

「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42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・・・ 4件
- ・2019年度採択テーマのうち、2020年で終了したテーマ・・・ 11件
- ・2019年度採択テーマのうち、2021年で終了したテーマ・・・ 23件
- ・2020年度採択テーマのうち、2021年で終了したテーマ・・・ 4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	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・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）	<ul style="list-style-type: none">・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42件)

評価	件数
極めて優れている	7
優れている	17
妥当である	18
概ね妥当である	0
妥当とは言えない	0

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:	高温化対応PEFC用革新的シナジー触媒の開発
委託先:	日本化学産業株式会社 国立大学法人山梨大学
実施期間:	2018年5月31日～2020年5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"> ・120℃以上で作動できるPEFC（固体高分子型燃料電池）用のPt担持セラミックス触媒の開発について、設定した目標値を達成した。 ・高温で作動できる燃料電池開発について、これまではセル全体としての評価ができなかったが、評価装置を作成して評価可能となり、個々の材料やセル構造についての課題が抽出できるようになった。加温条件とプロトン導電性との関係性等、今後の高温化に向けた開発の方向性を示唆できる知見をまとめた。 ・Pt担持セラミックス触媒の飛躍的な高性能化・高耐久化・作動温度高温化を検証でき、実用化に向けての方向性を確認することができた。 ・電解質膜の改善やセル全体の性能向上については、課題の抽出までできているので、産学連携して課題達成し、またニーズに沿ったセルを設計し、早急な社会実装を実現されることを期待する。
研究テーマ名:	高濃度水系電解液を用いるデュアルインターカレーション2次電池
委託先:	国立大学法人九州大学 平川ヒューテック株式会社
実施期間:	2018年5月31日～2020年9月30日
総合評価:	妥当である
コメント:	<p>本研究開発では、目標を達成するための材料開発や、その機構解明を進め、それらを組み合わせたコインセルでの評価を実施し、概ね目標レベルを達成する成果が得られた。</p> <p>難易度の高い研究開発であり、100サイクル程度は安定して作動する電池を試作できたことは大いに評価できる。しかしながら、達成できていない課題や新たに見つかった問題点が多く、それらに対する検証が不十分であり、メカニズムが解明しきれていない。</p> <p>二次電池として実用化するためには問題点が多い。引き続き基礎検討を積み重ねて知見・結果を積み重ね、対策方針を明確にし、課題達成することを期待する。</p>
研究テーマ名:	革新的非白金触媒のビルドアップ的作製方法の研究開発
委託先:	国立大学法人東京工業大学 国立大学法人静岡大学 国立大学法人名古屋大学 旭化成株式会社
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"> ・目標とした活性点発現触媒の合成手法の開発、電極触媒としての基礎的活性点の評価と構造解析、セル評価試験による電極触媒としての評価を通して、非白金系触媒の実用化に向けたコンセプト並びに研究開発の方向性を見出しており、目標は達成したと言える。 ・活性点を増やしても本触媒の容積密度が低いという特徴から、セルの出力向上に限界があり、サイズ大型化することが想定される。車載用を主用途として考えているが、幅広に燃料電池が使用される用途を探し、そのニーズに沿った仕様検討の方が社会実装の実現が早いと考えられる。 ・非白金触媒ということで期待が大きい。次期のプロジェクトでは、基盤技術の確立や量産時のコスト改善などへの取り組みに期待する。
研究テーマ名:	積層造形プロセスに活用可能なリアルタイムCAEの開発
委託先:	国立研究開発法人産業技術総合研究所 学校法人早稲田大学 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 日産自動車株式会社 【再委託】株式会社IHI
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"> ・国研が主体となり、民間企業及び大学等と連携して、 Castingシミュレーションの高速化を図ったのは評価できる。また、2030年におけるリアルタイムCAEの実現は、非常に挑戦的な目標である。 ・産業技術総合研究所で開発したソフトウェアをベースに超高速化を進め、対話型CAEの基本機能の開発、実プロセスでの実証評価を進めるなど、将来到来するであろうリアルタイムCAEの時代を見据えた画期的な先導研究としての要素技術の開発ができたものと評価できる。 ・CAEの分野は海外が非常に強く、利用されているソフトウェアもその多くは海外製である。本プロジェクトでは独自開発したCAEソフトウェアを活用し、デジタルツインによる設計と製造の融合を目指し実用化に向けて取り組んでいる。我が国発のリアルタイムCAEとなるべく、引き続き研究開発を進めていくことに期待する。 ・実際の製品事例に対して本手法の有効性を示すことができていると判断されるが、検討事例がやや少なく、限定的な検討となつてしまっている。「積層造形プロセスに活用可能なリアルタイムCAEの開発」ということであれば、積層造形への適用に向けた課題出しなどをもう少し深掘りしてもよかつたのではないかと。

