

平成14年度「革新的原子力システム技術開発公募」 の採択課題について

平成14年12月3日

文 部 科 学 省

本年度から開始する「革新的原子力システム技術開発公募」について
平成14年度の採択課題として、別添のとおり選定した。

革新的原子炉技術開発 9件 (応募総数：42件)

核燃料サイクルシステム技術開発 8件 (応募総数：26件)

制度の概要

原子炉や核燃料サイクル施設の規模や方式にとらわれない多様なアイデアを公募し、産学官の連携を重視した競争的な研究開発を実施することにより、原子力の基盤的研究における産学官の連携強化や革新的原子力技術開発にブレークスルーをもたらす基盤的要素技術の涵養を図ることを目的とする。

電源開発促進対策特別会計(電源多様化勘定)を財源とし、革新的原子炉技術開発委託費と核燃料サイクルシステム技術開発等委託費の2つの事業を一体的に実施する。

課題の審査、評価については、有識者から構成される「革新的原子力システム研究開発検討会」(参考資料参照)を開催し、その意見を踏まえて実施した。

「革新的原子力システム技術開発（核燃料サイクルシステム技術）」
平成14年度採択課題

平成14年11月

No.	技術開発テーマ名	実施機関（冒頭が総括代表者の所属する機関）	開発期間	核燃料サイクルシステム技術開発の実施内容の概要
1	窒化物燃料と乾式再処理に基づく核燃料サイクルに関する技術開発	日本原子力研究所、大阪大学	5年	窒化物燃料は、アクチノイド元素をよく固溶し、金属に近い熱伝導率及び酸化物並みの融点を有しているなど燃料特性に優れ、また熔融塩を用いた乾式再処理技術は、臨界管理の容易性、設備の小型化、経済性、核拡散抵抗性に優れた特長がある。窒化物燃料調製技術開発、窒化物燃料物性測定・評価、窒化物燃料乾式再処理・再窒化技術開発及び窒化物燃料照射挙動評価の要素技術開発を行う。
2	酸化物燃料の電解還元処理に関する技術開発	財団法人 電力中央研究所、京都大学、東北大学、東京大学	4年	熔融塩中において使用済酸化物燃料を電解し、ウランやプルトニウムを金属に還元するもので、核燃料が全量陰極に残留して回収されること、還元剤が不要なこと副生成物はガスであるために二次廃棄物が少ないことが特長である。温度、塩組成、電位などの電解条件がウランやプルトニウムの還元反応に及ぼす影響を系統的に把握し、実用的な処理速度で完全な金属への還元が可能であることを確認する。
3	金属燃料の乾式再処理プロセスの合理化に関する技術開発	財団法人 電力中央研究所、京都大学	5年	金属燃料の乾式再処理システムは経済性及び核拡散抵抗性に優れた燃料サイクルの特徴を有する。熔融塩電解精製技術における、電解精製工程の処理速度向上のための工学規模技術開発、アクチノイドの高効率回収のための工学規模技術開発ならびに熔融塩電解精製工程から排出される塩の合理的な処理技術の開発を行う。
4	ウランイオン選択的沈殿法による簡易再処理システムの開発	三菱マテリアル株式会社、東京工業大学、日本原子力研究所、財団法人 産業創造研究所	3年	N-cyclohexyl-2-pyrrolidone (NCP)は、高濃度硝酸酸性水溶液にて選択的にウランイオンと安定な錯体を形成し、高効率で沈殿させるという特異性を有しており、溶媒を使用しない、安全性、経済性等に優れたシステムの構築が期待される。使用済燃料溶解液中の大部分の硝酸ウランをNCPにより選択的に沈殿させ、更にプルトニウムを酸化後、プルトニウムとウランをNCPにより共沈殿させる簡易再処理システムの構築を目指す。
5	全アクチノイド回収SF簡易処理法(ARTIST)に関する技術開発	日本原子力研究所、東京大学、大阪市立大学、茨城大学	3年	革新的原子炉体系に柔軟に対応できる再処理システムを構築し、高レベル廃棄物処分、余剰Puの発生や経済性等の問題解決を目指す。ARTISTプロセスでは、モノアミド系抽出剤により全ウランを分離回収し、次いで超ウラン(TRU)・ランタノイド(Ln)混合元素群を分離する技術を開発する。さらに、TRU・Ln混合元素群の固化・貯蔵、Puの分離・回収、TRU/Lnの相互分離、発熱性核種(137Cs, 90Sr)の分離工程等の化学プロセス技術を確立する。
6	ERIXプロセスによる高速炉燃料再処理システム技術開発	財団法人 産業創造研究所、日本原子力研究所	5年	使用済MOX燃料に適用可能で、分離工程の簡素化、廃棄物発生量低減、経済性と安全性の向上等が期待できる小型で簡素な湿式再処理の技術開発を目指す。電解還元法による原子価調整、イオン交換法によるU・Pu等の分離、抽出クロマト法によるMA分離からなる新しい再処理技術(ERIXプロセス)を構築する。
7	SFL応用技術による放射性廃棄物の低減に関する技術開発	株式会社 神戸製鋼所、名古屋大学、日本原子力研究所	3年	超臨界二酸化炭素リーチング(SFL)法は、溶解・抽出特性に優れており、隙間構造を有する陶磁器(セラミック)、焼却灰、コンクリート等の不定形な無機化合物中の元素を高度分離できる特長を有する。革新的核燃料サイクル等より発生する容器部材、無機化合物(石英モールド、るつぼ、焼却灰等)からのウラン・TRU高度分離・回収及び乾式再処理システムから発生する残留塩の分離・回収に関する技術開発を行う。
8	熔融塩電解共析法を用いた再処理技術開発	核燃料サイクル開発機構、株式会社 東芝、東京電力株式会社、京都大学、東北大学、財団法人 高輝度光科学研究センター、千葉大学、新潟大学、神戸大学、東京工業大学	5年	ウラン・プルトニウム混合酸化物の電解共析技術は、乾式再処理技術の高度化と核不拡散性向上という特長を有する。電解制御の困難性、電流効率が著しく低下する現象に対し、解析検討、熔融塩の構造解析等により共析現象及びそれを阻害するメカニズムの解明、電解槽中流動解析、パルス電解法に関する試験検討及び工学規模の電解実験を行い共析技術を確立する。

