

レアメタル・レアアース等の 代替材料・高純度化技術開発 の概要について

平成26年10月17日
製造産業局 非鉄金属課

目次

1. プロジェクトの概要
2. 目的・政策的位置付け
3. 目標
4. 成果、目標の達成度
5. 事業化、波及効果
6. 研究開発マネジメント・体制等
7. 事前評価の結果

1. プロジェクトの概要①

<p style="text-align: center;">概 要</p>	<p>一 国依存や価格高騰等による供給リスクが高いレアメタル・レアアース等について、事業環境の変化に緊急に対応することを目的とし、企業等によるレアメタル・レアアース等の使用量削減・代替材料技術開発及び低品位鉱石の高純度化のための実用化研究及び実証研究、試作品製造又は性能・安全性評価を目的とした設備等の整備及び研究開発に対する補助として、以下のいずれかの要件を満たす研究開発事業を実施。</p> <p>要件A: 原材料としてレアメタル等が使用されている部品又は製品において、当該レアメタル等の使用量を削減又はレアメタル等を使用せずに、同等の機能を有する部品又は製品の事業化に必要な研究開発事業</p> <p>要件B: レアメタル等の鉱石であって、不純分含有量が高い、低品位鉱石を利用するために必要な研究開発事業</p>
<p style="text-align: center;">実施期間</p>	<p style="text-align: center;">平成25年度（1年間）</p>
<p style="text-align: center;">予算総額</p>	<p style="text-align: center;">3億円（補助（補助率：1／3））</p>
<p style="text-align: center;">実施者</p>	<p>要件A. レアメタル等の使用量削減・代替材料開発に資する研究開発事業</p> <p>(1) 愛知製鋼株式会社、(2) マツダ株式会社、(3) ヤマハ発動機株式会社、 (4) プライムアースEVエナジー株式会社、(5) 堺化学工業株式会社、 (6) 日本ハードメタル株式会社、(7) 株式会社神戸製鋼所</p> <p>要件B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業</p> <p>(8) 株式会社大阪チタニウムテクノロジー、(9) 東邦チタニウム株式会社</p>
<p style="text-align: center;">プロジェクトリーダー</p>	<p style="text-align: center;">個別要素技術開発テーマ毎にそれぞれリーダーを設定</p>

1. プロジェクトの概要②

レアメタル・レアアース等の代替材料・高純度化技術開発 平成24年度補正予算額 3.0億円

事業の内容

事業の概要・目的

- 我が国の経済基盤を根底から支えるレアメタル・レアアース等の金属資源の安定確保対策を早急を実施することは、我が国の製造業の事業環境に関する安全保障を確保する上で不可欠。
- 今般、次世代自動車や風力発電の普及に伴い、中国への一国依存度が高いジスプロシウムの高まりが顕在化していることに加え、新興国における消費量の急増に伴い、チタン等のレアメタルについても事業環境が激変。
- こうした近時の環境変化に緊急的に対応する観点から、価格高騰や一国依存等による供給リスクが高いレアメタル・レアアース等について、代替材料技術開発や低品位鉱石を活用するための高純度化技術開発に対して補助を行う。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

○ 一国依存度が高いレアメタル・レアアースの代替材料技術開発

中国への一国依存度が高いジスプロシウムについては、次世代自動車や風力発電の普及に伴う需要ポテンシャルの高まりが顕在化してきたことから、磁粉と樹脂からなるボンド磁石についても、電気自動車駆動や風力発電の新型モーター用途に関する脱ジスプロシウムにつながる技術開発を早急に進めることが、喫緊の課題。

○ 低品位鉱石の高純度化技術開発

中国を始めとする新興国において、生活レベル向上により酸化チタン（白色顔料）の需要が急拡大。年率40%でチタン鉱石の需要が伸びており、酸化チタンを高純度に含有するチタン鉱石を中心に買い占めの動きが活発化。それに伴い、チタン鉱石価格も2011年以降約4倍に高騰。

