

文部科学省の エネルギー関連研究開発について

- 新エネルギー関連の研究開発について
- 原子力関連の研究開発について

平成17年12月14日
文 部 科 学 省

プロジェクト名:

次世代型燃料電池プロジェクト

研究開発のターゲット: 高性能・低コストの次世代型燃料電池を実現するための革新的材料開発

経済・社会での活用に関する具体的ビジョン: 低コスト・高性能の燃料電池の実用化により、自動車用、定置用(家庭用・小規模事業用)、携帯情報機器用などの用途への燃料電池の早期導入・普及及び市場自立化

エネルギー・環境問題に対応するクリーンで高効率な次世代のエネルギーシステム実現
[エネルギー利用効率: 現行ガソリン自動車の3倍、家庭エネルギーの1.5倍]

市場規模
約1兆円(2010Fy)

プロジェクトリーダー: 渡辺政廣
(山梨大学教授(クリーンエネルギー研究センター長))

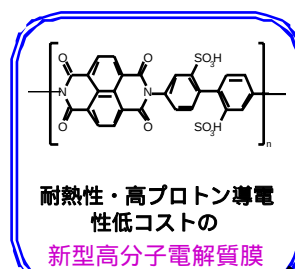
コミッティング企業: (平成17年8月現在)
自動車、家電、触媒、装置、加工分野のメーカー9社

研究の概要 研究実施期間: 平成15~19年度

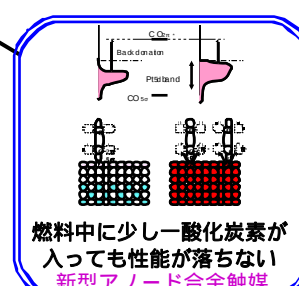
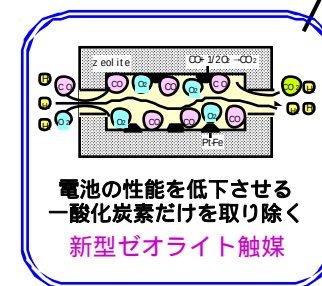
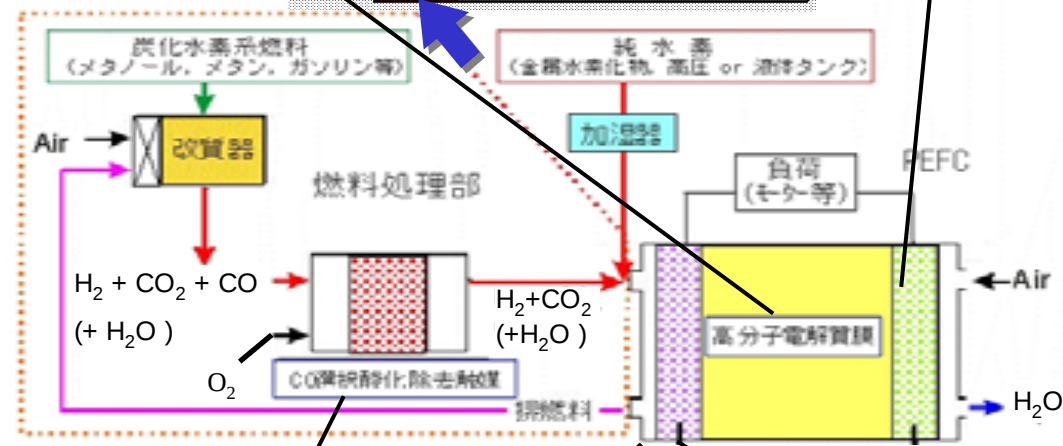
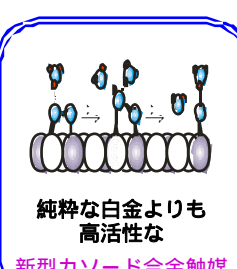
燃料電池の本格的普及のキーとなる性能・経済性向上のため、ブレークスルーとなる革新的次世代型技術開発を行い、もって自動車用、定置用(家庭・小規模事業用)、携帯情報機器用などの燃料電池の広範・可及的な実用化促進を図る。

