

日本原子力研究開発機構における 事業の方向性

平成17年6月16日

日本原子力研究所

核燃料サイクル開発機構

我が国唯一の原子力の総合的研究開発機関 としての原子力機構設立の基本理念

原子力研究開発の国際的な中核的拠点の実現

原子力安全研究の着実な推進などによる国の政策への貢献

自らの安全確保の徹底と立地地域との共生

研究資源の有機的連携や融合による相乗効果の発揮

- 行政改革の観点による事業の整理合理化と効率化、活性化の推進
- 効率的・効果的な経営・業務運営体制の構築

我が国唯一の原子力の総合的研究開発機関 としての原子力機構の目指すもの

長期的エネルギー安全保障・地球環境問題対応
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
(FBRサイクル技術、
高レベル放射性廃棄物処分技術、
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

核融合研究開発

量子ビームテクノロジー
(量子ビーム利用プラットフォーム)

原子力利用の安全・安全保障
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、先端基礎研究

FBRサイクル実用化に向けた研究開発(1/2)

高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究

平成17年度末にフェーズ の取りまとめを行い、研究開発の重点化の考え方及びこれを踏まえた平成27年度までの研究開発計画とそれ以降の課題を明確化する。



◆ 国内関係機関との連携

・電気事業者 ・研究機関(電中研等) ・国内メーカー ・大学

国際協力

・GEN - ・二国間協力(日仏、日露、日米 等)

FBRサイクル実用化に向けた研究開発(2/2)

「もんじゅ」における研究開発

早期に改造工事を行い、性能試験を再開する。その後10年を目処に「発電プラントとしての信頼性の実証」と「運転経験を通じたナトリウム取り扱い技術の確立」という所期の目的達成に向けた運転を行う。

「もんじゅ」の今後の役割

FBR実用化のための中核的研究施設

発電プラントとしての信頼性の実証
運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立
実用化に向けた技術開発(燃料開発等)
マイナーアクチニド燃焼等の実証

FBRの国際的研究開発に活用

国際的研究開発の拠点、人材育成・教育
地域との連携・産業創生等

実験炉「常陽」

【Mk-I 炉心:1977年臨界】

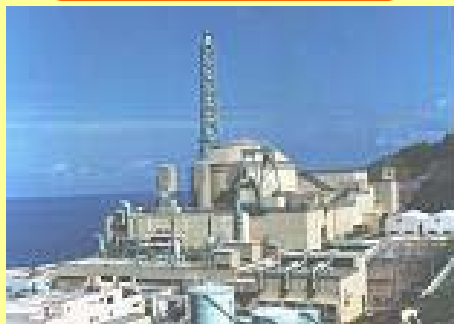


出力 : 140MWt

原型炉「もんじゅ」

【1994年臨界】

改造工事の実施
運転再開



出力 : 714MWt/280MWe

実用炉



プルトニウム燃料製造

「もんじゅ」「常陽」の工程に合わせた燃料供給

高レベル放射性廃棄物処分技術の研究開発

処分にかかる調査地区選定・調査などの事業及び安全審査基本指針の策定などの安全規制を支える技術基盤の整備を目的とする。

知識ベースの開発と公開、坑道・立坑の掘削を通じた地質環境評価・調査技術の開発及び体系化並びに適用性の確認を行う。

地層処分システムの安全性を示す論拠
(セーフティケース)の作成に必要な知識
ベースの開発と公開

- ・知識マネジメントシステムの開発
- ・研究開発を通じた知識ベースの拡充

地質環境調査・評価技術の開発及び体系
化と適用性の確認

- ・中間深度までの研究坑道の掘削(幌延, 瑞浪)
- ・得られた地質環境データに基づき、地上からの
調査技術等の妥当性を評価

地層処分の技術的信頼性の理解促進と
その手法開発

国内外のレビューを行い、包括的な報告
書と知識ベースとして公開

高レベル放射性廃棄物の
地層処分技術に関
する研究開発施設



幌延深地層研究センター
深地層研究計画(堆積岩)

