

「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」終了テーマ終了時評価について

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術研究開発機構は、「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」において採択した先導研究テーマのうち、終了したテーマに対して、終了時評価を実施しております。

本終了時評価は、先導研究テーマの研究開発成果、今後の取り組みの検討状況や実施期間のマネジメントを確認するとともに、今後の研究開発に役立てて頂くことを目的に実施しております。

この度、2022年度に採択し、事業が終了した先導研究テーマ全11件についての終了時評価を終了致しましたので、下記のとおり公表いたします。

記

1. 終了時評価実施テーマと評価実施時期

- ・2022年度採択テーマのうち、2024年で終了したテーマ・・・11件
- ※終了時評価を実施した先導研究テーマは別紙1のとおり。

2. 終了時評価の方法

(1) 終了時評価の手順

各テーマに対して当該技術分野を担当する複数の評価委員により、以下①②に基づき評価を実施した。

- ①委託業務成果報告書（業務委託契約約款（一般用、大学国研用）第24条に基づき提出されたもの）
- ②補足資料（委託業務成果報告書の要約や補足資料）

(2) 終了時評価項目と評価基準

以下の評価項目と基準に基づき、各項目を4段階（A・B・C・D）で評価した。

評価項目	評価基準
1) 研究開発成果	<p>【1】研究開発成果の価値の見極め</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後の展開の土台となる成果※1があるか。 ・研究開発成果の価値について競合技術と比較し優位性（新規性・独創性・革新性）があり、成果の波及効果が適切に検討されているか。 ・今後の課題は明確か。（新たな研究開発課題等も含み、その根本原因分析及び解決方針を明確にしているか。）。 <p>【2】成果の権利化※2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知的財産は、適切に権利化されているか又は権利化を進めているか。
2) 今後の展開※3	<p>【1】今後の展開の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会実装に向けた、計画・道筋が検討され、競合技術・製品と比較して性能面・コスト面等で優位を確保する見通しはあるか。 <p>【2】今後の展開に向けた取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産学連携体制も含む今後の展開に向けた体制やネットワーク作りが進められているか。
3) マネジメント※4	<p>【1】実施体制</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・指揮命令系統及び責任体制は明確で、研究開発の進捗状況に応じた適切な対処が行われたか。 <p>【2】研究開発計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究開発の進捗を管理する手法は適切であったか。 ・研究開発課題の解決に向けた研究開発計画に沿って、意義のある研究開発成果を見いだせるようにマネジメントできたか。
4) 総合評価	上記1)～3)の評価項目を踏まえての総合的な評価。

※1 事業目標が達成見込みである等。

※2 研究開発期間の加味が必要な評価基準。知的財産の権利化の検討状況も含めて評価する。また、成果の権利化についての評価指標についてはノウハウとして蓄積・管理する等の検討状況の評価も含む。

※3 本事業終了後の展開について、研究開発の進展によって社会実装に向けて企業単独による研究が行われているなど、産学連携の維持が必要でない場合は、今後の展開の評価は「A 評価」とする。なお、産学連携体制も含む今後の展開に向けた体制作りがうまくいかず、企業単独や企業間による共同研究が計画されている場合は含まれない。

※4 マネジメント評価については被評価者に NEDO を含める。

3. 終了時評価結果

各評価委員の「4) 総合評価」について、A=3、B=2、C=1、D=0 と数値に換算し、終了時評価を実施した複数の評価委員の平均評価点を算出し、当該テーマの評価点とした。この評価点に基づき、当該テーマに対して、以下の4段階の評価を決定した。

評価点 (a)	評価
$2.6 \leq a \leq 3.0$	評価基準に適合し、非常に優れている
$2.0 \leq a < 2.6$	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
$1.0 \leq a < 2.0$	評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある
$0 \leq a < 1.0$	評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である

終了時評価結果の4段階評価による内訳は以下の通り。また、各テーマの評価は別紙1のとおり。

【終了時評価】(全11件)

評価	件数
評価基準に適合し、非常に優れている	4
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	6
評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある	1
評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である	0

終了時評価の委員については別紙2のとおり。

■評価実施テーマと評価結果

研究テーマ名：	再エネ大量導入を可能にするDCグリッド向け高効率スマートSSTの開発
委託先：	国立大学法人長岡技術科学大学、 国立大学法人大阪大学、 ポニー電機株式会社、 株式会社明電舎
実施期間：	2022.05.11～2024.03.31
総合評価：	評価基準に適合し、非常に優れている
コメント：	難易度の高い開発目標を達成しており、事業実施者の努力が伺える。研究成果、今後の展開、マネジメントの各項目においても、十分な水準であると思われ、本成果は、比較的早い段階でのアプリケーションへの導入が期待できる。今後、社会実装の在り方をいっそう明確化し、実用化を進めていただきたい。

