

原子力機構を取り巻く最近の動向

平成25年3月27日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

- ◆ 機構を取り巻く最近の動向
- ◆ 独立行政法人の見直し
- ◆ エネルギー・原子力政策
- ◆ 原子力安全規制
- ◆ 廃炉に向けた研究開発の強化
- ◆ 原子力機構の事業の概要

機構を取り巻く最近の動向

黒字：政府等の動き
青字：原子力機構の動き

3/11 東日本大震災・東電福島第一原子力発電所事故

3/11 「原子力機構対策本部」を設置

5/6 「福島支援本部」を設置

11/21 福島技術本部、福島環境安全センター、復旧技術部、企画調整部に組織変更

12/16 政府・東電中長期対策会議設置

平成23年

1/1 放射性物質汚染対処特措法施行

1/20 独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針（閣議決定）

3/30 中期計画の変更（福島対応を事業に明記）

4/1 原科研、核サ研、大洗研に特別チーム設置

9/14 革新的エネルギー・環境戦略（9/19閣議決定）

9/19 原子力規制委員会発足

10/1 東海・大洗の施設管理部等を福島研究施設部に改組

10/10 文科省もんじゅ研究計画作業部会の設置

12/25 今後の原子力研究開発の在り方について（原子力委員会見解）

平成24年

1/24 独立行政法人の見直し凍結

3/7 第1回東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議（第1回）

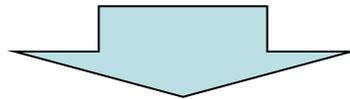
3/15 総合資源エネルギー調査会総合部会（第1回）

平成25年

平成24年1月20日 **独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針（閣議決定）**

【放射線医学総合研究所及び日本原子力研究開発機構】

- 今後行われる中長期的な原子力政策及びエネルギー政策の見直しの議論等の結果を踏まえるとともに、……平成24年末を目途に成案を得るべく、原子力関連の独立行政法人の将来的な統合等も含めた在り方について検討する。



平成25年1月24日 **平成25年度予算編成の基本方針（閣議決定）**

- 「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」（平成24年1月20日閣議決定）は、それ以前より決定していた事項を除いて当面凍結し、平成25年度予算は、現行の制度・組織等を前提に編成するものとする。
- 独立行政法人の見直しについては、引き続き検討し、改革に取り組む。

「革新的エネルギー・環境戦略」（平成24年9月14日、エネルギー・環境会議）

〈3つの原則〉 ①40年運転制限 ②規制委員会の安全確認による再稼働
③新設・増設せず

→ 2030年代に原発稼働ゼロを可能にするよう、あらゆる政策資源を投入

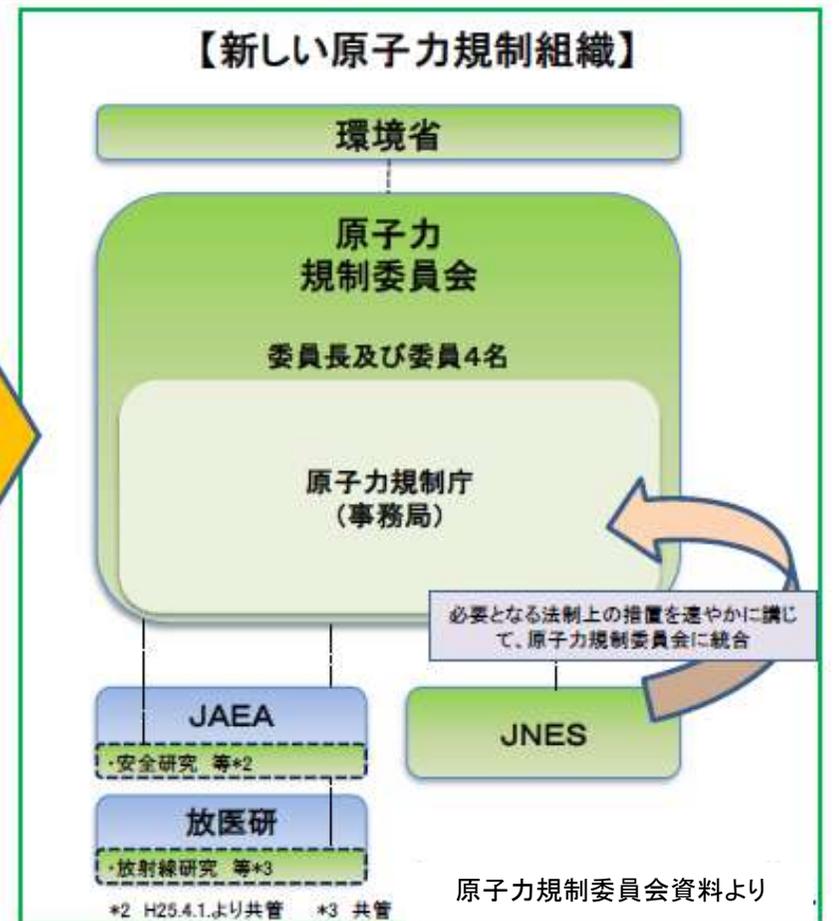
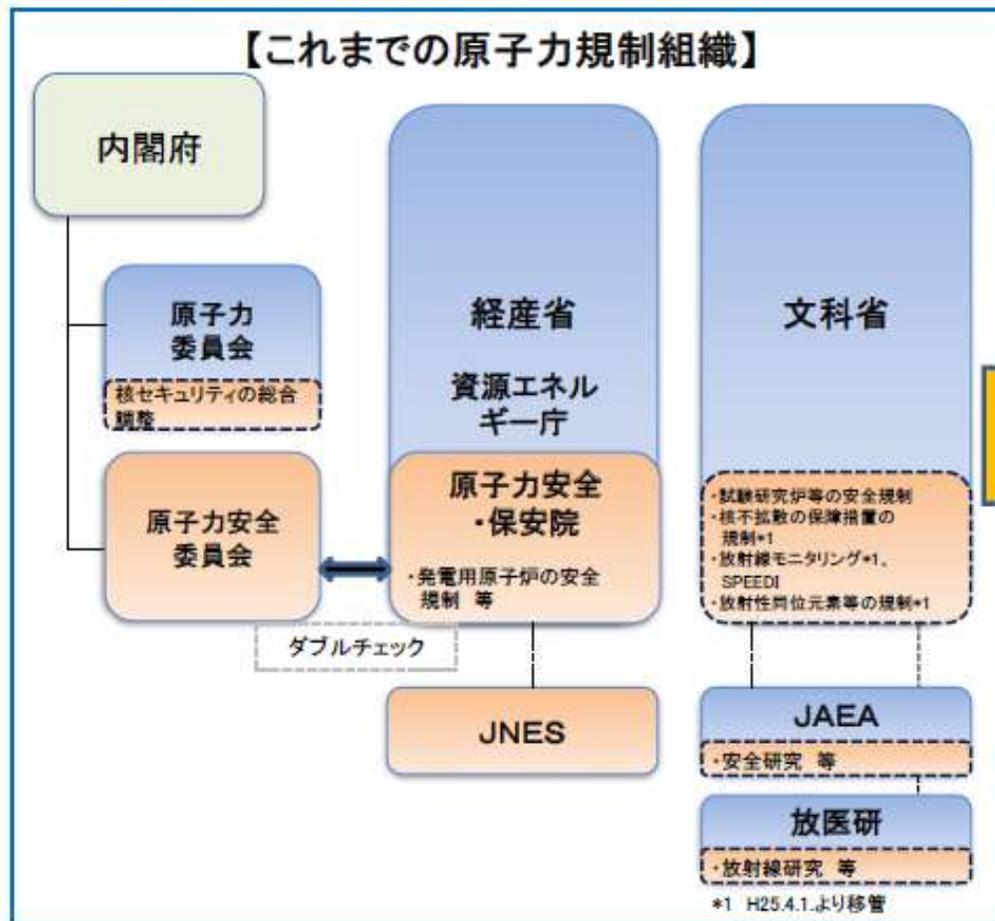
高速増殖炉原型炉「もんじゅ」

国際的な協力の下で、高速増殖炉研究開発の成果の取りまとめ、廃棄物の減容、有害度の低減等を目指した研究開発を行うこととし、このための年限を区切った研究計画を策定、実行し、成果を確認の上、研究を終了。

平成24年10月10日 「もんじゅ研究計画作業部会」設置
12月11日 中間報告 今後、夏を目途に取りまとめ。

- 第3回日本経済再生本部における安倍総理指示（平成25年1月25日）（抄）
 - 経済産業大臣は、前政権のエネルギー・環境戦略をゼロベースで見直し、エネルギーの安定供給、エネルギーコスト低減の観点も含め、責任あるエネルギー政策を構築すること。
- 第1回総合資源エネルギー調査会総合部会 第1回（平成25年3月15日）
 - 年内にエネルギー基本計画策定

