

平成 23 年度 事業原簿（ファクトシート）

作成日：平成 23 年 4 月 1 日作成
更新時期：平成 24 年 5 月 現在

制度・施策名称	レアアース等鉱物資源対策（平成 22 年度補正事業）		
事業名称	希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業	PJコード：P10028	
推進部	電子・材料・ナノテクノロジー部 環境部		
事業概要	<p>レアメタル（レアアース 17 元素を含む）31 種類について、代替技術、使用量削減およびリサイクル等の技術の実用化を加速するための助成事業を行う。下記の技術開発に対し、実用化開発を行う民間企業を広く公募し、優れた提案に対して助成し実用化を加速することにより、レアメタルの安定調達確保に資することを目的とする。助成事業終了後、数年以内に実用化が期待できるテーマを主な助成対象とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. レアメタルを代替する材料の技術開発 2. レアメタルの使用量を削減する技術開発 3. レアメタルをリサイクルする技術開発 4. その他、レアメタルの消費効率化に資する技術開発 		
事業規模	事業期間：平成 22 年度～平成 23 年度		
	契約等種別：助成（助成率 2 / 3 以内）		
	勘定区分：一般勘定 [単位：百万円]		
		H 2 2 年度	H 2 3 年度 (実績)
	7, 0 9 7	0	7, 0 9 7
	0	6, 6 3 5	6, 6 3 5
1. 事業の必要性			
<p>現在及び将来において我が国経済を牽引していく産業分野において、競争力を発揮し世界を勝ち抜いていくために、多様な連携（川上・川下産業の垂直連携、材料創製・加工との水平連携）による研究開発の推進により、当該市場のニーズに応える機能を実現する上で不可欠な高品質・高性能の部品・部材をタイムリーに提供し、又は、提案することができる部材の基盤技術を確立することを目的とした「ナノテク・部材イノベーションプログラム」、及び環境・資源制約を克服し循環型経済システムを構築することを目的とした「環境安心イノベーションプログラム」の一環として本プロジェクトを実施する。</p> <p>レアメタルやレアアースと呼ばれる希少金属は、ハイブリッド自動車・電気自動車向けのモーター用磁石、2 次電池の電極部材、排気ガス浄化用触媒、ディスプレイ向け透明電極、及び超硬工具など、我が国の産業を支える付加価値の高い部材の原料である。しかしながら、途上国を初めとする著しい国際需要の拡大に伴う価格の高騰、希少性・偏在性ゆえの一部の産出国への高い供給依存度などにより、これら希少金属の供給リスクは、我が国をはじめ、サプライチェーンを通じ世界の産業に多大な影響を及ぼす懸念がある。</p> <p>特に平成 22 年度において、レアメタルやレアアースの供給依存度の大きな産出国からの輸出規制等により、レアアースの価格高騰が生じ、我が国の産業競争力への影響拡大が現実のものとなった。そこで経済産業省は、平成 22 年度補正予算「レアアース等鉱物資源対策」により、代替材料・使用量低減技術開発、レアアース等希少資源のリサイクル設備導入、レアアース等利用産業の国際競争力維持・強化や国内立地支援、鉱山開発・権益確保／供給確保、などの緊急対策を講じることとした。NEDO はこの中で、代替材料・使用量低減技術開発、特にその実用化を促進することにより、希少金属の供給リスクの低減に貢献し、産業競争力の維持・強化に資するために、つまり上記 2 つのプログラムの政策目的を達成するために、本事業を推進するものである。</p>			

2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応
<p>①目標 レアメタルの代替材料技術、使用量削減およびリサイクル等の技術に対し、各企業が独自で取り組んできた技術開発に対し助成を行い、早期の実用化を後押しすることにより、事業終了数年以内の事業化の目処をつけることを目標とする。</p>
<p>②指標 (1)助成期間に予定していた技術開発（目標達成度） (2)助成期間後の技術課題（量産化技術 等）と対策 (3)事業化のためのマーケティング（市場調査、販売チャネル 等） (4)事業化計画（スケジュール、生産インフラ整備、法規制等）</p>
<p>③達成時期 23年度末</p>
<p>④情勢変化への対応 急速な希少金属の価格高騰・安定供給不安の高まりに対応し、本事業を開始した。</p>
3. 評価に関する事項
<p>①評価時期 ・毎年度評価：平成24年5月</p>
<p>②評価方法（外部評価又は内部評価、レビュー方法、評価類型） ・毎年度評価：外部有識者を活用した外部評価</p>

