

1. 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）は、「原子力の未来を切り拓き、人類社会の福祉に貢献する」ことを使命として平成17年10月1日に発足し、業務を開始しました。

本報告では、原子力機構の主要なミッションである、「エネルギー・環境問題の解決」、「国際競争力のある科学技術の確立」を通して、豊かな未来社会実現へ向けての取り組み、すなわち、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、原子力の安全研究や基礎・基盤的研究、産官学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 岡崎 俊雄

研究開発の現状と将来展望

平成18年6月20日

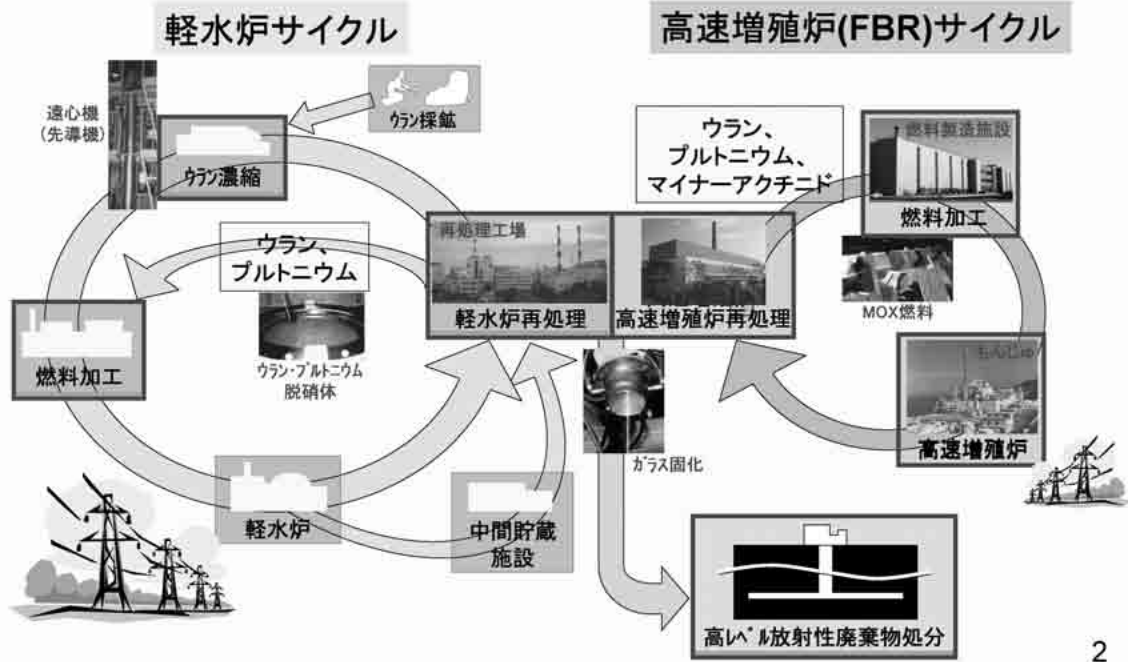
独立行政法人 日本原子力研究開発機構

副理事長 岡崎 俊雄

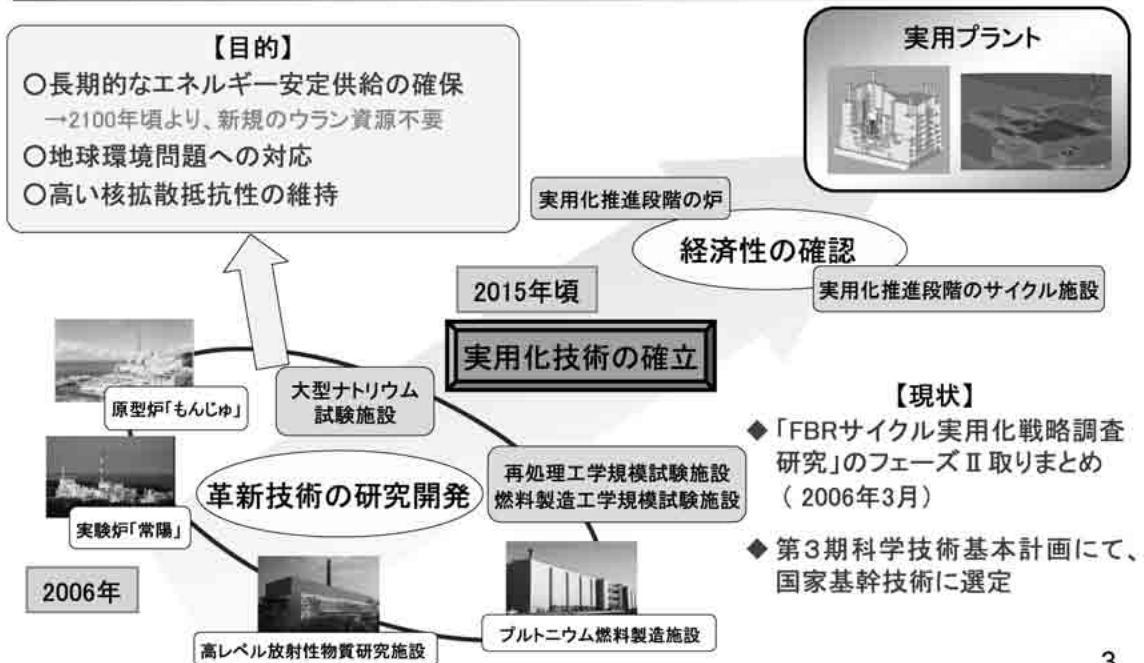
1. 原子力機構の目指すもの — 豊かな未来社会実現に向けて —



2. エネルギーの長期的な安定供給(1) - 核燃料サイクルの確立に向けて -



2. エネルギーの長期的な安定供給(2) - FBRサイクル技術の研究開発 -





3. 高レベル放射性廃棄物処分の研究開発(1) — 原子力機構の役割 —