- 平成23年3月に発生した東京電力福島原子力発電所事故は、我が国の原子力安全行政が過信・慢心にとられ有効に機能していないこと、大規模な原子力事故に際して俊敏に対応する上で問題があったことを露呈した。
- 原子力規制体系を再構築し、地に墜ちた国民の信頼を回復するために、平成24年9月19日、原子力規制委員会が発足した。



原子力規制委員会資料より

● 安全基準等の見直し

- 重大事故（シビアアクシデント）対策の強化や、最新の技術的知見を取り入れ、既設の施設にも新安全基準への適合を義務づける制度（バックフィット制度）の導入等
- 発電用軽水型原子炉に係る新安全基準等の策定：平成25年7月まで
- 試験研究用原子炉、核燃料施設等に係る新安全基準等の策定：平成25年12月まで

● 破砕帯調査

- 事業者が敷地内破砕帯に関する調査を実施中の発電所（大飯、東北東通、志賀、美浜、敦賀、もんじゅ）について調査の進捗を踏まえつつ、現地調査・評価を実施

● その他

- 東京電力福島第一原子力発電所の安全確保、全国の原子力施設の安全性の点検を実施
- 原子力災害対策の体制整備、原子力災害対策指針の策定、緊急時対応への取組、環境モニタリング、核物質防護を実施

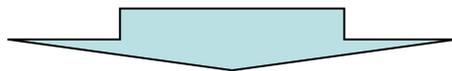
廃炉に向けた研究開発の強化（1）

政府・東京電力中長期対策会議（H23.12.16）〔共同議長：経済産業大臣、原発事故収束・再発防止担当大臣〕

→「1F廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」の決定・進捗管理、発電所の安全維持

同会議 研究開発推進本部（H23.12.21）〔本部長：経産大臣政務官〕

→中長期ロードマップの実施に必要な研究開発プロジェクトの検討、進捗管理



東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議の設置（H25.2.8）〔議長：経済産業大臣〕

→1F廃炉加速のための燃料デブリ取り出し等に向けた研究開発体制強化、現場作業と研究開発の進捗管理を一体的に進めていく体制構築 ※政府・東京電力中長期対策会議 は廃止

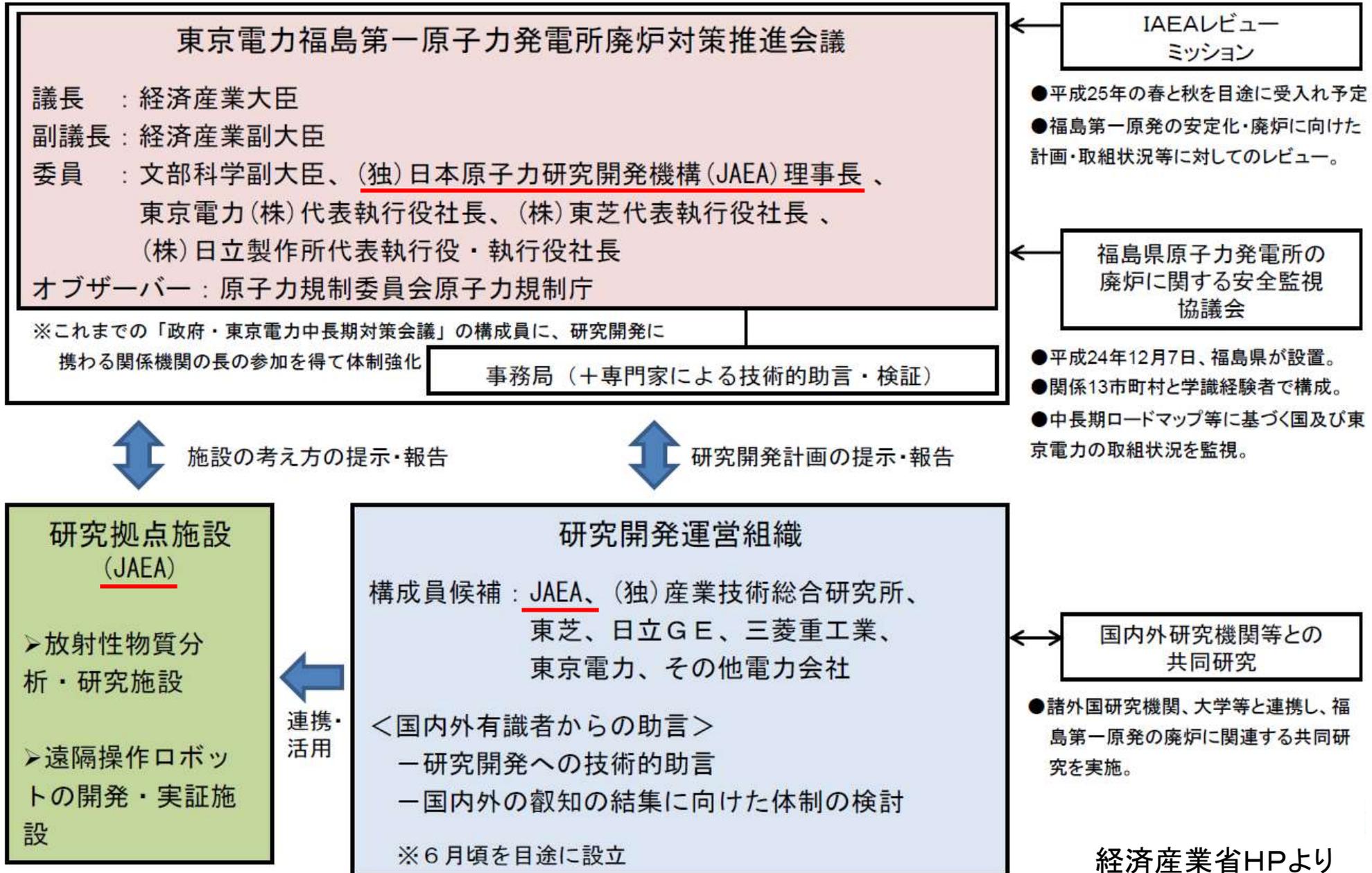
第1回廃炉対策推進会議（H25.3.7）

□ 研究開発の推進のための国の対応

- 放射性廃棄物の分析・研究や遠隔操作機器・装置等の開発・実証に必要な研究拠点施設整備
 - 850億円（24補正 経産省出資金）により、JAEAを中心に実施
- 遠隔操作機器・装置等の技術開発、炉内状況把握・解析手法の確立などの研究開発：87億円（25予算案 経産省）
- JAEAの施設活用による研究開発支援、廃炉に貢献する基礎基盤的な研究開発：60億円（25予算案 文科省）

□ 研究開発運営組織の設立

- 研究開発の運営を長期に亘って効率的に進めるための、官民が協力した専任組織



放射性物質研究拠点施設等整備事業
平成24年度補正予算要求額 850.0億円

電力・ガス事業部原子力政策課
03-3501-1991

事業の内容

事業の概要・目的

○放射性物質の分析（※）や災害対應用ロボット等に関する産学官の共同研究を実施し、技術基盤を確立するため、（独）日本原子力研究開発機構に出資を行い、研究拠点を整備します。

※研究事例

放射性物質内のレアメタルの分離・回収による都市鉱山開発、放射線が強い過酷環境下（宇宙等）における電子機器開発等

○本拠点施設は、最先端の放射性物質の研究を行うことを目指し、福島第一原子力発電所から発生した通常より高放射線量の物質も取り扱う施設として、放射性物質分析等に係る機能や設備をこれまでにない規模で備えた一大国際研究拠点とすることを想定しております。

○この拠点整備を行うことにより、国内外の研究者を引きつけ、放射性物質分析等に係る人材の育成や新たなイノベーションにつながる研究開発を推進するとともに、地域の雇用創出をはかり、福島の復興につなげていきます。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