研究テーマ名：	プラスチックの高度資源循環を実現するマテリアルリサイクルプロセスの研究開発
委託先：	<p>学校法人福岡大学 国立研究開発法人産業技術総合研究所 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 国立大学法人東京工業大学 公立大学法人北九州市立大学 国立大学法人山口大学 旭化成株式会社 【再委託】国立大学法人神戸大学 【再委託】ライオン株式会社 【再委託】メビウスパッケージング株式会社 三菱電機株式会社 花王株式会社 凸版印刷株式会社 三光合成株式会社 【再委託】九州工業大学 【再委託】いその株式会社 【再委託】株式会社富山環境整備 【再委託】株式会社プラスチック工学研究所</p>
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：	<p>高度選別技術、高度物性再生技術について、一定の進展が示され、特に、各種のプラスチックについて物性劣化の発現メカニズムの要因について、科学的に裏付けられた技術であることが示されている。また、それらの結果に基づいて開発を進めている獨創性・革新性を有するプロセス技術は大きな波及効果が期待できる。</p> <p>プラスチックの高度選別技術、物性再生技術、システム研究および標準化の各研究項目において、今後の課題や具体的に必要な技術開発要素が明確に提示されており、今後の開発スケジュールや実施体制の提案も適切であり、ナショナルプロジェクト化に向けて有効な成果になっている。</p>

研究テーマ名：	高温等過酷環境向けプロセスセンサの研究開発
委託先：	株式会社XMA T 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：	優れている
コメント：	<p>次世代半導体製造に係る原子レベル成膜技術において、広い温度範囲のセンシング技術は重要である。本研究開発では、100～300℃で周波数温度安定性を有するセンサーの構造を開発できたことから、目標は達成したといえる。</p> <p>300℃までは現在の標準法である水晶を用いた手法と同等性能を実証できた。水晶法は300℃以上は利用できないため、目標としている300～500℃での実証を期待する。</p> <p>温度特性の改善に向けた材料開発や、次世代半導体の製造に係る社会実装に向けての有望な適用先との協同によるニーズ把握・課題設定・検証を進めていくことを期待する。</p>

研究テーマ名：	海洋環境調和型オールバイオマス成形品の研究開発
委託先：	国立大学法人三重大学 国立大学法人東京農工大学
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：	<p>ウッドストローでの技術をさらにブラッシュアップして、オールバイオマスによる成型品の基本技術と具体的な出口を開拓した。また、今回のプロジェクトを通じて、クエン酸の架橋によって耐久性が向上することを見出したことは、本素材の確実な社会実装の観点から高く評価できる。現時点での出口市場はまだ不明確であるが、将来の多様な製品展開に有効な技術の開発と検討がなされたと考える。</p> <p>一方、その市場性や波及効果等の大きさを考えると、製品コンセプトを早期に設定し、力学的特性、製品寿命、修飾した木質材料の海洋分解性等を踏まえた技術的課題を抽出したうえで、連続成形が可能となるような技術開発が望まれる。また、汎用性の高い共通基盤技術については、標準化が望まれる。</p>

研究テーマ名：	流況可視化機能をもつリアルタイム超音波パルス混相流量計の開発
委託先：	国立大学法人北海道大学
実施期間：	2019年7月24日～2020年10月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<p>超音波ドップラー法による混相流の流量・流速をリアルタイムでの計測は、獨創的で難易度の高い技術であるが、目標を達成できたことは高く評価できる。</p> <p>一方、流れの状況により超音波の分散・反射・屈折が生じると考えられるが、これらの影響についての説明や、計測原理（空間分解能を確保するための処理方法）の説明が不足している。</p> <p>本技術は、化学プラント・食品プラント・エネルギープラント・パイプラインなど様々な業種において、トラブル回避や効率的な運転管理に活用できる可能性があり、波及効果は大きい。様々な企業との連携体制を構築して、課題設定と検証実験を行い、混相流計測技術の向上を期待する。</p>

