

事業名	高速実験炉「常陽」	
主管課及び関係課	(主管課) 研究開発局核燃料サイクル研究開発課 (課長: 加藤 善一)	
上位施策目標	施策目標 4 - 6 原子力分野の研究・開発・利用の推進	
事業の概要	高速実験炉「常陽」の運転を通じて、高速増殖炉(FBR)の基礎データを取得(炉心・プラント特性等)するとともに、高速中性子を用いた照射によるFBR実用化に向けた燃料・材料の開発を行う。	
予算額及び事業開始年度	平成 16 年度概算要求額: 3,304 百万円 (平成 15 年度予算額 3,585 百万円) 総額: 174,606 百万円(昭和 43 年度~平成 15 年度) 事業開始年度: 昭和 43 年度	
必要性	FBR サイクル技術開発は、国民生活を支えるエネルギーの安全確保に資するもので高い公共性を有すること、技術開発に要する長期的なコストや開発リスクの負担を考慮すると一定の技術開発見通しを得るまでは国が主導的に取り組むことが資源の効率的、効果的な活用の観点から適切であることから原子力長期計画(平成 12 年 11 月 原子力委員会決定)に基づき進めることを基本としている。この FBR サイクル技術の実用化のためには、炉心、燃料の経済性や安全性等を裏づける照射データが必要不可欠である。高速実験炉「常陽」は、これらの照射データ取得が可能な我が国唯一の高速中性子照射炉として、経済性向上(例えば燃焼度 15 万 MWd/t の達成)のための燃料や材料の照射試験、多種多様な燃料の照射試験(環境負荷低減を目的とするマイナーアクチニド含有燃料等の照射試験、金属燃料などの新しい燃料の照射試験)、安全性向上のための新しい作動原理に基づく原子炉停止機構の原理実証試験、炉心の安全設計及び事故評価に必要な模擬照射試験等を行うため、必要不可欠である。	
効率性	高速実験炉「常陽」の運転を通じて得られる FBR の炉心や燃料の原理的確認や基礎データは、エネルギー安定供給に資する FBR サイクル技術の確立に必要不可欠である。本事業の予算規模は 3,304(百万円)であるが、施設の維持管理費は削減に努める一方、これらのデータは高速中性子照射が可能な「常陽」でのみ取得可能であり、その効果を考えると本事業は効率的なものといえる。	
有効性	得ようとする効果の把握の仕方(検証の手順)	核燃料サイクル開発機構「課題評価委員会」(外部有識者で構成)により、事業の進捗等についての評価が平成 14 年度になされている 評価においては、平成 27 年頃に FBR サイクル技術体系の提示を目的とした「FBR サイクル実用化戦略調査研究」の計画との整合性について審議され、例えば、燃料燃焼度 15 万 MWd/t を達成し、軽水炉と比肩し得る経済性を確保するためには、「常陽」での照射試験が必要不可欠とするこの計画は妥当との結論を得ている。
	得ようとする達成効果の達成見込みの判断の根拠(判断基準)	高速実験炉「常陽」で得られた成果は、高速増殖原型炉「もんじゅ」の開発等に反映されてきており、現在、照射性能を 4 倍に高めるための炉心改造(MK-炉心)を行っている。この炉心改造により、高速炉実用化のための燃料・材料照射、マイナーアクチニドの燃焼試験などより幅広い照射ニーズに応えることが可能となることを踏まえ、高速増殖炉(FBR)の基礎データを取得し、高速炉開発の基盤を着実に整えていくことができる判断。具体的な目標としては、平成 27 年頃までに、新しい被覆管を用いた燃料、アメリカウム等のマイナーアクチニド入り MOX ペレット燃料、金属燃料や顆粒燃料(パイパック燃料)等の新しい燃料について実用化目標の燃焼度 15 万 MWd/t の達成、制御棒寿命の延伸(寿命を 1 年から 2 年と段階的に照射をしながら確認)、新しい原子炉停止機構の作動原理の確認(2 回実施)等の照射試験を通じて、軽水炉と比肩し得る経済性、安全性の確保に資する。
公平性、優先性	高速増殖炉の実用化によるエネルギーの長期安定供給は国民が等しく享受する利益であり十分な公平性を有しており、長期的な観点から着実に取り組む必要がある。	
得ようとする効果及び達成年度	現在、照射性能を高めるための炉心改造(MK-炉心)を実施中で、平成 15 年度に改造工事が終了する。その後は、高速炉用燃料の一層の高度化や、信頼性の確認などの他、燃料・	達成年度 平成 17 年度