研究開発目標: 5年間に材料開発・性能実証を終え、以後の速やかな商品化に結びつける。

高性能・低コスト高温運転型燃料電池用材料開発
高温(120℃以上)で高効率運転可能な革新的材料を開発。電池効率20%アップ、膜材料と触媒材料の低コスト化(1/10)、電池の小型化、制御容易化実現
ダイレクトメタノール型燃料電池用材料開発



クリーン・高効率燃料電池が作る
きれいな地球と豊かな社会



一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト

研究開発実施期間：平成15～19年度

- ▶ 経済発展と環境保全の両立した「**持続型経済社会**」の実現
- ▶ 廃棄物・バイオマスの処理や物流等に係る**新規産業創出による市場・雇用の創出**
- ▶ **温室効果ガス削減と脱化石燃料経済への構造改革**に対する寄与

◆ 廃棄物・バイオマス再資源化技術の実用化・普及のための**全体システムを設計**

実施機関：東京工業大学、東京大学工学部、
東京大学生産技術研究所、
清水建設(株)、NTT東日本(株)等



- ▶ 低温ガス化炉を一例として**望ましい廃棄物処理システムを提案**
- ▶ **物流について実用化レベルでのシステムを提案**

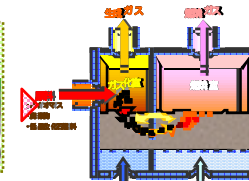


◆ 廃棄物・バイオマスから高効率にエネルギー・資源を回収する**プロセス技術を開発**

実施機関：東京農工大学、東京大学工学部、
群馬大学工学部、(株)荏原製作所



- ▶ 最適処理技術の先進事例として**低温ガス化技術を確立**



低温ガス化炉実証プラント

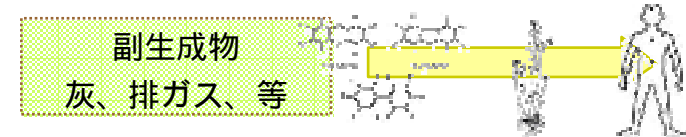
ガスタービン発電
水素、メタノール生成等

◆ 廃棄物・バイオマスの処理に伴う副生成物の**影響・安全性評価システムを開発**

実施機関：岡山大学環境理工学部/農学部、
理化学研究所植物科学研究センター、
産業技術総合研究所、(株)環境総合テクノス



- ▶ 廃棄物処理に**バイオ技術の活用により、簡便な安全評価手法を開発**



▶ **モデル事業**

- ▶ 多種多様なバイオマス・廃棄物原料に対応した処理・再資源化の実現
- ▶ エネルギー変換効率を従来方式と比べて約1.7倍向上

文部科学省における原子力の科学技術に関する取り組み

背景

第2期科学技術基本計画（平成13年3月閣議決定）

エネルギー政策基本法（平成14年6月14日施行）・エネルギー基本計画（平成15年10月閣議決定）

原子力政策大綱（平成17年10月11日原子力委員会決定）

重点化の視点

- エネルギー安定供給・地球温暖化対策等への寄与
- 原子力技術の発展を通じた学術の進歩、国民生活の質及び人類社会の福祉の向上への貢献
- 安全確保、平和目的利用、国民・地域社会との共生等、原子力の研究開発利用を支える活動基盤の充実

核燃料サイクル技術

高速増殖炉サイクル

- ・高速増殖原型炉「もんじゅ」については、早期の運転再開を目指し、着実に改造工事を推進。
- ・FBRサイクル実用化戦略調査研究については、実用化に向けた研究開発を推進。
- ・競争的研究資金制度を適用した公募事業の結果を反映。



