

「高速増殖炉サイクル技術（国家基幹技術）」について

平成 18 年 5 月 26 日
文 部 科 学 省

1. 研究開発の概要

(1) 名称

課題名 : 高速増殖炉サイクル技術（【別紙 1】参照）
担当課室 : 文部科学省研究開発局原子力研究開発課

(2) 期間

開始年度 : 平成 18 年度 ~

平成 18 年 3 月に「第 3 期科学技術基本計画」が策定され、また、「高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ 報告書（（独）日本原子力研究開発機構・日本原子力発電（株）」が取りまとめられたことを踏まえ、特に「国家基幹技術」としての高速増殖炉サイクル技術の開始年度を平成 18 年度からとする。全体のスケジュール概要は、【別紙 2、3】参照。

(3) 投入資金

平成 18 年度予算額 : 241 億円（平成 17 年度予算額 246 億円）

- ・高速増殖炉「もんじゅ」（開発実証関係） 84 億円（64 億円）
- ・高速実験炉「常陽」 29 億円（38 億円）
- ・FBR サイクル実用化戦略調査研究 6 億円（30 億円）
- ・MOX 燃料製造技術開発 46 億円（54 億円）
- ・高速増殖炉サイクル技術関連研究開発 48 億円（60 億円）
- ・原子力システム研究開発（主要概念関係）30 億円（0 億円）

総事業費 : 約 2100 億円（第 3 期科学技術基本計画（平成 18 ~ 22 年度））
年度別推計については、【別紙 4】参照。

(4) 目的・目標

エネルギー資源の乏しい我が国においては、使用済燃料を再処理し、回収されるウラン・プルトニウム等を高速増殖炉で有効利用する高速増殖炉サイクル技術を確立することにより、長期的なエネルギー安定供給を確保することは、国の存立基盤をなす重要な課題である。将来の軽水炉と比肩する「安全性」及び「経済性」を有するとともに、「資源有効利用性」（燃料増殖による長期にわたるウラン資源の活用等）、「環境負荷低減性」（高レベル放射性廃棄物の発生量、有害

度の低減等)、高い「核拡散抵抗性」(核兵器への転用防止等)等を有する高速増殖炉サイクル技術の適切な実用化像と、実用化に至るまでの研究開発計画を2015年頃までに提示し、その後も、2050年頃からの高速増殖炉の商業ベースでの導入を目指し、高速増殖炉サイクルの研究開発を計画的に推進する。

「第3期科学技術基本計画」、「分野別推進戦略(エネルギー分野)」、「原子力政策大綱(平成17年10月、原子力委員会)」、「総合エネルギー戦略中間報告(平成18年5月、自民党エネルギー戦略合同部会)」における、高速増殖炉サイクル技術の位置付け等については、【別紙5～7】参照。

(5) 内容

2050年頃からの高速増殖炉の商業ベースでの導入を目指し、高速増殖炉サイクル技術の研究開発を計画的に推進する。2050年頃までの長期的な研究開発ロードマップ案については、【別紙8、9】参照。

このような高速増殖炉サイクルの実用化までの長期的な研究開発計画を念頭に、2006年度以降、高速増殖炉サイクル技術の革新技術の研究開発を行い、将来の軽水炉と比肩する安全性及び経済性、並びに資源有効利用性、環境負荷低減性、核拡散抵抗性等を有する技術的実現性の高い高速増殖炉サイクルの実用化像(炉、再処理、燃料製造)及び実用化に至るまでの段階的な研究開発計画を2015年頃に提示する。(【別紙10】参照)