研究テーマ名:	アルミニウム循環社会に向けたドロスの発生抑制と高度機能材料化
委託先:	国立大学法人東北大学大学院工学研究科
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:	アルミドロスの社会的課題にアプローチし、ドロスの発生抑制、ドロスからの悪臭除去等の課題に対し具体的な進捗を得て、今後取り組むべき方向性、改善の可能性を示した。実用化のためには、ドロス発生から処理に至るマテリアルフロー全体での収支を検討し、関連企業と情報を共有した上で、社会システムに載せるためのシナリオ、施術について検討・討議することが望まれる。

研究テーマ名:	高効率エネルギー回収のための熱交換・熱利用技術
委託先:	国立大学法人名古屋大学 東北発電工業株式会社 国立研究開発法人産業技術総合研究所 学校法人中央大学 高砂熱学工業株式会社
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:	灰付着抑制可能な金属系熱交換器候補材料開発、溶融塩に対する耐食性に優れたセラミック系材料開発、灰付着抑制と耐食性を高める溶射技術等、高温ダーティガス用熱交換器開発に資する成果を得ている。灰付着による伝熱効率低下を抑制するために、溶融塩の濡れ性に着目した発想と熱力学的に解決する方法には期待感がある。 一方で、熱駆動型吸収式冷凍機が低効率であるほど廃熱利用量が増加するため、熱回収量と機器・システムの高効率化に関する研究開発を行い、経済性を踏まえた適切なモデル検討を行っていただきたい。

研究テーマ名:	ナノカーボンを用いる太陽光水素製造
委託先:	国立大学法人岡山大学
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:	設定した目標に対してばらつきはあるが概ね達成している。カーボンナノチューブにオリジナルな色素を内包させて、水素生成光触媒として働くことを示した点は高く評価できる。また、いくつかの材料の組みあわせでZスキーム型で水から水素と酸素を生成できたことは評価できる。 一方、一定の研究結果は示されているが、対外的な成果としては論文化が望ましい。また、今後の改善ポイントに具体的な提案が欲しい。最も重要な課題は、高活性化と反応系の耐久性である。特に水素と酸素の生成比率が化学量論的でない場合は、より慎重に検討するべきである。

研究テーマ名:	異種材料集積による10テラビット級低消費電力光伝送デバイス技術開発
委託先:	国立大学法人東京工業大学 一般財団法人光産業技術振興協会 【再委託】国立大学法人東京大学 【再委託】学校法人慶応義塾 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～2021年7月31日
総合評価:	極めて優れている
コメント:	・モジュールやデバイスの構成要素や要素技術毎に丁寧に技術開発、実証を進めるなど、適切なマネジメントと地道な研究により、期待される研究成果を達成している。 ・民間では実施しにくい基礎研究に取り組んでいる。 ・この先、コンピューティングシステム、分散コンピューティングへの適用を想定した更に具体的な要求仕様、目標仕様の検討、開発を期待する。

研究テーマ名:	高性能アニオン交換膜を用いた水電解水素製造技術の開発
委託先:	タカハタプレジジョン株式会社 国立大学法人山梨大学
実施期間:	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価:	極めて優れている
コメント:	下記の点に優れており、実装に必要な量産化技術、性能向上を目指す次期プロジェクトへの展開も設定できており、高く評価できる。 ・アニオン導電率、機械強度、耐久性の点で世界最高水準のアニオン交換膜を作成した。 ・貴金属触媒と同等以上の性能を示す非貴金属系アノード・カソード触媒を設計し、アルカリ水電解 MEA の高い性能を実証した。(貴金属触媒が不要で低コスト化が期待できる) ・プロトン膜型水電解セルに匹敵する性能をアニオン膜型で達成した。 ・論文/学会発表/特許/受賞と満遍なく本研究成果を対外的にアピールできている点 今後は、より高性能高耐久性アニオン膜・イオノマーの開発とスケールアップ技術の確立を目指すとともに、アルカリ水電解 MEA の構築を行い、社会実装に向けて研究開発を進めて欲しい。

