

2010年12月6日  
株式会社日立製作所

## レアアースのリサイクル技術を開発

使用済み製品からレアアース磁石を分離・回収する装置を開発するとともに、  
乾式手法によりレアアース磁石からレアアースを抽出

株式会社日立製作所(執行役社長:中西 宏明/以下、日立)は、このたび、ハードディスクドライブ(HDD)のモーターやエアコン \*1などのコンプレッサーから、レアアース \*2 磁石をリサイクルする技術を開発しました。具体的には、使用済み製品からレアアース磁石を分離・回収する装置を開発するとともに、乾式手法による実験で、レアアース磁石からのレアアース抽出に成功したものです。日立は今後、リサイクル全体のコストや回収率の試算などを経て、2013年をめどにリサイクルの本格稼働をめざします。

手作業で HDD からレアアース磁石を分離・回収する場合、作業員 1 人につき 1 台あたり約 5 分を要します(1 人あたり約 12 台/時間)。これに対し、今回開発した装置では、約 8 倍(約 100 台/時間)の効率で分離・回収できることを確認しました。コンプレッサーについては、従来、分解が困難でしたが、新たに切断装置や脱磁装置などを開発し、高効率で安全な分離・回収を可能にしました。

分離・回収したレアアース磁石からレアアースを抽出する過程は、従来の抽出手法では酸などの化学薬品を用いるため、廃液処理が必要で、コストや環境保全の面で課題がありました。今回新たに、レアアースと親和性の高い特定の抽出媒体による乾式手法でレアアースを抽出しました。抽出にかかるコストや環境負荷の低減に寄与する乾式抽出手法の確立に向け、今後も研究を推進していきます。

レアアース磁石とは、通常よりも強い磁力を持たせるため磁石にネオジウムを加えるほか、耐熱性能向上のためにはジスプロシウムを添加するもので、鉄を約 3 分の 2、レアアースを約 3 分の 1 含む合金です。パソコンなどのハードディスクドライブや IT 機器、FA(Factory Automation)用高性能モーターのほか、風力発電機、省エネルギー性能に優れたエアコンなどの家電製品、ハイブリッド自動車の駆動用モーターなど、低炭素社会を実現する製品に欠かせない材料となっています。一方、レアアースの産出量は中国が約 97% \*3を占め、代替材料の開発にも時間を要することから、安定調達のためには、使用済み製品に搭載されるレアアース磁石からレアアースをリサイクルすることが期待されています。

しかし、製品から安全にレアアース磁石を分離・回収するためには手間がかかるだけでなく、レアアースを抽出する過程では、化学薬品を使用するため廃液処理が必要で、コストと環境保全の面で課題がありました。

このような背景から、日立は、高効率で安全性と環境保全にも配慮したレアアースのリサイク

ル技術の開発を推進してきました。

本事業は、経済産業省の「平成 21 年度新資源循環推進事業費補助金(都市資源循環推進事業－高性能磁石モータ等からのレアアースリサイクル技術開発)」に選定されたもので、2009 年 10 月より開発を開始しました。開発にあたっては、社外諮問機関を設け、独立行政法人物質・材料研究機構の原田幸明 元素戦略センター長ら、有識者の指導を受けながら取り組みました。開発した技術の詳細は以下のとおりです。

### (1)使用済み製品からレアアース磁石を分離・回収する装置の開発

HDD、コンプレッサーからレアアース磁石を分離・回収する装置をそれぞれ開発しました。

HDD の分解装置では、ドラム型の装置を回転させることで、HDD 本体に連続的に振動や衝撃を与え、ネジを緩ませて構成部品(筐体、ディスク、レアアース磁石部品等)をそれぞれの部品ごとに分解します<sup>\*4</sup>。装置からは、レアアース磁石が含まれる部品が本体から分離した状態で排出されるため、作業者は該当部品を目視選別するだけで、容易に回収することができます。

コンプレッサーでは、まず切断装置でケーシングを切断したのち、手作業によりレアアース磁石を含むローター(回転子)を露出させます。次に、ローター抜き取り装置で、レアアース磁石を含むローターのみを分離します。その後、強い磁力を持つレアアース磁石を安全に回収するために、共振電流により常温で磁場を減衰する<sup>\*5</sup>装置を使い、磁力を弱めます。最後に、レアアース磁石抜き取り装置でローターに振動を与え、内蔵するレアアース磁石のみを分離・回収します。

### (2)分離・回収したレアアース磁石からレアアースを抽出

東京大学生産技術研究所の岡部徹教授との共同研究において、酸などの化学薬品を使わない、乾式手法による新たなレアアース抽出技術の実験を行い、レアアース磁石からネオジウムとジスプロシウムを抽出しました。

具体的には、ネオジウムやジスプロシウムと親和性の高い特定の抽出媒体を用い、レアアース磁石を、レアアースおよび抽出媒体と、鉄などのレアアース以外の素材に分離します。その後レアアース以外の素材を取り除き、加熱して余分な抽出媒体を蒸留させると、レアアースの合金が残ります。

\*1 現在、使用済み製品として回収されているエアコンの一部にはレアアース磁石が使用されています。

\*2 レアアース(希土類)とは、原子番号 57 番のランタン(La)から 71 番のルテシウム(Lu)までの 15 元素のグループ(ランタノイド)に、原子番号 21 番のスカンジウムと 39 番のイットリウム(Y)を加えた 17 元素の総称です。このうち、ネオジウムやジスプロシウムを含む磁石がレアアース磁石です。

\*3 「USGS(米国地質研究所)Mineral Commodity Summaries 2009」より算出。

\*4 一部の分解できない製品を除く。

\*5 磁場コイルに交互に正逆の電流(発生磁界)を発生させ、徐々に発生磁界を小さくさせることで、磁区方向を不規則にする特性(共振電流)を利用して磁力を弱めること。

日立グループは「地球温暖化の防止」「資源の循環的な利用」「生態系の保全」を柱とする「環境ビジョン」に基づき、環境保全に資する製品・サービスの提供と環境負荷の低減に努める事業活動を推進しています。レアアースのリサイクル技術開発も、「資源の循環的な利用」の一環として推進しているものです。

■ 「レアアース磁石のリサイクル技術の開発を開始」(2009年12月14日付)

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2009/12/1214a.html>

■ お客様からのお問合せ先

株式会社日立製作所 新事業開発本部 資源循環推進室 [馬場、根本、弘重]

〒100-8280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

電話:03-3258-1111 (大代表)

以上

---

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。

---