瑞浪超深地層研究所
(東濃地科学センター)
超深地層研究所計画
(結晶質岩)



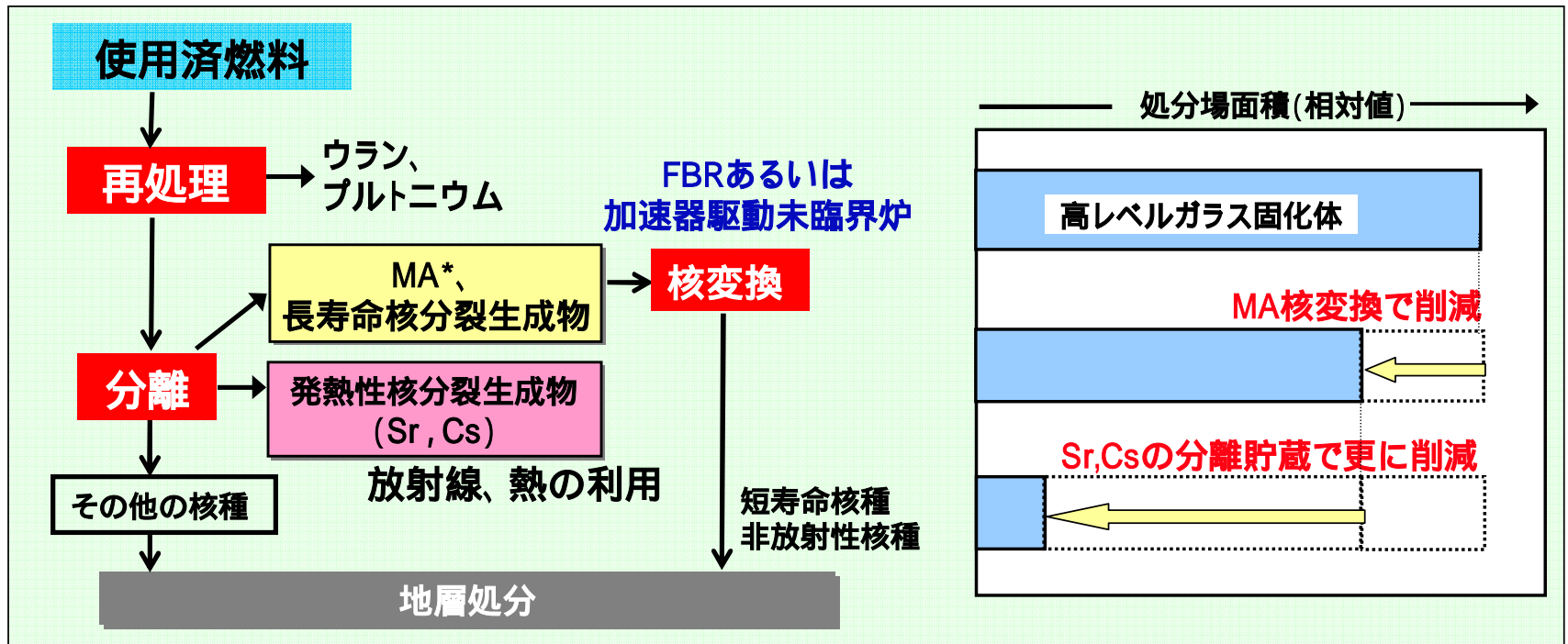
東海事業所
地層処分基盤研究施設(ENTRY)
地層処分放射化学研究施設
(QUALITY)



分離変換技術に関する基盤研究

高速増殖炉（FBR）サイクル技術及び加速器駆動システム（ADS）を用いた分離変換技術の研究を、両法人の研究ポテンシャルを融合して、着実に推進。

- ・ 高レベル放射性廃棄物の処分に係る環境影響及びコストの合理的な低減



* MA：マイナーアクチニド(ネプツニウム、アメリシウム、キュリウム)