研究テーマ名：	ワイル磁性体を用いた熱発電デバイスの研究開発
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 DOWAホールディングス株式会社
実施期間：	2019年7月24日～2021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"> ・設定された各目標を達成しており、動作原理、材料探索、成膜、デバイス化まで一貫した世界トップレベルの研究である。特に、鉄系材料の発見により、希少元素への依存や薄膜による性能維持の困難さといった問題を解決したことは、本研究の目標設定を大きく上回っている。実用化に向けて、LED点灯やWi-Fi通信が可能であることを実証できており、高感度な熱流センサーも実現できていることは評価できる。 ・本研究の成果がレベルが高いジャーナル誌に掲載されていることも評価できる。 ・将来的なシナリオについて、各ステージに分けて具体的かつ有効な検討がなされており、目標、スケジュール、体制の各項目についても十分に練られている。 ・今後については実用化に向けて特許出願等を期待したい。 ・引き続き、コストの検討や市場規模の大きい応用商品の開発、関連領域企業とのより密接な連携により、具体的な適用先・導入環境や本技術への要求を明確にしたうえで、今後の研究を展開することに期待したい。

研究テーマ名：	熱制御科学による革新的省エネ材料創製プロセスの研究開発
委託先：	国立大学法人九州大学 国立大学法人東京大学 日本製鉄株式会社 株式会社神戸製鋼所 学校法人玉川大学 学校法人工学院大学 国立大学法人福井大学 国立大学法人九州大学 国立大学法人佐賀大学 国立大学法人京都大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	極めて優れている
コメント：	<p>鋼材製造の省エネ化に貢献可能なワンヒートプロセスを提案し、従来、モデル化が困難と考えられていた沸騰伝熱の基礎現象に対し、精緻で多様な実験から工学的に有効なモデルを構築している。革新的な製鋼プロセスを材料組成や物理現象の解明まで踏み込み、小スケールではあるが実証・検証に成功している。国家プロジェクト化、さらに実用化を目指す上で必須の研究課題について優れた成果を上げている。</p> <p>また、今後の研究開発の展開について産学連携体制で系統的に検討し、外部有識者の意見も参考にして本事業の位置づけ、今後の方向についても明確化されており、高く評価できる。</p> <p>事業モデルとしては、本技術を圧延装置に組み込んで輸出するのではなく、オペレーション技術として普及させて国内産業の育成に貢献することを期待する。</p>

研究テーマ名：	超高温設備の革新的オンライン監視システムの開発
委託先：	一般財団法人電力中央研究所 中国電力株式会社 北海道電力株式会社 公立大学法人大阪府立大学 沖電気工業株式会社 非破壊検査株式会社
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	極めて優れている
コメント：	<p>全ての研究課題について目標達成している。</p> <p>次世代火力プラントに限らず、他の高温プラントの設備安全管理に適用できる汎用性の広い基盤技術を確立できたことは大きな成果といえる。</p> <p>この技術により、多くの高温プラントで、メンテナンス回数の削減や予防保全ができることから、CO2排出量の削減やコスト削減の効果が見込まれる。</p> <p>国家プロジェクト化の際には、他の産業も巻き込んだプロジェクトとして検討することを期待する。</p>

研究テーマ名：	アルミニウム素材の高度資源循環システム構築
委託先：	国立研究開発法人産業技術総合研究所 国立大学法人東京工業大学 学校法人千葉工業大学 国立大学法人九州工業大学 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 株式会社UAGJ 株式会社神戸製鋼所 三菱アルミニウム株式会社 昭和電工株式会社 一般社団法人日本アルミニウム協会
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	アルミリサイクルに関する多岐に渡る研究開発を、様々なユーザーを巻き込みながら推進し、大規模実用化される可能性の基礎を築いたことは高く評価できる。実用化に耐えうるシステムを構築することを期待する。 社会実装を目指すには、最終的には顧客、設計・製造部門等に受け入れられることが重要であるため、規格面や使いこなしのノウハウ等、その実現のために必要な活動にも合わせて取り組んでいただきたい。

