

機構の概況と研究開発の取組

平成29年11月14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

はじめに

- 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年に発足
- 基礎基盤研究からプロジェクト開発まで、多様な取組を推進してきた
- 平成28年度に原子力機構改革の一環として、核融合と量子ビーム応用研究の一部を量子科学技術研究開発機構に移管
- 現在、第3期中長期目標期間(平成27年度から7年間)の3年目として、研究開発成果の創出に取り組んでいる

研究開発成果創出のための取組

- 知的財産ポリシー(H28年11月)、イノベーション創出戦略(H29年3月)、国際戦略(H29年3月)、人材ポリシー(H29年8月)を策定し公表。
- 保有する研究開発施設に関して、「施設中長期計画」を策定し公表。(H29年3月)

第3期中長期計画の概要

(平成27年(2015年)4月1日から平成34年(2022年)3月31日までの7年間)

福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発

【福島研究開発部門】

廃止措置等

環境回復

研究開発基盤の構築

安全規制への技術的支援・安全研究

【安全研究・防災支援部門】

安全研究

原子力防災等に対する技術的支援

安全性向上研究、核不拡散・核セキュリティ

原子力基礎工学研究センター
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

原子力の安全性向上

核不拡散・核セキュリティ

高速炉の研究開発

【高速炉研究開発部門】

もんじゅ

高速炉の実証技術確立に向けた研究開発

核燃料サイクル

(再処理、燃料製造、廃棄物処理処分等)

【バックエンド研究開発部門】

再処理・燃料製造

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

産学官の連携強化等

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

基礎基盤研究と人材育成

【原子力科学研究部門】

原子力を支える基礎基盤研究

高温ガス炉と熱利用技術研究開発

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

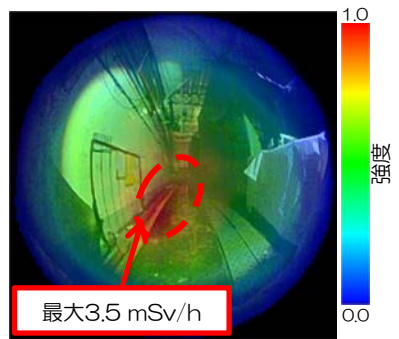
福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発

廃止措置等に向けた研究

燃料デブリの取扱、放射性廃棄物の処理処分、事故進展シナリオ解明、遠隔操作技術等に関する基礎基盤的研究を実施

最近の成果

- ✓ 高線量環境でも測定可能で従来より小型軽量のコンプトンカメラを開発し、福島第一原子力発電所建屋内の線量率の可視化に成功



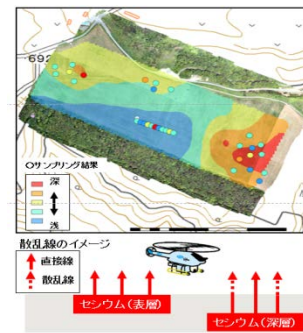
建屋内の放射線測定結果

環境回復に係る研究

環境モニタリング・マッピング、環境動態研究、除染・減容化技術の高度化技術開発を実施

最近の成果

- ✓ 無人ヘリコプターによる放射線測定結果から、放射性セシウムの土壌中の深度分布を推定する技術を開発



空間線量率の将来予測

研究開発基盤の構築

廃止措置を加速し、研究を支える研究開発拠点を整備

最近の成果

- ✓ 廃炉国際共同研究センター 国際共同研究棟の運用を開始



国際共同研究棟

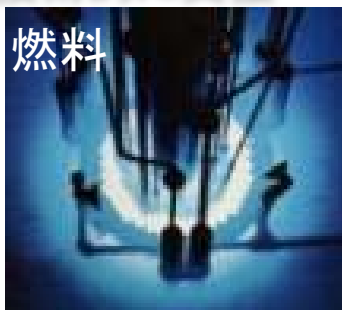
今後の取組み

- 1F廃止措置や環境回復に係る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
- 大熊分析・研究センターを計画的に整備
- 研究施設を活用し、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進める基盤を構築

