

# 平成 16 年度原子力関係経費の見積りについて (文部科学省)

平成15年8月5日

## 1. 基本方針

原子力は、供給安定性、地球環境保全等に優れたエネルギー源であるとともに、知的フロンティアの開拓と新産業の創出に貢献するものであり、国の存立にとって基盤的なものとして、その研究開発に着実に取り組んでいくことが重要。残念ながら近時、この分野について予算措置を低くすべきとの議論があるが、極めて憂慮すべきことである。

米国では、ブッシュ大統領が 2001 年に国家エネルギー政策を発表、温室効果ガスを排出しない原子力エネルギーの利用拡大を支持し、核燃料サイクル技術や次世代原子力技術の発展促進に言及。また、2004 年度予算教書では、ITER 計画への再参加を表明するとともに、DOE において原子力による水素製造プログラムの創設、先進的核燃料サイクル開発予算の大幅な拡充等がなされている。

先般、フランスのエビアンで開催された G 8 サミットの行動計画では、より安全で信頼性があり、兵器転用や核拡散を防止し得る先進的原子力技術の開発努力について言及された。

このように、諸外国において、次世代原子力技術の発展のための取り組みが積極的に行われていることに留意が必要である。

エネルギー自給率（原子力を除く）がわずか 4 % と低い我が国は、原子力等のエネルギー研究開発利用を進め、エネルギーの安定供給、資源の有効利用を図ることが不可欠。また、国際公約である地球環境問題への対応の観点からも、温室効果ガス削減に資する原子力等の利用拡大が求められており、技術開発が必須。さらに、エネルギー研究開発は、長期間を要し、多額の資金を必要とするものであり、その投資資金回収の困難性を考慮すると、民間の自主性のみに任せていては十分な成果が期待できないことから、主として国の事業として対応せざるを得ないという性格を有していること。こうしたことをきちんと認識することが必要である。

文部科学省においては、評価の充実を図る観点から、本年、科学技術・学術審議会計画・評価分科会に「原子力分野の研究開発の評価に関する委員会」を設置し、平成 16 年度予算の重点事項についての評価を行っているところ。評価結果については、総合科学技術会議等に提示し、その結果、原子力に関する研究開発について、我が国の国力に相応しい世界一流の水準を維持すべく、「原子力長計」等に基づく研究開発を着実に推進していくための予算が適切に配分されることを強く期待。

また、所管研究機関の保有する原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分については、長期的視点から、計画的かつ安全に実施していくこととする。

## ２．１６年度の主な取組及び重点化・合理化事項等

### 高速増殖炉サイクル技術開発

#### ・高速増殖原型炉「もんじゅ」

設置許可処分を無効とする判決に対しては１月３１日に最高裁判所に上訴され、３月２７日には上告受理申立理由書が提出された。文部科学省としては、「もんじゅ」推進に向けた対応を一層強化するべく副大臣を本部長とする「もんじゅプロジェクトチーム」を設置し、「もんじゅ」説明会の開催など国民への説明責任を果たすことに重点を置いた取組みを実行に移してきているところ。

「もんじゅ」は、核燃料サイクルの確立に向けた研究開発の中核であり、地元の了解を得た上で改造工事に着手するなど、その計画を着実に進めていく。

#### ・FBRサイクル開発戦略調査研究

高速増殖炉サイクルの実用化に向けて、軽水炉と比肩する経済性・安全性を達成するとともに、環境負荷低減、高い核不拡散性等を有するFBRサイクルの実用化像およびそこに至る研究開発計画を提示することが重要である。平成１６年度は、平成１５年度末に実施する第２期中間とりまとめのチェックアンドレビューの結果を踏まえ、平成１７年度に行う第２期最終とりまとめを行うために必須の課題に重点化した要素技術開発と、それらをベースにした炉と燃料サイクルとの整合を図った設計研究を実施する。

#### ・高速実験炉「常陽」

高性能燃料の開発等をより効率的に進めるためのMK-III炉心への改造を平成１５年度に終了。平成１６年度からは、MK-III炉心での高速炉の実用化に向けた燃料や材料の照射を実施する。

### 核融合研究開発

ITER計画については、出来るだけ早期に協定を完成させ、ITERの建設を開始すべく、政府間協議を実施しており、現在のところ、平成１６年度中にITER事業体が発足し建設が開始される予定。我が国は、閣議了解に基づき、国際協力によってITER計画を推進することを基本方針とし、国内誘致を視野に入れ、協議のために青森県上北郡六ヶ所村を国内候補地として提示して政府間協議に臨んでいる。１６年度においては、ITER事業体発足後速やかに建設活動を開始するための予算を確保する。

他方、その他の核融合研究開発については、科学技術学術審議会の核融合

研究ワーキンググループの報告「今後の核融合研究の在り方について」を踏まえ、JF T-2Mの運転停止など効率化・合理化を進める。

#### 加速器研究開発

日本原子力研究所と高エネルギー加速器研究機構が共同で建設している大強度陽子加速器計画は、原子核・素粒子物理学、生命科学、物質・材料科学、エネルギー工学など今後の我が国の科学技術の発展に大きく寄与するものであり、着実な推進を図る。

#### 次世代の革新的原子力技術

原子力長計及び科学技術基本計画において、高い安全性、経済性等を有する革新的原子炉等の原子力技術が期待されている。また米国においても第4世代原子力システム開発に係る取組みが加速しており、これらを視野にいれた革新的原子力技術開発を推進する。

高温工学試験研究炉については、出力上昇運転後全出力運転の達成及び30MW 連続運転等を目指すとともに、水素製造技術開発等を進める。水素に関する研究開発は、米国、欧州等で最重要課題のひとつとして認識され、本格的に取り組まれようとしているが、我が国が優位性を維持し、国際市場を開拓することが可能な分野である。

#### 安全研究の着実な推進

常に最新の科学技術的知見を安全規制に反映させるとともに安全確保に必要な科学技術的基盤を高い水準に維持するため、原子力安全委員会が決定する安全研究年次計画に沿って、関係機関との連携を図りつつ研究を着実に推進する。

#### 原子力教育

国民の原子力に関する理解を深めるためには、学校教育の場において、適切な形で学習を進めることが重要である。このため、教育現場においてエネルギーや放射線に関する正確な知識を提供し、生徒自らが考えていく力を身に付けることができるような環境の整備を引き続き推進する。

#### 原子力施設の解体・廃止措置の計画的推進

サイクル機構の整理3事業に係る施設、再処理特研、東海研ホットラボ棟、東京研修センター、重水臨界装置（DCA）など、所管研究機関の施設の解体・廃止措置を計画的に進める。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：安全性研究

3. 要求額：(百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計	調整中	2,148
電源特会（立地勘定）	0	326
電源特会（利用勘定）	調整中	1,144
合計	調整中	3,618

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】1 - 1 ( 1 ) 安全確保の取組

【従たる該当分類】2 - 1 原子力発電の着実な展開

2 - 3 ( 1 ) 放射性廃棄物の処分に向けた取組

5 - 2 ( 1 ) 国際協力の推進（諸外国との協力）

5 - 2 ( 2 ) 国際協力の推進（国際機関との協力）

5. 施策内容

( 1 ) 概要（必要性・緊急性）

原子力安全委員会の定める安全研究年次計画に沿って、また、規制行政当局からの委託を受けて、規制上の重要課題に対する安全性研究を実施し、安全審査指針等の策定や安全審査での判断に必要なデータの整備等を行う。また、近年頻発している国内の原子力施設の事故・故障に対し、第三者機関として、事故原因の究明や再発防止策の策定で国や地方自治体を支援する。

( 2 ) 期待される成果・これまでの成果

期待される成果：

- 最新の科学技術的知見を国の規制行政に提供することとなる。効果的効率的規制は、安全を確保しつつエネルギーコストの低減に貢献する。第三者機関としての安全情報の提示は、国民の信頼感確保に貢献する。