放射性物質分析・研究センター

高線量試料を遮へい機能の高い部屋に入れ、マニピュレータ等を用いて分析・研究を実施。



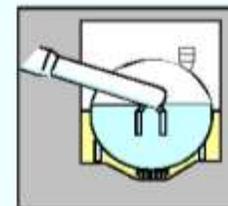
グローブボックスを用いた分析



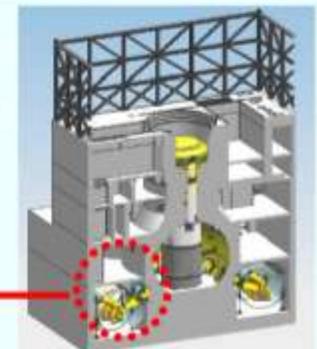
マニピュレータを用いた分析

遠隔操作ロボット実証試験施設

格納容器下部の実寸大模型を設置し、水の漏えい箇所を調査・補修するロボットの实証や運転員訓練を実施。



格納容器下部（トラス室）の断面図



原子炉建屋の断面図

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故への対応

廃止措置・環境修復に向けた技術開発等 機構全体として人材・研究施設を最大限に活用し、総力をあげた取組

長期的エネルギー安全保障・地球環境問題の解決 国際競争力のある科学技術を生み出す基盤

核燃料サイクルの確立

高速増殖炉サイクル技術

高レベル放射性廃棄物処分技術研究開発

軽水炉サイクル事業支援

原子力による水素社会への貢献

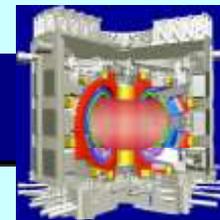


もんじゅ



瑞浪 幌延

核融合研究開発



ITER



幅広いアプローチ

量子ビーム応用研究



J-PARC

原子力の安全と平和利用を 確保するための活動

安全研究

核不拡散技術開発

自らの施設の廃止措置
廃棄物の処理処分

産学官との連携 国際協力
人材育成 原子力情報

共通的科学技術基盤

原子力基礎工学研究、先端原子力科学研究

原子力機構の組織概略図

平成24年4月1日現在

(研究開発部門)

- 安全研究センター
- 先端基礎研究センター
- 原子力基礎工学研究部門
- 量子ビーム応用研究部門
- 核融合研究開発部門
- 次世代原子力システム研究開発部門
- 地層処分研究開発部門
- バックエンド推進部門

理事長
副理事長
理事(7名)

監事
(2名)

(研究開発拠点)

- 青森研究開発センター
- 人形峠環境技術センター
- 東濃地科学センター
- 幌延深地層研究センター
- 関西光科学研究所
- 高崎量子応用研究所
- 那珂核融合研究所
- 大洗研究開発センター
- JIPARCセンター
- 核燃料サイクル工学研究所
- 原子力科学研究所
- 東海研究開発センター
- 高速増殖炉研究開発センター
- 原子炉廃止措置研究開発センター

(運営管理部門)

- 経営企画部
- 総務部
- 監査室
- 法務部
- 人事部
- 財務部
- 契約部

(事業推進部門)

- 福島技術本部
- 安全統括部
- 広報部
- 産学連携推進部
- 国際部
- 建設部
- 研究技術情報部
- システム計算科学センター
- 核物質管理科学技術推進部
- 原子力人材育成センター
- 原子力緊急時支援・研修センター
- 埋設事業推進センター
- 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

原子力機構の研究開発拠点

東濃地区

高レベル放射性廃棄物処分技術に関する研究開発（結晶質岩系対象）を実施



幌延地区

高レベル放射性廃棄物処分技術に関する研究開発（堆積岩系対象）を実施



青森地区

原子炉施設の廃止措置、海洋調査研究、ITER計画を補完するBA活動を実施



敦賀地区

もんじゅにおけるFBRサイクル実用化へ向けた研究開発、ふげんにおける廃止措置研究を実施



福島地区

東京電力(株)第一原子力発電所事故関連の対応業務を実施

東海地区

安全研究、原子力基礎・基盤研究の推進、中性子利用研究の推進、高レベル放射性廃棄物処分技術に関する研究開発、FBR燃料加工開発、軽水炉再処理技術開発、原子力研修や防災研修を実施



人形峠地区

ウラン濃縮関連施設の廃止措置を実施



東京・柏地区

計算科学研究等を実施

大洗地区

常陽や照射後試験施設等によるFBRサイクル技術開発、HTTR等による核熱利用研究、軽水炉の長期利用対策などに貢献するためのJMTRの改修等を実施



関西地区

光量子や放射光を用いた量子ビーム応用研究を実施



高崎地区

荷電粒子等を用いた量子ビーム応用研究を実施



那珂地区

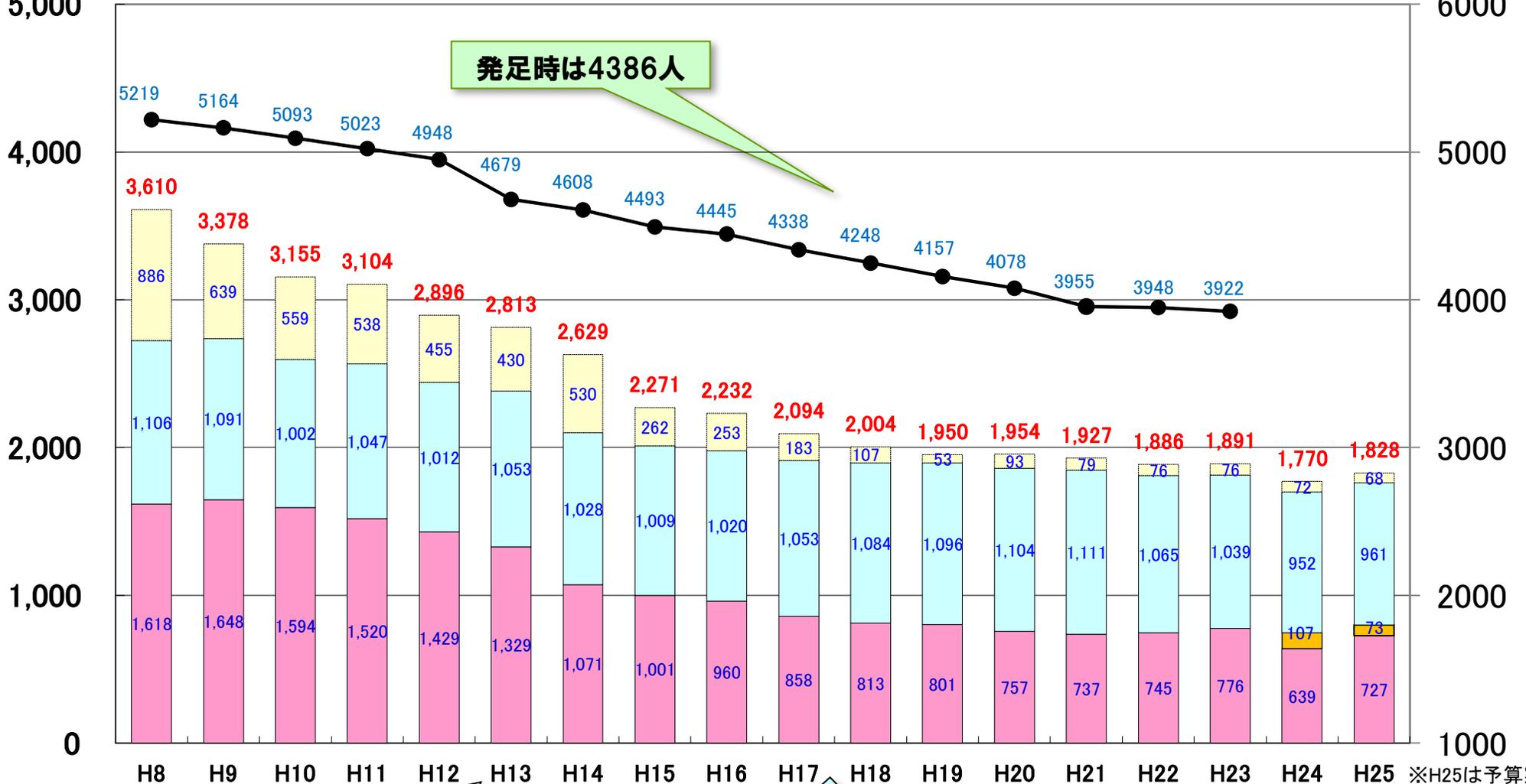
ITER計画推進、炉心プラズマ研究、核融合工学研究を実施



旧二法人と原子力機構の人員・予算推移

平成25年3月現在

(億円) 5,000
 一般会計 東日本大震災復興特別会計 エネルギー対策特別会計 その他の収入 ● 年度末人員(常勤職員数(任期付除く)) (人) 6000



発足時は4386人

特殊法人等整理合理化計画 (H13.12.19) により二法人統合決定

平成17年10月1日 日本原子力研究開発機構発足

一般会計には、特定先端大型研究施設整備費補助金(H21～)、特定先端大型研究施設運営費等補助金(H22～)、核セキュリティ強化等推進事業費補助金(H23～)含む

3月11日 東日本大震災発生

理事長を本部長とする「原子力機構対策本部」設置
指定公共機関として緊急事態への支援活動



校庭の
環境放射線



緊急モニタリング
活動



緊急被ばく医療支援
(福島県立医大)

