



ImPACT Program Manager

藤田 玲子 Reiko FUJITA

1982年 東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了
 1983年 株式会社東芝 入社（原子力技術研究所）
 2012～2014年 株式会社東芝 電力システム社
 電力・社会システム技術開発センター 首席技監を
 経て技術顧問（休職出向）
 2014年～ ImPACTプログラム・マネージャー

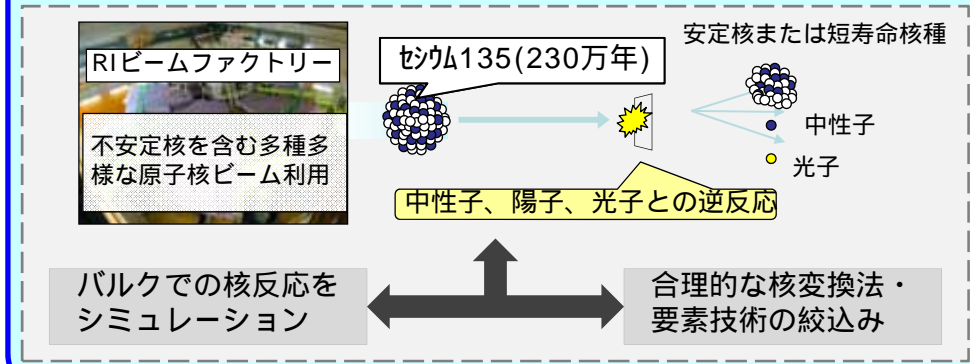
文部科学省の革新的原子力システム公募で6件が採択されるなど、金属燃料サイクルの乾式再処理技術開発の第一人者。東京工業大学原子炉研究所、日本原子力研究開発機構（JAEA）などとの共同研究を推進。1995年日本原子力学会技術賞、1999年同論文賞など多数受賞。2010年より日本原子力学会の理事を勤め、2014年同会長に就任。博士・理学。

