



第13回原子力機構報告会

機構の概況と研究開発の取組

平成30年11月13日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

事業計画統括部長 大井川 宏之

- 原子力機構は、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、平成17年（2005年）に発足
- 現在、第3期中長期目標期間〔平成27年度(2015年度)から7年間〕の4年目として、研究開発成果の創出に取り組んでいる

研究開発成果創出 と 研究施設のマネジメントのための主な取組

- この2年でさまざまな方針・計画等を策定・公表
- **部門組織の構成の見直し（H30年4月）**
複雑化していた部門組織と研究所・研究開発センターの関係を整流化
- **バックエンド対策の進展**
バックエンド対策に係る長期（約70年）の方針として、「バックエンドロードマップ案」を公表(H30年8月)
- **試験研究炉の運転再開に向けて**
- **各部門による研究開発の推進**

方針・計画等

- ・ 知的財産ポリシー (H28.11)
- ・ イノベーション創出戦略 (H29.3)
- ・ 国際戦略 (H29.3)
- ・ 施設中長期計画 (H29.3)
- ・ 人材ポリシー (H29.8)

部門組織の構成の見直し

- ・ 一部門一事業所制の実現
- ・ 「敦賀廃止措置実証部門」を新設し、「もんじゅ」と「ふげん」の廃止措置を一体的に推進
- ・ 大洗研究所に所在する高速炉開発と高温ガス炉開発を「高速炉・新型炉研究開発部門」として統合し、一体的に推進

旧部門組織

福島研究開発部門

【福島】

安全研究・防災支援部門

【東海:原科研】

原子力科学研究部門

【東海:原科研、大洗】

高速炉研究開発部門

【敦賀、大洗】

バックエンド研究開発部門

【東海:核サ研、敦賀、幌延、東濃、人形峠、青森】

平成30年4月



新部門組織

福島研究開発部門

【福島】

安全研究・防災支援部門

【東海:原科研】

原子力科学研究部門

【東海:原科研】

高速炉・新型炉研究開発部門

【敦賀、大洗】

核燃料・バックエンド研究開発部門

【東海:核サ研、幌延、東濃、人形峠、青森】

敦賀廃止措置実証部門

【敦賀】

バックエンドロードマップ案の策定

背景

- 施設中長期計画では、平成40年度までの計画（施設の集約化・重点化、施設の安全確保、バックエンド対策）を具体化。しかし、バックエンド対策は、TRPの廃止措置に70年間を要するなど、長期にわたる
- 原子炉等規制法の改正により、年末までに廃止措置実施方針を作成し公表する



現存する原子炉等規制法の許可施設を対象に、バックエンド対策に係る長期（約70年）の方針を策定



「バックエンドロードマップ」

主な記載項目

- ・ 廃止措置
- ・ 廃棄物処理・処分
- ・ 核燃料物質の管理
- ・ 廃止措置に要する費用*
- ・ 効率化・最適化に向けた取組

*8月末の案では未記載



- 平成30年8月末にバックエンドロードマップ案を作成・公表
- 費用の算出、ステークホルダーとの調整を踏まえ、平成30年12月末に策定・公表
- バックエンド対策の進捗状況等を踏まえ、必要に応じて見直し予定

バックエンドロードマップ案の概要

【対象施設】

現存する原子炉等規制法の許可施設
 (核燃料物質の取扱量が少ない政令4 1条非該当施設も対象)



79施設が対象
 (2018. 8時点)

バックエンド対策の推進 (約70年の方針)

- 廃止措置
- 廃棄物処理・処分
- 核燃料物質の管理



3期に区分し
施設ごとに具体化

- 第**1期** (～2028年度) 約**10年**
 当面の施設の安全確保 (新規制基準対応・耐震化対応、高経年化対策、リスク低減対策) を優先しつつ、バックエンド対策を進める期間
- 第**2期** (2029年度～2049年度) 約**20年**
 処分の本格化及び廃棄物処理施設の整備により、本格的なバックエンド対策に移行する期間
- 第**3期** (2050年度～) 約**40年**
 本格的なバックエンド対策を進め、完了させる期間