原子力による水素社会の実現に貢献する研究開発

高温工学試験研究炉(HTTR)を活用して水素製造と発電の実現が可能な高温ガス炉技術基盤の確立。

高温ガス炉及び高速増殖炉からの高温の核熱利用を目指した地球温暖化ガスの発生を伴わない熱化学法による水素製造技術の開発。

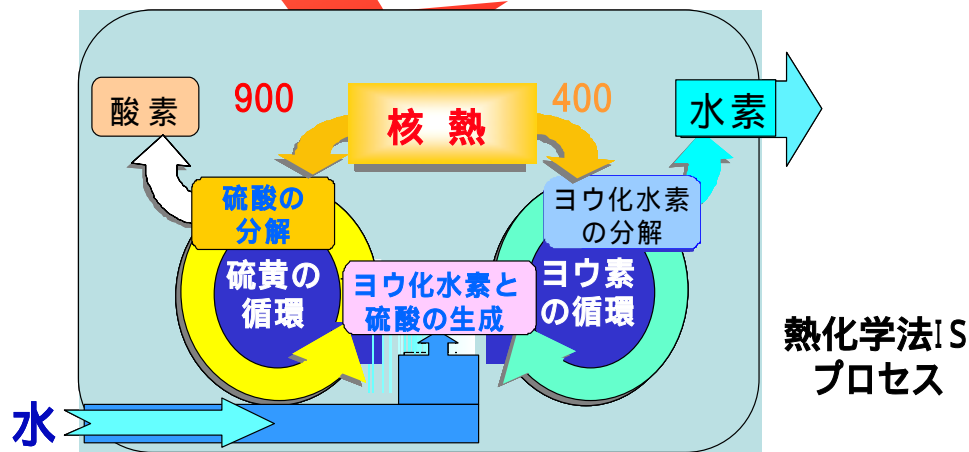
高温ガス炉利用:

- ・熱化学法ISプロセスのパイロット試験の実施
- ・高温ガス炉と水素製造システムとの接続に必要な技術開発等の実施

原子炉出口温度950 達成
(H16.4.19)



原子炉



熱化学法IS
プロセス

高速増殖炉利用:

- ・ハイブリッド法水素製造技術の基礎研究の実施

HTTR (高温工学試験研究炉)

核融合エネルギー利用システムの技術基盤の確立

第三段階核融合研究開発基本計画に基づき、核融合研究開発を総合的に推進し、核融合エネルギーの実現に貢献する。



国際競争力の維持・強化

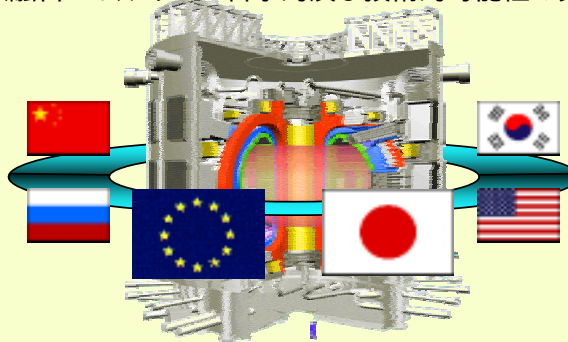
超伝導技術：
中心ソレノイドモデル
コイルの性能達成



国際社会におけるリーダーシップの発揮

国際熱核融合実験炉 (ITER) 計画

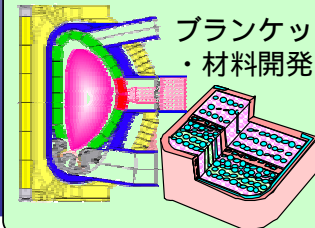
核融合エネルギーの科学的及び技術的可能性の実証



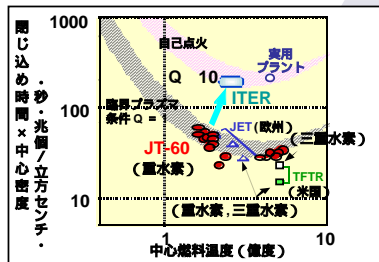
炉工学研究開発

発電技術の開発

ブランケット
・材料開発



JT-60、世界最高の等価エネルギー増倍率 $Q=1.25$ を達成
($Q = \text{核融合出力} / \text{加熱入力}$)



