

# 研究開発成果の最大化に向けて ～第3期中長期計画～

平成27年12月1日

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

理事 大山 真未

# 国立研究開発法人とは

## 旧制度

- 全法人に一律の制度を適用  
(中期目標管理型)

平成27年度～

## 新制度

### 中期目標管理法

- 中期目標管理(3～5年)
- 一定の自主性・自律的裁量

### 国立研究開発法人

- 中長期の目標管理(5～7年)
- 研究開発成果の最大化を目的

### 行政執行法人

- 単年度管理
- 国との密接な連携、公務員身分

## ○国立研究開発法人(研究開発力の強化)

- ✓ 目的: **研究開発成果の最大化**
- ✓ 研究開発の特性を踏まえた制度設計  
(長期性、不確実性、予見不可能性、専門性)
  - 研究開発に係る優れた人材の確保・育成
  - 研究者の能力を最大限引き出す研究開発環境を整備
  - 大学・民間企業等の他機関との連携・協力

科学技術イノベーションの創出

# 中長期目標・計画



## 主務大臣

(文部科学大臣)  
(経済産業大臣)  
(原子力規制委員会)



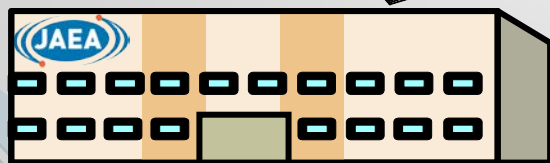
指示

申請



認可

中長期  
計画



原子力機構

- ・平成27年度より新目標期間(第3期)
- ・新たな中長期目標に基づき中長期計画を策定

～平成27年4月からの原子力機構は～

### ○ 国立研究開発法人として

- ・新たな理事長のリーダーシップの下、
- ・安全確保を大前提に、
- ・目標期間を7年とし、
- ・我が国全体の研究開発成果の最大化を目指す

### ○ 主要な研究分野

- ・東京電力福島第一原子力発電所事故の対処
- ・原子力安全規制行政等への技術的支援と安全研究
- ・原子力の基礎基盤研究と人材育成
- ・高速炉の研究開発
- ・再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分等
- ・核融合研究開発

# 原子力機構の役員

平成27年8月4日現在

理事長  
児玉 敏雄



【業務分掌】  
機構業務の総理

副理事長  
田口 康



【業務分掌】  
機構業務の掌理  
もんじゅ再生本部  
原子力機構改革  
敦賀事業本部(敦賀事業本部長)



監事  
仲川 滋  
【業務分掌】  
機構業務の監査



監事  
小長谷 公一  
【業務分掌】  
機構業務の監査



理事  
森山 善範

【業務分掌】  
福島研究開発部門  
建設、研究連携成果展開



理事  
吉田 信之

【業務分掌】  
高速炉研究開発部門  
安全・核セキュリティ統括、  
核不拡散・核セキュリティ  
総合支援、敦賀事業本部  
(敦賀事業本部長代理)



理事  
田島 保英

【業務分掌】  
核融合研究開発部門  
移管統合準備、人事、国際、  
原子力人材育成、高崎拠点、  
関西拠点、青森拠点、  
那珂拠点



理事  
青砥 紀身

【業務分掌】  
高速増殖原型炉「もんじゅ」



理事  
大谷 吉邦

【業務分掌】  
バックエンド研究開発部門  
東海拠点サイクル研地区、  
幌延拠点、東濃拠点、人形  
峠拠点、



理事  
三浦 幸俊

【業務分掌】  
原子力科学研究部門  
安全研究・防災支援部門  
システム計算科学、試験  
研究炉(※)の再稼働、東  
海管理センター、東海拠  
点原科研地区、大洗拠点