これまでの成果：

- 軽水炉の非常用炉心冷却系性能評価指針や反応度投入事象指針等、多数の安全審査指針類の策定、シビアアクシデント対策や定期安全レビュー等既存施設の安全性の向上・確認、リスク情報に基づく規制や安全目標等、効果的効率的規制に向けた政策の確立に貢献した。
- 美浜原発蒸気発生器伝熱管破断事故、JCO 臨界事故、浜岡原発配管破断事故、BWR シュラウド等ひび割れ問題等で、第三者機関として迅速に原因調査等を行い、国による事故調査に貢献した。特に、JCO 事故では、研究で得た知見・経験に基づき、事故を短時間内に終息させた。

## **6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：**

安全研究年次計画テーマ(H13-17 年度)は、原子力安全委員会安全研究専門部会の事前評価によりその妥当性が評価されており、中間評価は現在実施中である。第三者研究評価委員会の事前評価では、研究課題(H12-16 年度)について、「研究計画の方針は、基本的に社会的ニーズに応えるものと期待され、適切である」と評価されている。

## **7．平成16年度予算要求内容：**

原子炉の高度化に対応した燃料安全性研究、原子炉長期利用に関する炉材料等の高経年化に関する安全研究、将来型原子炉の熱水力安全研究、溶融燃料の臨界安全性研究、廃棄物処分の安全評価手法の研究、原子力施設に関連する放射線の安全性に関する研究等を実施する。

## **8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

安全研究年次計画に基づく研究については、原子力安全委員会が計画と成果を評価し、官民・機関間分担も明示している。研究の実施に当たっては文部科学省が監督し、規制上のニーズ対応研究については、経済産業省からの特会受託事業も実施している。

原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：大型再処理施設等放射能影響調査交付金

3. 要求額： (百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）	調査中	4,495
電源特会（利用勘定）		
合計	調査中	4,495

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】 1 - 2 情報公開と情報提供

【従たる該当分類】

5. 施策内容

(1) 概要（必要性・緊急性）

大型の再処理施設においては他の原子力施設に比べ比較的多種・多様の人工放射性核種の放出が予測される。こうした状況に対し、再処理施設の立地促進のより一層の円滑化を図るため、再処理施設から放出される放射性物質について、生物圏における挙動、周辺環境及び生物体に与える影響に関する詳細かつ継続的な調査を実施し、再処理施設の周辺住民の不安解消に資する。

(2) 期待される成果・これまでの成果

現在再処理施設の建設が進んでいる青森県内の空間放射線（能）の分布を明らかにすると共に、再処理施設の立地案全審査に採用されたパラメータの妥当性検証。

放射性物質の環境循環機構の解明。

六ヶ所村沖合海域における放射性物質の移行に関する定量的な評価モデルの確立。

再処理施設に対する青森県民の健康不安の解消に資するデータの蓄積と公表。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

7. 平成 1 6 年度予算要求内容：

事業の継続をおこなうと共に、平成 13 年度から建設中の先端分子生物科学研究センターが平成 16 年度に完成を迎えることから、本施設の立ち上げをおこなう。

8. その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：財務省、文部科学省及び経済産業省

2. 施策名：電源立地地域対策交付金

3. 要求額： (百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）	調整中	3,251
電源特会（利用勘定）		
合計	調整中	3,251

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】 1 - 4 立地地域との共生

【従たる該当分類】

5. 施策内容

(1) 概要（必要性・緊急性）

発電用施設の設置及び運転の円滑化を図るため、電源地域における住民の福祉の向上を目的として行われる公共用施設の設備や各種の事業活動など、ハード、ソフト両面に亘る支援策を実施することとし、これに要する費用に充てるため地方公共団体に対して交付金を交付する。

(2) 期待される成果・これまでの成果

上記により、発電用施設の設置及び運転の円滑化を図る。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

7. 平成16年度予算要求内容：

公共用施設の整備、企業導入・産業近代化事業及び福祉対策事業等に対して交付を行う。

8. その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

平成15年度において電源立地促進対策交付金、電源立地特別交付金、原子力発電施設等立地地域長期発展対策交付金及び電源地域産業育成支援補助金（地方自治体分）を整理・統合した。

原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：ウラン濃縮施設関連廃止措置研究開発

3. 要求額： (百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	2 , 2 6 5
合計	調整中	2 , 2 6 5

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】 2 - 2 核燃料サイクル事業

【従たる該当分類】 1 - 1 安全の確保

1 - 4 立地地域との共生

2 - 3 ( 2 ) 原子力施設の廃止措置

2 - 3 ( 3 ) その他（廃棄物の発生量低減と有効利用の推進）

5. 施策内容

( 1 ) 概要（必要性・緊急性）

昭和 47 年に遠心法ウラン濃縮技術がナショナルプロジェクトに指定されて以降，国の方針に基づき，核燃料サイクル開発機構（平成 10 年までは動力炉・核燃料開発事業団。以下「サイクル機構」。）が中核となって，遠心分離機及び濃縮プラント機器の開発並びにパイロットプラント，原型プラントの建設・運転によるプラント技術に係わる開発，実証を行うとともに，昭和 60 年に発足した事業主体である日本原燃㈱（平成 4 年までは日本原燃産業㈱。以下「原燃」。）に技術移転を行ってきた。

サイクル機構の濃縮プラントについては、平成 13 年 9 月末に開発を終了した。現在実施している遠心機処理技術開発、工程内ウラン回収等の廃止措置及び放射性廃棄物処理に関する技術開発を継続して進めるとともに、施設設備の廃止措置を適宜実施していく。

( 2 ) 期待される成果・これまでの成果

遠心分離機及び濃縮プラントの機器の開発、原型プラントの建設、運転により濃縮プラントに係わる技術を実証・確立し、その遠心分離法濃縮技術は原燃のウラン濃縮工場に導入され、これまで適切な技術移転を図ってきている。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

平成 13 年に「ウラン濃縮技術開発」についてサイクル機構の課題評価委員会の事後評価を受け、遠心分離機及び濃縮プラントの機器の開発、原型プラントの建設、運転に



より濃縮プラントに係わる技術を実証・確立し、その遠心分離法濃縮技術は原燃のウラン濃縮工場に導入され、これまで適切な技術移転を図ってきていると評価された。

また、平成 15 年における「人形峠環境技術センターにおける環境技術開発」の中間評価の中では、ウラン濃縮施設の廃止措置及び放射性廃棄物処理を進めていく為の遠心機処理技術開発、滞留ウランの除去回収技術開発、フッ化物系汚染物の活用による廃棄物低減化技術開発、解体エンジニアリングシステム開発は妥当であり、サイクル機構が実施することも適切と判断され、また概ね着実な成果を上げているものと評価された。

#### 7．平成 16 年度予算要求内容：

施設廃止措置に向けた遠心機処理や工程内ウラン回収等の技術開発、及び施設維持に係る費用

#### 8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：東海再処理施設の操業（軽水炉再処理技術開発）

3. 要求額：（百万円）

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	5,375
合計	調整中	5,375

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】2 - 2 核燃料サイクル事業

【従たる該当分類】1 - 1（1）安全確保の取り組み

5. 施策内容

（1）概要（必要性・緊急性）

東海再処理施設は国内初かつ唯一操業中の再処理施設であり、一日あたり0.7トンの使用済燃料を処理することが出来る。電気事業者の軽水炉及びサイクル機構の新型転換炉「ふげん」の使用済燃料の再処理を通じて、再処理施設の運転及び保守技術の開発を行うとともに、得られた知見を六ヶ所村に建設中の民間再処理施設に反映する。電気事業者との既契約に基づく再処理を平成17年頃に終了し、その後は「ふげん」MOX燃料等の処理を通じて軽水炉再処理技術の高度化等のための技術開発を進めていくとする当初計画に従い、平成16年度分の再処理を計画通り実施する必要がある。

