

# 日本原子力研究開発機構の 今後の取り組みについて

平成17年11月1日

日本原子力研究開発機構

中島 一郎



# 原子力機構の中期計画の構成(1/2)

## I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

### 1. エネルギーの安定供給と地球環境問題の同時解決を目指した原子力システムの研究開発

#### (1) 高速増殖炉サイクルの確立に向けた研究開発

高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究, 「もんじゅ」, プルトニウム燃料製造

#### (2) 高レベル放射性廃棄物の処理・処分技術に関する研究開発

地層処分研究開発, 深地層の科学的研究

#### (3) 原子力システムの新たな可能性を切り開くための研究開発

分離・変換技術, 高温ガス炉と水素製造技術, 核融合技術

#### (4) 民間事業の原子力事業を支援するための研究開発

### 2. 量子ビームの利用のための研究開発

### 3. 原子力の研究、開発及び利用の安全の確保と核不拡散に関する政策に貢献するための活動

#### (1) 安全研究とその成果の活用による原子力安全規制行政に対する技術的支援

#### (2) 原子力防災等に対する技術的支援

#### (3) 核不拡散政策に関する支援活動

### 4. 自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に係る技術開発

### 5. 原子力の研究、開発及び利用に係る共通的科学技術基盤の高度化

### 6. 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動



## 原子力機構の中期計画の構成(1/2)

- II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
  - 1. 柔軟かつ効率的な組織運営
  - 2. 統合による融合相乗効果の発揮
  - 3. 業界、大学、関係機関との連携強化による効率化
  - 4. 業務・人員の合理化・効率化
  - 5. 評価による業務の効率的推進
- III. 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画
- IV. 短期借入金の限度額
- V. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画
- VI. 剰余金の使途
- VII. その他の業務運営に関する事項
  - 1. 安全確保の徹底と信頼性の管理に関する事項
  - 2. 施設・設備に関する事項
  - 3. 放射性廃棄物の処理・処分並びに原子力施設の廃止措置に関する事項
  - 4. 人事に関する計画



# 高速増殖炉サイクルの確立に向けた研究開発(1/2)

## 原子力政策大綱

日本原子力研究開発機構は、「もんじゅ」等の成果も踏まえ、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像とそこに至るまでの研究開発計画を2015年頃に提示することを目的に、電気事業者とともに、電力中央研究所、製造事業者、大学等の協力を得つつ「実用化戦略調査研究」を実施している。(中略)フェーズ の成果は2005年度末に取りまとめられ、国がその成果を評価して方針を提示することとしており、その後もその方針に沿って研究開発を的確に進めるべきである。(4-1-3.)

## 中期計画記載(抜粋)

燃料形態、炉型、再処理法、燃料製造法等の高速増殖炉サイクル技術に関する多様な選択肢について検討し、高速増殖炉サイクル技術として適切な実用化像とそこに至るための研究開発実施計画案を平成27年(2015年)頃に提示することを目標として実施する。



## ◆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 ・大学

## 国際協力

・GEN - ・二国間協力(日仏、日露、日米 等)



# 高速増殖炉サイクルの確立に向けた研究開発(2/2)

## 原子力政策大綱

研究開発の場の中核と位置付けられる「もんじゅ」の運転を早期に再開し、10年程度以内を目途に「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扱技術の確立」という所期の目的を達成することに優先して取り組むべきである。(4-1-3.)

## 中期計画記載(抜粋)

所期の目的を達成すべく、

漏えい対策等の改造工事及び長期停止機器等の点検・整備を行い、工事確認試験を終了する。

その後、燃料交換を経て性能試験を再開し、運転再開後は100%出力運転を行うとともに、設計及び運転保守管理技術の高度化のため、起動・停止を含めた運転・保守データを取得する。

高速増殖炉「もんじゅ」の運転計画に支障を与えないように、性能試験前に装荷する燃料、その後の運転開始時に装荷する燃料の供給を可能とする技術を確認する。

## 「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

FBRの国際的研究開発に活用

### 実験炉「常陽」

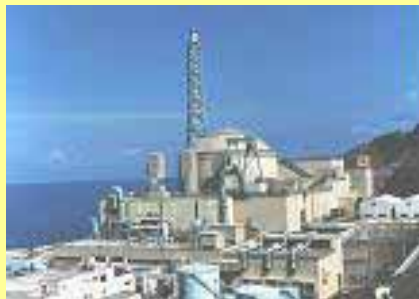
【Mk-I 炉心:1977年臨界】



### 原型炉「もんじゅ」

【1994年臨界】

改造工事の実施  
運転再開



### 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の処理・処分技術の研究開発

## 原子力政策大綱

日本原子力研究開発機構を中心とした研究開発機関は、深地層の研究施設等を活用して、深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に向けた基盤的な研究開発、安全規制のための研究開発を引き続き着実に進めるべきである。(2-3-1.)

