資料第２号

原子力研究開発の取組について

平成２０年９月２４日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

内　容

原子力政策大綱で示される研究段階と研究開発項目　・・・・ 2
事業の概要　・・・・ 3
研究開発資源（予算等）について　・・・15
業務実績評価について　・・・19
人材育成への貢献　・・・20
まとめ　・・・21

原子力政策大綱で示される研究開発段階と研究開発項目

基礎的･基盤的な研究開発	革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する研究開発	革新的な技術システムを実用化候補まで発展させる研究開発	革新的技術システムを実用化するための研究開発	既に実用化された技術を計量･改善するための研究開発
原子力安全研究	核融合	FBRサイクル	廃棄物処分技術	既存軽水炉
原子力の共通基盤技術（核工学、炉工学、材料工学、原子力シミュレーション工学）	水素		改良型軽水炉	遠心法ウラン濃縮技術
保障措置技術	高温ガス炉		全炉心MOX利用	MOX燃料加工
量子ビームテクノロジー	小型加速器がん治療システム		再処理	
再処理の経済性を高める技術			放射線利用	
分離変換技術				

（赤枠）原子力機構が主体的に進めている研究開発

（青点線枠）原子力機構がポテンシャルを活かして他機関等をサポートしている研究開発

原子力機構が主体的に進めている研究開発段階

原子力機構の事業の概要

－原子力機構の目指すもの－

長期的エネルギー安全保障 地球環境問題の解決

核燃料サイクルの確立

- 高速増殖炉サイクル技術 （国家基幹技術）
- 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

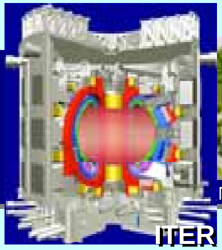
もんじゅ

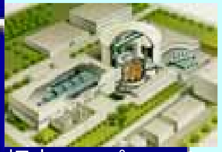
瑞浪　幌延

原子力による水素社会への貢献

国際競争力のある科学技術を 生み出す基盤

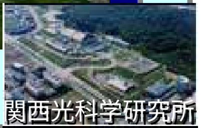
核融合研究開発


ITER


幅広いアプローチ

量子ビームテクノロジー

J-PARC


関西光科学研究所

原子力の安全と平和利用を 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

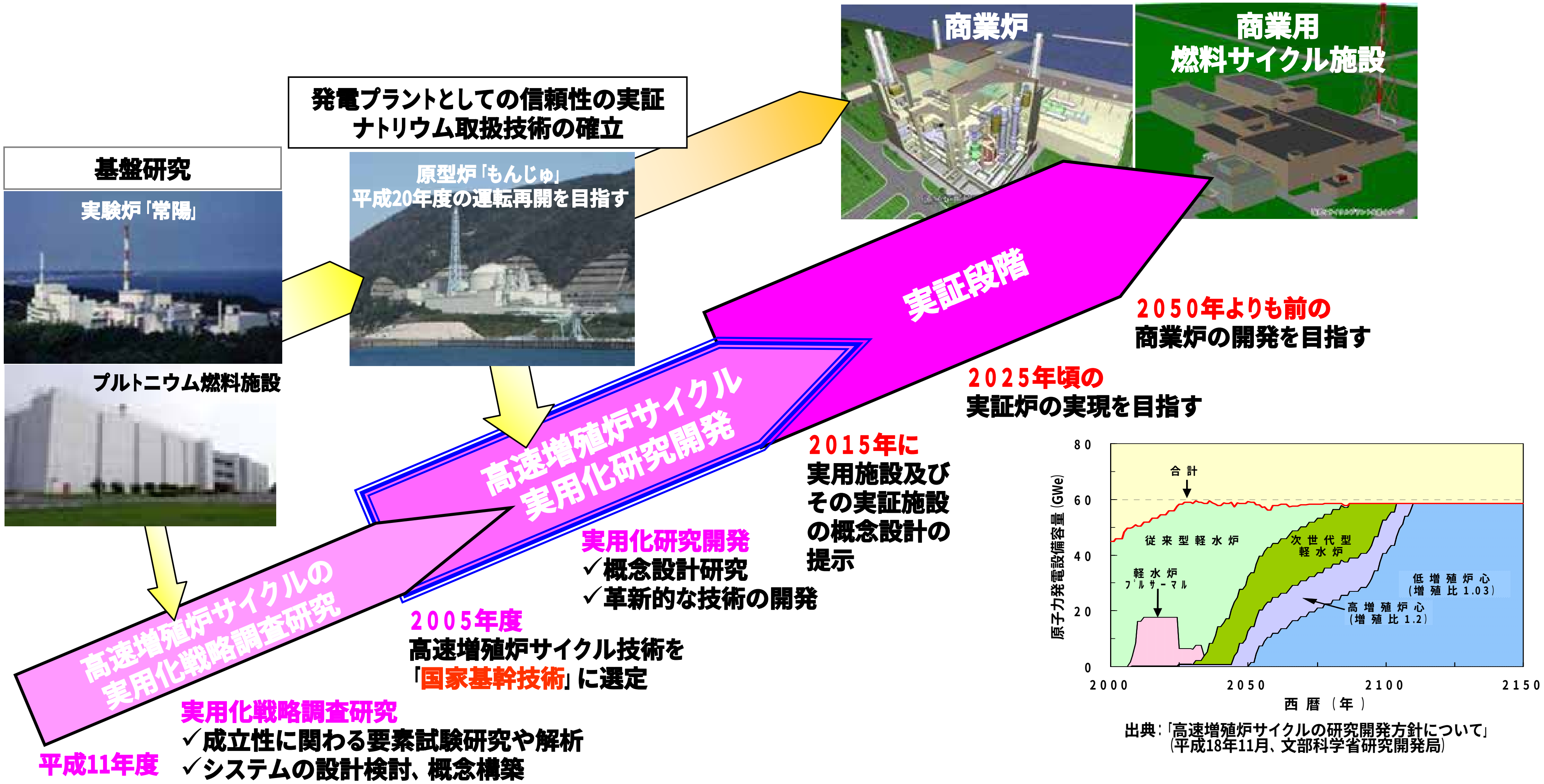
産学官との連携　国際協力 人材育成　原子力情報

共 通 的 科 学 技 術 基 盤

原子力基礎工学研究、先端基礎研究

高速増殖炉サイクル技術の確立に向けた研究開発
全体概要

中期目標要旨：高速増殖炉サイクルの実用化に向けた研究開発を推進する。



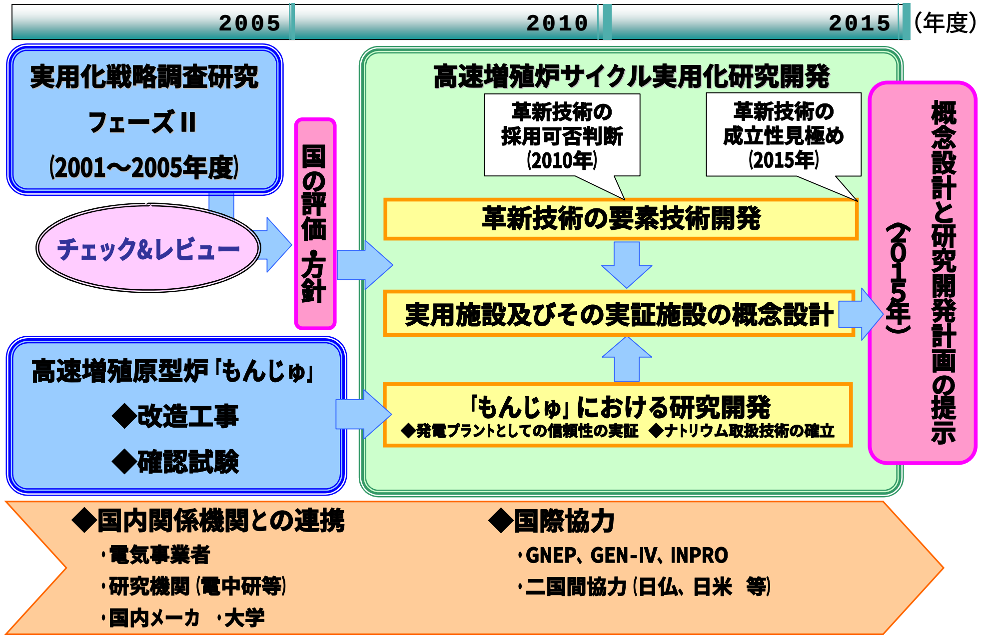
出典：「高速増殖炉サイクルの研究開発方針について」
（平成18年11月、文部科学省研究開発局）

高速増殖炉サイクル実用化研究開発と「もんじゅ」

中期目標要旨：

○ 高速増殖炉サイクル技術の実用化像の構築に向けた調査研究を行うとともに、その実用化研究開発を、国の定める方針にのっとり実施する。

○ 高速増殖炉の研究開発の場の中核である高速増殖原型炉「もんじゅ」については、所期の目的である「発電プラントとしての信頼性の実証」及び「ナトリウム取扱技術の確立」の達成に向けて、運転を再開し、100%出力運転に向けて出力段階に応じた性能試験を進める。