（2）期待される成果・これまでの成果

昭和52年のホット試験運転開始以来、約25年間に処理した使用済燃料は約1009トン（平成15年6月末現在）であり、国内で発生する使用済燃料の再処理需要の一部を担うことにより、電力需要を支える原子力発電の進展を支えてきた。再処理により回収されたプルトニウムは、「常陽」、「ふげん」及び「もんじゅ」の燃料製造に使用されている。また、東海再処理施設の操業を通じて得た技術を六ヶ所再処理施設の設計・建設に反映してきた。

今後、六ヶ所再処理施設の操業開始に向け、運転支援等の技術協力を継続する。また、「ふげん」MOX使用済燃料の再処理を通じて、燃料再処理に関わる技術的知見を得ていく。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

平成15年度中にサイクル機構の課題評価委員会にて中間評価を受ける予定である。

**7．平成16年度予算要求内容：**

軽水炉及び「ふげん」の使用済燃料の再処理を行い、運転及び保守に関する技術開発を継続する。また、これらを通して得られる技術的知見及び運転保守技術を民間再処理事業者を提供し、六ヶ所再処理施設の試運転に協力する。

**8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：高レベル放射性廃棄物地層処分技術に関する研究開発

3. 要求額： (百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	8,076
合計	調整中	8,076

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】2 - 3（1） 放射性廃棄物の処分に向けた取組

【従たる該当分類】

5. 施策内容

（1）概要（必要性・緊急性）

我が国の高レベル放射性廃棄物地層処分計画が事業化段階に進展した現状において、処分事業と安全規制を円滑に進めるため、深地層の研究施設、地層処分基盤研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用し、深地層の科学的研究、実測データの着実な蓄積による地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向けた研究開発を行う。

我が国の地層処分計画を着実に進めるためには、処分事業に先行して深地層の研究施設計画を中心とする研究開発を行い、原子力長期計画等に示された課題である処分技術の信頼性の確認と安全評価手法の高度化を進め、我が国における地層処分計画の技術基盤を整備していくことが必須である。当面は、平成10年代後半を目途とする概要調査地区選定や平成20年代前半を目途とする精密調査地区選定に先行して、技術基盤を整備する必要がある。

（2）期待される成果・これまでの成果

核燃料サイクル開発機構は、当該研究開発の中核的推進機関として研究開発を進め、平成11年11月に「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性-地層処分研究開発第2次取りまとめ-」（以下、「第2次取りまとめ」）を取りまとめた。これらの成果を踏まえ、最終処分の法律の制定、実施主体の設立、安全規制の基本的考え方（一次報告）の策定など処分の事業化が進展した。

今後は、これまでの研究成果を踏まえ、深地層の研究施設計画を含めた研究開発を着実にを行うことにより、最終処分施設の操業の開始、さらに閉鎖に伴う安全確認まで、処分事業と安全規制に必要な技術基盤を整備する。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

第2次取りまとめの評価は、原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会の地層処

分研究開発第2次取りまとめ評価分科会により行われ、平成12年に、我が国における地層処分の技術的信頼性が示されたものと評価されるとともに、地層処分の事業化に向けての技術的拠り所となる、との評価がなされた。

平成13年にサイクル機構の課題評価委員会の中間評価を受け、各個別研究課題の展開と当面5年の研究開発計画について、研究開発の目的・意義、目標、研究計画、実施体制、今後の展開等について評価を受け、総合的に適切である、との評価を受けた。

#### **7．平成16年度予算要求内容：**

瑞浪超深地層研究所の建設の推進（立坑の本格掘削の開始、～75m）、幌延深地層研究計画における地上施設の建設開始および用地造成工事、地層処分基盤研究施設や地層処分放射化学研究施設における地層処分研究開発の実施、東濃地科学センターにおける地層科学研究の実施にかかる経費。

#### **8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

地層処分事業を所管している経済産業省と連携をとりながら、研究開発を実施している。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：新型転換炉原型炉「ふげん」の廃止措置準備

3. 要求額：(百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	5,517
合計	調整中	5,517

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】2-3(1)放射性廃棄物の処分に向けた取組

【従たる該当分類】2-3(2)原子力施設の廃止措置

5. 施策内容

(1) 概要（必要性・緊急性）

新型転換炉(ATR)原型炉「ふげん」は、核燃料サイクル確立という我が国原子力開発の基本政策のもと、早期に実用化が期待され、プルトニウムと天然ウランを利用できる炉として、昭和41年に国のプロジェクトとして自主開発することを決定し、開発された。「ふげん」は着実に安定・安全運転の実績及び開発成果を積み上げてきたが、ATR実証炉建設計画が中止となり、ATRの開発を終了することとなり、平成15年3月29日、初臨界から25年間の運転を終了した。9月末には成果をまとめ、事業を終了する。その後、適切な廃止措置準備期間を経て、「ふげん」の廃止措置を通じて、将来に備え、大規模な発電施設の廃止措置のための技術開発を行う必要がある。

(2) 期待される成果・これまでの成果

「ふげん」は、昭和45年に着工、昭和53年には初臨界を達成し、昭和54年から本格運転を開始した。初臨界から25年間の運転を通じて、ATR型炉の技術的成立性を実証するとともに、自らの使用済燃料から取り出したプルトニウムを再利用するなど、我が国の原子力開発利用の基本路線である核燃料サイクル技術の実証を果たした。また、運転管理技術を高度化し、国際的にも圧力管型炉の技術の取得の場として貢献した。

廃止措置技術に関しては、「ふげん」の廃止措置を安全に完遂することが最大の成果であるが、「ふげん」の解体に伴って発生する廃棄物量は約37万トンと推定されており、110万kW級の軽水炉発電所とほぼ同等の廃棄物量であることから、わが国で初めての実用発電規模の軽水冷却型炉の廃止措置として、その成果は有効に利用できると思われる。

**6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：**

新型転換炉原型炉「ふげん」の開発については、高速炉・核燃料サイクル課題評価委員会による事後評価を平成 15 年 6 月から受けており、評価結果を 9 月末までに公表する予定である。

**7．平成 16 年度予算要求内容：**

運転停止後のプラント安全性を維持,確保しながら、使用済燃料の輸送及び再処理、施設の放射線管理など最小限の設備の維持管理を行う経費。

廃止措置へ円滑に移行するための「廃止措置準備期間」として、平成 16 年度から廃止措置に係る技術開発及び調査研究、関連設備の導入,改善や重水の回収等の環境保全対策研究を行う経費。

**8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：高速実験炉「常陽」

3. 要求額：(百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計	調整中	3,585
電源特会(立地勘定)		
電源特会(利用勘定)		
合計	調整中	3,585

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】2-4 高速増殖炉サイクル技術の研究開発

【従たる該当分類】5-2(1) 国際協力の推進(諸外国との協力)

6 原子力研究開発利用の推進基盤

5. 施策内容

(1) 概要(必要性・緊急性)

「常陽」は運転を通じてプラントデータ(炉心・プラント特性)を取得するとともに、高速中性子を用いた燃料・材料の照射を行い、高速増殖炉(FBR)開発のための基礎データの取得を行う。

また、軽水炉と比肩する経済性を有するFBRサイクルを目指した実用化戦略調査研究の絞り込みに反映するための材料及び燃料等の照射データを取得するため、平成16年度より「常陽」MK-炉心での照射試験を再開する。さらに、大学との共同研究による受託照射及び原電との共同研究である安全性の向上を目的とした自己作動型炉停止機構(SASS)の照射等を着実に実施する必要がある。

(昭和53年に運転開始 MK-計画は平成7年に設置変更許可を取得)

MK-炉心：高速炉の実用化を目指した高性能炉心及び燃料開発等に資するため、燃料・材料の照射能力を高度化し、従来の4倍の照射能力を有する炉心

(2) 期待される成果・これまでの成果

「常陽」は、これまでFBRとしての増殖性能の実証など、FBRの実用化を目指した研究開発に必要なデータの取得を行ってきており、得られた成果は、2,000件を超える技術資料としてまとめ、高速増殖原型炉「もんじゅ」の開発等に反映してきた。

