

「次世代自動車向け高効率モータ用磁性材料技術開発」

中間評価報告書（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「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」（中間評価）の研究評価委員会分科会（2019年8月21日）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60回研究評価委員会（2019年12月20日）にて、その評価結果について報告するものである。

2019年12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「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」
分科会
（中間評価）

分科会長 加藤 宏朗

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

「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」

(中間評価)

分科会委員名簿

(2019年8月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	かとう ひろあき 加藤 宏 朗	山形大学大学院 理工学研究科 数物学分野 教授
分科 会長 代理	さくま あきまさ 佐久間 昭 正	東北大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻 教授
委員	あかぎ ふみこ 赤城 文子	工学院大学 先進工学部 応用物理学科 教授
	いしかわ たけお 石川 赴 夫	群馬大学大学院 理工学府 電子情報部門 教授
	さくらだ しんや 桜 田 新 哉	株式会社東芝 研究開発本部 研究開発センター 技監
	ひろた こういち 廣 田 晃 一	信越化学工業株式会社 磁性材料研究所 第二部開発室 室長

敬称略、五十音順

「次世代次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」

(中間評価)

評価概要 (案)

1. 総合評価

中長期的エネルギー需要の観点からモーターの省エネルギー化は重要な技術課題であり、日本が技術的に先行する永久磁石の材料開発とモーター設計技術開発に主眼を置いた本事業は、今後の国内産業基盤を強化するうえで、非常に重要である。本事業は、極めて高い目標値を掲げ、果敢に挑戦していることは大いに評価できる。画期的な磁石合成プロセスや優れた磁気物性を持つ新材料がいくつか見出されるとともに、モーター高効率化を達成するための共通基盤技術も進展を見せており、最終目標に向かっての進捗は総じて良好と判断する。特に、機械学習を活用し、既存材料系で特性改善に繋げたことは、今後の我が国の材料開発にとって大きな意義がある。FeNi 合金開発においては、本研究独自のプロセスを編み出し、数値目標には含まれない独自の材料組織制御技術として大いに評価できる。

一方で、テーマ全体の最終目標を達成するために、各研究開発項目がどのように結びつき、何を必須としているのかが見えにくい。試作するモーターにおいて、磁石材料の寄与とモーター設計の寄与を切り分けて、磁石材料開発が最終目標達成に極めて重要であることを明確に示す必要がある。

磁石材料における基礎物性の深い理解と微細組織制御の観点から ESICMM (元素戦略磁性材料戦略拠点) とのさらなる連携強化を期待する。また、研究成果をスムーズに実用化につなげるために、磁石メーカーの参画または協力が望ましい。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

中長期的なエネルギー需要戦略において、xEV (燃料電池車、バッテリー電気自動車、プラグインハイブリット車、ハイブリット車の総称) の拡張は必至でそれに伴うモーター需要の増加は事業立ち上げ当初より急拡大している。限られたエネルギー資源を効率的に利用するためには、モーターの省エネルギー化が必要であり、日本が技術的に先行している永久磁石材料の開発、ならびにモーター設計および解析技術は、国内産業基盤を強化するうえにおいて、非常に重要である。本事業の高い目標は、民間活動のみによる達成は困難であり、大学や国立研究機関等の基礎研究成果の活用を含めて国全体で取り組むべきものと考えられ、NEDO の事業として妥当である。

2. 2 研究開発マネジメントについて

新規高性能磁石開発において設定した目標値は非常に高く、将来的な観点から戦略的であ

る。第2期では、研究費減額による研究テーマの見直しと、スケジュールの再調整が十分に
なされており、その中で、目標に対する要素技術開発も網羅されている。研究開発の実施体
制では、自動車並びにモーターメーカーが中心となり要素技術開発を実施し、さらに、それ
を補完するように共同実施者として大学等の高度研究機関や材料メーカーが参画し、事業全
体の技術力の底上げが図られている点が評価できる。また、前回中間評価の指摘事項を受け
て、合宿や技術推進委員会などを通じて材料とモーターとの連携強化が図られている。レアア
ース動向など社会情勢の変化や研究開発の進捗に応じて、適宜、テーマの見直しや方針転換
を図りながら進められている点は、特に評価できる。

一方で、研究開発目標の数値は明確に設定されているが、その根拠が明確に示されていな
い。

今後、目標達成、及び、効率的な研究開発実施のため、実施者間の連携は、更に密に行う
必要がある。特に、実験とシミュレーションとの連携は、強化すべきである。また、特許調
査や技術動向調査により権利関係や従来磁石との違いを明確にし、知財戦略を示していただ
きたい。

