

使用済みエアコンからのネオジム磁石のリサイクル

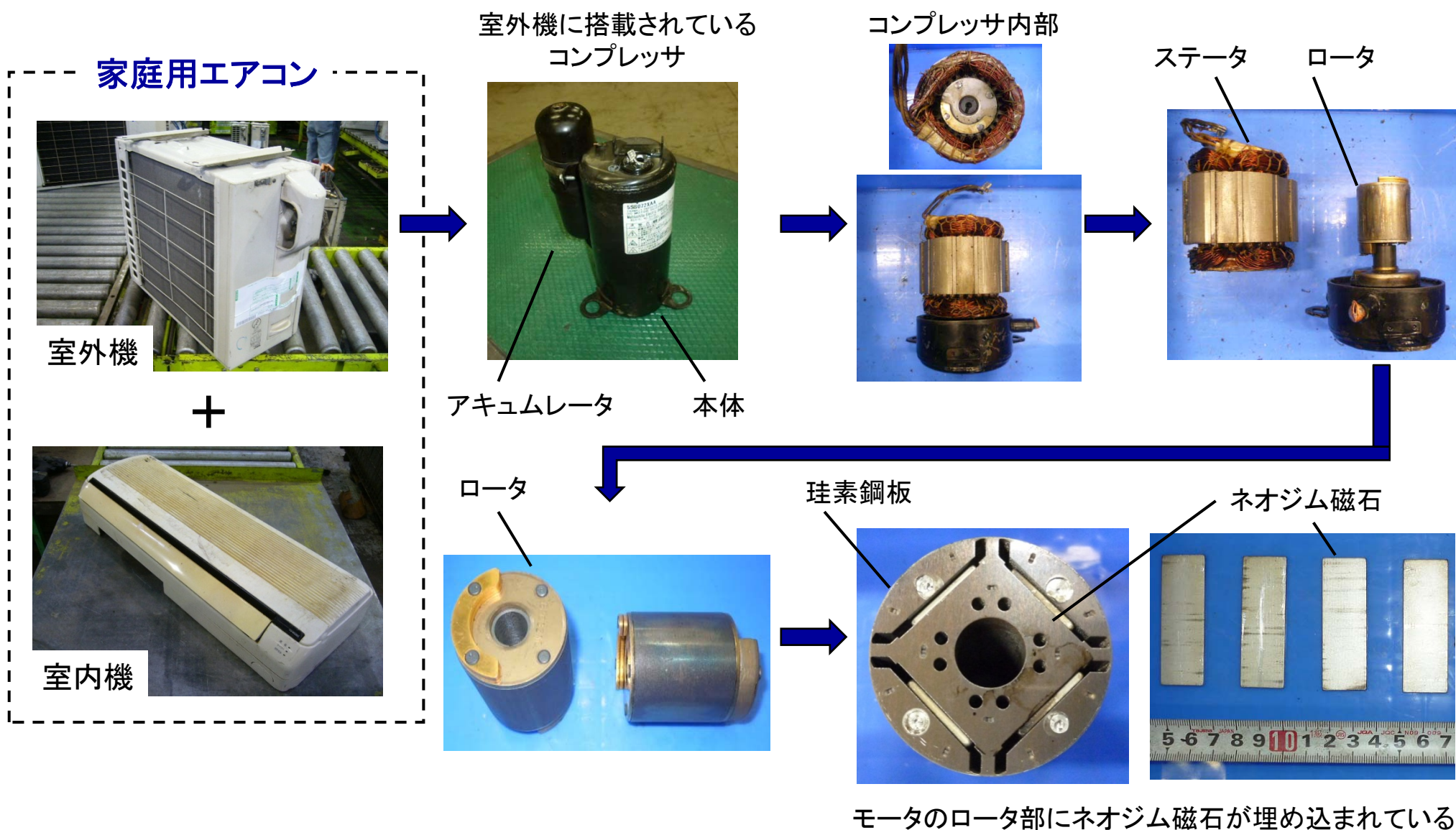
報告内容

1. エアコンに使用されているネオジム磁石
2. エアコンに使用されているネオジム磁石の特性
3. エアコンからのネオジム磁石の回収実証
4. リサイクルシステム実証