炉心プラズマ技術開発

炉心改良研究

JT-60定常高ベータ化計画



JT-60 国内重点化装置

軽水炉の再処理技術開発

既役務契約の軽水炉ウラン使用済燃料及び「ふげん」MOX使用済燃料の再処理試験を実施するとともに、ガラス固化技術開発等の廃棄物処理技術開発を実施する。

民間事業者の軽水炉再処理事業への支援

民間事業者のニーズの把握
機構の有する資源の最大限の活用



六ヶ所再処理施設



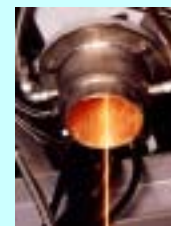
東海再処理施設

•再処理試験の実施

既役務契約の軽水炉ウラン使用済燃料
「ふげん」MOX使用済燃料

•廃棄物処理技術開発

高レベル廃液のガラス固化技術開発
低レベル廃棄物の減容・安定化技術開発



ガラス固化技術開発

FBR燃料再処理技術に継承・展開

量子ビーム利用の新たな領域の開拓

量子ビーム（中性子、荷電粒子・RI、光子・放射光等）の高品位化や利用の高度化等を目指した量子ビームテクノロジーの研究開発により、ライフサイエンス、ナノテクノロジー等の様々な科学技術分野における優れた成果の輩出、先端的な科学技術分野の発展や産業活動の促進に貢献。

戦略的整備とビーム技術開発

多様で高品位な量子ビームを得るため、J-PARC, TIARAや加速器施設・設備の整備とビームの発生制御技術開発

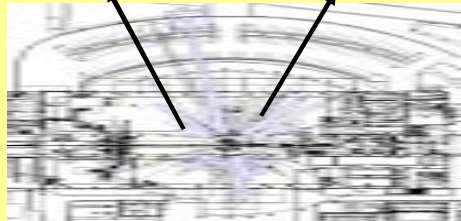
ダイナミクス解析装置

生体タンパク質等の運動と機能を解明



生体解析装置

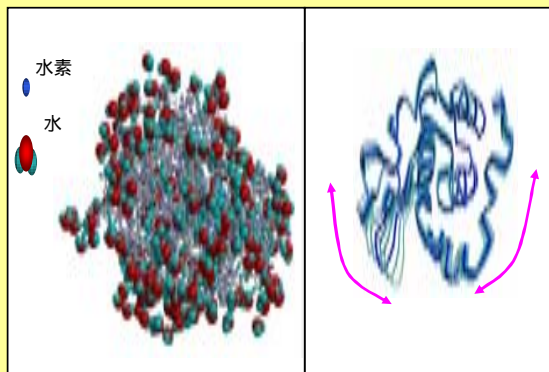
新薬創成を目指した生体物質単結晶の水素・水和構造を解明



J-PARCの整備

先端的な解析・加工技術開発

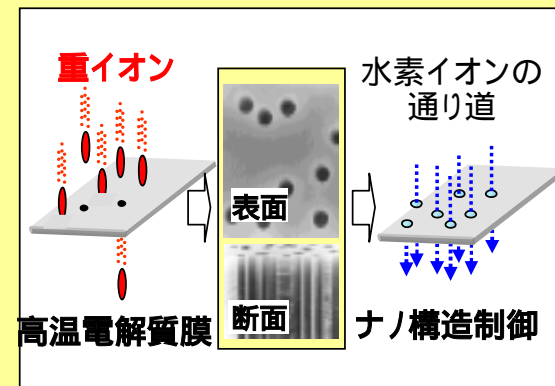
ライフサイエンス、ナノテクノロジー等の様々な分野でビームを有効に利用するための研究開発