(※)試験研究炉とは、JRR-3、  
NSRR、STACY、FCA、常陽、  
JMTR、HTTRを指す。



理事  
大山 真未

【業務分掌】  
戦略企画、法務監査、事業  
計画統括、総務、財務、契約  
広報、ダイバーシティ



# 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、BA活動等による核融合理工学研究を実施



## 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



## 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、JMTRによる軽水炉の高経年化対策等の安全研究等を実施



## 東京・柏地区

計算科学研究等を実施

## 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、BA活動を活用した先進プラズマ研究を実施



## 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





# 事業の概要

**第3期中長期計画**（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）

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。

## 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

【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

機構の総合力を最大限発揮し、総力をあげた取組を展開

## 原子力安全規制行政への技術的支援及びそのための安全研究

【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

## 原子力の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

先端原子力科学研究

高温ガス炉と熱利用技術研究開発

量子ビーム応用研究

J-PARC

原子力人材の育成と供用施設の利用促進

## 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

【バックエンド研究開発部門】

再処理・燃料製造

高レベル放射性廃棄物処分技術

減容化・有害度低減

廃止措置・放射性廃棄物処理処分

## 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

## 核融合研究開発

【核融合研究開発部門】

ITER計画の推進

BA活動を活用・拡充した研究開発

## 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

原子力の安全性向上

核不拡散・核セキュリティ

## 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

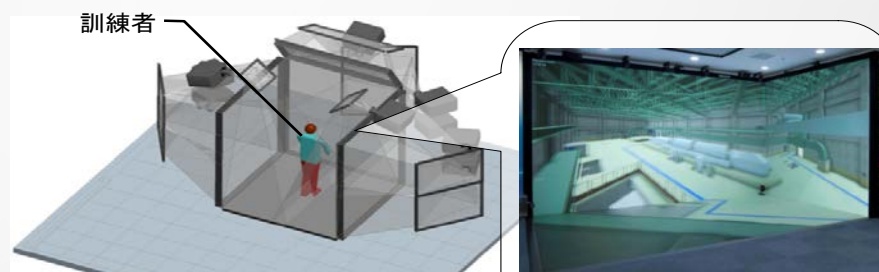
原子力事業者支援

# 福島第一原子力発電所事故の対処

## 廃止措置等に向けた研究

廃炉国際共同研究センターを中心に、国内外の英知を結集して研究開発を実施し、福島第一原子力発電所(1F)の安全で確実な廃止措置等に貢献

- 炉内状況把握に向けた事故解析手法の開発
  - 放射性核種の挙動評価
  - 炉材料の変形・破損挙動評価
- ロボット技術を集約した遠隔技術開発
  - 遠隔操作装置・機器、炉内調査技術の開発
  - シミュレーション手法、訓練システムの開発
- 1F廃棄物や汚染水対策の検討
  - 処分の安全評価手法の整備
  - 分析技術の高度化
  - 1Fサイトの地下水流動評価 など



作業現場を模擬して遠隔ロボットの操縦訓練を繰り返して行える仮想現実空間訓練システム

### 廃炉国際共同研究センター (H27年4月～)

- 研究開発及び人材育成の拠点
- 国内外の大学、研究機関等による廃炉研究のための共同利用施設



廃炉国際共同研究センター  
 ・H27/4/1設置  
 ・国際共同研究棟(H28年度末～)



檜葉遠隔技術開発センター  
 ・研究管理棟(H27/9/24～)  
 ・試験棟(H28/2～)



大熊分析・研究センター  
 H29年度運用開始予定



# 福島第一原子力発電所事故の対処

## 環境回復に係る研究

予測される放射性Csによる線量や今後有効な対策について科学的見地から提言し、合理的な安全対策の策定、農林業等の再生、各自治体の帰還計画立案等に貢献

- 人が容易に立ち入れない広範囲な山や森林、湖沼等の線量を**高精度、容易、迅速にモニタリング**する技術開発
- 環境中Cs動態挙動を評価し、**将来にわたる広域の放射線影響**を評価
- Cs吸着メカニズム等の解明と、これを活かした**合理的な減容方法、再利用方策**の検討