国の基盤的研究開発の中核的役割

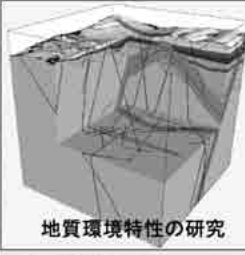
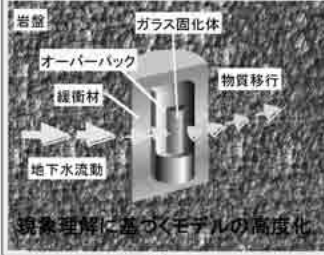
⇒ 地層処分技術の知識基盤の構築

地層処分研究開発

- ・工学技術の信頼性向上
- ・安全評価手法の高度化

深地層の科学的研究

- ・深地層の研究施設計画(幌延、瑞浪)
- ・地質環境の長期安定性



関係研究開発機関
連携・協力

知識基盤として提供

処分事業

安全規制



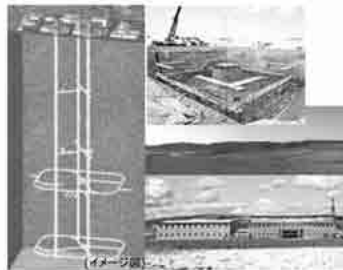
3. 高レベル放射性廃棄物処分の研究開発(2) — 研究開発の現状 —



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



●超深地層研究所計画(結晶質岩)
<平成15年7月立坑掘削開始>



●幌延深地層研究計画(堆積岩)
<平成17年11月立坑掘削開始>



東海研究開発センター
核燃料サイクル工学研究所
●地層処分基盤研究施設(ENTRY)
●地層処分放射化学研究施設(QUALITY)



4. 核融合研究開発(1)

— 世界の核融合研究開発を主導 —

炉心プラズマの研究
世界最高性能を実現

Q: エネルギー増倍率(出力/入力)

閉じ込め時間 x 燃料密度 [x10²⁰・秒/cc]

イオン温度 (keV)

