

「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」終了テーマ事後評価について

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、事後評価を実施しております。

本事後評価は、先導研究テーマの目標に対する達成度、国家プロジェクトに向けた取組み等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、2018、2019及び2020年度に採択し、事業が終了した先導研究テーマ全28件についての事後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. 事後評価実施テーマと評価実施時期

- ・2018年度採択テーマのうち、2020年で終了したテーマ・・・ 9件
- ・2019年度採択テーマのうち、2020年で終了したテーマ・・・ 9件
- ・2020年度採択テーマのうち、2021年で終了したテーマ・・・ 10件

※事後評価を実施した先導研究テーマは別紙の通り。

2. 事後評価の方法

(1) 事後評価の手順

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) 事後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5段階（S・A・B・C・D）で評価した。

評価項目	評価基準
1) 目標の達成度	・ 成果は目標値をクリアしているか。 ・ 全体としての目標達成度はどの程度か。
2) 成果の意義・波及効果	・ 成果には新規性・独創性・革新性があるか。 ・ 成果は世界的に見てどの程度の水準にあるか。 ・ 成果は経済的波及効果を期待できるものか。 ・ 当該研究成果により、新たな技術領域への開拓に繋がるか。 ・ 関連分野への技術的波及効果や新たな研究開発を促進する効果があるか。
3) 今後の展開（政策・長期ビジョンへの有効性）	・ 今後の国プロ化に向けて有効な成果となっているか。 ・ 国プロ化に有効な検討がなされているか（技術課題、開発目標、開発スケジュールの策定、実施体制の提案を含む）。
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。

3. 事後評価結果

各評価委員の「4) 総合評価」について、S=4、A=3、B=2、C=1、D=0 と数値に換算し、事後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5段階の評価を決定した。

評価点	評価
3.20~4.00	極めて優れている
2.40~3.19	優れている
1.60~2.39	妥当である
0.80~1.59	概ね妥当である
0.00~0.79	妥当とは言えない

事後評価結果の5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の通り。

【事後評価】(全28件)

評価	件数
極めて優れている	1
優れている	17
妥当である	7
概ね妥当である	2
妥当とは言えない	1

事後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：	異なる電極活性点を利用したCO ₂ からのCO ₂ 化合物製造技術およびシステムの研究開発
委託先：	国立研究開発法人理化学研究所 古河電気工業株式会社 千代田化工建設株式会社
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネ電力を利用して、CO₂から石油や天然ガスに代替する化学物質を生産できるプロセスを、新規に開発できたことは優れている。 ・一方、電解効率が低いため再エネ電力の多くが熱になってしまうので、電解効率を高めるための改善が必要である。

研究テーマ名：	革新的ハイブリッド飛行システムの研究開発
委託先：	株式会社IHI 【再委託】三菱電機株式会社 【再委託】国立大学法人北海道大学 国立大学法人秋田大学 国立大学法人東京大学
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・航空機電動化における国際競争力強化のため、小型旅客機向け2MWクラスのハイブリッド・システムという重要テーマを掲げ、電動機の技術課題を具体化した目標に対して、優れたマネジメントのもとで十分な成果を上げ、定量的課題分析により今後の道筋も明らかにした。 ・今後は、モデル解析ツール群の将来活用に向けた整備も含め、サブテーマ成果間の相互補完・干渉技術を探るような俯瞰的視野の研究を進められたい。 ・また、海外競合対比により強みと課題を整理し、適用先やアプローチ形態を描く出口戦略の検討が望まれる。

研究テーマ名：	CFRP・異種接合材のための革新的X線検査システムの開発
委託先：	東レ株式会社 国立研究開発法人産業技術総合研究所 株式会社東レリサーチセンター
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・CFRP・異種接合材料のインライン全数計測を可能とする高速X線解析システムを実現するために、広範囲、短撮像時間のX線カメラを開発し、同カメラを利用した試料のCT画像の取得にも成功し、DICとの組合せによる3Dのひずみ計測を可能とした。 ・CTによるその場観察は、世界の先頭に立つ成果であり、高く評価できる。 ・今後、更なる高速度撮影技術の開発を期待すると共に、実用化に向けて開発を進めて欲しい。