○ 高速増殖原型炉「もんじゅ」

核融合研究開発

ITER計画等の核融合研究開発

- ・核融合エネルギーの実現に向けた重要なステップであるITER計画の建設活動等を6極の協力枠組みにより実施するとともに、日欧協力により幅広いアプローチを推進する。
- ・国内の核融合研究については、ITER計画と有機的に連携するべく体制を構築して推進。



○ ITER（国際熱核融合実験炉）計画

安全確保、国内保障措置制度に関する取組
・核物質防護や、IRセキュリティー対策を含めた原子力の安全確保・防災対策及び保障措置を着実に実施。

原子力分野における人材育成
・（独）原子力機構を活用した大学の教育研究への支援を推進。

広聴・広報活動の強化と地域社会との共生
・説明責任を果たし、情報の公開・提供を徹底。
・原子力やエネルギーに関する教育支援を推進。

国の存立基盤を確立する高速増殖炉サイクル技術

21世紀に世界が直面する課題

- ・人口爆発(2050年に90億人) 出典:「世界の統計2004」
- ・エネルギー資源の枯渇(今世紀中に石油生産はピークを過ぎる)
出典:「Forecast of Oil and Gas Supply to 2050」
- ・CO₂ 増加による地球温暖化(2100年まで地上気温1.4~5.8 上昇)
出典:IPCC第3次評価報告書(2001)

○ エネルギー資源の課題

- ・化石燃料(石油、石炭、天然ガスなど)は遠くない時期に枯渇
出典:「BP統計2004」
- ・化石燃料利用に伴うCO₂排出が地球を温暖化
- ・自然エネルギー(水力、風力、太陽光など)は供給量に限界
総合資源エネルギー調査会総合部会/需給部会報告書(2001年)他 参照

豊かで安定した国の維持・発展のためには、エネルギー資源の自立性・自律性を高める必要

↓
原子力エネルギーの利用

原子力エネルギー利用技術 = 国の基幹技術
高速増殖炉サイクル技術によって自国のエネルギー資源を確保



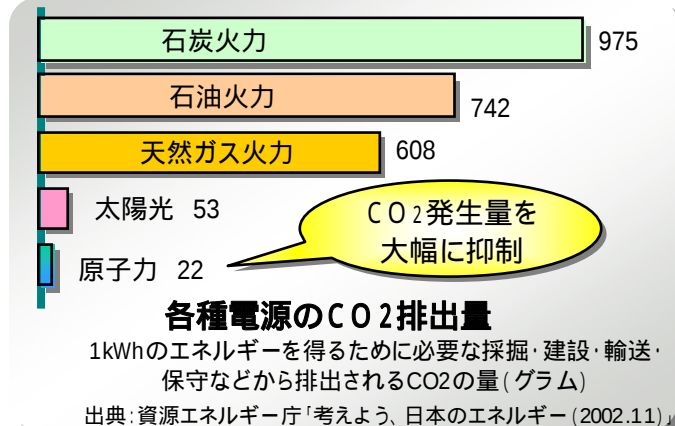
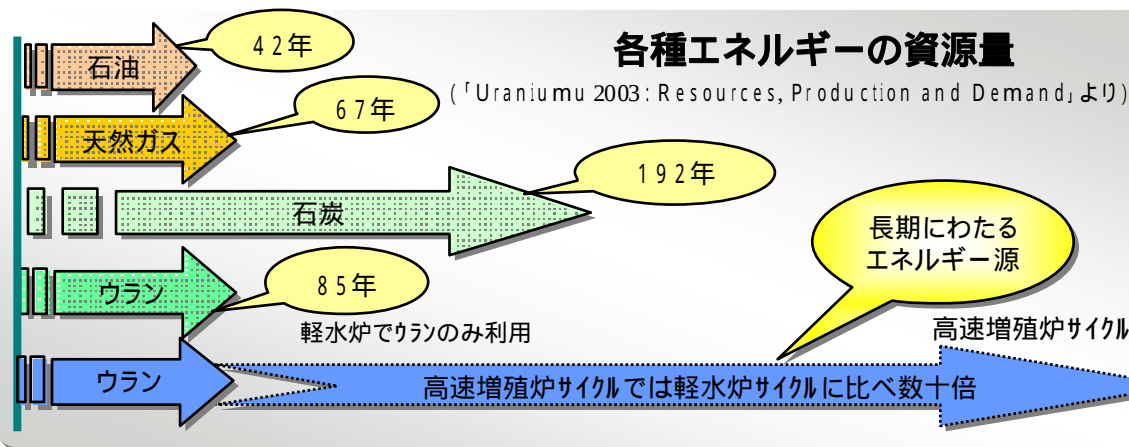
高速増殖原型炉「もんじゅ」