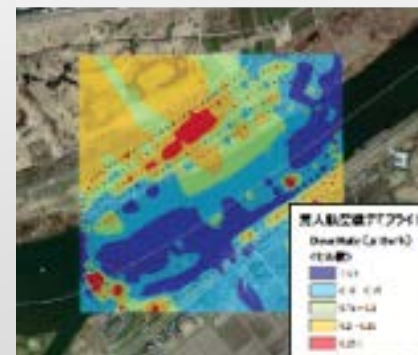
森林等の線量を迅速・高精度に測定するためのマルチコプター(左)と水底測定用の無人潜水艇(右)



環境中におけるCsの動態予測



福島県環境創造センターを拠点に、福島県、国立環境研究所と連携



放射性物質の分布を視覚化



放射線モニタリングを行う  
無人ヘリコプターの離陸前  
の動作確認中



# 原子力安全規制への技術的支援と安全研究

原子力施設の安全確保のための研究開発により、安全規制行政を技術的に支援

## 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

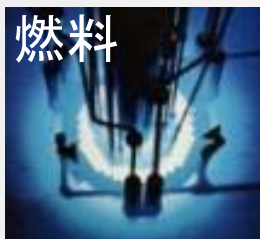
## 熱水力安全研究

原子炉冷却に係る事故時の現象把握と影響評価

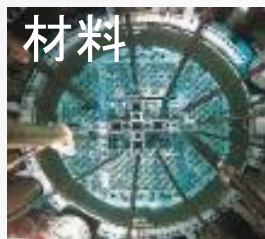
## 核燃料サイクル施設、放射性廃棄物に係る安全研究

重大事故の発生可能性・影響評価

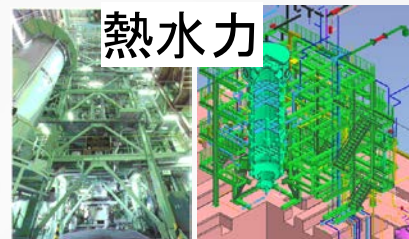
燃料デブリ等の臨界安全評価  
1F廃棄物等の保管・貯蔵・処分に係る安全評価



燃料  
原子炉安全性研究炉 (NSRR)



材料  
材料試験炉 (JMTR)