## 中期計画記載(抜粋)

機構は、我が国における地層処分技術に関する研究開発の中核的役割を担い、処分実施主体である原子力発電環境整備機構による処分事業と、国による安全規制の両面を支える技術を知識基盤として整備していく。

「地層処分研究開発」と「深地層の科学的研究」について他の研究開発機関と連携して研究を推進

その成果を地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を支える「知識ベース」として体系化

国内外の専門家によるレビュー等を行い、包括的な報告書と知識ベースとして取りまとめる

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

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)



幌延深地層研究センター  
深地層研究計画(堆積岩)



東海研究開発センター  
地層処分基盤研究施設(ENTRY)  
地層処分放射化学研究施設(QUALITY)



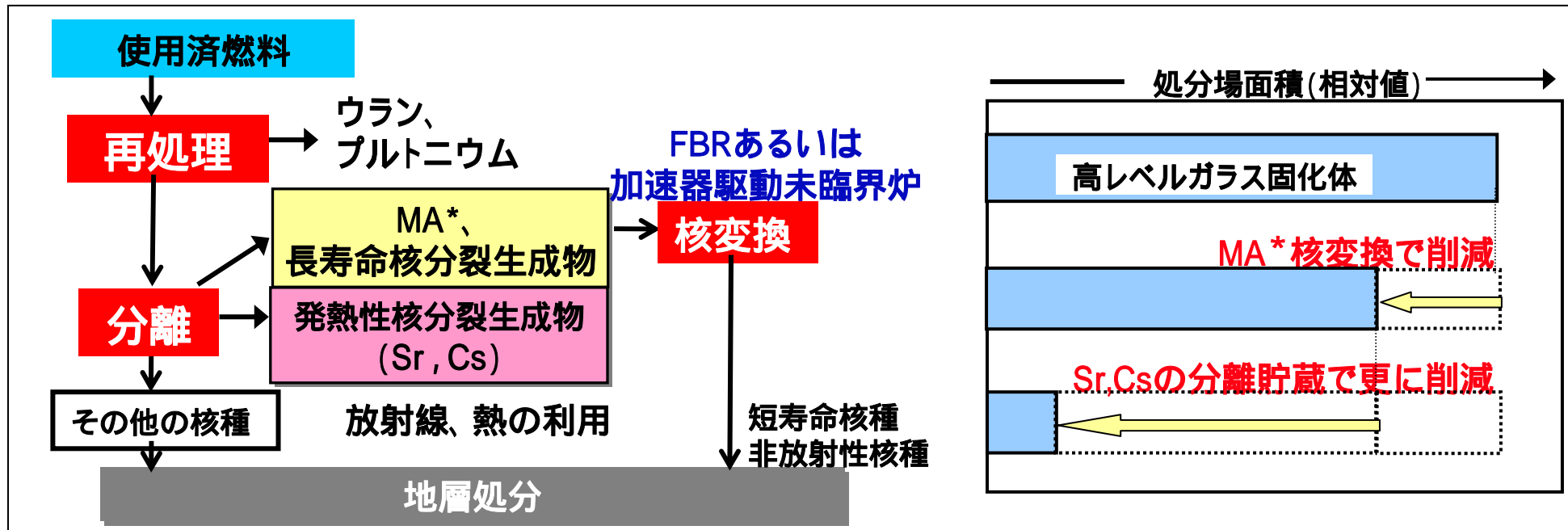
# 原子力システムの新たな可能性を切り開くための 研究開発(1/3) 分離・変換技術の研究開発

## 原子力政策大綱

基礎的・基盤的な研究開発活動は、我が国の原子力利用を分野横断的に支え、その技術基盤を高い水準に維持したり、新しい知識や技術概念を獲得・創出する目的で行われ、研究者・技術者の養成にも寄与するところが大い。 (中略) 国や研究開発機関、大学によって、国際協力を効果的に活用しつつ、主体的に推進されるべきである。 (中略) その他の基礎的・基盤的な研究開発の主要な活動には、 (中略) 放射性廃棄物処理・処分の負担軽減に貢献する分離変換技術の研究開発等がある。 (4-1-1.)

## 中期計画記載(抜粋)

原子力利用に伴う高レベル放射性廃棄物の処分に係るコストを合理的に低減することを目指し、高速増殖炉サイクル技術並びに加速器駆動システム(ADS)を用いた分離変換技術の研究を、分離技術と核変換技術の整合性を保ちつつ進める。また、廃棄物処分における分離変換技術の導入シナリオ、導入効果の検討を進める。



\* 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)



# 原子力システムの新たな可能性を切り開くための 研究開発 (2/3) 高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発

## 原子力政策大綱

高温の熱源や経済性に優れた発電手段となり得る高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発等については、今後とも技術概念や基盤技術の成熟度を考慮しつつ長期的視野に立って必要な取組を決め、推進していくことが重要である。(4-1-2.)