○ 高速増殖炉サイクルはウランを有効に利用 長期安定な自給エネルギー

- ・ウラン(軽水炉では数十年分)を数十倍有効利用
- ・ウラン輸入なしで発電可能(2100年頃は海外ウラン輸入は不要)

○ 高速増殖炉サイクルは地球環境に優しい

- ・発電過程において二酸化炭素を放出しない
- ・高レベル放射性廃棄物を扱いやすく(1千万年を数百年の管理に)
- ・高レベル放射性廃棄物の量を低減(軽水炉に比べ10分の1)



高速増殖炉サイクル技術の確立 原子力を1000年単位で自国のエネルギー資源に

高速増殖原型炉「もんじゅ」

1. 目的

エネルギー資源に乏しい我が国においては、軽水炉に比べてウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることができる高速増殖炉サイクル技術の研究開発を進めることが重要である。その中核として位置付けられる「もんじゅ」は、原型炉として「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」を所期の目的としている。

2. 施設概要

- 特徴 : プルトニウムを燃料とし、燃えた以上のプルトニウムを生産我が国初の発電する研究開発段階の高速増殖炉
(建設費約6千億円、うち民間出資約1千億円)
- 場所 : 福井県敦賀市
- 電気出力 : 280MW(一般の原子力発電所は約1000MW)
- 位置付け : 実験炉と実用炉をつなぐ中間段階のもので、
高速増殖炉の実用化のため開発が必要不可欠な原子炉



