

1999年より国内関係機関の協力を得た実施体制で、革新性のある高速増殖炉(FBR)及びそれに関連する燃料サイクルについての研究開発(実用化戦略調査研究)を7年間に亘り実施した。本資料は、2001年より5年間実施したフェーズ の成果として取りまとめた「研究開発の重点化」及び「2015年頃までの研究開発計画とそれ以降の課題」の概要を示すものである。

1. 研究開発の重点化

主概念の選定

FBRサイクルの技術総括

- 5つの開発目標への適合可能性
 - 安全性、経済性、環境負荷低減性、資源有効利用性、核拡散抵抗性
- 技術的実現性(国際的な開発環境を含む)

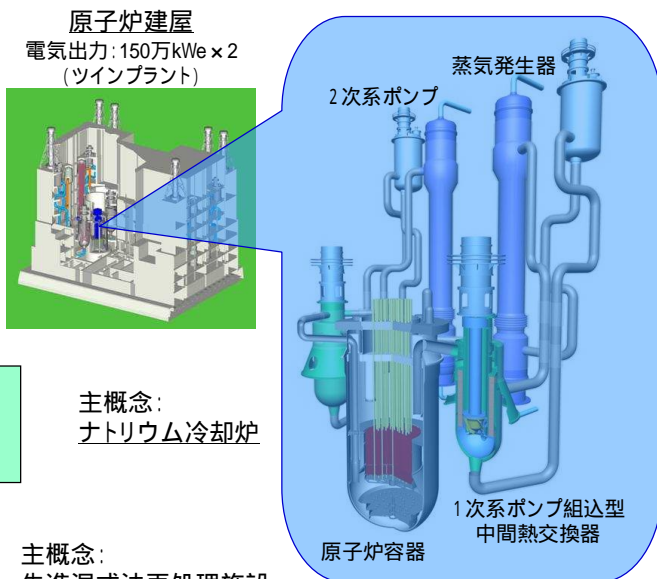
重点化

主概念: 総合的な目標適合度の最も高い概念
ナトリウム冷却炉、先進湿式法再処理及び簡素化ペレット法燃料製造の組合せ(酸化物燃料)

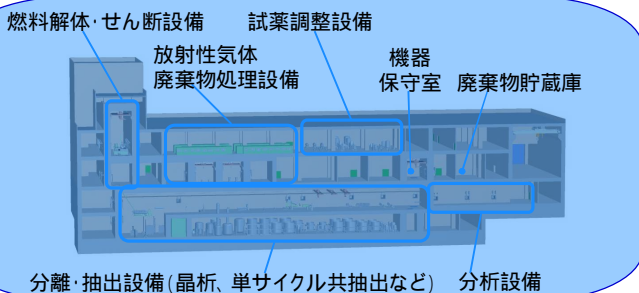
- 主概念に採用する革新技術のバックアップとして代替技術を用意
- 研究開発の柔軟性・多様性確保のため補完概念を選定
- ナトリウム冷却炉、金属電解法再処理及び射出鑄造法燃料製造の組合せ(金属燃料)
- ヘリウムガス冷却炉、先進湿式法再処理及び被覆粒子燃料製造の組合せ(窒化物燃料)



施設規模: 200tHM/y
燃料サイクル施設



主概念: 先進湿式法再処理施設



3. 2015年頃までの研究開発

(1) 研究開発の進め方

2006年~2010年:要素試験研究の成果に基づき、採用する革新技術を決定
2011年~2015年頃:「もんじゅ」における発電プラントとしての信頼性実証とナトリウム取扱技術の確立をベースとして、革新技術の研究開発や再処理主要プロセス試験などを実施し、FBRサイクルの実用化像及び実用化までの研究開発計画を提示

ナトリウム冷却炉の研究開発計画(案)

主概念 ナトリウム冷却炉	設計研究	2005	2010	2015	代替技術
		実用炉の概念構築	概念設計研究	最適化設計研究	
	実証試験施設			概念設計研究	
1次 主冷却系	切込型炉上部機構	切り欠き型による熱衝撃評価試験(水、Na)			原子炉容器拡大
	ポンプ組込型中間熱交換器	振動・伝熱管の磨耗量確認試験	入口プレナム流動試験		従来型(分離配置)
	2ループ化:大口径高速流配管	流力流動試験(水)	Na中エロージョン試験(エルボ等配管要素試験/浸食発生条件試験)		ループ数増加
2次 主冷却系	高信頼性蒸気発生器	実機長の二重伝熱管及び球形管板の制作、流動試験		「常操」を用いた伝熱流動試験(~60本規模)	ヘリカルコイル型SG

(2) 研究開発上の留意事項

高速増殖炉サイクルへの移行時期に、軽水炉、プルサーマル及び高速増殖炉の使用済燃料を効率的にリサイクルする、将来の再処理施設への先進湿式法再処理技術などの適用性提示

国の主導の下、国内の総力を結集した研究開発体制の構築

核拡散抵抗性に優れた国際標準概念の構築を目指した国際協力と、国際的な研究開発の分担

多角的な検討による必要資金の確保と、限られた資金を有効活用して研究開発を推進する仕組みの構築

2. 商業ベースの導入までの開発ステップ

第1段階
(技術体系整備)

(2015年頃)

第2段階
(革新技術実証)

(2050年頃)

第3段階
(実用化推進)

2005年度末
・研究開発の重点化
・2015年頃までの研究開発計画とそれ以降の課題

2015年度頃
・実用化像の提示
・実用化に至るまでの研究開発計画

実証試験施設を用いた革新技術実証

FBRの実用化

- 2050年頃から既存軽水炉をリプレース
- 発電電力量の30~40%程度を供給(発電設備容量:60GWe程度)

実用施設としての経済性・信頼性の確認

原子力エネルギーの持続的利用と地球環境保全への貢献

4. 2015年頃以降の課題

2015年頃以降の革新技術実証(第2段階)に向けて、下記の課題を検討する必要がある。

高速増殖炉及び燃料サイクルシステムの革新技術実証の方策選定と、実施方法(国際協力を含む)の検討

第2段階での関係者の役割分担及び技術維持等を考慮した研究開発体制の構築