2. 3 研究開発成果について

研究開発目標については、多くの研究機関で中間目標をほぼ達成、又は、達成の目処が得
られている。新規高性能磁石においては、かなり高い目標である最大エネルギー積「180℃
において 50MGOe」を達成するための要素技術を開発できた点が、高く評価できる。希土
類系に関しては、機械学習を活用し、超ネオジム磁石開発に繋がったことは、将来我が国の材
料開発にとって大きな意義がある。FeNi 合金の規則度が向上したことも評価に値する。さ
らに、シミュレーションにより高効率モーターの磁気特性要件やモーター構造を明らかにし
ている点が評価できる。共通基盤技術については、課題とその解決の道筋が明確となってお
り、達成できる見通しが得られていると判断する。知的財産については、磁石材料組成、微
細組織構造、モーター構造を中心に積極的に特許出願し、権利化を進めている。また、高保
磁力磁石の保磁力評価法については、国際標準化に向けて順調に進捗している。

一方で、1-12 系磁石にて最終目標の最大エネルギー積「180℃において 50MGOe」達成
は、かなり難しいが、1-12 系の持つポテンシャルから、技術課題と解決に向けた指針を明ら
かにすることが、将来に向けて極めて重要である。

今後、最終目標達成の可能性が高い超ネオジム磁石への注力だけでなく、1-12 系磁石に
ついても、ESICMM との連携強化等により、基礎に立ち返った検討の継続が望まれる。

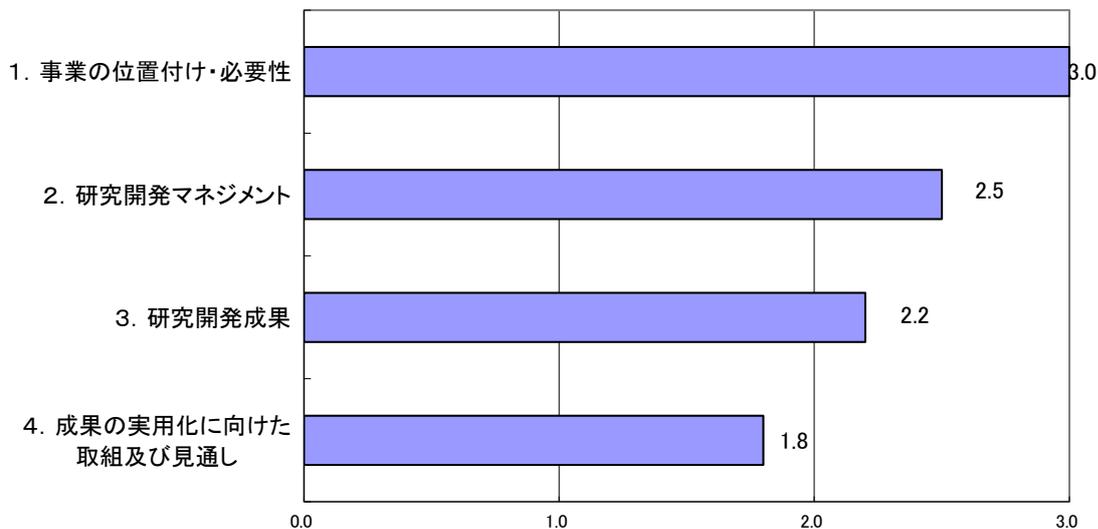
2. 4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて

成果の実用化に向けた戦略として、早期実用化のために、新規磁石の特性を踏まえたシミ
ュレーションに基づいて、試作モーターによる実証を行うというアプローチは妥当である。
自動車向けに開発を進めているが、実現すれば家電機器や産業機械など幅広い分野に展開さ
れ、我が国産業全体の活性化に寄与する顕著な波及効果が期待できる。

今後、モーターシミュレーション技術については早い段階で実用化の可能性の見極めを行

い、可能性の高いものについてはその方向での検討の強化が望まれる。また、将来基盤技術となり得るようなテーマについては、基礎研究をバックアップする、きめ細やかなマネジメントが必要である。さらに、新磁石開発チームとモーター開発チームの間の更なる有機的連携による、成果の実用化の取組の加速を望む。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)					
		A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.5	A	B	B	A	A	B
3. 研究開発成果について	2.2	A	A	B	B	C	B
4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて	1.8	A	B	B	C	B	C

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として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 |