

2023 年度実施方針

1. 件名： (大項目) 部素材からのレアアース分離精製技術開発事業

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第一号ニ及び第九号

3. 背景及び目的・目標

2020年に政府が宣言した「2050年カーボンニュートラル」の実現には、電動化の普及がカギと言われてい
る。例えば、エアコンや電気自動車などに使用される電動モータには、レアアース(軽希土類のネオジムや重希
土類のディスプロシウム、テルビウムなど)を用いたネオジム磁石が部材として使用されており、今後も大幅にそ
の需要が増加すると見込まれている。しかしながら、ネオジム磁石に含有するこれらのレアアース、特に、ディス
プロシウムやテルビウムについては、それらの鉱石資源が特定国に偏在していることから、その供給リスクは以
前から問題視されている。

これまでも日本ではレアアースの資源供給リスクに向け、多くの政策事業を実施し、様々な技術開発が行わ
れ、またその一部は社会実装もされてきたが、現在もなおレアアースの資源供給リスクが十分に解決できてい
るとは言い難い状況が続いている。特に、レアアースの分離精製工程に関しては、作業コストの関係上、製造時
の端材(工程くず)、スペックアウト品及びスクラップ品から回収された廃ネオジム磁石を海外(ベトナムや中国)
へ輸出し、そこで加工された再生品を再び輸入しているという現状は大きな課題である。従って、この分離精製
工程に関しては、日本国内で実施してもコスト優位性のあるプロセスを早期に構築し、国内で資源のリサイクル
を推進してこのような重要資源の国外流出を抑えていく必要がある。

そこで、本事業では廃棄物等から目的とするディスプロシウムやテルビウムなどの重レアアースを回収するま
での一連の製造工程を日本国内で実施できるように、コスト競争力を有する重レアアースの高効率分離精製
技術の開発、および重レアアースの精錬技術の開発を目標とし、この目標を達成することで、特定国の製造技
術や資源政策に依存しない「重レアアース資源循環および資源確保」を国が主導する形で進めていき、日本
の素材産業の安定化と将来の供給リスクを解消することが狙いである。

研究開発項目①「未利用資源からの重レアアース回収技術の開発」

本事業は、日本国内での社会実装が目標であるため、研究開発項目①では事業開始前に現行の製
造コスト(海外製造コスト)に対して競争力のあるコスト(目指すべきコスト水準)を目標として設定し、適宜コス
ト評価を行いながら、研究開発を進めていく。

研究開発項目①では、まず、未利用資源からディスプロシウム(Dy)やテルビウム(Tb)などのような重レア
アース群を選択的に濃縮し回収可能な新規吸着剤の開発とこの吸着剤を用いた回収するプロセスの開発を
行う。具体的には、鉄などの高濃度夾雑物から希薄な重レアアース群(Dy、Tb)を選択的かつ効率的に分
離・回収が可能な新規吸着剤技術を開発し、吸着回収特性、選択性、耐久性等を評価する。その際、天然
資源(鉱物)に含有することが多い放射性元素(ウラン、トリウム等)との分離も考慮し、放射性元素の吸着挙
動も把握する。次に、未利用資源の実工程液を用いた試験により、回収コスト等のプロセス評価を行う。得ら
れた結果を基に、スケールアップ試験を行い、社会実装に向けたプロセス確立および設備構築を目指す。

重レアアースの選択的濃縮プロセスの開発

【中間目標(2025年度)】

目的物である重レアアース群(ディスプロシウム、テルビウム)と想定される夾雑物(鉄等)、放射性元素
(ウラン、トリウム等)との分離を可能にする技術を開発し、さらに当該技術を用いた重レアアースの選択的
濃縮・回収プロセスを開発する。また、目指すべきコスト水準に対するコスト評価も行う。

【最終目標(2027年度)】

中間目標で設定した目指すべきコスト水準に基づいて、当該技術の社会実装が可能かを確認するた
めのスケールアップ試験を実施し、再度コスト評価を行う。

研究開発項目②「ディスプロシウム/テルビウムの高精密相互分離技術及び精錬技術の開発」

本事業は、日本国内での社会実装化が目標であるため、研究開発項目②においても事業開始前に現行の製造コスト(海外製造コスト)に対して競争力のあるコスト(目指すべきコスト水準)を目標として設定し、適宜コスト評価を行いながら、次に掲げる(1)高精密相互分離技術の開発及び(2)新規電解還元法の研究開発を進めていく。

(1) 高精密相互分離技術の開発

研究開発項目②では、ディスプロシウムとテルビウムとを高精密で相互に分離する技術の開発を行う。両者は原子番号が隣接し、化学的挙動が類似しているため、従来は溶媒抽出法を多段階で繰り返すことで分離されている。そこで両者の分離について分離係数(液-液、固-液など二相間の両金属の分配比の比)を指標とし、従来法(溶媒抽出法)の分離係数(条件により2~3)を基準として2倍以上の分離係数を持つ高精密相互分離技術を確立する。当該分離技術については、実用プロセスに向けた環境適合性、量産性、コスト適合性を備えることを前提とする。さらに、新規抽出剤当該技術の耐久性、使用溶媒の削減検討等、実用性向上のための性能評価を行う。

また、従来型の分離装置であるミキサーセトラーの設置規模や溶媒使用量を低減する分離装置を開発する。これまでのNEDOプロジェクトで開発された分離装置(エマルションフロー装置等)の活用も考慮する。これらの開発内容を用いた統合した高精密相互分離技術(抽出プロセス)を開発し、装置規模が従来比 1/5 となる分離精製プロセスを確立する。

