

産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会  
中央環境審議会使用済製品中の有用金属の再生利用に関するWG  
合同会合  
提出資料

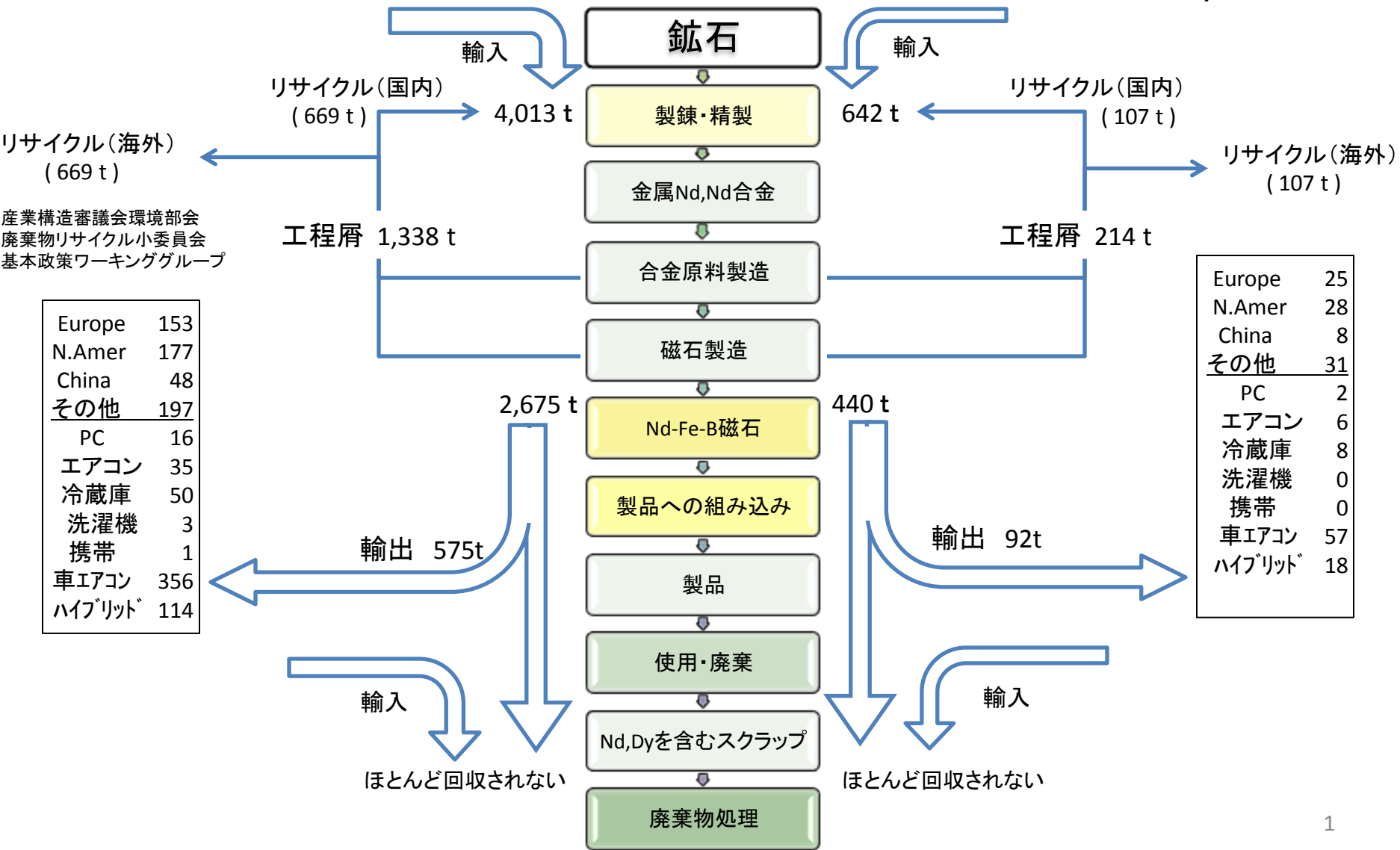
東北大学多元物質科学研究所教授  
中村崇

# 磁石用ネオジム・ジスプロシウムのマテリアルフロー

(2007年)