最近の動向

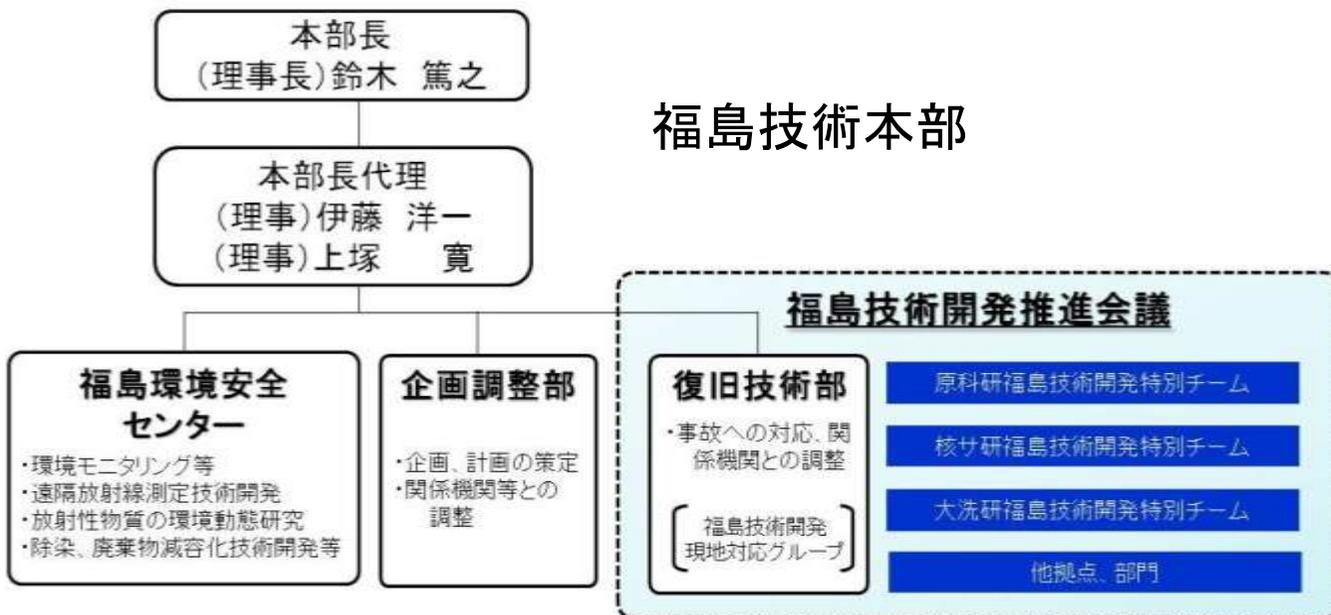
- 福島第一原子力発電所敷地内上空200mにおいて無人ヘリによるモニタリングを行った結果をもとに、国土交通省が高度1500m以上の飛行禁止区域を解除(H25.2.5)
- 台風期前の空間線量率及び放射性セシウムの沈着量の詳細な分布状況調査の結果について、機構ホームページで公開するとともに(H.24.12.14)、走行サーベイの結果についても機構ホームページで公開(H.25.2.12) (文科省受託事業)

○我が国唯一の原子力に関する総合的研究開発機関としての責務を果たす。

○福島技術本部を司令塔とし、原子力機構全体としてその人材、研究施設を活用し、最大の貢献を果たす。

○中長期的観点から継続して東京電力福島第一原子力発電所事故に対する取り組みを行う。

福島技術本部



1. 使用済燃料プール燃料取り出しに係る研究開発

- 使用済燃料プールから取り出した燃料集合体
他の長期健全性評価

2. 燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発

- 模擬デブリを用いた特性評価／処置技術開発
- 燃料デブリに係る計量管理方策の構築
- デブリの臨界管理技術の開発
- 事故進展解析技術の高度化による炉内状況の把握

3. 放射性廃棄物の処理・処分に係る研究開発

- 汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分技術の開発
- 放射性廃棄物の処理・処分技術の開発

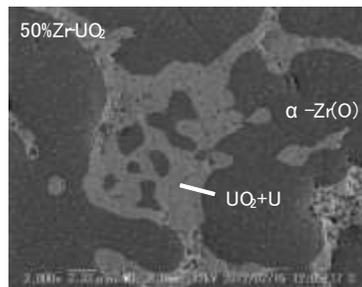
4. 遠隔操作技術に係る研究開発

- 建屋内の遠隔除染技術の開発

アーク溶解法



焼結法



試作した模擬燃料デブリ外観と組織観察像

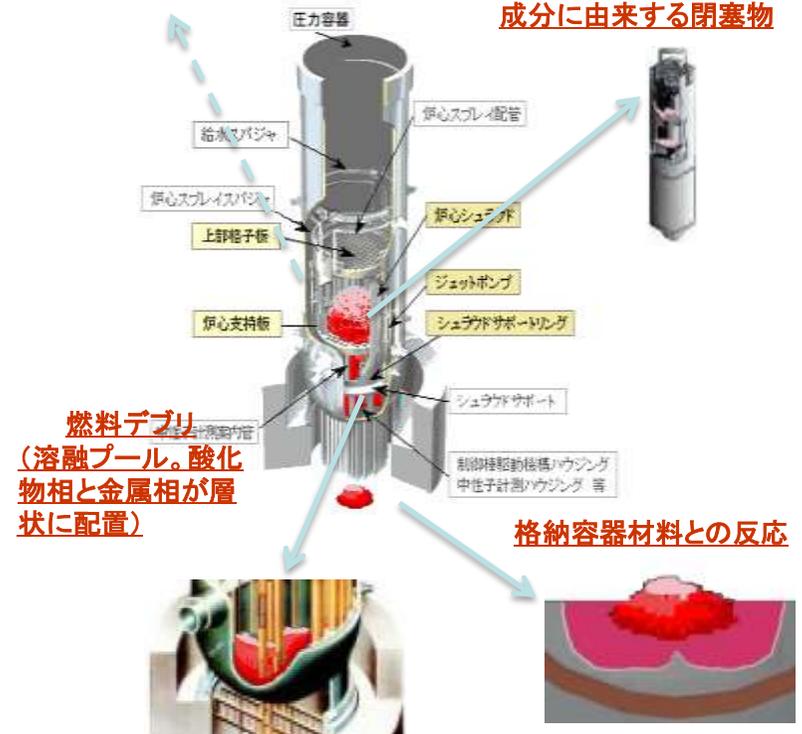
最近の動向

- 福島技術開発特別チームを設置 (H24.4.1)
- 現地対応Grを設置し、福島第二に駐在開始 (H24.7.1)
- 一部組織を改組し、福島技術開発試験部等を設置 (H24.10.1)