(2) 新規電解還元法の開発

分離精製プロセスの後工程となる金属回収工程についても、より低温下での実施を可能にする精錬技術として新規電解還元法を開発する。ここで、新たに開発する方法は、一般的な熔融電解法や金属熱還元法と比較して、200℃以上低い温度下でテルビウムを取得することを目標とする。これにより精錬プロセスの省エネルギー化および環境負荷の低減を達成する。

(1) 高精密相互分離技術の開発

【中間目標(2025年度)】

ディスプロシウムとテルビウムの分離について、従来法(溶媒抽出法)の分離係数(条件により2~3)を基準として2倍以上の分離係数を持つ高精密相互分離技術を確立する。また従来型装置(ミキサーセトラー)と比較して1/2以下の装置規模で、かつ同等の分離性能を示すような新規分離装置を開発する。また目指すべきコスト水準に対するコスト評価も行う。

【最終目標(2027年度)】

中間目標で見いだされた新規手法のスケールアップ検討を行う。また新規分離装置による分離精製プロセスのスケールアップ試験を実施し、装置規模が従来比 1/5 で環境適合性、量産性、コスト適合性を備える分離精製プロセスを確立する。

(2) 新規電解還元法の開発

【中間目標(2025年度)】

一般的な熔融塩電解法、金属熱還元法と比較して、200℃以上低い温度下でテルビウムを取得する新製法を開発する。熔融塩電解法の場合、電解をより低温下で実施でき、かつレアアースメタル取得の際に蒸留除去精製が可能となるような熔融塩と液体合金系との有望な組み合わせを複数開発する。また、目指すべきコスト水準に対するコスト評価も行う。

【最終目標(2027年度)】

中間目標までに調査した新製法を最適化し、環境適合性、量産性、コスト適合性を備えたプロセスを確立する。

4. 事業内容

プロジェクトマネージャー(以下「PMgr」という。)を指名する。PMgrは、事業の成果・効果を最大化させるため、実務責任者として担当事業全体の進行を計画・管理し、事業遂行にかか

る業務を統括する。

4. 1 2023 年度事業内容

本事業は、日本国内での社会実装が目標であるため、事業開始前に現行の製造コスト(海外製造コスト)に対して競争力のあるコスト(目指すべきコスト水準)を目標として設定し、研究開発を進めていく。また、年度末に目指すべきコスト水準に対して、その時点で予測されるコストとの対比確認を行う。

研究開発項目①「未利用資源からの重レアアース回収技術の開発」

重レアアースの選択的濃縮プロセスの開発

重レアアース群と夾雑物(鉄等)放射性元素(ウラン、トリウム等)やその他との分離についてモデル試料による検討を行う。

研究開発項目②「ディスプロシウム/テルビウムの高精密相互分離技術及び精錬技術の開発」

(1) 高精密相互分離技術の開発

ディスプロシウムとテルビウムの分離について、分離技術のスクリーニングを行い、高精度分離可能な手法および新規分離装置の開発を行う。

(2) 新規電解還元法の開発

従来法(熔融電解法、金属熱還元法)と比較して、低温でテルビウムを取得する手法をピックアップする。

4. 2 2023 年度事業規模

需給勘定

260 百万円(新規)

事業規模については、変動があり得る。

5. 事業の実施方式

5. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDO ホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う他、新聞、雑誌等に掲載する。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1か月前にNEDO ホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

2023 年 3 月以降に 1 回行う。

(4) 公募期間

原則 30 日間以上とする。

(5) 公募説明会

原則 NEDO 本部近郊およびオンラインで行う。

5. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。

委託事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する審査委員会（外部有識者で構成）で行う。審査委員会（非公開）は、提案書の内容について外部専門家（学識経験者、産業界の経験者等）を活用して行う評価（技術評価及び事業化評価）の結果を参考とし、本事業の目的の達成に有効と認められる委託事業者を選定した後、NEDOはその結果を踏まえて委託事業者を決定する。

提案者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。

審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間以内とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから提案者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、提案者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

5. 3 その他

本プロジェクトは非連続ナショナルプロジェクトとして選定しない。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。中間評価を2025年度に実施する。

(2) 運営・管理

NEDOは、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率のかつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

①研究開発の進捗把握・管理

プロジェクトマネージャーは、プロジェクトリーダーや研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術検討委員会を必要に応じて組織し、技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努める。

②技術分野における動向の把握・分析

プロジェクトマネージャーは、プロジェクトで取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し技術の普及方策を分析、検討する。なお、調査の効率化の観点から、必要に応じて本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

(3) 複数年度契約の実施

原則として、2023～2025年度の複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(5) データマネジメントにかかる運用

「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(6) 標準化施策等との連携

必要に応じて実施する。

7. スケジュール (予定)

2023年	3月	3日	:	公募開始	
	3月	14日	:	公募説明会 (NEDO 本部近郊およびオンライン開催)	
	4月	3日	正午	:	公募締切
	4月	14日	(予定)	:	採択審査委員会 (外部有識者による審査)
	4月下旬	(予定)	:	契約・助成審査委員会	
	5月中旬	(予定)	:	委託先決定	
	5月中旬	(予定)	:	公表 (プレスリリース)	
	7月頃	(予定)	:	契約	

8. 実施方針の改定履歴

2023年2月、制定