平成26年5月20日

三菱マテリアル株式会社 資源・リサイクル事業本部
環境リサイクル事業部 循環システム推進部

家電製品におけるネオジム磁石の使用状況(エアコン)



家電製品に使用されているネオジム磁石の組成

	定量分析値 (wt%)							
	Fe	B	Co	Cu	Nd	Pr	Dy	Tb
平均値	66	1	2	0	23	3	5	0
最大値	67.1	1.14	4.83	0.22	27.0	6.07	7.56	1.65
最小値	62.6	0.90	0.54	0.00	18.1	0.10	2.85	0.00

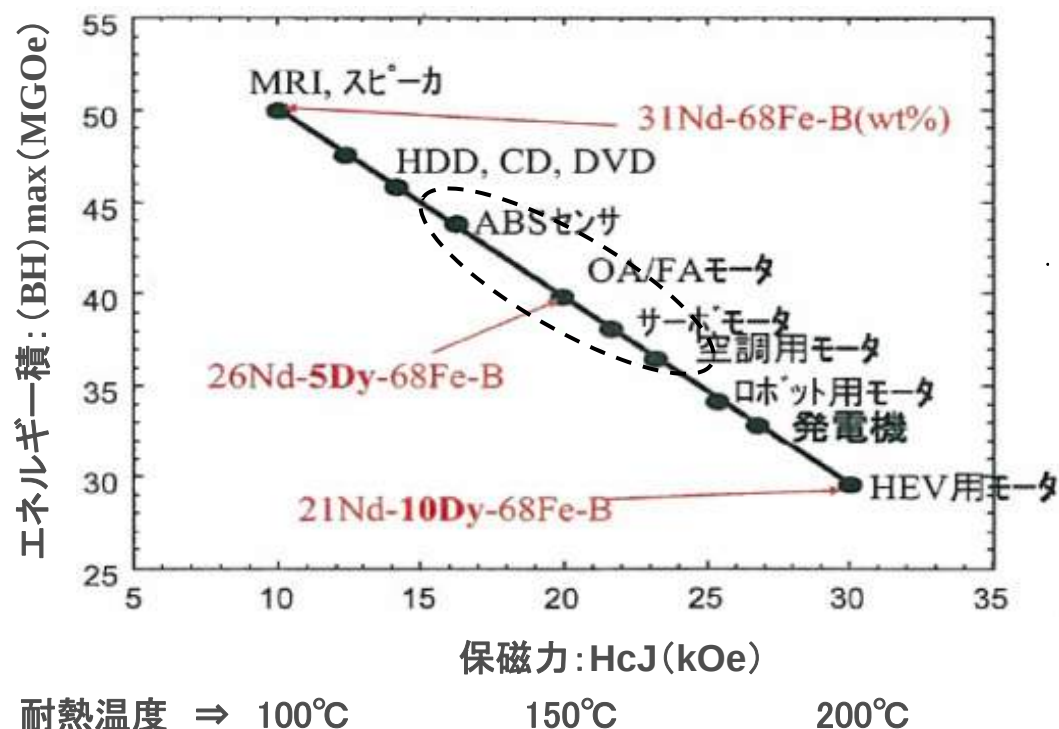
※下記4元素がレアアース(RE)

Nd:ネオジム

Pr:プラセオジム

Dy:ジスプロシウム

Tb:テルビウム



Fe : 68 wt% (一部コバルトで置換)