研究テーマ名：	有機溶剤の超ろ過膜法開発による化学品製造プロセス革新
委託先：	国立大学法人神戸大学 国立大学法人広島大学 ユニチカ株式会社 株式会社J-オイルミルズ
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・実用化が難しいとされている膜による有機系液分離において、5種類の膜についてそれぞれに想定した目標性能を達成し、高い透過流速・透過選択性・安定性を示していることが評価できる。また、3つの研究開発項目（膜の創製、エレメント化／モジュール化技術の確立、膜プロセスのフィージビリティ評価）について目標を達成するとともに、次のステップとして、他のプロジェクトでも採択される等、実用化に向けて進んでいることも評価できる。 ・実用化に向けた、量産化、低コスト化、長寿命化、多用途化などの数値目標を明確にし、研究のロードマップを作成して進めていただきたい。その際の目標設定においては、産業界のニーズに応える技術の先進性と効果の大きな設定をして頂くとともに、競合技術と比較する際には、蒸留（プロセス生産性や分離性）との比較も検討していただきたい。

研究テーマ名：	エクセルギー損失削減のための熱交換・熱制御技術
委託先：	国立大学法人東京大学 学校法人早稲田大学 国立大学法人九州大学 国立大学法人横浜国立大学 日本カノマックス株式会社 【再委託】国立大学法人静岡大学 国立研究開発法人産業技術総合研究所 株式会社UACJ 一般社団法人日本アルミニウム協会
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・成熟分野とみられがちな熱交換器技術について、性能向上が困難であるなか、熱交換器に必要な4要素である、設計技術・シミュレーション、表面制御、計測、材料を広範囲に取り上げ、新たなアプローチを見出し、具体的な伝熱向上性を示したことは基盤技術としての価値も高く、評価できる。 ・この研究成果を社会実装した際の、エクセルギー損失とCO2の削減効果を明確化できるとよい。国プロ化するには具体的な用途や製品を想起する必要がある。そのため、用途や製品を想定した上で、実用レベルでの耐久性やコスト性の検討をしていただくとともに、ユーザーとの連携を進めて頂きたい。

研究テーマ名：	ZEV用電池製造のための革新的異物検出技術の研究開発
委託先：	国立研究開発法人理化学研究所 株式会社日立ハイテクサイエンス
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・CMOSセンサーの基盤技術を開発し、非常に高い検出速度で異物を検知できる技術を確認しており、検出器の光学系と画像処理の開発を進めることができている。 ・今後、産業界で求められている更なる小さい異物への高速検出を含めた事業化への取り組みや他所への技術展開を期待すると共に、国プロ化へ向けての提案活動が望まれる。

研究テーマ名：	次世代ヒートポンプ実現のための高感度メタ磁性材料の研究開発
委託先：	ダイキン工業株式会社 国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代ヒートポンプ実現のための高感度メタ磁性材料の開発を目指し、開始時に設定した目標値については達成した。 ・材料開発や磁気ヒートポンプシステムのシミュレーションによる最適化、磁気ヒートポンプシステムの機能試作と評価の目標については、おおむね達成されている。 ・工業的なヒートポンプ実現へどのように役立てていくかという点を考察し、次の開発研究につなげるための技術課題を整理し、対応の道筋を示して欲しい。 ・先導研究としては、ヒートポンプ実装時の使用条件を考えた特性評価やコストダウンを考えた工業的な製造技術に関連させて考察を行うことにより、次の開発ステージにつながりやすくなるのではないと思われる。

研究テーマ名：	IOT社会を支える分散型独立電源の技術開発
委託先：	国立研究開発法人物質・材料研究機構 国立大学法人茨城大学 アイシン精機株式会社
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・材料開発、素子の作成のための材料製造法、素子の作製等の必要な内容をすべて検討されており、それぞれの目標を達成していることが評価できる。また、安価な材料で素子を製造できていることも評価できる。Mission Innovation Championsに選出されるなど、社会的に認知度を上げる活動をしていることも評価できる。 ・電子部品は、製品毎に耐振動性や温度履歴など満たすべき規格があり、性能試験方法もメーカーなどから提案されている。全部を満たす必要はないが、最もリスクの高い条件に対して性能評価することを検討していただきたい。また、社会実装をイメージして、ターゲットとする作動条件（例えば作動熱源温度100℃など）を設定できるとなるとよい。他の材料に対しての優位性が明示できるとよい。

研究テーマ名：	革新的次世代軽量高強度構造材の研究開発
委託先：	住友電気工業株式会社 【再委託】一般財団法人高度情報科学技術研究機構 国立大学法人筑波大学
実施期間：	2018年5月31日～2020年5月31日
総合評価：	概ね妥当である

コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・高速層流を用いた新たなカーボンナノチューブ（CNT）成長法及び集合化技術による長尺CNTの線材化を目的として開発を行い、CNTの成長機構の解明と合成条件の最適化、連続合成法と集積化の開発に対する目標については、概ね達成した。 ・実験的に様々な問題を解決し将来工業的に利用可能と考えられるレベルのCNTに対する目標値を達成したことは意義が大きい。 ・しかしながら、先導研究としての位置づけを考えると、当初の目的であった民生利用への展開を考慮して、適用に必要な問題点の明確化や引張強度以外の特性測定などの研究開発を充足させる必要があると考えられる。 ・「引張強度」が優れているという一つの指標で議論を進めており、工業材料・民生材料としてはそれ以外の指標にも言及すべきである。 ・生産に向けたコスト改善や生産プロセス技術についての構築を期待する。
-------	---

研究テーマ名:	次世代機体構造用CFRPハイブリッド技術の研究開発
委託先:	東レ株式会社 【再委託】 国立大学法人東北大学 【再委託】 学校法人金沢工業大学
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	極めて優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての研究開発項目について目標を達成しており、さらに一部は目標を超えた成果を達成している。 ・また、国家プロジェクトにも採択されており、引き続き本分野の技術開発に期待したい。 ・一方で素材の具体的な対象（出口）についても検討を進めることが望ましく、今後有機的に関連企業間で連携することを期待したい。

研究テーマ名:	太陽光の超広帯域利用のための有機・無機複合波長変換シートの開発
委託先:	国立研究開発法人産業技術総合研究所 学校法人立命館大学
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・アップコンバージョン技術の難しさを明確にしたのには価値がある。 ・この研究には長期ビジョンを持った取り組みが必要である。 ・本研究を含めて各種太陽電池に関わる基礎研究の継続を期待するところ。 ・なお、コロナ禍で緊急事態宣言という極めて厳しい環境の下でなされた研究開発の成果を評価した。

研究テーマ名:	複合材マルチ材料による高レート/低コストに対応した航空機構造の接合・最適成形技術の研究
委託先:	川崎重工工業株式会社 【再委託】 津田駒工業株式会社 【再委託】 学校法人金沢工業大学
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての研究開発項目について目標を達成している。 ・また、国家プロジェクトにも採択されており、引き続き本分野の技術開発に期待したい。 ・一方で、成果に関して情報量が少なく評価が難しい部分も見られた。企業における守秘義務と国費を投入したリスクの高い研究の実施及びその成果の公開と言った二律背反的な性格を持つ一方、技術的観点から成果の妥当性を議論することも重要であり、今後はより具体的な成果の公表を検討してほしい。

研究テーマ名:	MW級航空機電気モータ給電システムの技術開発
委託先:	国立研究開発法人産業技術総合研究所 株式会社フジクラ 国立大学法人東京大学 国立大学法人京都大学 富士電機株式会社 東芝インフラシステムズ株式会社 【再委託】 東芝三菱電機産業システム株式会社
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・航空機電動化の技術動向において重要視されるべき、電力変換器と送電ケーブルの統合システム最適化に取組み、海外OEMとの意見交換も含む十分な検討により設定された目標をほぼ達成しており、独自性の高い要素も認められた。 ・今後は、航空用途特有の条件を満足するより具体的な解決策の検討を進めるとともに、海外研究開発との比較評価や、2030年頃に製品化される機体に適する研究開発テーマ設定、そのために機体・エンジンメーカーとの連携を強化することが望まれる。

研究テーマ名:	集積ハイブリッド技術による超高速光変調技術の研究開発
委託先:	国立大学法人九州大学 国立大学法人宇都宮大学 アダムン並木精密宝石株式会社
実施期間:	2019年7月24日～2020年9月30日
総合評価:	優れている

コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・材料の開発については独自のE0（電気光学）ポリマー技術を生かし深化させることで、主要特性が実現されており設定目標をクリアできている。また実装技術の開発も実用化への見通しが得られており、ともに目標が達成できている。 ・比較的安価なポリマー材料の特性を引き出し、100Gbaudデータ伝送が活用される用途（光データ伝送・ポスト5Gなど）への大きな波及効果が期待できる。 ・ポスト5G技術として有力な技術と考えられ、政策・長期ビジョンへの有効性は高いと考えられるため、社会実装や国プロ化にむけて、通信企業と連携体制をとり、企業が持つ実用化技術を取り込み、高性能化・信頼性の向上を進めて欲しい。 ・国内外の知財取得を進めて欲しい。
-------	---