< 研究開発プログラムの概要 >

地層処分が唯一の選択肢であった長寿命核分裂生成物の核反応経路を究明。生成物に含まれる白金族やレアメタル等を資源利用するエコ・システムに挑戦。

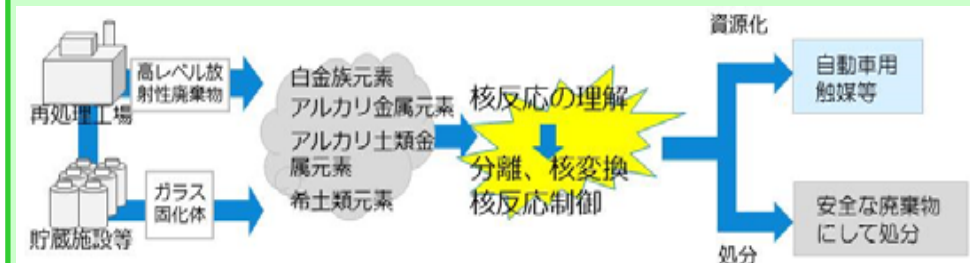
< 非連続イノベーションのポイント >

長寿命核分裂生成物の核反応データを世界で初めて取得し、短半減期核種または安定核種に変換する世界初の核反応経路を最先端施設により確認。

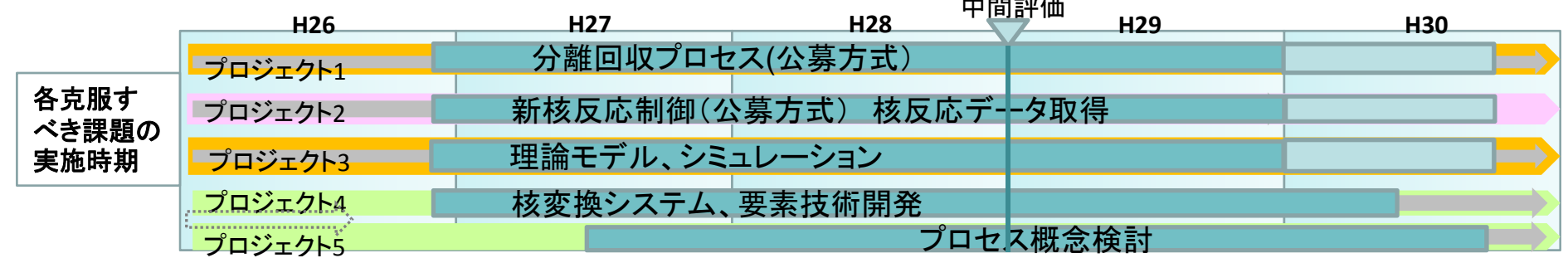
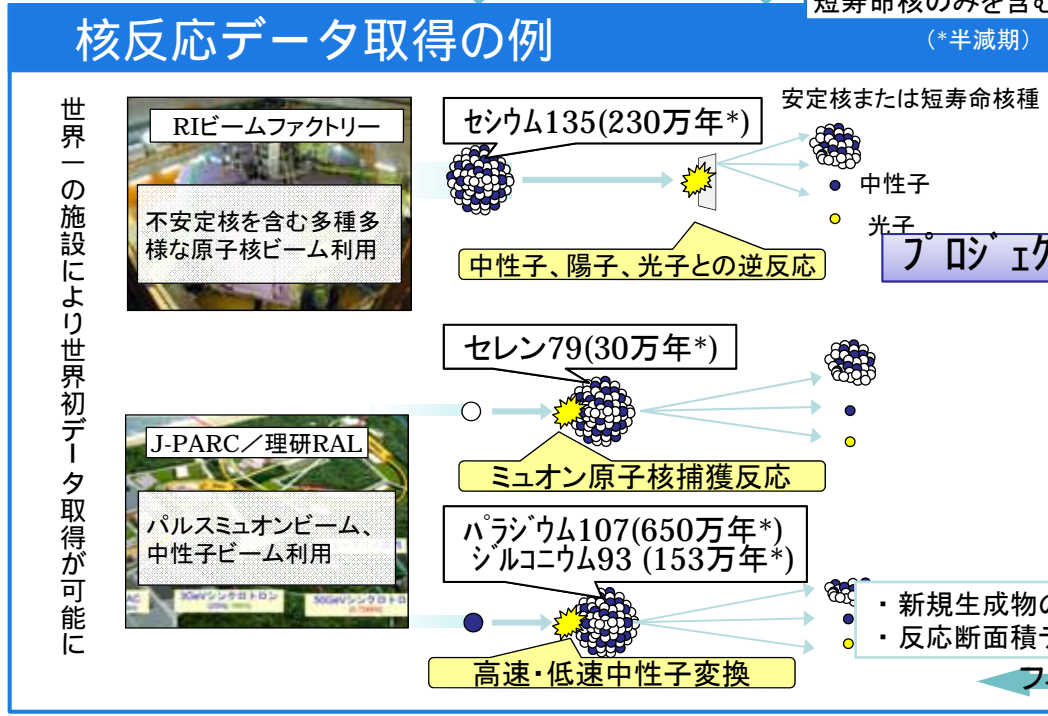
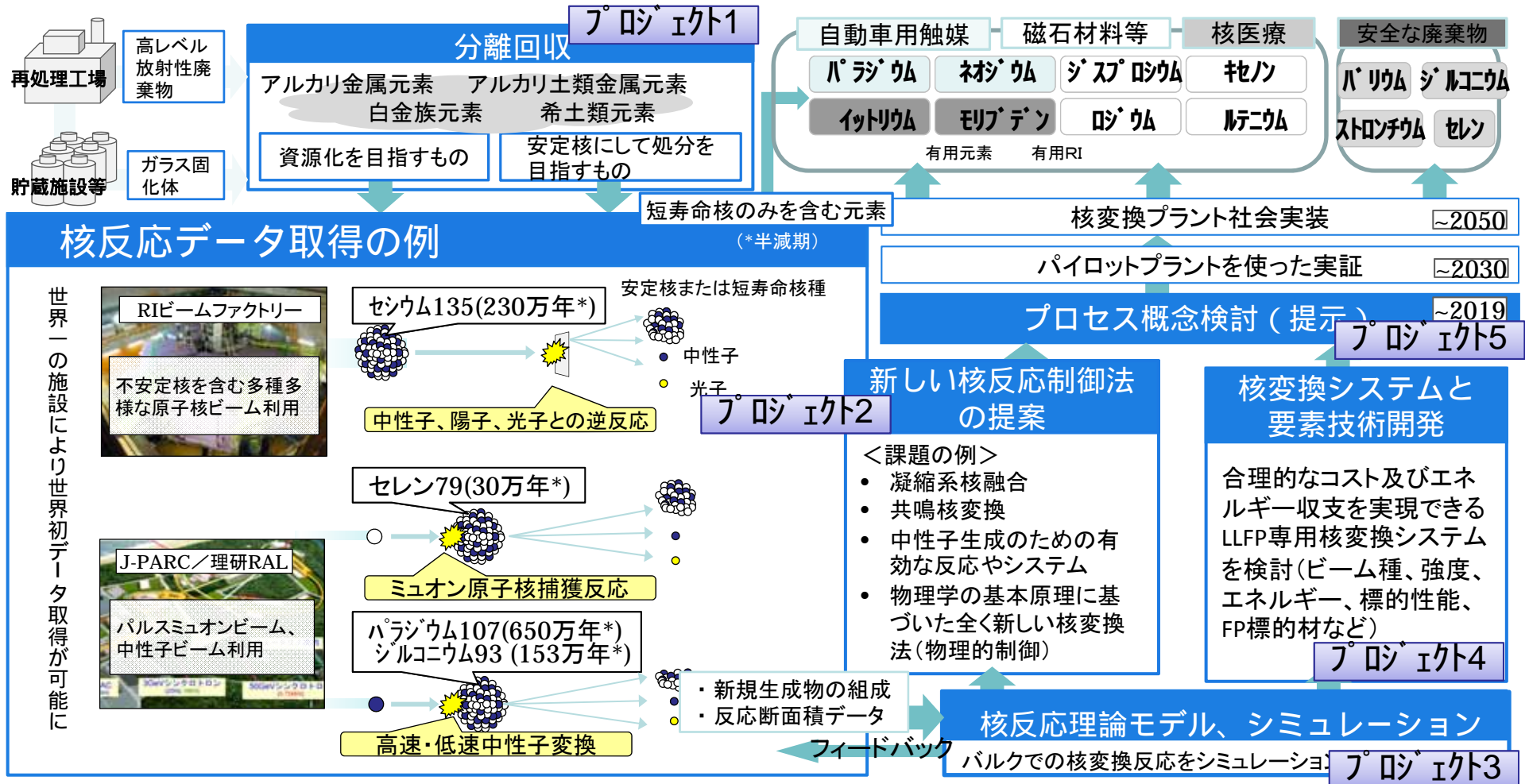


