

# レアメタル・レアアース等の 代替材料・高純度化技術開発 事後評価の概要

平成27年2月23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;"><b>概 要</b></p>	<p>一國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;"><b>実施期間</b></p>	<p style="text-align: center;">平成25年度（1年間）</p>
<p style="text-align: center;"><b>予算総額</b></p>	<p style="text-align: center;">3億円（補助（補助率：1／3））</p>
<p style="text-align: center;"><b>実施者</b></p>	<p><u>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</u></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><u>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</u></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;"><b>プロジェクトリーダー</b></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

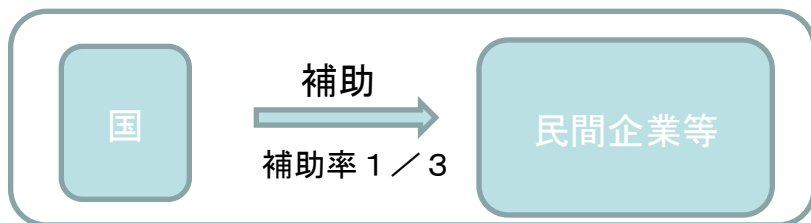
レアメタル・レアアース等の代替材料・高純度化技術開発 平成24年度補正予算額 3.0億円

## 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需要ポテンシャル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・レアアース等の代替材料・高純度化技術開発」の位置づけ											
政策		非鉄金属資源の安定供給確保に向けた戦略				レアメタル確保戦略					
事業名、予算金額	事業内容	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年
						●中国輸出規制(H22/10～H27/5)					
【予算：0.1億円】 「希少資源代替材料開発プロジェクト」に関する調査	技術・市場動向調査、技術ロードマップ作成	事前調査 (18FY)									
【予算総額：82.27億】 希少金属代替省エネ材料開発プロジェクト	In、Dy、W、Pt、Tb、Eu、Nd、Ceに 係る代替・使用量低減、リサイクル 関連技術開発事業	代替材料開発、回収ルート及び解体技術確立、モーターリサイクル等									
【補正金額：120億】 希少金属代替・削減技術実用 化開発助成事業	In、Dy、W、Pt、Nd等に係る代替 材料・使用量低減技術開発事業					PJ加速 (補正)					
【補正金額：420億】 レアアース等利用産業等設備 導入事業	In、Dy、W、Pt、Nd等に係る使用 量低減・リサイクルに資する国内 設備導入支援事業					設備導入 支援 (補正)					
【補正金額：85億】 レアアース・レアメタル使用量 削減・利用部品代替支援事業	In、Dy、W、Pt、Nd等に係る短期 的な使用量低減・リサイクル実現 のための技術開発支援事業						磁石 削減等 (補正)				
【補正金額：3億】 レアメタル・レアアース等の代 替材料・高純度化技術開発	Dy、W、Pt、Nd、Pd等に係る代替 材料技術開発、低品位Ti鉱石の 高純度化技術開発支援事業							緊急支援 対策 (補正)			

### 【参考】

政策	未来開拓研究制度					
	事業名、予算金額	平成24年	平成25年	……………	平成33年	平成34年
【平成27年までの予算総額：105億】 「次世代自動車用高効率モータ開発」	レアアースを使用せず、エネルギー損失を25%削減 できる高性能モータ開発					
【平成27年までの予算総額：131.5億】 「革新的構造材料プロジェクト」			次世代航空機等の抜本的軽量化による省エネ・高 性能化のための革新的チタン材の開発及び異種材 材料接合技術等の確立			

## 2. プロジェクトの目的・政策的位置付け②

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。

レアアース・レアメタル等の希少金属は、我が国の経済基盤を根底から支えている重要な素材であるが、他方で、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。また、近年の新興国におけるレアメタル・レアアース等の消費量急増といった事業環境の変化も、供給リスクに拍車をかける可能性がある。

このような状況に鑑み、我が国の金属資源の安定確保を図り、もって部素材産業の競争力維持・強化に資するため、レアアース・レアメタル等の使用量削減・代替材料技術の開発、及び低品位鉱石の高純度化技術の実用化等を補助すべく、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③