今後は、照射ベッドとしてFBR実用化に向けた燃焼や材料開発のための基礎研究を行うと



ともに、外部利用等による多様な材料開発試験を行う。

**6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：**

平成14年にサイクル機構の課題評価委員会の中間評価を受け、「常陽」の運転、照射試験によって得られた成果及びMK- 炉心における今後の照射試験計画と進め方等について妥当と評価された。

**7．平成16年度予算要求内容：**

「常陽」のMk- 炉心での本格運転開始に伴う、運転、定期検査等の設備維持、照射試験、燃料製造及び関連研究開発等に必要な費用

**8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：高速増殖原型炉「もんじゅ」

3. 要求額：(百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	12,243
合計	調整中	12,243

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】2-4 高速増殖炉サイクル技術の研究開発

【従たる該当分類】1-1 安全確保の取組

1-4 立地地域との共生

5-2 国際協力の推進

5. 施策内容

(1) 概要（必要性・緊急性）

エネルギー資源の乏しい我が国のエネルギー自給率の向上とエネルギーの安定供給のためには、高速増殖炉サイクル技術の確立は必須である。

高速増殖原型炉「もんじゅ」は、自主技術開発により設計・建設が進められた電気出力28万kWの我が国初の高速増殖炉（FBR）発電プラントであり、発電プラントとしての信頼性の実証とナトリウム取扱技術の確立を所期の目的としており、高速増殖炉サイクル技術の研究開発において世界でも数少ない国際的な研究開発拠点として寄与できる。

これまで平成7年12月に発生したナトリウム漏えい事故に伴い原子炉を停止し、性能試験を中断している。徹底した原因究明及び設備全体にわたる安全性総点検を行い、これらの結果を踏まえ原子炉設置変更許可申請を行い、平成14年12月許可された。

従って、FBRサイクル技術の確立に向け着実に研究開発を進めるため、地元の了解を得た上で、安全性を一層向上させるための改造工事を行い、早期の運転再開を目指す。

(2) 期待される成果・これまでの成果

【これまでの成果】

・「常陽」及び大洗工学センターにおける研究開発成果を基に、設計・建設を行い、平成6年初臨界、平成7年初送電を達成し、40%出力までの試験運転を行った。

#### 【期待される成果】

- ・ 運転再開後、原型炉としての所期の目的である高速増殖炉発電プラントとしての信頼性を実証するとともに、その運転経験等を通じナトリウム取扱技術を確立し、FBR サイクル技術の実用化に向けた技術的成立性を評価するために必要な実証データを蓄積する。
- ・ 長期的には実用化に向けた経済性向上技術の実証、超ウラン元素の燃焼や長寿命核分裂生成物の核変換等に関するデータ蓄積など実規模の高速中性子を提供する場として活用し、環境負荷低減技術の実証を行い、FBR サイクル技術の確立に資する。

#### 6 . 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

##### 【国による評価】

「もんじゅ」の意義・役割については、平成7年のナトリウム漏洩事故以降、原子力委員会高速増殖炉懇談会や円卓会議等での議論も踏まえ、原子力委員会長期計画策定会議においてFBRサイクル技術の研究開発の在り方と合わせて議論・評価が行われた。

##### 【評価結果】

- ・ 原子力長期計画（H12 年 11 月、原子力委員会決定、閣議報告）において、以下の通りとされている。（趣旨）

「もんじゅ」の所期の目的を達成することは他の選択肢との比較評価のベースともなることから、まず優先して取り組むことが特に重要。「もんじゅ」は我が国における FBR サイクル技術の研究開発の中核の場として位置付け、早期の運転再開を目指す。

「もんじゅ」は国際的にも貴重な施設であり、国際協力の拠点として研究開発を進めることが重要。

#### 7 . 平成 16 年度予算要求内容：

ナトリウム漏洩対策工事に必要な経費を計上するとともに、施設の維持管理等を行う。

#### 8 . その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

「もんじゅ」の行政訴訟判決については、平成 15 年 1 月 31 日に最高裁判所に上告され、3 月 27 日に上告受理申立理由書が提出されている。現在、「もんじゅ」プロジェクトチームを設置し、安全確保を大前提に「もんじゅ」について地元を始めとした国民の理解が得られるよう取組を行っている。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：FBR サイクル開発戦略調査研究

3. 要求額： (百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	3,429
合計	調整中	3,429

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】 2 - 4 高速増殖炉サイクル技術の研究開発

【従たる該当分類】 2 - 3 (1) 放射性廃棄物の処分に向けた取組、 5 - 1 核不拡散の国際的課題に関する取組、 5 - 2 ( 1 ) 国際協力の推進（諸外国との協力）、 6 原子力研究開発利用の推進基盤

5. 施策内容

( 1 ) 概要（必要性・緊急性）

FBR サイクル技術は、原子力エネルギーの持続的利用と地球環境保全の同時達成が可能であり、世界のエネルギー問題の解決にも寄与することから、その研究開発の必要性は高い。そのため、FBR サイクル開発戦略調査研究を進め、FBR 軽水炉と比肩する経済性・安全性を達成するとともに、環境負荷低減性、高い核不拡散性等を有するFBR サイクルの実用化像及びそこに至る研究開発計画を提示し、FBR サイクルを将来の主要なエネルギー源として確立する。

また、既存の軽水炉のリプレイスが始まる 2030 年頃を一つの契機と捉え、それまでに将来の有力な選択肢である FBR サイクルを導入できるように備えることが、資源に乏しい我が国のエネルギー戦略として極めて重要であり、適切なリードタイムを持って産業界が過度な投資リスクを負うことなく事業化できる技術基盤を確立する必要がある。そのため、実用化までの開発期間及び投入資金を考慮しつつ、年頃を目途に実用化の可能性が最も高いFBR サイクル技術の見通しを得るべく、本研究を計画的かつ効率的に進めていく必要がある。

( 2 ) 期待される成果・これまでの成果

( H11 年開始、第 1 期 H11 年～H12 年、第 2 期 H13 年～H17 年 )

第 1 期を通じて炉型と燃料サイクル（燃料と再処理方法）の組み合わせの実現可能性を体系的に評価・整理した。第 2 期の研究によって、軽水炉と競合し得る FBR サイクルの実用化イメージの具体化（複数）とそれらのメリット・デメリットを明確にする。

FBR サイクルの実用化によって、ウラン資源の利用効率が飛躍的に向上し、我が国のエネルギーの長期的な安定供給が図られるとともに、高レベル放射性廃棄物中に長期（数 10 万年程度）に残留する放射能を少なくして、環境負荷を低減することが可能となる。

**6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：**

本研究はサイクル機構の研究開発課題評価委員会で、これまでに 3 回の外部評価を受けており（第 1 期の事前評価から、第 1 期の研究成果及び第 2 期の研究計画まで）研究計画と研究成果について妥当との評価を受けている。

**7．平成 16 年度予算要求内容：**

平成 15 年度末に実施する中間とりまとめのチェックアンドレビューの結果を踏まえ、平成 17 年度に行う第 2 期の最終とりまとめを行うために必須の課題に重点化した要素技術開発とそれらをベースにした炉と燃料サイクルとの整合を図った設計研究を実施する。

**8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

「もんじゅ」、「常陽」の成果を活用するなど連携しつつ実施することとしている。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：プルトニウム燃料製造施設の操業（MOX 燃料製造技術開発）

3. 要求額：（百万円）

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計		
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	4 , 2 5 2
合計	調整中	4 , 2 5 2

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】2 - 4 高速増殖炉サイクル技術の研究開発

【従たる該当分類】2 - 1（1）安全確保の取り組み

2 - 2 核燃料サイクル事業

5. 施策内容

（1）概要（必要性・緊急性）

安全性や経済性の向上を目指した MOX 燃料製造技術及び関連技術（分析、保障措置、廃棄物管理等）の開発を進め、「常陽」、「もんじゅ」等への燃料供給を通じてこれを実証すると共に、開発した技術を軽水炉用 MOX 燃料加工事業者に提供し、国内技術としての定着を目指す。

