

# 使用済み自動車からのネオジム磁石および 非鉄金属回収技術開発

2015年10月16日

三菱マテリアル株式会社 環境リサイクル事業部 循環システム推進部

株式会社マーク・コーポレーション

株式会社ホンダトレーディング 事業開発部

# 1. 背景、課題と目的

## 背景

- ハイブリッド自動車は電装化部品を数多く使用しており、部品はレアアース等の希少金属を多く含む資源の塊である。
- ※ハイブリッド自動車の駆動モータは高性能なレアアース磁石(ネオジム磁石)を搭載している。  
天然資源に乏しい我が国は、これら部品が使用済みとなった後に、海外へ流出するのを防ぐための回収システムを確立する必要がある。
- 現状では使用済みハイブリッド自動車の回収は少数であるが、将来は大量に排出されることが予想されている。

## 課題

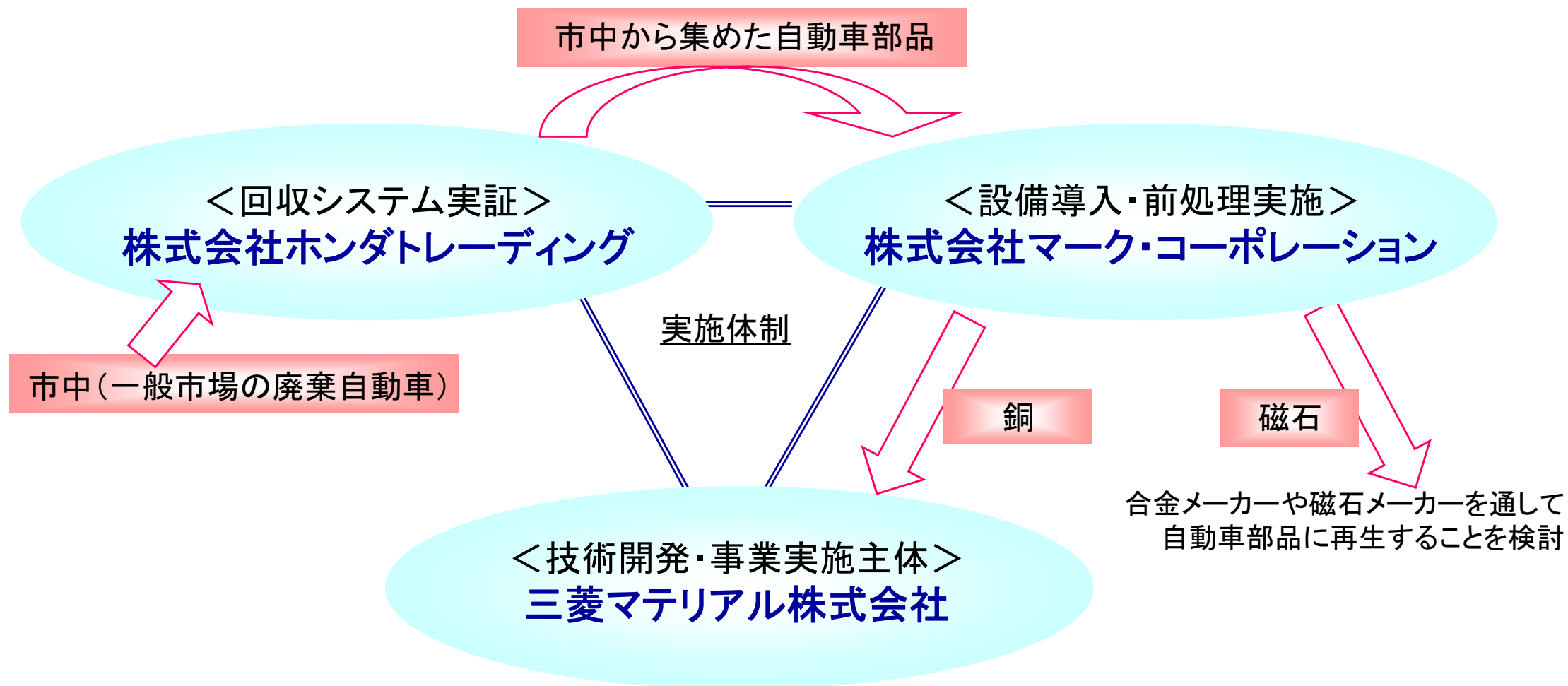
- 使用済みハイブリッド自動車の駆動モータから、高性能なレアアース磁石を回収する技術の開発が必要である。
- 使用済み自動車の部品・資源は経済合理性をベースとした「自動車リサイクル市場」を形成している。よって、リサイクル技術には経済的競争力が必要である。