< 期待される産業や社会へのインパクト >

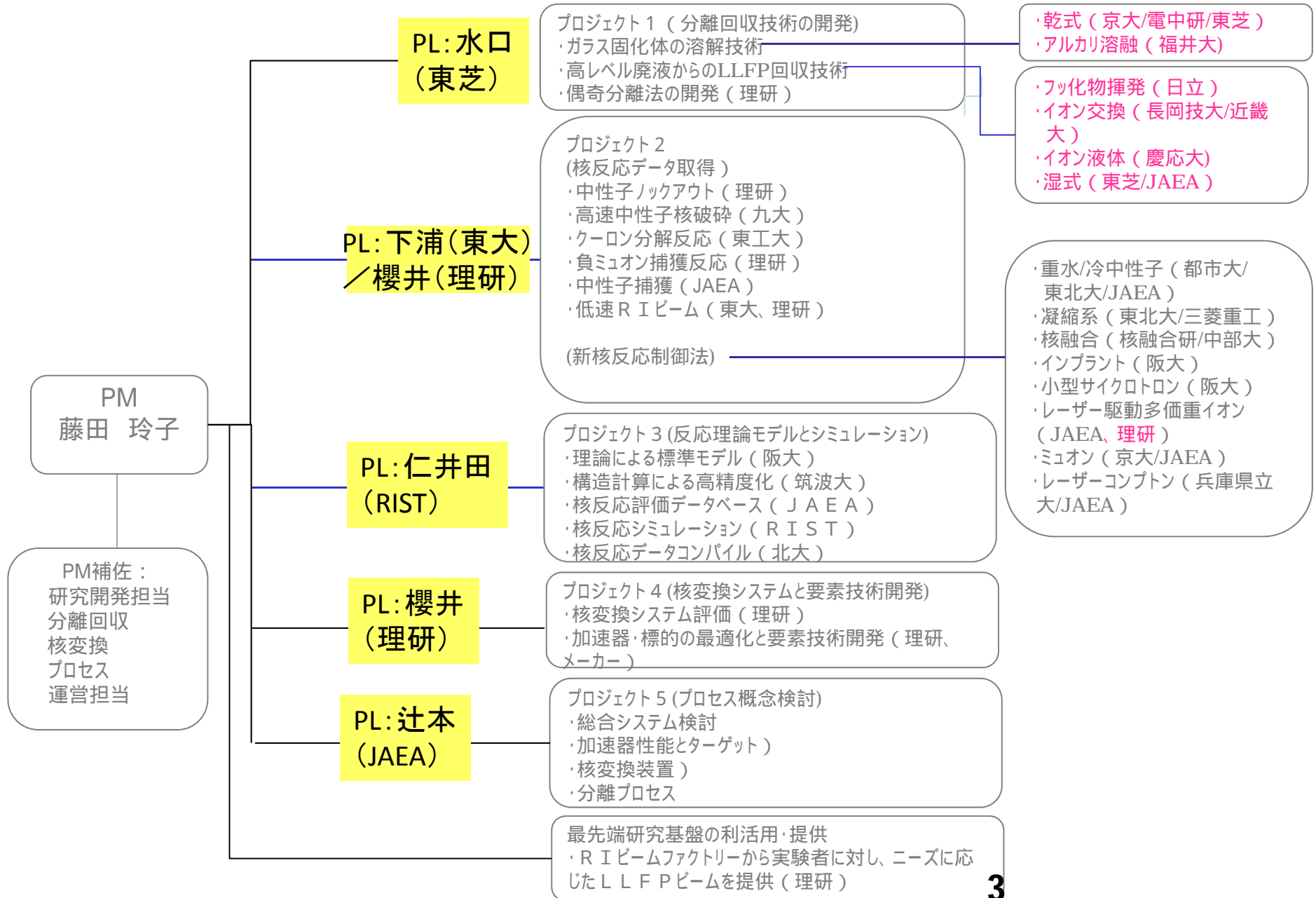
高レベル放射性廃棄物の処理・処分の後世代への負担を軽減するとともに、回収した白金族やレアメタル等を資源利用することにより海外市場に左右されない供給源を確保。