今後は、比較的安価な低品位チタン鉱石の使用も検討せざるを得ないが、現在のスポンジチタン製造設備は鉱石中の酸化チタン90%以上を前提としているため、海外メーカーの特許技術に抵触せず、低コストで鉱石を高純度化する技術開発を進めることが我が国チタン産業の持続的成長のために喫緊の課題。

風力発電・次世代EV用
中小型モーター



航空機向け
スポンジチタン



2. プロジェクトの目的・政策的位置付け①

レアメタル・レアアース等の希少金属は高付加価値・高機能性を有しているハイテク製品(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あることに加え、これらの資源をベースとした部素材産業は高い技術力と高品質を背景に世界シェアの大半を占めるなど、高い国際競争力を有している。

特に、今後の普及が期待されるハイブリッド電気自動車のモーターや蓄電池、太陽光パネル等の新エネルギー分野や高効率照明等の省エネルギー分野、燃料電池用触媒等の環境対策分野等での需要拡大が見込まれている。

我が国のレアメタル・レアアース等を用いた高付加価値製品は、製造業の競争力を支える必須の部素材となっているものの、一国依存等による供給リスクが高いため、供給国の政策に左右されかねない状況になっている。

我が国の経済基盤を根底から支えるレアメタル・レアアース等の供給リスクの緩和、及び新興国における消費量の急増等といった事業環境の激変に早急に対応し、我が国の金属資源を安定的に確保するため、国が一時的に民間へ資金を投入する必要がある

2. プロジェクトの目的・政策的位置付け②

レアメタルの重要性

- ・我が国にとって、レアメタルの確保は、製造業の産業競争力確保のための大前提。
- ・我が国の競争力の基盤である高度部材・部品の製造業の存立の基盤。



医療機器 (MRI等)



テレビ



デジタルカメラ



携帯電話



産業機械等



自動車



航空機

パソコン等

次世代自動車 (電気・ハイブリッド等)

高機能材

製品の小型軽量化・省エネ化・環境対策

特殊鋼

液晶

電子部品
(IC, 半導体,
接点等)

希土類磁石
小型モータ

小型二次電池
(リチウムイオン電池,
ニッケル水素電池)