B : 1 wt%

RE : 31 wt%

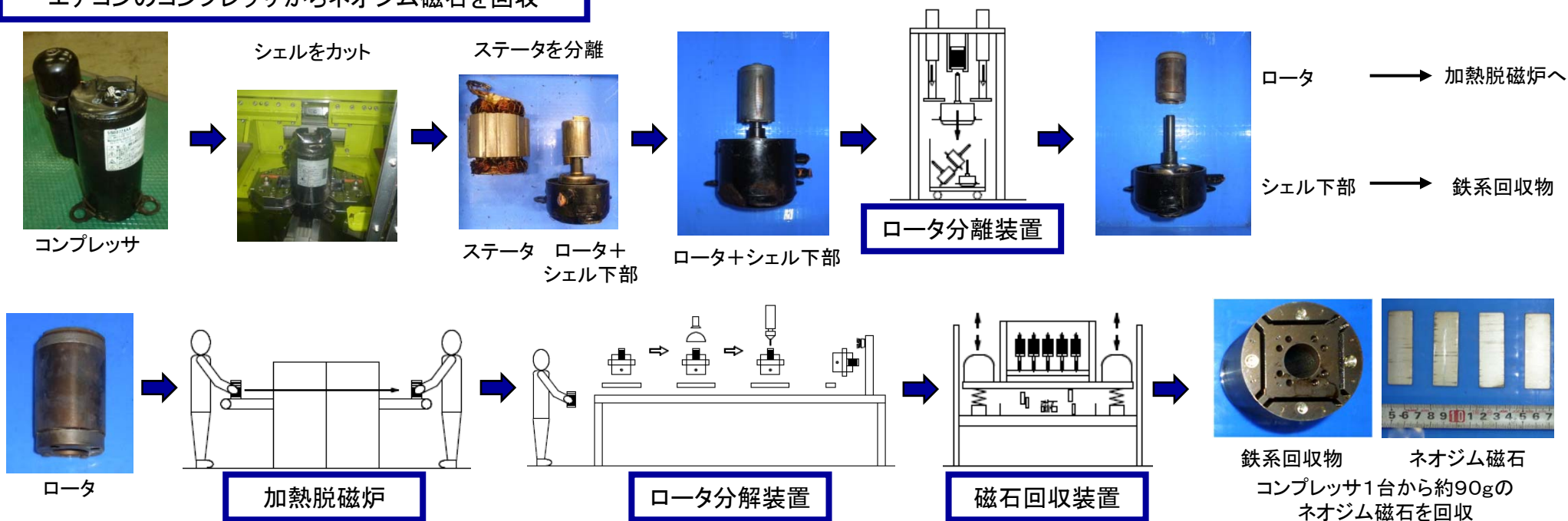
(うち、Nd+Pr : 26wt% Dy : 5wt%)