（2）期待される成果・これまでの成果

国内で唯一プルトニウム燃料（MOX 燃料）を製造できる施設として、昭和 41 年から製造を開始し、これまでに「常陽」、「もんじゅ」、「ふげん」等に累積で約 170 トン MOX（約 6 トン Pu）の MOX 燃料を供給した。製造した燃料はすべて炉内において健全であることが確認されている。

今後は、高速増殖炉サイクル開発の一環として「もんじゅ」及び「常陽」の燃料製造を継続しつつ、経済性向上のための技術開発等を進めると共に、民間 MOX 燃料加工事業者である日本原燃（株）に対する技術移転を進めることにより、我が国における軽水炉によるプルトニウムリサイクルの早期確立にも寄与していく。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

平成 15 年 7 月にサイクル機構の研究開発課題評価委員会において、「MOX 燃料製造技術」に関する中間評価が行われ、開発成果と今後の研究計画について妥当との評価を受けた。

**7．平成16年度予算要求内容：**

「常陽」MK- 第1次取替燃料等の製造を実施する。また、MOX 燃料製造の経済性向上を目指した簡素化プロセス技術開発を継続実施する。

**8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：大強度陽子加速器計画の推進

3. 要求額：(百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計	調整中	8,541
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）		
合計	調整中	8,541

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】3（1）加速器

【従たる該当分類】4 放射線利用、6 原子力研究開発利用の推進基盤

5. 施策内容

(1) 概要（必要性・緊急性）

原研は高エネルギー加速器研究機構（KEK）と共同で、世界最高レベルのビーム強度を持った大強度陽子加速器施設（J-PARC）を原研東海研究所に建設する。また、大強度陽子ビームを用いて得られる中性子、ミュオン、中間子、ニュートリノ等の多彩な2次粒子ビームを利用して、基礎科学から応用科学までの幅広い科学技術を推進する。

大強度陽子加速器から得られるビームのうち中性子ビームは、物質の原子スケールでの構造を調べるための有力な手段であり、他の手段と異なる独自の役割を持っている。本事業によって、現在の数百倍の中性子ビーム強度が実現されることから、量的だけでなく質的に異なる新しい研究分野での利用が開拓される(平成12年度評価)。すなわち、高温超伝導体や燃料電池用材料等において、原子レベルの現象を解明することができ、新材料の開発に結びつく研究成果が期待できる。また、生命科学分野では、これまで困難であったタンパク質の水素位置の決定やその働きを解明できるようになることから、新しい医薬品の開発などへの研究展開が可能となる。

(2) 期待される成果・これまでの成果

(期待される成果)

平成18年度までに、大強度陽子加速器施設を完成し、原子核素粒子実験施設及び物質生命科学実験施設の一部供用を開始する。物質生命科学実験施設では、これまでの国内施設に比べ百倍以上強度の高い中性子ビームを用いて、高温超伝導機構の解明、高性能電池材料及び高分子材料等の新材料の開発、創薬関連タンパク質の水素・水和構造決定及び機能の解明等が期待される。



(これまでの成果)

大強度陽子加速器について、負イオン源では設計目標値の1.2倍以上となる世界最高のビーム輝度を達成した。リニアックのイオン源の次に位置する加速器である高周波4重極リニアック(RFQ)までの低エネルギー部のビーム試験を行い、29mAの加速を達成した。3GeVシンクロトロンでは、偏向電磁石などの試作試験を終えて量産化に入るとともに、重要部品であるセラミックダクトの製作技術開発に成功し量産化に入った。50GeVシンクロトロンでは、新しい磁性材料を用いた高性能加速空洞の開発に成功するとともに、電磁石や真空機器などの製作を進めた。

核破砕中性子源の建設では、中性子発生用水銀ターゲットの循環ループ試験、熱衝撃試験、発生した中性子を減速して冷中性子を生成するための液体水素冷減速材の流動試験、高エネルギー陽子照射下での核破砕ターゲット実証試験等を実施し、この成果を基に大強度中性子利用における技術課題を解決し、中性子源詳細設計を完成させ、製作を進めた。

## 6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

H12年8月：原子力委員会・学術審議会「大強度陽子加速器施設計画評価専門部会」  
(事前評価)

「科学技術・学術的な意義、経済的・社会的な意義が双方とも十分に認められ、今後のわが国の発展に大きく寄与するものと考えられる。(中略)本計画は積極的に進めるべきものであり、早期に着手すべきであると評価する。しかしながら、(中略)我が国の現下の財政状況を踏まえれば、緊急性、重要性の高いものから実現することを考える必要がある。このため、現実的な資金計画を作成するとの観点から、各施設のプライオリティ付けを行った上で、必要な性能を落とすことなく、順次建設に着手することが必要である。」

## 7. 平成16年度予算要求内容：

リニアック、3GeVシンクロトロン、物質・生命科学実験施設の建家、機器製作等の継続債務の現金化分、並びに、ビーム輸送機器、中央制御システム、機器調整費等の単年度要求分

## 8. その他(懸案事項、他省との連携状況など)：

現在、欧米とも大強度陽子加速器と同規模の施設を同時期に完成させ、中性子研究のフロントランナーにならんとして競争している。大強度陽子加速器計画が、他の計画に比べて大きく遅れるならば、加速器施設の性能仕様に基づく実力以上の差がつき、J-PARCには大きな求心力が期待できなくなる。ひとたび協定を結んで始められた共同研究等を、その後、大強度陽子加速器計画に引き戻すことも難しい。世界的なCOEを目指す施設では、いかに優秀な研究者や最先端の研究情報を集めることができるかが重要であり、そのためには他の施設に遅れることなく本施設を完成させ、供用開始することが必須である。

## 平成 1 6 年度原子力関係経費の見積りについて

### 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1 . 所管省 : 文部科学省

2 . 施策名 : R I ビームファクトリー計画の推進

3 . 要求額 : ( 百万円 )

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計	調整中	5 , 2 2 9
電源特会 ( 立地勘定 )	-	-
電源特会 ( 利用勘定 )	-	-
合計	調整中	5 , 2 2 9

4 . 長期計画との対応 :

【主たる該当分類】 3 ( 1 ) 加速器

【従たる該当分類】

5 . 施策内容

( 1 ) 概要 ( 必要性・緊急性 )

R I ビームファクトリーとは、水素からウランまでの全元素の不安定原子核 ( R I ) を世界最大の強度でビームとして発生させ、それを解析、利用することにより、約 3 0 0 0 種 ( 新たに 1 0 0 0 種 ) に及ぶ R I を創生し、幅広い基礎研究と産業技術への利用・応用を開拓することを目的とする加速器施設である。

R I ビームファクトリーから創生される高エネルギーの R I は、基礎物理学分野のみならず、材料、医学・医療、環境等他の分野において、新しい研究手法を提供し、様々な実験を行うことを可能とするなど、極めて有効なツールとなることが可能である。

また、現在、欧米等諸外国において、R I ビーム技術を利用した同様の加速器整備計画が進行しており、これらの国際的な競争環境下において、早期の施設稼動を実現し、諸外国に先立ち価値ある成果を創出する必要がある。

このため、本施策においては、平成 1 8 年度におけるウランを加速して生成される R I ビームの発生に向けて、着実に整備が進められているところである。

( 2 ) 期待される成果・これまでの成果

本施策においては、水素からウランまでの全元素の R I を発生させることにより、水素からウランまでの全元素の存在限界の探索、核図表の拡大のほか、原子核構造の究極的理解や宇宙における元素合成の過程の解明等が可能となる。また、R I の

諸性質を解明することにより、原子核理論の再構築等の基礎物理学への貢献のほか、新たな原子力技術の開発への貢献、R I 利用における材料、医学・医療、環境等諸分野の発展に寄与することが期待される。