安全研究／核不拡散・核セキュリティ

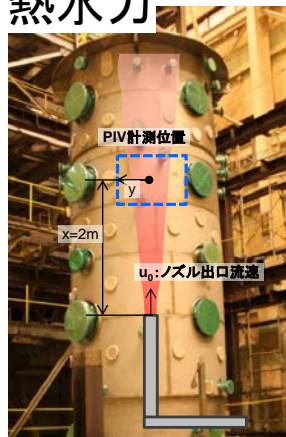
原子力安全規制への技術的支援と安全研究

実効性、中立性及び透明性を確保しつつ、安全規制行政を技術的に支援



燃料
原子炉安全性研究炉 (NSRR)

熱水力



大型格納容器試験装置 (CIGMA)

最近の成果

- ✓ CIGMAを用いた格納容器冷却性に関する実験により、**ヘリウム(水素模擬体)の蓄積による冷却阻害に関するデータを取得**

今後の取組み

- 大型実験設備の整備・活用による重大事故発生防止・緩和対策の研究や外的事象に関する解析的研究等を推進
- 緊急時における防護対策の有効性評価や緊急時モニタリング技術開発を推進

核不拡散・核セキュリティに資する活動



むつ市、幌延町に設置予定の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を青森県むつ市、幌延町で本年度より開始

* CTBTO: 包括的核実験禁止条約機関

今後の取組み

- 国際原子力機関 (IAEA)、米国や欧州等との連携を図りつつ、原子力平和利用の推進及び核不拡散・核セキュリティ強化に取り組む。

高速炉の研究開発

「もんじゅ」は、「高速炉開発の方針」及び「『もんじゅ』の取扱いに関する政府方針」(平成28年12月)に基づき、廃止措置に移行する



高速増殖原型炉「もんじゅ」



高速実験炉「常陽」

最近の成果

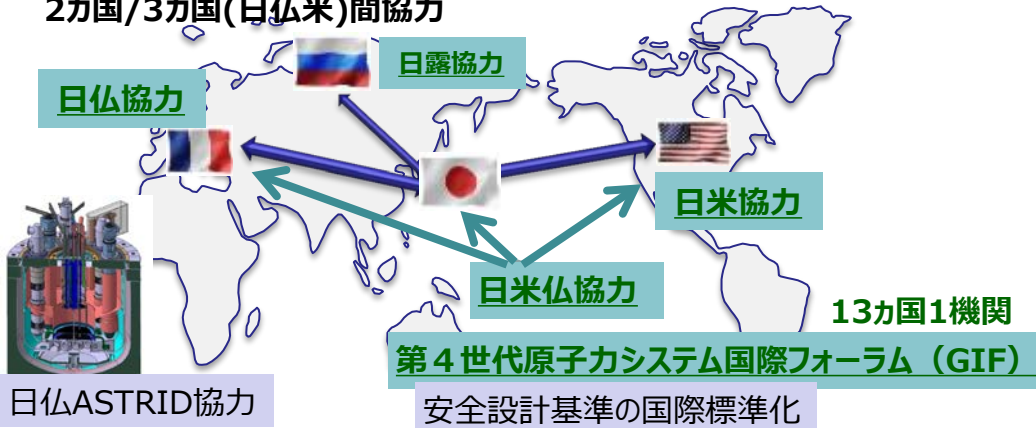
- ✓ 日仏ASTRID協力において協力範囲を拡大するとともに、崩壊熱除去系の多様性向上などの有益な設計成果を獲得した

今後の取組み

- 「『もんじゅ』の廃止措置に関する基本的な計画」(平成29年6月)に基づき、「もんじゅ」の廃止措置に着実に取り組む
- 「常陽」の早期再稼働とその後の放射性廃棄物減容化・有害度低減に関する照射試験等を目指す
- 「戦略ロードマップ」策定に向けた体制構築と貢献を行う