炉心溶融状態のイメージ図

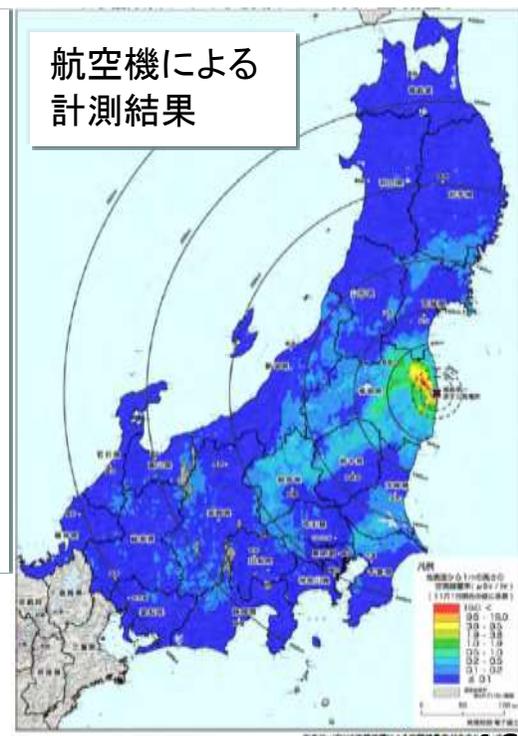
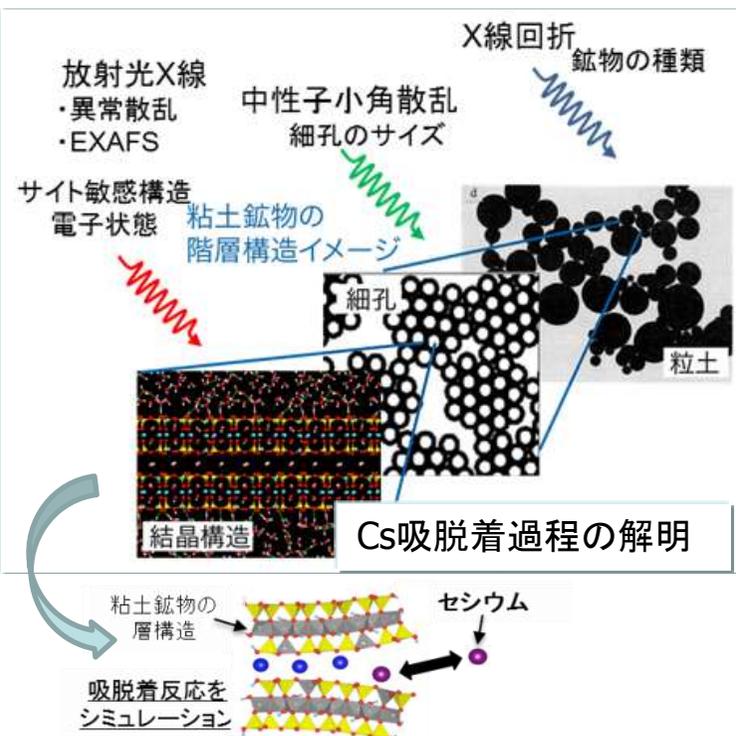
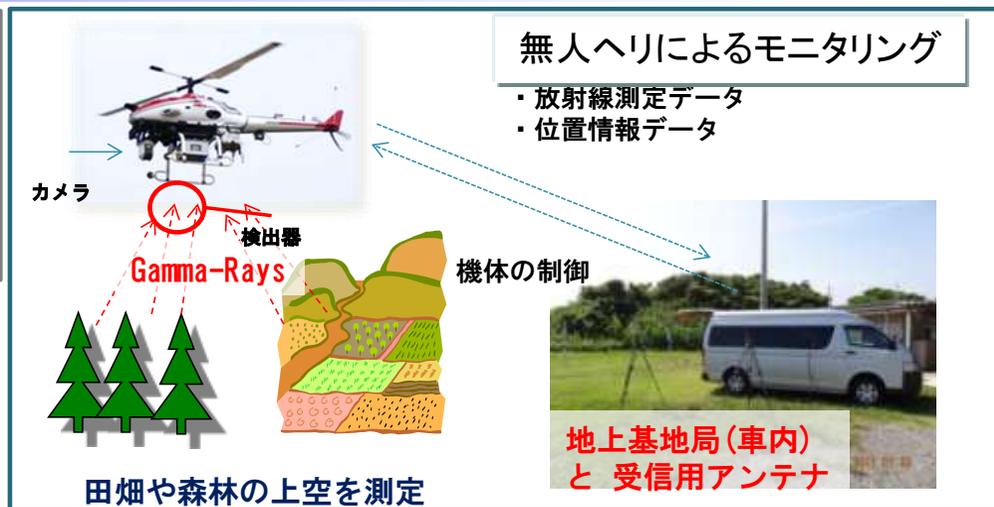
(軽微破損燃料)

チャンネルボックス・制御棒成分に由来する閉塞物



最近の動向

- 有人ヘリを用いて北海道から沖縄まで全国の空間線量率マップを完成し、文科省ホームページで公開 (H24.7.27) (文科省受託事業)
- 福島長期環境動態研究を川俣町にて開始(H.24.12.3)

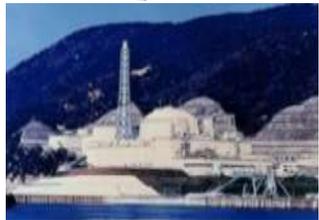


実験炉「常陽」



【最近の動向】

- 14年5ヶ月ぶりに性能試験を再開(H22.5)
- 炉内中継装置の復旧完了(H22.8)
- 文科省の「もんじゅ研究計画作業部会」で今後の研究計画の検討開始(H24.10.29)
- 電気・計測制御設備の保守管理の不備に対する改善の実施(H25.1.31報告書提出)



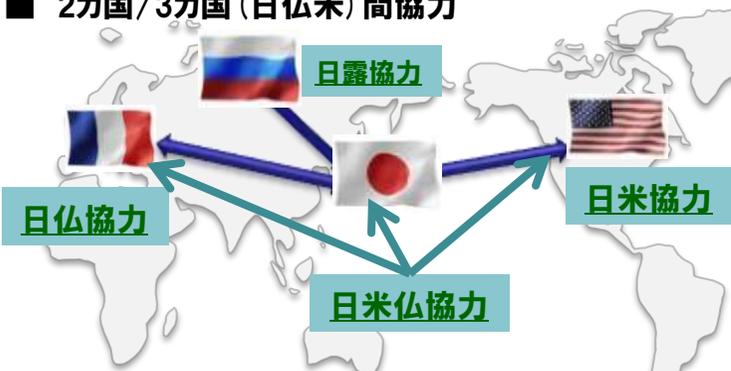
原型炉「もんじゅ」

【取り組み状況】

- 原子力事故を踏まえた安全性向上のための活動を最優先に実施(安全対策、安全性の総合的な評価の対応など)
- 原子炉等規制法改正に伴うシビアアクシデント対策に向けた設置許可本文の変更届け対応等の実施
- 「もんじゅ」研究計画の検討、設備の保全計画に従った計画的な点検の継続

国際協力の活用

■ 2カ国/3カ国(日仏米)間協力



■ 多国間協力

第4世代原子力システム国際フォーラム(GIF)
国際原子力機関(IAEA)

日仏米共同の高速炉燃料実証の推進: GACID計画

マイナーアクチニド(MA)含有燃料を、「常陽」及び「もんじゅ」を利用して実証する計画
⇒ 放射性廃棄物の低減

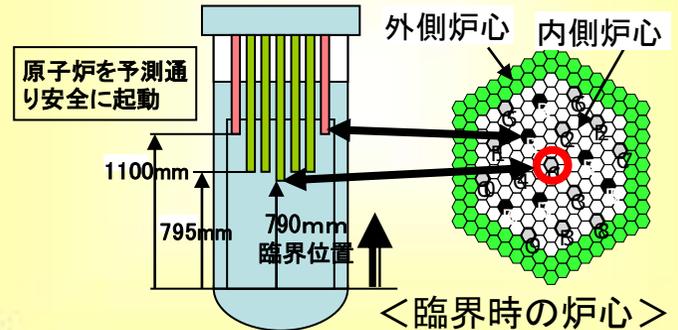
安全設計クライテリアの国際標準化

GIF議長国として、高速炉の安全設計クライテリアの国際標準化のための取り組みを主導

もんじゅ性能試験

炉心確認試験

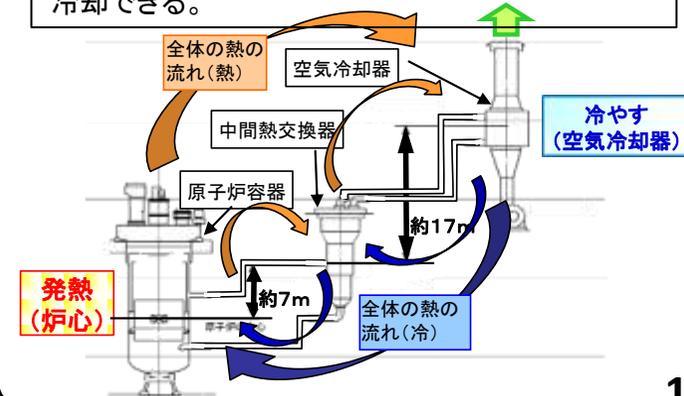
炉心確認試験(0%出力試験)を完了。炉心の安全性を確認するとともに、炉心特性に係る技術的データを取得。



安全性向上のためのR&D

自然循環による炉心冷却

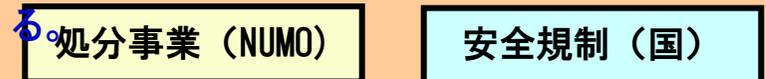
「もんじゅ」は、万が一、全電源が喪失しても、冷却材ナトリウムの自然循環により空気で安定的に冷却できる。



最近の動向

- 処分場の設計及び安全評価に必要な**土壌系/セメント系**収着データを**重点的に拡充**し、福島の上層環境中での核種挙動評価等にも活用
- 海溝型巨大地震等の**稀頻度自然事象に伴う地質環境条件の変動幅を予測するための手法の開発**に着手

実施主体による処分事業と国が行う安全規制の両方を支える地層処分の技術基盤を整備・強化する



知識マネジメントシステムによる知識ベースの整備

- ・ 深地層の科学的研究
- ・ 処分技術の信頼性向上
- ・ 安全評価手法の高度化

東濃地科学センター
● 超深地層研究所計画 (結晶質岩)



幌延深地層研究センター
● 幌延深地層研究計画 (堆積岩)