経　緯

H18.3　第3期科学技術基本計画（閣議決定）
　　高速増殖炉サイクル技術を国家基幹技術に選定。

H18.8　原子力立国計画（経産省の原子力部会）
　　①実証炉等の2025年頃までの実現
　　②2050年より前に商業ベースでのＦＢＲの導入

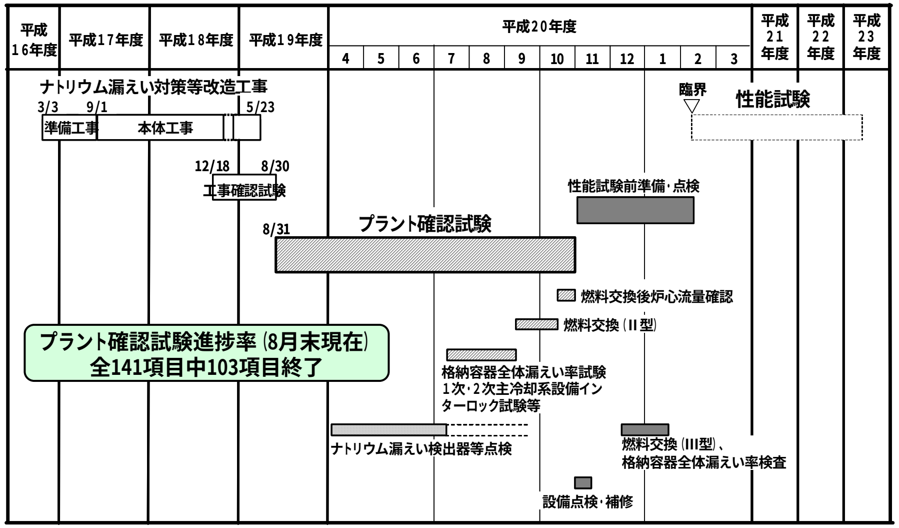
H18.10 高速増殖炉サイクルの研究開発方針について（文科省の委員会）
　　①研究開発を特に進めるべき主概念を選定
　　②実用化に集中した技術開発を行い、研究開発を加速

H18.12 高速増殖炉サイクル技術の今後10年程度の間における研究開発に関する基本方針（原子力委員会決定）

H18.12 基本設計開始までのＦＢＲ研究開発体制
　（五者協議会（文科省、経産省、電事連、電工会、原子力機構で構成））

H19.4 原子力機構が三菱重工業（株）を中核メーカに選定

「もんじゅ」の運転再開に向けた工程



最近の動き

・**米国GNEP公募資金プログラムに、三菱重工業㈱と仏AREVA社等が共同提案（機構はサポート側）し、採択(H19.7)**

・**米国エネルギー省（ＤＯＥ）、フランス原子力庁（ＣＥＡ）、原子力機構の3機関の間で共同研究（GACID計画）及びナトリウム冷却高速実証炉／プロトタイプ炉に関する研究協力の覚書を締結（H20.1）**

2015年までに大幅な資金需要の増大が見込まれる

高レベル放射性廃棄物の処分に関する研究開発

中期目標要旨：

高レベル放射性廃棄物地層処分の実現に向け、基盤的な研究開発を着実に進め、地層処分技術の信頼性の向上を図り、原子力発電環境整備機構による処分事業と、国による安全規制を支える知識基盤として整備する。そのため、瑞浪と幌延の深地層の研究計画について、中間的な深度までの坑道掘削時の調査研究を進める。あわせて工学技術や安全評価に関する研究開発を実施し、地層処分の安全性に係る知識ベースとして体系化する。

経　緯

平成11年11月　我が国における地層処分の技術的な成立性と信頼性を提示した、第2次取りまとめを公表

平成12年　5月　第2次取りまとめを中心とした技術基盤の整備を踏まえて、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が成立

平成17年　9月　第2次取りまとめ以降の成果を取りまとめ

平成18年12月　資源エネルギー庁とともに「高レベル放射性廃棄物の地層処分基盤研究開発に関する全体計画」を策定

平成19年　3月　地上からの調査研究段階（第1段階）の成果を取りまとめ、報告会を開催（同年9月）

最近の動き

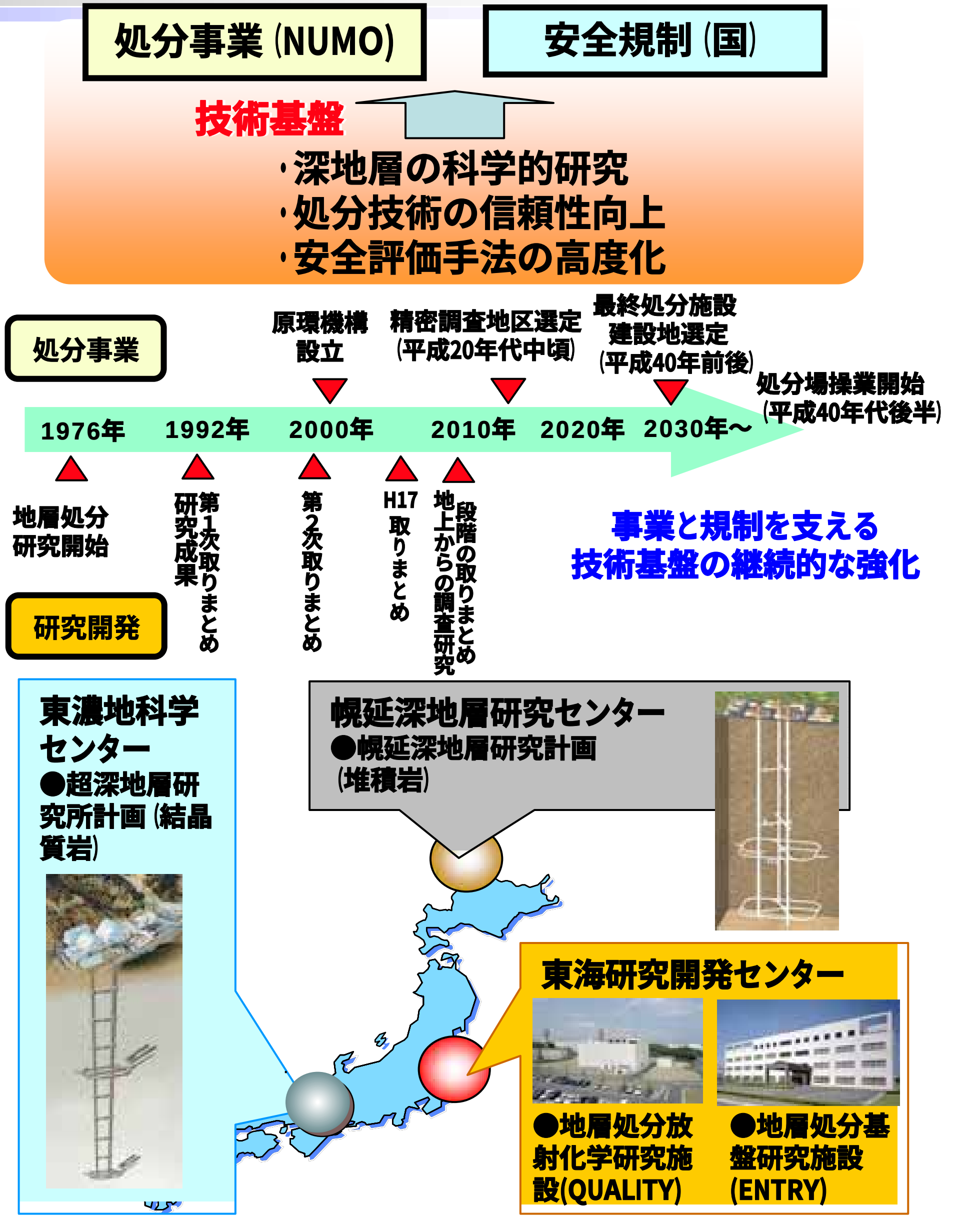
・深地層の研究施設計画における研究坑道の掘削と調査研究の実施

ー幌延：深度230m程度まで掘削、掘削継続中（9/12現在）

東濃：深度300m程度まで掘削、掘削継続中（9/12現在）

・研究開発成果の知識ベース化

ー知識管理システムの詳細設計の完了（H20.3）



核融合研究開発

中期目標要旨：

○ 原子力委員会の第三段階核融合研究開発基本計画に基づき、核融合研究開発を推進し、核融合エネルギーの実用化に向けて貢献。

○ITER 協定 (*) 発効まで、建設の共同実施開始に必要な準備を実施。発効後は、協定に基づく国内機関として、調達や人材提供の窓口としてITER 建設活動に取り組む。

○ 幅広いアプローチ協定 (**) 発効前は、幅広いアプローチの推進を支援する。発効後は、協定に基づく実施機関としての業務を実施する。

＊： イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定

＊＊：核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定

経　緯

平成 4年	6月	第三段階核融合基本計画策定 (原子力委員会)
平成14年	5月	国際熱核融合実験炉 (ITER)計画を推進 (閣議決定)
平成18年	3月	ITER計画や幅広いアプローチ (BA)活動を戦略重点科学技術に選定　(総合科学技術会議)
平成19年	6月	BA協定の発効 国が原子力機構をBA協定の実施機関に指定
平成19年	10月	ITER協定の発効 国が原子力機構をITER協定の国内機関に指定