熱水力  
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



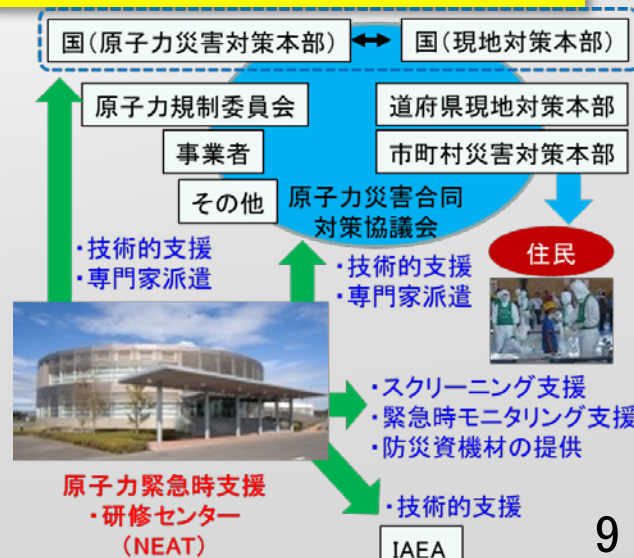
燃料サイクル安全工学研究施設

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

訓練等を通して原子力防災対応の実効性を高め、**原子力防災対応の基盤強化**を支援

人材育成プログラムや訓練等を通じ、**機構内専門家や、国内の原子力防災関係要員の育成**を支援

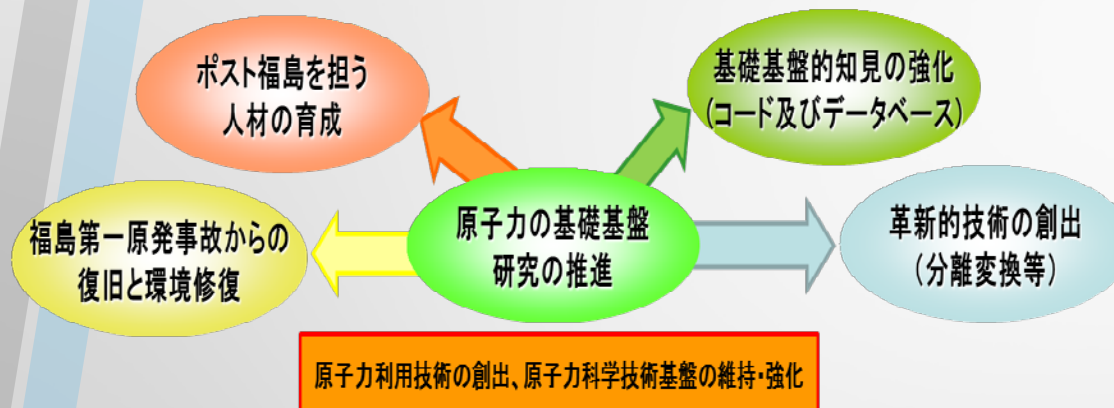
原子力防災分野における**国際貢献**



# 原子力の基礎基盤研究と人材育成

## 基礎基盤研究、先端原子力科学研究

原子力利用を支える科学的知見や技術を創出し、原子力科学の発展につながる可能性を秘めた挑戦的かつ独創的な研究を実施



- 原子炉内の現象を理解するため、中性子と原子核との反応に関する核特性コードおよびデータベース拡充により、廃炉・廃棄物処理技術開発に貢献
- 環境中での放射性物質の移行・蓄積過程の解明や被ばく線量の測定・評価に関する研究により福島支援、環境回復に貢献
- 先端的な核物理、核化学的手法により、アクチノイドの科学的性質を明らかにする事により核変換技術に貢献
- 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  
先端基礎科学

・凝縮系科学、重元素科学等  
→ 核変換、MA核データ等

原子力先端  
材料科学

・エネルギー変換材料科学等  
→ 熱電材料、多機能材料等





森林中の放射性セシウムがどう動くのかを調べるために、川の水に含まれる放射性セシウムを捕集するためのカラムを取り付け中

# 原子力の基礎基盤研究と人材育成

## 高温ガス炉とこれによる熱利用技術の研究開発

高い安全性を有する高温ガス炉の実用化に資する研究開発を通じて、発電、水素製造など原子力利用の更なる多様化・高度化に貢献

### 固有の安全性

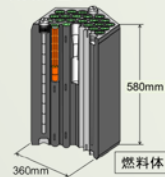
#### セラミックス被覆燃料

1600°Cでも放射性物質を閉じ込める



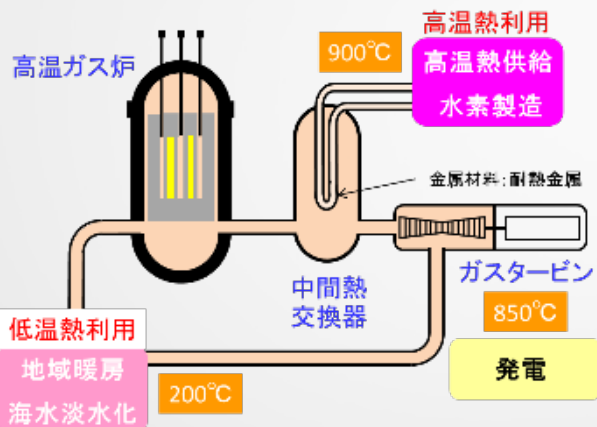
#### 黒鉛構造材

耐熱温度2500°C



#### ヘリウム冷却材

高温でも安定 (温度制限なし)



### 経済効率性の向上

- 80%近い熱利用率、約50%の発電効率

### 環境への適合性

- 軽水炉の1/4程度の使用済燃料量
- 燃料電池車への水素供給、化学工業等への熱供給による炭酸ガス排出の大幅削減

### エネルギーの安定供給

- 原子力による水素の安定供給

➤ 高温ガス炉産学官協議会にて、将来の実用化像、課題等の議論を開始 (H27年4月～)