国際協力の枠組みを活用した高速炉開発

2カ国/3カ国(日仏米)間協力



再処理、燃料製造、放射性廃棄物の処理処分技術(1)

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

- ✓ 核変換ターゲットシステムの施設概念を技術設計書として公開 (JAEA-Tech 2017-003)
- ✓ ロシア・ロスアトムとMAの核変換のための炉物理試験に関する情報交換に関する覚書を締結



今後の取組み

- 既存施設を用いた小規模なMAサイクルの実証試験の準備を進める
- 国内外の研究炉を用いたADS未臨界炉心特性試験を実施し、基礎データの取得を進める

高レベル放射性廃棄物の処分技術

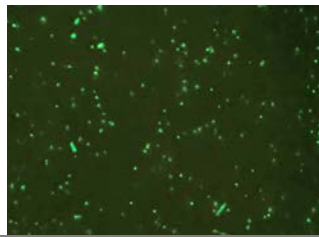
地層処分の実現に必要な研究開発を進め、技術基盤を整備による処分事業、安全規制上の施策等に貢献

最近の成果

- ✓ 地下300mの地下水中で、メタンをエネルギー源とする微生物生態系の存在を発見 (東京大学との共同研究: 瑞浪)



地下水の採取の様子



地下から採取された微生物

今後の取組み

地層処分技術の信頼性向上(技術基盤整備)

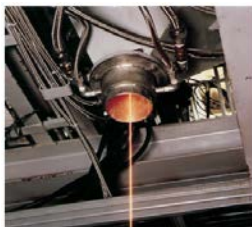
- 地下研究施設での調査研究
- 処分システム構築・評価解析技術等



人工バリア性能確認試験(幌延)

再処理、燃料製造、放射性廃棄物の処理処分技術(2)

使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発



高放射性廃液ガラス溶融炉



東海再処理施設

核燃料サイクル事業や、再処理施設等の廃止措置技術体系確立に貢献

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화를安定的に実施し、平成40年度末までの終了を目指す**

最近の成果

- ✓ H28年に**ガラス固化体製造を再開し**、これまでに**59本**を製造(H29年は46本)
- ✓ 東海再処理施設の**廃止措置計画認可申請を実施**(平成29年6月)

原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分

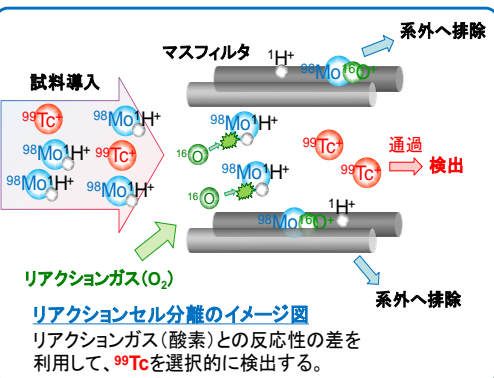
施設の廃止措置、廃棄物の処理処分を計画的かつ効率的に実施

最近の成果

- ✓ 廃棄物分析の効率化に貢献できる**Tc-99の迅速測定システムの構築**

今後の取組み

- 施設の廃止措置を計画的に実施
- 低レベル放射性廃棄物は、廃棄物データの管理、減容・安定化に係る処理、廃棄体化処理手法等の検討を計画的に実施

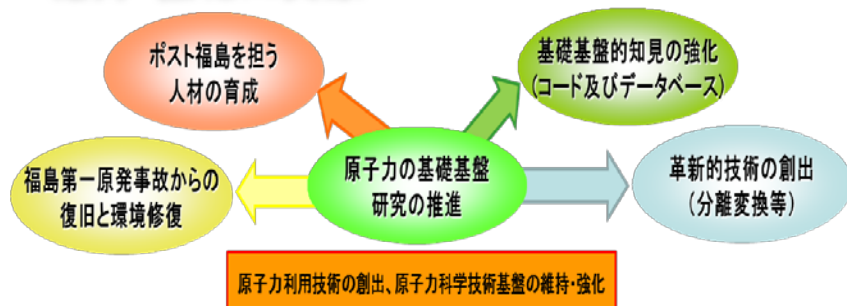


質量分析装置によるTc-99分離

基礎基盤研究/高温ガス炉・熱利用技術

基礎基盤研究

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

- ✓ **大規模原子シミュレーション**による、合金元素による変形機構の特性変化解明

文部科学大臣表彰科学技術賞(若手)(平成29年)

