

「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」

終了時評価報告書（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「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」（終了時評価）の研究評価委員会分科会（2024年1月10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76回研究評価委員会（2024年3月18日）にて、その評価結果について報告するものである。

2024年3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「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」分科会
（終了時評価）

分科会長 廣田 真史

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
「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」(終了時評価)

分科会委員名簿

	氏名	所属、役職
分科会長	ひろた まさふみ 廣田 真史	愛知工業大学 工学部 機械学科 教授
分科会長 代理	しかぞの なおき 鹿園 直毅	東京大学 生産技術研究所 教授 *1
委員	あきやま としかず 秋山 俊一	一般財団法人省エネルギーセンター 業務統括役 技監(兼)省エネ技術本部長
	さいかわ みちゆき 齋川 路之	一般財団法人電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部 研究アドバイザー
	しゅどう としお 首藤 登志夫	東京都立大学 都市環境科学研究科 環境応用化学域 教授
	たけうち けいじ 竹内 敬治	株式会社 NTT データ経営研究所 社会・環境戦略コン サルティングユニット シニアマネージャー
	ゆあさ ひろみ 湯浅 裕美	九州大学 大学院システム情報科学研究院 情報エレクトロニクス部門 教授 *2

敬称略、五十音順

注*1: 実施者の一部と同一大学であるが、所属部署が異なるため(実施者: 東京大学 生産技術研究所)「NEDO 技術委員・技術委員会等規定(平成30年11月15日改正)」第35条(評価における利害関係者の排除)により、利害関係はないとする。

注*2: 実施者の一部と同一大学であるが、所属部署が異なるため(実施者: 九州大学大学院工学研究院材料工学部門)「NEDO 技術委員・技術委員会等規定(平成30年11月15日改正)」第35条(評価における利害関係者の排除)により、利害関係はないとする。

「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」（終了時評価）

評価概要（案）

1. 評価

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

本事業は、アウトカム達成までの道筋の見直しの工程において、外部環境の変化や当該研究開発により見込まれる社会的影響等が考慮されていた。10年の間に外部環境が非常に大きく変化する中、特に自動車に関連した研究開発項目では自動車の電化の動きなどがあり対応が難しい面もあったが、その変化に対応しながら全体的に良好に推進できていた。また、進捗状況を見て助成事業へ切り替えを実施したことで早期自立化が達成されたテーマも多かった。また、積極的な成果のPRにより社会実装に向けた取り組みが適時適切に行われてきたことは、今後の事業化と普及促進が大いに期待できる。

オープン・クローズ戦略は、実用化・事業化を見据えた上で、クローズ領域とオープン領域が適切に設定されており、特にデータベースやシミュレーションソフトを公開することは、技術の普及促進や用途展開にも有効であった。また、海外への特許出願・権利化の促進も今後の市場展開・拡大を目指す上で非常に重要であり、研究開発成果の事業化に資するところが大きいと考える。

今後において、社会実装が期待できる技術については、NEDOが実施者との対話を通じて、補助金制度活用などの支援による社会実装促進の可能性を探ることが望まれる。また、標準化に向けて、現在の情勢を踏まえて、国際標準化のあり方や取り組み戦略について、実施者で検討することが重要と考える。

1. 2 目標及び達成状況

外部環境の変化や当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトカム指標・目標値を適切に見直していた。また、既に実用化・事業化に至っている技術もあり、アウトカム目標全体としては達成の蓋然性は高いと思われる。個別事業の実用化・事業化に向けた課題を明確にし、達成に向けた取組を行っており、情報発信、成果報告会等により、広く関心が高まり新たな用途への展開も見込まれていることから評価できる。

いずれの研究項目においてもアウトカム達成のために適切な最終目標が定められ、それに対して十分な成果が得られていた。また、熱電変換においては、目標を、当初の素子性能重視から、実際の普及に向けた障壁克服へと見直し、さらに、ヒートポンプ技術については、実測値では最終目標の値が得られていないが、原因を分析し、課題解決の検証も行って見通しを得ていた。くわえて、国内のみならず海外への特許出願件数も多く、登録された件数が多いことも評価できる。

一方で、高温ヒートポンプ、小型吸収式冷凍機、熱電変換等については、競合する技術があることから、それらとの優劣を明確にした上で、ニッチなところからでも良いので、具体的な市場を見つけて育てていくことが重要だと考えられる。また、事業終了とともに公開されていたデータベースへのアクセスが出来なくなっているが、重要な成果であるため継続的な使用が可能な対応が望まれる。

1. 3 マネジメント

本事業は、技術範囲が広く長期にわたるマネジメントが難しいものであったが、技術研究組合 TherMAT の関与と実施者間の連携によりシナジー創出を積極的に推進できる適切な実施体制を構築し、大きな成果を導き出すことができた。また、テーマの見直しを含む出口に近いテーマと遠いテーマを束ねて運営した管理体制は、今後の事業運営にも生かされるものと期待される。

アウトプット目標達成に必要な要素技術は十分に網羅され、中間評価の指摘事項にも適切に対応され、アウトプットの目標達成が可能な研究開発計画となっていた。

本事業において早期の実用化やより実用化に近づけるための別事業への展開、また、共通的な課題については、個別のテーマから切り分け基盤研究へ移行させて実施、さらには、小規模研究開発という枠組みを設け、関連するテーマに役に立ちそうな基盤的な研究を実施するなど、研究開発の進捗状況や外部状況の変化に応じて、マネジメントが適切に行われた結果、目標を上回る成果が得られたものとする。

一方、熱電変換における実用化・事業化の観点では、排熱回収ユーザーのニーズ（発電コスト低減、大面積化、廃棄処理簡便化）を満たしておらず、本事業の成果が無駄になってしまう危惧がある。改めて、排熱回収ユーザーのニーズを見直し、今回開発した材料の特性を生かせる実用化研究に取り組んでいただくことを期待する。

今後は、エネルギーや素材の転換に伴う信頼性の評価などは個別企業で対応が難しいため、長期的なスパンで育成し、維持する仕組みを構築していくことが重要である。また、本事業の運営ノウハウを今後の事業に生かせるように、成功事例や失敗事例を共有していくことが期待される。

注) TherMAT：未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合

小規模研究開発：関連するテーマに役に立ちそうな基盤的な要素技術の探索・育成に関する研究について、迅速に研究開発に取り組むため委託研究として実施した枠組み

2. 評点結果

評価項目・評価基準	各委員の評価								評点
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋									
(1) アウトカム達成までの道筋	A	B	A	A	A	B	A		2.7
(2) 知的財産・標準化戦略	A	B	A	B	A	B	A		2.6
2. 目標及び達成状況									
(1) アウトカム目標及び達成見込み	A	B	A	B	A	A	B		2.6
(2) アウトプット目標及び達成状況	A	B	B	A	B	A	A		2.6
3. マネジメント									
(1) 実施体制	A	A	A	A	A	A	A		3.0
(2) 研究開発計画	A	B	A	A	B	A	A		2.7

《判定基準》

A：評価基準に適合し、非常に優れている。

B：評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある。

C：評価基準に一部適合しておらず、改善が必要である。

D：評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である。

(注) 評点は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算・平均して算出。

