

1. 創立2周年を迎えて

研究開発の現状と将来展望

報告要旨

日本原子力研究開発機構（原子力機構）が設立されて2年が経ちました。その間、エネルギー安全保障と急速に進む地球温暖化の問題が世界中で認識されるようになり、これらを同時に解決できる、重要なエネルギー源として原子力エネルギーに注目が集まっています。

本報告では、原子力機構の主要なミッションの1つである、上記の「エネルギー・環境問題」に触れて、これらを解決するための原子力機構の取組の概要を示します。さらに、この取組と「国際競争力のある科学技術の確立」を通じた、豊かな未来社会実現へ向けての取組みとして、原子力機構が進める、高速増殖炉サイクルの確立、高レベル放射性廃棄物の処分、核融合研究開発、水素社会への貢献、量子ビームテクノロジーについて説明します。また、原子力の安全研究、核不拡散と平和利用に係る活動、基礎・基盤研究、産学官との連携と人材育成、地域社会への貢献についても報告します。

日本原子力研究開発機構 副理事長 早瀬 佑一

創立2周年を迎えて

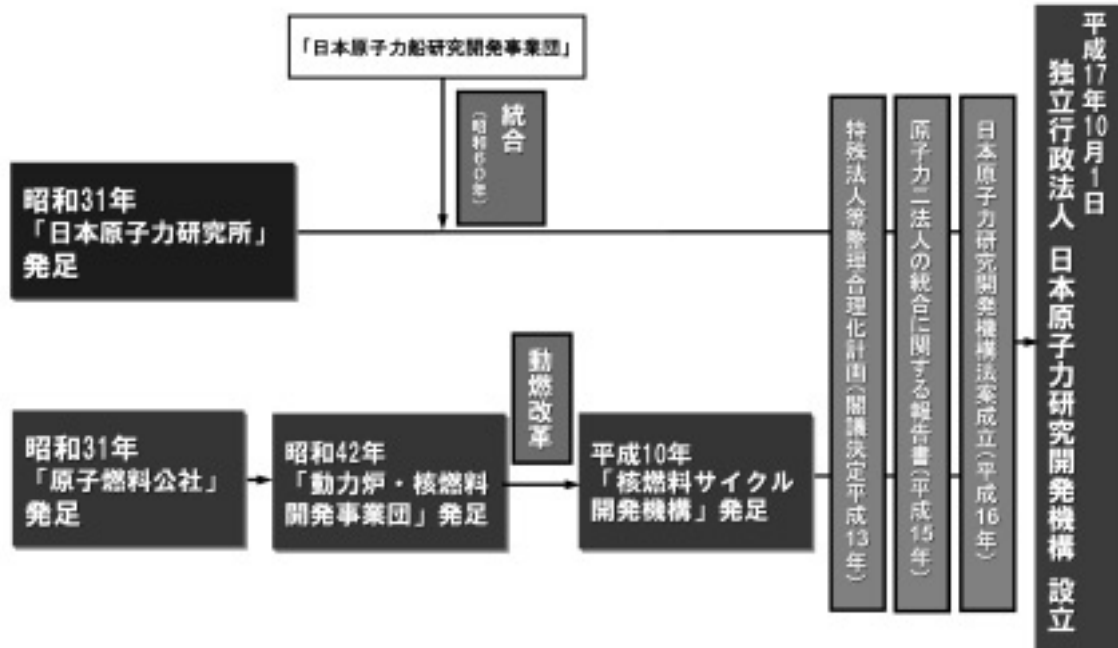