	<p>材料照射、マイナーアクチニドの燃焼試験等を行いながら、F B Rの実用化に不可欠な多様なデータ取得を行っていく。</p>	<p>(F B Rサイクル実用化戦略調査研究の第2期取りまとめ時)</p>
<p>事業継続の適否、改善点等の今後の政策への反映方針</p>	<p>「常陽」は、照射性能を従来約4倍（高速中性子の数を約1.3倍に増加、照射試験体数を約2倍に増加、稼働率を約1.5倍に増加）とする高度化計画（MK - 計画：原子炉熱出力がMK - 炉心の10万MWtから14万MWtに増大）を進め、平成16年度より本格照射運転を開始予定。</p> <p>MK - 炉心では、平成27年頃にF B Rサイクル技術体系を提示することを目的とした「F B Rサイクル実用化戦略調査研究」の進捗に基づき定期的に国レベルでのチェックアンドレビューを受けながら照射試験を実施し、成果を反映していくことを基本としている。</p> <p>例えば、各種材料、燃料において実用化目標の燃焼度15万MWd/tの照射後試験データを取得するためには約8年の照射期間が必要で、「常陽」の継続運転が必要不可欠である。</p> <p>さらに、産学の外部利用について、国内外の照射試験炉が停止していくなかで「常陽」は重要な役割を担っており、外部利用の活性化を図る必要がある。</p> <p>以上のように、政策的及び国内外の要請に応えるため、「常陽」の運転を継続する必要がある。</p>	

高速実験炉「常陽」

1. 概要

核燃料サイクル開発機構が茨城県大洗町に建設、運転
(昭和52年4月初臨界、昭和53年10月本格運転開始)

施設の規模：

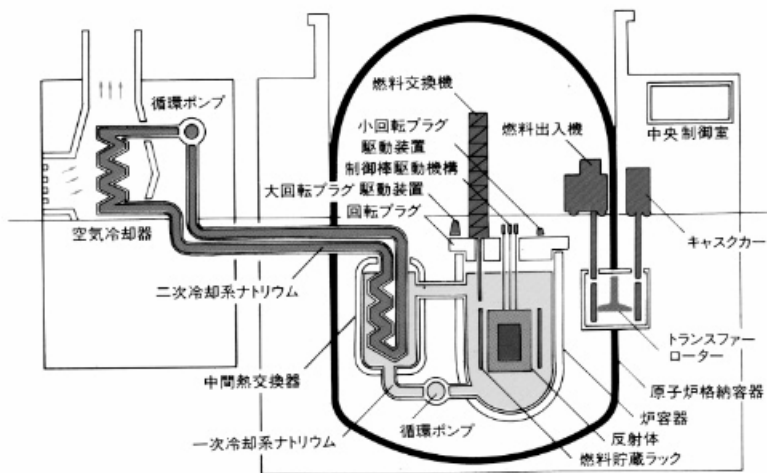
- ・第一段階：増殖炉心 (MK- 炉心) (熱出力5万kW 7.5万kW)
(昭和52～56年)
- ・第二段階：照射炉心 (MK- 炉心) (熱出力10万kW)
(昭和57年～平成12年)
- ・第三段階：高度化計画 (MK- 計画) (熱出力14万kW)
(平成15年7月2日初臨界達成)

役割

- ・高速増殖炉 (FBR) の基礎的なデータ (炉心・プラント特性) の取得
- ・高速中性子を用いた照射 (FBR燃料・材料、核融合材料等の照射)
- ・FBRの運転・保守技術の蓄積と技術者の養成等
- ・安全性向上のための照射試験

2. 現状

高速炉の実用化を目指した高性能炉心及び燃料の開発に資するため、照射試験能力を従来の4倍とする高度化計画 (MK- 計画) を進め、改造工事を平成12年10月から開始し、平成13年9月に終了。その後、機器の機能を確認する試験 (総合機能試験) や燃料交換等を行い、平成15年7月2日に初臨界を達成し、性能試験を開始



高速実験炉「常陽」

3. 成果

運転実績：累積運転時間：60,725時間 (積算熱出力：5,061GWh)

炉心の増殖性の実証

「常陽」の使用済燃料からプルトニウムを回収し、新燃料として再び「常陽」に装荷することにより、FBRサイクルの輪を実証

FBRサイクル実用化に必要な燃料・材料の照射試験データを取得・蓄積

FBR運転・保守技術の高度化

燃料溶融限界照射試験による燃料温度解析精度を向上させ、「もんじゅ」の設計線出力の安全性を確認

4. 今後の計画

(平成15年度)

第13回施設定期検査及びMK- 改造工事の完了

原子炉起動のための起動前点検、性能試験等を実施。平成16年度からの本格運転に向け、法令に基づく検査を受検し、その準備を進める

(今後の計画)

高性能化のための高燃焼度用燃料・材料の照射試験、環境負荷低減のためのマイナーアクチド含有燃料の燃焼試験などを実施

安全性向上のための自己作動型炉停止機構の実証照射試験の実施。

燃料破損時の運転手法最適化研究及び供用期間中検査・補修技術の高度化

これらの成果は、サイクル機構が進める「FBR開発戦略調査研究」などFBRサイクル技術の研究開発に反映

高速中性子照射場の外部への開放