2015年頃までの研究開発としては、具体的には、2008年頃までに、原型炉「もんじゅ」を運転再開し、その後10年程度以内を目途に、発電プラントとしての信頼性の実証、ナトリウム取扱技術の確立等の所期の目的を達成することにより高速増殖炉システム設計技術を実証する(【別紙11】参照)。また、2010年頃までに、高速増殖炉サイクル実用施設(炉・サイクル)に採用する革新技術をまとめ、プラント全体の概念を構築する。また、経済性の高いMOX燃料製造技術の小規模実証を行うとともに、燃料の高燃焼度化(15万MWd/t)の実証及び燃料サイクル技術の工学的な実証試験等を進め、それまでの要素技術の研究開発成果を反映させることなどにより、2015年頃までに実用施設の概念設計の最適化を行い、実用化像を提示する。さらに、実用化を見通せる規模での技術実証試験施設を用いた試験、運転による成立性の実証、実用規模の施設の建設、運転を通じた高速増殖炉サイクルの経済性、信頼性の確認を行うとともに、実用化推進炉及び実用化推進燃料サイクル施設の設計研究等を進める。

(【別紙12～15】参照)

(6) 体制

高速増殖炉サイクル技術の研究開発は、国家基幹技術として、国が主導する一貫した推進体制の下、日本原子力研究開発機構、電気事業者、メーカー、大学等の英知を結集して効率的・効果的に実施されることが重要である。文部科学省が、研究開発推進統括として、研究開発の進捗状況を把握し、研究成果や研究開発計画の定期的な評価を行い、プロジェクト全体を統括する。なお、文部科学省は、内閣府(総合科学技術会議、原子力委員会)、経済産業省と緊密に連絡・調整等を図るとともに、高速増殖炉サイクル技術は、将来的には電気事業者、メーカーを

中心に実用化されることを目標としていることから、経済産業省、日本原子力研究開発機構、電気事業者、メーカーとともに「FBRサイクル実用化推進協議会（仮称）」等の場を設けて、早期・円滑な実証・実用化段階へ移行を図るための体制を整える。また、FBRサイクル技術に係る国際的な研究開発協力関係についても適切に構築しながら、研究開発を実施していく。（【別紙16】参照）

日本原子力研究開発機構は、研究開発主体・実用化概念設計統括として、研究開発及び設計の中核的な役割を担い、電気事業者、メーカー、大学等と連携・協力を図り、研究開発成果をとりまとめ、実用概念設計へと一元的に反映させていくなど、効率的・効果的に研究開発を実施していく。日本原子力研究開発機構においては、FBRサイクル技術開発本部体制を整備し、一元的に研究開発を実施していく。（【別紙17】参照）

（7）研究者

《本部長》

（独）日本原子力研究開発機構 理事長 殿塚 猷一

《プロジェクトリーダー》

（独）日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発部門長
向 和夫

《主な研究リーダー》

（独）日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発副部門長
佐賀山 豊

（独）日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発副部門長
近藤 悟

（独）日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発副部門長
杉山 俊英

（独）日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発副部門長
岩村 公道

（8）その他

府省連携・産学官連携

文部科学省は、総合科学技術会議、原子力委員会の場などを通じて内閣府、経済産業省と適切に連絡・調整等を図る。また、高速増殖炉サイクル技術は、将来的には電気事業者、メーカーを中心に実用化されることを目標としていることから、特に文部科学省、経済産業省、日本原子力研究開発機構、電気事業者、メーカーは、「FBRサイクル実用化推進協議会（仮称。（6）参照）」等の場を通じて、FBRサイクル技術研究開発の早期・円滑な実証・実用化段階への移行の在り方等について緊密な連携を図り、大学等も含め、オール・ジャパン体制で高速増殖炉サイクルの確立を目指す。

国際協力

GIF（第4世代原子力システムに関する国際フォーラム）国際的共同研究及

び米国のGNEP構想（国際原子力エネルギー・パートナーシップ）などの枠組みを活用し、米国、仏国等とも協力して、高速増殖炉サイクル技術の共同研究開発を進めてゆく。

また、各国の高速増殖炉サイクル推進の動向に留意し、積極的・戦略的に二国間研究開発協力などを推進する。（【別紙 18～20】参照）

社会・国民への情報発信

高速増殖炉サイクル技術の確立に向けた研究開発の成果等について、国内学会、国際会議等で発表、学会投稿・寄稿、プレス発表等を通じて、適宜公表するとともに、成果報告会、シンポジウム等において紹介する。また、社会・国民にわかりやすい形で、インターネットホームページによる積極的に情報の提供を行うことにより、立地地域をはじめとする国民の理解と信頼を得る活動を実施する。

