

2025年9月

「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」 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、「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」において2021年度に採択したテーマに対して、事業終了後の終了時評価を実施いたしました。

本終了時評価は、研究開発成果、今後の展開、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、2021年度に採択し、事業が終了したテーマ全9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. 終了時評価実施研究開発テーマと評価実施時期

- ・2021年度採択事業のうち、2024年度に終了したテーマ・・・9件
- ※終了時評価を実施したテーマは別紙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外部有識者による評価委員会により、以下

①②に基づき、ヒアリングを行い評価した。

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委託業務成果報告書概要資料(事業者にて作成、非公開情報含む)

(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。

○先導研究プログラム終了時評価 評価項目及び評価基準(国際共同研究開発用に一部追記)

評価項目	評価基準
1) 研究開発成果	【1】研究開発成果の価値の見極め ・研究開発成果の価値について競合技術と比較し優位性があり、成果の波及効果が適切に検討されているか。 ・海外との共同研究開発について具体的な成果を上げ、当該成果を全体の研究計画に適切に反映できたか。また、海外の優れた技術や知見、若しくは、将来技術の海外展開を図る上で有意義な知見やネットワーク等を獲得することはできたか。(※1) ・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。) 【2】成果の権利化(※2) ・知的財産は、適切に権利化されているか又は権利化の検討を進めているか。
2) 今後の展開	【1】今後の展開の妥当性 ・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。 【2】今後の展開に向けた取組 ・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	【1】実施体制 ・海外の研究機関含め、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。 【2】研究開発計画 ・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3項目の評価を踏まえて、本国際共同研究開発の取組の評価として、総合的な評価。

※1:コロナ禍による渡航制限等の影響(研究活動の制約等)を考慮するとともに、コロナ禍における対応策や工夫を評価する。

※2:研究開発期間の加味が必要な評価基準。

3. 終了時評価結果

各評価委員の「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、当該検討課題の評価点とした。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	評価点	評価
A	$2.6 \leq a \leq 3.0$	評価基準に適合し、非常に優れている
B	$2.0 \leq a < 2.6$	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
C	$1.0 \leq a < 2.0$	評価基準に一部適合しておらず、改善すべき点がある
D	$0 \leq a < 1.0$	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とおり。

また、各テーマの評価結果は別紙1のとおり。

【終了時評価】（全9件）

評価	件数
評価基準に適合し、非常に優れている	3
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	5
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。

【別紙1】 2021年度採択事業 終了時評価 評価実施テーマと評価結果

【別紙2】 2021年度採択事業 終了時評価委員名簿

以上

■評価実施テーマと評価結果

研究テーマ名	CO ₂ ダイレクト利用ジェット燃料合成によるカーボンリサイクルの国際共同研究開発
委託先	国立大学法人富山大学、一般財団法人カーボンフロンティア機構
実施期間	2021 年 12 月 1 日～2024 年 11 月 30 日
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	CO ₂ とバイオマス由来のジェット燃料合成において、高選択率の触媒技術が実証され、ベンチスケールでの試験も成功するなど、実用化に向けた成果が得られたことが評価できる。今後は、コスト競争力の強化や触媒改良による性能向上、国際協力で得た知見の活用を通じて、社会実装に向けたさらなる技術開発を進めることが望まれる。

研究テーマ名	革新的ゼオライト吸着材による低コスト CO ₂ 回収技術の国際共同研究開発
委託先	国立大学法人金沢大学、三菱ケミカル株式会社、国立大学法人東海国立大学機構
実施期間	2022 年 3 月 9 日～2025 年 3 月 31 日
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	低温廃熱を活用した CO ₂ 回収技術の確立に向けて、吸着材のモジュール化や新規ゼオライトの開発など、計画通りの成果を概ね達成しており、特に湿潤排ガスからの選択的 CO ₂ 分離技術は高く評価される。 一方で、回収性能やスケールアップ時の課題など改善点も残されており、今後は産学連携体制の構築や国内外への技術展開を進めて欲しい。

研究テーマ名	鉄鋼プロセスに活用する CCU 技術の国際共同研究開発
委託先	積水化学工業株式会社、国立大学法人東京大学
実施期間	2021 年 12 月 5 日～2024 年 12 月 4 日
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	独自のケミカルルーピング技術を中心に、各研究項目において概ね計画通りの成果が得られている。 一方で、実ガス使用時の CO ₂ 濃度の影響やコスト増加、グリーン水素供給の課題、FT 展開の具体性不足など、社会実装に向けた経済性や連携体制の強化が求められる。今後は技術的・戦略的課題への対応を通じて、実用的な導入と普及を目指すことを望む。

研究テーマ名	ギ酸を活用した化学昇圧による高圧・高純度水素供給技術の国際共同研究開発
委託先	国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間	2022 年 1 月 20 日～2025 年 1 月 19 日
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	ギ酸を活用した高圧・高純度水素供給技術の実証において、海外研究機関との連携を通じて高効率な触媒や水素吸蔵合金の開発が進められている。コロナ禍という困難な状況下においても、5 件の国際共同研究を推進し、技術開発目標をおおむね達成したこと、さらに実用化に向けた課題整理や企業との連携も進められていることから、社会実装に向けた前向きな展開が期待される。 一方で、技術的な概念はできたが、社会実装についてデータを積み上げ、優位性を確保できる展開には至っていないため、業界を巻き込みながら社会課題をどう解いていくのか、産総研は何をするのかを明確にし、社会実装に向けて取り組んでいただきたい。特に高純度・高圧水素供給システムとしての権利化については早急に進めるべきである。