### 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  
フロシウム)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⑤

### 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⑥

### 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)

#### 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(プロジェクト全体)

要素技術	達成度
<p><b>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</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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㈱】</li> <li>(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㈱】</li> <li>(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㈱】</li> <li>(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㈱】</li> <li>(5) ガラス研磨用酸化チタン【堺化学工業㈱】</li> <li>(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㈱】</li> <li>(7) 金属材料製造に係る研究開発事業【㈱神戸製鋼所】</li> </ul> <p><b>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</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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】</li> <li>(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㈱】</li> </ul>	<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

# 4. 成果、目標の達成度(個別要素技術)①

事業目的	採択企業	補助事業名称	事業内容	要素技術	目標・指標	成果	達成度
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	(1) 愛知製鋼株式会社	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	ジスプロシウムフリーネオジム系異方性ボンド磁石活用によるEVモータの実用化	DyフリーNd系異方性ボンド磁石を活用したモーター設計及び基本性能の評価検証	Dy使用量をゼロに抑えたNd系ボンド磁石を活用した50kw以上のEVモータの設計・試作	Dy含有Nd系焼結磁石に比べ、DyフリーNd系異方性ボンド磁石の形状等の工夫、およびモータ設計の工夫により同等のモータ性能を達成	達成
	(2) マツダ株式会社	自動車駆動モーター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	自動車用駆動モータ用の省ジスプロシウム型永久磁石の実用化	粒界拡散による省ジスプロシウム型ネオジム磁石の磁気特性の把握及び耐熱性検証	ジスプロシウム使用量を50%に低減	ジスプロシウム使用量の67%削減、高温駆動におけるモータ性能の耐熱性は従来磁石比同等	達成
	(3) ヤマハ発動機株式会社	排ガス規制に使用するセリウム、ランタン、ネオジム、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	二輪車向け排ガス触媒に使用するセリウム、ランタン、ネオジム、ジルコニウム、パラジウム、白金、ロジウム低減技術の開発	排ガス浄化触媒を構成するウオッシュ・コート及び触媒材料の高機能化・最適化	2015年におけるレアアース・レアメタル使用量を2012年比で50%削減	実車による排気ガス浄化性能評価の結果、従来品と同等以上の排ガス浄化性能を確保しつつ、製品1個あたりのレアアース量を53%削減	達成
	(4) プライムアースEVエナジー株式会社	レアメタル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	ハイブリッド自動車用ニッケル水素電池の実用化	極板材料を削減したNi水素電池の性能評価	実用化に向けた試作品の性能評価を行い、Ni水素電池に使用されているレアメタル等を低減	製造条件の適正化によりNi水素電池に使用するレアメタル等の使用量を低減	達成
	(5) 堺化学工業株式会社	ガラス研磨用酸化チタン	ガラス研磨用酸化チタンによる酸化セリウムの削減	酸化セリウム被覆酸化チタンの研磨効率改善及び研磨後のガラス表面粗さ改善	セリウムの使用量を90%削減	セリウムの使用量を90%削減することはできたものの、現場で使用されている研磨剤のスラリー濃度(5%)における研磨効率は、市販品の85%と目標値の90%に届かなかった。研磨後のガラス表面粗さについては酸化チタンの結晶形をルチルからアナターズに変更することで改善できた。	一部達成
	(6) 日本ハードメタル株式会社	切削工具におけるWC-SiC系超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	超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	秋田大学及び秋田県産業センターが開発したWC-SiC系超合金の実用的焼結技術の確立	a)Co未使用のWC-SiC系超合金の無加圧焼結における緻密化、焼結助剤・添加剤の検討を行い、一連の製造工程技術を確認 b)実工具での評価試験を行い、工具としての適正を検証	超合金における一連の製造工程を確認することはできたが、実工具を作製する段階で、開発品の硬度が予想以上に硬く、チップ形状の工具は作成・評価することができたものの、丸棒工具は作成に時間がかかってしまい、事業実施期間内に丸棒工具の評価を実施することができなかった。	一部達成
	(7) 株式会社神戸製鋼所	金属素材製造における技術開発に係る研究開発事業	先端溶解技術の実用化・実証研究	銻肌改善技術及び成分均一化技術と先端溶解技術の組合せによる最適化	従来溶解技術比較して約8%の歩留向上によるレアメタル使用量の削減、及び生産性の向上	従来溶解技術と比較して歩留向上による約8%のレアメタル使用量削減と生産性向上を可能とする最適な設備仕様を設計	達成

