

各機関における高速増殖炉関連技術に関する研究開発費の見通し

平成12年1月17日

長計第三分科会事務局

高速増殖炉関連技術の研究開発において、核燃料サイクル機構、日本原子力研究所、電力、電力中央研究所の各機関が現在検討している今後 10 年間の研究開発費の見通しを下記のよう

●核燃料サイクル開発機構

1. 「もんじゅ」

○前提条件

運転再開までに実施すべきナトリウム漏洩対策工事、安全総点検対策及び運転前の点検・性能試験については許認可申請等との関連があり必要な資金は未定。

もんじゅでは、FBR の実用化に向けて、ナトリウム利用技術を含む運転経験を蓄積し、発電プラントとしての主要な技術情報の収集・コスト低減策の検討を推進。

運転開始後の維持費は、運転維持経費と売電収入の差額を表示。

燃料製造に必要と考える東海の燃料製造施設の維持費は研究開発費から除外。

○10年間の研究開発資金（合計未定分を除いて約950億円）

運転再開まで

- | | |
|----------|-----------|
| ①維持管理費等 | 約 90 億円/年 |
| ②運転再開準備費 | 未定 |

運轉開始後

- ①運転維持管理費 約 100 億円/年

将来的には、運転経費の削減と売電収入の増加により政府出資金分を極力、減ずるよう努力する。なお、敦賀地区で実施するプラント技術開発等に係わる研究開発費に関しては、FBR サイクル基盤および関連研究に含めた。

2. 「當陽」

○前提

2002 年度までに MK-III への移行を完了する。

常陽は、実用化戦略調査研究及び基盤技術開発のための照射施設として、燃料開発、炉心材料（被覆管、遮蔽材、計測用材料等）の開発並びに安全研究に活用。

照射試験に必要な照射リグ等の製作、改造及び据付費は含まず。

さらに、一般への開放を行い、受託照射試験を行う。

廃棄物の管理に関する費用は研究開発費から除外。

○10年間の研究開発資金（合計約315億円）

MK-III の改造（2002 年度まで） 約 50 億円

MK-III 運転維持管理費（移行段階を含む） 約 30 億円/年
照射試験受託費(2003 年度から) 約△5 億円/年（注）

注：燃料照射リグ 2 体/年、材料照射用リグ 2 体/年による照射を想定。

3. 実用化戦略調査研究及び関連する研究開発

○前提

実用化戦略調査研究の研究規模は、先行フェーズの結果により決めるため、フェーズ 3 以降の研究開発費は未定。

FBR サイクル基盤及び関連研究は、現在の規模で推移すると仮定。

燃料製造技術開発は、ペレット燃料と振動充填燃料の技術開発を想定しており、燃料製造合理化に向けた基礎研究を当面実施し、フェーズ 2 の評価結果によりそれ以降の計画を決定。

FBR 再処理技術開発では、湿式法と乾式法の見極めを行う研究開発を CPF で当面実施。その後 RETF を使って研究開発を実施する予定であるが、上記見極め後に施設仕様の決定と整備を実施するため、その経費は未定。

○10 年間の研究開発資金

（基盤研究等を除き、フェーズ 2（2005 年度）まで）

実用化戦略調査研究（フェーズ 1）	約 15 億円/年（2000 年度）
（フェーズ 2）	約 40 億円/年（2001～2005 年度）
FBR サイクル基盤及び関連研究	約 45 億円/年（2009 年度まで）
燃料製造合理化に向けた基礎研究	約 5 億円/年（2000～2005 年度）
CPF による再処理研究開発	約 20 億円/年（2000～2005 年度）

●日本原子力研究所

低減速スペクトル炉ならびに長寿命核種の分離変換技術に関する 10 年間(2000－2009 年)の研究開発費の総額を示す。

1. 低減速スペクトル炉

(1)炉心及びシステム概念の構築

ウラン資源の有効利用、高燃焼度・長期サイクル運転、プルトニウムの多重リサイクル等の特性を有する低減速スペクトル炉について、負のボイド反応度係数等の安全性確保を前提に、性能を画期的に向上させた炉心概念を構築するとともに、原子炉システムについても検討する。

