

「部素材の代替・使用量削減に資する技術開発・実証事業」

事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	5

はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「部素材の代替・使用量削減に資する技術開発・実証事業」（事後評価）の研究評価委員会分科会（2022年10月27日）及び現地調査会（2022年9月28日 於愛知製鋼株式会社 岐阜工場）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第72回研究評価委員会（2023年1月20日）にて、その評価結果について報告するものである。

2023年1月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「部素材の代替・使用量削減に資する技術開発・実証事業」分科会
（事後評価）

分科会長 中村 崇

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会
「部素材の代替・使用量削減に資する技術開発・実証事業」
(事後評価)

分科会委員名簿

(2022年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	なかむら たかし 中村 崇	福岡県リサイクル総合研究事業化センター センター長
分科 会長 代理	おおもり けんじ 大森 賢次	日本ボンド磁性材料協会 専務理事
委員	なかじま けんいち 中島 謙一	国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環領域 国際資源持続性研究室 主幹研究員
	なかの まさき 中野 正基	長崎大学 工学部 工学科 電気電子工学コース 教授
	みやこし あきひこ 宮越 昭彦	国立高等専門学校機構 旭川工業高等専門学校 物質化学工学科 教授

敬称略、五十音順

「部素材の代替・使用量削減に資する技術開発・実証事業」（事後評価）

評価概要（案）

1. 総合評価

本事業では、重希土類フリー磁性材料やモーターの開発、更には、機能性材料の開発に取り組んでおり、短い実施期間での研究開発にも関わらず、サプライチェーンの強靱化への期待が大きく高まった。新たな磁石開発でのツール開発、また新しい磁石材料の提案と検証、さらに新しいボンド磁石を用いた車載用モーター試作の成功など、日本の磁石製造にかかわる強みを発揮している。セリウムの高品位化に関しては、単に原理の提案のみならず、具体的なプロセスまで提案し模擬溶液による実験で良好な結果が得られている。さらに低品位セリウムの自動車排ガス浄化触媒材料への利用においても、模擬排ガスを使用した実験で良好な結果が得られている。

一方、実施者単独で進めた重希土類フリー積層構造磁石開発については、一部計画を再考せざるを得ない結果が見受けられたことから、第三者の見解を適宜取り込みながら、プロジェクト計画を見直すことが望ましかったと思われる。また、セリウムの高品位化、低品位セリウムの自動車排ガス浄化触媒材料利用については、次のステップを担う企業の参加を求め、パイロット試験以降の計画を明確化し、実用化に向けて開発を進めていくことを期待したい。

今後、研究開発項目ごとに、理想とする状態としての目指すべき究極的目標、その目標を実現する為の論理展開とがどのように関係するのかを意識しながら開発を進め、供給断絶リスクやサプライチェーンの強靱化に対する効果の定量化手法の開発と適用の検討を望みたい。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

昨今のEVシフトに伴うレアアースの需要の拡大、資源の偏在、サプライチェーンの寸断リスクの顕在化に備えるため、レアアースのサプライチェーン強靱化に資する技術開発が急務である。このことから、現行品同等あるいはそれを凌駕するレアアースの使用を極力減らす、又は使用しない部素材の製造と供給安定化を実現することを目的とする、磁石原料のレアアース省資源化、レアアース高品位化改質技術、低品位レアアースの自動車排ガス浄化触媒材料への利用技術の開発は、大変重要な課題と言える。

一般的に、開発された新しい材料を利用する際には大きなハードルが想定され、実際に使えることを証明することは一企業では困難であることからNEDOの関与は妥当であると考えられる。

2. 2 研究開発マネジメントについて

大学と企業が協力して開発に取り組んだ本事業の実施体制は有効に機能し、技術推進委

員会を通じた NEDO による指導は効果的であり、高く設定された目標に対し一部目標未達の部分はあったが、次の展望が開ける成果を挙げることができたことは評価できる。また、知財戦略、知財権の取得については、必ずしもすべて特許化するというのではなく、組成は特許で、製造法の多くはノウハウとして保持する体制もできており妥当である。

一方、本事業における重希土類フリーのボンド磁石や積層構造磁石を使用した小型超高速回転モーターの開発等は高い目標設定であったため、個々の開発目標やアプローチが妥当であるかについては、軌道修正を適切に進める必要があったとも思われる。このため、研究開発の進捗が思わしくない場合は、技術的な問題の解決や、代替アプローチがとれるよう、他機関など第三者からのアドバイスを受けても良かったのではないかと思われる。