研究開発プログラム全体構成



研究開発プログラム全体の体制図（コンペ後の体制）



課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方（追加機関のみ）

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

プロジェクト1a

「ガラス固化体を溶解する技術」について公募。
実現性、独創性、研究計画の妥当性、実施体制
および予算の観点から評価委員会を設け、
書類審査および面接審査を実施



選定に至る考え方・理由

◆選定方法(公募):京大/電中研/東芝、福井大
応募件数2件、2件とも面接審査を実施。
いずれもチャレンジングであるが、実現性は確実とは
言えず、条件付採択。研究内容を精査中。
ただし、来年度、再度、新たな公募をする予定。

プロジェクト1b

「高レベル廃液からLLFPを分離回収する技術」に
ついて公募。
実現性、独創性、研究計画の妥当性、実施体制
および予算の観点から評価委員会を設け、書類
審査および面接審査を実施



◆選定方法(公募):日立、長岡技大/近畿大、慶応大、
東芝/JAEA
応募件数7件、書類審査で高得点の4件と低得点の3件に
分かれた 高得点の4件について面接審査。
いずれも完全なものではなく、中間評価を行い、プロセス
を統合することも考慮に入れ4件採択。

プロジェクト1a,1b評価委員: 委員長 岡部徹(東京大学教授)、井上正(電力中央研究所顧問)、梅津良昭(東北大学名誉教授)
三村均(東北大学教授)

プロジェクト2 評価委員: 委員長 水本元治(元東工大特任教授)、川島正俊(東芝原子力エンジニアリングサービス技術顧問)、
柴田徳思(アイソトープ協会理事)、土岐博(大阪大学名誉教授)

課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方（追加機関のみ）

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

プロジェクト1a: ガラス固化体溶解技術

- ガラス固化体溶解技術:
→実現性、独創性、研究計画、実施体制および経済性および二次廃棄物発生量が明確に示されているか
指定模擬ガラス固化体の溶解率90%以上



選定に至る考え方・理由

◆ 選定方法(公募): 京大/電中研/東芝、福井大

● 乾式法

ガラス固化体を熔融塩などを用いて還元溶解し、電解精製法で回収する。

→京大: 熔融塩電解還元法

熔融塩中でガラス固化体の成分であるSi-Oを電解還元法により溶解する技術を開発する。太陽光パネル用SiO₂の電解還元法による製造技術を保有。

→電中研: 熔融塩電解精製法

溶解したガラス成分中に含まれるLLFPを回収する技術を開発する。金属燃料の乾式再処理技術の開発で電解精製法の実用化ポテンシャルを有する

→東芝: 化学還元法

熔融塩中でガラス固化体の成分であるSi-Oを化学還元法により溶解する技術を開発する。熔融塩中でLiやCaを使った化学還元技術について基本特許3件を有する。ガラスは複合酸化物であり、酸化物燃料の乾式再処理技術の適用によりガラス固化体の溶解が有望である。この技術を有するのは世界ではロシアの原子力科学研究所、国内では東芝と共同研究を実施しているJAEAのみであり、実用化の技術力を有する国内唯一の実施機関である。

