

# 文部科学省におけるエネルギー研究開発 (原子力関係)の重点化の考え方

平成13年8月6日  
文 部 科 学 省

## ．文部科学省におけるエネルギー研究開発（原子力関係） の重点化の考え方

文部科学省は、科学技術の総合的な振興を任務としているが、「科学技術基本計画」（平成13年3月閣議決定）及び「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（平成12年11月原子力委員会決定、同月閣議報告。以下「原子力長期計画」という。）等に従い、エネルギー研究開発に取り組んでいる。その際、以下のような観点に立って、文部科学省として取り組むべき施策の重点化を図っている。

### 1．エネルギー政策の観点

エネルギーは、水や食料と並んで現代社会の基盤となる不可欠な要素の一つであり、「安定供給」、「環境保全」、「効率化」が我が国のエネルギー政策の基本目標である。（平成13年7月 総合エネルギー調査会報告書）

「科学技術基本計画」においても、「将来的に懸念されるエネルギーの供給不安に備え、エネルギー・セキュリティを確保する観点から現在の主力である化石燃料への依存の低下を目指すとともに、地球温暖化防止等の地球環境保全や効率化の要請に対応しつつ、安全で安定したエネルギー需給構造の実現を目指す」とされている。

これらを踏まえ、「エネルギー・セキュリティの確保」、「地球環境保全」、「効率化」及び「安全」に着目し、研究開発の重点化を図っている。

#### **将来的なエネルギー・セキュリティの確保**

原子力は、我が国の総発電電力量の約34.5%を担っており、

基幹的なエネルギー源となっているが、ウラン資源も無限に存在するものではない。

大規模電源としての将来への備えとして、ウラン資源を飛躍的に有効活用する高速増殖炉サイクル技術は、既に発電プラントとしての信頼性の実証のフェーズに入っており、重点的に取り組むべきものとする。

また、核融合技術は、資源的な制約のないエネルギー源となりうるものであり、その実現に向けて研究開発に重点的に取り組むべきものとする。

ウラン資源の可採年数 72年

#### 高速増殖炉サイクル技術

使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することにより、ウランの利用効率を飛躍的に高めることができ、現在知られている技術的、経済的に利用可能なウラン資源だけでも数百年にわたって原子力エネルギーを利用し続けるとができる可能性を有する。

#### 核融合

未だ発電を実証できる段階ではないが、実現すれば、地域的偏在のない豊富な資源から膨大なエネルギーを得られるエネルギー供給源となる可能性を有する。

### **地球環境保全**

高速増殖炉、核融合を含む原子力エネルギーは、発電過程で、温室効果ガスである二酸化炭素や窒素酸化物、硫黄酸化物を排出する

ことがほとんどなく、地球温暖化防止等の地球環境保全の要請に対応したエネルギーであり、このような観点から研究開発に重点的に取り組むべきであると考える。

また、原子力発電に伴い放射性廃棄物が発生するが、これについては、技術的に管理が可能であるとともに、核燃料サイクルにより、廃棄物中の放射性物質を低減させることも可能であり、そのための技術開発に取り組むべきと考える。

1 kWhあたりのCO <sub>2</sub> 排出量	
石炭火力	0.990 kg
石油火力	0.733 kg
LNG火力	0.653 kg
原子力	0.011 ~ 0.022 kg

#### 効率化

現在の原子力発電は、我が国においては、他のエネルギーに比べ遜色ない経済性を有しているが、高速増殖炉サイクルにおいても遜色のない経済性を実現するための評価及び研究開発を重点的に取り組むべきと考える。また、現在、世界的に革新的原子力技術の開発に関する動きが高まっているが、我が国においても経済性を評価項目の一つとして研究開発に重点的に取り組むべきと考える。

なお、使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することは、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることとなる。

### 発電コストの比較

原子力	5.9円 / kWh
LNG	6.4円 / kWh
石炭	6.5円 / kWh

(総合エネルギー調査会試算)

### 核燃料サイクルの天然ウラン利用効率の比較

軽水炉 (ワンスルー)	0.5%
軽水炉 (プルサーマル)	0.75%
FBR	60%程度

### FBR 実用化戦略研究の目標

炉の建設費	20万円 / kWe
発電単価	4円 / kWh

## 安全等

エネルギーが国民に受容されるためには、安全性等の確保が大前提である。

原子力エネルギーについては、安全確保に万全を期すとともに、核物質や原子力技術等は核兵器への転用が可能であることから平和利用の確保にも万全を期す必要がある。このための研究開発を重点的に取り組むべきと考える。