最近の動き

○ ITER計画

・機器調達 (超伝導コイル) の開始、ITER機構へ人員派遣

○ BA活動

・３つのプロジェクトの開始、機器調達の開始

・六ヶ所サイトの研究施設の建設開始

○炉心プラズマ/核融合工学

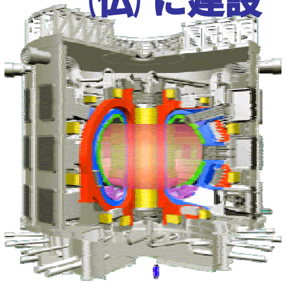
・経済性の高い核融合炉を目指すための定常高ベータ化

・研究の推進や第一壁製作技術等を開発

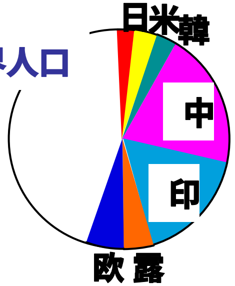
■ ITER計画

日・欧・米・露・中・韓・印の７極の協力により、核融合実験炉ITERの建設・運転等を通じ、燃焼プラズマの実現や核融合工学技術の有効性の実証を行う。

カダラッシュ (仏) に建設



国内機関の指定 (H19.10.24)



ITER参加極

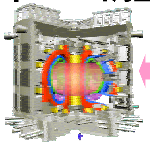
■幅広いアプローチ (BA) 活動

日欧協力により、ITER計画を支援・補完し、原型炉開発に向けた技術基盤を構築するためのプロジェクト。青森県及び茨城県で施設設備を整備し、研究開発活動を推進。

国際核融合エネルギー研究センター

原型炉設計・R&D調整

核融合計算機シミュレーション

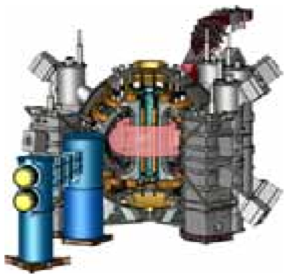


国際核融合材料照射施設の工学実証工学設計活動

重陽子ビーム加速器

中性子発生用液体Liターゲット

サテライトトカマク



JT-60SA

量子ビームの利用のための研究開発

中期目標：

○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。

○高エネルギー加速器研究機構(KEK)と協力して大強度陽子加速器(J-PARC)の開発を進め、高出力の陽子ビームを制御及び安定化するための技術の高度化により、100ｋW の陽子ビーム出力を達成する。

経　緯

昭和37年　9月　JRR-3運転開始（平成2年3月改造）
平成　3年　3月　TIARA運転開始
平成　9年10月　SPring-8運転開始
平成11年　5月　極短パルスレーザー運転開始
平成13年　4月　J-PARC建設着工
平成18年　2月　J-PARCセンター発足
平成19年　1月　リニアックで181MeV加速を達成
平成19年10月　3GeVシンクロトロンで3GeV加速を達成
平成20年　5月　陽子ビームを水銀標的に入射して中性子発生を達成
平成20年　6月　試験的な中性子散乱実験を実施

最近の動き

○本年12月からの利用実験の為、実験課題の公募を7月開始。
○本年陽子ビーム強度増強（目標100kW）のためのビーム試験を実施。
○本年12月から中性子実験施設の利用実験を開始。
○平成21年2月原子核・素粒子での利用実験開始。

最近の主な成果

○中性子を利用した最先端の研究開発
・HIVプロテアーゼと薬剤との複合体の全原子構造解析に成功
○荷電粒子（ｲｵﾝ等）・RIを利用した社会に役立つ研究開発
・環境を浄化する能力が高い植物をイオンビームで開発

量子ビームプラットフォームの構築

大強度陽子加速器 J-PARC

研究炉 JRR-3

イオン照射研究施設 TIARA

極短パルス大強度レーザー

大型放射光施設 SPring-8

量子ビームサイエンス＆テクノロジーの推進

高温ガス炉とこれによる水素製造技術の研究開発

中期目標：原子力利用の多様化の一環として、高温の熱源と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について、技術基盤の確立に向けて研究開発を進める。

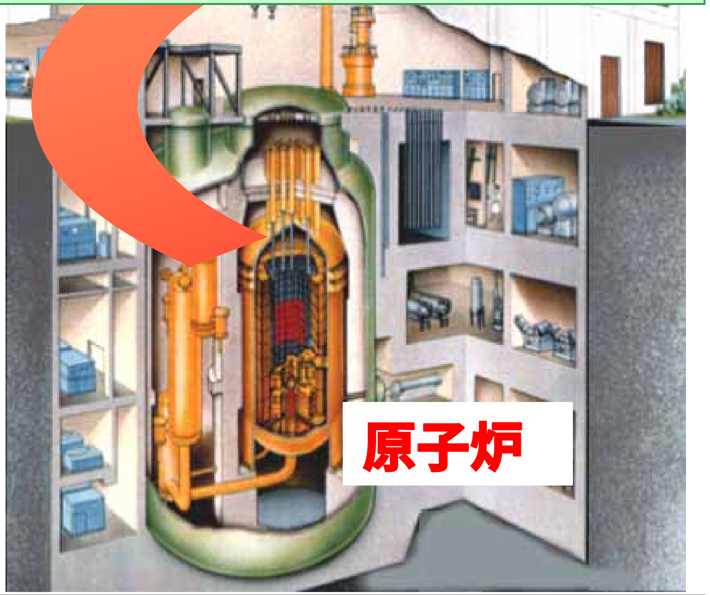
概要

○ **高温工学試験研究炉(HTTR)を活用した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。**

原子炉出口温度950℃達成（H16.4月）
出口温度約850℃、30日連続運転達成（H19.5月）

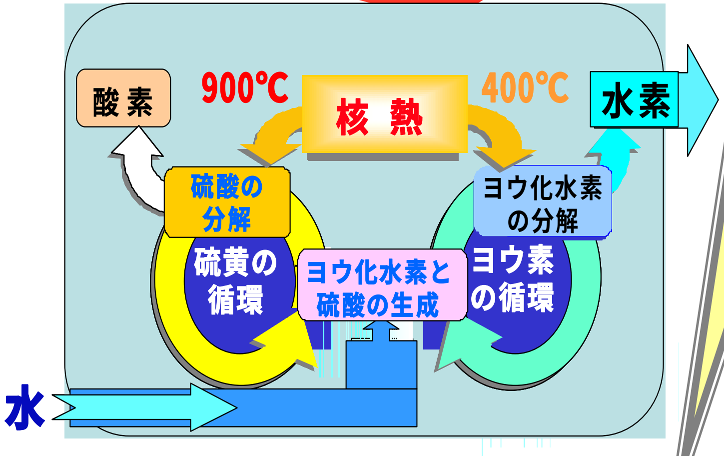
中期計画：
出口温度950℃、50日連続運転（H21年度）へ向けたHTTR運転管理計画の推進



HTTR（高温工学試験研究炉）

30m³/h規模の水素製造要素技術の確証

高温ガス炉核熱利用：
- **熱化学法ISプロセスによる水素製造技術の信頼性確認試験の実施**
- **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

【革新的技術戦略】（平成20年5月19日総合科学技術会議）

（1）革新的技術によって目指す成長、革新的技術概要

（ⅰ）産業の国際競争力強化、地球温暖化対策技術

・水素エネルギーシステム技術

原子力を用いて、温室効果ガスを排出しない水素製造技術を確立することにより、地球温暖化対策とエネルギー安定供給を両立

【環境エネルギー技術革新計画】（平成20年5月19日総合科学技術会議）

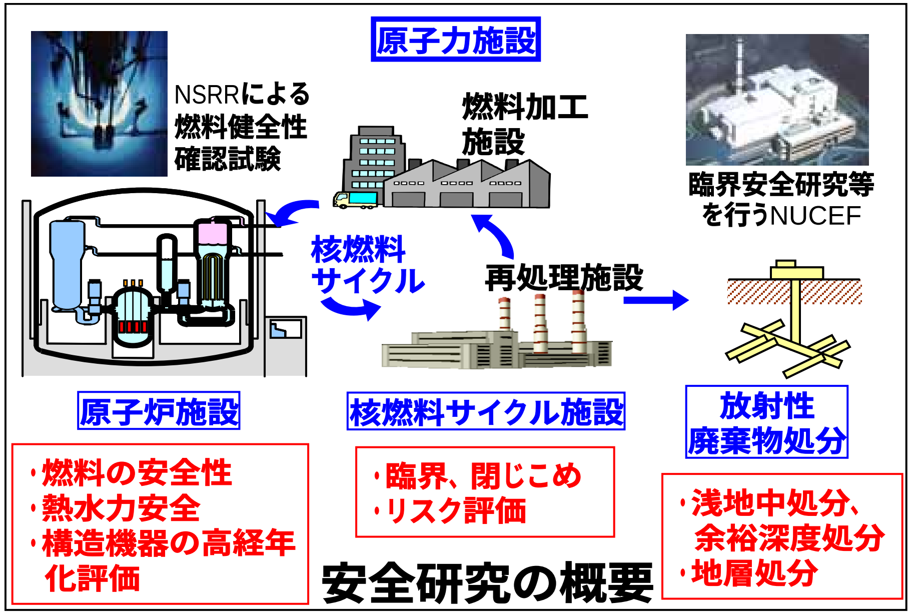
※「環境エネルギー技術のロードマップ及び普及シナリオ」において、原子力エネルギーを利用した革新的水素製造が位置づけられている。