研究開発の現状と将来展望

平成19年10月25日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

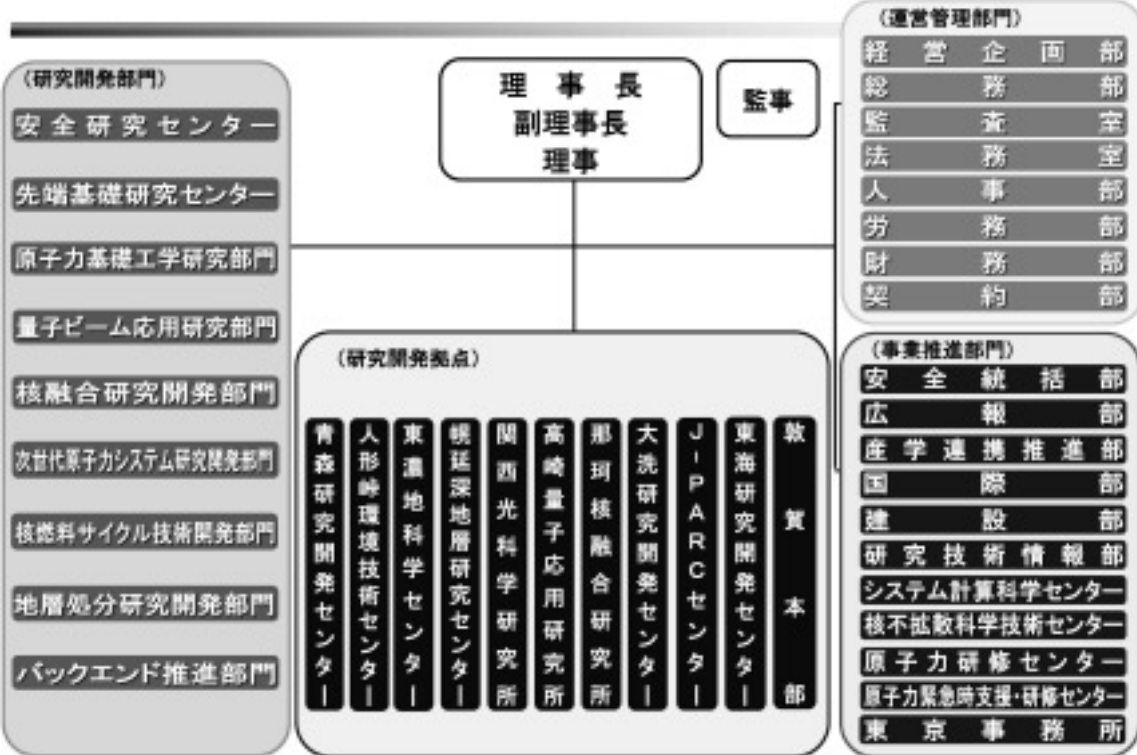
副理事長 早瀬 佑一

原子力機構設立の歩み



原子力機構の組織概略図

平成19年4月現在



2

原子力機構の研究開発拠点

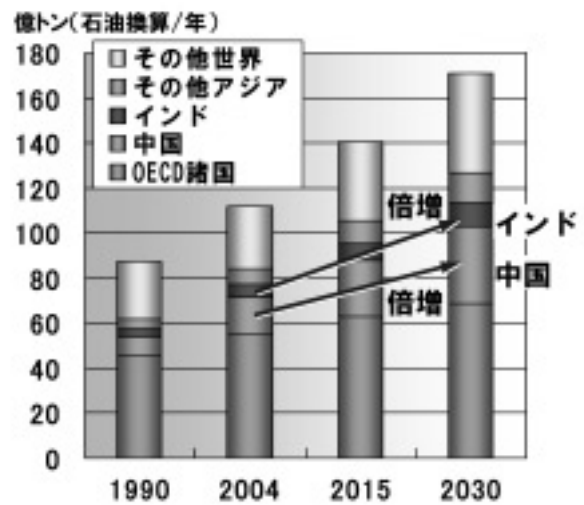
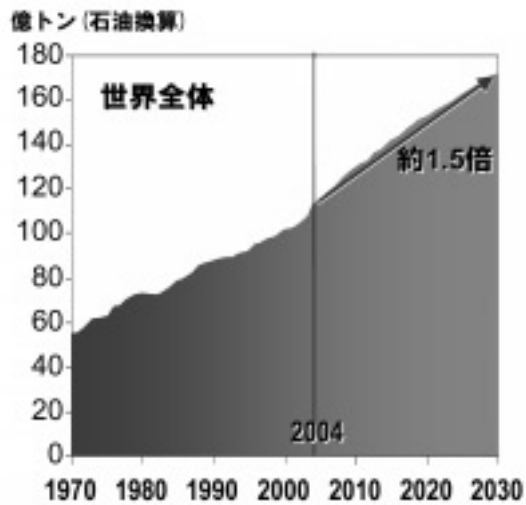


3

エネルギー安全保障と 地球温暖化防止に向けて

世界のエネルギー消費量

世界の一次エネルギー消費の将来見通し



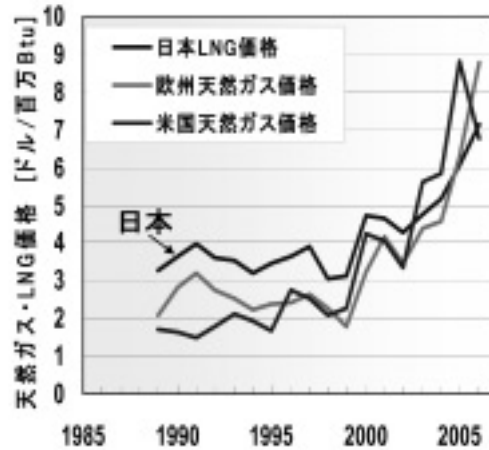
World Energy Outlook 2006 (reference scenario) に基づく

原油輸入価格の推移



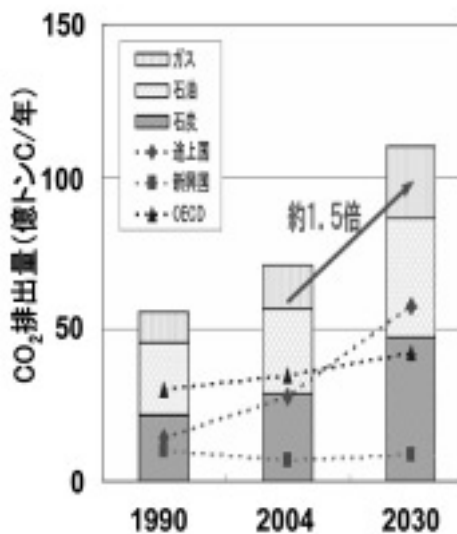
(財務省、通関統計に基づく)