なお、これまでに、既存のリングサイクロトロン等において、原子核が安定に存在するための定数として既に発見されている魔法数以外に新たな魔法数が存在することを発見したほか、新同位元素の発見等の成果を挙げている。

#### 6 . 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

- ・平成 1 1 年 5 月に、第 2 回 R I ビームファクトリー国際諮問委員会において、本施策から期待される科学的成果の重要性、性能評価の妥当性及び整備計画の進め方の妥当性について中間評価を実施。
- ・原子力委員会「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」(平成 1 2 年 1 1 月 2 4 日)において、「R I ビーム加速器施設については、着実に建設を進める。」との記述。

#### 7 . 平成 1 6 年度予算要求内容：

現在、平成 1 8 年度におけるウランを加速して生成される R I ビームの発生を目指し、着実に整備を推進しているところであり、平成 1 6 年度においては、ビーム輸送系整備、実験棟建設を前年度に引き続き実施するほか、超伝導リングサイクロトロン等の基幹装置の稼動に向けた現地総合調整を引き続き実施する。

#### 8 . その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

なし

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：ITER 計画(ITER 建設段階)の推進

3. 要求額：(百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計	調整中	0
電源特会(立地勘定)		
電源特会(利用勘定)		
合計	調整中	0

注) 1 6 年度要求額はサイト日本立地の場合。

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】3(2)

【従たる該当分類】5-2(1)

5. 施策内容

(1) 概要(必要性・緊急性)

エネルギー資源に乏しい我が国としては、核融合エネルギーは今後の考え得るエネルギー源のひとつとして有望な選択肢であり、国の存立にとって必要なものである。

ITER 計画は、国際協力で核融合の実験炉を建設し、燃焼プラズマの実現、工学技術の総合試験等を目指すものであり、核融合エネルギー実現のための重要なステップである。本計画は、現在、平成 1 6 年度の建設開始を目指して、日、加、中、米、韓、欧、露の 7 極で国際的な協議が進められており、我が国としても、来年度からの本事業に着手することが必要である。

建設段階における事業の概要としては、我が国が分担する装置・機器の製作、ITER の建設・運転等の実施主体となる ITER 国際熱核融合エネルギー機構の運営の支援等である。

(2) 期待される成果・これまでの成果

ITER 計画は、これまでに、CDA(概念設計活動)、EDA(工学設計活動)を実施してきており、これらにより、ITER 建設への道筋がつけられている。

また、本事業を遅滞なく進めることにより、ITER の建設を完了し、運転段階へ円滑に移行出来るとともに、併せて、核融合機器の製作ノウハウの蓄積や、核融合エネルギーシステムの実現をより確実なものとする。

6. 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

ITER 計画全体に対する評価に該当するものとして、第 18 回総合科学技術会議(平成 14 年 5 月 29 日)において、「我が国は、ITER 計画が国家的に重要な研究開発であることに鑑み、政府全体でこれを推進するとともに、国内誘致を視野に、政府において最適なサイ

ト候補地を選定し、ITER 政府間協議に臨むことが適当である」との評価がなされている。

さらに、この総合科学技術会議の決定を基に、「我が国は、国際協力によって、ITER 計画を推進すること基本方針とし、国内誘致を視野に入れ、協議のために青森県六ヶ所村を国内候補地として政府間協議に臨む」旨閣議了解している。

また、原子力委員会における「第三段階核融合研究開発基本計画」(平成 4 年 6 月)において熱核融合実験炉に向けた研究開発についての基本計画が示され、原子力委員会 ITER 計画懇談会の報告書(平成 13 年 5 月)において、ITER 計画に参画していく旨評価がなされている。

## 7. 平成 16 年度予算要求内容：

平成 16 年度は ITER 国際熱核融合エネルギー機構が発足する予定であり、平成 26 年度の実験運転の開始を目指して ITER 建設活動を開始する。

具体的には、

- 国際的に合意された建設工程に従い、我が国が分担する装置・機器の調達作業を実施するとともに、機構に必要な資金提供や人材を確保する。
- また、我が国に ITER を建設する場合には、サイト整備を行うとともに、機構が建設に対する許認可を取得し、平成 18 年度に本格的作業を開始できるように支援する。

## 8. その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

ITER の建設・利用にあたり、原子力委員会核融合専門部会、科学技術・学術審議会基本問題検討委員会核融合研究ワーキンググループ等の審議結果をふまえ、大学等との連携を図りつつ ITER 計画の推進体制の拡充を図る。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：JT-60 の運転・整備

3. 要求額：(百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計	調整中	2,864
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）		
合計	調整中	2,864

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】3（2）核融合

【従たる該当分類】

5. 施策内容

(1) 概要（必要性・緊急性）

核融合エネルギーの早期実現を目指して、定常核融合炉の経済性・環境適合性の向上及び ITER の燃焼プラズマ制御のための研究開発を総合的に推進し、当号された炉心プラズマ技術を確立することを目指し、

燃焼プラズマの実現に向けた研究開発

先端的な運転方法（高 トカマク定常運転）の研究開発  
を行う。

あわせて、かかる研究を大学等との連携を通じて実施することにより、我が国の核融合研究人材の育成を行う。

(2) 期待される成果・これまでの成果

臨界プラズマ条件（外部から加えたエネルギー量と核融合により生じるエネルギー量が等しくなる状態）の達成（平成8年10月）、世界最高のイオン温度5.2億度を実現（平成8年7月）するとともに、世界最高の核融合エネルギー増倍率 $Q = 1.25$ を達成した（平成10年6月）。それらの成果を踏まえ、高い閉じ込め性能で効率よくプラズマ電流を流せるトカマクの高性能定常運転方式を開発した結果、ITER のコンパクト化を可能とした。

また、計画している事業を進めることにより、

ITER の運転シナリオ確立に向けた、プラズマに関する多様なデータを取得し ITER を用いての研究における主導権を確立することが出来る。

先端的な運転方法に関する知見を蓄積することにより、経済性の向上を目指す ITER の次世代の炉における研究に道筋をつけることが出来る。

かかる研究を大学等との共同によって行うことにより核融合研究者を幅広く育成し、核融合分野における我が国の競争力を維持する。

#### 6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

原子力委員会による「第三段階核融合研究開発基本計画」(平成4年6月)において、「実験炉に関する開発、試験及び研究については日本原子力研究所が担当する」とされており、また、科学技術・学術審議会学術分科会核融合研究WGによる「今後の我が国の核融合研究の在り方について」(平成15年1月)において、JT-60をトカマク国内共同研究の中核を担う装置として位置付けている。

また、原研の研究評価委員会の下に核融合研究専門部会が設置され、本施策に係わる平成15年度事前評価(評価対象年度：平成16～20年度)が現在行われている。

#### 7．平成16年度予算要求内容：

科学技術・学術審議会の方針に従い、共同研究重点化装置として大学等との研究協力を拡充しつつ、国際トカマク物理活動を通じたITERへの貢献及び高性能定常運転の長時間化を行うため、2サイクルの実験運転を実施する。

#### 8．その他(懸案事項、他省との連携状況など)：

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：高温工学試験研究

3. 要求額： (百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計	調整中	2,573
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）	調整中	1,037
合計	調整中	3,610

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】 3（3） 革新的原子炉

【従たる該当分類】

5. 施策内容

（1）概要（必要性・緊急性）

高温工学試験研究炉（HTTR）を活用し、高温ガス炉技術基盤を確立し、高温ガス炉の高い安全性・信頼性を実証するとともに、HTTR からの高温を利用した水素製造等の高温熱化学プロセスなどの技術基盤を確立する。

本研究開発は、水から熱だけで高効率で水素を生産するという科学的ニーズ、水素に関する新たなエネルギー産業の創生という経済的ニーズ、二酸化炭素排出量の低減及びエネルギー安定供給の確保という社会的ニーズが反映されており、実施の必要性が高い。また、米国、欧州において原子力による水素製造の技術開発を開始しようとしており、我が国での早急な取り組みが必要である。