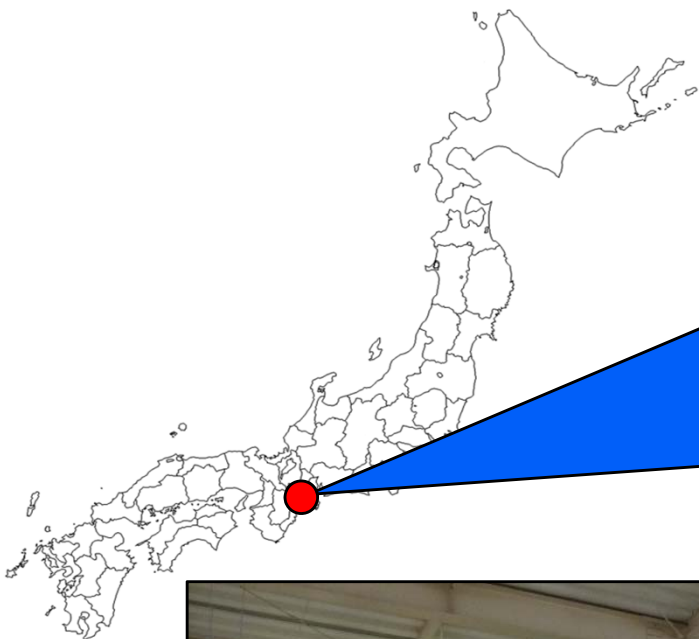
## 目的

レアアースとベースメタルを高効率・高品位に同時に回収することにより、リサイクル事業が経済的に成り立つリサイクルシステムの構築を目的とした技術を開発する。

## 2. 実施体制



### 3. 設計・製作した実証試験設備



株式会社マーク・コーポレーション  
所在地:三重県鈴鹿市伊船町 (鈴鹿ICから5分)

めざします 車の街 SUZUKAから  
ELV (End of Life Vehicle) 100% RECYCLE !!

ゆりかごからゆりかごへ



#### 実証試験設備 全体

7m × 20m × 高さ8m

自動化・省力化・効率化を検討し、設備を設計製作

#### ➤磁石回収設備

ネオジム磁石を回収するための設備

#### ➤非鉄金属回収設備

銅を中心とした非鉄金属を回収するための設備

実証試験設備を用いて、  
ネオジム磁石、銅、アルミニウムが  
回収できることを実証した。

## 4. ハイブリッド自動車における駆動モータ搭載状況

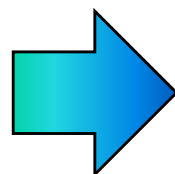


### ハイブリッド自動車 駆動モータ

エンジン、トランスミッションと一体化されてエンジンユニットの一部となっているものが主流。

現状では一般的に、自動車リサイクル事業者が回収したエンジンユニットはリユース(部品として)又は資源(溶解または破碎へ)として再利用されている。資源としての再利用時には分解困難性からネオジム磁石はほとんど回収されていない。

①車体からエンジンユニットとして取り外す必要がある



②エンジンユニットをさらに分解し、駆動モータを取り出す必要がある



## 5. ハイブリッド自動車に使用されているネオジム磁石の特性

HEV駆動モータ



モータ1台あたり約600gのネオジム磁石が使用

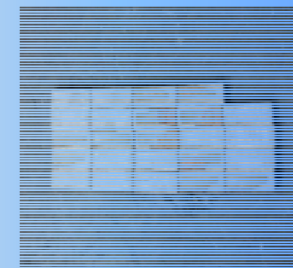
ロータ(回転部)



ロータへのネオジム磁石の埋め込み状況



ネオジム磁石



磁石について(代表例)