東海研究開発センター



● 地層処分放射化学研究施設 (QUALITY)
● 地層処分基盤研究施設 (ENTRY)

深地層の科学的研究

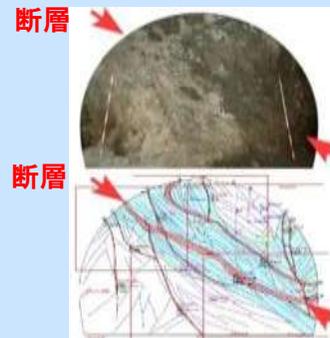
(地下深部の地質環境を明らかにする調査研究等)



地下水採水



水理試験



坑道壁面における透水性断層の評価

研究坑道の掘削影響調査

地下での調査技術の構築

処分技術の信頼性向上

(処分場の設計技術開発・長期健全性評価のための基盤研究等)



熱-水-応力-化学連成試験



鉄考古学遺物腐食データからのオーバーパック健全性評価

人工バリアシステムの健全性評価

ナチュラアナログ研究

安全評価手法の高度化

(処分場の安全評価に必要なモデル開発やデータベース整備等)



地下環境を模擬



ホームページで公開

放射性物質移行データの取得

放射性物質移行データベースの構築

核融合エネルギーの実用化に向けて

最近の動向

- 日本分担機器のうち最大規模である、ITERトロイダル磁場コイルの製作に着手
- JT-60本体の解体・撤去を終了し、最初の欧州分担機器・クライostatベースを受入れ、JT-60SA組立開始
- IFMIFに向けた液体リチウム流動試験装置での高速自由表面流の実証をプレス発表 (H25.2.22)

ITER計画

日・欧・米・露・中・韓・印の7極の協力により、核融合実験炉ITERの建設・運転等を通じ、燃焼プラズマの実現や核融合工学技術の有効性を実証。

幅広いアプローチ(BA)活動

日欧協力による、ITER計画を支援・補完し、核融合原型炉開発に向けた技術基盤を構築するためのプロジェクト。青森県及び茨城県で推進。

核融合研究の
 ・国際イニシャティブ
 ・原型炉の基盤技術の蓄積
 ・人材の育成

ITER

核融合エネルギーの科学的・技術的実現の可能性の実証

核融合熱出力
50万kW

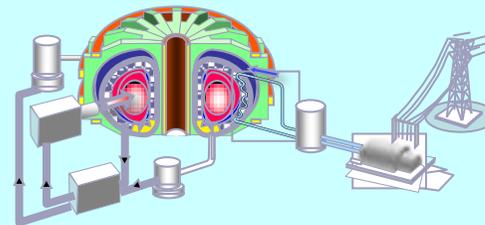


日本は準ホスト国として貢献
(約18%の機器の調達、人員の派遣)

建設地: 仏・カダラッシュ

核融合原型炉

核融合発電の実証



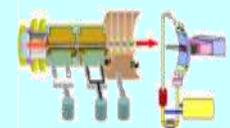
幅広いアプローチ活動

ITER建設と並行して我が国がホスト



国際核融合エネルギー研究センター(IFERC)
 計算機、原型炉設計R&D、ITER遠隔実験、早期実現への取組み

青森県六ヶ所村



国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動(IFMIF/EVEDA)
 施設の工学設計とR&D
 国際共同設計チームをホスト

茨城県大洗町



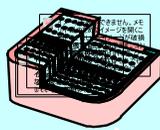
サテライト・トカマク
 JT-60の超伝導化、トカマク改良研究、核融合装置人材育成

那珂市 茨城県

炉心プラズマ研究開発・核融合工学研究開発



炉心プラズマ: JT-60
(トカマクの中核装置)



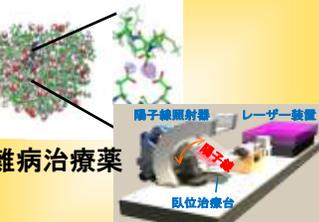
核融合炉工学: 材料、ブランケット開発等

研究用原子炉や大強度陽子加速器施設(J-PARC)、加速器、高出力レーザー装置等の施設から供給される中性子、荷電粒子(イオン、電子)、ガンマ線、放射光、光量子の高品位化(高強度化、微細化、均一性向上等)や利用技術の高度化を通じて、科学技術・学術の発展、新分野開拓と産業振興に貢献。

最近の動向 (プレス発表)

- イオンビームを用いて「甘い香り」をもつ吟醸用清酒酵母を作出
- 水中の放射性セシウム除去用カートリッジを製品化
- がん治療に道を拓く、レーザー駆動による高エネルギー粒子線の発生に成功

健康で安全・安心に暮らせる社会の構築



世界を勝ち抜く産業競争力の強化



物質・材料

地球温暖化・エネルギー問題の克服



環境・エネルギー

重点分野への貢献



施設・設備の整備とビーム技術の研究開発



大強度陽子加速器施設(J-PARC)

最近の動向

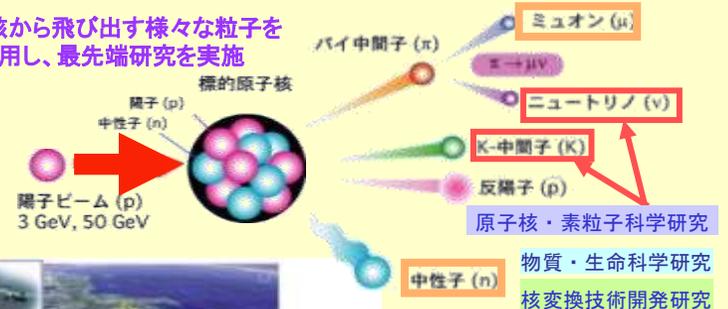
- H24年11月にビーム出力を増強し、世界最高強度のパルス中性子源に

大型電磁石などが並ぶ加速器

世界最高性能の陽子加速器やパルス中性子源を有する最先端実験施設



原子核から飛び出す様々な粒子を利用し、最先端研究を実施

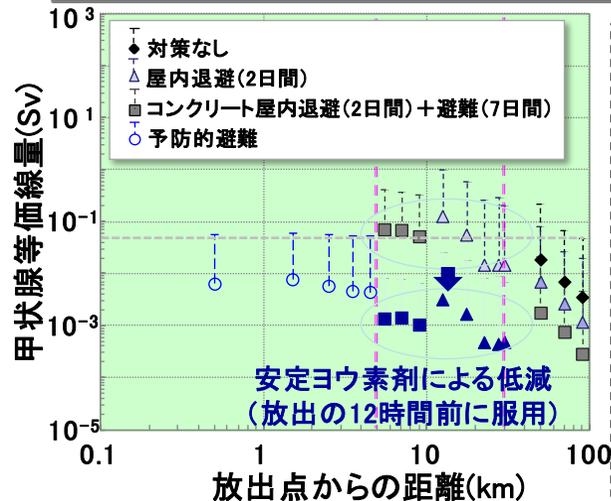


- 中性子の波の性質を利用し、顕微鏡では観測できない物質の微細構造と動きを解明、高性能なLiイオン電池や薬を開発
- 加速器により生成させた多量の中性子により長寿命放射性廃棄物を燃焼し、核のゴミを削減するための実験を計画
- ニュートリノを茨城県(J-PARC)から岐阜県(カミオカンデ)まで飛ばし、ニュートリノ質量の謎に迫る

- 原子力施設の安全を脅かす可能性のある多様な現象について、機構の保有する実験施設とそれを支える高い技術力を活用し、関係機関とも密接に連携しつつ、安全研究を実施
 - 東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、シビアアクシデントの発生防止及び影響緩和、並びに事故を想定した緊急時への準備の充実を図るための研究開発に重点化
- ➔ 研究成果を活用して原子力の安全性の向上に寄与するとともに、規制行政を支援

最近の動向-2

- 原子力規制委員会の検討チームで、原子力災害対策指針の改定に向けて「防護措置の被ばく低減効果の分析」を報告(H24.11)

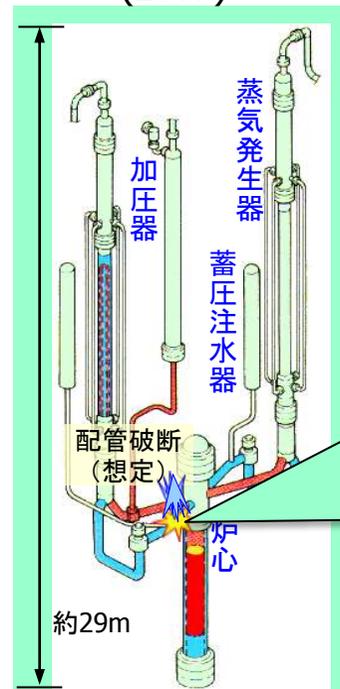


- 機構が開発したOSCAARコードにより、複合的な防護措置効果等々を評価
- ⇒ 原子力規制委員会が昨年10月に策定した原子力災害対策指針の改訂案を1月末にまとめた際のベースを提供