タンパク質構造・機能解析

実用化を目指した研究開発

産業界との密接な連携のもとに実用化を目指した研究開発

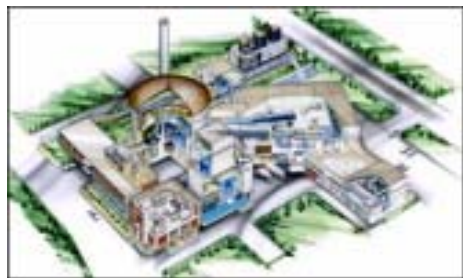


燃料電池用電解質膜の開発

量子ビームテクノロジー推進のための支援

量子ビーム施設を有効利用する体制を整備し、利用支援を行うとともに、研究資源を積極的に提供し、人材育成に貢献する。

中性子科学研究



JRR-3



J-PARC

産学官連携
施設共用
人材育成

荷電粒子・RI研究



TIARA

光量子・放射光科学研究



極短パルス高強度レーザー



SPring-8

原子力利用の安全確保

安全研究とその成果の活用による国等への協力

原子力安全委員会の「原子力の重点安全研究計画」に沿って安全研究を実施

・リスク情報の活用

・燃料の高燃焼度化対応

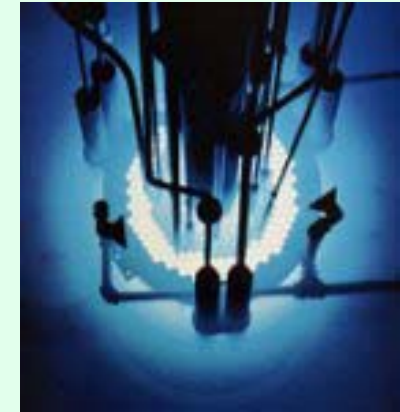
・高経年化対策技術

・核燃料サイクル施設の
臨界安全

・放射性廃棄物処分安全

最新の科学技術的知見を
原子力安全規制に反映

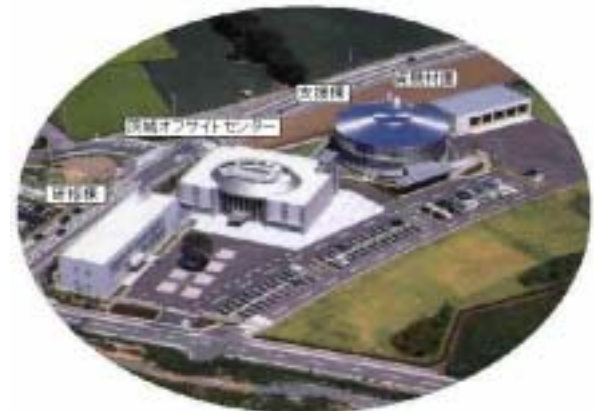
・安全性の維持・向上
・国民の信頼の醸成



NSRRによる燃料
健全性確認試験

原子力防災への技術協力

原子力災害時における人的・技術的支援、
平常時の訓練、研修を実施。
国及び地方自治体の緊急時対応に貢献。



核不拡散への貢献

核不拡散に関する政策研究・技術開発等を実施することにより、我が国の核不拡散政策立案、非核化を支援し、国、IAEAの進める保障措置の強化、効率化に貢献。

核不拡散に関する 技術開発

- 保障措置強化・効率化のための技術開発
- IAEAの転用検知能力向上のための極微量核物質分析技術開発

核不拡散
研究センター
(仮称)