## 中期計画記載(抜粋)

原子力エネルギー利用の多様化として、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を目指すとともに、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を開発する。

**原子炉出口温度950 達成  
(H16.4.19)**

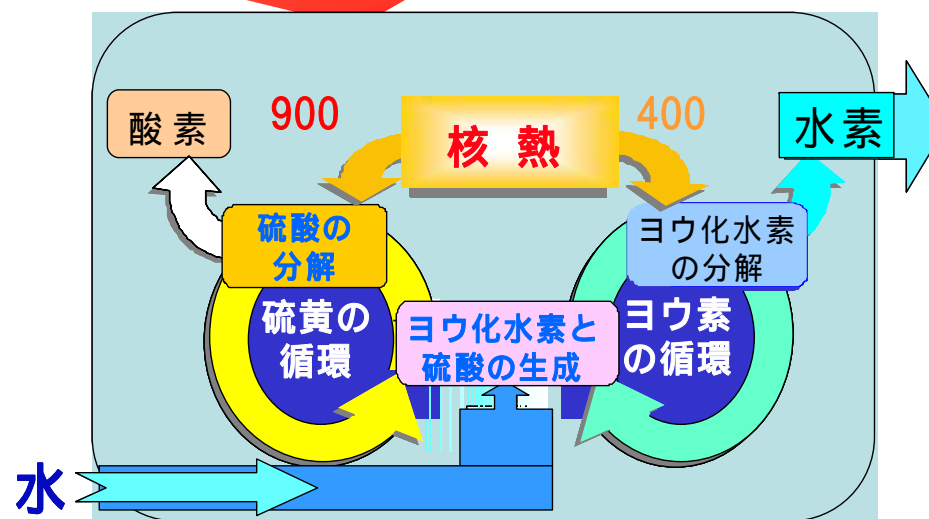


原子炉

HTTR (高温工学試験研究炉)

## 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



熱化学法ISプロセス





# 原子力システムの新たな可能性を切り開くための研究 開発(3/3) 核融合エネルギーを取り出す技術システムの研究開発

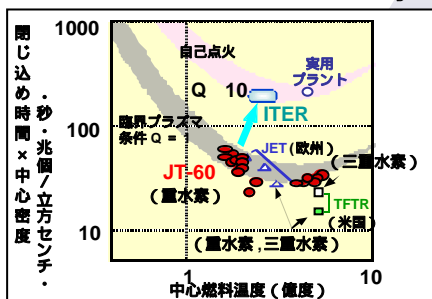
## 原子力政策大綱

第三段階核融合研究開発基本計画に基づくITER計画をはじめとする核融合エネルギーを取り出す技術システムの研究開発、(中略)については、今後とも技術概念や基盤技術の成熟度を考慮しつつ長期的視野に立って必要な取組を決め、推進していくことが重要である。(4-1-2.)

## 中期計画記載(抜粋)

原子力委員会が定めた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用化に貢献する。

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

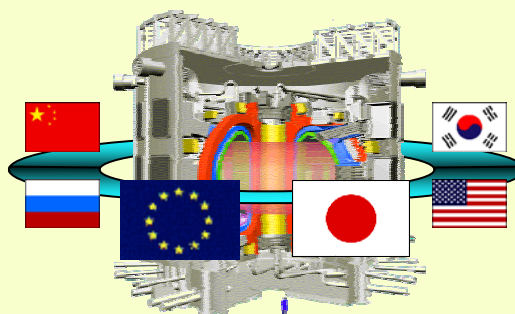


核融合炉イメージ

## 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

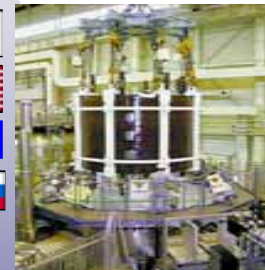
核融合エネルギーの科学的及び技術的可能性の実証



## 国際競争力の維持・強化

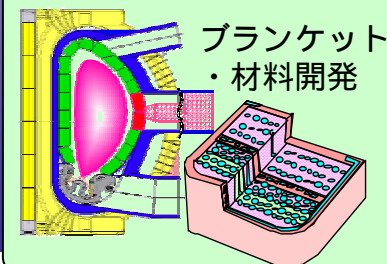
超伝導技術:

中心ソレノイドモデルコイルの性能達成



## 炉工学研究開発

### 発電技術の開発



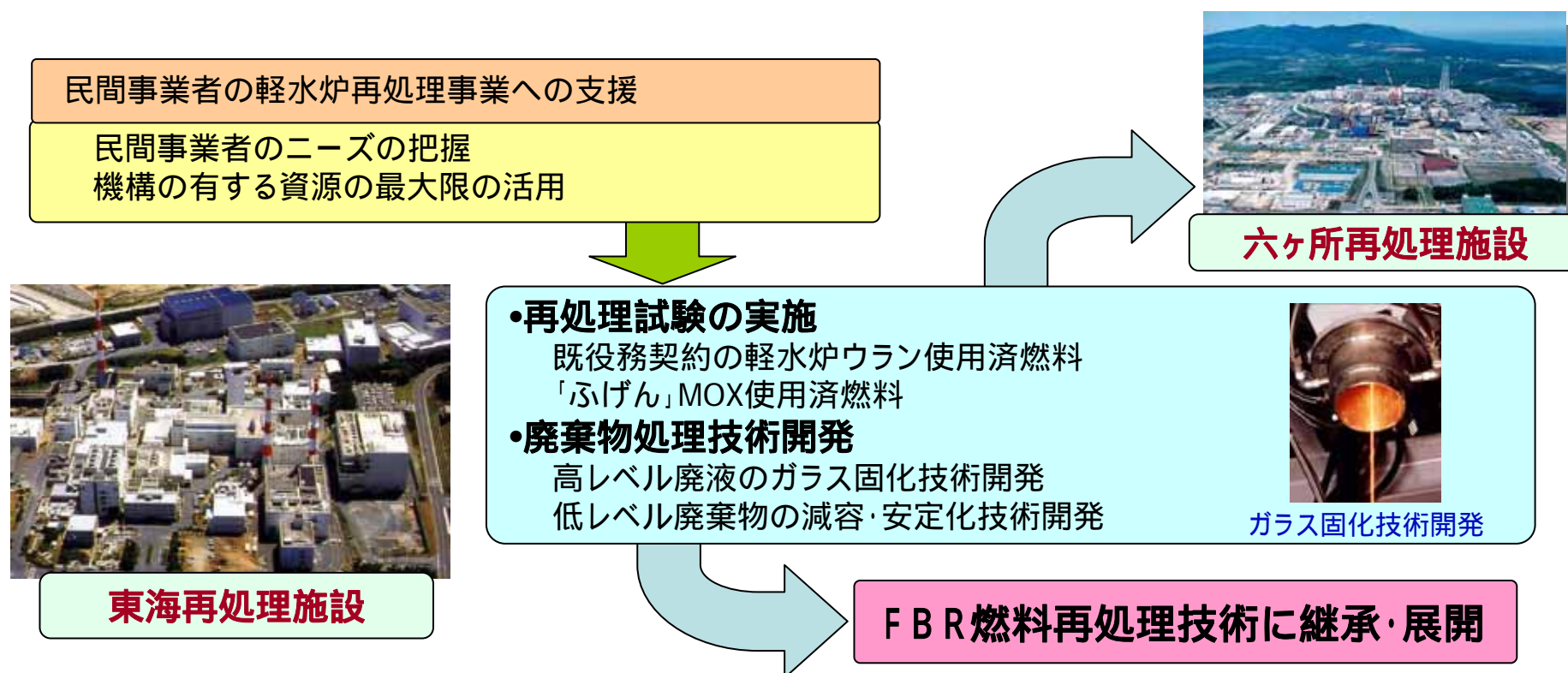
# 民間事業の原子力事業を支援するための研究開発

## 原子力政策大綱

実用化候補技術システムの中から対象を選んで実用化するために計画・実施される研究開発は、原則としてそのシステムによる事業を行う産業界が自ら資源を投じて実施するべきである。(中略)高燃焼度燃料や軽水炉使用済MOX燃料の実証試験等については、日本原子力研究開発機構が、六ヶ所再処理工場及び六ヶ所再処理工場に続く再処理工場に係る技術的課題の提示を受けた上で実施する。(4-1-4.)

## 中期計画記載(抜粋)

民間事業者による軽水炉使用済燃料の再処理及び軽水炉でのプルトニウム利用を推進するため、民間事業者から適正な対価を得つつ、そのニーズを踏まえて、必要な技術開発に取り組む。





# 量子ビームの利用のための研究開発

## 原子力政策大綱

量子ビームテクノロジーに関しては、革新技术の探索や新しい利用分野を開拓する研究、原子力以外の広範な分野での利用を開発する研究等を着実に推進することが必要である。(4-1-1.)

量子ビームテクノロジーについても、(中略)革新的技術概念に基づく技術システムの開発に同様の考え方(技術概念や基盤技術の成熟度等を考慮しつつ長期的視野に立って必要な取組を決め、推進していくこと)で取り組むべきである。(4-1-2.)

## 中期計画記載(抜粋)

中性子、荷電粒子・放射性同位元素(RI)、光量子・放射光等の量子ビーム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発出に貢献し、先端的な科学技術分野の発展や産業活動の促進に資する。

### 多様な量子ビーム施設・設備の戦略的整備とビーム技術開発

#### J-PARCの整備



JRR-3



TIARA



極短パルス  
高強度レーザー



SPring-8

### 新しい測定・解析・加工技術開発

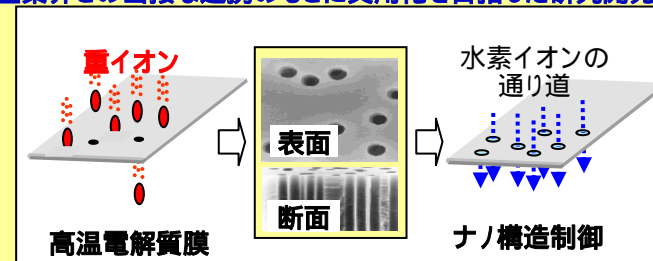
ライフサイエンス、ナノテクノロジー等の様々な分野でビームを有効に利用するための研究開発



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



# 原子力の研究、開発及び利用の安全の確保

## 原子力政策大綱

原子力安全研究は、原子力利用の大前提である安全の確保に直結し、全ての原子力の研究、開発及び利用に関する活動の基盤となるので、原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」を踏まえて着実に進める必要がある。  
(4-1-1.)