研究テーマ名	セラミックスナノ結晶の革新的低温焼結による蓄電デバイス開発
委託先	国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人山梨大学
実施期間	2021 年 12 月 22 日～2024 年 12 月 21 日
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	研究目標をほぼ達成しており、低温焼結法を用いた材料開発は独自性と先進性があり高く評価できる。国際共同研究での成果も出ており、将来の全固体電池やセラミックキャパシタの基礎技術として有望。 一方で、量産性や耐久性、社会実装に向けた課題が残っており、企業との連携による実用化への道筋の明確化が望まれる。

研究テーマ名	革新的高温蓄熱技術の国際共同研究開発
委託先	国立大学法人北海道大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間	2021 年 12 月 15 日～2024 年 12 月 14 日
総合評価	評価基準に適合し、非常に優れている
コメント	MEPCM は高い性能が得られており、高蓄熱密度、高熱入出力の同時達成可能な革新的な高温蓄熱システム開発となっている。数値解析モデルの開発や性能評価など、国際共同研究としての成果も評価できる。今後の社会実装に向けた活動の展開を期待する。 ケミカルヒートポンプ及び水素吸蔵合金材料については、材料の課題を解決した上で、実用化への展開を期待する。

研究テーマ名	CIS 系タンデム太陽電池要素技術の国際共同研究開発
委託先	国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間	2021 年 12 月 1 日～2024 年 11 月 30 日
総合評価	評価基準に適合し、非常に優れている
コメント	CIS 系のワイドバンドギャップ・ナローバンドギャップ太陽電池の高効率化等、タンデム化に向けた要素技術を開発し、実験科学に基づく多様な独自技術が開発され、日本の技術の優位性を保持できる進展となっている。産学連携体制の構築や知財の権利化も進められており、今後の研究開発においても優位性が認められる。国際共同研究で得られた知見や構築したネットワークを活用し、さらなる性能向上につなげて欲しい。

研究テーマ名	鉛フリー・アロイ化錫ペロブスカイト・タンデム太陽電池の国際共同研究開発
委託先	国立大学法人電気通信大学
実施期間	2021 年 12 月 1 日～2024 年 11 月 30 日
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	アロイ化錫ペロブスカイト太陽電池の開発では世界最高クラスの変換効率が得られた。タンデム太陽電池を実証した点も評価できる。今後については具体的なアイテムを示し計画されていた。 一方で、耐久性評価は計画未達であり、進捗管理に課題を残した。計算と実験の融合が本事業の肝であるが、融合が創出した成果の分かりやすい説明が望まれる。知的財産権の獲得、論文による得られた成果の発信などにも留意いただきたい。

研究テーマ名	車体接着長期安定化のための界面設計技術開発
委託先	国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間	2021 年 12 月 1 日～2024 年 11 月 30 日
総合評価	評価基準に適合し、非常に優れている
コメント	車体接着は実績が少なく、信頼性向上が不可欠な中、独の技術を活用し、自動車 OEM の意見を取り入れ、解析と見える化、評価の国際標準化へと進め、長期安定化を達成し、コロナ等の影響も最小限に抑えた。 今後も長期安定性、ロバスト性やバラツキ等の課題に取組み、またオープン・クローズ戦略のさらなる検討が望まれる。さらに関連分野をマージして国プロのような大きなプロジェクトにつなげることや、自動車以外への普及も期待する。

■終了時評価委員名簿（敬称略、順不同）

氏名	所属機関名	役職
朝見 賢二	公立大学法人北九州市立大学	名誉教授
飯山 明裕	国立大学法人山梨大学 水素・燃料電池ナノ材料研究センター	センター長/特任教授
稲葉 稔	学校法人同志社 同志社大学 理工学部	教授
宇佐美 徳隆	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学 大学院工学研究科	教授
遠藤 巧	株式会社 IHI 資源・エネルギー・環境事業領域 カーボンソリューションSBU	主査
大場 史康	国立大学法人東京科学大学 総合研究院 フロンティア材料研究所	教授
影山 裕史	学校法人金沢工業大学 大学院工学研究科	教授
加藤 之貴	国立大学法人東京科学大学 総合研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所	所長/教授
川上 浩良	東京都立大学法人東京都立大学 都市環境学部	教授
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	名誉シニアアドバイザー
佐伯 昭紀	国立大学法人大阪大学 大学院工学研究科	教授
鹿園 直毅	国立大学法人東京大学 生産技術研究所	教授
高野 章弘	F-WAVE 株式会社	CTO
武脇 隆彦	三菱ケミカル株式会社 Science & Innovation Center	フェロー
唯 美津木	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学 物質科学国際研究センター	教授
田中 敬二	国立大学法人九州大学 大学院工学研究院	主幹教授
成瀬 一郎	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学 未来材料・システム研究所	教授
野瀬 嘉太郎	国立大学法人京都大学 大学院工学研究科	准教授
福岡 俊康	三菱重工業株式会社 民間機セグメント 技術第二部	部長
松本 孝直	元 一般社団法人電池工業会	
柳本 潤	国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科	教授
山中 一郎	国立大学法人東京科学大学 物質理工学院	教授
渡辺 和徳	一般財団法人電力中央研究所 エネルギートランスフォーメーション研究本部	部門長
和田 隆博	龍谷大学 龍谷エクステンションセンター(REC)	名誉教授

※所属・役職は終了時評価実施時点