効率化・最適化に向けた取組

- 長期間、多額の費用が必要となるバックエンド対策の効率化・最適化に向け、技術開発、マネジメント体制等に係る取組方針を記載

原子力施設の廃止措置の推進①

もんじゅ

最近の成果

- ✓ 廃止措置計画認可を取得
(平成30年3月)
- ✓ 廃止措置の第一段階として、平成30年8月30日より燃料体の取出し作業を開始



ふげん

最近の成果

- ✓ 廃止措置計画（使用済燃料搬出工程等）の変更認可取得（平成30年5月）
- ✓ クリアランス制度適用に向けた解体撤去物の放射能測定・評価方法の認可取得（平成30年8月）



今後の取組み

- 「もんじゅ」の廃止措置計画に基づき、海外の先行事例も参考に廃止措置に着実に取り組む
- 「もんじゅ」の燃料体取出し作業を進め、2022年度までの完了を目指す
- 「ふげん」の廃止措置計画に基づき、原子炉周辺設備の解体工事に着手するとともに、クリアランス測定を開始する
- 「ふげん」原子炉解体準備に向けて、レーザー切断遠隔制御技術、位置決め技術の実証を進めるとともに、ふくいスマートデコミッション技術実証拠点を利用し、実機材を用いて水中での解体作業等の模擬試験を行う
- ふげん使用済燃料の搬出に向けた準備を着実に進める

原子力施設の廃止措置の推進②

東海再処理施設



東海再処理施設



高放射性廃液ガラス溶融炉

最近の成果

- ✓ 廃止措置計画の認可を取得（平成30年6月）、変更を申請（10月）
- ✓ ガラス固化技術開発施設では、平成31年度第1四半期のガラス固化処理に向けた設備整備を実施

今後の取組み

- 新型ガラス溶融炉の設計・開発、MOX燃料の再処理・燃料製造に向けた基盤技術開発を実施
- 東海再処理施設は、必要な施設整備及び安全対策等を行い、廃止措置計画を着実に実施
- 高放射性廃液のガラス固化を安定的に実施し平成40年度末までの終了を目指す

人形峠環境技術センター



ウラン濃縮原型プラント

最近の成果

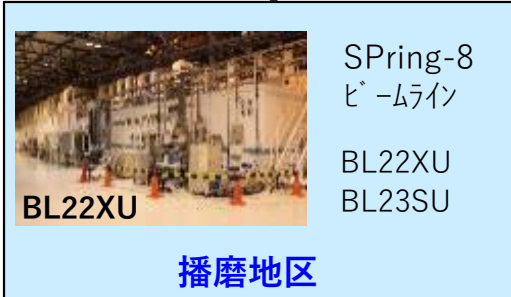
- ✓ 人形峠加工事業に係る 廃止措置計画認可を申請（平成30年9月）

今後の取組み

- 人形峠加工施設の廃止措置は、ウラン取扱施設の解体経験等を活用し、約20年間で廃止措置の完了を目指す
- 「ウランと環境研究プラットフォーム」に基づき、研究開発を計画的に実施



J-PARCは高エネルギー加速器研究機構 (KEK) と共同運営



| 施設名 (運転開始) | 施設の概要 | 再開時期 (予定) |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| HTTR (H10.11) | 多様な産業利用が見込まれる高温ガス炉 | 2019年度 |
| STACY (H7.2) | 臨界安全研究のための臨界実験装置 | 2019年度 H30.1設置変更許可 |
| JRR-3 (S37.9) JRR-3M (H2.3) | 炉心内での照射実験と炉心外での中性子ビーム利用実験 | 2020年度 H30.11設置変更許可 |
| 常陽 (S52.4) | 我が国初の高速増殖炉の実験炉 | 2022年度 H 30.10設置変更許可申請書補正 |
| NSRR (S50.6) | 原子炉暴走事故（反応度事故）を模擬したパルス運転 | H30.6再開稼働中 |
| J-PARC (H20.4) | 世界最大強度のパルス中性子源を有する大強度陽子加速器施設 | 稼働中 |
| SPring-8 (H9.10) | 世界最高性能の放射光を生み出すことができる大型放射光施設 | 稼働中 |