## 中期計画記載(抜粋)

軽水炉発電の長期利用に備えた研究を行う。原子力安全委員会の定める「原子力の重点安全研究計画」等に沿って安全研究を実施し、中立的な立場から安全基準や指針の整備等に貢献する。規制支援に用いる安全研究の成果の取りまとめに当たっては、中立性・透明性の確保に努める。

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

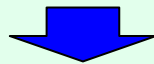
・リスク情報の活用

・核燃料サイクル施設の臨界安全

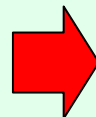
・燃料の高燃焼度化対応

・放射性廃棄物処分安全

・高経年化対策技術



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





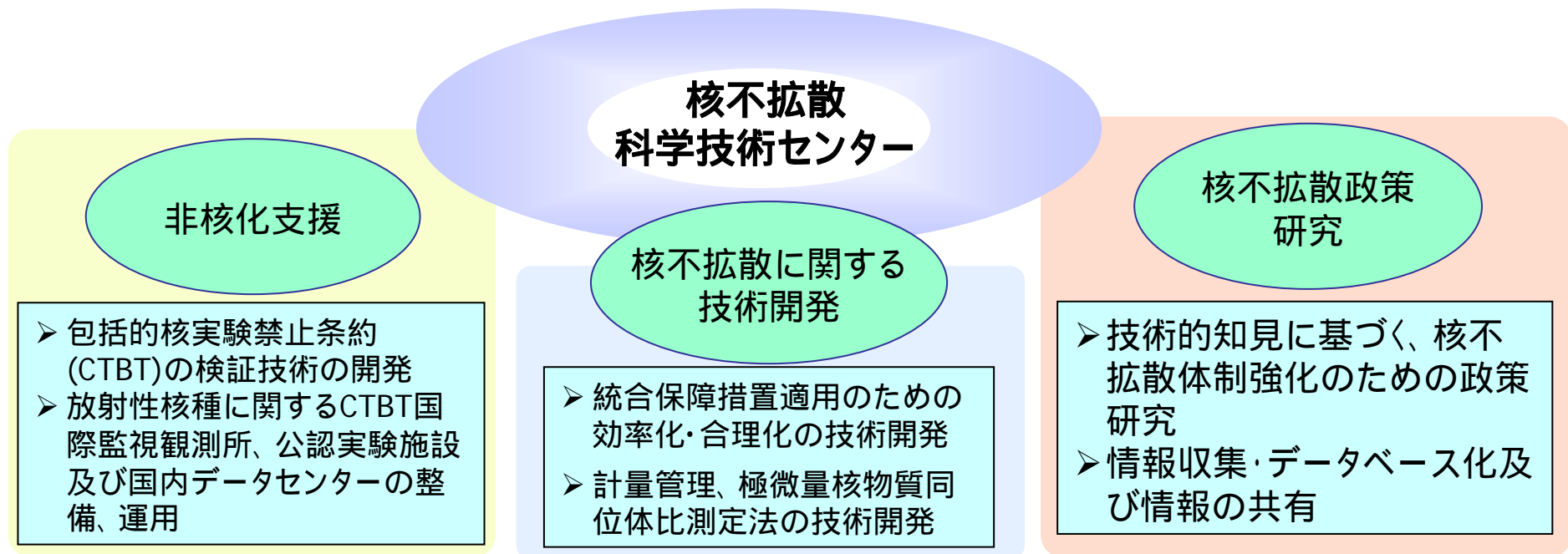
# 核不拡散政策に関する支援活動

## 原子力政策大綱

我が国は、核兵器のない平和で安全な世界の実現のために、核軍縮外交を進めるとともに、国際的な核不拡散体制の一層の強化に取り組んでいく。(中略)核不拡散と原子力の平和利用の両立を目指す観点から制定された国際約束・規範を遵守することが原子力の平和利用による利益を享受するための大前提であるとする国際的な共通認識の醸成に国際社会と協力して取り組んでいく。(5-1.)

## 中期計画記載(抜粋)

多様な核燃料サイクル施設を有し、多くの核物質を扱う機関として、これまでの技術開発を通じて培ってきた知識・経験・人材に立脚し、また、技術力を結集して、核不拡散強化のための国際貢献に努める。







# 自らの施設の廃止措置・放射性廃棄物処理処分

## 原子力政策大綱

研究開発機関等は、放射性廃棄物の効果的で効率的な処理・処分を行う技術の研究開発を先進的に進めるべきであり、発生者等の関係者にはこうして生まれた新知見や新技術を取り入れて、今後の社会における廃棄物の処理・処分の範となる安全で効率的な処理・処分を行っていくことを期待する。(2-3.)

商業用発電炉、試験研究炉、核燃料サイクル施設等の原子力施設の廃止措置は、安全確保を大前提に、その設置者の責任において、改正された原子炉等規制法等に基づいて、国の安全規制の下で、地域社会の理解と協力を得つつ進めることが重要である。(2-3-3.)