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**
- マルチフィジクス計算シミュレーションにより、**過酷事故過程の解析等の現実の複雑な現象解明に貢献**

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



高温工学試験研究炉 (HTTR)



熱化学法による水からの水素製造

ISプロセス連続水素製造試験装置

最近の成果

- ✓ ISプロセス連続水素製造試験装置を用いて、**31時間の水素製造(約20L/h)に成功**(平成28年10月)
- ✓ **ポーランド国立原子力研究センター**と高温ガス炉技術開発に関する**研究協力覚書を締結**

今後の取組み

- ISプロセス連続水素製造試験装置を用いた、**定常かつ安定な水素製造の達成**
- 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

先端原子力科学研究/中性子・放射光応用研究

先端原子力科学研究

先導的基礎研究により、新たな原子力科学を開拓

アクチノイド
先端基礎科学

原子力先端
材料科学

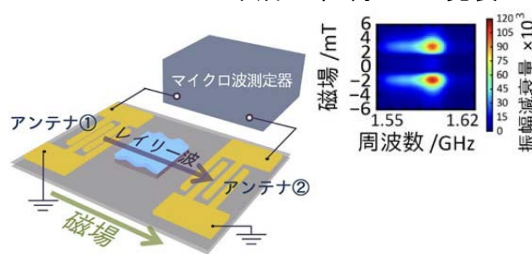
・凝縮系科学、重元素科学等
→ 核変換、MA核データ等

・エネルギー変換材料科学等
→ 熱電材料、多機能材料等

最近の成果

音波を用いて銅から磁気の流れを生み出すことに成功

平成29年8月プレス発表



今後の取組み

- 物質中の電子が持つ「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**

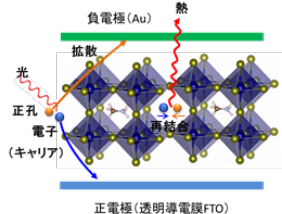
先端大型施設等を用いた中性子・放射光応用研究

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

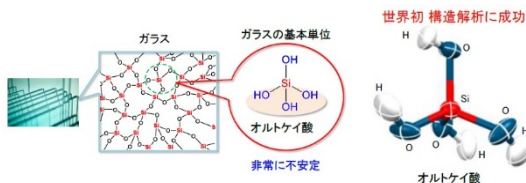
✓ シリコンを使わない太陽電池材料 **ペロブスカイト半導体の特性を解明**

(平成29年8月 プレス発表)



✓ 200年にわたる謎に終止符、**ガラスの基本単位の構造を決定**

(平成29年7月 プレス発表)



今後の取組み

- 東京電力福島第一原子力発電所事故対応に向けた研究開発を推進
- J-PARCについては、1MW相当の世界最強中性子パルスビームの安定供給を目指す

原子力機構のイノベーション創出戦略概要

機構の目指すイノベーション

原子力エネルギー利用に係る イノベーション

- ・エネルギー資源問題の解決
 - ・放射性廃棄物の減容化・有害度低減
 - ・安全システムの構築
- 等

原子力科学を通じた イノベーション

- ・先端原子力科学研究、中性子利用研究等
- ・施設供用・共用による幅広い分野へのイノベーション

イノベーション創出のための 戦略的取組

協力・連携及び異分野・異種融合の促進
(「共創の場」の活用)

