

研究開発事業に係る事前評価書

事業名	サプライチェーン強靱化に資する未利用レアアース分離精製技術開発 (資源自律経済システム開発促進事業の一テーマ)	
担当部署	経済産業省製造産業局 金属課 (国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 材料・ナノテクノロジー部	
事業期間	2023 年度～2027 年度 (5 年間)	
概算要求額	2023 年度 300 (百万円)	
会計区分	☐ 一般会計 / ☒ エネルギー対策特別会計	
実施形態	経産省 (交付金) → NEDO (委託) → 事業者	
類型	☐ 複数課題プログラム / ☒ 研究開発プロジェクト / ☐ 研究資金制度	
事業目的	本研究開発項目では、レアアースである「テルビウム、ジスプロシウム等重希土類金属」の高効率分離精製技術を確立します。 本技術開発によって、より簡便で経済的にも効率的な方法を確立することで当該技術の国内自製化を達成し、資源確保の向上を目指します。	
事業内容 (アキビティ)	(1) 未利用資源からの重レアアース回収技術開発 重レアアース品位が低い未利用資源からの回収法を確立するために、重レアアースの選択的濃縮プロセスの開発を行います。効率的な重レアアース選択的濃縮を可能とする吸着剤の開発を行い、重レアアースの選択性、耐久性等を評価します。未利用資源の実工程液を用いた試験により、分離コスト等のプロセス評価を行います。得られた結果を基に、スケールアップした分離試験を企業において行い、社会実装を目指します。 (2) 重レアアース製錬技術開発 高精度相互分離技術に基づく、重レアアース製錬プロセスの確立のために、新規化合物による湿式分離法の高度化、電解/還元法の効率化及び社会実装のための実用化研究を行います。新規抽出剤の構造最適化及び抽出条件の検討を行い、テルビウムやジスプロシウムの分離係数を、従来型抽出剤の 2 倍にすることを目標とします。同時に試薬コストの低減、大量合成を可能にするために、低環境負荷な高効率合成法の検討を行います。さらに、溶媒抽出操作における、耐久性、希釈剤・添加剤等の、実用性向上のための条件最適化を行います。抽出分離装置の開発も行い、装置規模の大幅削減を目指します。	
研究開発目標 (アウトプット目標) の指標		研究開発目標 (アウトプット目標)
中間目標 (2025 年度)	重レアアース高効率分離精製技術に必要な要素技術の開発 ・新規吸着剤による低品位重レアアース溶液からの重レアアース吸着の選択性。 ・新規抽出剤による重レアアースの相互分離性。	・市販吸着剤と比較して 10 倍以上の重レアアース選択性を達成。 ・従来型抽出剤比 2 倍の分離係数を達成。
最終目標	重レアアース分離精製プロセスのサイズ	

(2027 年度)	ダウンと実証試験による高効率化 ・未利用資源の実液からの重レアアース回収率。 ・溶媒抽出による重レアアース相互分離プロセスにおける施設設置面積及びコスト	・未利用資源の実液から重レアアースを回収率80%以上で回収。 ・施設設置面積1/5、ランニングコスト1/5、の達成。
研究開発成果（アウトプット）の受け手		
金属精錬系企業（分離精製）、金属加工企業（利用）		
アウトカム指標		アウトカム目標
中間目標 (2035 年度)	目標①：重希土回収プロセスの国内自製化率（現状、海外設備(中国)で実施につき：0%）	目標①：重希土回収プロセスの国産化率（0→15%）
最終目標 (2040 年度)	目標①：重希土回収プロセスの国内自製化率 目標②：CO2 削減量	目標①：重希土回収プロセスの国産化率（15→30%） 目標②：875 t -CO2／（年・分離精製施設）（2040 年単年）
外部専門家		
今中 信人 大阪大学大学院 工学研究科・教授 岡部 徹 東京大学 生産技術研究所 所長 中村 崇 福岡県リサイクル総合研究事業化センター・センター長		
総合評価コメント		
今中氏	【肯定的意見】 新磁石の実現に関し、2 方針を掲げ 5 年プロジェクトを提案しており、実現性も期待できる。今後の重希土類の必要性も見据え、高効率精製技術への展開も示しており、国際的な状況を踏まえ必要事項といえる。 【問題点・改善すべき点】 新磁石の実現に関し、2 方針を掲げ 5 年プロジェクトを提案しているが、特性の違いが予想される。それぞれに適した用途目標の明確化も今後は必要となることが予想される。	
岡部氏	【肯定的意見】 高付加価値電子機器や高性能モータ、電池等製造して、それらを利用した工業製品を輸出して国力を維持している我が国にとって、レアアースや白金族金属などのレアメタルの供給障害は、死活問題となっている。自動車の電動化やカーボンニュートラルの動きが加速すると、今後、多種多様のレアメタルが多量に必要となる。しかし、昨今の国際情勢を踏まえると、特定国からのレアメタル/レアアースの供給が突然途絶する可能性もある。こうした意味では、新たなサプライチェーンの確保、使用原単位の削減技術の開発、リサイクル技術の開発などは、我が国の資源セキュリティや国力の維持のために、喫緊かつ重要な課題である。	