研究テーマ名：	革新的熱回収・量産技術による普及型熱電デバイスの開発
委託先：	国立大学法人東京大学 東ソー株式会社 国立大学法人名古屋工業大学 学校法人早稲田大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	・ チャレンジ的な目標を設定して開発を進めた結果、熱電材料の開発において課題が残っているものの、全体として、デバイスの冷却効果の実証と小型デバイスの出力確認まで実施できたことが評価できる。提案した放熱技術は、本テーマの材料に限らず広く応用される可能性を持っていると思われる。 ・ 資源再利用の観点で意義のあるスラッジを含むシリコン系材料の熱電材料としての可能性も探索しており、今後、シリコン系材料の熱電性能を改善し、デバイスの製造技術を確立することで、実社会に普及するデバイス開発に展開していくことが期待される。 ・ 一方で、熱電デバイス開発では、目標達成に至らなかった結果への評価と課題抽出が不十分である。また、今後の論文発表や特許出願に期待したい。 ・ 既存の熱電材料と比べてコストや実装方法、または性能について大幅な優位性が見込めないと既存材料の置き換えは難しいため、引き続き波及効果の検討と今後の開発に期待したい。今後の開発においては、モジュール熱抵抗・システム発電出力の目標値を具体的に設定し、全体俯瞰をしながら、研究を進めてもらいたい。

研究テーマ名：	産業廃水からの反応性窒素の高濃縮・資源化技術
委託先：	国立研究開発法人産業技術総合研究所 国立大学法人東京農工大学 株式会社 土壌環境プロセス研究所 国立大学法人東京工業大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	本研究は、従来の廃水処理システムを根本的に変換できる革新的な研究開発である。事業全体としては十分な成果が出ており、今後のプロジェクト展開につながる先導研究としての役割を果たしたと評価できる。 具体的には、廃水中に含まれる反応性窒素を、微生物を用いてN2O排出を抑制しながらアンモニアに変換して回収する要素技術を明確にすることができ、実用化に向けた今後の課題も見えてきた。生成アンモニアの分離資源化については、本研究で取り組まれた尿素転換に限定せず、分離濃縮技術を含め、低エネルギー消費で窒素資源として有効利用が可能な方策を幅広く引き続き検討いただくことを期待する。

研究テーマ名：	燃焼器から排出される窒素酸化物からのアンモニア創出プロセス開発
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 学校法人早稲田大学 国立大学法人東京工業大学 東京瓦斯株式会社 日鉄エンジニアリング株式会社
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	本研究は、各種NTAプロセスを設定し、材料開発からプロセス設計と評価までを総合的に検討する意欲的な研究開発である。結果として、新材料の創成と性能改良を達成するとともに、NTAプロセスのシミュレーションと評価を実施して課題を明らかにしており、今後のプロジェクト展開につながる先導研究としての役割を果たしたと評価できる。 具体的には、材料開発において、NOx吸着剤とNOx還元触媒それぞれにおいて、NTAプロセスに必要な高性能材料の開発を達成している。また、プロセス設計・評価においても、具体的なNTAプロセスの設計とシミュレーションを行うとともに、LNGコンバインドサイクル火力発電とごみ焼却施設にNTAを適用する場合の評価を行っており、今後の材料とプロセス改良に向けての改善点を明らかにした。

研究テーマ名：	プラスチックの化学原料化再生プロセス開発
委託先：	国立大学法人東北大学 国立大学法人弘前大学 学校法人早稲田大学 国立大学法人東京大学 JXTGエネルギー株式会社 出光興産株式会社 一般社団法人石油エネルギー技術センター
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<p>廃プラスチックと原油蒸留残渣油混合物の共熱分解、その前処理技術の開発を確実に進め、コーカー投入による処理フローについて可能性を広げたものとする。また、共熱分解による環境負荷削減効果を算定するとともに、ケミカルリサイクル向け廃プラスチックの調達可能性を示したことも意義があると思われる。</p> <p>廃プラスチックの原油蒸留残渣油との共熱分解技術や、廃プラスチックからの基礎化学品製造触媒分解プロセス技術の開発の各研究項目において、課題や必要な技術開発要素の提示、今後の開発スケジュールや実施体制の検討もなされており、ナショナルプロジェクト化に向けて有効な成果になっている。</p>

研究テーマ名：	低CO ₂ エミッション航空機実現に向けた推進用高出力密度電気モータシステムの研究開発
委託先：	シンフォニアテクノロジー株式会社 国立大学法人名古屋大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<p>航空機向け電動機が高出力化されていくことを念頭に置いて、先導研究のテーマと取り組み内容を設定している点を評価する。試作したモータの定格出力点の特性は良好であり、実用化のための基礎技術が十分に得られている。今後は、航空機の推進系機器の事業化に向け、機体側の要求仕様とのすり合わせが重要となる。機体メーカーとの連携と、欧米を超える優位性のある技術を開発して航空機用モータ駆動システムに取り入れられることを期待する。</p>