## 4. 成果、目標の達成度(個別要素技術)②

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	(8)株式会社大阪チタニウムテクノロジーズ	金属素材製造における技術開発	低品位鉱石の高純度化及び低品位鉱石を実利用するための技術開発及び最適化	原料改質技術の開発及び塩化炉操業技術の開発	低品位鉱石混合比率60%以上の条件で a) 鉱石中阻害元素濃度平均0.2%以下、廃棄物放射線量0.14μGy/h以下 b) 操業条件最適化、廃棄物削減、炉壁劣化防止	左記条件で以下を達成 a) 鉱石中の阻害元素濃度0.2%以下、廃棄物放射線量0.14μGy/h以下。 b) 安定的にTiCl <sub>4</sub> を生成しつつ、操業不良の低減および放射性廃棄物の低減可能な操業条件を見いだした。炉壁劣化防止についてレンガ損耗抑制が可能となる最適な操業条件を見いだした。	達成
	(9)東邦チタニウム株式会社	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	環境調和型低品位チタン鉱石のアップグレード	①選択塩化法によるチタンスラグのアップグレード技術開発 ②チタン製錬塩化工程の廃棄物処理プロセス技術開発	①TiO <sub>2</sub> 品位80~90%のチタンスラグを高品位チタン鉱石(TiO <sub>2</sub> 品位92%以上)にアップグレードする ②チタン製錬塩化工程(TiCl <sub>4</sub> 製造)で発生する副生不純物塩化物中の塩素と、未反応原料(酸化チタン、コークスなど)を回収し再利用する	①チタンスラグ(TiO <sub>2</sub> 品位84%)を用いて、選択塩化法により、塩化反応試験(流動層)をしたところ、目標TiO <sub>2</sub> 品位92%以上にアップグレードできた。 ②不純物塩化物を加熱酸化させ、酸素と反応(酸化焙焼)することで、連続的に効率よく塩素を回収できることが確認できた。未反応原料のチタン製錬塩化工程への再利用は、経済性の面などから困難であるため、今後、未反応原料の有価物化を検討する。	達成

## 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、各々の開発進捗状況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。

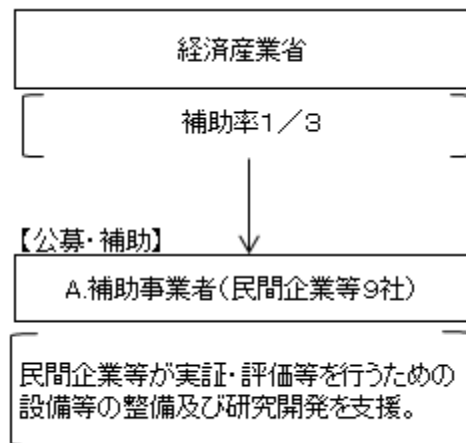
#### B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業

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等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。