平成23年度 事業評価書

平成24年9月5日作成

制度・施策名称	レアアース等鉱物資源対策（平成22年度補正事業）	
事業名称	希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業	PJコード：P10028
推進部	電子・材料・ナノテクノロジー部	環境部

0. 事業実施内容

レアメタル（レアアース17元素を含む）31種類について、代替技術、使用量削減およびリサイクル等の技術の実用化を加速するための助成事業を行う。下記1.～4.の技術開発に対し、実用化開発を行う民間企業を広く公募し、優れた提案に対して助成し実用化を加速することにより、レアメタルの安定調達確保に資することを目的とする。

1. レアメタルを代替する材料の技術開発
2. レアメタルの使用量を削減する技術開発
3. レアメタルをリサイクルする技術開発
4. その他、レアメタルの消費効率化に資する技術開発

レアメタルの安定供給のためには、早急な対策が必要とされることから、供給リスクの高い対象鉱種に対する早期の（数年以内に）実用化が期待できる研究開発テーマを採択した。その結果、高性能磁石や各種モーターをはじめ、下記の10分類・59件を採択した。

- ・研究開発期間
採択決定日（平成23年3月下旬）～平成24年2月28日
- ・事業の形態と予算規模
総事業規模約106億円（NEDO負担額71億円）
- ・助成額・助成率
1件当たり20百万円～6億円程度（NEDO負担額）助成率2／3
- ・採択件数59件。その内訳は下記の通り。

表1 10分類それぞれに対する採択件数

分類	採 件数
① 磁石・モーター	10
② 研磨	9
③ 触媒	8
④ ITO透明電極	5
⑤ 超硬工具	3
⑥ ガラス・レンズ	2
⑦ 2次電池	2
⑧ 蛍光体	1
⑨ その他（はんだ）	1

⑩ リサイクル	18
合計	59

1. 必要性（社会・経済的意義、目的の妥当性）

レアメタルやレアアースと呼ばれる希少金属は、ハイブリッド自動車・電気自動車向けのモーター用磁石、2次電池の電極部材、排気ガス浄化用触媒、ディスプレイ向け透明電極、及び超硬工具など、我が国の産業を支える付加価値の高い部材の原料である。しかしながら、途上国を初めとする著しい国際需要の拡大に伴う価格の高騰、希少性・偏在性ゆえの一部の産出国への高い供給依存度などにより、これら希少金属の供給リスクは、我が国をはじめ、サプライチェーンを通じ世界の産業に多大な影響を及ぼす懸念がある。

特に平成 22 年度において、レアメタルやレアアースの供給依存度の大きな産出国からの輸出規制等により、レアアースの価格高騰が生じ、我が国の産業競争力への影響拡大が現実のものとなった。そこで経済産業省は、平成 22 年度補正予算「レアアース等鉱物資源対策」により、代替材料・使用量低減技術開発、レアアース等希少資源のリサイクル設備導入、レアアース等利用産業の国際競争力維持・強化や国内立地支援、鉱山開発・権益確保／供給確保、などの緊急対策を講ずることとした。NEDO はこの中で、代替材料・使用量低減技術開発、特にその実用化を促進することにより、希少金属の供給リスクの低減に貢献し、産業競争力の維持・強化に資することを目的として、本事業を推進するものである。

2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）

① 手段の適正性

【助成先の採択審査の方針】

助成事業者の採択にあたっては、予算の範囲内で下記の審査基準に照らして、外部有識者を活用した採択審査委員会をもとに提案内容の優れているものを採択した。

審査基準：

- ・対象鉱種や製品についての供給リスクが高いこと。
- ・開発した技術の事業化によるレアメタル削減量（回収量）が大きく、産業競争力の維持強化の効果が大きいこと。
- ・早期事業化を目指した開発体制であること。
- ・製造・販売能力（製品の製造・販売手段）が確保（自社内外を問わない）できること。
- ・事業化計画の信頼性（助成事業終了後数年以内に実用化が達成される可能性）が高いこと。
- ・提案の実用化開発の基となる研究開発の成果（実験データ等）が明確に示されていること。
- ・開発商品に関する優位性のある特許及びノウハウを保有していること。
- ・予定期間内に技術的課題が解決される可能性が高いこと。