研究テーマ名：	低レアメタル擬固体電池技術の研究開発
委託先：	TDK株式会社 学校法人同志社
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<p>固体電解質を用いて、正負極に適した電解液を用いることで性能向上を目指す擬固体電解質電池はユニークな提案であり、それを実施して見せた点は評価する。また、安全性や、Si負極に関しては評価できる。電池構成、電解液の選定、固体電解質と電解液との相性などの種々の項目に着手し、基礎的な評価から、固体電解質を用いたハーフセル／フルセルへの適用に至るまでの評価を網羅的に行い、高いゴールに対して概ね良好な達成度に達したことは高く評価できる。これらの知見をもとに今後擬固体電池の開発が進展することを期待したい。</p> <p>一方、擬固体電池開発の必要性と、固体電解質で正極、負極に分離したメリットが発現できていない。今後は、既存のLIB等と比べて、擬固体電池の優位性を示すような研究成果を期待する。</p>

研究テーマ名：	海洋環境を利用する新しい海洋生分解性プラスチック創出
委託先：	日清紡ケミカル株式会社 【再委託】国立研究開発法人 海洋研究開発機構 【再委託】国立大学法人群馬大学食健康科学教育研究センター 国立大学法人群馬大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	<p>天然物由来のリード化合物をブレンドするだけで、ポリ乳酸が分解しやすくなり、海洋での分解可能性をうかがわせる成果を得たことは大きな意義がある。また、実用化が進んでいるポリ乳酸でその効果を示したことは、その経済的波及効果も大きいと考えられる。今後の海洋生分解プラスチック開発における設計思想や方向性に一定の指針を与えた点は高く評価できる。</p> <p>一方、研究全体としてポリマーの生分解性に関わる点に偏りすぎた検討となっており、リード化合物の添加による物性の低下が実用に耐えうるものなのか、またどのような添加剤でこれが解決できるのかなど、社会実装に必要な素材としての特性や性状、生物特性（保存安定性）、強度などの機能性を評価する必要がある。また、生分解性試験に際しては、初期の分解速度だけでなく、一定量の分解（或いは完全無機化）に要する時間を比較することや、分解対象のフィルムの厚みに対する影響を定量的なデータとして取得し、本技術による微生物分解の状況や可能性を考察する必要がある。また、リード化合物ブレンドの効果をポリ乳酸以外の高分子素材においても検討することを期待する。</p>

研究テーマ名：	優れた耐水性を有する生分解性澱粉複合材料の開発
委託先：	国立大学法人大阪大学大学院工学研究科 日本食品化工株式会社
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	安価で自然界に豊富に存在する澱粉とセルロースを原料とする複合素材において最も弱点であった耐水性を実用化レベルまで向上させた成果は、用途は限定されるものの、実効性の高い基盤技術として期待されるものである。さらに、耐水性を高めるために、セルロースナノファイバー（CNF）を利用した複合化による澱粉化学処理の有効性の機序を明らかにして、素材開発に繋がったことは高く評価できる。 一方、社会実装に向けて、製品の品質向上や安定性を維持するための原料澱粉やCNFの安定供給に加え、連続的製造が可能となるプロセスやシートの大表面化技術の開発が重要となりうる。成型加工技術のレベル向上と生産性向上によるコスト低減を達成するための具体的な取り組みを期待する。

研究テーマ名：	恒温鍛造用金型温度制御技術の研究開発
委託先：	日立金属株式会社 国立大学法人岐阜大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	汎用の鍛造システムに新規温度制御装置を組み込むことにより、従来的高温鍛造プロセスを大幅に小型化し、省エネ、低コストが可能となるプロセスを提案し、実規模サイズでの検証と設計技術が確立できた。恒温鍛造というテーマに絞った事業であり、目的に対してバランスのとれた取組みと成果が得られているが、従来装置と本技術を用いた装置による鍛造製品の比較評価が不足している。また、本技術は他分野にも応用可能であると考えられるので、今後は本事業の成果を広く普及させるための検討を期待したい。

