題名	駆動用モータ磁石からのレアアース回収技術開発		
実施者	早稲田大学創造理工学部環境資源工学科	期間	2018.8.1～2019.2.28

課題

＜取り組んだ課題＞

☐ ①リサイクル料金低減（ASRの削減、処理費低減等）

☑ ②自動車の新素材、新技術採用へのリサイクル対応（軽量化、電動化等）

目的

レアアース等希少金属を使用したネオジム磁石がEVの駆動用モータ磁石で使用されている。天然資源に乏しい我が国において、EVの需要増加が予測される中では、駆動用モータ磁石からのレアアースのリサイクルが重要となる。磁石リサイクル実現に向け、市中走行後のモータ/廃磁石からレアアース化合物を低コストで分離・回収するリサイクル技術を構築することを目的とする.

課題

廃モータ用磁石をリサイクルするためには、主要部品の解体やハンドリングが阻害要因となり、現段階では経済的な観点より成立していない。リサイクルコスト低減のためには、本研究のようにロータの分解を必要としないリサイクル工法の確立が必要となるが、これまで有効な手段がなかった。

取組体制

早稲田大学創造理工学部環境資源工学科
教授　山口勉功

日産自動車株式会社　材料技術部
小川 和宏、野田 豪、荒井 誠也、服部 直樹、小金沢 泰一

取組内容

フラックスを用いた乾式リサイクル法により、ロータを解体する事なく、ネオジム磁石からレアアース成分を分離する技術を構築する。17年度は、ネオジム磁石とB_2O_3フラックスを溶融する事で、RE_xO_y-B_2O_3系スラグ相とFe-C相を二相分離できる事を明らかにした。

本年度は、フラックスとしてのホウ素使用量削減のために、

1) $Na_2B_4O_7$フラックスを用いたネオジム磁石の溶融とレアアース含有スラグ相と溶鉄相の分離

2) リサイクルの事業化を見据えたスケール大型化

について取り組む。

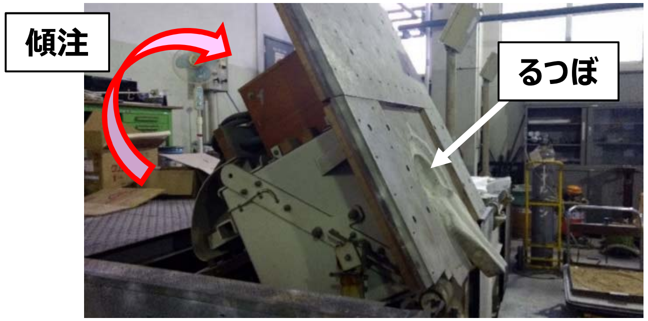

図. 実験で用いた100kg溶解炉

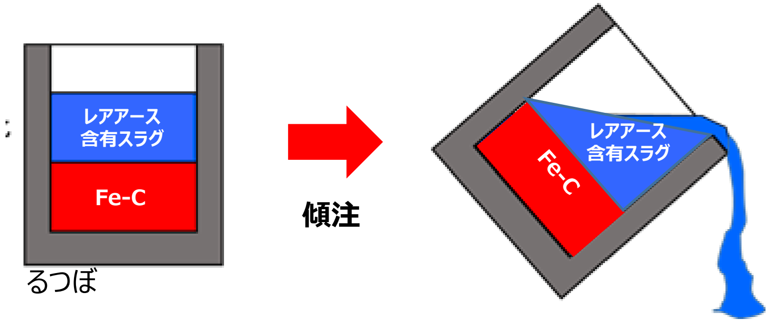

図. 傾注によるレアアース含有スラグの分離イメージ

題名	**駆動用モータ磁石からのレアアース回収技術開発**		
実施者	早稲田大学創造理工学部環境資源工学科	期間	2018.8.1～2019.2.28

結果

検証結果

20kgと100kg溶解炉の耐火物を炭素系に変更し、また、$Na_2B_4O_7$フラックス（60mass%）を用いてネオジム磁石から鉄とレアアースを分離し、レアアースを回収することが可能か検討した。

- Fe-C相中の残存レアアース量は0.1%以下であり、磁石中のレアアース成分を漏れなくスラグ中に回収する事ができた。一方、B_2O_3濃度は39～47mass%程度で、B_2O_3フラックス単独の75mass%B_2O_3に比べると1/2～2/3程度であり、B_2O_3の使用量の低減を図ることができた。
- 回収されたRE_xO_y-$Na_2B_4O_7$系スラグ相に対して、シュウ酸塩沈殿を用いた湿式法を適用することで、レアアース酸化物の合計の濃度が99.7mass%の高純度レアアース酸化物を回収することができた。

	20kg溶解炉	**100kg溶解炉**
スラグ相外観		
Fe-C相外観	**残存R_2O_3量 0.010%**	**残存R_2O_3量 0.016%**

FY19取組内容

次年度はリサイクルの実用化・大型化を計るために、以下の内容に取り組む。

1) フラックス種と添加量の最適化
2) ロータからのレアアース含有スラグの回収