安全研究･核不拡散研究

中期目標要旨：

〇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行い原子力安全規制行政を技術的に支援することにより、我が国の原子力の研究、開発及び利用の安全の確保に寄与する。また、原子力施設等の事故･故障の関係行政機関等による原因究明に協力する。

〇我が国の核物質管理技術の向上、関係行政機関の核不拡散に関する政策を支援するため、核不拡散政策の立案の支援、保障措置技術の開発、包括的核実験禁止条約（CTBT）の検証技術の開発などを行う。



経　緯

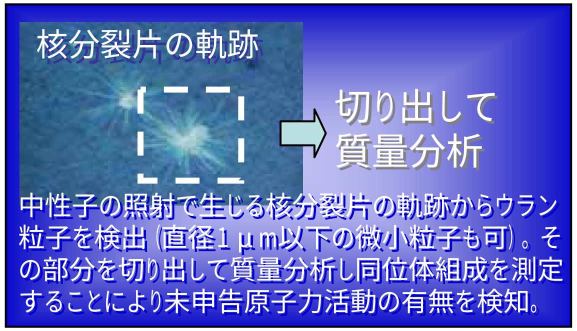
安全研究：

昭和40年代：旧日本原子力研究所で安全研究を開始。
平成17年10月：原子力機構発足、安全研究センター設置。
原子力安全委員会の指針･基準類のうち27件に研究成果が反映（19年度末現在）。原子力施設の事故等の国が行う原因調査等にも貢献。JCO事故では、研究で得た知見等に基づいて、事故の終息に貢献した。

核不拡散研究：

核物質管理、保障措置技術開発、包括的核実験禁止（CTBT）に基づく検証体制構築支援や露解体プルトニウム処分への技術支援等を機構の前身の二法人で実施。平成17年10月核不拡散科学技術センターを設置し、核不拡散に係る政策研究も開始。

高度環境分析研究棟（ＣＬＥＡＲ）
環境試料中の極微量核物質等の化学分析を行うための実験施設



ﾌｨｯｼｮﾝﾄﾗｯｸ-表面電離質量分析法によるウラン粒子の分析

最近の動き

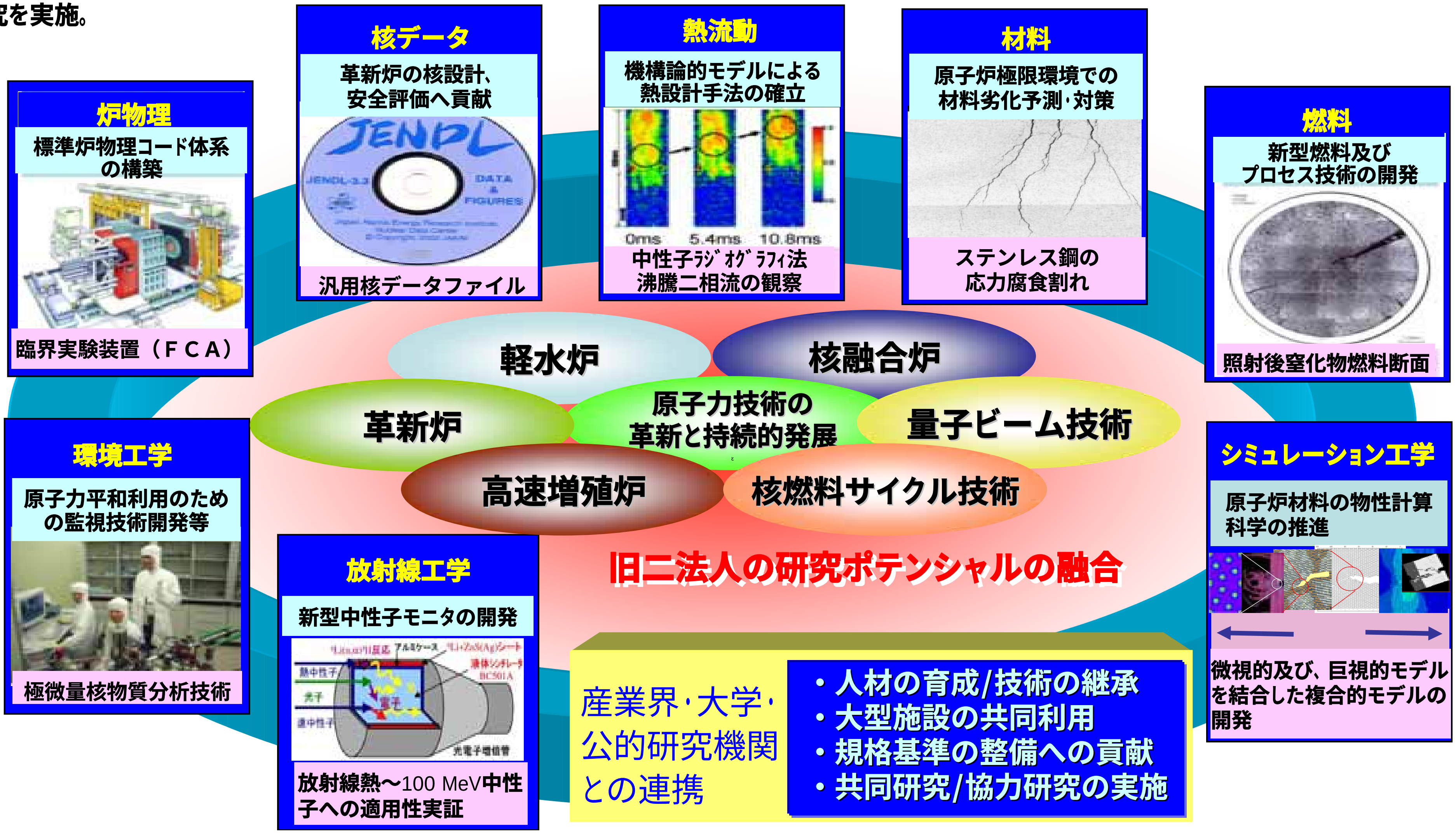
- **原子力安全委員会安全研究専門部会により原子力の重点安全研究計画の中間評価（H20.3）が行われ、各分野とも、様々な規制活動に活用され、着実に研究が進められているとの評価**
- **未申告原子力活動の検知のため環境試料中の微小粒子の検出法（右図）を開発し、国際原子力機関（IAEA）の技術認定を取得（H20.3）**

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(1/2)
－原子力研究開発の基礎・基盤研究－

中期目標要旨：我が国の原子力の研究、開発及び利用の基盤を形成し、新たな原子力利用技術を創出する

概要：

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、原子力基礎工学（核工学、炉工学、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。



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(2/2)
－原子力研究開発の基礎・基盤研究－

原子力基礎工学研究の最近の成果

- 日本海の人工放射性同位体分布マップを作成し、海水の循環挙動を解明 (H18.2) ＊
- 高濃度硝酸中でも結晶境界で腐食を生じない再処理プラント用高耐食性材料を開発 (H18.3)
- 原子炉内の沸騰水の流れを直接観察できる中性子ラジオグラフィー技術を開発 (H18.6) ＊
- 原子炉設計等の基礎となる核データの計算コードCCONEを開発 (H19.5) ＊
- 核医学診断等における被曝量推定の基礎となる核種データベースを開発 (H20.1)

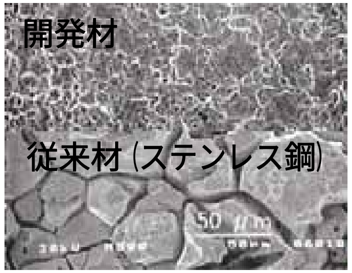
＊：原子力学会賞を受賞（関連研究を含む）

先端基礎研究の最近の成果

- サッカーボール型の構造を持つフラーレン(C_{60})とコバルト(Co)の有機薄膜で巨大な磁気抵抗効果(90%)を発見 (H18.9) （①参）
- ウランより原子番号がひとつ大きいネプツニウムを含む新しい化合物の高純度単結晶の作成に成功。予測に反して超伝導現象を示すことを世界で初めて発見(H19.5)＊＊ （②参）
- 放射性同位元素（ナトリウム-22）を用いた世界最高レベルのビーム細さ（直径1.9μm）を持つ小型の陽電子顕微鏡の開発に成功 (H19.12) （③参）