大きさ 16.5×35.0×5.5mm

重量 24g

個数 24個

駆動モータ1個あたりの重量 576g

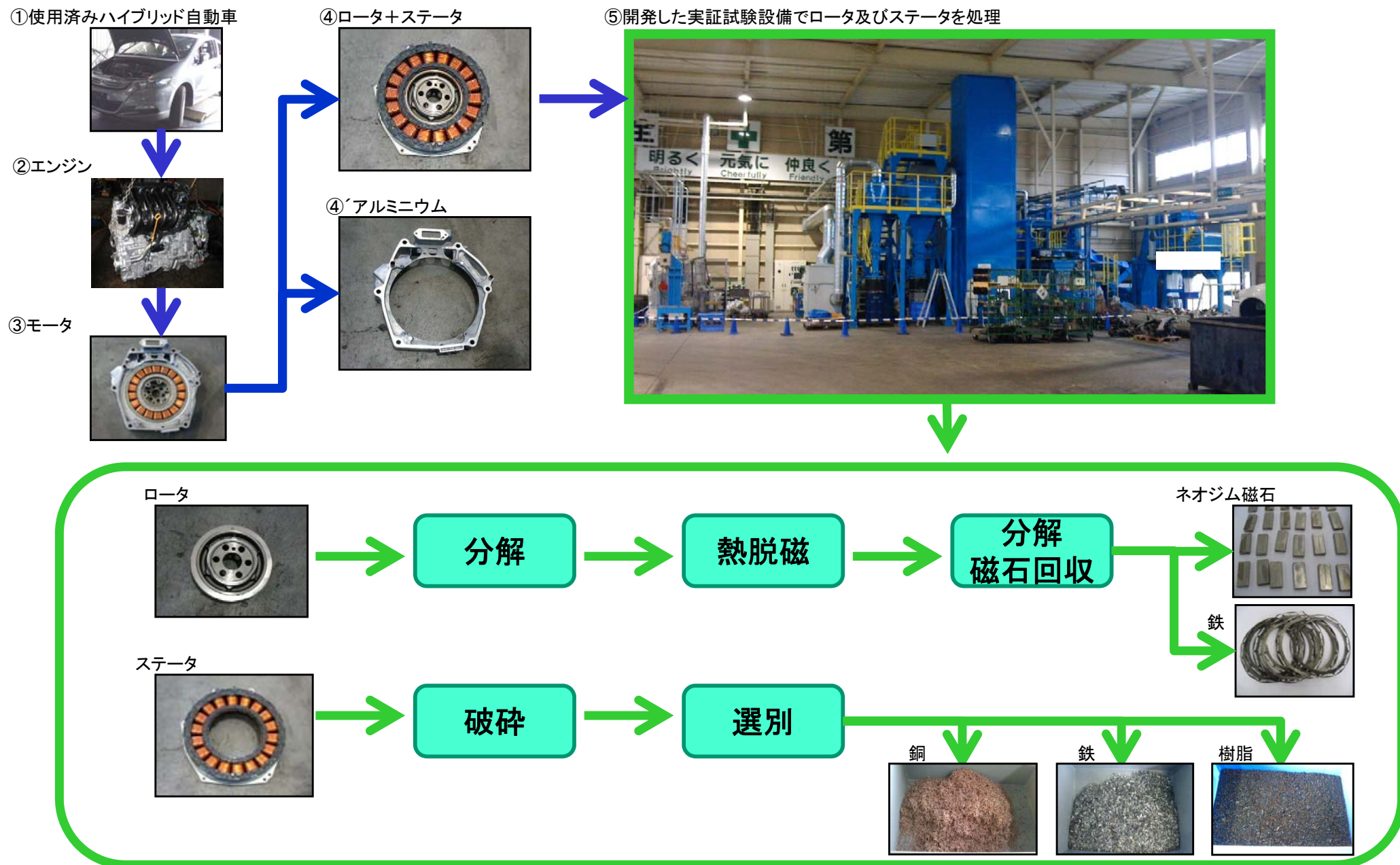
表面状態 Niメッキ

ネオジム磁石の定量分析結果

定量分析結果 (wt%)							
Fe	Co	B	Nd	Pr	Dy	Tb	RE合計
66.8	0.5	1.0	20.0	0.033	10.1	< 0.005	30.1

- 駆動モータのモデル毎に搭載される磁石の外観、形状、重量が異なり、搭載される磁石はモータ性能の向上を狙って進化していることが推測される。ジスプロシウムの含有量に差がある(3~10%)。
- 家電に使用されているネオジム磁石よりもジスプロシウムの含有比率が高い傾向。

## 6. ハイブリッド車の駆動モータのリサイクルプロセスフロー（全体）



## 10. まとめ、今後の課題

### まとめ

使用済みハイブリッド自動車の駆動モータからネオジム磁石、銅、アルミニウムを回収できるリサイクル技術を開発し、実証設備を設計・製作した。

開発した設備を用いて実証試験を行い、レアアース(ジスプロシウム、ネオジム)、ベースメタル(銅、アルミニウム)を高効率、高品位で回収できることを確認した。  
また実用規模の設備能力であることも検証した。



### 今後の課題

開発した実証設備を活用し、3社共同で技術開発を継続しながらリサイクルシステムの実用化を進めて行く。

レアアースとベースメタルを同時に回収することにより、リサイクル事業が経済的に成り立ち、持続的にできるような資源循環型社会システムの構築に貢献して行きたいと考えている。

本技術開発は、平成24年度、25年度 NEDO 使用済みモータからの高性能レアアース磁石リサイクル技術開発の助成を受けて実施したものであり、ここに深く感謝の意を表します。