超硬工具

排気ガス浄化

展伸材用
スポンジ
チタン

ニッケル
クロム
タングステン
マンガン等

インジウム
レアアース
(セリウム)等

ガリウム
タンタル
等

レアアース
(ネオジム、ジス
プロシウム)等

リチウム
コバルト等

タングステン
バナジウム等

フラキナ等

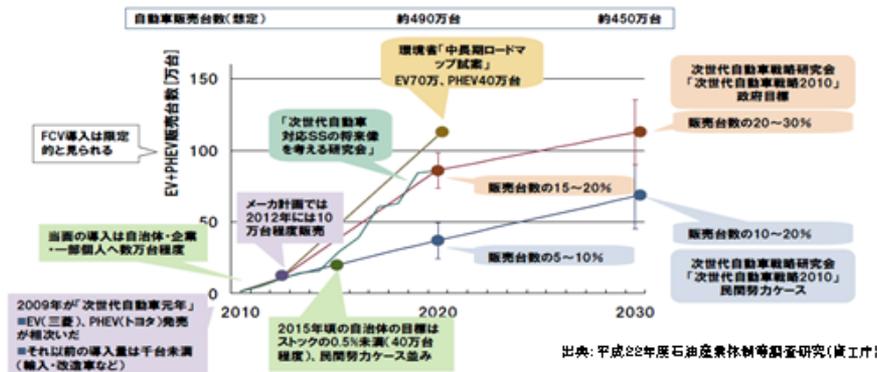
チタン

2. プロジェクトの目的・政策的位置付け③

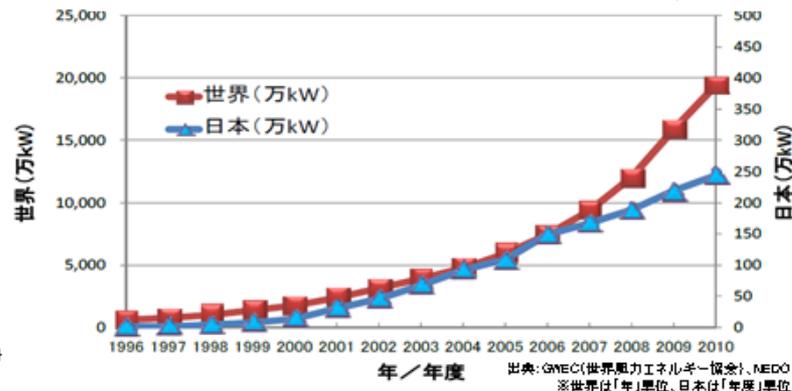
今後のレアース(中重希土)対策の重要性

○今後、レアースは中重希土を中心に、当面の間、中国への依存が続くとともに、次世代自動車や風力発電の普及等による増大が今後も見込まれているところ、今後も必要な対策を実施する必要がある。

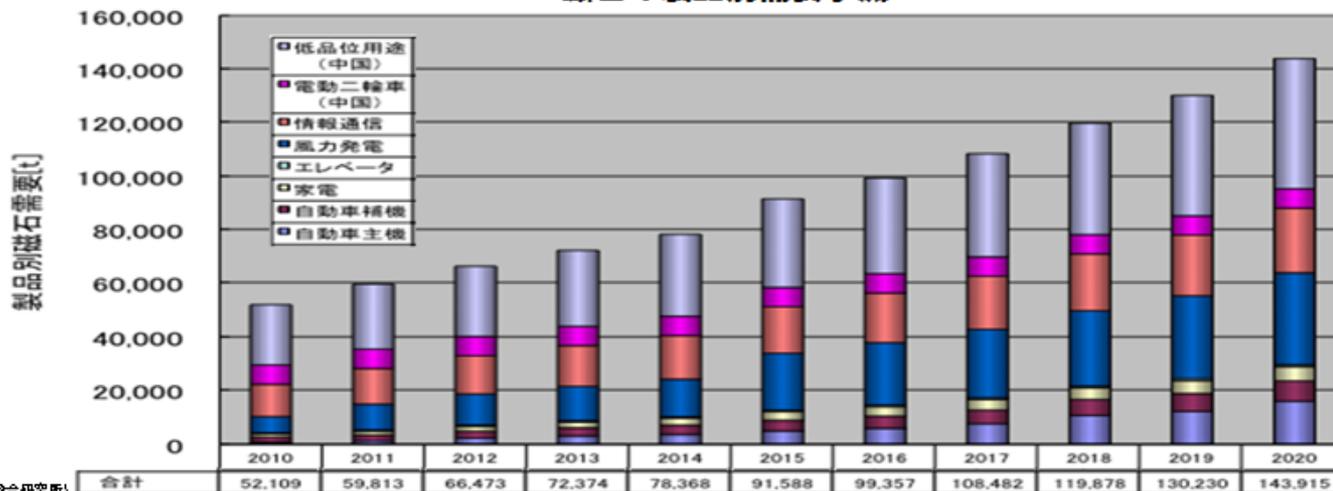
次世代自動車の普及台数見込み



風力発電の導入量の推移(累計)



磁石の製品別需要予測



2. プロジェクトの目的・政策的位置付け④

我が国が輸入するレアメタルの偏在性

我が国が輸入するレアメタル等の金属資源についても、特定国への輸入依存度が高いものが多数存在。特に、中国は我が国にとって最大規模の資源輸入国となっている。

	資源(鉱石)の上位産出国(2013年)					上位3国のシェア	
レアアース	①中国	91%	②米国	4%	③インド	3%	【98%】
アンチモン	①中国	78%	②ロシア	4%	③米国	3%	【85%】
白金族	①南ア	73%	②ロシア	13%	③ジンバブエ	6%	【92%】
タングステン	①中国	85%	②ロシア	4%	③カナダ	3%	【92%】
リチウム	①チリ	39%	②豪州	37%	③中国	11%	【87%】
インジウム※	①中国	53%	②カナダ	19%	③日本	8%	【80%】
モリブデン	①中国	41%	②米国	23%	③チリ	14%	【78%】
コバルト	①コンゴ民	48%	②カナダ	7%	③中国	6%	【61%】
ニッケル	①フィリピン	18%	②インドネシア	18%	③ロシア	10%	【46%】
チタン	①南ア	16%	②中国	14%	③豪州	14%	【44%】