天然ガス・LNG価格の推移



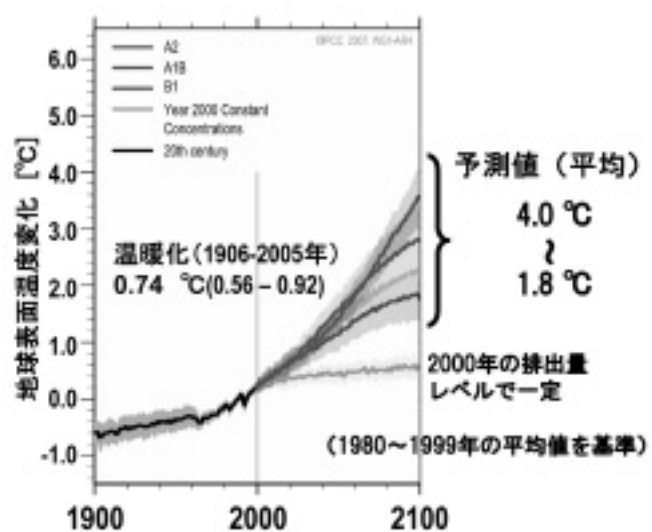
(経済産業省、BP統計に基づく)

CO₂排出量の推移と予測



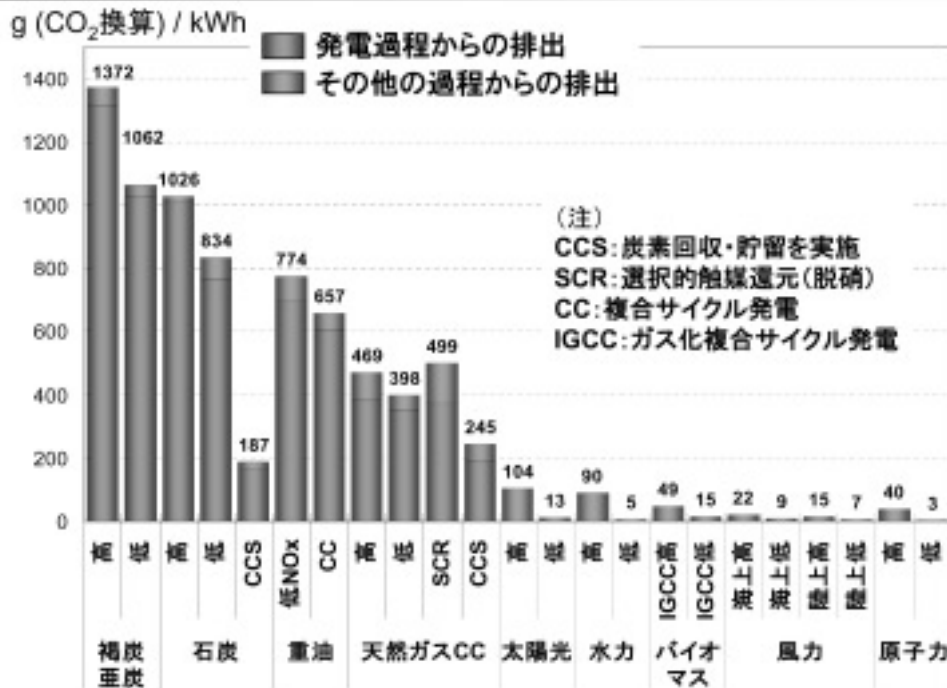
World Energy Outlook 2006 (reference scenario)
原子力委員会「地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会」第1回資料3に基づく。