研究テーマ名:	3次元積層強誘電体メモリを実現する分極接合技術の研究開発
委託先:	国立大学法人東京工業大学
実施期間:	2019年7月24日～2020年11月30日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・Hf酸化物の成膜技術について、スパッタリングガスや表面層材料を工夫することで、低温で簡便な方法で、高温・不純物ドーピング成膜材料とほぼ同等の強誘電性Hf酸化物を形成技術を確立した点で優れている。 ・Hf酸化物系強誘電体メモリの電圧駆動動作を実証して強誘電体メモリの低エネルギー化、大容量化の見通しを得られたことも評価できる。 ・分極を利用した基板張り合わせ技術について、新規性があり、強誘電体材料のメモリ素子応用・ヘテロ集積技術への転用など、他の次世代光電子集積技術への転用用途に高い波及効果が期待できる。 ・どのような分野・用途で使うこの材料や技術が生かせるのかを産学で議論し、連携して技術展開や汎用化などを進めて欲しい。 ・ナノメートルオーダーレベルの接合技術の開発を期待したい。

研究テーマ名:	IoT機器電源向け熱発電実装技術の研究開発
委託先:	国立研究開発法人物質・材料研究機構 株式会社日立製作所 国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	妥当である
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・半導体薄膜型発電モジュール及びフレキシブル粘性熱発電シートに関して、モジュール構造と製造のための要素技術開発として、十分な成果が見受けられる。回路までを含めて総合的に検討しており、発電性能の伸びしろが大きいため、今後の発展が期待できる。 ・全体的に目標が高く設定されており、実験の条件設定も実環境と異なる点も見受けられたため、適切な目標を掲げ、実使用条件下で評価を行う事が今後の課題と考えられる。システム・モジュールの最終目標達成に向けたストーリーと目標値との差異に対する定量的目標・達成手段が不明確であり、次のステップに行くうえで、これらに対して取り纏める役割が体制の中に必要と考える。

研究テーマ名:	航空分野における現行接合以上の信頼性を達成するマルチマテリアル3D接合・最適成形技術の開発
委託先:	国立大学法人東北大学 株式会社ジャムコ 【再委託】学校法人東京理科大学
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	妥当である
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・3つの研究開発項目のうち、2つについては目標を達成しており、残り1つについては目標達成に至らず実現可能性を示すに留まっているが、今後の技術開発に繋がる成果が得られていると判断出来る。 ・一方で、3つの項目同士の関係性が不明瞭である。限られた期間と予算で実施する先導研究プログラムにおいては、十分な事前予測の元で項目間の成果が連動することが望ましい。

研究テーマ名:	材料・界面制御による接触抵抗変化メモリの開発
委託先:	国立大学法人東北大学
実施期間:	2019年7月24日～2020年7月31日
総合評価:	妥当である
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・接触抵抗変化メモリ素子として、Cr系材料について様々な評価を行い、メモリ動作を大幅に低減できる可能性や、優れた物性値を有する可能性を示すことができた点が評価できる。 ・大学単独の研究であり、基礎的な研究段階にあると見受けられるが、先導研究の目的に合致したテーマであると思われる。 ・しかしながら、先導研究は将来の社会実装を目指しており、そのためには、企業の参画・連携が必須と思われる。企業の参画・連携を促すためにも、系統立てた（Cr系以外の化合物も視野に入れた）材料開発研究が望ましい。 ・一方で、コンソーシアム化などの連携体制作りは、NEDOの協力も必要と考える。

研究テーマ名:	酸性地熱水等を用いた水素製造と元素分別資源回収
委託先:	国立大学法人東北大学
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている

コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・強酸性温泉排水処理という将来にわたって負の遺産と考えられているものから、未来のエネルギーと期待される水素の製造と、合わせて玄武岩を利用した中和処理と有価金属回収の人工鉱床化（ジオリアクター）というアイデアは、ユニークなものであり、発電に加えた新たな地熱エネルギーの利用方法になり、その実現を期待したい。 ・また、その過程で外部からエネルギーを投入することなく動作するシステム・装置の開発が研究の基礎にあり、大変有効な手法である。
-------	--