機構が有する特徴ある基礎基盤研究施設や装置を最大限に活用

福島における研究開発基盤の構築

廃止措置を加速し、研究開発を支える拠点を整備

最近の成果

- ✓ 大熊研究・分析センターの着実な整備

施設管理棟開所式
(H30.3.15)



今後の取組み

- 公募事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により廃炉国際共同センター（CLADS）を中核とした廃炉研究拠点を形成

福島における研究開発体制

福島研究開発拠点（福島県）

廃炉国際共同研究センター

国内外の英知を結集し、安全かつ確実に廃止措置等を実施するための研究開発と人材育成等

楢葉遠隔技術開発センター

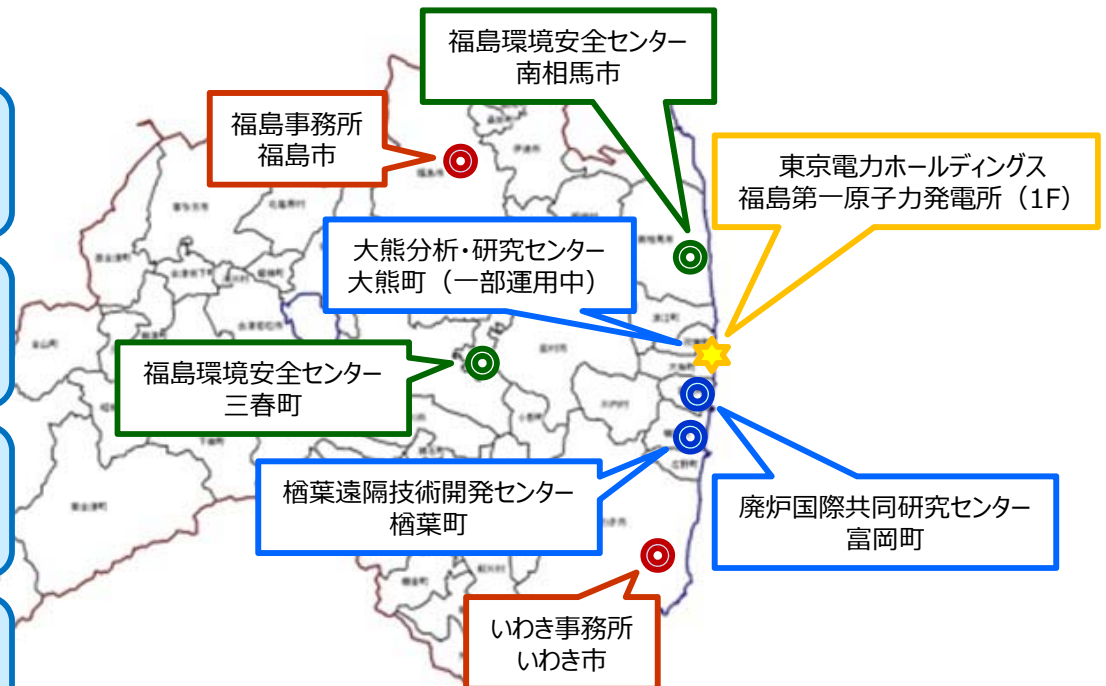
廃止措置推進に必要な不可欠な遠隔操作機器の開発及びロボット開発のための施設利用等

大熊分析・研究センター

廃止措置推進に必要な放射性物質の分析・研究を行う施設の整備等

福島環境安全センター

環境における放射線状況の把握、環境回復に向けた研究開発



燃料デブリの取扱、遠隔操作技術等に関する基礎基盤的研究を実施

環境モニタリング・マッピング、環境動態研究等を実施

最近の成果

- ✓ 開発した高線量環境で測定可能な 小型軽量コンプトンカメラ を福島第一原子力発電所建屋内に投入し、遠隔操作による 線量率の3次元可視化に成功



東京電力HD所有のクローラ型ロボットに搭載

(2018.8.28プレス発表)