➤ HTTRを再稼働し、高温ガス炉の固有安全性を確証

➤ ISプロセス水素製造に係る運転制御技術、信頼性等を確証

➤ HTTR-熱利用試験施設の設計、安全評価を実施

➤ 産学官が連携し、技術的・経済的な実証を担うリードプラントの概念構築等12

高温ガス炉 HTTR

熱利用施設

ガスタービン 発電設備

水素製造 設備

HTTR-熱利用試験施設

熱化学法による 水からの水素製造

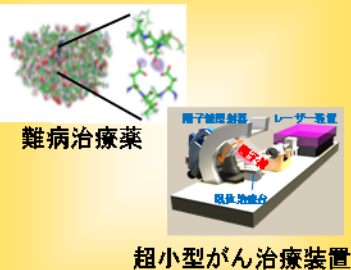
ISプロセス連続水素製造試験装置

# 原子力の基礎基盤研究と人材育成

## 量子ビーム応用研究

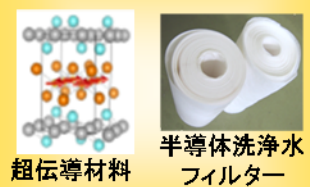
量子ビームの高品位化や利用技術の高度化、世界最高レベルの研究開発環境を広く社会に提供し、科学技術・学術の発展、新分野開拓と産業振興に貢献