原子力技術に関して2007年に電気化学会技術賞・棚橋賞を受賞し、論文30件の実績があり、常に新しい領域を開拓している機関である。今回の公募提案でも、提案機関の中でも対象核種4核種についてトップの回収性能90%以上を望める方法を提案しており、システムの中核となる技術力があると判断し、選定した。利益相反への備えとして、(独)科学技術振興機構が定める役職員倫理規程を遵守し、JST内に設置する利益相反マネジメント・アドバイザーに助言を得るなどの対応を行う。

関連の深い主な論文と特許は以下である。

・“Development of Metallic Uranium Recovery Technology from Uranium Oxide by Li Reduction and Electrorefining”

J. Nucl. Sci. Technol., Supplement 3, pp917-920 (2002)

・“使用済み酸化物原子燃料の還元装置及びリチウム再生電解装置”

特許第4928917号 (2006)

・“使用済み酸化物燃料の還元装置およびその還元方法”

特許第3763980号 (2006)

・“ガラス固化体の分解方法”

特許出願番号2014-223555 (2014)

課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方（追加機関のみ）

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

プロジェクト1a: ガラス固化体溶解技術

- ガラス固化体溶解技術:
→実現性、独創性、研究計画、実施体制および経済性および二次廃棄物発生量が明確に示されているか
指定模擬ガラス固化体の溶解率90%以上



選定に至る考え方・理由

- ◆ 選定方法(公募):京大、福井大
- アルカリ溶融法
アルカリ溶融法を用いてガラス固化体を溶解した後、フッ素系ガスを用いて元素を分離する。
→福井大
アルカリ溶融法によりNa₂O-LLFP凝縮相を生成した後、水溶性のケイ酸ナトリウム相の生成し、水溶化し、フッ素系ガスを用いて元素分離する新規性のある方法である。フッ素化剤ガス利用技術および相分離を利用した廃ガラスからの金属元素分離技術に関する技術を保有する。

プロジェクト1b: 高レベル廃液からLLFP分離回収技術

- LLFP分離回収技術;実現可能性の高い技術
→実現性、独創性、研究計画、実施体制および経済性および二次廃棄物発生量が明確に示されているか
指定模擬高レベル廃液からのPd-107, Zr-93, Cs-135, Se-79の分離回収率90%以上



- LLFP分離回収法;公募により選定した機関のうち、PMが指定
- フッ化物揮発法
フッ化物の揮発性により高レベル廃液中のLLFPを分離し、湿式法で回収する革新的な提案。
→日立
使用済み燃料の再処理技術として研究してきた方法を横展開、豊富な実績を活用することができれば、実用化の可能性の効果が期待できる。
- イオン交換法
イオン交換樹脂を用いてLLFPを分離、回収する方法。現実性が高く、堅実な手法である。
→長岡技大
使用済み燃料からMAを回収するプロセスにイオン交換法を用いた研究開発を継続して実施しており、その技術を保有。
→近畿大
複数の固体吸着剤を用いてCsを分離回収する技術を保有。
- イオン液体を用いた方法
イオン液体中でLLFPの分離と回収を行う革新的なアイデアである。
→慶応大
イオン液体を用いた電気化学の権威的な存在。イオン液体の物性から電気化学的特性の研究まで幅広いポテンシャルを保有。

課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方(追加機関のみ)

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

プロジェクト1b:高レベル廃液からLLFP分離回収技術

- LLFP分離回収技術;実現可能性の高い技術
- 実現性、独創性、研究計画、実施体制および経済性および二次廃棄物発生量が明確に示されているか
- 指定模擬高レベル廃液からのPd-107, Zr-93, Cs-135, Se-79の分離回収率90%以上



選定に至る考え方・理由

◆ 選定方法:公募(日立、長岡技大/近畿大、慶応大、東芝/JAEA)

