



# 中央環境審議会 第64回循環型社会計画部会 ヒアリング資料

平成23年10月21日

経済産業省 リサイクル推進課  
資源・エネルギー庁 総合政策課

# プレゼン内容

- ①レアメタルリサイクル政策について(P2~P9)
- ②日本のリサイクル産業のアジア展開について  
(P10~P18)
- ③エネルギー政策の見直しについて(P19~P22)

# ①レアメタルリサイクル政策について

## レアメタル・レアアースとは

- レアメタルは、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材であり、我が国の産業競争力の要で、31鉱種存在。(例:プラチナ、リチウム、タングステン)
- レアアースは、31鉱種あるレアメタルの一種で、17種類の元素(希土類)の総称。

### <<レアアースの主な用途>>

元素名	用途
セリウム	ハードディスク基板等用研磨剤、自動車用排ガス触媒
ランタン	光学ガラス
ネオジウム・ジスプロシウム	ハイブリット自動車や電気自動車等のモーター用磁石
ミッシュメタル	ハイブリット自動車等用ニッケル水素電池
イットリウム	蛍光体(赤)、YAGレーザー

その他、中国依存度が高いレアメタル

タングステン	建設機械・工作機械等の超硬工具、特殊鋼
--------	---------------------



## レアメタルの供給悪化

- 昨年7月14日、中国政府が2010年第2期のレアアース輸出枠を約8千トン(前年同期比72%削減)と発表。通年期で見ても前年度比約40%の削減。
- 2011年通期の輸出枠は、2010年度とほぼ同水準とされたが、輸出管理対象となっていなかったレアアース鉄合金を新たに対象とされたことにより、輸出許可枠は事実上の削減となっている。

レアアースの輸出数量枠 (出典:中国商務部HP)(単位:トン)

暦年	2007	2008	2009			2010			2011		
			第1期	第2期	計	第1期	第2期	計	第1期	第2期	計
輸出数量枠	60,173	47,449	21,728	28,417	50,145	22,283	7,976	30,259	14,446	15,738	30,184

▲72%
▲40%

前年度とほぼ同水準であるが、合金が対象となったため、実質的な削減となる。

- レアアースの供給国として圧倒的なシェアを持つ中国のこれらの動きは、レアアースの市場価格を大幅に上昇させた。
  - ・9月時点においてネオジムの輸出価格は昨年4月期の8倍で約\$350/kg、ジスプロシウムに至っては、12倍の\$3000/kg前後まで急騰。
  - ・現在の価格水準は通常の経済取引を越えるものとなっているため、国内製造事業者においては、レアアースを購入することができず、割り当てられている輸出枠を大幅に余らす可能性がある。

# 希少金属(レアアース等)の代替・削減技術開発

【平成22年度補正予算額：120億円】

## 事業の内容

- 希少金属は、電気自動車等のモーター用の強力な磁石、デジカメなどの光学レンズ、フラットディスプレイの透明電極などに用いられ、我が国が強みを有する先端産業を支えている。
- また、希少金属を使った高性能触媒の国内生産は、世界的にも厳しい排ガス規制のクリアを可能とし、自動車産業の高い競争力を維持することにつながっている。
- 現在、我が国はレアアース等の供給を特定国に依存しており、レアアース等の調達環境も急速に悪化している。
- このため、レアアース等の輸入量の変化に大きく影響されない産業構造を形成することが急務であることから、レアアース等の使用量を低減する技術や代替物質の実用化を加速する。

## 条件(対象者、対象行為、補助率等)

- 1. レアアース等代替・削減を加速するための「希少金属代替技術開発プロジェクト」の加速



- 2. 希少金属代替・削減技術実用化への集中支援



## 事業イメージ

### 1. レアアース等代替・削減を加速するための「希少金属代替技術開発プロジェクト」の加速

- ・透明電極インジウム代替(酸化亜鉛、グラフェン)
- ・超硬工具タングステン代替(炭化チタン)
- ・ガラス精密研磨用セリウム代替(酸化ストロンチウム鉄) etc

**セリウム(Ce)** レアアース  
液晶ディスプレイ等用ガラス精密研磨等に使用

精密研磨等

**インジウム(In)**  
薄型テレビ用透明電極に使用

1. 偏光フィルタ(垂直)
2. ガラス板
3. 透明電極に挟まれた液晶
4. ガラス板
5. 偏光フィルタ(水平)
6. 光源

透明電極

**セリウム(Ce)** レアアース  
自動車の排ガス浄化用触媒に使用

排ガス浄化触媒

**タングステン(W)**  
超硬工具に使用

切削工具

### 2. 希少金属代替・削減技術実用化への集中支援

レアアース等の供給不足に直面する民間企業が緊急・集中的に取り組む、生産現場などでの代替・削減・再生技術開発に対し、公平・中立な評価により絞り込んだ実用化技術開発を支援する

<想定されるテーマ>

- ・非セリウム汎用研磨剤利用による研磨工程最適化技術開発
- ・光学レンズ用ランタンの使用量低減製造技術開発 etc.