(注) 契約調整次第では、題名、実施機関等の変更又は不採択もあり得る。

革新的原子力システム技術開発

(革新的原子炉技術開発)

	水冷却炉	ナトリウム冷却炉	ガス炉	鉛冷却炉 加速器駆動炉
原子炉 技術	超高燃焼 水冷却 増殖炉	超安全小型 簡素化 高速炉	高温 ガス炉	加速器駆動 未臨界炉 (2件) 鉛ビスマス - 沸騰水 冷却炉
基盤 技術	放射線環境下 の超臨界圧 水化学		超高温ガス 冷却高速炉 炉心構造 材料	
	M A核種の核データ			

革新的原子力システム技術開発

(核燃料サイクルシステム技術開発)

	酸化物燃料	金属燃料	窒化物燃料
湿式再処理 / 核種分離	<div>全アクチノイド回収S F 簡易処理法</div> <div>ウラニルイオン選択的沈殿法による簡易再処理</div> <div>ERIXプロセスによる高速炉燃料再処理</div>		
燃料製造		<div>金属燃料の乾式再処理プロセスの合理化</div>	<div>窒化物燃料と乾式再処理に基づく核燃料サイクルに関する技術開発</div>
乾式再処理 / 核種分離	<div>溶融塩電解共析法を用いた再処理技術</div> <div>酸化物燃料の電解還元処理</div>		
基盤技術	<div>S F L 応用技術による放射性廃棄物の低減化</div>		

革新的原子力システム研究開発検討会構成員

- 座長 岡 芳明 (東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設 教授)
- 池本一郎 (財団法人電力中央研究所狛江研究所副所長)
- 内山洋司 (筑波大学機能工学系教授)
- 榎田洋一 (名古屋大学環境量子リサイクル研究センター教授)
- 小川 徹 (日本原子力研究所物質科学研究部次長)
- 尾本 彰 (東京電力原子力本部原子力技術部長)
- 可児吉男 (核燃料サイクル開発機構大洗工学センターシステム技術開発部長)
- 齊藤正樹 (東京工業大学原子炉工学研究所システム・安全工学部門助教授)
- 代谷誠治 (京都大学原子炉実験所核エネルギー基礎研究部門教授)
- 中川晴夫 (社団法人日本電機工業会原子力部長)
- 班目春樹 (東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設 教授)
- 松井一秋 (財団法人エネルギー総合工学研究所プロジェクト試験研究部長)
- 松本史朗 (埼玉大学工学部応用化学学科教授)
- 山中伸介 (大阪大学工学研究科原子力工学専攻教授)