

2023 年度実施方針

環境部

1 件名

アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業

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三号及び第九号

3 背景及び目的・目標

3.1 背景・目的

近年、人口増加とそれに伴う資源・エネルギー需要の拡大、廃棄物量の増加、温暖化をはじめとする環境問題の深刻化が予測され、あらゆる経済活動において“循環経済（Circular Economy：CE）”への転換が求められている。アルミニウムは、資源循環向上の取組が特に期待される素材であり、輸送機器の軽量化等、CO₂排出量削減を目的とする用途において需要の大きな伸びが予測されているが、電解製錬により新地金を製造するため、製造時のCO₂排出量原単位が11.1 kg-CO₂eq/kgと大きいという課題がある。一方、再生地金は、再生のためのエネルギー消費が小さく、その排出原単位が新地金の1/20以下と少ないことから、SDGs、CSR、ERG投資などの影響により需要が増大しつつある低環境負荷のアルミニウム素材として活用が期待されている。ただし、アルミニウムスクラップのリサイクル過程で混入する不純物により、再生地金は一部の用途に使用が限定される状況にある。従って、低環境負荷型の再生地金の使用用途を拡大するための高度なリサイクル技術の開発は、アルミニウム素材を利用する国内製造企業における製品の環境性能向上を可能とし、資源制約の克服や地球環境問題の解決に貢献すると同時に、わが国企業の競争力向上につながる。

なお、アルミニウムのバリューチェーンには、リサイクル産業、合金メーカー、圧延メーカー、自動車メーカー等のユーザー企業と、多くの業界が関わっており、単一の企業・業界での研究開発は限界がある。バリューチェーンの一体的な取り組みが必要であるため、国が橋渡し役として各ステークホルダー間を繋ぐ必要がある。さらに、市場形成の不確実性が高い分野であることから、国の主導の下、循環システムの構築の方向性を示す必要がある。

本事業では、アルミニウム素材の高度資源循環を実現するため、溶解工程高度化による不純物元素軽減技術、鋳造・加工・成形技術高度化による微量不純物無害化技術などを組み合わせることにより、アルミニウムスクラップから高性能な再生展伸材を開発する。

3.2 最終目標・中間目標 [助成事業 (NEDO負担率: 1/2 以内)]

研究開発項目①不純物元素低減技術の開発

最終目標(2025年度): Si:7%以上を含むアルミスクラップから Si:3%以下の再生アルミニウムを70%以上回収可能とする技術を開発する。

中間目標(2023年度): Si:5%以上を含むアルミスクラップから Si:3%以下の再生アルミニウムを70%以上回収可能とする技術を開発する。

研究開発項目②微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発

最終目標(2025年度): Si: 3%を含む再生材を使用した Al-Mg-Si 系 (6000 系) 合金で、以下の特性を有する材料を得るための技術を開発する。

従来の新地金ベース Al-Mg-Si 系 (6000 系) 成形用板材と引張強度同等で、伸び 0.9 倍。従来の新地金ベース 6000 系構造用材料と伸び同等で、引張強度 1.5 倍。

中間目標(2023年度): Si: 3%を含む再生材を使用した Al-Mg-Si 系 (6000 系) 合金で、以下の特性を有する材料を得るための技術を開発する。

従来の新地金ベース Al-Mg-Si 系 (6000 系) 成形用板材と引張強度同等で、伸び 0.8 倍。従来の新地金ベース 6000 系構造用材料と伸び同等で、引張強度 1.2 倍。

4 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャー（以下「PMgr」という。）にNEDO環境部 今西大介を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

4.1 2022 年度事業内容

研究開発項目①「不純物元素低減技術の開発」

再生アルミニウム素材の不純物元素低減技術については、模擬的に AC4C 合金試料を用い、Si 濃度 7%程度から 3%以下に低減することが可能なことを確認した。また、電磁攪拌装置の実証に向けたベンチプラント製作を進め、一部の設備導入を完了させた。さらに、アルミニウムスクラップからの不純物除去に係る前処理工程（スクラップ選別）として、スクラップ選別装置に与えるスクラップ性状の影響把握、ならびに選別装置の画像認識データ解析システムの開発に取り組んだ。

溶融塩を使用した固体電解法によるアルミニウム精製技術については、小型ベンチプラントを導入し、基礎実験結果の再現性を検証するとともに、電析物の性状を分析評価した。

研究開発項目②「微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発」

鋳造圧延技術について、微量不純物存在下における材料特性を向上（高延性化、高強度化）させるため、縦型高速双ロール鋳造実験機により製造条件を検討し、成形用板材としての中間目標（引張強度ならびに伸び）の達成可能な条件を見出した。また、長時間の安定操業確認に向け、板材の長尺化に対応可能な縦型高速双ロール鋳造装置の作製に取り組んだ。