## 2. 科学技術政策の観点

文部科学省は、科学技術の総合的な振興を任務としており、エネルギーに関する研究開発政策を展開するに当たっても、以下のような観

点を考慮しつつ、施策の重点化を図っている。

#### ブレークスルーと波及効果

ブレークスルーや他分野に波及効果をもたらす技術の研究開発は、我が国の科学技術全体の振興に当たり極めて重要である。

革新的原子力技術の研究開発や核融合研究は、この観点から成果が期待できるものであり、重点的に取り組むべきものであると考える。

#### 原子力は技術エネルギー

高速増殖炉、核融合を含む原子力エネルギーは、様々な分野の先端技術を統合したシステムであり、技術開発政策上の課題が多いため、他のエネルギー源に適用されている導入促進等の誘導政策よりも、むしろ科学技術振興政策の一環として文部科学省が主体的に取り組むべきものであると考える。

### 3. 国として取り組むべき分野

エネルギー研究開発のうち、高速増殖炉、核融合を含む原子力の研究開発は、大規模かつ実用化に達するまでに長期間にわたるものが多く、民間事業者等が個別に取り組むのは経済的に困難であり、計画性の確保も難しいと考えられ、国が中心となって長期的視点に立って取り組んでいく必要があると考える。また、革新的な原子力技術は、基礎的・基盤的な研究開発要素が多く、国として取り組むべき研究分野であると考えられる。

## ．文部科学省における具体的な取組

### 1．高速増殖炉サイクル技術の研究開発

高速増殖炉サイクル技術は、資源の有効利用による安定的な電力供給から、電力消費に伴う高レベル放射性廃棄物の処置にいたるまで、エネルギートータルシステムに変革をもたらすものであることから、その研究開発を実施している。

また、その実用化に当たっては、経済性ととともに、安全性、環境負荷低減等社会の要請に応えられるものとするのが重要である。このため、社会・経済的側面から評価・分析を行い、適切な実用化像と研究開発計画を提示する「実用化戦略調査研究」を実施している。

### 2．核融合研究開発

核融合エネルギーは、資源的には地域的な偏在がなく、量的にも制約がない重水素や三重水素を燃料としており、安定的な大規模集中電源となり得るものであるとともに、核融合反応の過程で二酸化炭素の発生が無いなど環境適合性にも優れており、将来のエネルギートータルシステムの変革をもたらすものである。このため、その研究開発を実施している。

また、この分野の研究開発は基礎・応用物理学をはじめ超伝導材料工学、極低温工学、ロボット工学、電気工学等の幅広い分野の新しい領域を切り拓く可能性を秘めている。

### 3．革新的原子力技術

高い経済性や安全性を達成できる原子炉等の実現、地球環境の保全に資するものとして地球温暖化防止等のための効率化、高レベル放射

性廃棄物の低減化等を図る革新的な原子力技術の研究開発を実施している。

このような革新的原子力技術は、核物理、物質科学、応用工学、システム工学などの基礎・基盤技術として幅広い可能性を秘めている。

#### **4 . 原子力の研究開発の実施に必要な安全確保対策等**

原子力エネルギーについては、安全確保に万全を期すとともに、核物質や原子力技術等は核兵器への転用が可能であることから平和利用の確保にも万全を期す必要があり、そのための原子力安全研究、平和利用確保のための研究開発等を実施している。

## エネルギープロジェクト重点化マトリクス

### 文部科学省（原子力以外）

重点を置くべき項目 重点化の視点	供給、輸送、変換、消費のエネルギーシステムの変革をもたらす研究開発	エネルギーインフラを高度化していくために必要な研究開発	エネルギーの安全のための研究開発	エネルギーを社会的・経済的に評価・分析する研究
社会経済に適合するエネルギー源の多様化		・海洋エネルギー利用技術の研究開発		
エネルギーシステムの脱炭素化		・ナノスケール環境エネルギー物質		
エネルギーシステム全体の効率化		・新世紀耐熱材料プロジェクト		
基盤科学技術の充実	←	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     ・大学における基礎研究                 </div>	→	・社会技術研究