最近の成果

- ✓ 帰還困難区域内の林野火災(2017.4.29発生)に伴う放射性セシウムの飛散・流出等の環境影響評価 を福島県・国立環境研究所と連携して実施



延焼地の線量率測定及び土壌採取

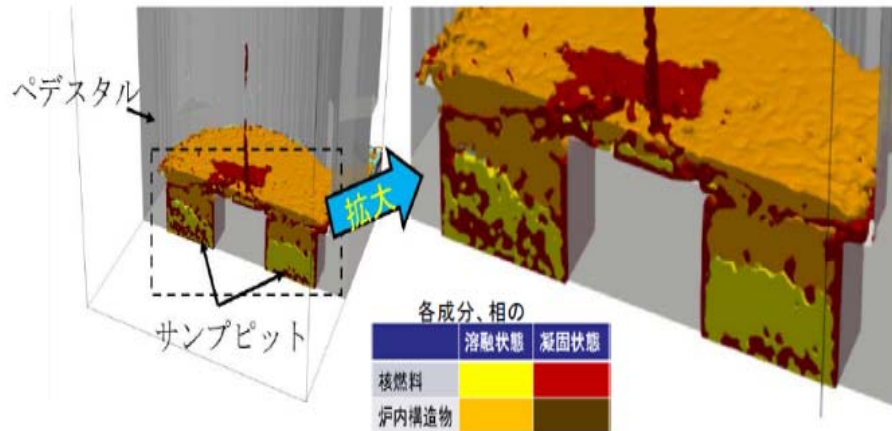
今後の取組み

- 現場のニーズを踏まえた研究開発を確実に実施 し、成果を提供

原子力利用技術の創出、科学技術基盤の維持・強化に貢献

最近の成果

- ✓ 炉心溶融挙動を予測する新しい数値シミュレーションコードを開発 (H30.3プレス発表)