研究テーマ名：	熱・電場サイクルによる低品位排熱発電の技術開発
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 学校法人関西学院関西学院大学 株式会社アイビーシステム
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	200℃以下で発電可能となる材料開発、発電予測システムの開発、実工場における排熱発生特性を解析し、実証試験に成功した。低品位排熱の有効活用は大変意義深く、低温度で発電可能となることで、設備中での小電力供給や、本技術の広い普及が期待できる。また、研究開発推進委員会にて、実用化を踏まえて多方面から議論を行った点も評価する。 今後は、本技術を導入したIoTシステムの経済効果、コスト、省エネ性および他デバイスによるIoTシステムに対する優位性検討を期待する。基礎研究段階は完了しており、引き続き産学連携体制で実用化に向けた取組を期待したい。

研究テーマ名：	車載用蓄電池の内部状態解析に基づく診断技術の研究開発
委託先：	国立大学法人東京工業大学 国立大学法人京都大学 学校法人早稲田大学 国立研究開発法人産業技術総合研究所 一般財団法人電力中央研究所
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	優れている
コメント：	個々の劣化解析・測定技術は優れており、マクロ評価からマイクロ分析までシームレスに評価ができています。同じ対象に対して異なる手法で解析を加えることで提示された主要劣化要因は妥当で、かつ基本的な事象が解明されており、劣化挙動のより全体的な理解が可能となった。大型蓄電池への適用や迅速診断といった実用的な技術課題解決のための開発とともに、全固体電池への展開に期待する。

研究テーマ名：	航空機向け高出力・高密度モータの技術開発
委託先：	多摩川精機株式会社 【再委託先】 公立大学法人諏訪東京理科大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	航空機向け電動機の先導研究として、材料、構造の基盤技術から検討し取り上げている点を評価する。またインバータも含めて空冷方式とすることは、大きなチャレンジとして評価できる。一方、設計値と実験計測値との乖離が大きい項目について、十分な評価・考察により、実用化に向けた課題を克服することが望まれる。より早期に事業化するためには、本電動機を搭載する機体側とのすり合わせも重要である。機体メーカーとの連携と、先行する欧米を超える優位性のある独自技術の開発を期待する。

研究テーマ名：	メチルシクロヘキサンの直接利用を実現する中温作動燃料電池の開発
委託先：	国立大学法人京都大学 千代田化工建設株式会社
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	LISICON系材料に着目し、新たにプロトン置換を試み結果としてより良好な伝導体H-LZGを作製できたことは新規材料の創成と今後の研究発展が期待される。また、MCH直接型PCFCの原理的な合理性はある程度立証されたと考える。 今後については、H-LZGも既存材料と同様に水蒸気雰囲気下では劣化挙動がみられるので、この不安定性を改善することと、H-LZGと相性の良い種々の材料開発が実用化に向けた課題であろう。また、参加企業である千代田化工建設株式会社においては、実用化に向けて、システム構築時の熱収支を考察し、しっかり課題を整理して進めることを期待する。

研究テーマ名：	酸化物電解質を用いた全固体ナトリウム二次電池の研究開発
委託先：	国立大学法人九州大学 国立大学法人山口大学 国立大学法人京都大学 国立大学法人名古屋大学 トヨタ自動車株式会社
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	概ねそれぞれの研究項目にて掲げた研究開発目標を達成した状況にある。一部目標に対し未達な部分はあるが、高電圧系正極の新規開発、ハードカーボン/固体電解質界面の反応律速メカニズムを明確化するなど、今後の発展に寄与する一定の成果が挙げられている。 しかしながら、従前から課題である個々の界面の改善が検討不足と思われる。また、実用的な電解質が開発されておらず、フルセルでも十分な性能を示すことができていない点に課題が残る。本提案の酸化物電解質の利用は、高いチャレンジであり、継続して進めたい課題である。実用化に向けた課題を整理して、参加企業による意見・コメントを期待する。

研究テーマ名：	ナトリウムイオンを高効率輸送する界面接合技術の開発
委託先：	国立大学法人信州大学
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：	概ね目標を達成しており、結晶性を高め、接合性を上げて、充放電性能を向上させた。 短い研究期間で、新規蓄電池開発に必要な環境整備から材料開発（製品化）、論文掲載（1報）を成し遂げたことなど、効率的に研究を進めたと評価できる。 今後は、サイクル寿命と共に、コーティングの効果を確認し、耐久性の向上に期待する。