左図中 点線範囲に該当

出典: 佐川真人氏 日本ボンド磁性材料協会
「30周年記念シンポジウム」講演資料

エアコンのコンプレッサからのネオジム磁石回収プロセスフロー

エアコンのコンプレッサからネオジム磁石を回収



開発したネオジム磁石リサイクル実証試験設備

ロータ分離方法
→油圧引抜方法

シェル下部+ロータを
油圧で引き抜くことで
ロータとシェル下部を分離

脱磁方法
→熱脱磁方法

キュリー温度以上に加熱
熱脱磁条件 : 400℃以上(大気雰囲気)
脱臭炉による排ガスの無害化

ロータ分解方法
→ピン切削方法

画像処理でピン位置検出
ピンの先端をドリルで切削
押え板の取外し

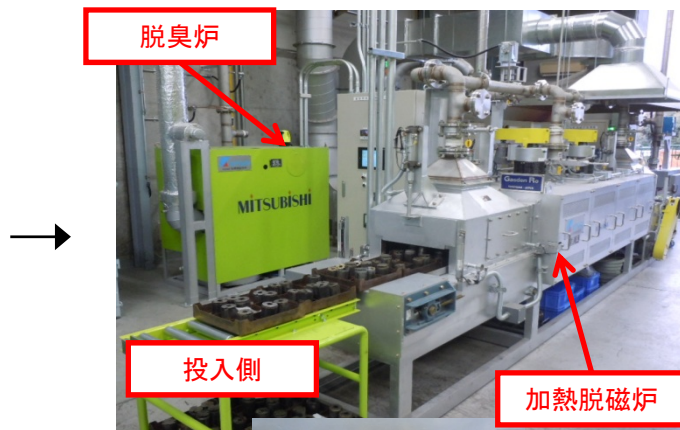
磁石回収方法
→振動回収方法

振動による磁石回収方法
珪素鋼板と磁石を
分離して回収



ロータ

ロータ分離装置



入口側

加熱脱磁炉



ロータ熱脱磁状況

加熱脱磁炉



ネオジム磁石



ロータ分解装置・磁石回収装置

回収量の試算

調査結果より試算した現在のネオジム磁石回収重量

(平成24年度に全国の家電リサイクル工場でエアコンからネオジム磁石を回収した場合)

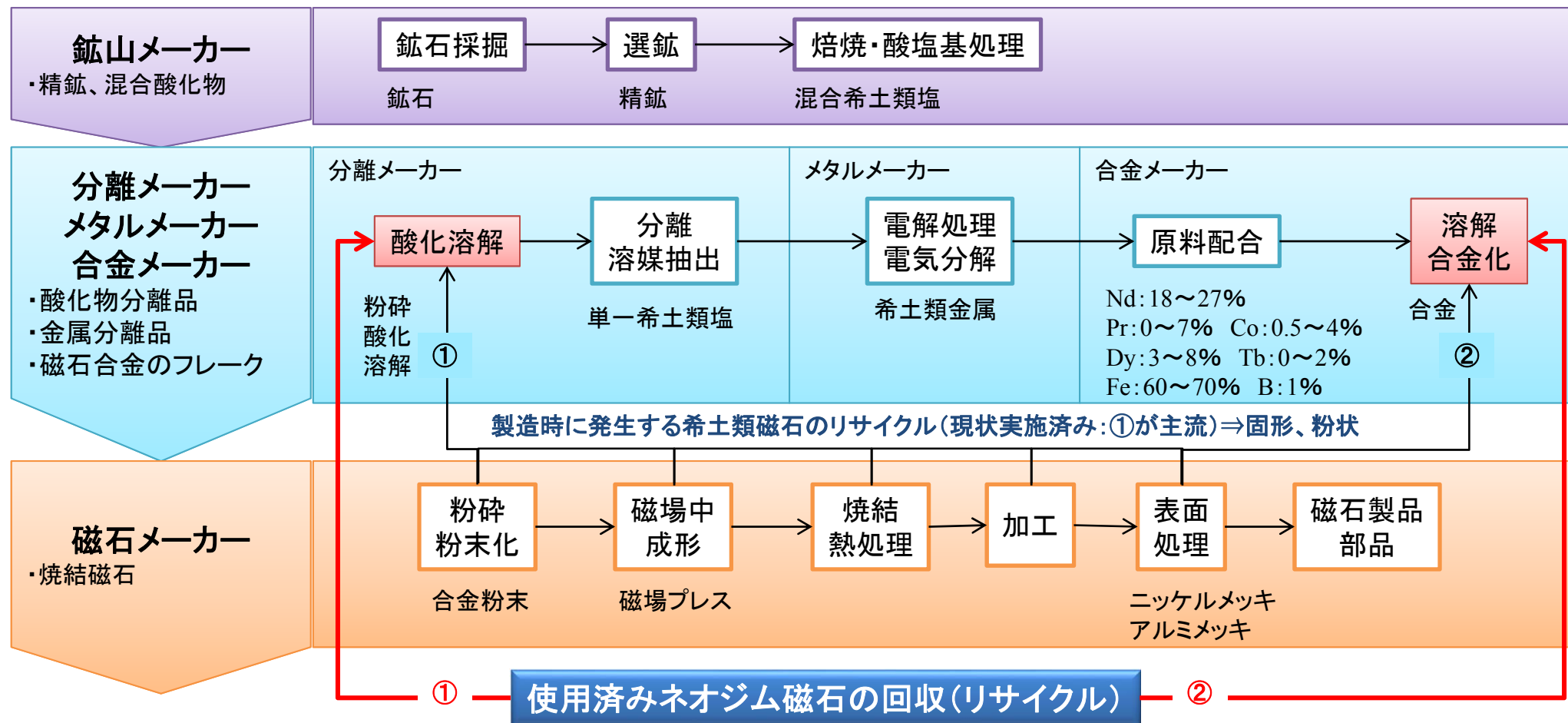
	平成24年度 再商品化处理台数 (千台)	ネオジム磁石 使用割合	家電製品 1台当たりの 磁石重量(kg)	平成24年度 回収可能重量(kg) (ネオジム磁石)
エアコン	2,358	12.8%	0.09	27,200