## 中期計画記載(抜粋)

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において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく。この際、安全確保はもちろんのこと、コスト低減が重要であるから、合理的な廃止措置や放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発を実施する。

### 原子力施設廃止措置

- ・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着実に実施。
- ・合理的な廃止措置のための技術開発、廃止措置の最適化を推進。

(主な廃止措置計画)



再処理特別研究棟



JFT-2M



ふげん



ウラン濃縮原型プラント

### 放射性廃棄物処理

- ・低レベル廃棄物の着実な処理の実施、TRU廃棄物処理施設の設計等を開始。
- ・放射性廃棄物の減容、安定化技術等の開発。処分に必要となる廃棄体作製等の準備。

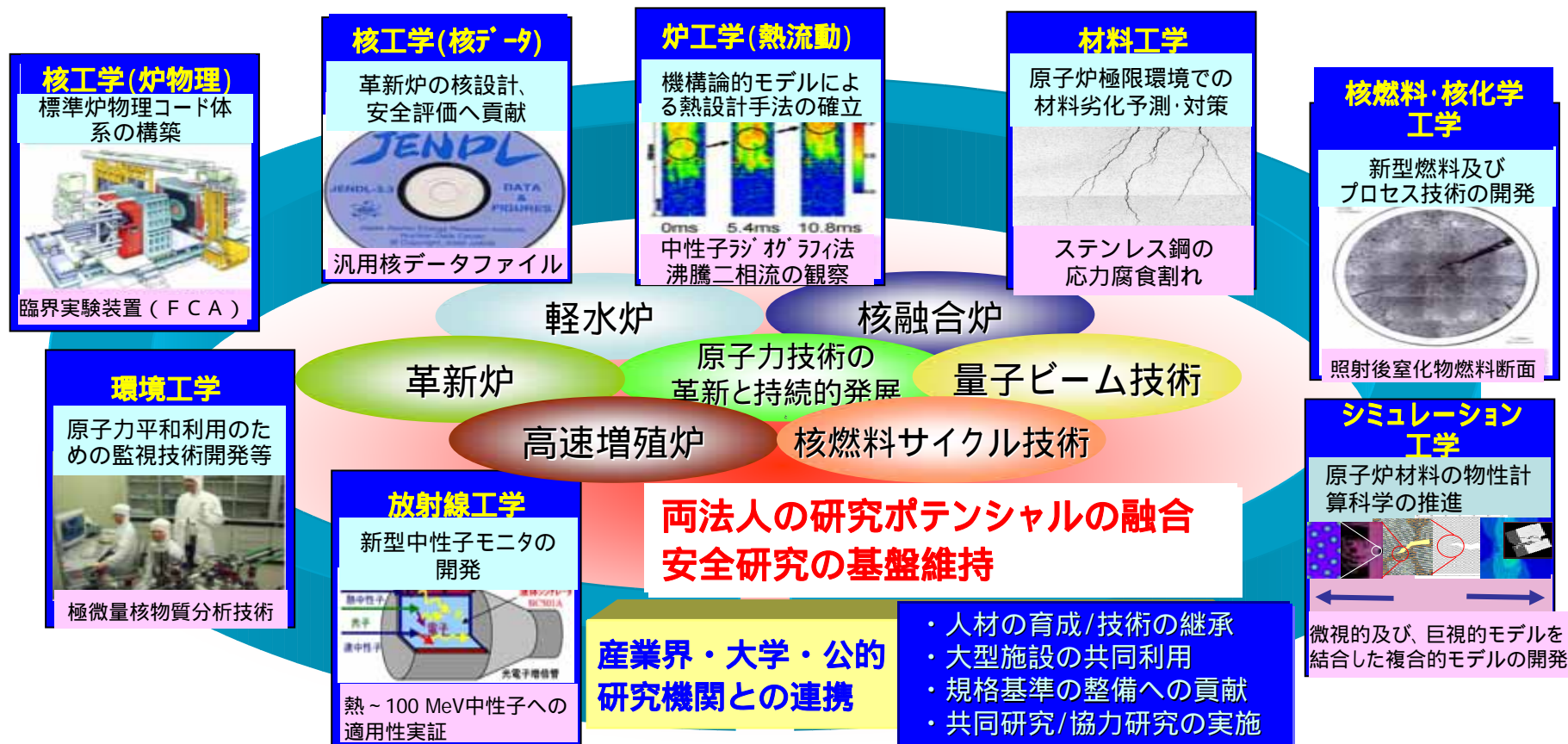
# 原子力の共通的科学技術基盤の高度化

## 原子力政策大綱

基礎的・基盤的な研究開発活動は、我が国の原子力利用を分野横断的に支え、その技術基盤を高い水準に維持したり、新しい知識や技術概念を獲得・創出する目的で行われ、研究者・技術者の養成にも寄与するところが大い。 (中略) 国や研究開発機関、大学によって、国際協力を効果的に活用しつつ、主体的に推進されるべきである。 (4-1-1.)