炉心設計	10 億円	
システム設計	5 億円	計 15 億円

(2)熱流動実験・解析

低減速スペクトル炉では減速材に対する水の割合が著しく減少するため、除熱能力の低下が懸念される。このため、通常時除熱限界、事故時冷却性能等を確認する実験を実施し、併せて熱流動予測手法の高精度化を図る。

限界熱流束試験	13 億円	
事故時冷却性能試験（再冠水等）	10 億円	
熱流動予測解析手法の高精度化	2 億円	計 25 億円

(3) 炉物理実験・解析

低減速スペクトル炉は現行軽水炉よりもはるかに高い中性子エネルギー領域で運転するとともに、炉の成立性を支配する転換比、ボイド反応度係数等の設計余裕も小さいため、臨界実験を実施して核的特性を検証し、併せて核設計手法の高精度化を図る。

T C A 施設改造（許認可含む）	4 億円	
MOX 燃料製造施設改造	26 億円	
MOX 及びドライバー燃料製造	17 億円	
臨界実験費	5 億円	
核設計手法の高精度化	1 億円	計 53 億円

2. 長寿命核種の分離変換技術

(1) 群分離プロセスの開発

4 群群分離プロセスを経済性及び効率性の観点から改良することを目的として、要素技術の改良研究、濃縮高レベル廃液を用いた NUCEF でのホット試験を実施し、パイロットプラントの概念設計に必要なデータを取得する。

要素技術改良研究	6 億円	
NUCEF ホット試験	2 億円	
工程総合化技術研究	4 億円	計 12 億円

(2) 燃料・燃料サイクルの開発

MA 窒化物燃料試料の製作、照射試験の実施、窒素-15 の濃縮技術の検討などの MA 窒化物燃料の開発を進めるとともに、乾式処理及び窒化物燃料サイクルの開発を行う。また、テクネチウム、ヨウ素などの FP の処理を目指し、被覆材の選定、生成キセノンの回収法などのターゲット材の技術開発を進める。

MA 窒化物燃料開発	4 億円	
乾式分離・燃料サイクル開発	6 億円	
ペレット技術開発	2 億円	計 12 億円

●電力

2000 年度の高速増殖炉関連技術の研究開発費は以下の通り。

2001 年度以降については、JNC と協力して実施している実用化戦略調査研究の進捗や成果によって研究計画が決まるため、現段階では未定。

1. 高速増殖炉

炉システムの概念検討	
炉システム共通技術の検討	
汎用技術開発	約 25 億円

2. 再処理、燃料製造

サイクルシステムに関する概念検討 約3億円

(注)通商産業省の受託研究は含まない。

●電力中央研究所

2000年度の高速増殖炉関連技術の研究開発費は以下の通り。

2001年度以降については、JNCと協力して実施している実用化戦略調査研究の進捗や成果によって研究計画が決まるため、現段階では未定。

1. 高速増殖炉

(1)金属燃料FBR燃料・炉心の検討(0.4億円)

金属燃料挙動評価、実用炉心の設計、安全評価解析を行う。

(2)2次系削除等の革新技術の検討(0.2億円)

2重管SGによる2次系削除炉など、革新技術の成立性評価を行う。

(3)電磁流体機器評価法の検討(0.4億円)

電磁ポンプの不安定性評価試験を行う。

(4)高温構造評価法の検討(0.3億円)

ステンレス鋼とクロモリ鋼の材料試験を行い、高温構造設計手法の向上を図る。

(5)免振システムの検討(0.2億円)

免振要素の試験やシステムの評価などを行う。

(6)熱流動評価法の検討(0.1億円)

既存コードの整理・評価を行い、一部コードについては高度化を検討する。

2. FBR再処理

(1)乾式リサイクルプロセス技術開発(1.8億円)

(酸化物の還元、電解、TRU分離、塩廃棄物固化)

使用済燃料を用いたプロセスを小規模で実証する試験に向けての開発、ならびに要素技術の開発を行う。

(2)乾式再処理プルトニウム試験(JNCとの共研)(1.7億円設備費として)

Puを用いて乾式再処理について陰極処理に到るまでの試験を行う。

3. FBR燃料製造

(1)金属燃料リサイクルシステム技術開発(科技厅受託)(1.6億円)

工学的観点からFBR燃料製造のための射出成型装置の開発を行う。

(注)通商産業省の受託は含まない。