地球温暖化の実績と21世紀末の予測



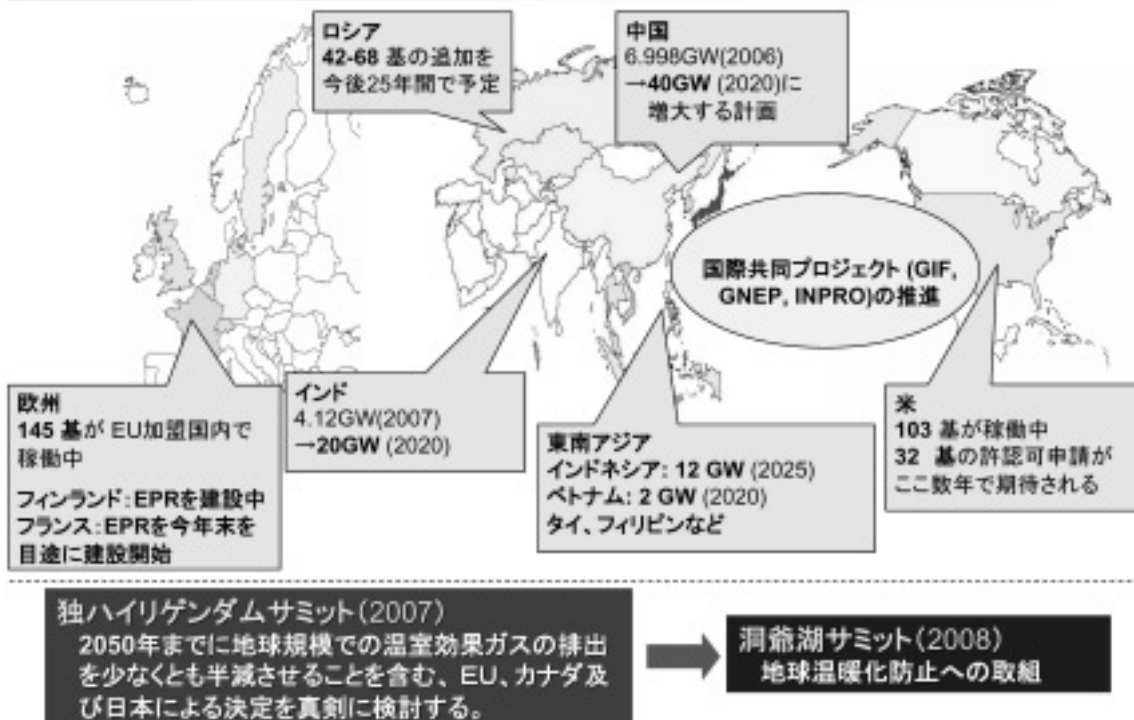
Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the IPCC Fourth Assessment Report Presented by R.K. Pachauri, IPCC Chair and Bhubalallow, WG 1 Vice Chair, Nairobi, 6 Feb. 2007に基づいて作成