## 中期計画記載(抜粋)

我が国の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出するため、以下の原子力基礎工学研究を実施する。





# 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動(1/4)

## 原子力政策大綱

研究開発の成果として得られる技術の実用化や、これまでに得られた知識・経験を次代において積極的に活用するためには、組織内部あるいは組織間で知識・技術を体系的に管理して、円滑に継承することや、移転することが必要である。したがって、研究開発機関や研究者、技術者は、実用化に向けた努力の早い段階から産学官相互の知的連携が図られるよう研究開発活動の相互乗り入れや相互学習のためのネットワークの整備を心がけ、さらにはこれらを通じ世代を超えた知的財産管理の取組を推進していくべきである。(4-3.)

## 中期計画記載(抜粋)

産学との連携を強化し、社会のニーズを踏まえた研究開発を推進するためにプラットフォーム的役割を担う枠組みを構築し、我が国の原子力研究開発の中核機関としての機能、成果の利用促進機能の発揮に努める。







# 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動(2/4)・施設の外部利用

## 原子力政策大綱

国は、これが多くのユーザに開放されるべきものとして、設置する研究開発機関に対して、関連する研究者コミュニティはもとより、事業者、施設・設備が整備される地方公共団体とも連携・協力して、それを利活用するユーザの利便性の向上や、様々な研究分野のユーザが新しい利用・応用方法を拓きやすい環境を整備することを求めていくべきである。(4-2.)

## 中期計画記載(抜粋)

機構が保有する施設・設備は、外部利用者から適正な対価を得て広範な利用に供するものとする。

### 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

### 核燃料サイクル研究



常陽



# 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動(3/4)・民間への技術移転

## 原子力政策大綱

知識・技術の移転には人の移転のみならず、ノウハウの移転のために研究開発施設や設備の民間による利用も重要であることを踏まえて、知的財産を適切に管理しつつ、効果的、効率的な技術移転システム等を構築することが必要である。  
(4-3.)

## 中期計画記載(抜粋)

核燃料サイクル技術については、民間事業者からの要請に応じて、機構の資源を活用し、人的支援も含む民間事業の推進に必要な技術支援に取り組む。

## 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262名  
（うち現在125名）  
**原燃技術者の研修**：累計604名  
（H17.8.31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4名  
（H17.8.31現在）

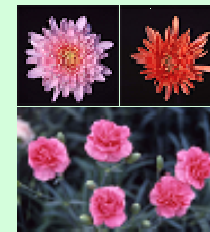
### ウラン濃縮

**設計、建設、運転支援**を実施  
**技術者派遣**：累計86名  
（うち現在13名）  
**原燃技術者の研修**：累計165名  
（H17.8.31現在）

## 技術移転の例



ボタン型  
アルカリ電池



イオンビーム育種



ラジアルタイヤ



超耐熱SiC繊維





# 産学官との連携の強化と社会からの要請に対応するための活動(4/4)・社会・立地地域の信頼確保/広聴・広報活動

## 原子力政策大綱

国、事業者等は、原子力の研究、開発及び利用に関して国民や地域社会が知りたい情報は何か、「原子力をどう考えているのか、それはなぜか」を知るための広聴活動を国民、地域社会との相互理解を図る活動の出発点に位置付け、それにより得られた意見等を踏まえて、広報や対話の活動を進めていくべきである。また、原子力発電に対する国民の理解を深めるために、国、事業者等は(中略)工夫を凝らしつつ、多面的な理解促進活動を引き続き行っていくべきである。(2-5-2.)

安全確保のための活動の透明性の確保が重要であり、国、事業者及び研究開発機関は、安全管理の取組や発生した異常事象を公開することが重要である。(中略)また、関心を有する人がそれらに関係する文章を閲覧できるようにウェブサイト等を充実していくべきである。国民、特に、地域社会の人々に対して安全確保の活動に関して十分に説明し意見交換すること(中略)は、リスクコミュニケーション活動の一環としても重要である。(2-5-1.)

## 中期計画記載(抜粋)

社会・立地地域との共生については、機構の事業に関する安心感・信頼感を醸成するため、意志決定中枢と研究開発現場との間の責任体制を明確にして、情報公開・公表の徹底等により国民や立地地域住民の信頼を確保する。機構の一般公開、講演会等を実施するとともに、関係行政機関が主催する国民向け理解増進活動に積極的に協力する。