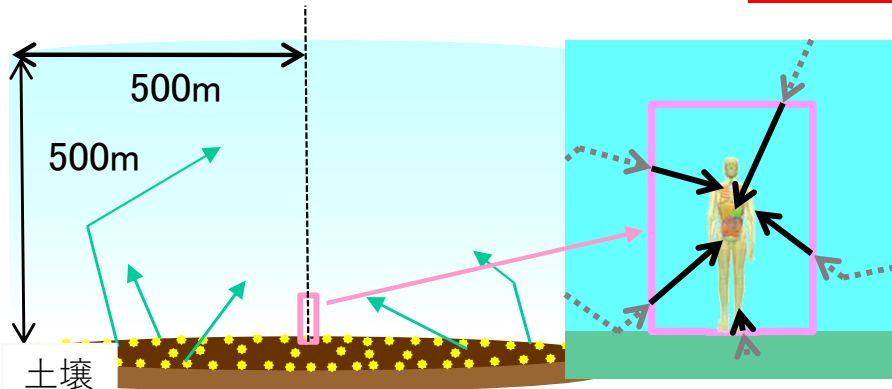


ペDESTAL底部における溶融物成分分布

事故時の再臨界の可能性が極めて低いことを推定

廃炉作業や過酷事故対策等の安全性向上へ貢献

- ✓ 環境中の放射性セシウムによる外部被ばく線量推定法の開発



環境を模擬した大きな体系で、被ばく線量を推定

環境中に分布した放射性セシウムによる外部被ばく線量推定法は、被災者の被ばく量調査等にて活用

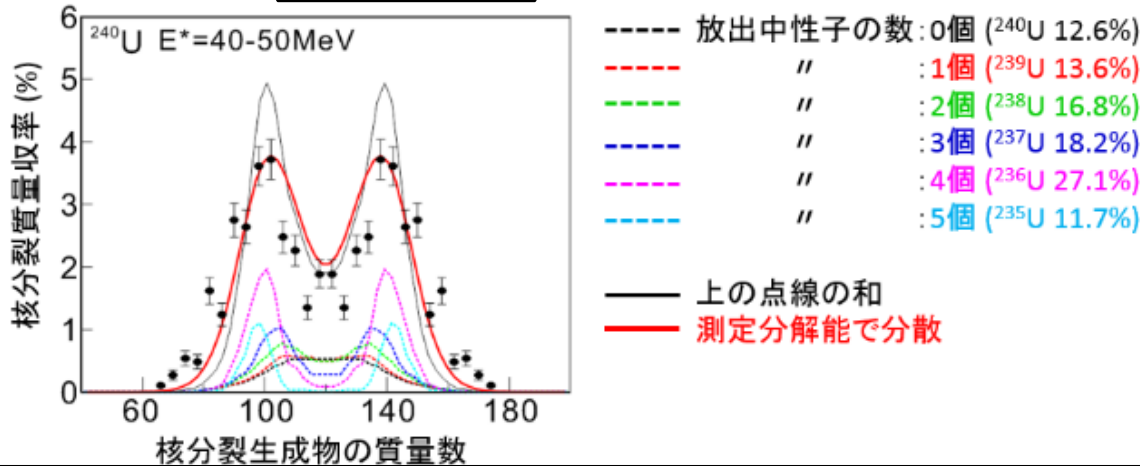
今後の取組み

- 軽水炉、廃止措置の基盤的研究により、原子力エネルギー利用、廃炉・廃棄物処理技術開発に貢献
- 計算シミュレーションによる、複雑な現象解明に貢献
- 原子力技術の基礎基盤となる核データ、炉物理コードの国産化に貢献
- 事故時の放射線の環境影響や被ばく挙動の予測に貢献

先導的基礎研究により、新たな原子力科学を開拓

最近の成果

- ✓ 実験と理論を駆使して核分裂における原子核の“ちぎれ方”を解明 (H29.11プレス発表)



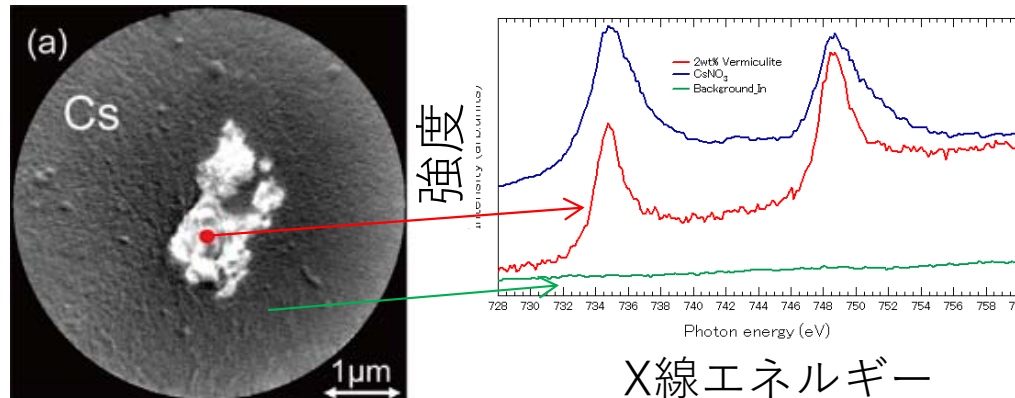
今後の取組み

- スピンを利用したエネルギー変換機構や情報伝達機構の解明により、耐放射線性電子デバイスの開発に貢献
- アクチノイドの科学的性質を明らかにすることにより、核変換技術に貢献

中性子・放射光の高品位化と、世界最高レベルの研究環境の提供

最近の成果

- ✓ J-PARC MLFで1MW相当の連続運転 (30分間) に成功 (2018年7月3日)
- ✓ Csが吸着した粘土鉱物微粒子の構造・吸着状態等の情報をナノスケール (>50nm)で調べる測定手法開発に成功 (平成30年1月プレス発表)