非核化支援

- 解体核兵器プルトニウム処分
- CTBT検証体制構築等への技術的支援

核不拡散政策 研究

- 技術的知見に基づく、核不拡散体制強化のための政策研究
- 情報収集・成果の発信

自らの施設の廃止措置・放射性廃棄物の処理処分

原子力施設の廃止措置及び必要な技術開発

高温ガス炉臨界実験装置、再処理特別研究棟、JFT-2M等の廃止措置、ふげんの廃止措置準備作業等を進める。

廃止措置及び準備作業を通じて、合理的な廃止措置を行うための技術開発を進める。



再処理特別研究棟



JFT-2M



ふげん

放射性廃棄物の処理処分及び必要な技術開発


低レベル放射性廃棄物の着実な処理を実施する。低レベル廃棄物の処分に必要な諸事業を展開する。

TRU廃棄物の処理施設の設計作業(低線量系)・概念検討(高線量系)を開始する。

基礎・基盤研究

原子力研究開発の基盤を形成し、新たな原子力利用技術を創生するため、両法人の研究ポテンシャルを融合して**原子力基礎工学**(核工学(炉物理、核データ)、熱流動、材料工学、核燃料・核化学工学、環境工学、放射線防護、放射線工学、シミュレーション工学等)の研究及び将来の原子力の萌芽となる未踏分野の開拓を目指した**先端基礎研究**を実施。

炉物理
標準炉物理コード体系の構築



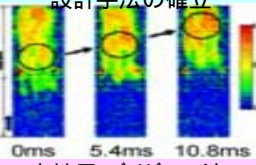
臨界実験装置 (FCA)

核データ
革新炉の核設計、安全評価へ貢献



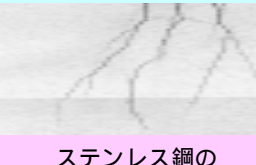
汎用核データファイル

熱流動
機構論的モデルによる熱設計手法の確立



中性子ラジカライ法 沸騰二相流の観察

材料
原子炉極限環境での材料劣化予測・対策




ステンレス鋼の応力腐食割れ

燃料
新型燃料及びプロセス技術の開発



照射後窒化物燃料断面

環境工学
原子力平和利用のための監視技術開発等




極微量核物質分析技術

放射線工学
新型中性子モニタの開発

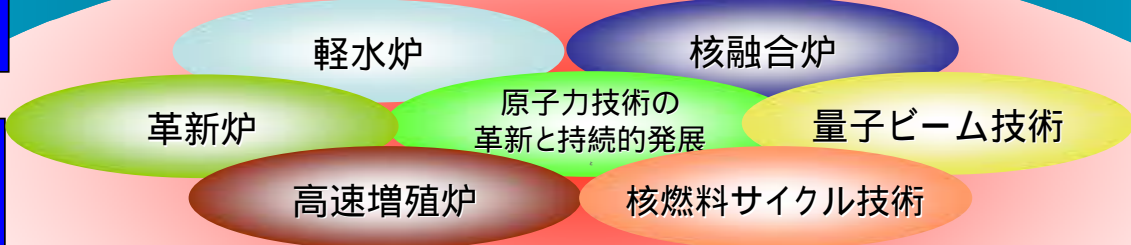


放射線熱 ~ 100 MeV 中性子への適用性実証

シミュレーション工学
原子炉材料の物性計算科学の推進



微視的及び、巨視的モデルを結合した複合的モデルの開発



両法人の研究ポテンシャルの融合

産業界・大学・公的研究機関との連携

- ・人材の育成/技術の継承
- ・大型施設の共同利用
- ・規格基準の整備への貢献
- ・共同研究/協力研究の実施

産学官との連携, 成果の普及・活用, 人材育成 (1/2)

産学官との連携の強化を図り、社会のニーズを踏まえた研究開発を実施する。
研究成果の発信機能を強化し、社会への還元を図る。
機構の保有する施設設備を外部の広範な利用に供する。
大学等との連携を通じ、原子力分野の人材育成に取り組む。