臨界プラズマ試験装置
JT-60トカマク

統合化

国際熱核融合実験炉
(ITER) 計画
ITERの設計を主導

核融合工学技術開発
ITERの技術基盤を構築

- エネルギーの取り出しと燃料をつくる装置の開発
- 長寿命材料の開発

核融合エネルギー、地上の太陽

6



4. 核融合研究開発(2)

— 国際協力で進める"ITERと幅広いアプローチ"により、核融合エネルギーの早期実現を目指す —

国際熱核融合実験炉
(ITER)

地上の太陽

原型炉
本格的な発電実証

ITER建設と並行して実施

幅広いアプローチ
国際核融合エネルギー研究センター

計算機シミュレーション

ITER遠隔実験

衛星トカマク

材料照射施設設計

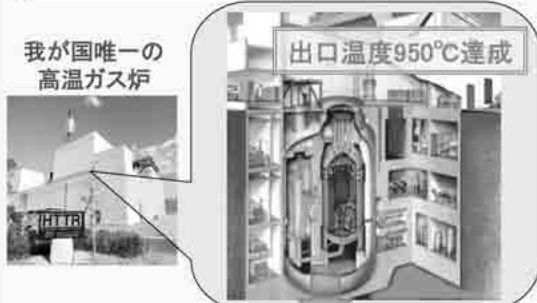
原型炉設計R&D

7



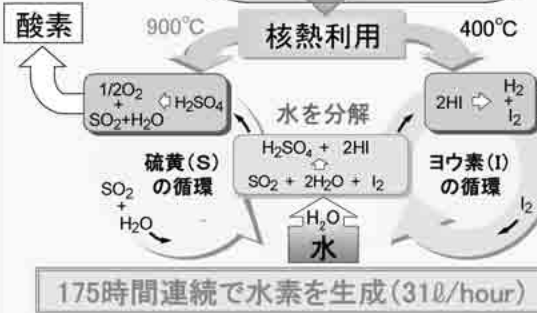
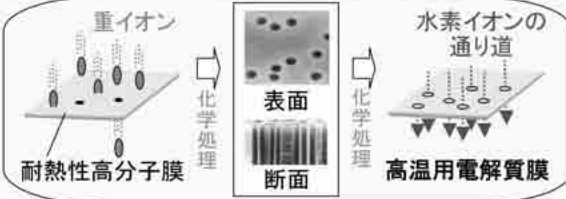
5. 水素社会への貢献 — 核熱利用水素製造と燃料電池開発 —