ネオジム Nd

ジスプロシウム Dy



産業構造審議会環境部会  
廃棄物リサイクル小委員会  
基本政策ワーキンググループ

# Nd-Fe-B磁石の使用先とリサイクル



MRI用磁石

大型であるから消磁後、取り出して研削後別に整形し、着磁して使用



モーターの磁石

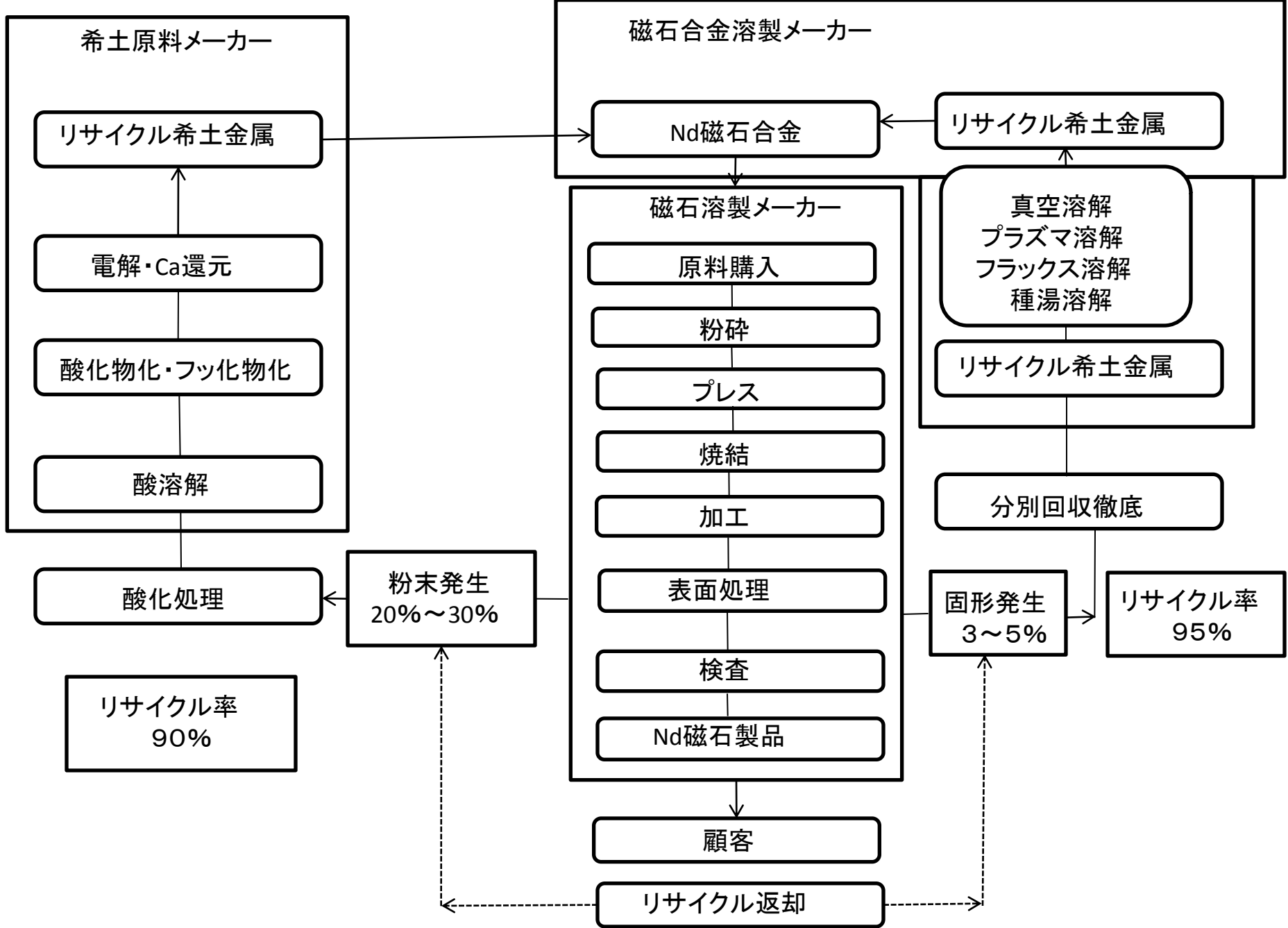
消磁後取り出して  
一部は、そのまま磁石材料へ



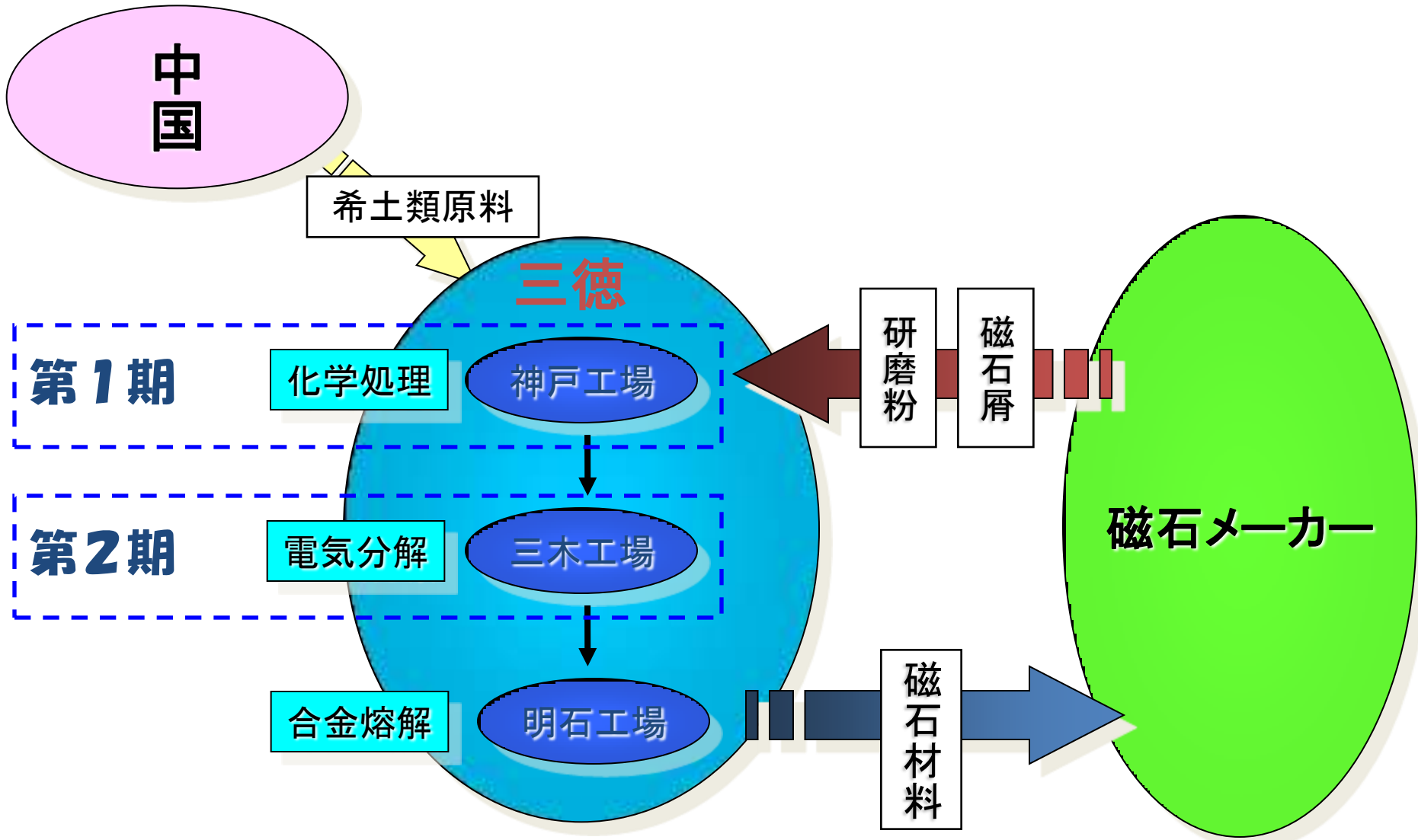
**いずれにしても切削屑など素材のもどすべき部分が生じる**



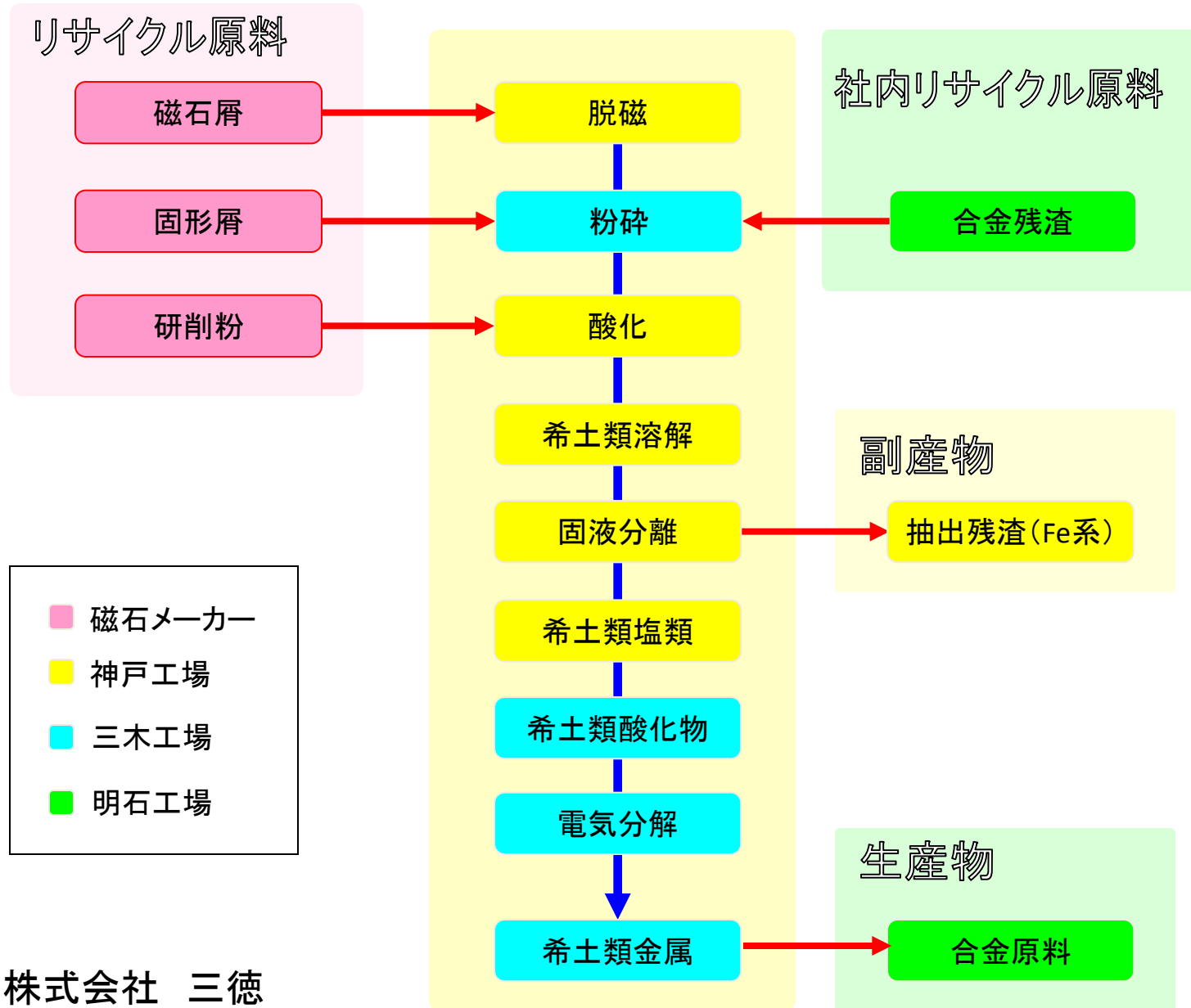
ボイスコイルモーター  
小さいので素材としてリサイクル