● 湿式法

使用済み燃料の再処理の高レベル廃液から溶媒抽出法によりLLFPを分離し、電解法でLLFPを回収するプロセス。

→東芝

高レベル放射性廃液からマイナーアクチニド、白金族の回収やウラン鉱山の抽出残液から白金族元素やレアメタル回収に高い技術力とノウハウを保有している国内唯一の機関である。高レベル廃液からマイナーアクチニドを回収する技術として有望な“アクア・パイロ分離法”に関し基本特許3件を有し、国内唯一の実施機関である。また、日本原子力学会奨励賞の獲得を含む論文8件の実績があり、常に新しい領域を開拓している機関である。また、カザフスタンのウラン鉱山のウランを採取後の残液からレニウム(Re)や希土類元素などのレアメタルを回収する技術をJOGMEGの公募で実施しており、レアメタル回収の基本特許3件を有し、国内唯一の事業実施機関である。特に高レベル廃液からレアメタルを回収する技術は世界的にも唯一のものである。また、東京電力福島第一発電所事故に伴う汚染水処理ではセシウム(Cs)を吸着する装置“SARRY”をサイトに納入した実績がある。今回の公募提案のLLFPの回収でも提案機関の中でもトップの回収率90%、対象4核種を提示しており、実用化の最右翼であり、システム火の中核となる技術力があり、選定した。

利益相反が生じる恐れがある場合には、(独)科学技術振興機構内に設置する利益相反マネジメント・アドバイザーに助言を得るなどの対応を行う。

- ・(独)科学技術振興機構が定める役職員倫理規程を遵守する。

関連の深い主な論文と特許は以下である。

- ・“Advanced orient cycle-progress on fission product separation and utilization”, *proc. ICEM2010*, 40053, 2010
- ・“Development of Hybrid Reprocessing Technology Based on Solvent Extraction and Pyrochemical Electrolysis”, *J. Nucl. Sci. Tech.*, Vol. 48, No.4, 597-601, 2011
- ・“Development of hybrid reprocessing technology based on solvent extraction and pyro-chemical electrolysis”, *Prog. Nucl. Energ.*, Vol.53, 940-943, 2011

課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方(追加機関のみ)

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

プロジェクト1a: 高レベル廃液からLLFP分離回収技術

- LLFP分離回収技術; 実現可能性の高い技術
- 実現性、独創性、研究計画、実施体制および経済性および二次廃棄物発生量が明確に示されているか
- 指定模擬高レベル廃液からのPd-107, Zr-93, Cs-135, Se-79の分離回収率90%以上



選定に至る考え方・理由

◆ 選定方法: 公募(日立、長岡技大/近畿大、慶応大、東芝/JAEA)

- ・“Simplified Active Water Retrieve and Recovery System for Fukushima”, Proc. GLOBAL2011, 524705, 2011
- ・“Development of Partitioning Method: Adsorption of Cesium with Mordenite in Acidic Media”, JAERI-Research 98-058, 1998
- ・“福島第一発電所汚染滞留水処理技術の開発(2)セシウム吸着性能の把握”日本原子力学会2012年春の年会, L28, 2012
- ・“再処理施設等から発生する放射性廃棄物の核種分析”日本原子力学会2004年春の年会, E24, 2004
- ・“Zirconium Recovery Process for Spent Zircaloy Components from Light Water Reactor (LWR) by Electrorefining in Molten Salts”, Electrochemistry, Vol. 73, No.8, 751-753, 2005
- ・“ジルコニウム廃棄物のリサイクル技術の開発”日本原子力学会和文論文誌, Vol.6, No.3, 343-357, 2007
- ・“ハイブリッド再処理技術の開発-(9)施設概念-”日本原子力学会2011年春の年会, D37

→JAEA

長年にわたって高レベル廃液からMAを回収する研究開発をしてきた湿式の分離回収の権威的な存在。核種に合わせた新たな抽出剤を開発できるポテンシャルがある。CdおよびSeの分離技術を担当。

課題の達成アプローチに応じた実施機関の考え方(追加機関のみ)

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

プロジェクト2:核反応データ取得&新核反応制御法(2)

- 新核反応制御法;斬新な核反応制御のアイデア
→技術的課題と克服の可能性を明確に示しているか
定量的であり、出口までのマイルストーンが明確か
Pd-107, Zr-93, Cs-135, Se-79対象に新しい核反応制御法の研究
開発提案を求める



選定に至る考え方・理由

◆選定方法:

- 新核反応制御法;公募により選定した機関のうち、PMが指定
- レーザー駆動多価重イオン;
レーザーによる粒子加速器技術を核変換と核種分離に応用するという
革新的な提案であり、実用化できれば大きな効果が期待できる。
→JAEA
世界でも他に類を見ない高強度レーザーを用いた重イオン加速技術の
研究開発に取り組んでいる。
→理研
高強度レーザーを用いた重イオン加速技術のターゲット開発に実績がある。

研究開発プログラム予算（予定）