（2）期待される成果・これまでの成果

期待される成果：

本研究開発は、高温ガス炉のもつ高い安全性、信頼性を検証し、水素製造等の原子力の新しい利用分野を開拓するものである。本研究開発による水素製造は二酸化炭素を発生せずに大量の水素を供給できるシステムの開発に繋がるものであり、原子力利用の拡大、資源の有効利用、さらにはクリーンなエネルギーである水素の大量製造等による環境負荷低減をもたらすものである。

これまでの成果：

HTTR は、平成 10 年に初臨界を達成し、平成 13 年に定格出力の 30MW 運転及び 850 のヘリウムガスの取り出しに成功した。核熱を利用した水素製造では、水から直接水素を発生させる熱化学法 IS プロセスにおいて実験室規模で 48 時間の連続水素製造に世界で初めて成功した。



## 6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

平成 12 年度から 16 年度までの研究計画に対し、大綱的指針に則った事前評価を受けている。「高温工学試験研究開発を次世代の原子力利用技術を開拓する先導的、基盤的研究と位置づけ、HTTR の運転管理に習熟し、経験を蓄積しながら、次世代に向けた高温ガス炉技術の高度化と核熱利用技術の開拓を目指すという、日本原子力研究所の課題設定は適切と考える。」なる評価結果を得ている。(日本原子力研究所研究評価委員会高温工学専門部会、2000 年 9 月)

## 7．平成 16 年度予算要求内容：

HTTR については、出力上昇運転後全出力運転の達成及び 30MW 連続運転を目指す。第 2 次燃料の製作を進めるとともに、原子炉施設、付帯設備の維持管理を行う。

水素製造システムの技術開発では、要素技術試験として炉外技術開発試験及び機器要素試験並びに HTTR に接続する水素製造システムの検討を行う。また、熱化学法による水素製造 IS プロセス試験等を行うとともに、高効率化プロセス要素技術の研究を進める。高温発電システムの技術開発では、発電効率が高い高温ガス炉ガスタービンシステムについて、実証プラントの試設計及び要素技術開発試験を行う。

## 8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

水素に関する研究開発は、米国、欧州等で最重要課題のひとつとして認識されており、特に米国の水素燃料電池イニシアチブでは原子力水素生産が将来の水素生産方式の一つとして明確に位置づけられ、本格的に研究開発を始めようとしている。我が国は、これらの各国に先んじた技術、知的財産を有しており、今後とも国際的な優位性を維持するためには本研究開発は是非とも必要である。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：原子力試験研究費

3. 要求額： (百万円)

	16年度要求額	15年度予算額
一般会計	調整中	1,940
電源特会（立地勘定）	-	-
電源特会（利用勘定）	-	-
合計	調整中	1,940

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】3（4）基礎的・基盤的研究

【従たる該当分類】-

5. 施策内容

（1）概要（必要性・緊急性）

本施策は、文部科学省設置法第4条67号に基づき、各府省所管の試験研究機関等における原子力に関する試験及び研究に関わる経費を文部科学省に一括計上し、各府省の行政ニーズに対応した試験研究を実施するものであり、関係省庁に対して毎年研究課題を募集している。平成15年度においては、8府省27機関により125課題の研究が実施されている。

研究課題は、単独の研究機関で行う「先端的基盤研究」と複数の研究機関の連携により行う「総合的研究（クロスオーバー研究）」とに大別される。

先端的基盤研究については、各府省の行政ニーズに応じた自由な発想に基づく研究課題について、原子力委員会（原子力試験研究検討会）による厳正な事前・中間・事後の研究評価を実施しつつ、研究を推進している。

一方、総合的研究（クロスオーバー研究）については、原子力委員会のトップダウンにより示された研究テーマについて、複数の研究機関のポテンシャルを結集し、研究機関間の積極的な研究交流の下、研究開発を推進している。

すなわち、本施策は、我が国における原子力基盤技術分野における研究開発利用を十分に調和のとれたものとして計画的に推進するため、原子力委員会の行う見積もり方針調整の下、原子力行政を所掌する文部科学省が予算を一括計上するものであり、ボトムアップによる競争的研究とトップダウンによる重点的研究の両面から、各府省の所管する国立試験研究機関等の研究ポテンシャルを最大限に活用し、全日本的な観点で研究開発を推進していくための施策として必要不可欠である。

## ( 2 ) 期待される成果・これまでの成果

本施策は、各府省の行政ニーズに対応した原子力基盤技術分野における試験研究を包括的に実施することにより、原子力技術の医学利用、農業利用、工業利用、環境対策等を通じて科学技術全般への波及効果が期待できる成果を創出するものであり、本施策の実施により将来の技術革新につながるようなシーズの探索、原子力分野から他分野への技術のブレークスルー、基礎研究とプロジェクト開発との架橋等が期待される。

## 6 . 事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容 :

先述のとおり、本施策においては、全研究課題に対し、原子力委員会研究開発専門部会の下に設置されている原子力試験研究検討会において、事前( 課題開始の前年度 )、中間( 原則 4 年以上に亘る課題の 3 年度目 )、事後( 課題終了の翌年度 )の研究評価を実施している。

具体的には、研究課題を 4 つの研究分野( 生体・環境影響基盤技術分野、物質・材料基盤技術分野、知的基盤技術分野、防災・安全基盤技術分野 )に分類し、それぞれの分野毎に原子力試験研究検討会の下に設置された研究評価WGにおいて外部専門家によるピアレビューを実施している。事前・中間評価においては、採択・継続の可否が審査される他、評価結果を適切に予算配分に反映している。また、事後評価においては、各課題の達成度が評価されるとともに、成果の発信や今後の研究へのフィードバックについての助言・指導が行われている。

## 7 . 平成 1 6 年度予算要求内容 :

先端的基盤研究については、前年度に引続き、関係省庁に課題の募集を行うとともに、事前・中間評価を実施し、採択・継続する課題を決定する( 本評価結果については、7 月 2 4 日に開催された第 7 回原子力試験研究検討会において検討会としての評価が確定しており、8 月 5 日の原子力委員会定例会議において報告予定である。)

一方、総合的研究( クロスオーバー研究 )については、現在実施中の第 3 期研究が 1 5 年度をもって終了することを踏まえ、クロスオーバー研究制度全般の抜本的な見直しを行っており、研究テーマの設定みならず、テーマ全体を統括するプロジェクトリーダーについても原子力試験研究検討会がトップダウンで指名( これまでは各テーマ毎に課題を募集 )するとともに、連携機関に幹事機関をおき、そこに一元的に予算を投入することにより一体性の高い制度として運用するものとする。( 本方針についても、先日の第 7 回原子力試験研究検討会において決定されている。)

平成 1 6 年度においては、厳しい財政状況の下、先端的基盤研究、総合的研究ともに質の高い研究に重点的に資源を配分し、引続き研究を推進する予定である。

## 8 . その他( 懸案事項、他省との連携状況など ):

特になし。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省

2. 施策名：大型放射光施設に関する研究開発

3. 要求額： (百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計	調整中	4,008
電源特会（立地勘定）		
電源特会（利用勘定）		
合計	調整中	4,008

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】 3 . ( 4 ) 基礎的・基盤的研究

【従たる該当分類】 4 . 放射線利用研究

5. 施策内容

( 1 ) 概要（必要性・緊急性）

- ・ S P r i n g - 8 の共用を促進し、国内外の利用者に対し本施設を広く開放して、放射光利用研究の振興に貢献する。
- ・ 4 本の原研ビームラインを利用して、物質を形成している原子・電子構造を調べることを基本とし、原子力に関係の深いウラン化合物などアクチノイド物質の構造、機能の解明、新機能性物質の創製を目指す物質科学研究を中心に研究を進める。