研究テーマ名:	サイクロンによる気液分離機構を備えた自己熱再生型高効率酸素濃縮技術の研究開発
委託先:	東海国立大学機構 名古屋大学
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・冷熱のカスケード利用で酸素富化ガスの製造を達成を達成したことは大変意義があると思われる。 ・ある程度の効率をもって実証が可能であることを示した。今後、さらに効率向上を検討していただきたい。 ・酸素分離のエネルギーが少ないことと、設備がコンパクトになり得る可能性が評価される。

研究テーマ名:	革新的CO2分離膜による省エネルギーCO2分離回収技術の研究開発
委託先:	国立大学法人九州大学 東ソー株式会社
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・CO2親和性のあるアミンを介して低圧損下でも効率的に膜分離させるコンセプトは革新性がありポテンシャルを示している。また、本研究で採用された循環塗布法は簡易でスケールアップも容易な優れた製膜方法である。今後ますます需要の高まる燃焼排ガスPCOの経済的システムとして着実な開発ステップを経て社会実装されることを期待する。 ・実装には、高分離性能、長期安定性・耐久性及び経済性が必須であり、最適アミン及び担持システムを更に追及してほしい。

研究テーマ名:	吸着式CO2分離回収におけるLNG未利用冷熱の活用
委託先:	東邦瓦斯株式会社 国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・LNG冷熱利用のコンセプトは革新性があり、その技術・経済ポテンシャルを合理的に示せたことは評価でき、本技術の初期検討としては一定の成果が出ている。 ・実装には、充分な分離性能、長期安定性・耐久性及び経済性が必須であり、今後、本システムに最適な吸着剤及び吸脱着システムについて更に深掘りされたい。

研究テーマ名:	廃プラスチックガス化処理の低温化技術の開発
委託先:	国立大学法人東北大学多元物質科学研究所
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・各テーマの検討結果に対する具体的な課題も明確になっており、対応策も想定されている。 ・油化およびガス化プロセスの結果においては、一部、計算上のデータに留まっているものもあったが、基本的な設計ができています。 ・テーマ全体および各研究開発項目の着眼点は優れており、プラスチック合成における低温発熱反応における廃熱を、プラスチック分解反応に利用するという魅力的なテーマの実現に向けて、よく整理されている。 ・具体的な企業や地方自治体などの連携先があがっており、実証試験、実用化に向けて進んでいる。 ・実用化を考えるとポリオレフィン系以外の異種プラスチックの影響は無視できないので、PVC、PET、PAなどが混合されたプラスチックについて今後の検討が望まれる。 ・全体的に実験データが少なく、未達の部分に関して今後さらに検討を進めていくことが重要と思われる。

研究テーマ名:	複合プラスチックの高度分離技術開発
委託先:	宇部興産株式会社 国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている

コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・多層フィルムのリサイクルは、今後、重要な技術になりえるため、実用化による社会的なインパクトは非常に大きい。 ・本研究開発では、PA/PEの複合フィルムを加熱溶融し、PA粒子を圧縮ろ過することでPEと分離する画期的な方法について検討している。PAの粒子径制御や分離効率など技術的ハードルは非常に高いものであったが、吸着材の使用による活路を見出している点は評価できる。また、ろ過技術も重要な基盤技術と判断する。これらの技術課題は学術的に新たな理論モデルの構築から進める必要がある。これは時間がかかると思われるが、本テーマの技術の核になる部分であり、非常に重要である点と考える。 ・吸着材からのPAの分離、吸着材の再利用、回収した樹脂（特にPA）を再利用するための品質確保（現時点では純度が低く、単一素材としての再利用は困難）など、検討すべき技術課題が多い。 ・本研究ではPA/PE多層フィルムを想定されているが、実際の廃プラは、多岐にわたるので、これらを回収・分離する工程をどうするかなども含め、経済的な手法についても検討を進めてほしい。 ・装置メーカーなどとの連携を具体化することにより、早期に実用化し、日本初の技術として世界に発信できるよう期待している。
-------	--