健康で安全・安心に暮らせる社会の構築



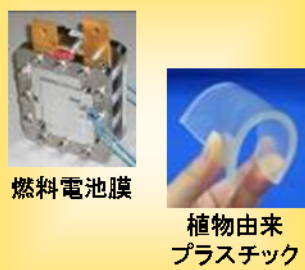
生命科学・先端医療・バイオ技術

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



JRR-3  
研究炉

TIARA

J-PARC

Spring-8

関西光科学研究所

加速器

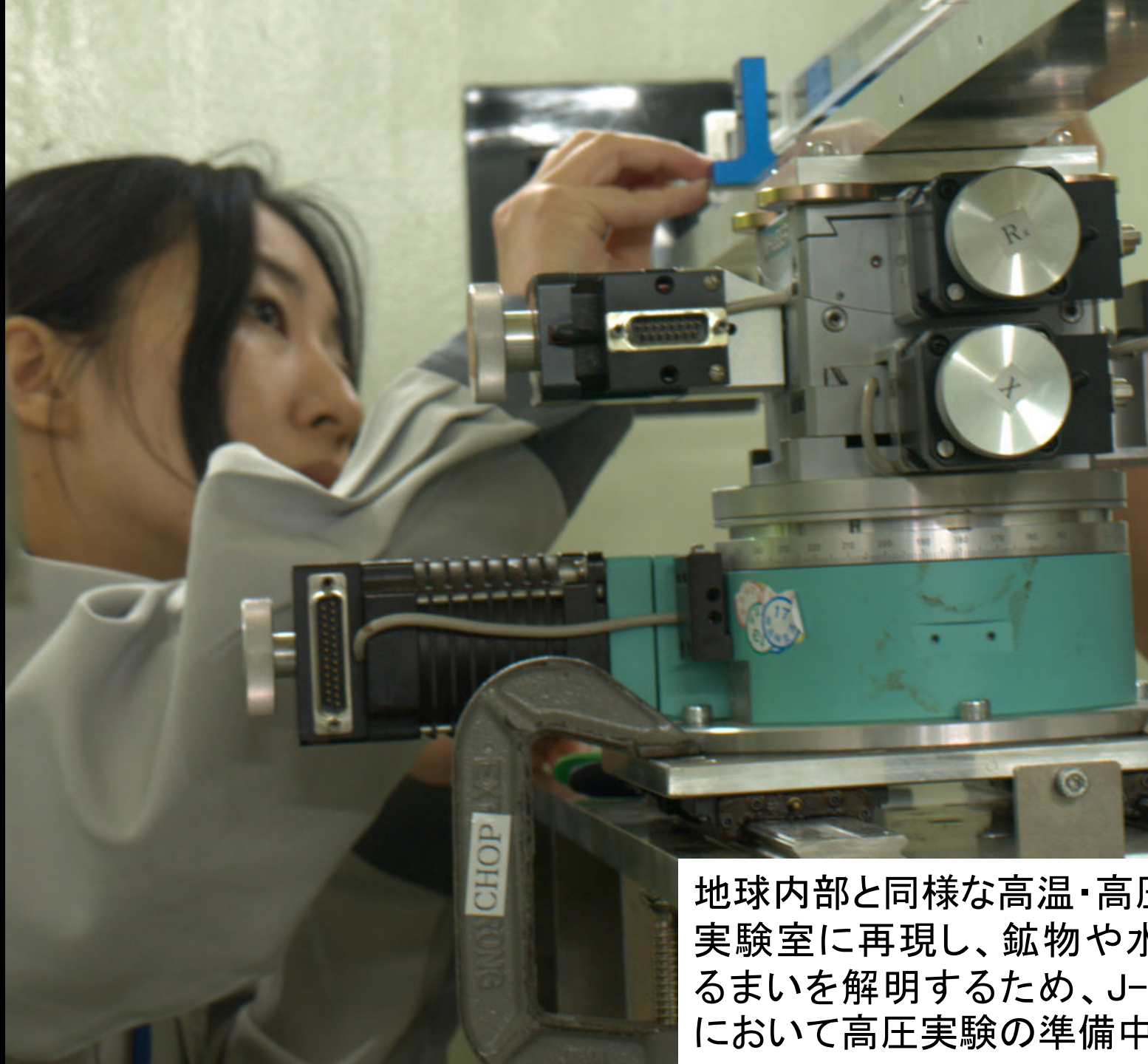
ラジオアイソトープ

レーザー

量子ビームプラットフォーム

- マイナーアクチノイド分離等のための新規抽出剤の開発や、セシウム の 土 壤 等 へ の 吸 脱 着 メ カ ニ ズ ム の 解 明 な ど、廃炉・廃棄物処理、環境回復に貢献
- 放射線グラフト重合技術を用いたセシウム捕集材の開発など、福島支援に貢献
- 中性子や放射光を用いた大型構造物内部の歪み・局所応力評価技術の開発など、発電プラントの安全性確保・国土強靱化へ貢献
- 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





地球内部と同様な高温・高圧力を  
実験室に再現し、鉱物や水のふるまいを解明するため、J-PARC  
において高圧実験の準備中

# 高速炉の研究開発

「もんじゅ」については、保安措置命令への対応に取り組み、安全確保を最優先とし運転再開を目指す

高速炉の性能、信頼性、安全性の実証、技術基盤の確立に資することで、我が国のエネルギーセキュリティ確保や放射性廃棄物の長期的なリスク低減に貢献



高速増殖原型炉「もんじゅ」

高速実験炉「常陽」

## 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

日仏協力

日露協力

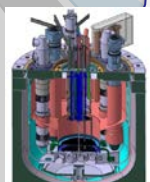
日米協力

日米仏協力

12カ国1機関

第4世代原子カシステム国際フォーラム (GIF)

安全設計基準の国際標準化



日仏ASTRID協力

- 「もんじゅ」については、「保守管理上の不備対応」、「新規制基準対応」、「破砕帯対応」等の課題解決に取り組む。
- 性能試験再開に向けて、もんじゅ改革を着実に進め、新たな「もんじゅ」組織の下で、保全技術向上等、運転・保守管理体制を強化していく。
- 「常陽」を再稼働し、破損耐性に優れた燃料被覆管材料の照射データ等、燃料性能向上のためのデータを取得
- 高速炉の実証技術の確立や高速炉安全設計基準の国際標準化に向けて、日仏 (ASTRID協力)、日米等の二国間協力や GIF等の多国間協力による国際協力を活用した高速炉開発の推進と国際貢献

