

未来社会創造事業 探索加速型
「持続可能な社会の実現」領域
年次報告書(探索研究)

H30 年度 研究開発年次報告書

平成30年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：岡部 徹]

[東京大学 生産技術研究所・教授]

[研究開発課題名：貴金属・レアメタルの革新的リサイクル技術の開発]

実施期間：平成30年11月15日～平成31年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「岡部」グループ(東京大学 生産技術研究所)

① 研究開発代表者:岡部 徹 (東京大学 生産技術研究所、教授)

② 研究項目

- ・新規プロセスの開発・実証
- ・熱力学的考察・反応設計

(2)「森田」グループ(東京大学 工学系研究科)

① 主たる共同研究者:森田 一樹 (東京大学 工学系研究科、教授)

② 研究項目

- ・熱力学的考察・反応設計
- ・物性・反応・データの評価

(3)「竹田」グループ(東北大学 工学研究科)

③ 主たる共同研究者:竹田 修 (東北大学 工学研究科、准教授)

④ 研究項目

- ・新規プロセスの開発・検証

§2. 研究開発実施の概要

化学分離プロセスと物理的分離プロセスを組み合わせた貴金属の“超高速リサイクル技術”の開発を行い、スクラップ中の貴金属を超高速で濃縮・分離する新技術を開発し、世界中から貴金属濃縮物が日本に空輸され高速精錬、循環利用される産業基盤と社会システムの構築を目指している。本年度は、E-scrap からの金(Au)の回収について、過去の研究で白金族金属に対して有効性を報告してきた、塩化鉄を用いた合金化技術の適用可能性および合金化処理後の磁気選別の有効性を評価した。E-scrap 中には、Au の他に Cu、Pd、Ag、Sn、Ni、Zn、Pb、Al、Fe などの多数の金属元素が含まれている。その中でも含有率の最も高い金属元素である Cu の影響について熱力学的および実験的に評価し、Cu が共存する環境においても Au の濃縮・分離が可能となることが確認された。

また、我々は、希土類磁石スクラップ (Nd-Fe-B) 磁石からネオジムやジスプロシウムなどのレアメタルのリサイクルについて、環境調和型のリサイクルプロセス構築のための新たな技術開発に取り組んでいる。本年度は、Nd-Fe-B 磁石の主相である $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ の標準生成ギブズエネルギーおよび熔融塩中での Nd イオンの酸化還元電位について評価し反応設計の指針を得た。

さらに、次世代高性能タービンブレードの耐熱合金開発に不可欠なレニウムのリサイクルについて、環境調和型のリサイクルプロセス構築のための新たな技術開発を行った。本年度は得られたレニウム濃縮物からレニウムを分離精製する新プロセスの実証実験を実施した。溶融亜鉛に超合金を浸漬後に、亜鉛を揮発分離し、得られた揮発残渣を粉砕することで、レニウム合金相とニッケル合金相の二つの異なる相で構成される超合金粉末を得ることに成功した。また、本手法で作製した超合金粉末と、工業的に汎用に利用される水アトマイズ手法で作製された超合金粉末を高温酸化実験に供した結果、水アトマイズ手法で作製した粉末に比べて、本手法で作製した超合金粉末からは低温かつ短時間でレニウムが酸化し揮発分離・精製されることを明らかにした。