温室効果ガス排出原単位の比較



原子力委員会「地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会」第1回資料3に基づく。

原子力発電に関する世界の動向



原子力発電に関する我が国の今後

核分裂エネルギー

軽水炉核燃料サイクル
の確立 民間への支援

高速増殖炉サイクル
の実用化 **FACT**
もんじゅ



核融合エネルギー

核融合エネルギー
の実現



ITER、BA活動

原子力の安全確保

安全研究

放射性廃棄物の処理処分

高レベル放射性廃棄物
処分研究開発

原子力平和利用

核不拡散研究開発

事業の全容

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

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

量子ビームテクノロジー

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

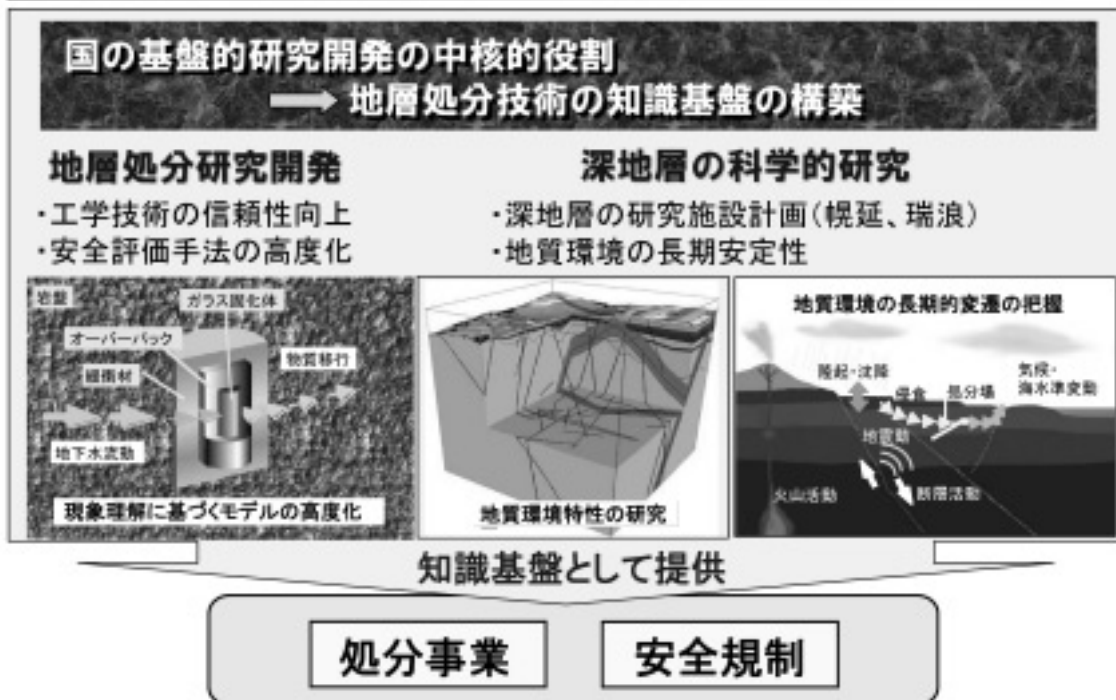
原子力基礎工学研究、先端基礎研究

高速増殖炉サイクル技術の研究開発



Fast Reactor Cycle Technology Development: FaCT

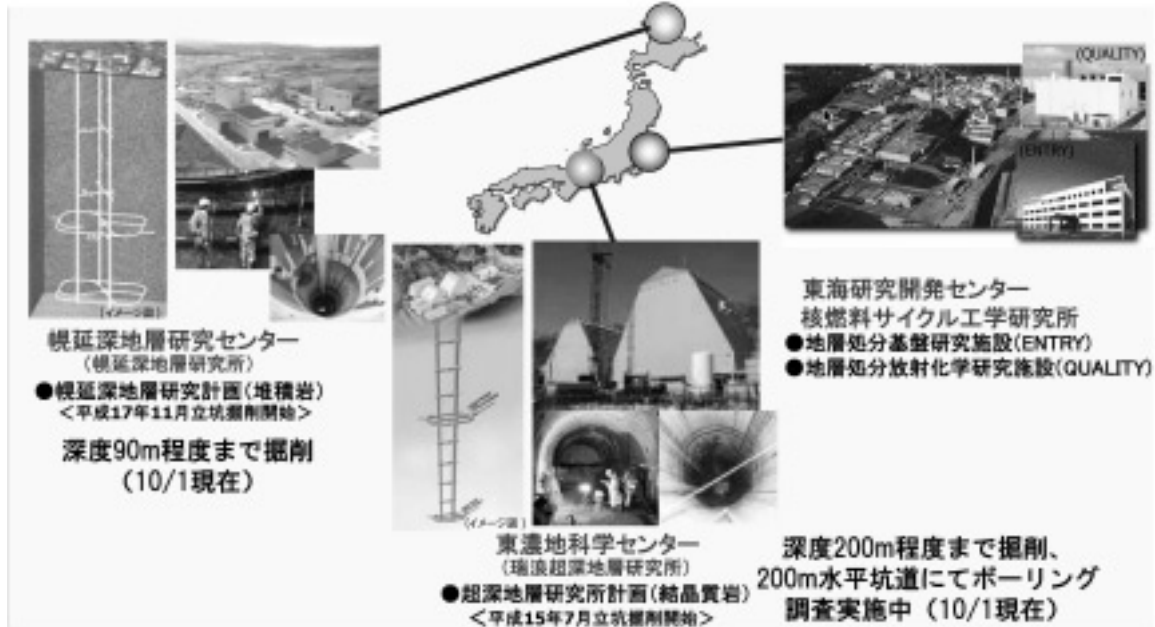
高レベル放射性廃棄物処分の研究開発(1)





高レベル放射性廃棄物処分の研究開発(2)

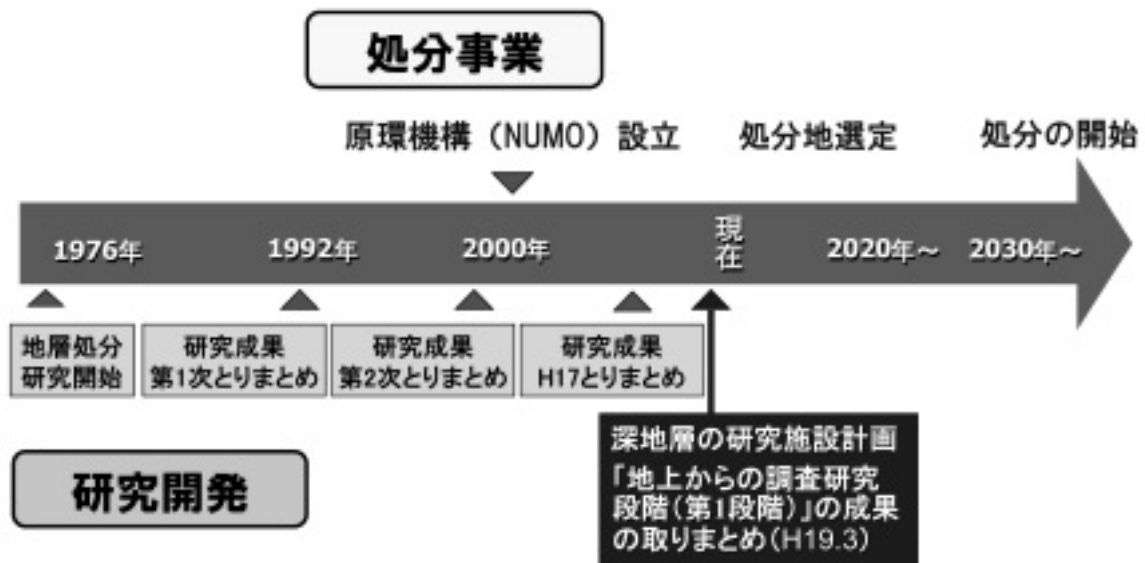
高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発施設