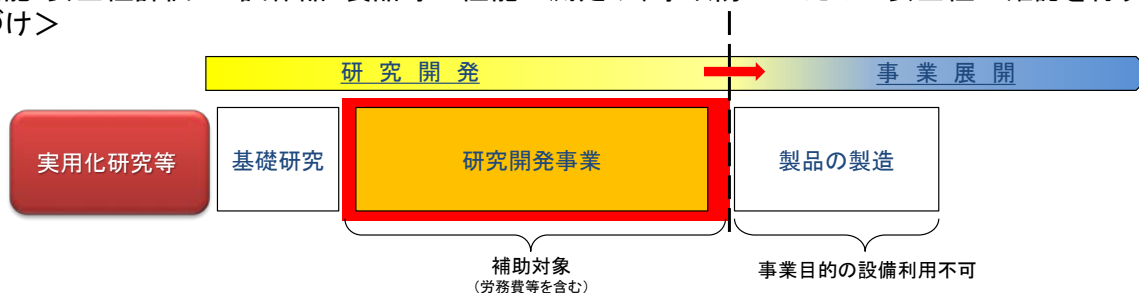
採択された9事業者も、各々研究開発体制を整備した上でそれぞれの事業を実施した。



### <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。

## 8. 評価

### 8-1. 評価検討会

#### 評価検討会名称

「レアメタル・レアアース等の代替材料・高純度化技術開発」事後評価検討会

#### 評価検討会委員

##### 座長

岡部 徹  
東京大学生産技術研究所 教授

##### 委員

大森 賢次  
日本ボンド磁性材料協会 専務理事 事務局長

織山 純  
一般社団法人新金属協会 専務理事

小池 磨  
一般社団法人日本チタン協会 専務理事・事務局長

中村 守  
独立行政法人産業技術総合研究所  
サステナブルマテリアル研究部門長

## 8-2. 総合評価(コメント)

### 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

- 本事業は産官学が連携して日本が世界に先駆けて立ち上げ、現在は、欧米が追随する形で取り組んでいる画期的なプロジェクトの一つであるため、政策的意義は非常に高く、国の事業として実施したことは高く評価したいが、事業化については状況の変化もあるので、成果は検証されたContingency planとして評価すべきものと位置づけられる。
- 短期間で効率的に研究開発が進められており、レアメタルの使用量削減に資する多くの研究成果が得られた。個別プロジェクトの使用量削減効果そのものは量的なインパクトは小さいかもしれないが、本プロジェクトに代表される使用量削減・代替材料開発に関する日本の企業の取り組みは、中国等のレアメタルの供給者に与えた心理的な影響も大きく、日本の資源セキュリティを強化する上で、重要な役割を果たしている。
- 一方、一部の事業で開示拒否を表明している場合には補助金の交付を考え直す必要がある。
- また、代替品の開発は世の中の状況が刻々と変わり余り意味がなくなるといった状況が生じた場合には、その位置付けを見直して進めることが重要である。

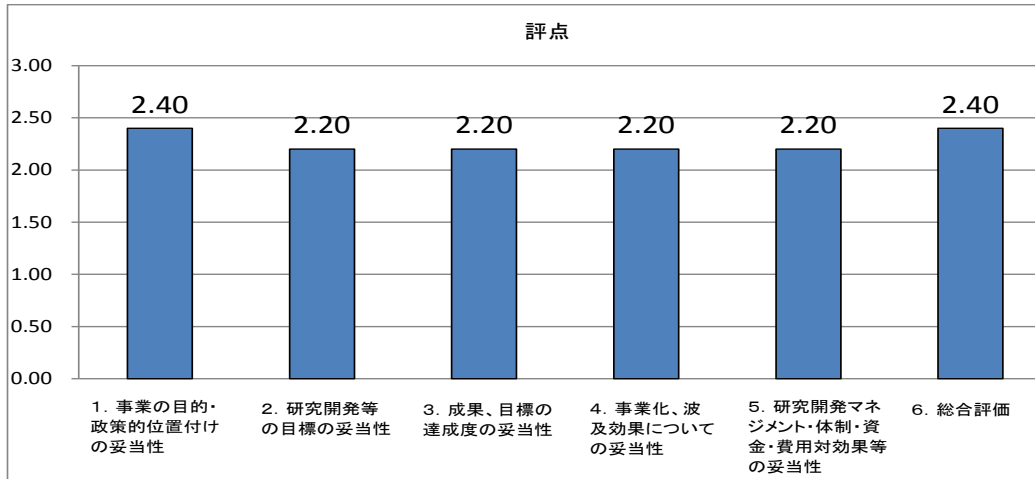
### B. レアメタル等の低品位鉱石の利用に資する研究開発事業

- 結果的に資源の価格が低下したため、低品位鉱石を利用する重要性は低下したが、将来また、高品位鉱石の価格高騰や供給障害はかならず生じると思われる。チタンの鑄造プロセスにおける廃棄物を含む未利用資源の利用に関わる技術開発に取り組み、着実に成果を挙げたことは、資源の有効利用、供給リスク低減の両面で有効な技術の開発が実施されたという政策的意義は非常に高く、国の事業として採択されたことについて高く評価したい。いざとなれば低品位の鉱石も利用できるという技術力を示すことは、日本の資源セキュリティを強化する上で、重要な役割を果たしている。
- 今後の実用化・事業化による波及効果が大いに期待されるが、研究実施期間が充分で無く、事業化に向けた検討が中途半端になった可能性があるケースがあったこと、低品位資源の利用技術と具体的な資源開発・権益確保の検討とのリンクが見えなかったことは少し残念である。

## 8-3. 評点結果

「経済産業省技術評価指針」に基づき、プロジェクト事後評価において、評点法による評価を実施した。

(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 テーマA)



【評価項目の判定基準】

評価項目1～5.