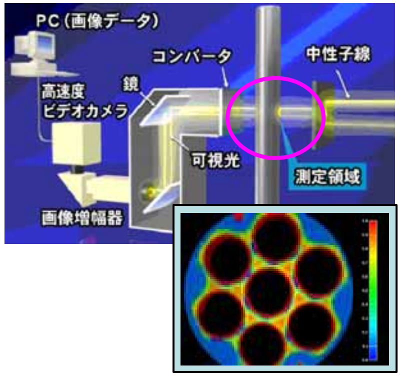
＊＊：日本物理学会欧文誌の注目論文に選出

再処理プラント用高耐食性材料



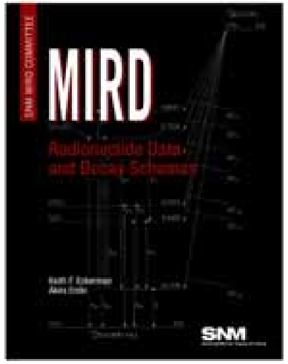
再処理プロセスを模擬した沸騰硝酸中での腐食試験の結果。開発材には、従来材のような結晶の境界での腐食が発生しない。再処理プラントへの適用が期待できる。

中性子ラジオグラフィー技術



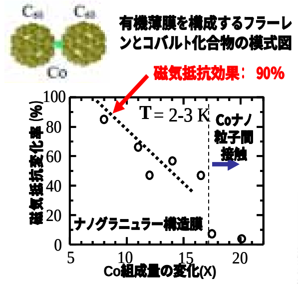
中性子ラジオグラフィーにより、模擬燃料集合体内の沸騰状況を初めて計測。
産業界からの利用希望が寄せられている。

被曝評価用核種データベース



核医学診断等における被曝量推定の世界標準データベースとして、世界中で利用。

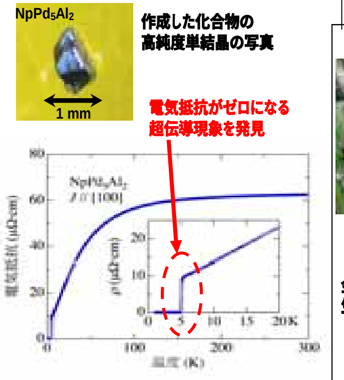
① C_{60}-Co有機薄膜の巨大な磁気抵抗効果



＊磁気抵抗効果は、わずかな磁界を加えるだけで電気抵抗が大きく変化する現象。これまでの報告されている最大値は20%程度。

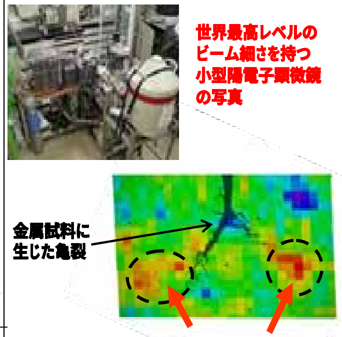
⇒ハードディスクの性能の飛躍的増大の可能性を示唆

② 新ネプツニウム化合物の超電導現象



⇒常温超伝導の実現に向けた新しい理論の展開

③ 陽電子顕微鏡



陽電子顕微鏡で初めて観測された金属試料の亀裂先端部における原子配置の異常

⇒従来の顕微鏡手法では不可能な材料局部の劣化が診断可能に！

産学官との連携と社会からの要請に対応するための活動
ー施設の共用と技術移転ー

中期目標要旨：
- ○産業界との連携を図るしくみを構築し、ニーズを踏まえた研究開発を推進する
- ○大学との連携強化を図る枠組みを構築し、大学等の教育研究に協力する。
- ○研究開発成果の知的財産化を促進し、民間事業者の利用を拡大する
- ○核燃料サイクル研究開発の成果の民間事業者における活用促進のため、必要とされる人的支援も含む技術的支援を実施する。

大学・公的研究機関

産業界

産学官との連携

大学等との研究協力
- ○連携重点研究(産業界も参画)
- ○先行基礎工学研究
- ○その他共同研究

成果の利用
- ○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支援

ニーズの把握
研究開発の効率的推進

原子力機構

最近の動き
- ・**豊田通商と循環型社会に向けた資源リサイクル技術の共同開発を始動** (H19.12)
- ・**大学との連携協力**
  - **岡山大学との連携協力に関する協定の締結** (H19.7)
  - **茨城大学との連携協力に関する協定の締結** (H20.3)
  - **金沢大学、東京工業大、福井大学、茨城大学及び岡山大学との教育研究等に係る連携・推進協議会設置** (H20.3)
  - **東京大学との連携協力に関する協定の締結** (H20.4)

JRR-3

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

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	MOX燃料製造	ウラン濃縮

固体中含有ガス量測定装置「グラビマス」

イオンビーム育種

路面状況を自動判断するセンサー

技術移転の例

研究施設等廃棄物※処分事業

※研究施設等から発生する放射性廃棄物

研究施設等廃棄物に係る現状

廃棄物の発生

- 昭和20年代から現在までに約55万本（200Lドラム缶換算）分が発生
- 約2,400の多様な事業所で発生

廃棄物の現状と問題点

- 当該廃棄物に係る処分事業者がこれまでなかった。
- 近い将来、各施設の保管能力を超える恐れ
- これに伴い新たな研究・開発に支障
- 老朽化施設の解体が困難

現在の廃棄物保管状況

処分場がないことから、老朽化施設の解体が困難

処分事業の概要

＜処分事業の考え方＞

- 廃棄物発生量が最も多く、技術的能力の高い（独）日本原子力研究開発機構を同機構法改正により処分事業の実施主体として明確に位置づけ
- 機構は我が国の研究施設等廃棄物処分場を建設・操業
- 機構は自ら及び他者（処分料金を徴収）の廃棄物を併せて埋設処分

【処分場のイメージ】

【処分事業概略スケジュール】

操業前段階（約8年間）	操業段階（約50年間）
・用地取得 ・環境調査 ・処分施設等建設 ・安全審査	操業段階 （約50年間）

約50年間の廃棄体（廃棄物を処分に適した形態に処理したもの）受け入れ本数
約53万本（200Lドラム缶換算）
※うち機構分：約43万本(約80%)

＜今後の取組み＞

- 国が定める基本方針に即して、埋設処分業務に係る実施計画作成・認可取得
- 機構における積立ての開始

機構における積立金の概要

●研究施設等廃棄物の処分事業実現のため、処分費用の約9割を占める（独）日本原子力研究開発機構における積立ての開始（平成20年度予算額：43億円）

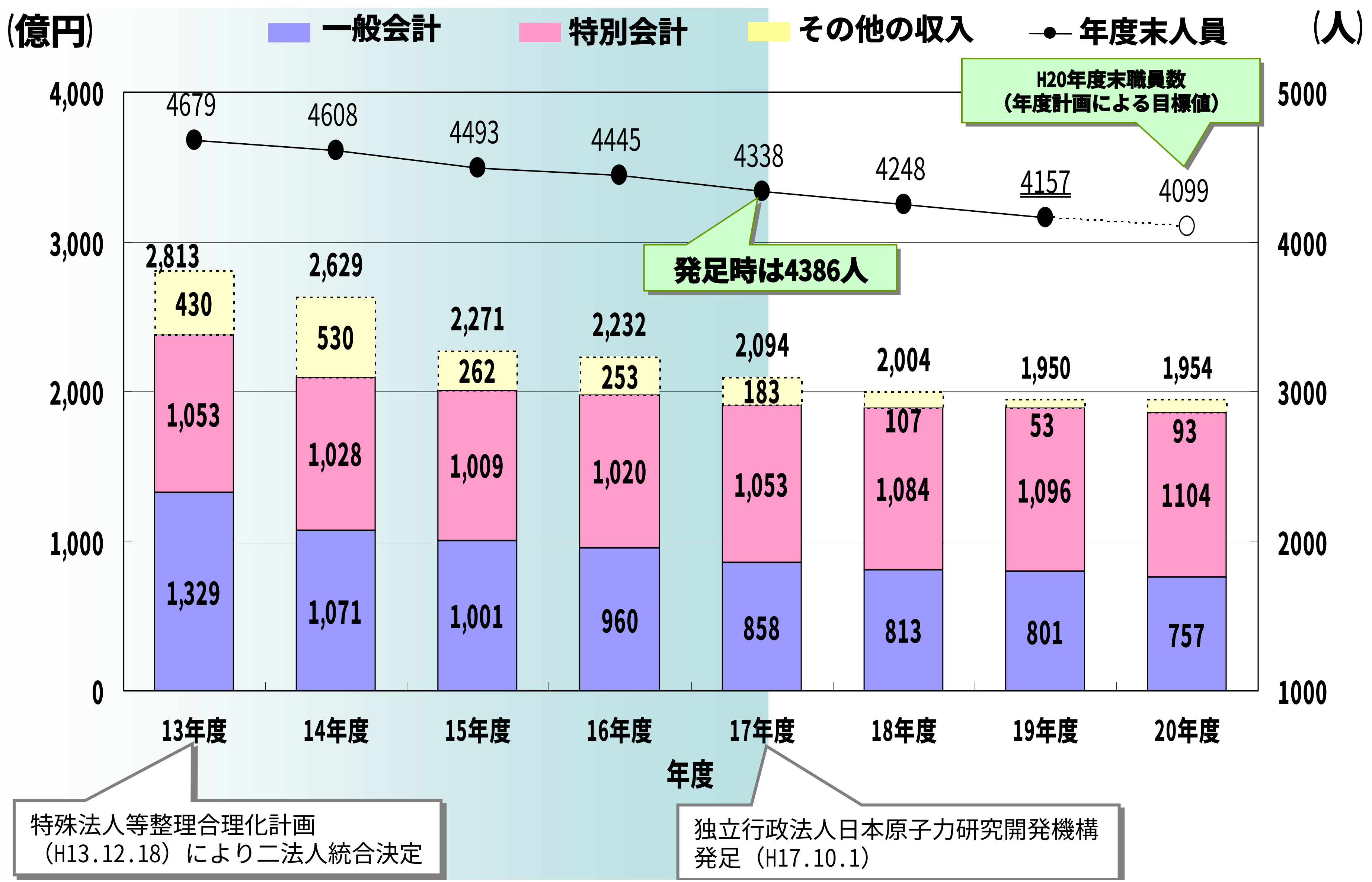
●埋設処分に要する費用は多額であり、一時期に予算措置した場合には研究開発業務に支障
●処分費用の負担を次世代に先送りしない