14

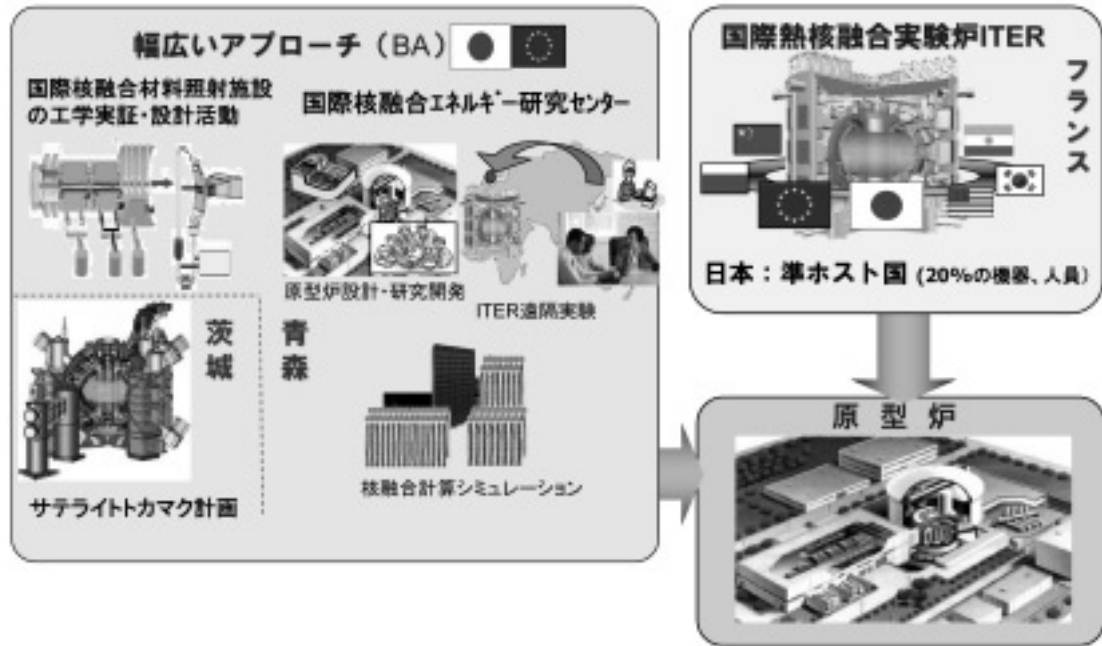


高レベル放射性廃棄物処分の研究開発(3)



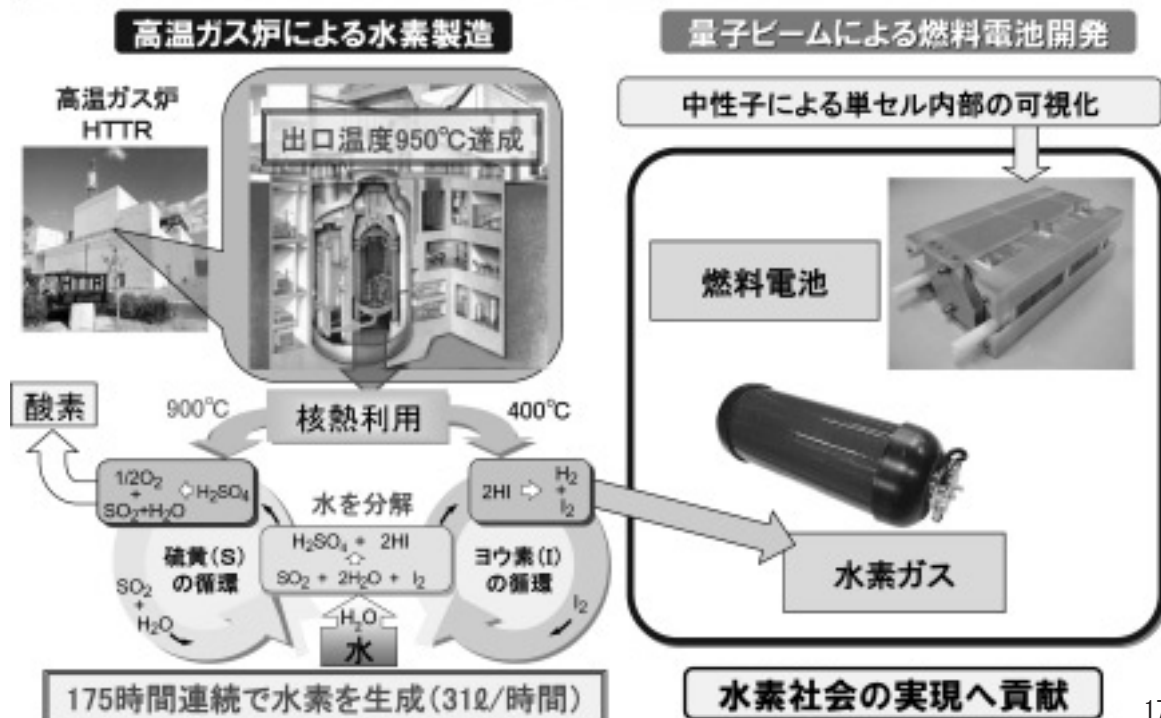
15

核融合研究開発



16

水素社会への貢献



17



量子ビームテクノロジー(1)