3点:非常に重要又は非常によい

2点:重要又はよい

1点:概ね妥当

0点:妥当でない

6. 総合評価

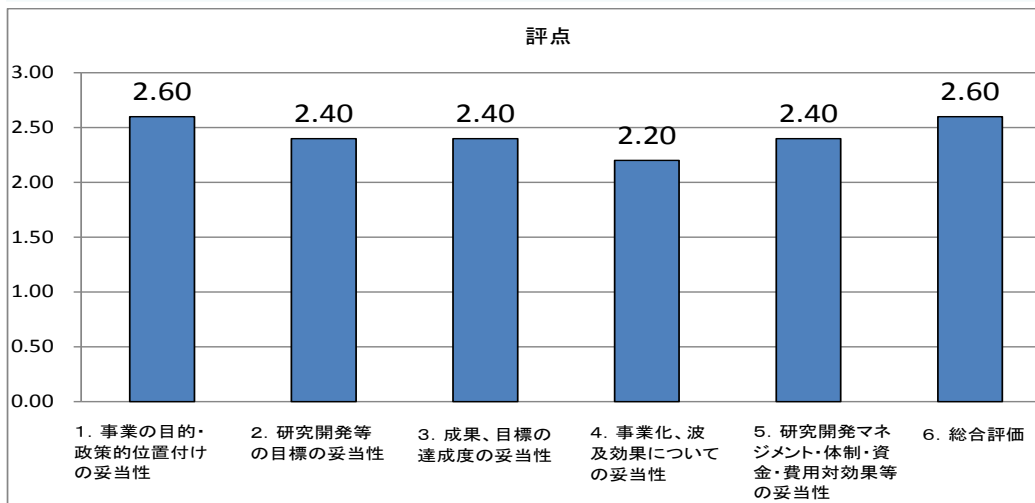
3点:実施された事業は、優れていた。

2点:実施された事業は、良かった。

1点:実施された事業は、成果等が今一步のところがあった。

0点:実施された事業は、成果等が極めて不十分であった。

(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 テーマB)



## 9. 提言及び提言に対する対処方針

### 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 特定国に依存度が高いものを利用した材料の場合には、相手国との関係悪化によって大きな影響を受けることになる。資源保全・環境保全という観点からも、日本がトップランナーとして取り組み世界をリードすべき技術開発テーマである。今後も、レアメタルの使用量削減・代替材料開発、低品位鉱石を利用する新技術の開発は、産官学が連携して長期的な視点で取り組んでいくべき課題である。
- 我が国のものづくりは品質が第一優先であり、他国の追随を許さない高コスト競争力強化につながる、品質、高機能化につながる技術開発を継続実施して頂きたい。
- レアアースは材料の特性向上には極めて有効な元素であるため、各元素をバランスよく利用できる新しいレアアースの材料開発がベストである。

### 提言に対する対処方針

- 希少性や偏在性が強く、生産国の輸出政策や主要生産施設の状況等の影響を大きく受けやすいレアメタル・レアアース等の金属資源の安定確保のため、引き続き、産官学で連携を図りながら資源の有効利用のため、使用量削減・代替材料開発等の技術開発を実施してまいりたい。
- 我が国の産業競争力の要となっている、高付加価値・高機能性を有したハイテク製品の中間材料(磁石等)に使用されているレアメタル・レアアース等について、「レアメタル確保戦略」に基づき、市場動向を勘案しながら、引き続き使用量削減・代替技術開発等を実施することで、省・脱レアメタル・レアアースの促進を図りつつ、同時に、材料自体の品質・機能の維持・向上を図るための技術開発を志向してまいりたい。
- レアアース鉱山は、今後も需要増加が見込まれるHEVや風力発電に必要な磁性材原料のネオジムや、技術開発の進展により研磨剤等の需要が減少したセリウムやランタン等の複数の鉱種を同時に産出している。供給源の多様化および安定化の観点からは、レアアース鉱山から産出される鉱種とバランスのとれた需要構成が望ましいため、鉱種毎にきめ細かく使用量削減・代替技術開発、新規材料開発等に取り組んでまいりたい。