【助成事業執行中のマネジメント】

本事業の期間はおよそ 1 年間と短期であったため、予算の適正な執行に向けて、次のようなマネジメントを行った。

- ・実施テーマの研究開始状況について、平成 23 年 6 月までにヒアリングを行い、執行状況を確認した。
- ・当初の研究開発予算に変更が生じた際に速やかに実施者から連絡及び説明を求め、協議のうえ必要に応じて変更の手続きを進めた。具体的事例としては、装置価格が予定価格よりも安く購入できたこと、社内保有装置の使用が可能となったことにより新規装置の購入を見送ったこと、などを理由とした助成金減額の手続きである。いずれも、当初の技術開発計画に大きな影響を与えるものではなかった。
- ・平成 23 年 10 月に再度、研究進捗状況及び予算の執行状況のヒアリングによって、上記と同

様の計画変更に伴う未執行額の概算を調べるとともに、これまでの未執行額の一部を優れたテーマに対する成果の最大化のための加速資金に充当した。具体例として、触媒に使用されるレアメタルの使用量削減技術開発のテーマにおいて、コストダウンを目的とした金型作製や、ベンチ性能試験、耐久試験の外注などに40百万円を充当した。この結果、当該テーマでは事業化予定時期が早まるなどの効果があった。

【テーマ評価委員会の開催】

本事業によるレアメタル代替・削減技術効果を明らかにするために、個別テーマについての成果と事業化に対して評価を行うテーマ評価委員会を開催した。各実施テーマの研究開発成果と実用化・事業化の見通しについて、実施企業に対し、終了時の成果を踏まえた代替・削減量を聴取・確認するとともに、評価委員より評価を得た。

各テーマに対し、レアメタル代替・削減技術開発及びレアメタルリサイクルを専門とする外部評価委員（大学又は公的機関の職員）と希少金属代替材料開発プロジェクト（委託事業）のマネージメントを担当するNEDOの職員による内部評価委員により、評価を行った。

(1) 表1の分類①～⑨の41テーマの評価

全41テーマの実施企業に対し、評価委員より評価コメント・評点を得た。評価項目については、評価項目1～2について評価を行った。

評価項目1「代替・削減技術目標の達成度」では、技術的目標値の設定及び技術課題の解決手段は妥当か、目標値に対する達成度は十分か、という視点で評価コメントを頂き、設定された技術目標の妥当性及びその達成度について、ABCDの4段階で評価を行った。

評価項目2「事業化計画（代替・削減効果）の妥当性」では、事業化の体制及びスケジュールは具体的かつ妥当なものか、早期（2～3年以内）の事業化が見込める計画か、事業化のためのマーケティング（市場調査、販売チャネル、市場投入のタイミング、法規制の状況等の把握）は行われているか、事業化に向けて残された課題が明確でその解決の見通しが立っているか、という視点で評価コメントを頂き、事業化計画から見た本テーマの対象鉱種の使用量削減効果は大きさについて、ABCDの4段階で評価を行った。

なお、上記2つの項目における評点は、成果のインパクトを把握するための目安として与えたもので、レアメタルの使用量削減効果の大きさを確認することを目的として用いている。

各項目の評点（全委員の平均）の分布は下表の通り。

項目	代替・削減技術目標の達成度				事業化計画（代替・削減効果）の妥当性			
	A	B	C	D	A	B	C	D
評点	A	B	C	D	A	B	C	D
件数	2	23	14	2	3	16	16	6

（評点の基準）

「代替・削減技術目標の達成度」の基準

- A：極めて適切な技術目標に対し、高い達成度が得られている
- B：適切な技術目標であり、達成している
- C：適切な技術目標であるが、一部未達成である
- D：技術目標設定が不十分であるか、又は目標未達成の項目が計画全体に大きな影響を与えている

「事業化計画（代替・削減効果）の妥当性」の基準

- A：非常に明確であり、優れた開発製品の早期（2～3年以内）の事業化が期待できる（早期に希少金属

- の使用量削減効果が期待できる
- B：明確であり、残された課題の解決の見通しも立っており、事業化が期待できる（希少金属の使用量削減効果が期待できる）
- C：残された課題の解決の見通しが立てば、事業化が期待できる（希少金属の使用量削減効果は現時点で不明。今後の研究進捗による）
- D：事業化の見通しは不明（希少金属の使用量削減効果は不明）