※インジウムは地金ベース

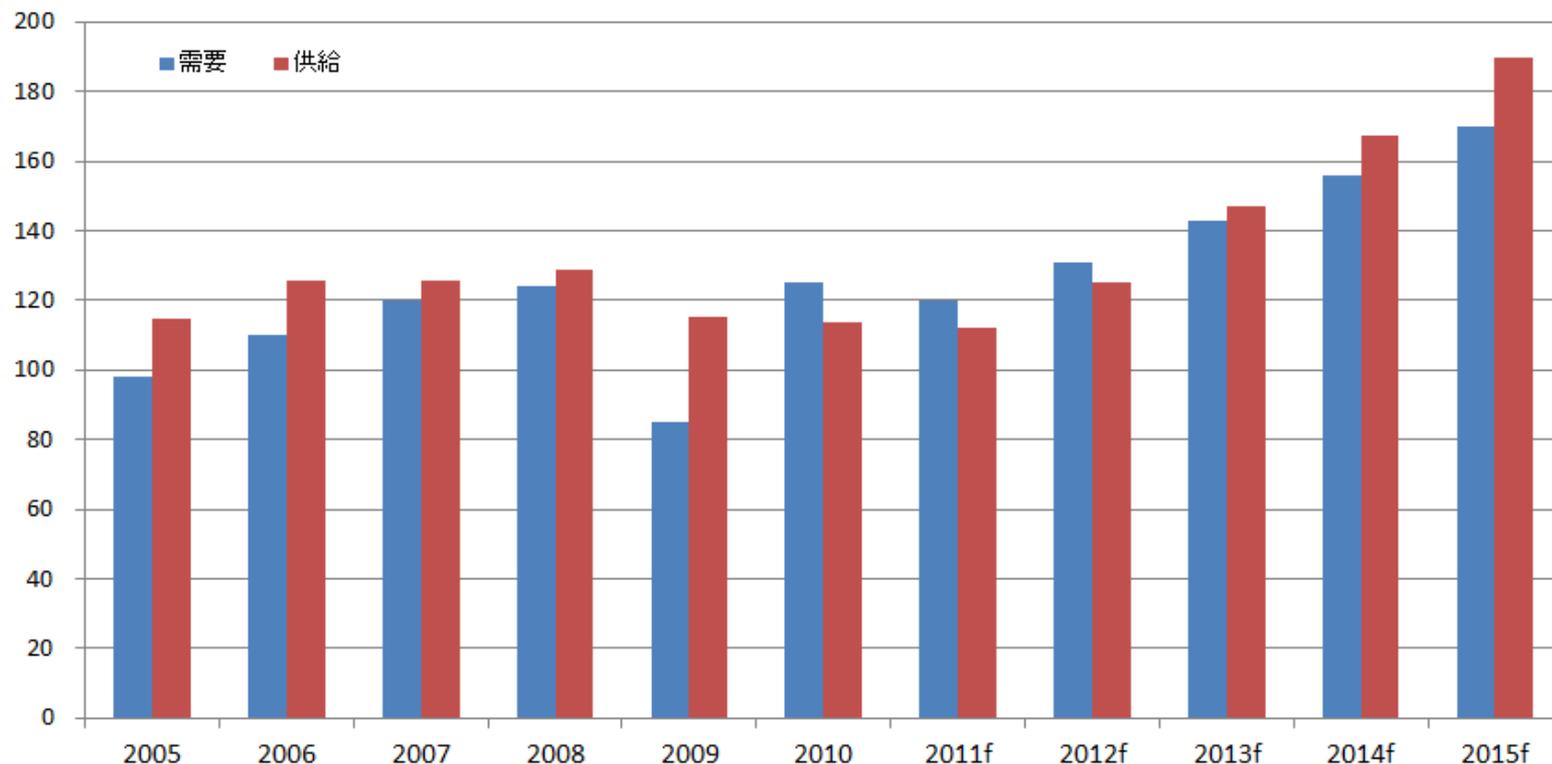
(出典):USGS Mineral Commodity Summaries 2014