# 希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業のNEDO公募結果

## レアメタル代替・削減技術実用化への集中支援 (約66億円)

レアアース等の供給不足に直面する民間企業が、緊急・集中的に取り組む生産現場などでの代替・削減・再生技術開発に対し、公平・中立的な評価により絞り込んだ実用化技術開発を支援する。

### (リサイクル分野：全18件)

- 使用済み家電製品からのネオジム磁石のリサイクル技術実用化開発・・・三菱マテリアル(株)
- 使用済み小型家電のプリント基板からのレアメタルを含む素子の分離技術の開発・・・富士電機サーモシステムズ(株)
- レアアース磁石利用製品からの磁石分離およびレアアース回収技術の開発・・・(株)日立製作所)
- マンガン系リチウムイオン二次電池屑からのレアメタル回収システムの実用化開発・・・(株)シンコーフレックス
- 廃電気電子機器に含まれるレアアース磁石のリサイクル・・・DOWAエコシステム(株)
- 低品位貴金属含有廃棄物からのパラジウム回収技術の開発・・・アサヒプリテック(株)
- 研磨材廃滓からの研磨材再生技術の研究開発・・・三井金属鉱業(株)
- タングステン含有スクラップのリサイクル技術開発・・・日本新金属(株)
- 希土類リサイクル製錬技術の開発・・・昭和電工(株)
- 微生物を利用した環境調和型高効率希少金属回収プロセスの開発・・・森下仁丹(株) 長瀬産業(株)
- 電子基板等からのタンタル回収の実用化に向けた研究開発・・・(株)リーテム
- 水熱処理法による超硬工具からのW、Coの分離回収装置の開発・・・シーエムシー技術開発(株)
- 亜鉛蒸留法による廃WC超硬工具からのWCとCo粉の低コストリサイクル・・・(株)光正
- タンタル酸リチウム加工含油スラッジからの水熱反応を適用したTa、Li元素リサイクル技術の開発・・・エコ・アース・エンジニアリング(株)
- エッチング廃液からのレアメタル(In・Ce)の環境調和型分離回収技術の研究開発・・・佐々木化学薬品(株)
- 廃小型電子機器(リチウムイオン電池含む)及び廃基板類からのレアメタル回収技術の開発・・・日本磁力選鉱(株)
- ネオジム磁石スクラップからのNd等レアアースの高純度・高収率回収技術の実用化開発・・・(株)日高ファインテクノロジーズ
- 磁気アルキメデス法によるレアアース(酸化セリウム)のリサイクル技術開発及びリサイクルシステムの構築・・・(株)マエダマテリアル

## 事業スキーム



## 主要な用途とレアメタル

<p>①使用済み電子機器からの磁石・素子回収、レアメタル回収</p> <p>ネオジム磁石(ネオジム、ディプロシウム)、タンタルコンデンサー等</p> <p>各種モーター コンデンサー</p>	<p>②超硬工具スクラップからのレアメタル回収</p> <p>タングステン、コバルト等</p> <p>超硬工具</p>	<p>③研磨剤廃滓からの研磨剤等の再生</p> <p>108V ディスプレイ レンズ</p>	<p>④その他の製造工程からのレアメタル回収</p> <p>電池 自動車触媒 歯科材料</p>
---	---	--	---

# レアース等利用産業等設備導入事業

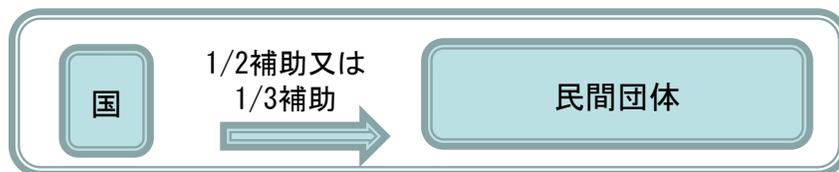
【平成22年度補正予算額：420億円】

## 事業の内容

- レアース等は、次世代自動車のモーター、自動車の排ガス触媒、ハードディスク用ガラス研磨材などに利用されており、我が国主要産業の高い国際競争力を維持・強化するために必要不可欠な原料である。
- 現在、我が国はレアース等の供給を特定国に依存しており、レアース等の調達環境も急速に悪化している。
- こうした状況下で、レアース等の使用を極力減らす技術、使用しない技術を活用した製造プロセスの事業化や、レアース等を抽出する設備の導入等を促進することで、我が国において、レアース等の供給不安に左右されない強靱な産業構造をいち早く実現する。

## 条件（対象者、対象行為、補助率等）

- レアース等を極力もしくは全く使用しない技術、レアース等のリサイクル技術を有する事業者が、当該技術を活用して事業化を行うための設備やリサイクル設備導入による費用の一部を補助する。



## 事業イメージ

- レアース等関連技術を有する企業の高度化を支援する。

### ＜レアース等使用量削減のための設備導入＞

- ・レアース磁石新工法生産設備導入
- ・レアース磁石電解設備導入
- ・HDDガラス基板用新工法研磨パット製造設備導入
- ・ニッケル水素電池負極材の新工法製造装置導入
- ・研磨材からのレアース抽出設備導入
- ・自動車用触媒からのレアース抽出設備導入
- ・最先端大型鍛造プレス装置設備導入