研究テーマ名：	インチ級パワー半導体ーダイヤモンド放熱ウエハ
委託先：	国立研究開発法人産業技術総合研究所、 三菱電機株式会社、 株式会社ティ・ディ・シー、 国立大学法人熊本大学
実施期間：	2022.05.11～2024.03.31
総合評価：	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。
コメント：	ダイヤモンドの基板開発とデバイス開発は重要課題であり、熱伝導度の極めて高いダイヤモンドを放熱に利用するアイデアは評価できる。結晶の大口径化に対するアプローチについてもマイクロ波を活用した、独創的な新規装置を開発し、その有効性を実証したもので、基本的にすべての研究課題に対して成果が得られていることを評価する。 その一方で、実際のGaN-HEMTへの適用を前提とした熱抵抗の実測・比較は不可欠であり、第三者が開発成果を適切に評価できるよう改善すべきである。また、モザイクダイヤモンドによるヒートスプレッダの合理的コストダウンが何インチで達成する見込みがあるのかの展望を、産業界に向け早急に示す必要がある。開発成果の基本技術の特許化した上で、実用化に向けた開発体制を再構築し、継続的にダイヤモンド結晶、研磨、モジュール開発までの技術開発を着実に進めて、日本発の新技术として世界に発信して欲しい。

研究テーマ名：	空のモビリティ用光集積型LiDARセンサ
委託先：	国立大学法人横浜国立大学、 一般財団法人光産業技術振興協会、 国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間：	2022.05.11～2024.03.31
総合評価：	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。
コメント：	2年間の短い期間で、計画された研究項目について、優れた成果を出しており、LiDARセンサーの技術的可能性を示し、原理検証が出来たことを高く評価する。 一方で今後の国プロ化、更にはその先の事業化に向けては現状の体制では実用化の見通しが見えず、今後は有力な民間事業者との連携が不可欠であることから、様々な機体メーカ、センサーメーカ、システムベンダとの協議を進め、適切な連携先を見つけて実用化の道筋を立てることを期待したい。

研究テーマ名：	移動体への光無線給電システムの研究開発
委託先：	学校法人名城大学、 国立大学法人名古屋工業大学、 学校法人千葉工業大学、 国立大学法人山口大学、 国立大学法人東京工業大学、 国立研究開発法人産業技術総合研究所、 ウシオ電機株式会社、 河村電器産業株式会社
実施期間：	2022.05.11～2024.03.31
総合評価：	評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある。
コメント：	光無線給電システムの研究開発として、短波長の量子殻レーザー、受光素子、トラッキングシステム、移動体への応用と検討項目が広範囲にわたるチャレンジングな技術課題に取り組み、各項目の課題を明確にし、性能向上を目指していること、短波長の受光素子等に一定の成果が得られていることは優れていると評価できる。また論文や外部発表を進めていることも評価できる。 一方、エネルギー供給するレーザーと受光素子の開発において目標未達であり、特に量子殻レーザーの開発が実現されていない点は、早期実現すべく性能向上に集中するなど、プロジェクトマネジメントを改善すべきである。また、実用化の障害になるレーザー安全性については、国際標準の改訂に参画しレーザー給電に関する方向付けを行うことが必要である。さらに知財マネージメントに取り組み、成果の見せ方を改善した上で、部分的な成果から活用していくことを検討して欲しい。

研究テーマ名：	サーマルデータを可視化するセンシング機器の研究開発
委託先：	国立大学法人東京大学、 国立研究開発法人産業技術総合研究所、 オムロン株式会社、 株式会社村田製作所、 DOWAホールディングス株式会社
実施期間：	2022.05.11～2024.03.31
総合評価：	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。
コメント：	新材料の探索、基礎物性での目標達成、薄膜化技術の開発、熱流センサーの試作・動作検証など、参加機関の適切な役割分担により短期間で実現・実施した点が評価できる。また、各物性値、熱設計、材料構成、素子構造の最適化によりさらなる性能向上も見込める。これまでの熱流センサーよりも特性面で優れており、コスト・用途・市場規模など、商品化に向けたアセスメントをしっかりと行い、社会実装を進めていただきたい。