研究テーマ名:	環境熱を高効率で電力に変換する三次電池のための相転移ナノ材料の研究開発
委託先:	国立大学法人筑波大学
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	優れている
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・当初の目標は達成され、十分な成果が出ているものである。温度変化による電極材料の化学ポテンシャル変化を積極的に蓄電に活用するという本技術は、高い独創性と有用性を有しており、今後の自律分散型電源の研究開発の活性化と進展につながる事が期待される。また、三次電池の持つ可能性を出版や発表によって世間にも広く紹介したことについても評価できる。 ・本デバイスが活躍できそうな頻りに温度変化が望めるような場所の例をあげて発電量の定量的な評価を行うとともに、今後の実用化を目指していく際には、熱電変換等の競合技術に対するメリット・デメリットを比較し、具体的な応用に対する検討を行っていただきたい。 ・また、製品を使用した後の廃棄・リサイクルについても検討することが望まれる。さらに、今回の開発で本技術が持つポテンシャルは明らかになったと思われる一方で、実際に電池として構成した場合に目標の性能（安全性や信頼性を含む）を達成できるかを検証するとともに、これまで得られた成果・課題を十分整理・吟味し、次のステージへ進んでいただきたい。

研究テーマ名:	合成ガスからのバイオケミカル原料製造技術の開発
委託先:	国立大学法人広島大学 国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	妥当である
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・中温バイオ発酵プロセスにチャレンジした点は評価したい。 ・当初の目標値をおおよそ達成できたことと、発酵温度が高く蒸留がそのままできる点が優れている。 ・発酵・化学合成プロセスへと進むことが提案されている。しかし、資料を見る限り現時点でアセトンは回収されていない。本当に生産できているのか疑問である。まず回収確認を実施してカーボンベースのマテリアルバランスを確認する必要がある。本当に理論収量のアセトンが得られているのかについての確認が必要である。そこを確認しないで次のステップに進むのは適切ではない。 ・発酵速度を更に上げH₂/CO比もさらに下げる検討が必要。 ・メタノールやエタノールへの応用も検討していただきたい。

研究テーマ名:	ポリオレフィン類の酸化的変換を鍵とするケミカルリサイクル技術の開発
委託先:	国立大学法人大阪大学大学院工学研究科
実施期間:	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価:	概ね妥当である
コメント:	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発の達成度については、以下の通りで、目標は未達成であると判断せざるを得ない。 ・導入率の定量化、分子量の評価、機械的性質の評価が未達成である。 ・変換効率は求められておらず、構造解析、分子量測定、機械的性質の評価がなされていない。 ・生成物の回収率がわかっておらず、溶解物も不明なままである。 ・PS、PEともにIR（赤外分光法）のデータのみから定性的に判断されているに過ぎず、酸化・分解を達成したと結論づけるのは難しいと思われる。 ・上述の通り研究成果は十分とは言えないため、まずは十分なデータの取得とその解析を着実に進め、確固たる技術として確立し深化させていくことが重要であると考え。数値目標を立てる際には、将来の実用化を見通した計画をしないと良いと思われる。 ・廃プラスチックからモノマーやオリゴマーを回収したり、水素生成するという、従来のケミカルリサイクルから一歩進んだ技術であり、社会的インパクトがあると思われる。 ・実際に廃プラスチックを処理するには、工業的に廃プラスチックの微粉砕技術、混入した異物の内容やその影響確認、できた有用生成物をどういう用途に再利用するかなどの新たな技術課題に対する検討も進めるべきである。それには企業との共同体制構築も検討いただきたい。 ・触媒量がポリマーに比べて多い。実用化に向けては、触媒の高活性化や触媒リサイクル方法の検討も必要と考える。

研究テーマ名：	高効率エタノール直接合成触媒プロセスの開発
委託先：	出光興産株式会社 日揮グローバル株式会社 日本ゼオン株式会社 横浜ゴム株式会社 国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間：	2020年6月1日～2021年3月19日
総合評価：	妥当とは言えない
コメント：	<ul style="list-style-type: none"> ・計画で示された目標は達成とは言い難い。研究開発推進委員会が開催されたようだが、有識者のコメントが一切報告されていない。 ・装置は納入できたが、性能を活かしきれていない。参加各社のシナジーが見えていない。 ・思い切った発想の転換が必要である。海外に目を向けると、米国Celanese社は、メタノールから酢酸を合成し酢酸の水素還元によるエタノール合成の工業化に成功している。中国では、メタノールの脱水により得られるDMEのカルボニレーションで得られる酢酸メチルの水素還元でエタノールが合成され始めている。最新の動向把握も必要である。