平成20年度の家電製品の国内出荷台数・・・エアコン約7,600千台
 これら製品のネオジム磁石使用比率・・・エアコン60%
 国内出荷から10年後に使用済み家電製品としてリサイクルされる割合
 ……50%～70%と仮定

平成30年度において回収可能なネオジム磁石重量

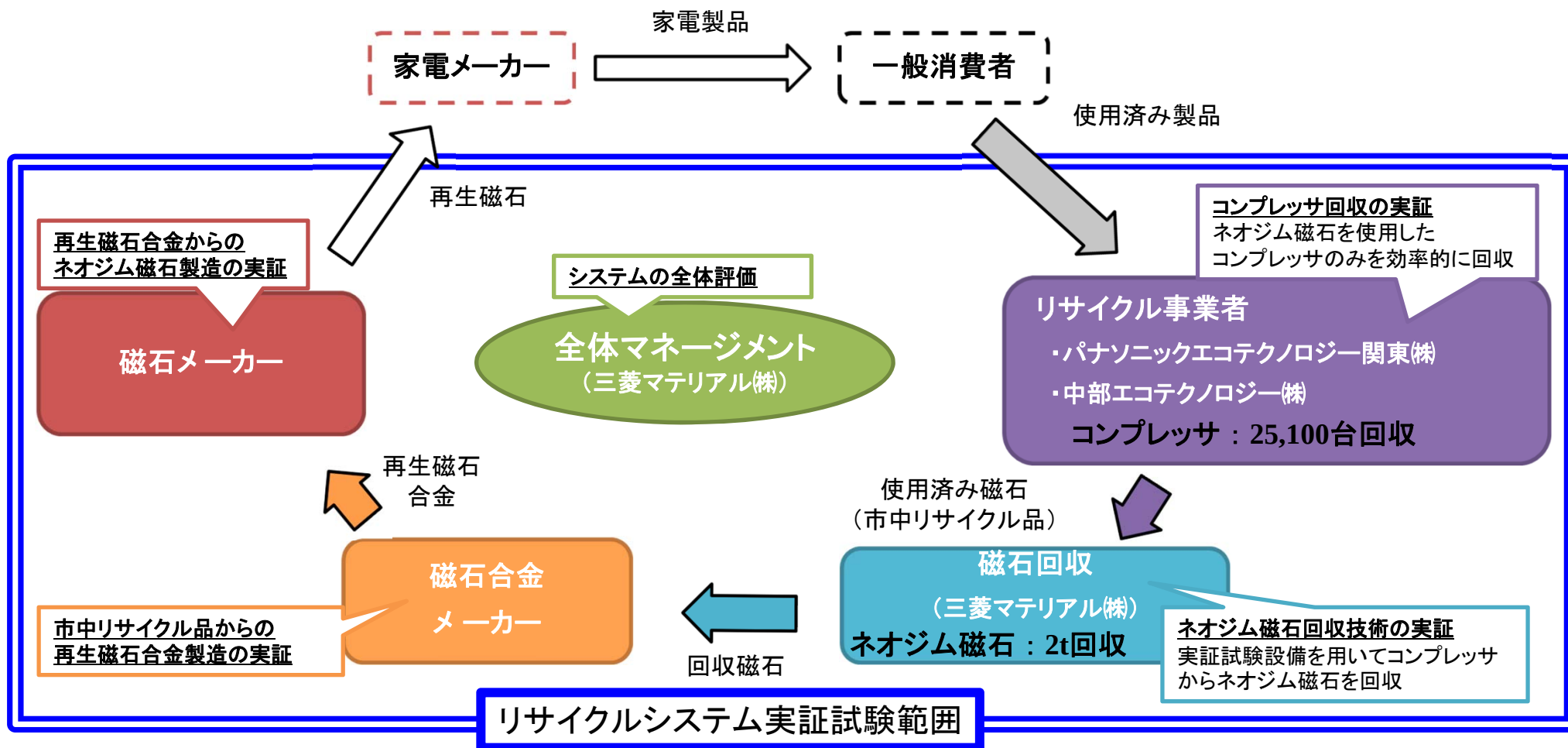
	平成30年度 商品化处理台数 (千台)	ネオジム磁石 使用割合	家電製品 1台当たりの 磁石重量(kg)	平成30年度 回収可能重量(kg) (ネオジム磁石)
70%がリサイクルされる場合	5,320	60%	0.09	287,280
50%がリサイクルされる場合	3,800	60%	0.09	205,200