(2) 表1の分類⑩の18テーマのテーマ評価

全18テーマの実施企業に対して、評価を行い、評価委員より評価コメント・評点を得た。評価項目については、1～3の視点で評価を行った。

評価項目1「技術開発の成果」では、技術的目標値の設定及び技術課題の解決手段は妥当か、目標値に対する達成度は十分か、という視点で評価コメントを頂き、設定された技術目標の妥当性及びその達成度について、ABCDの4段階での評点を与えた。

また、リサイクルについては対象鉱種（製品）毎の区分が行われていないため、技術ステージが実用化に近いテーマから基盤的なテーマまで混在している。そこで、「今後の技術的課題」と「事業化計画」に係る評価を分割して行った。

評価項目2「助成事業終了後の技術課題と対策」では、技術課題を明確に把握しているか、それに対する対策が適切かという視点で評価コメントを頂き、技術的課題を解決する見込みについて、ABCDの4段階での評点を与えた。

評価項目3「事業化計画およびそれによる供給リスク低減効果」では、事業化スケジュールは具体的かつ妥当なものか、早期（2～3年以内）の事業化が見込める計画か、事業化のためのマーケティング（市場調査、販売チャネル、市場投入のタイミング、法規制の状況等の把握）は行われているか、という視点で評価コメントを頂き、事業化計画から見た本テーマの対象鉱種の供給リスク削減効果の大きさについて、ABCDの4段階での評点を与えた。

なお、上記3つの項目における評点は、成果のインパクトを把握するための目安として与えたもので、レアメタルの供給リスク削減効果の大きさを確認することを目的として用いている。

各項目の評点（全委員の平均）の分布は下表の通り。

項目	助成期間に予定していた技術開発の成果				助成事業終了後の技術課題と対策				事業化計画 及び それによる供給リスク低減効果			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
件数	2	15	1	0	1	16	1	0	0	13	5	0

（評点の基準）

「助成期間に予定していた技術開発の成果」の基準

- A：適切な技術目標であり、目標を超える高い達成度が得られている
- B：適切な技術目標であり、概ね達成している
- C：技術目標の設定にやや適切でない箇所がある／適切な技術目標だが、未達成である
- D：技術目標が不適切である／適切な技術目標だが、計画全体に影響を与えるほど達成度が低い

「助成事業終了後の技術課題と対策」の基準

- A：技術的課題については既に解決済みである
- B：残された技術的課題が明確であり、解決する見込みが高い
- C：残された技術的課題が明確であるが、解決できるかどうか不明
- D：残された技術的課題を把握していない／残された技術的課題の解決は困難

「事業化計画 及び それによる供給リスク低減効果」の基準

- A：明確な事業化計画があり、かつ大きなリスク低減効果が期待できる
- B：明確な事業化計画があり、かつ一定のリスク低減効果が期待できる
- C：事業化計画において具体性もしくは妥当性に欠ける部分がある
- D：事業化計画全体として具体性もしくは妥当性に欠ける／リスク低減効果が期待できない

② 効果とコストとの関係に関する分析

下記「3. 有効性」で述べるように、資源供給リスクが高く、かつテーマ評価委員会で早期の事業化が見込めると評価された鉱種に対して、いずれに対しても使用量 70%以上削減技術または代替技術（使用量 100%削減技術）の実用化が期待できる見通しとなった。また、リサイクル技術に関しても実用化に目処がつき、工程層、使用済み製品等からのレアメタルリサイクルの実現が期待できる成果を得た。従って、71 億円の投入に対するレアメタル代替・削減技術の研究開発としては、高い達成度を持って事業を推進でき、投じたコストに対する代替・削減効果は十分高いと考えている。

3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

本事業における社会・経済への貢献度、つまり我が国のレアメタルの供給リスク低減への貢献度を把握するために、本事業終了後のテーマ評価委員会で優れた評価結果を得たテーマのレアメタル代替・削減効果を分析した。その結果、具体的に以下のようなレアメタル代替・削減技術の実用化の目処がついたことにより、本事業による「我が国のレアメタルの供給リスク低減」への効果が期待できることが確かめられた。