2. 3 研究開発成果について

重希土類を使用せず供給途絶懸念のあるレアアースの使用を極力減らす又は使用しない高性能新磁石材料を探索するための新しい開発手法の開発に関し、データ駆動型の材料開発プラットフォームの要素技術開発、熱プラズマ法による多組成粉末の 1 プロセス合成が可能なハイスループット装置開発など、今後、新材料開発に使えるツールとしての完成が期待される。なかでも、新たに TbCu₇ 型 SmFe 合金がボンド磁石材料として窒素処理無しで合成できることを示した成果は、次世代の磁石を開発するうえで大変意義深い。また、重希土類を使用しない小型超高速回転モーター駆動システム用磁石の開発と動作実証に関して、2 つの実施者が異なるアプローチを取り、磁石自体の目標性能に対しては課題が残るものの小型超高速回転モーターを試作できたことは評価できる。さらに、セリウム高品位化と低品位セリウム化合物の自動車排ガス浄化触媒材料への利用技術開発については成果があがっており、次の段階に進むことが望まれる。

一方、供給断絶リスクやサプライチェーンの強靱化の効果の定量化やその議論は不十分であるようにも感じられたため、今後に向けて開発技術の意義の明確化、更には、サプライチェーンの強靱化に対する効果の指標や定量化手法の開発・適用にかかる継続的な検討を期待したい。

2. 4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて

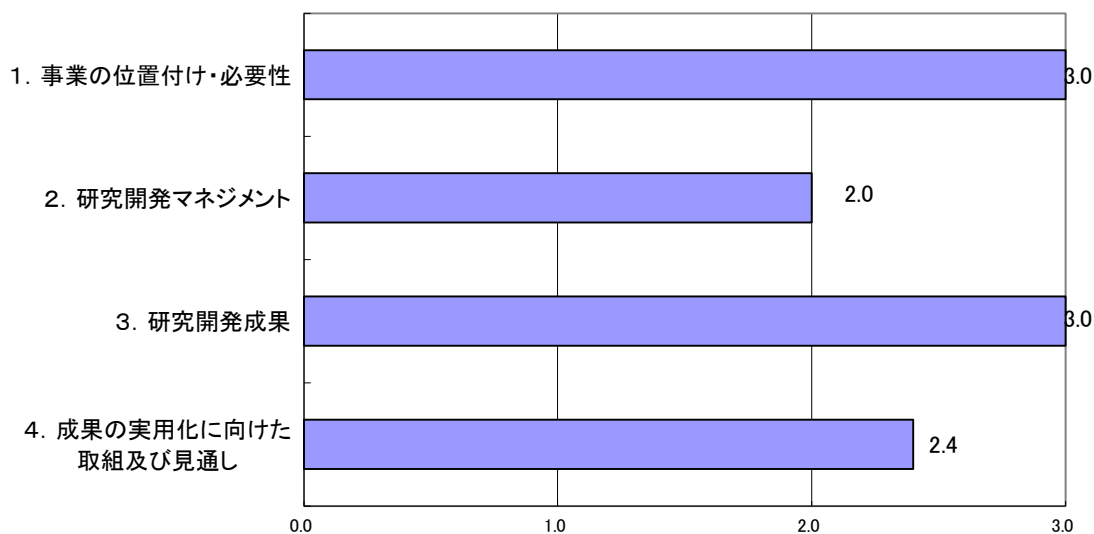
「高性能磁石材料を探索するための新しい開発手法の開発」において、計算科学・インフォマティクスを活用した材料開発手法は、民間企業へ技術移転が可能な段階であり、成果の実用化への戦略は整備されているものと判断される。さらに、SmFe系新材料は、少しでも早い段階で、ボンド磁石・焼結磁石の両方において、磁石メーカーによる量産プロセスが実現できることが期待される。また、「重希土類フリー異方性ボンド磁石を適用した小型超高速回転モーターの開発」は、商業化、量産の開始、他社との協業体制の確立をもって実用化できる可能性は多いに期待でき、波及効果が期待できる。

「重希土類フリー積層構造磁石を搭載した小型超高速回転モーターの開発」においては、理論的にどこが困難であるのか明確にすることにより、課題を十分に整理し、実用化する戦

略を示すことが望ましい。

「セリウムの高品位化」と「低品位セリウム化合物の自動車排ガス浄化触媒材料への利用技術開発」については、模擬溶液や模擬排ガスを使用した実験では良好な結果が得られているが、今後は、次のステップを担う企業の参加を求め、パイロット試験以降の計画を明確化し、実用化に向けて開発を進めていってほしい。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.0	B	B	B	B	B
3. 研究開発成果について	3.0	A	A	A	A	A
4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて	2.4	A	B	B	A	B

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 とし事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D