ネオジム磁石の材料フロー



リサイクルシステムの構築に向けた取り組み

- ◆レアアース資源循環の輪を構築するプレーヤー（磁石合金メーカー、磁石メーカー）と協力体制を築き、
「市中リサイクル品を原料としたネオジム磁石製造のシステム実証」
（経済産業省 平成23年度助成事業を2年間実施）



まとめ

ネオジム磁石の回収

- ・現在、家電リサイクル工場で再商品化处理されている使用済みのエアコンの約18%にネオジム磁石が使用
→ 今後この使用比率は、製品への使用割合より、増加するものと予想
- ・リサイクルを効率的に実施するためには、ネオジム磁石使用製品の判別や磁石を取り出し易くするための製品設計が重要 → 将来的には、製品・部品への表示が必要

リサイクル技術

- ・使用済み家電製品のエアコンのコンプレッサからネオジム磁石を回収できるリサイクルプロセスフローを構築し、実証試験設備（ロータ分離装置、加熱脱磁炉、ロータ分解装置、磁石回収装置）を製作
→ パナソニックエコテクノロジー関東(株)にて実証試験設備を活用し、リサイクル事業者、磁石合金メーカー、磁石メーカーと連携し、リサイクル品を原料としたネオジム磁石リサイクルシステム実証を行い、実用化を検討
→ リサイクル原料を用いて磁石を試作した結果、特性に問題なく磁石を製造できることを確認

リサイクルシステムの必要性

- ・天然資源から磁石を製造した場合に比べてリサイクルをすることにより、環境負荷低減効果があることを確認
→ 資源セキュリティの観点からもネオジム磁石のリサイクルシステムの構築が必要
→ リサイクル原料が新たなレアアース供給資源として利用できる資源循環型社会システムの実現に近づきたい

本調査研究は、

平成22年度 NEDO 国内における資源循環技術開発 低炭素産業を支える製品のリサイクルシステム「省エネ型家電製品のリサイクル高度化」、
平成23年度 経済産業省 希少金属使用量削減・代替技術開発設備整備費等補助金「市中リサイクル品を原料としたネオジム磁石製造システム実証」
等の助成を受けて実施したものである