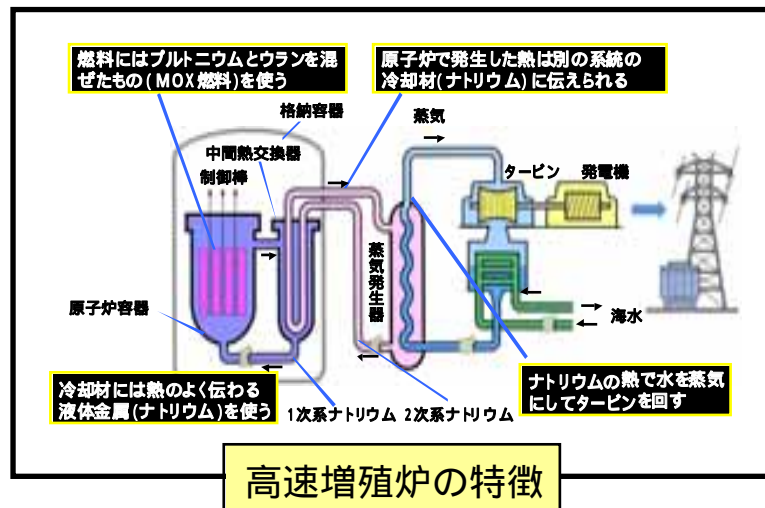
高速増殖原型炉「もんじゅ」

3. 現状および今後の予定

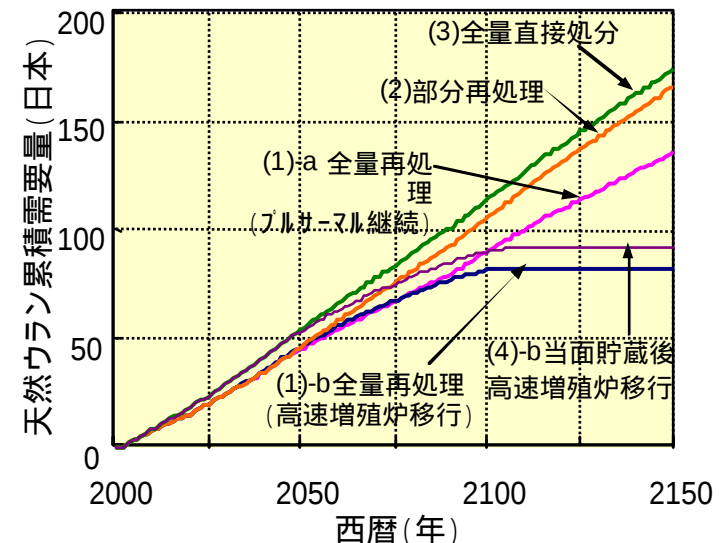
平成17年 9月 改造工事 着手(約17ヶ月をかけて改造工事を実施)

平成20年 2月 試運転(性能試験)開始(予定)

- 運転再開後、10年程度以内を目途に所期の目的の達成を目指す。



(新計画策定会議(第9回)資料第13号
(万tonU)「核燃料サイクル諸量の分析について(改訂版)」より)



我が国においては、2050年以降、軽水炉のリプレイスにより高速増殖炉を本格的に導入していけば、海外からのウラン燃料の輸入は不要となる。

高レベル放射性廃棄物処分研究開発

1. 目的

使用済燃料を再処理する過程で生じる高レベル放射性廃棄物の処理処分は、原子力発電を進めていく上で極めて重要な課題である。このため、深地層の科学的研究、処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化の研究開発を行い、ここで得られた成果を原子力発電環境整備機構 (NUMO) が行う処分事業や国の安全規制に反映する。

2. 事業概要

○ 研究開発概要

地層処分基盤研究施設 (ENTRY)、地層処分放射化学研究施設 (QUALITY) における処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化、及び、超深地層研究所計画 (瑞浪)、幌延深地層研究計画における深地層の科学的研究を推進

○ 施設概要

瑞浪超深地層研究所 : 結晶質岩対象、深度1,000m
立坑2本 (直径6.5m及び4.5m)
幌延深地層研究センター : 堆積岩対象、深度500m
立坑3本 (直径6.5m × 2本、直径4.5m)

3. 経緯と現状

平成 5 年 10 月 地層処分基盤研究施設 (ENTRY) 開設
平成 8 年 4 月 超深地層研究所計画開始
平成 11 年 8 月 地層処分放射化学研究施設 (QUALITY) 試験開始
平成 13 年 3 月 幌延深地層研究計画開始
平成 15 年 7 月 超深地層研究所計画 研究坑道掘削開始
平成 17 年 11 月 幌延深地層研究計画 研究坑道掘削開始

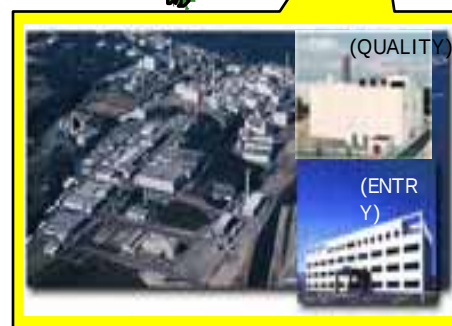
4. 今後の予定

平成 21 年度 瑞浪、幌延中間深度までの調査研究 (NUMO が行う最終処分地選定のための「地上からの調査」に成果を反映)
平成 20 年代 瑞浪、幌延 最終深度到達目途 (NUMO が行う最終処分地選定のための「地下施設の建設を伴う調査」に成果を反映)
半ば