研究テーマ名：	バイオガス中二酸化炭素の有効利用技術開発
委託先：	国立大学法人北海道大学、 国立大学法人弘前大学、 国立大学法人茨城大学、 県南環境保全センター株式会社、 大日機械工業株式会社
実施期間：	2022. 05. 11～2024. 03. 31
総合評価：	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。
コメント：	本研究の成果として、触媒のタンデム化によりCO ₂ からメタノールを経てLPGへの反応を従来より効率よく実現できる可能性を示したこと、これを基にプロセスのシミュレーションを行い設備コストと運用コストの低減などの経済優位性を示唆したこと、を高く評価する。 一方、将来を見据えた知財戦略が十分と言えないことと成果発表が少ないことから、社会実装に向けた戦略と成果発表の検討を進めて欲しい。

研究テーマ名：	再生電力からの高効率NH ₃ 電解合成技術
委託先：	国立大学法人北海道大学、 学校法人福岡大学、 国立大学法人東京大学、 デノラ・ベルメレック株式会社、 株式会社 IHI
実施期間：	2022. 05. 11～2024. 03. 31
総合評価：	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。
コメント：	大学での要素技術開発を企業で大型化して再現検証したことにより、本プロセスにおけるさまざまな課題が明確になった点がこの事業の最大の成果である。プロジェクト内の連携がうまくできたことがこの成果につながった。250℃程度での電解アンモニア合成が有意な速度で進められる事示した点は、国内外において独自性が高い。 一方で、リン酸塩電解質の安定性等については、課題となる点をもっと明確に示した上でそれを克服する技術提案をすべきであった。また、グリーンアンモニア製造技術を確立する上で重要である単セルあたりの過電圧を低減するという検討が不十分であった。本研究で得られた知見を整理し、チーム間の連携をさらに強化して次の開発に繋げていただきたい。

研究テーマ名：	植物由来繊維資源循環プロセスの研究開発
委託先：	国立大学法人信州大学、 日清紡ホールディングス株式会社、 日清紡テキスタイル株式会社、 株式会社ナカムラサービス
実施期間：	2022. 05. 11～2024. 03. 31
総合評価：	評価基準に適合し、非常に優れている。
コメント：	繊維の資源循環を先導する適切な研究課題であり、当初に掲げた目標を良く達成していることを評価する。実用化に向けたスケールアップ検証も行われており、残された課題については解決に向けた取り組みを継続されることとことから、社会実装に向けた今後の展開に期待する。 一方、現時点では、パーজন綿でシャツを作った時と比較して、温室効果ガス発生量が2倍以上高いため改善策を提示してほしい。社会実装に向けては、装置内で各工程を安定した接続にしていく技術が課題として予想される。加えて、プロセス全体のコスト評価ならびに回収された製品の価格評価等も考慮の上、このプロセスが収益事業として成り立つように検討してほしい。また、成果の権利化とともに論文等の情報発信などをさらに積極的に行ってもらいたい。

研究テーマ名：	木質CCUSを加速する資源循環システムの開発
委託先：	国立研究開発法人産業技術総合研究所、 国立大学法人京都大学、 京都府公立大学法人、 学校法人福岡大学、 旭化成株式会社、 岐セン株式会社、 小島プレス工業株式会社、 株式会社SANKEI、 住友林業株式会社、 【再委託】株式会社ニトリホールディングス、 チヨダ工業株式会社、 パナソニック株式会社
実施期間：	2022. 05. 11～2024. 03. 31
総合評価：	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。
コメント：	関係する多くの研究機関ならびに会社を組織して、広範な課題に対し、木質材料の再利用に関する研究を推進したこと、とりわけ、廃木材に関して綿密な検討を進めた点を評価する。また、成果の権利化についても特許出願が順調に行われていることも評価する。 今後、さらにこの課題について社会実装を目指すのであれば、出口戦略を考慮して、LCAならびに経済収支見込みなどを含めて、一貫性を重視したシステムとして、具体的な提示をする必要がある。

研究テーマ名：	無水・CO ₂ 無排出染色加工技術の開発
委託先：	サステナテック株式会社、 国立大学法人福井大学、 紀和化学工業株式会社、 株式会社日阪製作所、 ウラセ株式会社
実施期間：	2022.05.11～2024.03.31
総合評価：	評価基準に適合し、非常に優れている。
コメント：	<p>染色整理業界における環境配慮型プロセスへの転換に資する技術開発が進められたと認められる。特に、ポリエステル繊維以外の繊維種への適用検討や釜洗浄の手法の検討、コンピューターカラーマッチングについて一定の成果が得られていることは、競合技術に対する本技術の優位性であり、高く評価できる。また、LCAの検討を通じ、既存の水系染色と比較してエネルギー消費量においても定量的に本技術の優位性が見いだされている。これらの技術及び装置の海外展開を推進することで、グローバルのファッション産業が抱える社会課題の解決にも寄与することが期待される。</p> <p>一方で、綿繊維に対しては性能向上が課題として残っており、次の実証ステージで実用レベルに達成できるよう、引き続き取り組みを進めて欲しい。</p>