2. プロジェクトの目的・政策的位置付け⑤

世界のレアアース需給動向

- 2013年以降、中国外のプロジェクトが計画通り新たに稼働すれば、全体としては需要の伸びに対応できる見込み。
- しかしながら、新しいプロジェクトは軽希土中心であり、次世代自動車や次世代家電に必須な元素を含む中重希土については、需要が底堅く伸びる可能性も高く、引き続き、需給がタイトな状況が継続する可能性大。

(千トン)



(出典) Industrial Minerals Company of Australia

3. 目標(プロジェクト全体の目標)

要件A. レアメタル等の使用量削減・代替材料開発に資する研究開発事業

原材料としてレアメタル等が使用されている部品又は製品において、当該レアメタル等の使用量を削減又はレアメタル等を使用せずに、同等の機能を有する部品又は製品の事業化に目処をつける。

- (1) DyフリーNd系ボンド磁石活用によるEVモータ実用化技術の開発【愛知製鋼株】
- (2) 自動車駆動モータに用いる省ジスプロシウム型永久磁石の実用化に向けた研究開発事業【マツダ株】
- (3) 排ガス触媒に使用するセリウム、ランタン、ネオジウム、ジルコニウム、パラジウム、白金、ロジウム低減技術開発用設備導入【ヤマハ発動機株】
- (4) レアアース削減に資するハイブリッド自動車用ニッケル水素電池の実用化研究【プライムアースEVエネルギー株】
- (5) ガラス研磨用酸化チタン【堺化学工業株】
- (6) 切削工具におけるWC-SiC系超硬合金の実用化研究によるタングステン・コバルトの使用量削減【日本ハードメタル株】
- (7) 金属材料製造に係る研究開発事業【株神戸製鋼所】

要件B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業

レアメタル等の鉱石であって、不純分含有量が高い低品位鉱石を活用し、効率よくレアメタル等を回収する技術を実用化する。

- (8) 金属素材製造における技術開発【株大阪チタニウムテクノロジー】
- (9) 環境調和型低品位チタン鉱石のアップグレード技術開発【東邦チタニウム株】

4. 成果、目標の達成度

要素技術	達成度
<p>要件A. レアメタル等の使用量削減・代替材料開発に資する研究開発事業</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) DyフリーNd系ボンド磁石活用によるEVモータ実用化技術の開発【愛知製鋼㈱】 (2) 自動車駆動モータに用いる省ジスプロシウム型永久磁石の実用化に向けた研究開発事業【マツダ㈱】 (3) 排ガス触媒に使用するセリウム、ランタン、ネオジウム、ジルコニウム、パラジウム、白金、ロジウム低減技術開発用設備導入【ヤマハ発動機㈱】 (4) レアアース削減に資するハイブリッド自動車用ニッケル水素電池の実用化研究【プライムアースEVエナジー㈱】 (5) ガラス研磨用酸化チタン【堺化学工業㈱】 (6) 切削工具におけるWC-SiC系超硬合金の実用化研究によるタングステン・コバルトの使用量削減【日本ハードメタル㈱】 (7) 金属材料製造に係る研究開発事業【神戸製鋼所㈱】 <p>要件B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業</p> <ul style="list-style-type: none"> (8) 金属素材製造における技術開発【㈱大阪チタニウムテクノロジー】 (9) 環境調和型低品位チタン鉱石のアップグレード技術開発【東邦チタニウム㈱】 	<p>達成</p> <p>達成</p> <p>達成</p> <p>達成</p> <p>一部達成</p> <p>一部達成</p> <p>達成</p> <p>達成</p> <p>達成</p>