# リサイクル・ループ



# リサイクルフロー



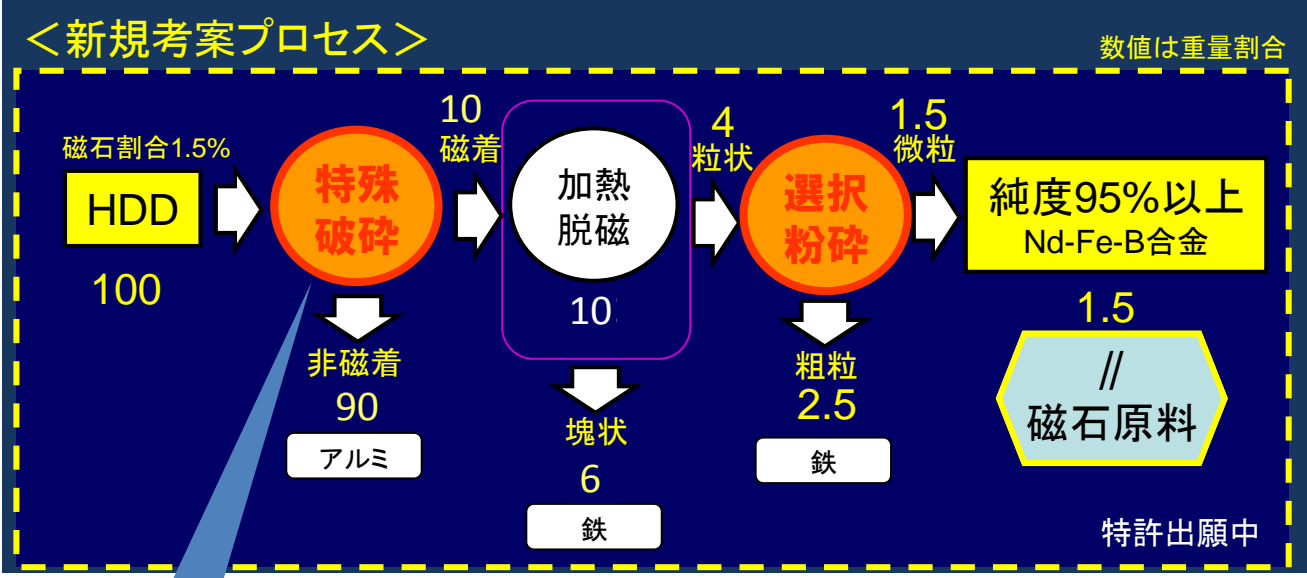


HDDの手分解による  
VCモーター磁石の  
回収

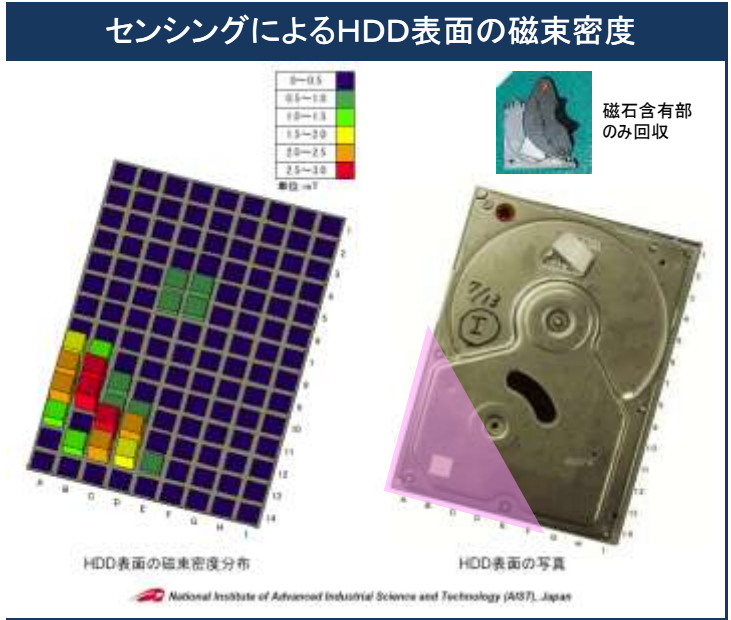


DOWAエコリサイクルにて

# 製品別アプローチ ～希土類磁石～



磁石合金  
メーカー



使用済みNd-Fe-B磁石の再焼結技術による希土類磁石の製造

産総研中部センター

特許出願中

焼結磁石の部位を破碎機が自動認識

産業総合研究所  
大木氏より



# エアコンディショナーのモーター解体と脱磁

## コンプレッサー取出し



室外機カバーを外す



ビス、カバーを外す



切断機にセット

## シェルカット



取外し

## ロータの取出し



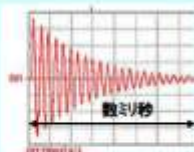