今後の取組み

- JRR-3 運転再開に向け、中性子利用計測技術開発、高度化を実施

軽水炉の安全性に関する研究

実効性、中立性及び透明性を確保しつつ安全研究を実施し、規制行政を技術的に支援

最近の成果

- ✓ NSRR*の運転を再開 (H30.6.28)し、高燃焼度改良型燃料を対象とした研究を実施



*NSRR：原子炉安全性研究炉

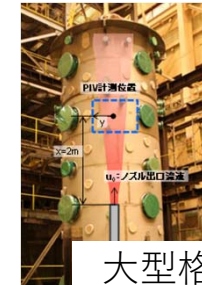
今後の取組み

- 大型実験設備を整備・活用し、重大事故防止・緩和、被ばく評価、外的事象に関する研究を重点的に推進

- 燃料安全研究
事故時の燃料破損挙動把握と影響評価
- 材料・構造安全性研究
重要機器等の経年劣化や放射線影響評価
- 熱水力安全研究
原子炉冷却に係る事故時の現象把握と影響評価
- 核燃料サイクル施設、放射性廃棄物に係る安全研究
重大事故の発生可能性・影響評価等



大型非定常試験装置 (LSTF)

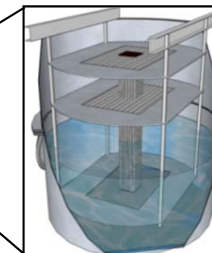


大型格納容器試験装置 (CIGMA)

核燃料サイクル放射性廃棄物



燃料サイクル安全工学研究施設



定常臨界実験装置 (STACY) 更新炉

原子力防災／核不拡散・核セキュリティ

原子力防災等に関する技術的支援

災害対策基本法等に基づく指定公共機関として、
原子力災害時等における人的・技術的支援を実施

最近の成果



- ✓ 1F事故対応で培った航空機モニタリング技術を基に、緊急時モニタリング支援体制を整備

(原子力総合防災訓練：H30.8.25 福井県)

今後の取組み

- 原子力防災に係る人材育成等を進め、より実効的な緊急時対応体制を構築し、国の原子力災害対策の強化に貢献

核不拡散・核セキュリティに資する活動

核不拡散の一層の強化と核セキュリティの向上



幌延町に設置した
移動型希ガス観測装置(TXL)