HTTRにおける水素製造



燃料電池の開発

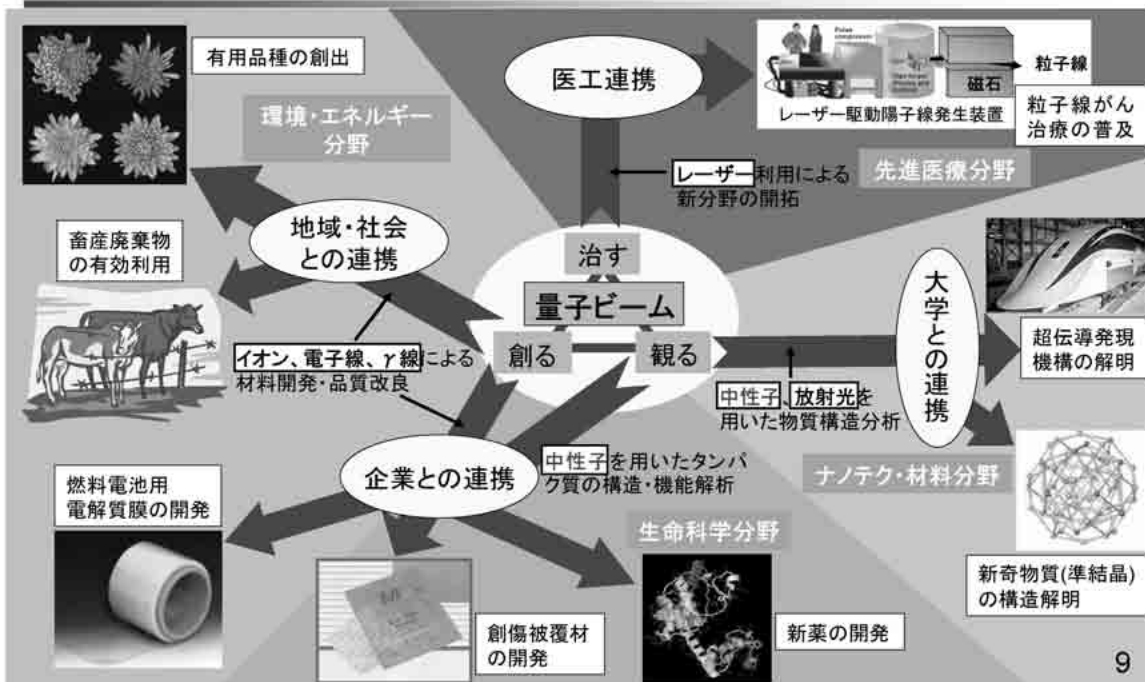
燃料電池のキーコンポーネントである電解質膜を開発中



8



6. 量子ビームテクノロジー(1) — 学術分野から産業利用までの幅広い応用 —



9



6. 量子ビームテクノロジー(2)

— 大強度陽子加速器施設を利用した研究の展開 —

大強度陽子加速器施設(J-PARC)の建設



■: JAEA担当施設 ■: KEK担当施設
※ J-PARC = Japan Proton Accelerator Research Complex



共同事業



日本原子力研究開発機構 高エネルギー加速器研究機構

- 平成13年度 : 建設着工
- 平成18年2月: J-PARCセンター発足
- 平成18年度 : ビーム試験開始
- 平成20年度 : 施設稼働開始(ニュートリノは21年度から)

物質・生命科学研究

幅広い共用による応用研究の推進



機能構造の可視化

- ・構造体の内部を非破壊で可視化
- ・燃料電池中の水素イオンの挙動を観察



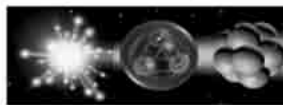
生体高分子の構造解析

- ・タンパク質の構造・機能で重要な水素や水を分析

新産業の創出

素粒子・原子核研究

物質世界の基本法則を探索



- ・質量の起源の謎
- ・宇宙創生の起源
- ・ニュートリノの謎の解明

基礎科学の進展

核変換施設の建設

J-PARC第II期計画



- ・加速器駆動未臨界炉の開発
- ・核破砕ターゲットの設計研究
- ・要素技術開発

長寿命核種の処理

10



7. 安全研究

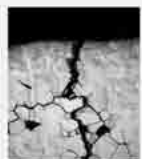
— 継続的な安全確保のために —

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

- ・リスク情報の規制への活用手法
- ・燃料の高燃焼度化に係る安全評価
- ・高経年化機器・材料の健全性評価
- ・核燃料サイクル施設の安全評価
- ・放射性廃棄物処分・廃止措置の安全評価

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

高経年化に関わる事故・トラブル事例の調査



BWRシュラウト・配管の応力腐食割れ 2002.8



美浜原発配管破損 2004.8



BWR制御棒のひび割れ 2006.1

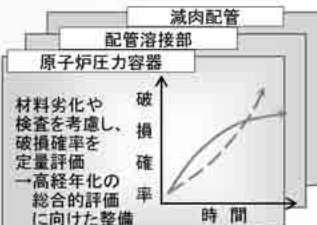
今後の高経年化研究の取組み

高経年化評価技術、維持基準の整備への貢献

経年変化予測評価手法、材料データベースの整備

構造健全性評価手法(確率的破壊力学)

放射線場の材料劣化(照射脆化、IASCC等)



研究資源の活用
計算科学技術
材料試験炉
高度分析技術
「ふげん」実機情報

関連機関・地域との連携

福井県における高経年化調査研究会

事故・トラブル事例の反映、国内外の役割分担

11



8. 基礎・基盤研究 — 原子力研究開発を支える基礎工学研究 —

原子力研究開発の基盤となる基礎工学研究や、将来の原子力科学の萌芽となる先端基礎研究を着実に実施



12



9. 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 —



13