— 科学技術イノベーションの中核技術を目指して —

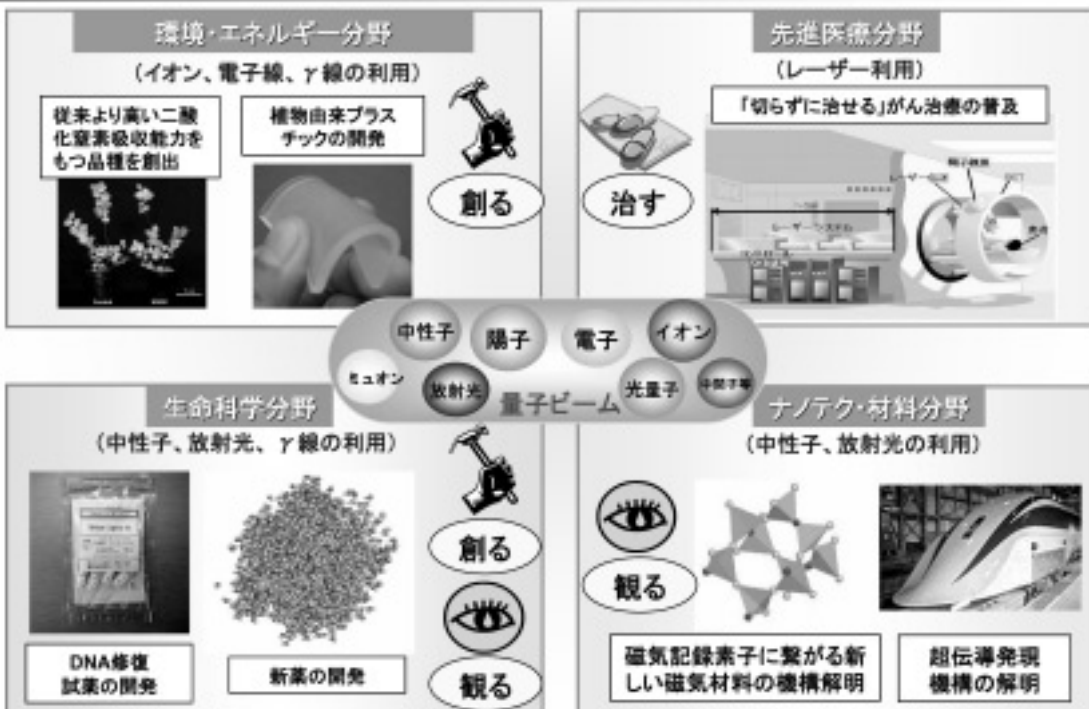


18



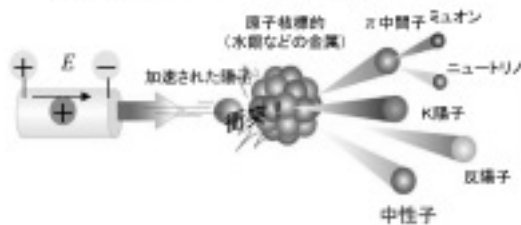
量子ビームテクノロジー(2)

— 科学技術イノベーションの中核技術を目指して —



19

量子ビームテクノロジー(3) —J-PARC(大強度陽子加速器)計画—



原子核・素粒子研究	物質・生命科学 科学研究	核変換研究 (II期計画)
中間子、ニュートリノ、反陽子等を用いて、宇宙の創生など自然界の基本原理を探求	世界最高性能のパルス中性子、ミュオンを用いて、多彩な物質・生命科学を研究を展開	加速器駆動によるマイナーアクチニド、長寿命核分裂生成物の核変換研究を展開 (II期計画)
基礎学術研究から産業利用まで 国際公共財として、国内外の研究者に広く開放 年間予想利用者数 4000人		
平成20年10月施設供用開始予定		

安全研究

原子力安全委員会「原子力の重点安全研究計画」に沿って安全研究を実施

- ・ 確率論的安全評価 (PSA) 手法の高度化
- ・ 燃料の高燃焼度化
- ・ 軽水炉の高度利用
- ・ 高経年化機器・材料の健全性
- ・ 核燃料サイクル施設
- ・ 放射性廃棄物処分・廃止措置