研究テーマ名：	産業廃水からの革新膜による有機資源回収
委託先：	国立大学法人神戸大学、 国立大学法人岡山大学、 国立大学法人広島大学、 日東電工株式会社、 イーセップ株式会社、 日清食品ホールディングス株式会社、 日本リファイン株式会社
実施期間：	2022.05.12～2024.03.31
総合評価：	評価基準に適合し、非常に優れている。
コメント：	<p>計画当初の目標をすべての研究項目でクリアした。複数の新たな膜について実際の産業廃水を用いた実験とシミュレーションによる性能評価を完遂し、有機溶剤もしくは油脂の回収プロセスの成立性と省エネ・CO₂削減効果を明らかにした。次の開発に向けた連携体制も既に具体化しており、提案された回収プロセスの早期の社会実装が期待される。</p> <p>一方で、油脂回収では各要素プロセスの試験に留まっており、これらを接続した試験が必要と思われる。また、有機溶剤回収、油脂回収とも、スケールアップや量産といったエンジニアリングを手掛ける立ち位置からの考察が望まれる。権利化もさらに進める必要がある。以上を踏まえて今後の研究開発に取り組んでいただきたい。</p>

終了時評価委員名簿（敬称略、順不同）

氏名	機関名	役職
赤木 泰文	国立大学法人東京工業大学	特任教授/名誉教授
安芸 裕久	国立大学法人筑波大学	教授
足立 直人	株式会社SkyDrive CTO室 研究開発グループ 研究開発・知財チーム	マネージャー
飯田 訓久	国立大学法人京都大学	教授
池谷 知彦	一般財団法人電力中央研究所	特任役員
岩田 拓也	国立研究開発法人産業技術総合研究所	主任研究員
岩本 学	株式会社日本政策投資銀行 産業調査部	調査役
梅沢 順子	一般社団法人クリーン燃料アンモニア協会	事務局次長
奥 良彰	ローム株式会社 研究開発センター	副センター長
小野田 弘士	学校法人早稲田大学	教授
葛原 正明	関西学院大学	理系学部研究員
阪口 晃敏	株式会社SUBARU 航空宇宙カンパニー 航空宇宙営業部	部長
里川 重夫	成蹊大学 理工学部	教授
鮫島 正浩	国立大学法人東京大学	名誉教授
菅沼 直樹	国立大学法人金沢大学 高度モビリティ研究所	副所長/教授
高市 益行	(元) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構	フェロー
高尾 和人	株式会社東芝 研究開発センター	室長
高尻 雅之	学校法人東海大学 工学部 応用化学科	教授
高野 滋	株式会社ANA総合研究所	顧問
高橋 一聡	積水ハウス株式会社	グループリーダー
竹内 恒博	学校法人トヨタ学園豊田工業大学	教授
武脇 隆彦	三菱ケミカル株式会社 Science&Innovation Center	フェロー
田中 俊輔	学校法人関西大学 環境都市工学部 エネルギー環境・化学工学科	教授
谷口 研二	国立大学法人大阪大学 大学院	特任教授
谷本 智	ネクスファイ・テクノロジー株式会社	主任研究員
寺嶋 光春	公立大学法人北九州市立大学 国際環境工学部	教授
虎谷 大地	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 航空交通管理領域	主任研究員
中垣 隆雄	学校法人早稲田大学 理工学術院	教授
中村 孝夫	国立大学法人三重大学	教授
平瀬 祐子	学校法人東洋大学	准教授
福田 稔	A. T. カーニー株式会社	シニアパートナー
松井 康弘	横河電機株式会社 マーケティング本部 イノベーションセンター プロジェクトデザイン部	マネージャー
松永 正弘	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	室長
松本 広重	国立大学法人九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所	教授
村岡 元司	株式会社NTTデータ経営研究所 社会・環境システム戦略コンサルティングユニット	執行役員/ユニット長/エグゼクティブパートナー
森田 友岳	国立研究開発法人産業技術総合研究所	総括研究主幹
山崎 勇英	株式会社日本触媒事業企画本部	マーケティング戦略部長
山田 秀尚	国立大学法人金沢大学	准教授
山本 和久	国立大学法人大阪大学	特任教授
雪田 和人	学校法人名古屋電気学園愛知工業大学	教授
吉宗 美紀	国立研究開発法人産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門 化学システムグループ	主任研究員
渡邊 賢	国立大学法人東北大学 大学院 工学研究科・附属超臨界溶媒工学研究センター	教授

※所属・役職は評価実施時点のもの。