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 (岐阜県瑞浪市)
● 超深地層研究所計画 (結晶質岩)

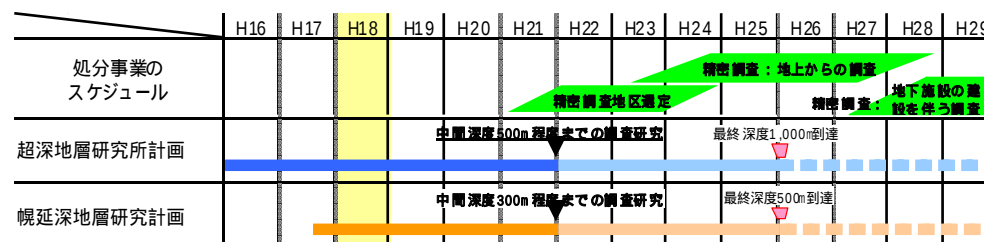
幌延深地層研究センター (北海道幌延町)
● 幌延深地層研究計画 (堆積岩)



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)

深地層研究施設計画の工程



国際熱核融合実験炉(ITER)計画について

計画の概要

● 目的

実験炉として、燃焼プラズマの達成、長時間燃焼の実現等の工学的実証を行う。

● 経緯・計画

- 1985年11月の米ソ首脳会談が発端
- 1988年～2001年7月 設計活動を実施
- 2001年11月 政府間協議開始(実施中)
- 2005年6月 サイトが欧州に決定
- 11月 機構長予定者決定
- 2006年 ITER機構の発足(予定)
- 建設開始(10年間)(予定)
- 2016年 運転開始(20年間)(予定)

● 現状

- 参加極: 日、欧、米、韓、露、中、印(2005年12月参加)
- 建設地: フランス・カダラッシュ
- 機構長予定者: 池田駐クロアチア大使
- 共同実施協定の策定交渉を本年中を目途に完了させることを目指して協議を実施中

● 経費

- 総経費
約1.3兆円(建設から廃止措置まで30年余)
- 建設費
約5,700億円(機構の運営費含む)
建設期間(約10年間)における費用分担
 - ・ホスト国(欧州)が45.5%
 - ・日本を含む非ホスト国が各9.1%

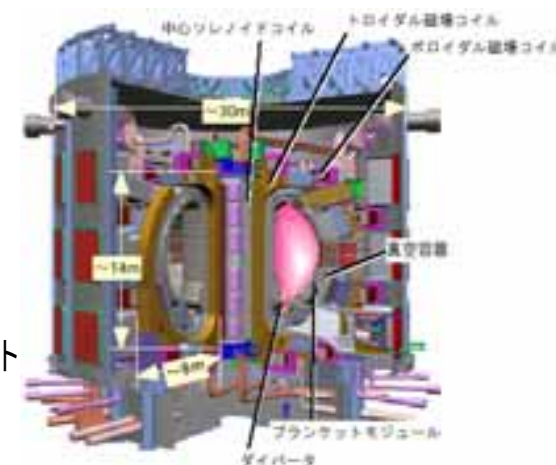
日欧で合意された役割分担(主なもの)

- 幅広いアプローチ の日本での実施
→ 総額約920億円を日欧で半分ずつ分担
- 欧州から機器・装置の調達枠の10%相当を割譲
- 欧州から機構職員枠の10%相当を割譲

我が国はITER計画の準ホスト国として、ITER計画の推進に重要な役割を果たす。

核融合エネルギーの実現のため、ITERと並行して補完的に取り組むべき研究開発プロジェクト

- ・国際核融合エネルギー研究センター(原型炉設計・研究開発センター、ITER遠隔実験センター及び核融合計算センターから構成)
- ・サテライトトカマク装置(JT-60の改修)
- ・国際核融合材料照射施設の工学設計活動



ITER本体概要図