イノベーション創出を推進する仕組みの構築
(「成果展開事業」の強化)

知財マネジメント
(知財利活用の促進)

研究開発手法の改革
(シミュレーション、極微量核燃料の利用等)

顧客視点を意識した研究開発
(意識改革)

施設の供用・共用と研究
インフラの充実
(安定な施設の稼働など)

イノベーション人材の育成と確保
(知見・思考の幅の広い人材)

外部資金の獲得強化
(組織を超えたチームで挑戦)

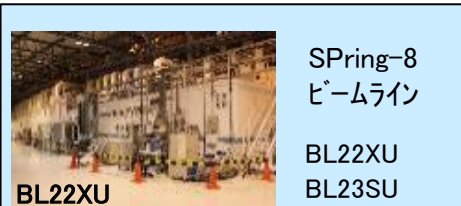
イノベーション創出のためのインフラ

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



原子力科学研究所

J-PARCは高エネルギー加速器研究機構(KEK)と共同運営



SPring-8
ビームライン
BL22XU
BL23SU

播磨地区



大洗研究開発センター

施設名 (運転開始)	施設の概要	再稼働時期 (予定)
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	平成30年以降
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	平成29年度
STACY (H7.2)	臨界安全研究のための臨界実験装置	平成31年以降
HTTR (H10.11)	多様な産業利用が見込まれる高温ガス炉	平成30年以降
常陽 (S52.4)	我が国初の高速増殖炉の実験炉	平成31年以降
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

施設中長期計画の概要

背景

- 保有する原子力施設の老朽化（約5割が築年数40年以上）への対応
- 3.11震災以降見直された規制基準等への対応
- 廃止措置を含むバックエンド対策の実施

施設をスリム化した上で、安全強化+バックエンド対策の着実な実施により、研究開発機能の維持・発展を目指す

三位一体の当面の計画（～平成40年）を具体化
機構の原子力施設を選別

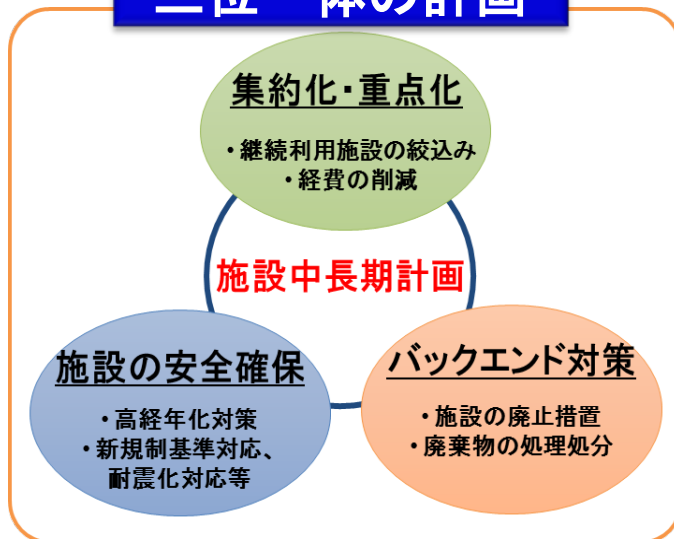
● 継続利用施設：**45**施設

● 廃止施設：**44**施設*

*新たに選別した廃止施設**12**施設を含む。

原子炉施設では、新たに、高速増殖原型炉「もんじゅ」、高速炉臨界実験装置（FCA）、材料試験炉（JMTR）を廃止施設として選別。

三位一体の計画



- 平成29年3月末に「施設中長期計画」を策定し、公表
- 今後、様々な要因（原子力機構の中長期目標の変更、予算の状況等）を踏まえ、計画を更新

ま と め

- 引き続き、安全を最優先に、研究炉の再稼働などを果たし、イノベーションの創出に取り組む
- 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る
- 原子力の総合的な研究開発機関として、「原子力の未来」の可能性を示し、エネルギー利用とサイエンスの両面から貢献していく