# JAEA 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

## 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発

高速炉や加速器を用いた核変換など、放射性廃棄物の減容化・有害度の低減に向けた研究開発により、放射性廃棄物の処理処分の幅広い選択肢を確保

### 分離変換技術を取り入れた核燃料サイクルの研究開発



- マイナーアクチノイド(MA)分離回収・燃料製造に関する技術的成立性を評価し、既存施設を用いた小規模なMAサイクルの実証試験に着手
- 「常陽」を活用し、MA含有MOX燃料の照射性能を把握するため、米国、仏国との共同照射試験を実施
- 核変換実験施設の建設に向けて必要な要素技術開発、施設の検討や安全評価等に取り組み、建設着手を目指す。
- 機構内の基礎基盤研究と工学技術開発の連携及び国内外の幅広い産学官の研究者との連携を強化





# 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

## 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発

再処理技術の高度化や東海再処理施設の廃止措置に向けた取組等により、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



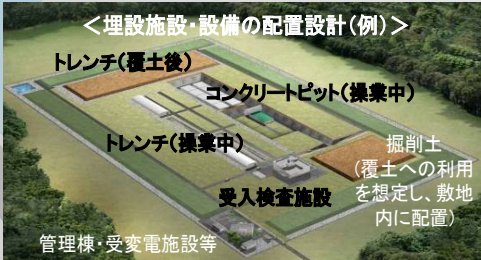
高レベル放射性廃棄物ガラス溶融炉



東海再処理施設

- 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
- 東海再処理施設については、廃止措置に向けて廃止措置計画の策定等を計画的に実施
- Pu溶液の固化・安定化、高レベル放射性廃液のガラス固化を確実に実施

## 原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分



原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任で、安全確保を大前提に、原子力施設の廃止措置、廃棄物の処理処分を計画的かつ効率的に実施

- 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
- 埋設処分事業は国の基本方針に基づき具体的な工程等を策定

埋設施設のイメージ (埋設施設の概念設計より)

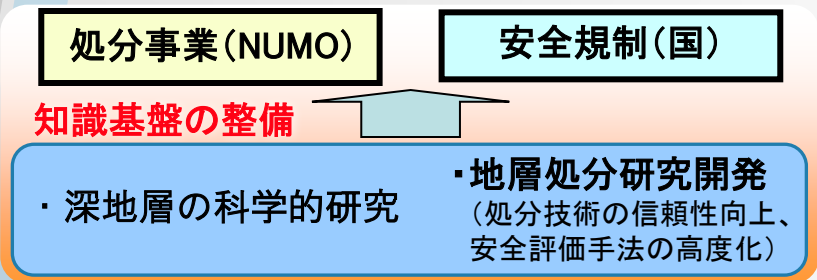
敷地面積: 約100 ha (1,250 m × 800 m)



# JAEA 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

## 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発

地層処分の実現に必要な技術基盤を整備することにより、実施主体による処分事業、国による安全規制上の施策等に貢献



- 岩盤中の物質移動モデル化技術の開発(東濃)、実際の地質環境における人工バリアの適用性確認(幌延)等の 深地層の研究施設計画を着実に推進
- 地質環境変化の予測と長期安定性の評価技術の開発
- 深地層の研究施設計画の成果等を活用した 地層処分システムの構築・評価解析技術の先端化・体系化
- 代替処分オプションとしての 使用済燃料の直接処分研究を着実に実施
- 地層処分に関する 技術力の強化・人材育成、国民との相互理解促進に貢献

### 東濃地科学センター

● 超深地層研究所計画 (結晶質岩: 岐阜県瑞浪市)

● 土岐地球年代学研究所 (岐阜県土岐市)



### 幌延深地層研究センター

● 幌延深地層研究計画 (堆積岩: 北海道幌延町)



### 核燃料サイクル工学研究所

(茨城県東海村)



● 地層処分放射化学研究施設 (QUALITY)

● 地層処分基盤研究施設 (ENTRY)