	【問題点・改善すべき点】 提案されている事業は、レアアース（希土類）が中心のようである。レアアースだけでなく、電子材料、半導体、電池等に不可欠なレアメタルについては、強靱かつ安定したサプライチェーンの構築が不可欠である。また、レアアースについては、磁石材料に必要な希土類金属の供給源の確保は重要であるが、同時に、これらのレアアースの採掘や製錬に伴って多量に産出され供給過剰となりうる副産物のレアアース（Y,La,Ce など）の新規用途開発（副産物の需要の創出）も重要である。
中村氏	【肯定的意見】 ・持続可能な脱炭素を目指す上で、希土類磁石の供給は必須である。その意味でレアアースのサプライチェーン強靱化は日本の産業を支える意味で欠かすことができない。 ・サプライチェーンの安定化、強靱化を目指す上で、材料として使用する分野、ならびに具体的に素材を供給する分野の両方を考慮することは大変意味がある。 ・磁性材料開発は日本の大きな強みであったが、近年は他国の追い上げが強くこの分野での一層の強化が望まれる。 ・本来希土類元素素材の供給も日本が世界をリードしていた。現在産業として弱体化見られる。画期的な技術開発を国が主導することで、再構築を図ることが望まれる。その手段としてこれから市場から回収が期待されるリサイクルに力を入れるのは、理解できる。 【問題点・改善すべき点】 ・今回の提案で、材料開発は重希土類元素の削減、一方は希土類元素の供給の安定化を目指すもので、表面上は矛盾が見られる。したがって、初めにしっかりと元素に特定し、必要量を見積、それに合わせた戦略的な目標を明確にすべきである。
問題点・改善すべき点に対する見解・対処方針	
まず、レアアース以外のレアメタルについても、強靱かつ安定したサプライチェーンの構築が不可欠であるとのこと指摘、および採掘や製錬に伴う副産物の有効利用に関しても、需給両面のバランス、現行技術、将来動向などを NEDO 内の他部署の方と協力して新たな利用提案へと繋げていく予定である。 また、元素を特定し、必要量を見積、それに合わせた戦略的な目標の明確にすべきという点に関しては、本事業は、削減しきれない部分や必要不可欠なものについて供給側の対策として未利用資源の活用やリサイクルを進めることにより、特定国に調達先が集中している現状からの脱却を目指すもの（サプライチェーンの強靱化）であり、まずはこの事業のカギとなる元素として重希土類をターゲットとして先行実施を行い、引き続き、需給両面から喫緊の供給不足が予測されるものから目標設定し、優先度に合わせて計画的に取り組んでいく予定である。 なお、材料開発については、省内検討を踏まえ、今回は見送ることとなった。	

資源自律経済システム開発促進事業

産業技術環境局資源循環経済課
商務情報政策局情報産業課
製造産業局金属課金属技術室
資源エネルギー庁鉱物資源課

令和5年度概算要求額 15.7 億円 (新規)

事業の内容

事業目的

排出・回収された廃製品に含まれる金属やプラスチック等の各種素材を、デジタル技術も活用しながら最大限利用可能とする基盤技術開発を実施します。具体的には、廃家電から貴金属、レア金属、ベース金属、プラスチック等の資源を余すことなく資源循環する基盤技術、今後需要が急増することが想定される磁性材料に係る省資源化及び精錬に係る技術並びにアルミスクラップを自動車の車体等にも使用可能な素材（展伸材）へとアップグレードする基盤技術に係る研究開発を実施します。これらにより、将来、資源小国である我が国において、あらゆる廃製品から資源を再生する高度な資源自律経済システムの開発を促進し、資源の自律性を確保した社会を目指します。

事業概要

(1) 高度循環型システム基盤構築

①自動解体ロボット・選別システム開発、②選別物性分析・循環性情報及び資源循環設計開発、③オンサイト選別制御・回収最適化開発、④遠隔操業最適化・動静脈ネットワーク開発を行い、廃家電からの高度な資源循環を実現します。

(2) サプライチェーン強靱化に資する未利用レアアース分離精製技術開発
未利用資源等からの高効率レアアース分離技術開発を行い、レア金属のサプライチェーン強靱化を目指します。

(3) アルミニウム素材高度資源循環システム構築

①不純物の軽減（地金製造時において、不純物除去技術を高度化する技術）、②不純物の無害化（素材製造時での不純物を含有するアルミニウムの品質を向上する）に関する技術開発を行い、アルミニウムの高度な循環利用を実現します。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



成果目標

(1) 令和17年度時点でCO2排出量を最大で更に226万トン削減することを目指します。また、令和17年時点での当該分野におけるグローバル装置シェア50%、市場規模9000億円の獲得を目指します。

(2) 事業終了時点で低コスト、小設置面積でレアアースの回収プロセスの国産化が可能となる技術の実現を目指します。

(3) 令和22年度にはCO2排出量を968万トン/年、令和32年度には1,914万トン/年削減することを目指します。