

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 湿式分離と低温溶融塩電析の連携による希土類回収技術の開発
プロジェクトリーダー	: DOWA エコシステム株式会社
所属機関	
研究責任者	: 松宮正彦 (横浜国立大学)

1. 研究開発の目的

Nd-Fe-B 廃磁石から希土類金属を自国の技術で効率回収することは、我が国の持続的発展に向けて、極めて重要な研究開発要素であり、社会的還元が大きい。本研究では「湿式分離」と「低温溶融塩電析」を連携させた希土類回収技術であり、①高純度希土類アミド塩の生成に関わる湿式スケールアップ技術の開発及び②低温溶融塩を利用した電解スケールアップの二大要素を開発目的とする。

本研究において、希土類塩生成工程では現状比 10 倍以上(200~300g/1batch)の処理量を達成し、純度 90%以上の希土類アミド塩を収率 80%以上で生成できる湿式処理技術を確立させることを第一の目標とする。また、現状比 10 倍に相当する電解回収量(2500mg/1batch)まで増大させ、電解スケールアップ技術を確立することを第二の目標とする。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究では実用的な観点から希土類金属を回収する技術開発の指標として、①希土類アミド塩の大量生成技術、②希土類効率回収に向けた低温溶融塩電解技術の 2 点を研究開発の到達点とした。湿式スケールアップでは、アミド酸による希土類成分の選択浸出及び完全なる脱鉄処理を実現できた。固液分離後、塩生成工程では、現状比 10 倍以上(200~300g/1batch)の処理量で希土類アミド塩を効率的かつ大量に生成させ、純度 90%以上のアミド塩を収率 80%以上で生成できる噴霧乾燥技術を確立した。また、低温溶融塩(Nd_{1/3},K)TFSA を利用した電解浴をスケールアップさせることで、現状比 10 倍(2500mg/1batch)の電解回収量まで増大できる低温電解技術を確立した。

研究開発目標	達成度
①高純度アミド塩生成に向けた湿式分離技術の開発(鉄分離率>99.9%)	① 現状比 56.4 倍のアミド酸 14.2L/1batch を使用して湿式スケールアップ試験を実施した結果、40.5h で Nd 溶出率: 92.0%, Fe 溶出率: 0.0%に至った。種晶法による脱鉄処理では鉄分離率>99.9%であり、目標値を達成できた。達成度: 100%
②現状比 10 倍以上(200~300g/1batch)の希土類アミド塩生成(純度: 90%以上)を可能とする湿式スケールアップ技術の開発(収率: 80%維持)	② 塩生成工程では希土類アミド塩の生成量を 378.9g~764.5g/1batch まで増大できた。また、収率: 81.0~93.3%、純度: 95.9%であり、収率と純度の目標値を達成できた。達成度: 100%
③現状比 10 倍以上(2500mg/1batch)の Nd 析出量	③ 低温溶融塩(Nd _{1/3} ,K)TFSA のスケールアップ電

<p>の増大に向けた低温溶融塩による電析技術の開発(電流効率:70%維持)</p>	<p>解試験を実施した結果、希土類金属の電解回収量は 2673mg/1batch まで増大できた。電流効率:73.8%であり、目標値を達成できた。達成度:100%</p>
---	---

②今後の展開

湿式分離のスケールアップ試験では kg オーダーの Nd-Fe-B 廃磁石を処理できており、塩生成工程で希土類アミド塩:7.6kg の回収に成功している。今後は、湿式スケールアップに対応できる電解析出技術の確立が重要となる。具体的には、低温溶融塩電解浴を現在のスケールアップ電解浴から更に 50~100 倍とする第二段階のスケールアップを行うことにより、数百 g~kg オーダーに対応できる低温溶融塩電析技術の確立が必要となる。また、上記と同時進行で低温溶融塩浴を構成する希土類アミド塩の組成比最適化及び過電圧、電解浴温度、電解手法等のスケールアップ電解条件の最適化を進めていく予定である。

3. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られている。今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

現段階では、磁石用希土類元素の供給は比較的順調であるが、回収技術を確立しておくことは日本にとって必要なことである。