シェル ステータ ロータ



切断完了

解体と脱磁技術の開発は  
キーポイント

経済産業省やNEDOプロジェクト  
で開発中

熱脱磁	 <p>ネオジム磁石のキュリー温度 310℃ 以上に昇温し 熱減磁の特性を利用して 脱磁する</p> <p>500℃で15分間加熱</p> <p style="text-align: center;">炉加熱</p>
	 <p>脱磁ヨーク</p> <p>脱磁ヨークへ コンプレッサのロータを挿入</p> <p>この状態で 電源投入</p> <p style="text-align: center;">共振減衰</p>
磁気脱磁	 <p>電源波形イメージ</p> <p>数分秒</p>

# プリウスモーターの解体作業



モーター取外し作業(コイル部)



モーター取外し作業(コイル部)



モータ(コイル部)



モーター(軸受+磁石部)



モーター(軸受+磁石部)



遊星ギア+モーター解体写真

# プリウスモーターの解体作業



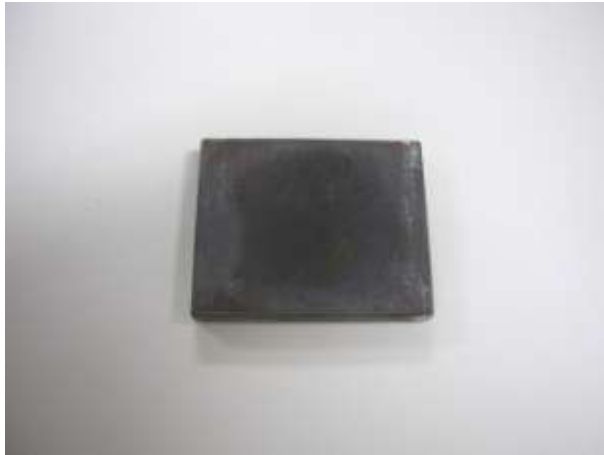
ガスバーナーによる消磁



電磁鋼板切断(内装Nd磁石)



電磁鋼板切断 (内装Nd磁石)



Nd磁石 (71g×16枚)



切断電磁鋼板+Nd磁石

# 最近の基礎的取り組み

- 気相を介した希土類化合物の回収  
MgCl<sub>2</sub>を気相で供給し、装置内に温度差を設けて  
希土類塩化物を分離・回収  
東京大学
- 新しい溶媒抽出剤の開発 NdとPrの分離  
日本原子力研究機構、信越化学
- 乾式法による廃磁石からの希土類元素の選択回収  
岩手大学、東北大学
- 熔融酸化物融体を用いた電解法による希土類金属の  
回収など  
東北大学

# レアメタルリサイクルの 回収システムと技術

## ○ 天然資源の開発

探鉱—開発計画(F/S)—掘削—選鉱—製錬

で行われる。このタームは発見から最低でも5年～10年必要。  
また、F/Sでは、金属の回収計画(種類)、生産計画、環境対策、技術開発、(住民対策)が行われ、これらすべてが当初より計画されて実行される。

## ○ 人工資源の回収

マテリアルフロー解析—社会システムの検討—収集—前処理—製錬

で行われる。このタームは基本的に短期で検討することが多い。  
価値のあるものを集めて流す(換金する)のみなので、基本的に天然資源開発のような事前検討は行われない。

**社会システムと技術は両方調和しないとイケない。  
社会システムは戦略、技術は戦術に対応する。**