### ＜レアースを使用しない新プロセスのための設備導入＞

- ・HDDガラス基板及び半導体基板用新素材研磨材製造設備導入

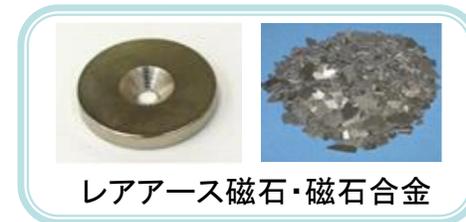
### ＜レアース等のリサイクルに係る設備導入＞

- ・使用済み家電製品等からのレアース等抽出設備導入

等

### 【レアース磁石新工法生産設備の導入】

- ・電気自動車に使用される駆動用モーターには、磁力の高いネオジム磁石が使われている。しかし、ネオジム磁石は、高温になると磁力が減衰する欠点があることから、レアースであるジスプロシウムを添加することによって、この欠点を補っていた。
- ・A社は、新たなネオジム磁石工法を開発。これにより、ジスプロシウムの添加量を削減しつつ、高い保磁力を保つことが可能となった。



レアース磁石・磁石合金

# レアアース等設備導入補助事業

昨年7月の中国による大幅なレアアース輸出枠の削減、9月下旬以降の中国からのレアアース貨物の対日輸出の停滞を受け、レアアース総合対策をとりまとめ。補正予算で1000億円(うち、設備補助分420億円)を措置。

- ▶ 希少金属の代替・削減・再生技術を有する事業者が、それらの技術を活用して事業化を図るための設備導入に要する費用の一部を補助するもの

## 事業イメージ

次世代自動車のコア部素材  
(電池、磁石)、ガラス研磨材、  
自動車の排ガス触媒等のレア  
アース等利用産業

第三者評価委員会

国内の設備投資  
への補助  
(中小:1/2、  
大:1/3)

## 採択結果

- 一次公募: 2010年12月22日～2011年1月31日  
採択総数: 160件(うちリサイクル分野61件)
- 二次公募: 2011年2月14日～2011年4月20日  
採択総数: 75件(うちリサイクル分野22件)
- 三次公募: 2011年8月1日～2011年8月26日  
採択総数: 4件

## 補助事業により期待される効果

- レアアース等関連企業の海外流出防止と生産拠点の国内立地促進
  - これから需要の急拡大が見込まれる、次世代自動車に不可欠なネオジム磁石、電池部素材等の成長産業の生産拠点・コア技術の海外流出を阻止し、国内立地を促進。
- 供給リスクが懸念されるレアアース等の使用量低減・供給源の多様化
  - レアアース等の使用量低減・代替、リサイクルの推進、供給源の多様化により、中長期的に特定国依存から脱却。
  - 現状のレアアース国内需要約3万トン／年に対し、約1万トン／年の使用量低減・供給源の多様化等の効果。
- 被災企業の復旧促進
  - 震災により影響を受けたサプライチェーンの早期復旧を促進。

# レアアース等設備導入補助事業(採択案件の内訳(1次~3次))

## 1. レアアース等の使用量低減・代替

- ・ハードディスク用ガラス基板製造工程における酸化セリウム代替研磨材への切替え関連設備導入
- ・プレスレスプロセスによるネオジム焼結磁石量産事業
- ・ジスプロシウムレスネオジム熱間押出加工磁石の効率生産設備導入
- ・酸化セリウム研磨材原料に代替する酸化ジルコニウム量産設備の導入
- ・自動車用排ガス浄化三元触媒に用いる希土類酸化物の使用量低減
- ・モリブデンルツボ代替としてのイリジウムルツボ製造設備の導入
- ・リチウムイオン電池負極材の代替材料としての一酸化ケイ素の量産化 ほか

## 2. リサイクル

- ・ネオジム磁石用溶解炉の導入
- ・廃超硬工具からのタングステンリサイクル設備導入
- ・航空エンジン用ニッケル合金鑄造翼製造・国内リサイクルの確立
- ・ステンレス製造プロセスにおけるレアメタル回収設備導入 ほか

## 3. 供給源の多様化

- ・レアアース等の供給源多様化に資する合金製造設備導入
- ・希土類金属の供給源多様化のための還元工程の増強
- ・自動車排ガス浄化触媒原料に用いるレアアースの供給源の多様化に対応する生産設備の導入
- ・電気ニッケル及び電気コバルトの生産設備増強
- ・銅製錬過程で排出される廃酸からのレニウム回収 ほか

## 4. ユーザー産業によるレアアース等に関する試験・評価設備等の導入

- ・レアアースを利用した次世代自動車研究開発に資する設備投資
- ・リチウムイオン電池負極材料用ベンチプラント導入事業
- ・ダクタイル鑄鉄(球状黒鉛鑄鉄)の試験製造設備の導入
- ・自動車排ガス用セリア系助触媒材料製造実験設備および材料評価設備導入 ほか