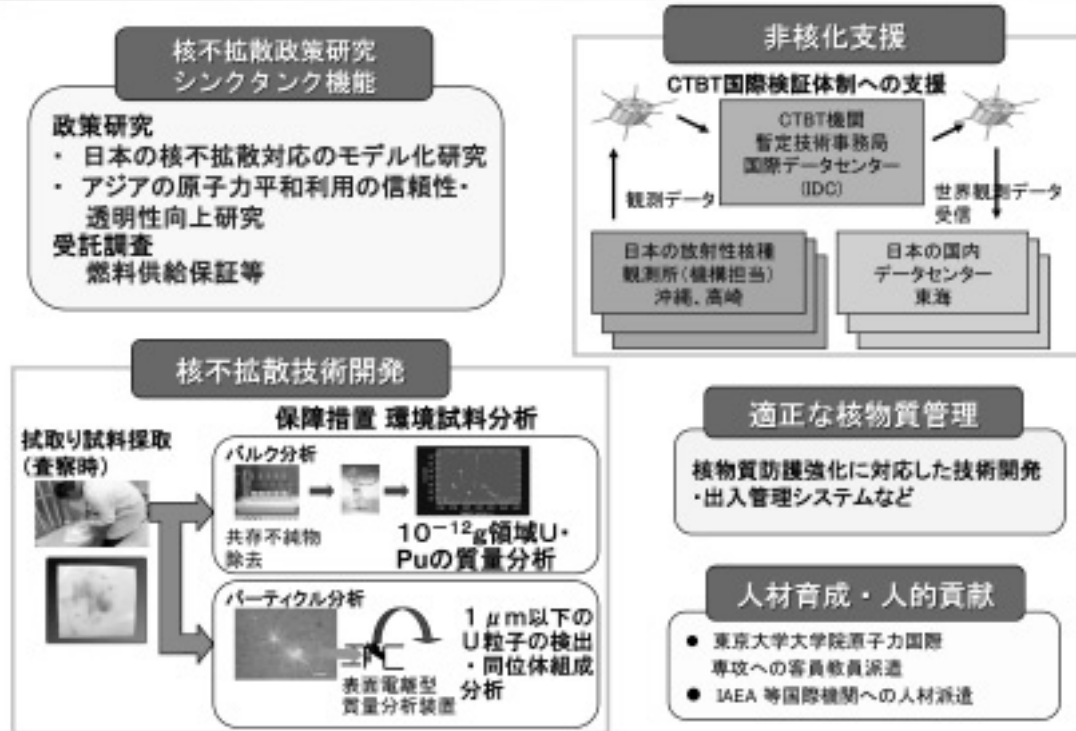


最新の科学的知見を原子力安全規制に反映
(安全性の維持・向上、国民の信頼の向上に貢献)
事故・トラブルの原因究明・再発防止等の調査への協力

18年度の主な成果 (反映先)

- PSAにおける不確実性評価手法： 日本原子力学会の実施基準
- TRU廃棄物の濃度上限値解析成果： 原子力安全委員会報告書
- 制御棒のひび等の原因究明の調査協力： 原子力安全・保安院報告書

核不拡散と平和利用の両立に向けて



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
将来の原子力の萌芽となる未踏分野の開拓を目指す

<h4>炉物理</h4> <p>標準炉物理コード体系の構築</p> <p>燃料実験装置 (FCA)</p>	<h4>核データ</h4> <p>革新炉の核設計、安全評価へ貢献</p> <p>汎用核データファイル</p>	<h4>熱流動</h4> <p>機構論的モデルによる熱設計手法の確立</p> <p>地球シミュレータによる沸騰二相流の解析</p>	<h4>材料</h4> <p>原子炉極限環境での材料劣化予測・対策</p> <p>ステンレス鋼の応力腐食割れ</p>
<h4>環境工学</h4> <p>原子力平和利用のための監視技術開発等</p> <p>微量放射性物質分析技術</p>	<h4>放射線工学</h4> <p>新型中性子モニタの開発</p> <p>放射線熱～100 MeV中性子への適用性実証</p>	<h4>シミュレーション工学</h4> <p>原子炉材料の物性計算科学の推進</p> <p>微視的及び、巨視的モデルを統合した複合的モデルの開発</p>	<h4>燃料・化学分離</h4> <p>新型燃料及び分離プロセス技術の開発</p> <p>超ウラン元素分離用抽出剤</p>

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

最近の成果:

- Co-C₆₀薄膜の巨大磁気抵抗効果(80%)の発見
- 超高純度ステンレス鋼の開発と耐食性の確認

産学官との連携強化 — 人材育成・施設共用・成果の普及・地域との連携 —



今後の研究開発を進めるにあたって

- エネルギー安全保障という国の存立基盤を確保し、同時に地球温暖化問題を解決するために原子力は必須。このため、長期的・戦略的な研究開発に取り組む。
- 日本原子力研究開発機構は、我が国唯一の総合的な原子力研究開発機関として、基礎・基盤研究からプロジェクト研究まで、幅広い原子力研究開発を行っていく。また、人材育成についても重要な役割をもっていると認識。
- 安全を最優先し、透明性を維持する。
- グローバルな視点で、研究開発の国際協力や分業化を進める。
- 国の行政改革の大きな流れの中で、持てる資源を最大限に活用するよう知恵と工夫を凝らし、原子力研究開発に全力を尽くす。