人材育成への配慮

高速実験炉「常陽」、高速増殖原型炉「もんじゅ」等の施設も活用しつつ、国内外の研究機関、大学、民間等の研究者等と共同して、高速増殖炉サイクル技術の確立に向けた研究開発を進める。（【別紙 21～24】参照）

安全・環境への配慮

高速増殖炉サイクル技術の研究開発を進めるにあたっては、安全性の確保が大前提とされている。また、高速増殖炉サイクルは、軽水炉サイクルと比較して、ウラン資源の利用効率を格段に高めることができ、貴重な天然資源の有効利用を可能にする（「資源有効利用性」。【別紙 25】参照。）とともに、ネプツニウム、アメリシウム、キュリウムといった長寿命核種である MA（マイナーアクチノイド）を燃焼させることができるほか、発電量当たりの放射性廃棄物の発生量を大幅に低減できる可能性を有する（「環境負荷低減性」）ものであり、研究開発目標とされている。（【別紙 26】参照）

2. 文部科学省における考え方

(1) 計画の妥当性

高速増殖炉サイクル技術の研究開発は、原則として原子力政策大綱が示す原子力政策の基本的な方向性に沿った形で計画的に進められているものである。現在、平成 18 年 3 月に日本原子力研究開発機構及び日本原子力発電（株）が、電力中央研究所、メーカー、大学等と協力して最新の技術的知見等に基づきとりまとめた「高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ 最終報告書」を文部科学省の科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会で評価を進めているとともに、原子力委員会においてもこれに関する議論が進められている。今後、その評価等を踏まえ、国がその後の研究開発の方針を提示し、この方針に基づき、個別具体的な研究開発課題が取り組まれることとなる。研究開発の重点化、評価による計画の見直しについても具体的な方向性が示

されることとされており、高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けて、資源の選択と集中が図られ、かつ、社会情勢の変化や研究開発の進捗状況に応じた柔軟性が確保されるものであり、妥当である。

(2) 体制の妥当性

高速増殖炉サイクル技術の研究開発の実施についての責任官庁である文部科学省が、科学技術行政、原子力行政の司令塔である内閣府と適切な連絡・調整等を図り、かつ、高速増殖炉サイクル技術が将来的には電気事業者、メーカーを中心に実用化されることを目標としていることも踏まえ、経済産業省とも緊密に連携しながら研究開発推進統括としてプロジェクト全体を統括する体制は、妥当である。

また、日本原子力研究開発機構が、これまでの高速増殖炉サイクル技術研究開発に関する人的・技術的ポテンシャルを活かし、電気事業者、メーカー、大学等と連携・協力を図りながら研究開発主体・実用化概念設計統括として、研究開発及び設計の中核的な役割を担い、研究開発成果をとりまとめ、実用化概念設計へと一元的に反映させていく体制をとることは、効率的・効果的に研究開発を実施していくうえで妥当である。

さらに、エネルギー情勢等を踏まえ、FBRサイクル技術の早期・円滑な実証・実用化段階へ移行を図るため、文部科学省、経済産業省、日本原子力研究開発機構、電気事業者、メーカーが中心となり「FBRサイクル実用化推進協議会(仮称)」等の場を通じて緊密に協議し、高速増殖実証炉等の実現を見据えた連携・協力体制を強化する方向性も妥当である。

(3) 運営の妥当性

日本原子力研究開発機構が、研究開発主体として、電気事業者、メーカー、大学等の他の研究開発実施者と連携・協力を図り実用化概念設計を統括していくとともに、文部科学省が、研究開発推進統括として、内閣府(総合科学技術会議、原子力委員会)から科学技術政策、原子力政策の基本的方向性との整合性の確認等を適宜受けつつ、経済産業省と実証・実用化段階を見据えて緊密に連携を図りながらプロジェクト全体を運営していくことは、妥当である。