【代替・使用量削減技術に関する成果】

産業用モーター、車載用小型モーター向けに使用されている高性能磁石へ添加されるレアアースの量をゼロにする技術、あるいは高性能磁石をフェライトなどのレアアースレス磁石に置き換える技術について、実用化が期待できる見通しを得た。まずは上記の産業用モーター等から市場での実績をあげて、次第にハイブリッド自動車や電気自動車向けモーターへの適用拡大することも期待できる。これらの自動車向け駆動用モーターの需要は、今後ますます高まると予想される一方で、レアアースの産出は今後も特定国に集中する見通しであり、引き続き供給リスクが高いことを考えると、本事業で期待される削減効果は大きなものであると言える。

ディーゼル車排気ガス浄化用 DPF 向け触媒や、燃料電池に使用されるレアメタル及びレアアースの使用量削減技術について、実用化が期待できる見通しを得た。DPF 向け触媒では、レアメタルの使用量をほぼゼロにする技術（代替技術）が開発されるなど、インパクトの大きな研究開発成果が得られた。

切削工具に用いられる超硬合金について、使用されるレアメタル及びレアアースの量を 80%以上削減する技術の実用化が期待できる見通しを得た。

この他、電池材料向けに使用されるレアアースの使用量を 80%削減あるいは使用量をゼロにする技術について、実用化が期待できる見通しを得た。

【リサイクル技術に関する成果】

本事業により開発したリサイクル技術においても、レアメタルを回収、再利用することによる供給リスク低減効果が期待できる見通しとなった。

例として、市中の使用済み製品に含まれる高性能磁石の回収技術や、磁石からの対象鉱種抽出技術、ガラス研磨に用いるレアアースの工程内リサイクルの技術、電池類からの対象鉱種抽出技術については、要素技術が確立され、事業化を見据えた実証段階へと移行している。その他、電気・電子機器、超硬工具等を対象とした各テーマについて高い技術的成果があると評価されており、今後は残る技術課題を解決することで、リサイクル事業としての実現が期待できる。

4. 優先度（事業に含まれるテーマの中で、早い段階に、多く優先的に実施するか）
特になし
5. その他の観点（公平性等事業の性格に応じ追加）
特になし
6. 総合評価
<p>①総括</p> <p>我が国の産業を支える付加価値の高い部材の原料でありながら、希少性・偏在性ゆえの高い供給リスクを抱えるレアメタルやレアアースなどの希少金属に対し、代替材料・使用量低減技術開発を推進し、その実用化を促進することにより、希少金属の供給リスクの低減に貢献し、産業競争力の維持・強化に資することを目的として、実用化開発を行う民間企業に対して助成した。供給リスクの高い鉱種に対し早期の実用化が期待できる研究開発テーマを59件採択したこと、定期的な進捗管理を行ったこと、助成期間終了後にテーマ評価委員会を開催して、実施企業の研究開発成果と実用化・事業化の見通しを把握したことにより、本事業を効率的に推進することが出来た。</p> <p>テーマ評価において、希少金属の代替・削減技術の早期の実用化が期待できる高い評価結果を得たテーマに対し、使用量削減効果を見積もった。その結果、資源供給リスクの高い鉱種に対して、使用量70%以上削減技術または代替技術（使用量100%削減技術）の実用化が期待できる見通しとなった。また、リサイクル技術の実用化に目処が付き、工程屑、使用済み製品等からのレアメタルリサイクルの実現が期待できる運びとなった。このように、実際にレアメタルやレアアースの削減効果が得られる見通しとなり、本事業の有効性が確かめられた。</p> <p>テーマ評価委員会において、外部有識者から本助成事業全般について、以下のコメントを得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代替・使用量削減技術開発の内容としては、対象とした鉱種それぞれの技術開発において、想定する用途をほぼ網羅している。 ・早期の実用化事例が出てきていることは高く評価できる。 ・研究開発期間が本事業のように1年では、実用化研究としては短く、2年間は必要。 ・代替・使用量削減技術として、小規模の市場を狙った研究開発成果となったテーマがあった。鉱種や用途によっては、さらなる技術改良により市場規模拡大、つまり使用量削減効果拡大を期待できるので、引き続き支援する取り組みがあっても良いのではないか。 <p>これらのコメントについては、平成24年度より2年間程度の「希少金属代替材料開発プロジェクト」の助成事業が実施されており、既に対応を行っている。</p> <p>②今後の展開</p> <p>平成22年度補正事業としての目的は達成しており、本事業は終了する。本事業の実施企業の実用化・事業化については、今後も調査を行い、事業化状況報告書をまとめることにより状況把握を行う。</p>