

2022 年度実施方針

環境部

1 件名

(大項目) 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 15 条第 3 号及び第 9 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り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「PM」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 2021 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」

不純物を含む溶解アルミニウムからアルミニウム結晶の晶出量を増大させ不純物元素を低減させるために、非接触型攪拌技術として電磁攪拌を採用し、実用化に向け電磁攪拌槽の大型化（実証プラント）に必要なスペックを決定し、装置の製作に着手した。この際、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として、スクラップの溶解評価法を確立するとともに、不純物分別の選別機改良に必要な機器の製作に着手した。

また、不純物を含むアルミニウムスクラップから高純度のアルミニウムを取り出すため、熔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も着手し、小型ベンチプラントの仕様を決定した。

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」

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）させるための casting 圧延技術について、急冷凝固による不純物無害化が図れる縦型高速双ロール casting 法を選定し、 casting 起因の欠陥抑制に小型縦型高速双ロール casting 実験機を用い、必要な改良点を見出した。実操業に必要な長時間の安定操業を確認するために長尺型装置についても検討し、仕様を確定し発注の準備を進めた。

また、不純物の微細化、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供試材の合金成分を選定した圧延材を用い、加工熱処理条件の最適化に向けた検討を開始した。

4.2 実績推移

	2021 年度
実績額推移 需給勘定（百万円）	287
フォーラム等（件）	0

5 事業内容

PM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 2022 年度の事業内容

研究開発項目①「不純物元素低減技術の開発」

アルミニウム結晶の晶出量増大による不純物元素低減技術については、結晶の晶出量を最大化させるため、ラボスケールの装置を用いて電磁攪拌条件の最適化を行なう。得られた結果を実証プラントに反映させ、ラボスケールでの最適条件の実証プラントへの適用可能性を確認する。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、不純物分別の選別機のデータ解析システムの開発を進めるとともに、2021 年度確立した評価法を用い、選別機の性能評価を実施する。

また、不純物を含むアルミニウムスクラップから高純度のアルミニウムを取り出す熔融塩を使用した固体電解法については、2021 年度に設計した小規模ベンチプラントを完成させ、各種運転条件における生産性を把握する。

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」

鑄造圧延技術については、2021 年度に見出した鑄造起因の欠陥抑制について小型縦型高速双ロール鑄造実験機の装置各部を最適化に取り組み、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長尺型縦型高速双ロール鑄造装置製作については、2022年度中の完成を目指す。

また、加工熱処理については、縦型高速双ロール鑄造材を用いて作製した供試材を用い、加工熱処理条件の最適化に向けた検討を行なう。

5.2 2022 年度事業規模

需給勘定 312 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：PM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：PM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 複数年度契約の実施

2021～2023年度の複数年度契約を行う。

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。

- 2021年度助成先

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

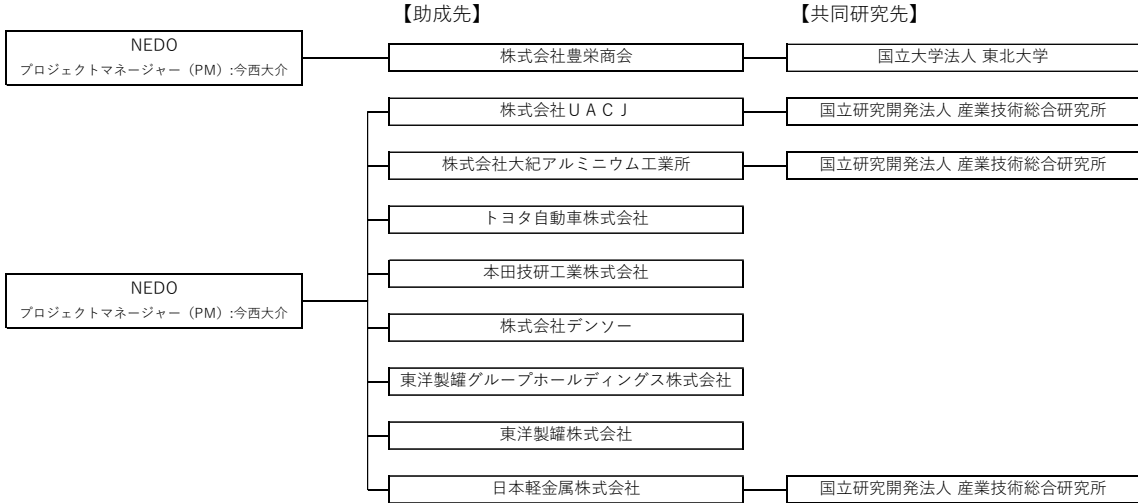
7 実施方針の改定履歴

2022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