展示館・インフォメーションルーム



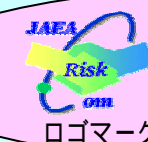
モニター制度



施設見学会



意見交換会



フレンドリートーク

リスクコミュニケーション活動



# 組織・運営の重点(1)

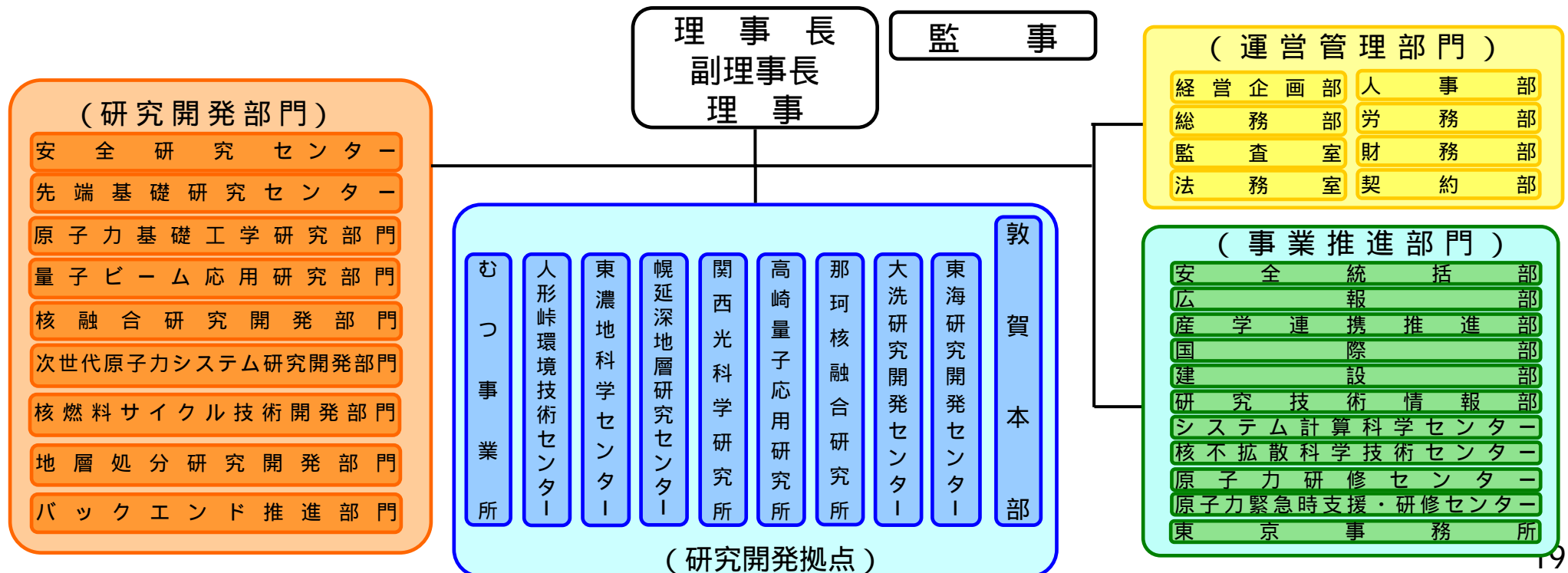
## -柔軟かつ効率的な組織運営-

### ● 研究開発部門制の導入

- ✓ 成果目標達成のための一元的体制
- ✓ 各研究開発部門は、研究開発拠点(研究所/事業所等)の資源を横断的に集約し、研究開発の効率的な遂行と成果目標の達成を実現

### ● 施設運営組織

- ✓ 指揮命令系統の明確化
- ✓ 施設・設備を有する研究開発拠点の長が、安全管理と運営管理に係る権限と責任を持ち、拠点を代表して対外的な活動を実施





## 組織・運営の重点(2)

-統合による融合相乗効果の発揮と行政改革の視点からの合理化-

### ● 研究開発ポテンシャルの融合等

- ✓ 次世代原子力システム：革新的水冷却炉の設計研究等をFBRサイクル研究開発と一体的に実施
- ✓ プロジェクト的研究開発と基礎基盤的研究開発の連携を一層強化
- ✓ 施設の廃止措置、放射性廃棄物の処理処分等のバックエンド対策を総合的かつ一元的に推進

### ● 本部管理部門及び隣接事業所の統合

- ✓ 本部管理部門の統合による合理化
- ✓ 大洗地区の統合、東海地区の事務管理部門の一元化による管理組織の合理化

#### ●産学連携協力推進機能の強化

- ✓ 産業界との連携、外部研究機関との研究協力の推進、施設共用の促進、特許等の取得・活用促進等

#### ●核不拡散推進機能の強化

- ✓ 核不拡散政策に係る研究、技術開発及び核物質管理の総括等

#### ●人材育成機能の強化

- ✓ 原子力教育・研修、専門職大学院等への対応等
- ✓ 原子力防災研修の一元化



## 組織・運営の重点(4) -予算・人員の効率化-

### 日本原子力研究開発機構

日本原子力研究所  
人員: 2,153人  
予算: 892億円

サイクル機構  
人員: 2,233人  
予算: 1,202億円

(平成17年度)

1. 発足時人員: 4,386人
2. 平成17年度予算: 2,094億円
3. 中期目標期間中の効率化目標  
人員の効率化  
4,386人      3,956人 (430名削減)  
予算の効率化  
一般管理費の削減  
中期目標期間中に15%削減  
その他の事業費(外部資金によるものを除く)  
毎事業年度 1%減



## 組織・運営の重点(5) -安全確保の徹底と信頼性の管理-

### ●安全確保の徹底

- ✓ 自主保安活動の積極的推進
- ✓ 技術者倫理の醸成等の従業員の意識向上
- ✓ 原子力施設や核物質の適切な管理
- ✓ 安全に関する教育・訓練の継続的な実施

### ●信頼性の確保

- ✓ 保障措置協定等の国際約束及び関連国内法の遵守
- ✓ 国際基準や国内法令の改正に対応した核物質防護の強化・核物質輸送の円滑な実施
- ✓ 品質マネジメントシステムの確実な運用