( 2 ) 期待される成果・これまでの成果

期待される成果

- ・ 沸騰水型原子炉の炉心シュラウドなど低炭素ステンレス鋼製の構造物・配管に応力腐食割れの問題が出てきている。このため、放射光 X 線を利用したミクロン領域の応力測定方法の開発を行い、この材料劣化の本質的な要因解明に貢献する。
- ・ 放射光 X 線を用いた回折、散乱実験により、強相関電子系、特に、原子力分野で重要な役割を担うウラン化合物、遷移金属化合物、希土類金属化合物などの重元素物質における電気・磁気物性の起源を探り、新しい物質や材料の開発に貢献する。

## これまでの成果

- ・ DNAなどの生体分子に対する軟 線照射効果に関する研究

放射線照射によるDNAの損傷機構を解明するため、グアニンなどのDNA構成分子に放射光のエネルギーを変えて照射することで、DNA分子中の特定の元素に関するEPR（電子常磁性共鳴）スペクトルの強度や形状変化に関するデータを得た。このEPRスペクトルを詳細に解析することにより、ラジカル分子の化学構造に関する情報や放射線のエネルギーがどの部分に与えられたときに特定の損傷を最も誘発しやすいかについての知見を得ることができた。

- ・ 高効率ウラン抽出分離材開発への寄与

核燃料サイクルの環境負荷低減戦略に不可欠なウラン等重金属イオンの高効率抽出分離を実現するため、抽出分離剤（抽出剤-n-ドデカン等）の分子構造や電子構造を放射光分光により計測し、ウラン等アクチナイド元素の吸着分離に有効な高効率抽出剤（略称Tetraoctyl diglycolamide、通称 TODGA）の開発に貢献した。

- ・ ウラン化合物の放射光解析

層状ウラン化合物  $UFeGa_5$ 、 $UPtGa_5$  に対する高分解能光電子分光測定、強磁性ウラン化合物  $US$ 、 $USE$ 、 $UTe$  に対する磁気円二色性（MCD）測定などを行ってウランの5f電子状態に関する情報を取得した。取得した情報の解析により、ウラン5f電子の遍歴・局在性の変化が磁性に及ぼす影響等が明らかになった。

## 6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

中間評価 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会「大型放射光施設（SPring-8）に関する中間評価報告」（平成14年9月）

SPring-8の運営体制の今後の在り方については、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会により、中間評価が実施され、「大型放射光施設（SPring-8）に関する中間評価報告」（平成14年9月）が取りまとめられている。その中で、より優れた成果の輩出とより一層の利用の促進のため、建設段階から本格的利用段階に対応した運営システムと運営組織の改革を実施するよう提言を受けており、現在、その実現に向け、各年度毎に必要な取組を措置しているところである。

事前評価：有（日本原子力研究所 研究評価委員会 光科学研究専門部会（平成13年6月））

放射光科学研究センターでは、ビームラインの整備が進められている中、物質・材料科学の研究に重点を置いた利用研究に入る計画であり、その目標と課題設定、それに向けての推進方策は適切である。放射光利用によって物質を形成している原子と電子の構造を調べることを基本とし、超伝導材料、電子材料、磁性材料などを対象に総合的に研究を行う放射光科学研究センターのような大きな研究組織は他になく、その画期的な成果が期待されるとともに、その先端的研究によって SPring-8 全体の利用研究を先導する役割を果たすことが望まれる。人的資源に限りがあるので、研究分野を絞って重点的

に研究を行おうとしていることは評価できる。ビームラインの技術支援をする技術者の不足は、優先的に配慮する必要がある。外部機関との積極的な協力・連携が行われているが、更に緊密な産・学・官との連携を進めることが望ましい。

**7．平成16年度予算要求内容：**

S P r i n g - 8の共用の促進を図るための経費を要求するとともに、原研ビームラインの維持・管理費、及び放射光利用先端研究費を計上し、日本原子力研究所が行う放射光を利用した物質科学に関する研究開発を継続実施する。

**8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：**

理化学研究所と共同でS P r i n g - 8の運営を行う。

## 原子力関係経費の見積もりヒアリング 施策概要

1. 所管省：文部科学省 独立行政法人放射線医学総合研究所

2. 施策名：重粒子線がん治療研究

（重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発）

3. 要求額： (百万円)

	1 6 年度要求額	1 5 年度予算額
一般会計	調整中	4 , 9 7 0
電源特会（立地勘定）	0	0
電源特会（利用勘定）	0	0
合計	調整中	4 , 9 7 0

独立行政法人運営費交付金事業の一部であり、目安額を示す。

4. 長期計画との対応：

【主たる該当分類】4 放射線利用

【従たる該当分類】3（1）加速器

5. 施策内容

（1）概要（必要性・緊急性）

社会的要請であるがん治療法の抜本的改善に対処するため、重粒子線がん治療装置の開発研究を行う。また、臨床試験および生物・物理・工学研究からなる総合的な重粒子プロジェクト研究を実施することにより、重粒子線治療の有用性を確立する。

また、臨床試験において良好な成果を挙げつつある重粒子治療の有効性を踏まえ、重粒子線治療の普及に向けて治療装置の小型化に必要な設計の最適化と要素技術の開発研究を実施する。

（2）期待される成果・これまでの成果

重粒子線治療の適応疾患は、他の治療法が困難な局所進行癌、及び一般の放射線治療に抵抗性を示す腺がん、悪性黒色腫、骨軟部肉腫などであることを明らかにした。また、従来の放射線治療よりも短期間で照射、特に肺癌、肝癌では、1回～2回で治療を終えることのできる超短期照射法を開発した。照射技術として、呼吸同期照射法や、パッチ照射法、高精度固定法、治療計画法などを開発した。これらの成果は、粒子線治療のみならず、一般の放射線治療の技術向上にも大きく貢献している。

また、重粒子線がん治療に関しては、平成16年度までに高度先進医療としての承認申請を厚生労働省に対して行うことを中期計画上の具体的目標として定めているが、放医研では、平成14年4月の同申請を行うとともに、現在も着実に重粒子線がん治療に係る臨床試験を実施し、優れた治療成績を蓄積するなど、極めて優れた実績をあげている。これらの実績は、国際的にも評価される段階となっており、平成14年度に開催した国際助言委員会においても、高い評価を得ている。

## 6．事前評価・中間評価の有無及びその評価の内容：

平成15年7月に文科省独法評価委員会科学技術・学術分科会放医研部会を行い、国際助言委員会の開催などの国際的に評価を受け、また国内の粒子線治療施設に対して技術供与・人材育成等非常に貢献度の高い課題である。プロトコル作成も予想以上の進捗で十分成果が得られている。全国の粒子線治療症例データベースのプロトコルについてイニシアチブを取るよう、拡充も検討して継続していくべき。と最も高い評価を得ている。

また、重粒子線がん治療臨床試験の治療実績の向上に資する基盤研究も、重要かつ独創的な研究成果が認められている。今後は、全国各地から重粒子線治療の導入に係る要望が出ている現状を踏まえ、当該治療法の全国的な普及に向けた研究、特に治療装置の小型化に関する研究開発に早急かつ集中的に取り組むことが必要であり、平成16年度からの第3次対がん10カ年戦略においても、重粒子線治療の臨床的有用性の確立とともに治療装置の小型化が重点研究開発課題として指摘されている。

## 7．平成16年度予算要求内容：

中枢神経、頭頸部、肺、消化器、肝臓、子宮、泌尿器、骨・軟部などの部位から発生するがんに対して重粒子線の臨床試験を継続実施する。また、重粒子線がん治療装置の普及に向けた装置の小型化に係る研究開発を集中的に実施し、普及の段階に備えるとともに、高度先進医療の認可を得つつ、臨床試験の着実な実施と治療の更なる高度化に着手する。

## 8．その他（懸案事項、他省との連携状況など）：

兵庫県における重粒子線がん治療装置の導入をはじめ、全国各地で重粒子線治療の導入に向けた検討が開始されるなど、普及の機運が高まっている。