事後評価委員名簿（敬称略、順不同）

氏名	機関名	役職
飯塚 淳	国立大学法人東北大学	金属資源循環システム研究分野・准教授
池谷 知彦	一般財団法人電力中央研究所 企画グループ	特任役員
石原 直	国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科	名誉教授
上田 政人	学校法人日本大学 理工学部 機械工学科	准教授
奥田 章順	株式会社 航想研	代表取締役社長
小野 直樹	学校法人芝浦工業大学 工学部 機械機能工学科	教授
香川 豊	学校法人片柳学園東京工科大学 片柳研究所	副学長・片柳研究所 所長・教授
片桐 裕則	公立大学法人三条市立大学	教授
加藤 之貴	国立大学法人東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロ カーボンエネルギー研究所	教授
兼橋 真二	国立大学法人東京農工大学	准教授
上垣外 正己	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
亀山 秀雄	国立大学法人東京農工大学	名誉教授
神田 康晴	国立大学法人室蘭工業大学 大学院工学研究科 しくみ解明系領域 物質化学ユニッ ト	准教授
木田 祥治	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 地熱技 術部	審議役
小菅 厚子	公立大学法人大阪 大阪府立大学 大学院理学系研究科 物理科学専攻 熱電物性G	准教授
小柳 潤	学校法人東京理科大学 先進工学部マテリアル創成工学科	教授
小矢野 幹夫	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技 術研究科	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	首席研究員
佐伯 和宏	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 地熱統 括部 地熱技術部	担当審議役
榊 啓二	国立研究開発法人産業技術総合研究所 四国センター	シニアマネージャー
佐藤 千明	国立大学法人東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産 業技術研究所	教授
里川 重夫	学校法人成蹊学園 成蹊大学理工学部物質生命理工学科	教授

渋谷 陽二	国立大学法人大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻	教授
清水 徹	学校法人東洋大学 情報連携学部	教授
上滝 尚史	出光興産株式会社 資源部 地熱事業室 事業推進課	
関根 泰	学校法人早稲田大学 理工学術院 先進理工学研究科	教授
高尻 雅之	学校法人東海大学 工学部材料科学科	教授
竹井 勝仁	一般財団法人電力中央研究所 材料科学研究所	研究参事
多田 幸生	国立大学法人金沢大学 理工研究域機械工学系	教授
田中 俊輔	学校法人関西大学 環境都市工学部 エネルギー・環境工学科	教授
寺田 眞浩	国立大学法人東北大学	教授
東條 健司	東條技術士事務所	所長
戸田 健司	国立大学法人新潟大学 大学院自然科学研究科 研究推進機構	研究教授
富岡 克広	国立大学法人北海道大学 情報科学研究院	准教授
長嶋 哲矢	三菱重工業株式会社 民間機セグメント 技術統括室 新規事業グループ	主席技師
長瀬 公一	東レ株式会社	嘱託
中曾 浩一	国立大学法人岡山大学 学術研究院 自然科学学域	准教授
中西 繁隆	電源開発株式会社 火力エネルギー部 地熱技術室 兼 再生可能エネルギー事業戦略部 企画管理室	室長補佐
野村 政宏	国立大学法人東京大学 先端科学技術研究センター 極 小デバイス理工学分野	准教授
長谷川 史彦	独立行政法人製品評価技術基盤機構	理事長
日出間 るり	国立大学法人神戸大学 大学院工学研究科 応用化学専攻	准教授
福岡 淳	国立大学法人北海道大学 触媒科学研究所	教授
福嶋 容子	関西リサイクルシステムズ株式会社 生産技術部	部長
藤田 照典	三井化学株式会社／中部大学 袖ヶ浦センター	シニア・アドバイザー ／教授
舟橋 良次	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門	首席研究員
細野 恭生	千代田化工建設株式会社	上席参与

南 克哉	本田技研工業株式会社四輪事業本部ものづくりセンター パワーユニット開発統括部パワーユニット開発第二部	チーフエンジニア
宮島 晋介	国立大学法人東京工業大学	准教授
室井 高城	アイシーラボ	代表
柳本 潤	国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科 機械工学 専攻	教授
山口 真史	学校法人トヨタ学園豊田工業大学	名誉教授
山田 明	三菱重工業株式会社 総合研究所	顧問
渡邊 聡	国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科 マテリア ル工学専攻	教授

所属・役職は評価実施時点のもの。