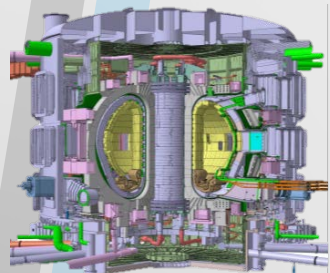


地下350mにある地下坑道で、  
岩石中にどんな有機物や微生物  
が含まれているかを分析する  
ため、試料を採取中



# 核融合研究開発

社会的受容性に優れ、恒久的な人類のエネルギー源として有力な候補である  
核融合エネルギーの実用化に向け、国際協力の下で研究開発を総合的に実施



ITER



出典: ITER機構

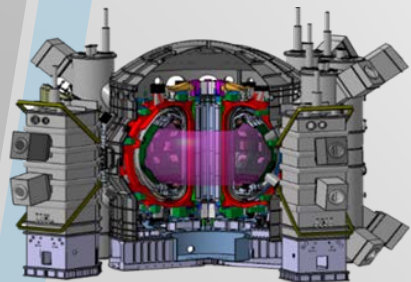
ITERサイトの近況(2015年9月)

## 【ITER(国際熱核融合実験炉)計画】

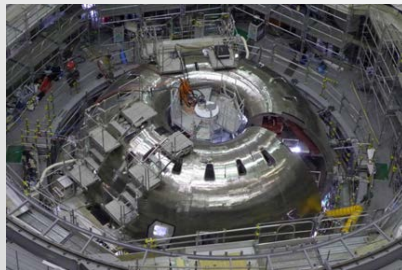
- 日・欧・米・露・中・韓・印の7極の協力による国際プロジェクト
- 我が国が調達責任を有するITER機器(超伝導トロイダル磁場コイル、超伝導コイル導体、ダイバータターゲット、加熱装置、計測装置、ブランケット遠隔保守装置)の設計・製作・試験を継続

## 【幅広いアプローチ(BA)活動】

- JT-60SAに係る機器・施設の調達、装置本体の組立てを実施し、2019年の運転開始を目指す
- スーパーコンピューター(核融合計算機)を用いたシミュレーション計算や日欧共同設計作業等により、原型炉開発の技術基盤構築を目指す
- 国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動(IFMIF/EVEDA)では、欧州調達の原型加速器の据付・調整・試験を継続



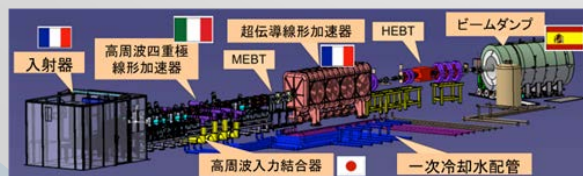
JT-60SA



340度までの溶接接続を終えた大型真空容器



核融合計算機



IFMIF/EVEDA原型加速器





JT-60SAのポロイダル磁場  
コイルを構成するパンケー  
キコイルの端部を確認中

# 一部業務の移管・統合

## 機構改革における一部業務の移管の位置付け

### ○原子力機構の業務の基本的考え方

これまで求められてきた社会的使命、果たすべき役割を念頭に、核分裂エネルギー関連分野を中心に**原子力機構の業務の重点化**を図る。

### ○分離・移管する業務

- ・量子ビーム応用研究の一部
  - レーザー・放射光研究(関西光科学研究所)
  - 放射線利用研究(高崎量子応用研究所)
- ・核融合研究開発
  - 那珂核融合研究所
  - 六ヶ所核融合研究所



- 上記業務を「国立研究開発法人 放射線医学総合研究所」へ移管・統合  
平成28年4月より「国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構」として業務開始

# まとめ

- 平成27年度より、国立研究開発法人として新たな出発。
- 安全を最優先とした上で、社会からの信頼確保に努めつつ、**我が国全体の研究開発成果の最大化**を目指す。

- ✓ 東京電力福島第一原子力発電所事故への対処
- ✓ 原子力の安全性向上
- ✓ 基礎基盤研究と人材育成
- ✓ 核燃料サイクル技術の確立
- ✓ 放射性廃棄物の処理処分

A large blue downward-pointing arrow indicating a flow from the list of activities to the final goals.

エネルギー資源の確保  
科学技術イノベーションの創出





原子力機構は“ダイバーシティ”にも取り組んでいます