大学・公的
研究機関

産業界

産学官との連携
ニーズの把握
研究開発の効率的推進

成果の普及と
活用の促進

研究開発成果の発信
機能の強化
民間への技術移転・
技術支援
福井・茨城等の研究
開発拠点化の推進

原子力分野の
人材育成

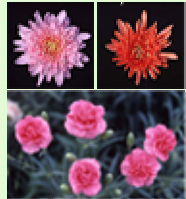
法定資格等研修
連携大学院制度
東京大学専門職
大学院

原子力機構

技術移転の例



接合型高出力
レーザー結晶



イオンビーム育種



常陽



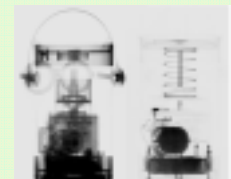
TIARA



極短パルス高強度レーザー

施設
共用

代表的な
研究施設



中性子ラジオグラフィ 16

産学官との連携, 成果の普及・活用, 人材育成 (2/2)

技術移転・技術協力

民間事業者への協力

軽水炉サイクル技術開発成果の
日本原燃六ヶ所施設への技術移転・協力

軽水炉再処理

国産技術でサイクル機構が開発した、U脱硝技術、U・Pu混合脱硝技術、ガラス固化技術を技術移転
技術者派遣：累計259名
(うち現在124名)
原燃技術者の研修：累計604名
(H17.5末現在)

MOX燃料製造

プルトニウム燃料加工事業に係る設計、確証試験について技術協力を実施中
技術者派遣累計10名(うち現在8名)
原燃技術者の研修：現在6名 (H17.5末現在)

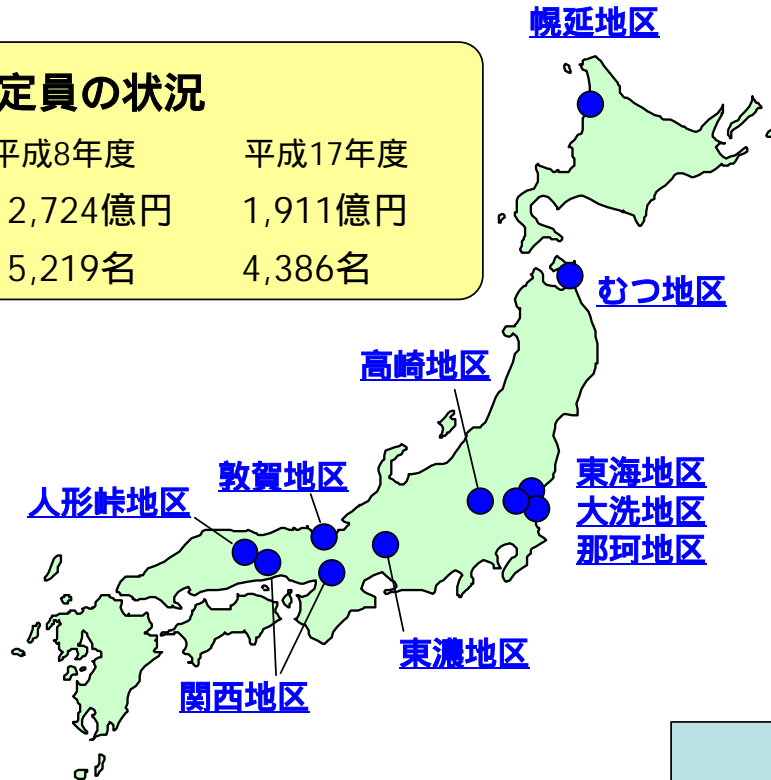
ウラン濃縮

設計、建設、運転支援を実施
技術者派遣：累計85名
(うち現在13名)
原燃技術者の研修：累計165名
(H17.5末現在)

事業を進めるにあたって配慮すべき事項

予算・定員の状況

平成8年度	平成17年度
予算:2,724億円	1,911億円
定員:5,219名	4,386名



原子力機構に求められるもの

原子力研究開発に関する国内外のCOE
としての役割

国際協力・産学官連携・施設共用・人材育成
の促進

二法人の融合相乗効果、及び事業の「選択」
と限られた資源の「集中」

原子力委員会の新計画策定会議、科学技術
基本計画(基幹技術)等の議論との整合
効果的・効率的な業務運営

効率化・合理化, 外部資金の導入