→ 処分事業に要する費用を現時点から積み立て

→ 将来における費用負担を平準化

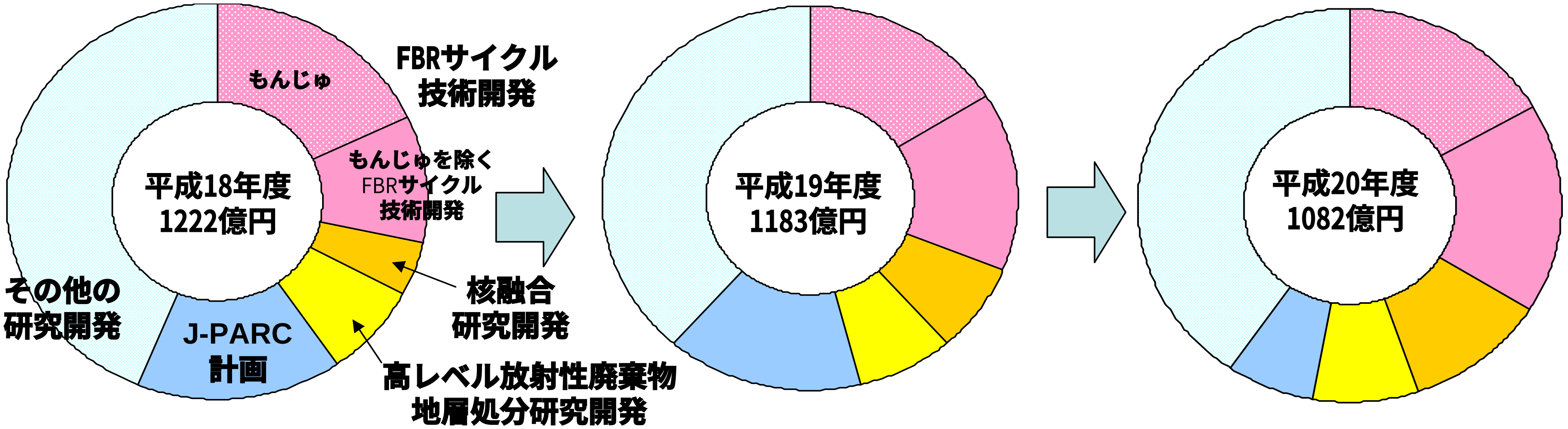
研究施設等廃棄物の処分を早期に実施し、我が国の原子力の研究開発等を確実に推進

旧二法人と原子力機構の人員･予算推移



経営資源の主要4事業への重点化

重要プロジェクト（主要4事業）は研究開発予算（政府支出金）のうち約6割



平成18年度約 56%（685億円）　平成19年度約 61%（725億円）　平成20年度約 59%（643億円）

機構の経営資源は主要事業へ重点化

⇨ 基礎・基盤研究など「その他の研究開発」では外部資金も獲得して実施

（平成１９年度　安全研究は約31億円、原子力基礎工学・先端基礎研究は約20億円の外部資金を獲得。）

原子力機構の基礎･基盤研究のアクティビティ

機構の査読付論文数（外部資金による成果の発表論文も含む）を見ると、年間900件を超えて、増加している。これは、海外の原子力研究機関と比較しても遜色ない結果である。
安全研究、原子力基礎工学、先端基礎研究からの論文数の合計は増大している。

機構の査読付論文数の推移

年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
原子力機構全体	966	1,039	1,114
基礎･基盤研究（安全研究、基礎工学研究、先端基礎研究）	269	348	397

また、機構内に融合研究制度を設けて、基礎･基盤研究とプロジェクト研究の連携･融合を図っており、連携して公募型研究に採択されるなど協働効果が現れている。

基礎･基盤研究について、運営費交付金による研究員1名あたりの研究費を算出すると年間数百万円程度で維持されているが、今後、ITER計画/BA活動の本格化やJ-PARCの運転開始による資金需要が発生するため、減少する可能性がある。

運営費交付金による研究員1名あたりの研究費（百万円）

	H18年度	H19年度	H20年度
安全研究	5.1	5.2	5.3
先端基礎	6.1	5.0	4.9
基礎工学	2.8	2.9	2.8

⇒ 今後減少するおそれ

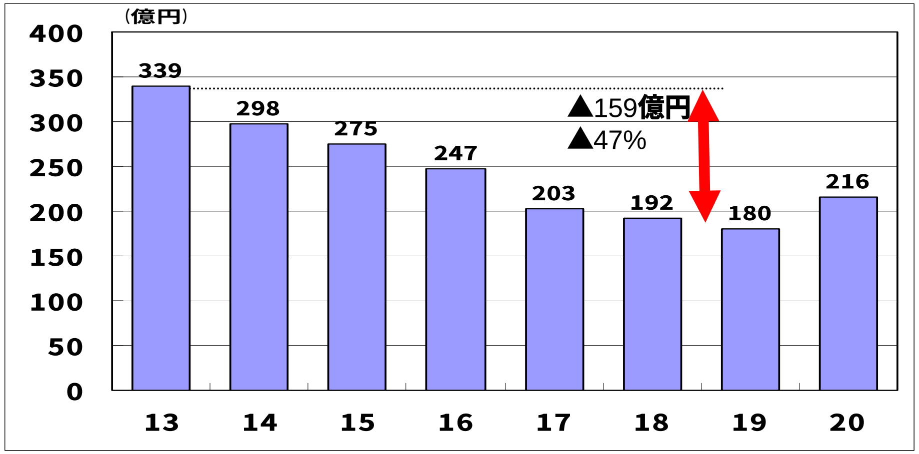
以上から、原子力機構の基礎･基盤研究のアクティビティは現状維持されているものの、今後運営費交付金による研究費は減少する可能性が高く、アクティビティが下がるおそれがある。

原子力機構の固定的経費の推移

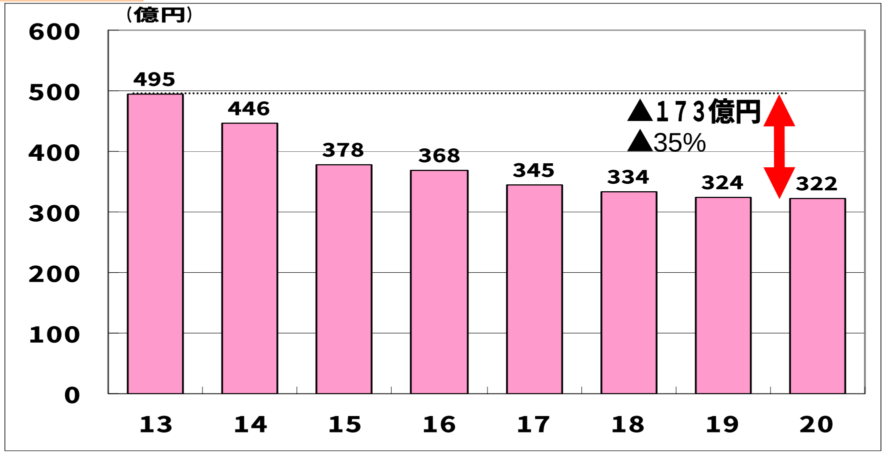
予算削減と事業の重点化によって、施設等運転維持費、廃止措置対策費などの固定的経費については、平成13年度以降４０％前後の削減を実施。

研究施設等廃棄物処分費用の積み立ての開始、施設解体等によるバックエンド費用の増大が見込まれ、施設の運転管理費等をさらに縮減せざるを得ない状況にある。

一般会計



特別会計



○予算が減少している中、固定的経費はこれ以上大きくは削減できないため、主要事業以外の「その他の研究開発」の研究開発費も圧縮されるところ。

○今後の研究開発のためには施設の更新や最先端の分析機器の導入など、研究インフラへの投資が必要であるが、「その他の研究開発」では、その余裕がなく、また、獲得した外部資金を充てることは難しい。