最近の成果

- 北朝鮮の核実験の監視強化のため、CTBTOとの希ガス共同観測プロジェクトに基づき北海道幌延町(H30.1～)、青森県むつ市(H30.3～)で観測を開始

今後の取組み

- 核不拡散・核セキュリティ分野の技術開発および政策立案の支援を実施
- アジア諸国への能力構築支援の推進

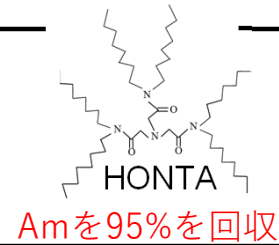
放射性廃棄物の処理処分技術の開発

放射性廃棄物の減容化・有害度低減

高速炉や加速器を用いた核変換などにより、放射性廃棄物の処理処分の幅広い選択肢を確保

最近の成果

- ✓ MA/RE一括回収・相互分離を結合した実廃液試験により、MA分離プロセスの技術実証を達成



今後の取組み

- MAサイクル実証試験の準備
- ADS未臨界炉心特性試験による基礎データ取得

高レベル放射性廃棄物の処分技術

地層処分の実現に必要な技術基盤を整備し、処分事業、安全規制上の施策等に貢献

最近の成果

- ✓ 地下坑道の掘削により乱された環境の回復能力などの評価を目的として、坑道に閉鎖試験環境を設け、岩盤や地下水の変化等を観測（瑞浪）



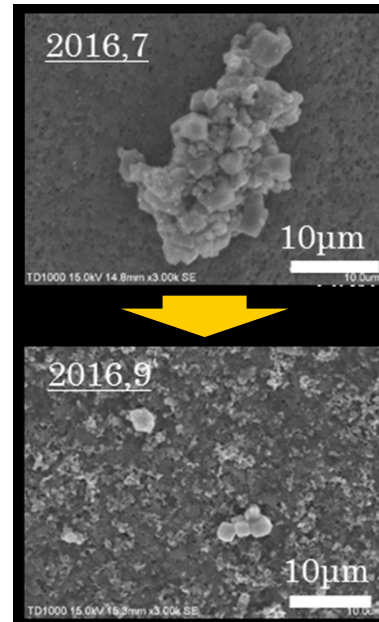
閉鎖試験環境の建設状況



閉鎖区間を水で満たす過程

- ✓ 地下500mにおいて、坑道閉鎖後の物質の閉じ込め能力を世界で初めて確認（瑞浪）

坑道閉鎖後、地下水中の希土類元素を含む微細粒子が時間とともに凝集・沈殿し減少していく様子



今後の取組み

地層処分技術の信頼性向上に向けた研究開発の推進

- 地下研究施設での調査研究
- 処分システムの構築・評価解析技術整備等



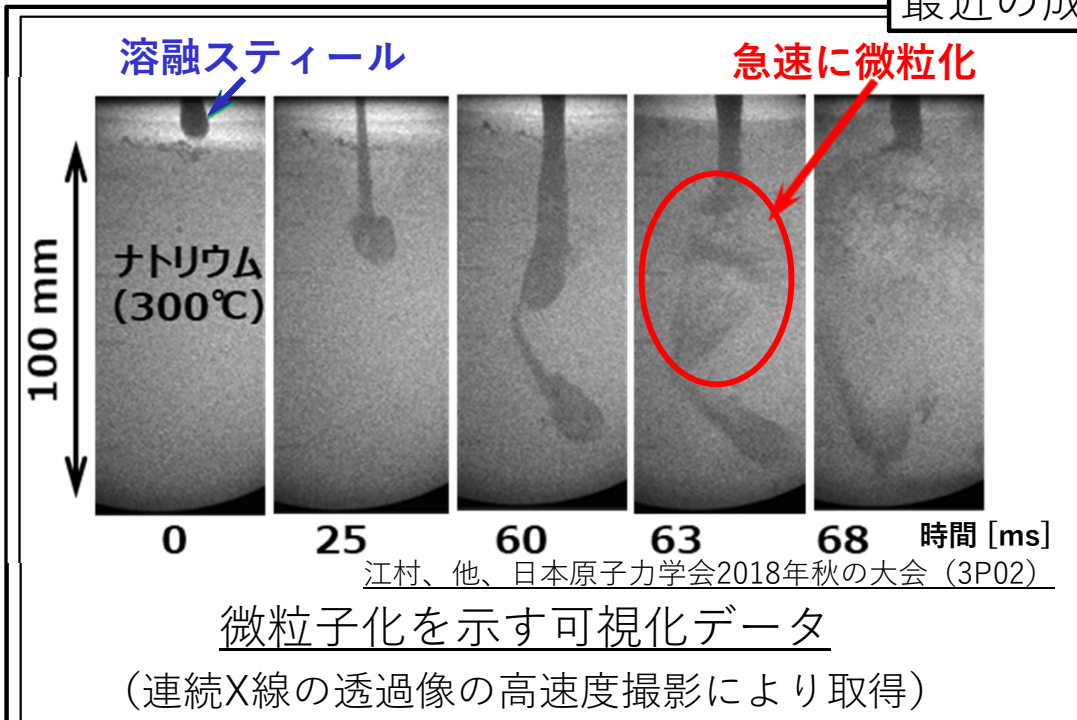
人工バリア性能確認試験(幌延)

高速炉・新型炉の研究開発①

高速炉の研究開発

実証技術の確立に向けた研究開発と安全設計基準の国際標準化を主導

最近の成果



炉心損傷事故時の炉心物質による
炉容器内冷却・保持特性の解明に寄与

- ✓ ナトリウム中での溶融炉心物質（溶融スチール）の微粒化を示す可視化データを世界で初めて取得
- ✓ ASTRID協力において基本的な設計要求等の日仏合意を達成。仕様統一範囲を拡大
- ✓ 日本側が提案した試験計画に基づき、仏国側の費用分担によるPLANDTL共同試験契約を締結
- ✓ 世界標準となる高速炉用維持規格を開発し、ASME規格として承認