最近の動向-1

- 軽水炉事故時の炉心冷却条件を日本で実験研究する国際共同研究プロジェクトOECD/NEA ROSA-2を成功裏に完遂(H24.9)

大型非定常実験装置 (LSTF)



- 米仏中等、主要15カ国19機関が参加
- 3年半の計画で全7回の実験に成功
- 安全解析コードの検証に必要な熱水力挙動を再現した実験データの取得を目的に、安全規制上重要な軽水炉事故を模擬
- 今後、冷却材喪失事故に加え、福島事故につながった全交流電源喪失時の炉心冷却や事故の確実な終息に関する研究を計画



- ✓ 実機と同一の高さ
- ✓ 同一の温度・圧力(約160気圧、約330℃)
- ✓ 体積=1/48(世界最大)

- LSTFを使用して冷却材喪失事故(配管の破断)を模擬した実験
- 事故時の高温・高速蒸気中への低温水(非常用炉心冷却水)注入時の熱水力挙動を観察

原子力特有の重要な
科学技術基盤を維持・強化

- 事故からの復旧と環境修復に貢献
- 基礎基盤的データの取得・蓄積
- 原子力の研究・開発・利用を支える人材の育成
- 社会のニーズに応える革新的技術の創出

最近の動向

- 海底堆積物中の放射性セシウム濃度の変動要因の解明についてプレス発表 (H24.11.16)
- CT撮影における被ばく線量を評価するWebシステムの開発成果をプレス発表 (H24.12.21)

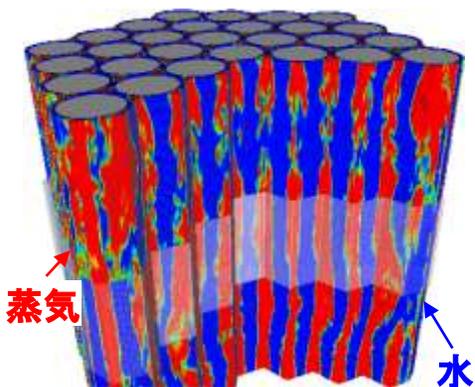
主な分野:

核工学、炉工学、材料科学、アクチノイド・放射化学、環境科学、放射線防護、計算科学技術、分離変換技術

様々な研究開発の例

炉工学

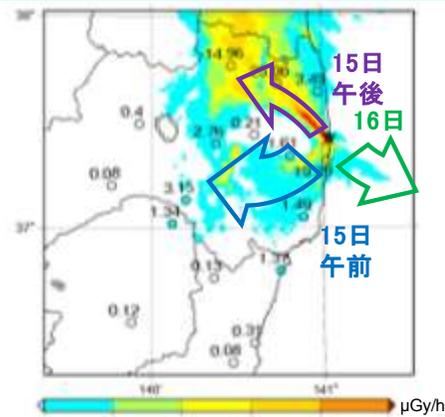
機構論的手法による
原子炉の
超詳細解析法の開発



冷却水二相流の大規模
詳細計算の例

環境科学

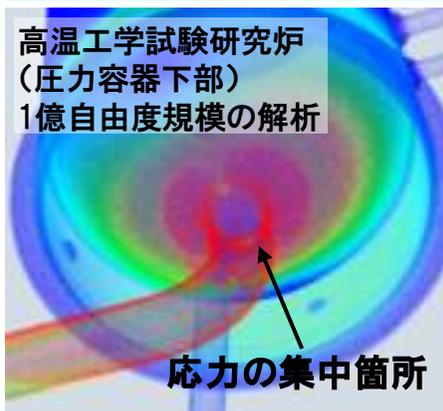
世界版SPEEDI(第2版)
による放射性物質の
大気拡散解析



事故起因のヨウ素-131の
空間線量率分布の評価

計算科学技術

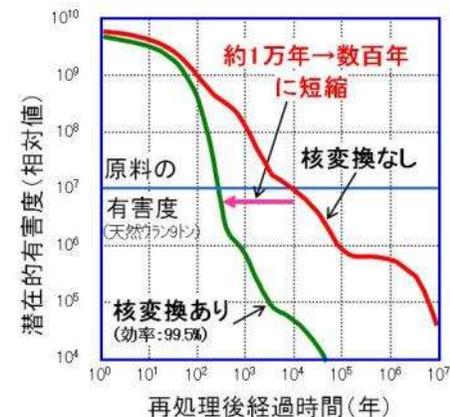
三次元仮想振動台
における
弾塑性解析技術の開発



三次元解析による
応力分布の評価例

分離変換技術

放射性廃棄物に含まれる
長寿命核種を
分離して核変換



高レベル廃棄物の潜在的有害度の低減効果

高温ガス炉の特長

- 種々のエネルギー需要に対応 ⇒ 電気、熱、水素、蒸気等を供給して地球環境問題の解決に貢献
- 小型でも経済的 ⇒ 送電網が未整備の新興国のエネルギー源に貢献
- 本質的な安全性を持つ ⇒ 究極の安全性が追求して原子力の社会的受容に貢献

これまでの成果

- 高温ガス炉HTTRの建設と運転 ⇒ 世界で唯一950℃の熱を原子炉外に取り出して高温熱利用の可能性を確認
- 高温ガス炉の安全性実証試験 ⇒ 炉心流量が喪失し、制御棒が運転中の位置でも、原子炉出力が低下し、静定することを確認
- IS法による連続水素製造試験 ⇒ 世界で初めてIS法による連続水素製造に成功

最近の動向

研究開発の動向

- ・地震後の施設の健全性に関する総合評価を実施し規制当局に報告 (H24.9)
- ・高温ガス炉技術国際会議 (HTR2012) を東京で開催。参加者224名 (H24.10)

高温ガス炉の紹介

- ・インターネットテレビで高温ガス炉を紹介、視聴者2万3千人 (H24.7)

国際協力

- ・OECD/NEA、第4世代原子カシステム国際フォーラム (GIF)、カザフスタン、など

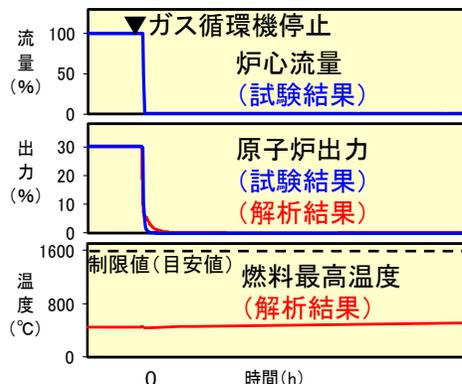
国内連携

- ・新化学技術推進協会 (JACI)、日本鉄鋼協会、など

研究開発の世界拠点: HTTR



950℃/50日連続運転により、核熱利用の可能性を確認 (H22年1月～3月)



事故時に炉心を冷やせなくても安定な状態に静定し燃料が溶融しないことを確認

冷却能力の喪失試験 (炉心流量をゼロ) における原子炉 (HTTR) の挙動 (H22年12月)

インターネットテレビ番組「小飼弾のニコ生サイエンス」

—「新型原子炉にニコ生が潜入。『安全な原発』は実現するのか?—
2012年7月25日(水) 19:00-20:55



進行役(左): 小飼 弾氏
出演者(右): 濱本 真平 (高温工学試験研究炉HTTR運転管理課)

放送後のアンケート結果では、「とても良かった」、「良かった」が90.4%と好評だった

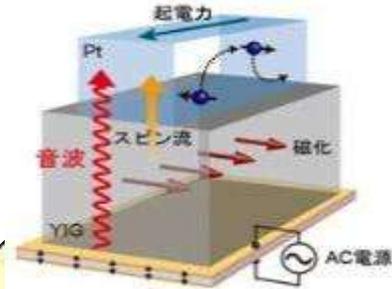
最近の動向（平成24年度の成果）

- 査読付き論文発表：158報（うち注目論文：6報）
- 研究成果のプレス発表：10件（以下：主要4成果）

我が国の科学技術の競争力向上に資するため、原子力科学の萌芽となる未踏分野の開拓を進め、既存の知識の枠を超えた新たな知見を獲得する。

＜電子が持つ電荷の自由度に加えて、スピン(磁気)の自由度を利用する研究成果＞

- スピン流創出に関する画期的な発見 - Nature Materialsやプレス等に多数掲載
- スピン起電力をリアルタイムで検出 - ナノスケールのスピン電池 - (H24. 5. 18 プレス)
- スピン流を用いた高感度磁気センサーの原理を解明 (H24. 9. 11 プレス)
- 直流磁場から交流電圧を生み出す機構を発見 (H25. 1. 9 プレス、H25. 2. 18 日経新聞掲載)