○原子力機構が今後も国民の負託や外部ニーズに応えて行くには、このような状況下で「その他の研究開発」に係る研究インフラへの投資をどのように行っていくかが課題である。

原子力機構の業務実績の評価

原子力機構の業務

・文部科学省及び経済産業省の独立行政法人評価委員会により、研究開発、業務運営等について、40程度の項目に分けて詳細な評価

評価	評価基準	17年度	18年度	19年度
S	特に優れた実績を上げている。	2	3	5
A	中期計画通り、または中期計画を上回って履行し、中期目標に向かって順調、または中期目標を上回るペースで実績を上げている。	34	33	32
B	中期計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、工夫や努力によって、中期目標を達成し得ると判断される。	1	1	1
C	中期計画の履行が遅れており、中期目標達成のためには業務の改善が必要である。		0	0
F	評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。	0	0	0

独法となった17年度からほとんどの項目がA評価を受けている

⇒ 機構の業務はおおむね順調に進捗

原子力分野の人材育成への貢献（平成19年度の実績）

－原子力機構の人材育成への取り組み－

機構外人材育成

大学等との連携協力

東大原子力専攻／原子力国際専攻　講師等 約130名
連携大学院／大学連携ネットワーク　講師等 約 80名
原子力人材育成ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ採択校の大学、高専への協力
(各拠点、部門での実習、講師派遣等)　講師 約20名
その他、大学等への講師派遣　講師 約50名

学生実習生等の受入れ

特別研究生　26大学より 約50名
学生実習生　30大学より 約70名
施設供用受入れ　約 2,900名
(基礎工学、量子ﾋﾞｰﾑ、ＪＲＲ4等での実習)
夏期実習生　28大学より 約60名

産業界、国、地方自治体等への協力

日本原燃等への協定による技術協力

原子力研修センターでの研修及び再処理、Pu燃等での実習　13名
平成19年度までの累計　約900名
日本原燃への人的協力（機構職員の派遣）　141名
平成19年度までの累計　438名

国、地方自治体及び他機関への講師派遣　約190名

海外の原子力人材育成への協力

アジア地区の原子力人材育成　11回実施　講師 約70名　受講者 約210名
ＦＮＣＡ（アジア原子力協力フォーラム）人材養成ワークショップの開催　1回　参加者 4名
平成19年度までの累計　9回　参加者 約60名
IAEA研修への協力　平成19年度までの累計　約150名
原子力研究交流制度　受入 約30名　職員派遣 5名
平成19年度までの累計　受入　約1,300名　派遣　約640名

学校教育への協力

高校への理科教育支援　114回
スーパーサイエンスハイスクールへの協力　30回
出張授業・実験教室　43回
施設見学　41回
その他小中学校教育への協力 180回
（実験教室、施設見学、職場体験学習等）

平成19年度末までの総受講者数 約125,710名
（機構外　約69,280名　機構内　約56,430名）

・約8割は原子力研修センターの受講者
・当該センターの受講者数のうち約3割が産業界

機構内人材育成

職場毎の人材育成

ＯＪＴ

OFF- JT
人事部研修、職場毎研修etc.

原子力研修センターでの研修

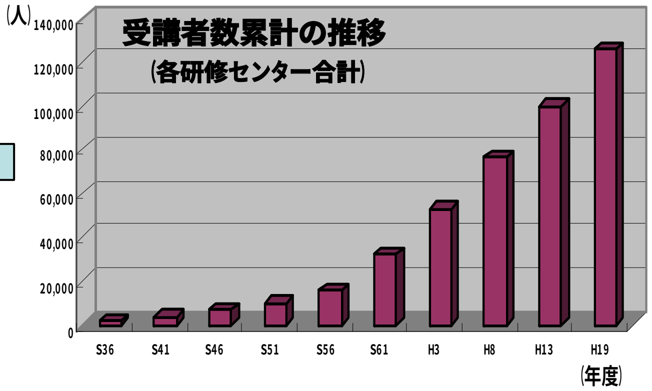
原子力ｴﾈﾙｷﾞｰ技術者、RI技術者養成、国家資格受験準備、核燃料サイクル技術等
約1,150名　（外部　約430名　内部　約720名）

国際原子力情報・研修センターでの研修

ナトリウム取扱研修、シミュレータ研修、海外技術者研修、外部研修等
約1,050名　（外部　約180名　内部　約870名）

緊急時支援・研修センターでの研修

原子力防災研修、原子力防災訓練　約1,620名　（外部）



まとめ

○機構の事業は、経営資源の重点化と外部資金の獲得により、概ね順調に進捗しているが、今後、現在の予算規模に収まらない、大きな資金需要（FBRサイクル、ITER/BA、J-PARC等）が見込まれている。

○予算の削減と資源の重点化により、固定的費用については縮減を重ねてきており、バックエンド費用の増大でさらに縮減が必要な状況にある。

○原子力機構が今後も国民の負託や外部ニーズに応えて行くには、今後見込まれる大幅な予算の獲得や、固定的経費及び基礎・基盤研究等に係る研究インフラへの投資をどのように行っていくかが課題である。

○実用化をめざした技術移転や将来を担う人材の育成にも精力的に取り組む。

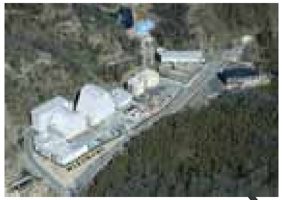
参考資料

日本原子力研究開発機構の研究開発拠点

平成20年4月現在

敦賀地区（約340名）
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

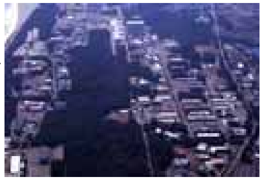
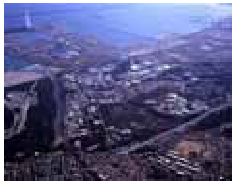
東濃地区 (約60名)
高レベル放射性廃棄物処分研究（結晶質岩系対象）を実施



幌延地区（約40名）
高レベル放射性廃棄物処分研究（堆積岩系対象）を実施

青森地区（約30名）
原子炉施設の廃止措置、海洋調査研究、ITER計画を補完するBA活動支援等を実施

東海地区（約1,910名）
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研究、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の実施

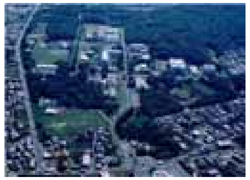
人形峠地区（約90名）
ウラン濃縮関連施設の廃止措置を実施

大洗地区（約610名）
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、軽水炉の長期利用対策などに貢献するためのJMTRの改修等を実施

東京地区（約160名）
計算科学研究等を実施

関西地区（約100名）
光量子や放射光を用いた量子ビーム応用研究を実施

高崎地区（約120名）
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（約220名）
ITER計画推進、炉心プラズマ研究、核融合工学研究を実施

本部（茨城県東海村）等　約450名

計約4,130名

原子力機構の組織概略図

平成20年4月現在

理事長
副理事長
理事(7名)

監事(2名)

(研究開発部門) 約1,080名

- 安全研究センター 約80名
- 先端基礎研究センター 約50名
- 原子力基礎工学研究部門 約190名
- 量子ビーム応用研究部門 約190名
- 核融合研究開発部門 約230名
- 次世代原子力システム研究開発部門 約180名
- 核燃料サイクル技術開発部門 約20名
- 地層処分研究開発部門 約100名
- バックエンド推進部門 約40名
- 原子力エネルギー基盤連携センター *1
- 光医療研究連携センター *2

*1原子力基礎工学研究部門に含めて人数記載
*2量子ビーム応用研究部門に含めて人数記載

(研究開発拠点) 約2,500名

- 青森研究開発センター 約20名
- 人形峠環境技術センター 約90名
- 東濃地科学センター 約30名
- 幌延深地層研究センター 約20名
- 関西光科学研究所 約30名
- 高崎量子応用研究所 約60名
- 那珂核融合研究所 約30名
- 大洗研究開発センター 約470名
- J-PARCセンター 約130名
- 東海研究開発センター 約1310名
- 敦賀本部 約310名

(運営管理部門) 約220名

- 経営企画部
- 総務部
- 監査室
- 法務室
- 人事部
- 労務部
- 財務部
- 契約部

(事業推進部門) 約330名

- 安全統括部
- 広報部
- 産学連携推進部
- 国際部
- 建設部
- 研究技術情報部
- システム計算科学センター
- 核不拡散科学技術センター
- 原子力研修センター
- 原子力緊急時支援・研修センター
- 東京事務所

実用化に向けた量子ビーム応用研究の展開

主要事業の国際協力の進め方について

基本的な考え方

- □ 国際的プレゼンスの確立（ＣＯＥ）と国際貢献
- □ 効率的な研究開発の実施
  - ・投入資源の合理化
  - ・開発リスクの低減
  - ・優秀な研究者の育成と獲得