不純物によって生成した晶出物の微細化、分散により材料特性向上を可能とする加工熱処理については、再生展伸材を想定した合金組成で製造した DC (Direct Chill Casting) 鋳造材を用い加工熱処理条件を検討し、構造用材料としての中間目標（引張強度ならびに伸び）に近い特性が得られることを確認した。

4.2 実績推移

	2021 年度	2022 年度
実績額推移 需給勘定（百万円）	102	396
フォーラム等（件）	0	0

5 事業内容

PMgrにNEDO環境部 今西大介を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。実施体制については、別紙を参照のこと。

5.1 2023 年度の事業内容

2022 年度までの成果を踏まえ、以下の研究開発を行なう。

研究開発項目①「不純物元素低減技術の開発」

再生アルミニウム素材の不純物元素低減技術については、アルミニウム結晶の晶出量・回収率の最大化をラボスケール装置により検討し、この結果を、2023 年度中に完成を予定している実証に向けたベンチプラントで検証する。前処理工程としてのアルミニウムスクラップからの不純物除去については、構築したスクラップ選別機について、処理能力、コスト等を検証する。

溶融塩を使用した固体電解法によるアルミニウム精製技術の開発については、2022 年度に完成した小規模ベンチプラントを用い、回収産物の純度評価に基づく最適な運転条件の導出とともに、大規模ベンチプラントの設計・製作に取り組む。

研究開発項目②「微量不純物を無害化する高度加工技術等の開発」

2022 年度に見出した縦型高速双ロール鋳造用の実験機による製造条件を広幅機に適応し、実験機と同等の性能を有する板材の製造に取り組むとともに、更なる欠陥の抑制を図る。長時間の安定操業を確認するための板材の長尺化に対応可能な縦型高速双ロール鋳造装置については、2023 年度中の装置本体の導入を完了する。

加工熱処理については、縦型高速双ロール鋳造材を用いて作製した供試材を用い、構造用材料としての中間目標達成可能な、処理条件と最小ひずみの関係の明確化に取り組む。

5.2 2023 年度事業規模

需給勘定 260 百万円（継続）（事業規模については変動があり得る）

6 その他重要事項

6.1 評価の方法

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2023年度に実施する。

6.2 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：PMgr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：PMgr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。

6.3 複数年度交付決定の実施

2021～2023年度の複数年度交付決定を行う。

6.4 継続事業に係る取扱いについて

助成先は前年度と変更はない。

- 助成先

株式会社豊栄商会、株式会社UACJ、株式会社大紀アルミニウム工業所、トヨタ自動車株式会社、本田技研工業株式会社、株式会社デンソー、東洋製罐グループホールディングス株式会社、東洋製罐株式会社、日本軽金属株式会社、株式会社神戸製鋼所、株式会社エイゾス、一般社団法人日本アルミニウム協会

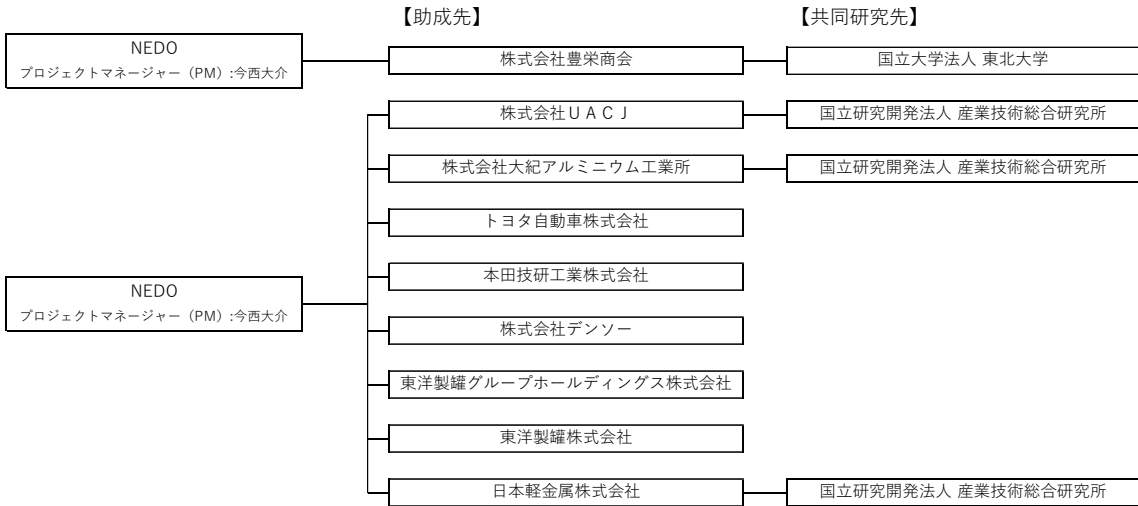
7 実施方針の改定履歴

2023年2月 制定

8 (別紙) 事業実施体制の全体図

実施体制

研究開発項目①不純物元素の低減技術の開発



研究開発項目②微量不純物元素を無害化する高度加工技術等の開発