原子力科学の萌芽となる
未踏分野の開拓

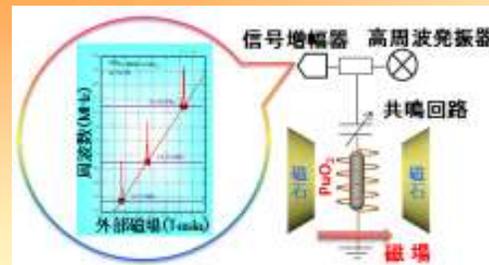
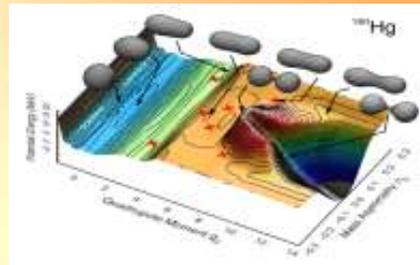
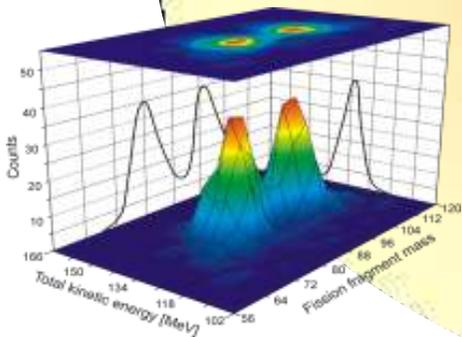
先端材料 基礎科学

先端基礎研究

- 事故後いち早く観測
- 森林でのセシウム挙動 -
読売新聞（平成23年10月8日）
朝日新聞（平成23年12月15日）

重元素 基礎科学

放射場 基礎科学



- 中性子欠損¹⁸⁰Hg原子核の質量非対称核分裂を観測
- 新たな核分裂経路の発見 - Nature Newsに掲載
＜これまでの考えでは対称に分裂すると考えられていた＞
西スコットランド大学(英)との共同研究

- 世界で初めて²³⁹Pu原子核の核磁気共鳴信号を観測
- 新しいプルトニウム科学の幕開け - Scienceに掲載
＜未知の物性や機能の原子レベル解読に期待＞
ロスアラモス研究所(米)との共同研究

最近の動向

- 「ふげんの廃止措置とレーザー切断技術の適用に向けた技術開発」の報告（H24.12：レーザー共同研究開発成果報告会）
- 「重水系統のトリチウム除去における除去技術の高度化」の報告（H25.3：ふげん廃止措置技術専門委員会）
- 福島汚染植物等焼却残渣のセメント固化技術検討、滞留水やがれきの簡易・迅速分析技術の改良と適用

廃止措置技術開発

既存の技術を応用しつつ、機構の施設特有の課題を解決するための廃止措置技術開発を実施中

- ・構造が複雑な原子炉本体を水中で解体する技術
⇒ 機器の材質、構造等を考慮した、合理的な解体手順の検討
- ・重水中のトリチウムによる汚染への対応
⇒ 狭隘な場所でもトリチウム除去が可能な装置の開発



廃棄物処理処分技術開発

多種多様な機構の廃棄物を処分可能な廃棄体にするための技術開発を実施中

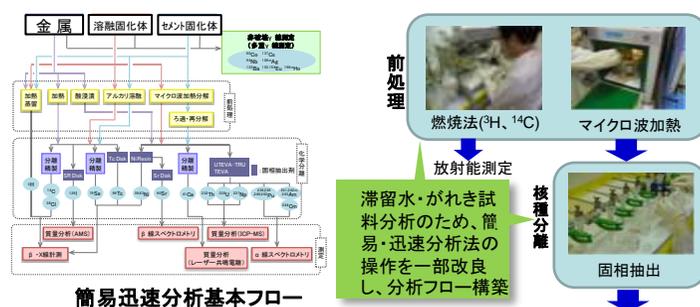
- ・焼却灰等をセメント固化する技術の検討
⇒ 各拠点から発生する焼却灰のセメント固化条件を検討。混練物の流動性向上や固化体の膨張抑制方法に関するデータを取得
- ⇒ 福島で発生する汚染植物等の焼却残渣への適用を検討
- ⇒ 新規固型化材として金属閉込め性能に優れるジオポリマーによる固化試験を開始



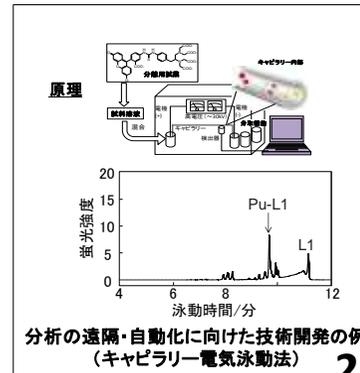
分析技術開発

機構保管の廃棄物分析及び福島第一原発の滞留水やがれき分析のための、簡易かつ迅速に濃度分析できる手法を開発中

- ・簡易・迅速分析技術の開発
⇒ 開発済の分析フローを福島第一原発の滞留水やがれき分析に向けた改良を実施
- ・遠隔・自動化に向けた分析技術の開発
⇒ 遠隔・自動化による分析法の簡易・迅速化を目指したキャピラリー電気泳動法やレーザー共鳴電離質量分析法による分析技術開発を継続



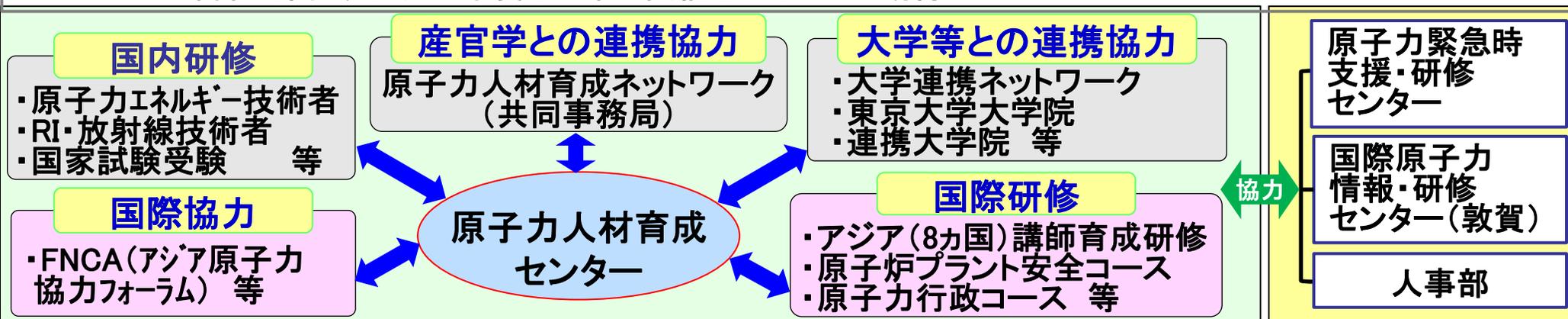
廃棄物の簡易迅速分析技術の開発



原子力分野の人材育成への貢献

最近の動向

- 国際原子力機関 (IAEA) 主催による「**原子力エネルギーマネジメントスクール**」の開催
 目的: 国内外の若い人へ原子力のマネジメントに関するグローバルな視点を伝承し、次代のリーダー人材を育成
 期間及び場所: H24.6.11~6.29 @茨城県東海村
 参加者: 国内18名、海外21名(13カ国)
 →IAEAの評価も高く、平成25年度も日本で開催されることが期待!



東京電力(株)福島第一原子力発電所事故対応

○東京電力放射線測定要員等育成研修

H23年8月より実施(エネ庁受託)
 計15回 約420名(H23年度実績)
 計 2回 約 50名(H24年度実績)



○除染業務者講習会

H23年10月より実施(福島県受託)計15回 約3,400名(H23年度実績)
 計15回 約4,440名(H24年度実績)



国際原子力安全交流対策(講師育成)

【文科省受託】

○母国で技術指導できる講師を育成し、原子力人材育成自立を支援



| | |
|----------|------------|
| 講師育成者数 | 現地研修生者数 |
| 累計約 190名 | 累計約 2,450名 |

(H8~H24年度までの実績)



ま と め

1. エネルギー・原子力政策の先行きが流動的な状況下で、自ら先を読みながらの業務推進
2. 原子力の専門家集団として、社会の要請を踏まえた対応（福島対応、バックエンド対応、原子力安全・規制支援）
3. 限られたリソースの中で、核燃料サイクル、核融合、量子ビーム、基礎基盤の研究開発を着実に推進