核融合研究開発

国の基本計画と国際協力を融合させて推進

- □ 核融合の科学的実現性の実証（第二段階）：（国際的には競争下で実施）
- □ 核融合の科学的･技術的実現性を実証（第三段階）：（国際協力プロジェクトとして実施）
  - ・ ITER（第三段階計画における実験炉）は、明確な国際協力体制に基づいて実施
  - ・ 日･欧の二国間協定で幅広いアプローチ（BA）活動を実施
  - ・ これまでの実績を活かして、両計画において我が国は主導的な役割を担う

⇒ 核融合エネルギーの早期確立に向けて、世界の英智を集約し、総合的な科学的･技術的基盤を効率的に構築

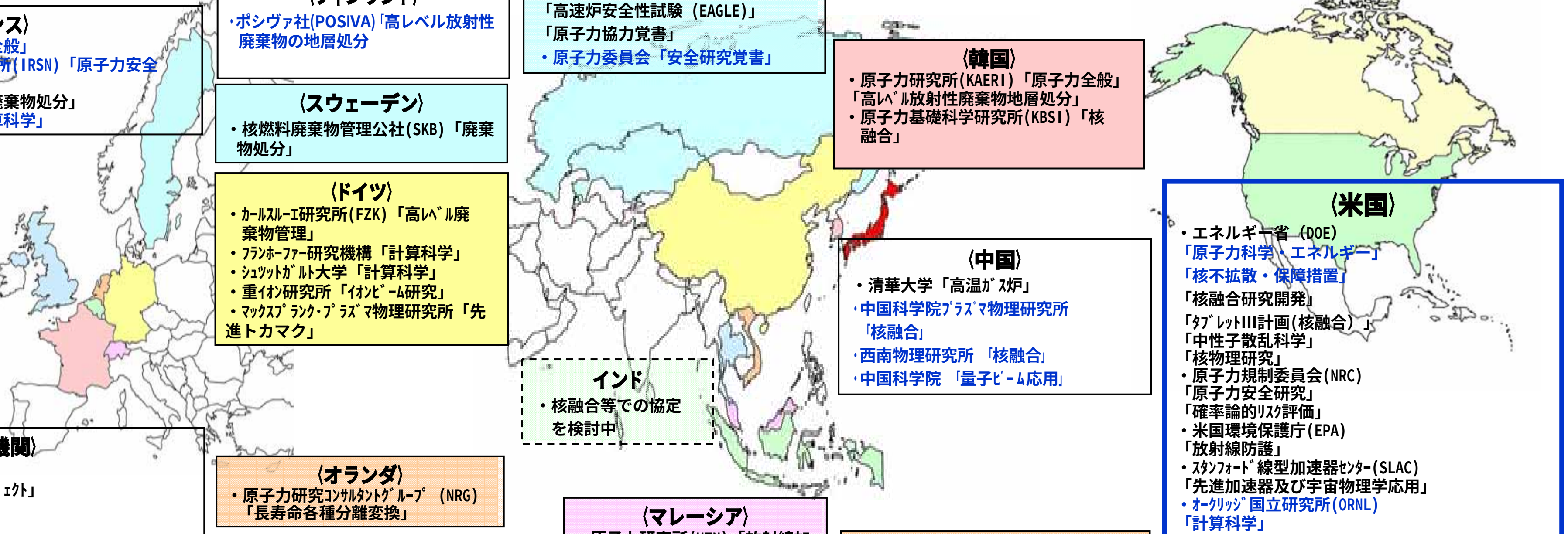
ＦＢＲサイクル技術開発

国の開発計画と国際協力を連携させて推進

- □ これまでの研究開発
  - ・技術的優位性を獲得
- □ 今後の研究開発
  - ・引き続き技術的優位性を確保
  - ・世界標準を目指す技術は原子力機構が主体的に開発し、開発リスク の大きな技術は、関係国と協調しつつ開発
  - ・国際標準化のためには、2015年までの7年間が極めて重要
  - ・「もんじゅ」、「常陽」等は、国際協力の有力な手段として最大限活用

⇒ ２０５０年より前に商業ベースでの高速増殖炉の導入開始を目指す

原子力機構と海外機関との主要な協力取り決め



〈英国〉
- NEXIA SOLUTIONS「先進技術」
- 中央研究所研究評議会(CCLRC)「大強度加速器開発協力取決め」「中性子装置及び関連機器」
- AEAﾃｸﾉﾛｼﾞｰ「高速炉」
- ｸｲｰﾝｽﾞ大学ﾍﾞﾙﾌｧｽﾄ校(QUB)「高強度ﾚｰｻﾞｰ」
- 英国廃止措置機構(NDA)「廃止措置･廃棄物処分」

〈フランス〉
- 原子力庁（CEA）「原子力全般」
- 放射線防護原子力安全研究所(IRSN)「原子力安全及び放射線防護」
- 廃棄物管理機構(ANDRA)「廃棄物処分」
- ﾄｩｰﾙｰｽﾞ情報学研究所「計算科学」

〈EU〉
- 放射光施設(ESRF) ｼﾝｸﾛﾄﾛﾝ放射光」
- 「保障措置」
- 「金属間化合物基礎研究」
- BA計画

〈フィンランド〉
- ポシヴァ社(POSIVA)「高レベル放射性廃棄物の地層処分

〈スウェーデン〉
- 核燃料廃棄物管理公社(SKB)「廃棄物処分」

〈ドイツ〉
- ｶｰﾙｽﾙｰｴ研究所(FZK)「高ﾚﾍﾞﾙ廃棄物管理」
- ﾌﾗﾝﾎｰﾌｧｰ研究機構「計算科学」
- ｼｭﾂｯﾄｶﾞﾙﾄ大学「計算科学」
- 重ｲｵﾝ研究所「ｲｵﾝﾋﾞｰﾑ研究」
- ﾏｯｸｽﾌﾟﾗﾝｸ･ﾌﾟﾗｽﾞﾏ物理研究所「先進トカマク」

〈ロシア〉
- 原子炉研究所(RIAR)「燃料集合体製造照射(解体核）」「ODS鋼照射試験」

〈カザフスタン〉
- 国立原子力研究ｾﾝﾀｰ(NNC)「高速炉安全性試験（EAGLE)」「原子力協力覚書」
- 原子力委員会「安全研究覚書」

〈韓国〉
- 原子力研究所(KAERI)「原子力全般」「高ﾚﾍﾞﾙ放射性廃棄物地層処分」
- 原子力基礎科学研究所(KBSI)「核融合」

〈カナダ〉
- 原子力公社(AECL)「重水炉研究取決め」

〈米国〉
- エネルギー省（DOE)「原子力科学・エネルギー」「核不拡散・保障措置」「核融合研究開発」「ﾀﾌﾞﾚｯﾄIII計画(核融合)」「中性子散乱科学」「核物理研究」
- 原子力規制委員会(NRC)「原子力安全研究」「確率論的ﾘｽｸ評価」
- 米国環境保護庁(EPA)「放射線防護」
- ｽﾀﾝﾌｫｰﾄﾞ線型加速器ｾﾝﾀｰ(SLAC)「先進加速器及び宇宙物理学応用」
- ｵｰｸﾘｯｼﾞ国立研究所(ORNL)「計算科学」
- ﾛｰﾚﾝｽﾊﾞｰｸﾚｲ国立研究所(LBNL)「ｼﾝｸﾛﾄﾛﾝ放射光」

〈中国〉
- 清華大学「高温ｶﾞｽ炉」
- 中国科学院ﾌﾟﾗｽﾞﾏ物理研究所「核融合」
- 西南物理研究所「核融合」
- 中国科学院「量子ﾋﾞｰﾑ応用」

インド
- 核融合等での協定を検討中

〈国際機関〉
- OCED/NEA「原子炉安全性研究ROSAﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ」「OECDﾊﾙﾃﾞﾝ原子炉計画」「ﾃﾞｺﾐｯｼｮﾆﾝｸﾞ情報交換」
- OECD/IEA「核融合材料照射損傷」「大型ﾄｶﾏｸ」「核融合環境安全経済性」
- IAEA「高温ガス炉」「加速器駆動ｼｽﾃﾑﾍﾞﾝﾁﾏｰｸ解析」「有機汚染物質電子ﾋﾞｰﾑ処理」
- 第４世代原子力ｼｽﾃﾑに関する国際ﾌｫｰﾗﾑ (GIF)
- ITER計画
- 幅広いアプローチ (BA) 活動
- ISTCﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ「使用済ﾍﾞﾘﾘｳﾑの再利用」

〈オランダ〉
- 原子力研究ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄｸﾞﾙｰﾌﾟ（NRG)「長寿命各種分離変換」

〈ベルギー〉
- 原子力研究ｾﾝﾀｰ(SCK･CEN)「原子力全般」

〈スイス〉
- 廃棄物管理組合(NAGRA)「廃棄物管理」

〈マレーシア〉
- 原子力研究所(UTN)「放射線加工処理」

〈インドネシア〉
- 原子力庁(BATAN)「研究炉」

〈ベトナム〉
- 原子力委員会(VAEC)「放射線加工処理」

〈タイ〉
- 原子力庁(OAP)「研究炉」

※青文字はJAEA発足後に締結