主な成果 特許権の実施件数: 1件
メディアでの発表: 1件

5. 事業化、波及効果

● 事業化の見通し

A. レアメタル等の使用量削減・代替材料開発に資する研究開発事業

今回実施した7事業全てが実用化への目処がついており、各々の開発進捗状にあわせたタイミングで量産化を目指す予定になっている。

B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業

本事業で実施した低品位チタン鉱石の利用拡大が実用化すればチタン鉱石価格が安定し、スポンジチタン事業の事業環境の改善が可能となる。本事業で得られた成果をもとに各事業者においてチタン需要見通し、チタン価格の動向等を見つつ、実用化を目指している。

● 波及効果

A. レアメタル等の使用量削減・代替材料開発に資する研究開発事業

レアメタル等の供給リスクへ対応するために、官民挙げてレアアースの代替・使用量削減対策を進めたこと等により、日本国内のレアアース需要の低減、及び供給リスクへの対応強化を通じた市況の安定をもたらすことで、レアメタル等を活用した我が国の高付加価値・高機能性を有している製品（自動車、IT製品等）の競争力の維持・向上に寄与した。

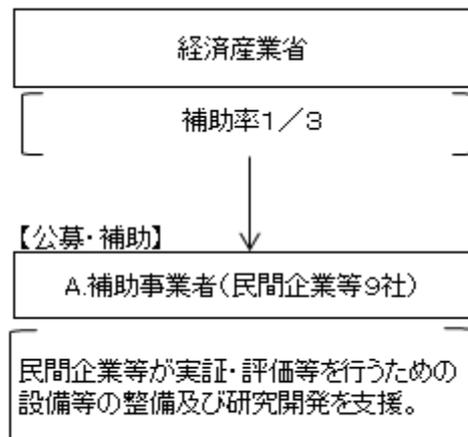
B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業

チタン鉱石価格が安定し、スポンジチタン事業の事業環境の改善が可能となるため、我が国のスポンジチタン業界の事業改善に加えて、航空機製造向け部材を製造するチタン展伸材産業にとって安定的な事業の運営に寄与するものである。

6. 研究開発マネジメント・体制等

本事業は公募による選定手続きを経て、9事業者の研究開発事業に対して直接補助を行った。

採択された9事業者も、各々研究開発体制を整備した上でそれぞれの事業を実施した。



<補助対象研究開発事業>

- 1) 実用化研究 …… 理論が確立され、産業用途が明確となっているものを、研究室・実験室レベルで技術開発を行うもの
- 2) 実証研究 …… 研究室・実験室レベルの研究で成果が得られたものを、実証プラント等を構築して研究を行うもの
- 3) 試作品製造 …… 複数の試作品の製造を行い、製品化に向けた試行錯誤を行うもの
- 4) 性能・安全性評価 …… 試作品・製品等の性能の測定や、事故防止のための安全性の確認を行うもの

<位置づけ>



7. 事前評価の結果

- 本事業は「高機能新合金構造材料開発プロジェクト」の事前評価をもとに実施。
- 具体的には、レアアースの機能活用と省レアースによる低コスト化とのバランスをユーザーとすりあわせつつ推進する等の評価コメント及び対処方針等を踏まえ本事業を推進。

【平成24年6月「高機能新合金構造材料開発プロジェクト」事前評価書から抜粋】

コメント	対処方針
<p>○自動車メーカー等は、素材メーカーと連携した高付加価値での勝負と、レアアース等を使わず低コストで勝負するという両天秤で進めている。ユーザーとニーズを確認しながら進めてほしい。</p>	<p>○実施体制は部素材メーカー、加工メーカー、ユーザーメーカー、大学及び研究機関等に参画してもらう予定であり、ユーザーニーズを充分汲み上げつつ推進する予定。</p>

注)「レアメタル・レアアース等の代替材料・高純度化技術開発事業」の事前評価は、「高機能新合金構造材料開発プロジェクト」の一部として実施した。