今後の取組み

- 「戦略ロードマップ」策定への貢献
- 「常陽」、プルトニウム燃料第三開発室の早期運転再開
- 国際協力を活用した高速炉の実証技術確立の推進

高速炉・新型炉の研究開発②

高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発

高温ガス炉の実用化研究を通じて、発電、水素製造など原子力利用の多様化・高度化に貢献



最近の成果

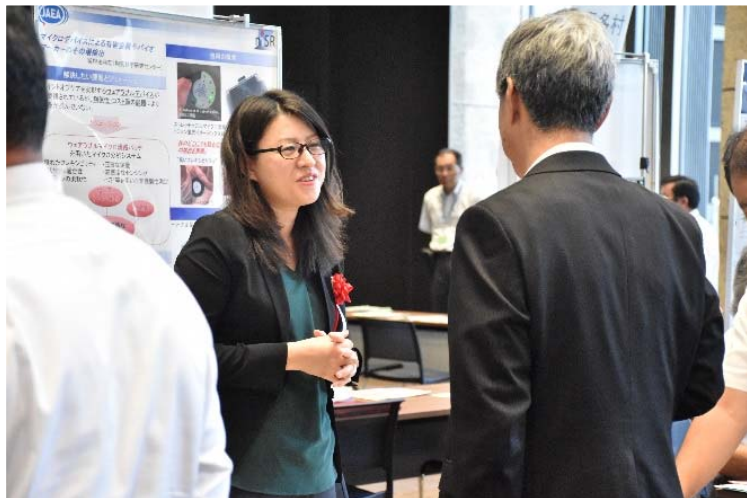
- ✓ 高温ガス炉の高い安全性が認められ、HTTRは追加の補強工事なしで運転再開の見通し
- ✓ I-Sプロセス連続水素製造試験装置を用いた水素製造について、課題を克服しつつ段階的に水素製造量を上げる試験を開始

今後の取組み

- HTTRの運転を再開し、全電源喪失を模擬した安全性実証試験により固有の安全性を確認
- ポーランドとの国際協力による国産高温ガス炉技術の実証と国際展開を推進

- 企業、研究機関等に対し機構の先端的な研究成果を紹介し、実用化に係る課題等を議論する「JAEA技術サロン」を開催
企業等68社、財団法人等15団体 来場
(平成30年8月22日)

- ✓ 環境負荷低減を目指した革新的レーザー切断技術
- ✓ マイクロデバイスによる有害金属やバイオマーカーのその場検出
- ✓ テーブルトップ、前処理フリー超小型加速器質量分析装置の開発 など計9テーマを紹介



- 将来、理系を目指す女子中高生の裾野を拡大することを目的として開催
- OECD/NEAとの共催により、国内外の著名な研究者にメンターとして参加いただくことで、海外での活躍を現実的な可能性として認識してもらうことに寄与（参加者 約80名）（平成30年8月8日（水）～8月9日（木） 日本科学未来館）

グループディスカッション

少人数グループに分かれて、メンターと将来について意見交換
（10年後の自分の未来像等）



機器体験実習

JAIMAによる精密機器を用いた実習プログラムの提供



パネルディスカッション

メンターが様々なテーマについてディスカッション
（女性研究者としての歩み 等）



保護者・教員セミナー

学生の進路に大きな影響力を有する保護者や教員に対するアウトリーチ

主催機関：JAEA、共催機関：OECD/NEA

協力・連携機関：量子科学技術研究開発機構（QST）、福島大学、福島高専、日本分析機器工業会（JAIMA）

- 機構の事業、研究開発についてより多くの方に知っていただく
目的で連載を開始
- 普段触れることがないエピソードや苦労話も交えた、読者が
読みたくなる記事構成
- 2018年2月より毎週金曜日に連載

機構HPで過去の記事が閲覧できます。是非ご覧ください。

https://www.jaea.go.jp/for_general/ima-korekara/



←ここをクリック



～機構のいま～

- 研究炉の一部運転再開などを果たすとともに、廃止措置や高経年化対策など課題への対応を着実に進めている

～機構の未来～

- 安全を最優先に、原子力の総合的な研究開発機関として、エネルギー利用とサイエンスの両面からイノベーションの創出に取り組む