研究テーマ名：	高容量コバルトフリー正極材料の研究開発
委託先：	国立研究開発法人産業技術総合研究所
実施期間：	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：	概ね開発目標をクリアする結果が得られている。Coフリー正極の開発は今後のリチウムイオン電池を含む蓄電池研究開発の重要な位置づけの一つである。本研究成果では初期放電容量270mAh/gを達成しており、高容量化が進んだことは、今後の研究発展に一役買う成果といえる。 一方、LIBの課題であるサイクル特性、電圧低下の課題は改善されているものの、まだ実用化レベルには乖離がある。劣化メカニズム解析を含めた開発が必要と思われる。 世界的ベンチマークとしても、全固体正極としても期待できるので、更なる向上を目指して継続して進めることを期待する。

研究テーマ名：	電磁波によるプロセスセンサー装置の研究開発
委託先：	一般財団法人ファインセラミックスセンター 国立研究開発法人産業技術総合研究所 学校法人名城大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	電磁波を用いて、水分量・芯温度・水蒸気量を非接触でリアルタイムに、高速・高精度に計測できる技術を確立したことは大きな成果であり、産業プロセスのIoT化やAI化に寄与するセンシング技術として発展する可能性がある。しかしながら、計測技術のメカニズムに関する根拠や説明が不足している。 乾き度計測は他に有力な測定方法がなく、プラント管理面での有効性が高い。 一方で水分量計測は既存技術に対する訴求点を明確にする必要がある。 電磁波による計測法は、検量線作成が必要なために、様々な計測対象物を計測し、精度や再現性のデータを蓄積することで、産業界に対して具体的な提案が可能になると思われる。 国プロ化や社会実装に向けては、得られた研究成果を、特許取得や、論文発表に繋げるとともに、残された課題に対する取り組みの方針・内容の精査、計測方式のメカニズムの解明、既存の測定技術に対する電磁波方式の訴求点の明確化、具体的な産業を想定したコストや実用性の検討、産業界の計測ニーズや市場規模の把握を期待する。

研究テーマ名：	CO2原料からの新規PHAブロック共重合体の微生物合成
委託先：	国立大学法人東京工業大学 国立大学法人北海道大学 学校法人近畿大学
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：	独立栄養的に生育するR. eutrophaを用いた生産検討は、次世代を担うカーボンニュートラルに貢献する技術であり、今回の検討では十分な合成量には達してはいないが、新規なPHAブロック共重合体において、海洋分解性ブロック共重合体を合成しうることを示した点などは、将来への可能性を伺わせる。 ただし、合成制御を可能とするような条件が見出せていないなど、全体目標に対する達成度は十分ではない。

研究テーマ名：	様々な生分解性プラスチックの海洋分解性評価
委託先：	国立大学法人東京大学 国立大学法人京都大学 国立研究開発法人海洋研究開発機構
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：	通常では実験のできない海底850mでの分解性試験がJAMSTECの協力のもと実施されたことは高く評価でき、そのデータは実際の深海における生分解性の実態を理解する上で貴重なものと考えられる。深海での分解に関与した微生物の情報を得ることができれば、生分解性を高めるような方法論や素材開発の設計など、次ステップに向けた情報になる。 一方、各所から採取した環境水を用いた分解性試験の意義は認められるが、温度との関係で分解性を考えるのであれば、同じ環境水に対して温度の違いによる分解性を評価するべきと考えられる。また、結果だけでなく、分解を担う環境水中の微生物数やその種類の違いをデータとして取得し、その影響因子を踏まえた検証実験や考察をすべきである。事前の確認や認識不足があったと考えられるが、今後は、今回開示されなかったデータに対する真摯な解析と考察を明確にすべきであり、それら結果をもとに深海における分解への寄与をどのように捉え、今後の海洋分解プラスチックの設計にどのように活かしていくかを検討することを期待する。

研究テーマ名：	ポリアミドを基軸とする新規海洋生分解性材料の開発
委託先：	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地方独立行政法人大阪産業技術研究所和泉センター 地方独立行政法人大阪産業技術研究所森之宮センター 三菱ケミカル株式会社 国立大学法人神戸大学
実施期間：	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価：	妥当である
コメント：	良好な生分解性を有するポリアミド4と既に上市されているポリアミド系の2種類の高分子を複合化することで、海洋分解性と力学的強度とを兼ね備えた新規素材創出の可能性を示すことができたことは評価できる。本研究成果はその方法論としての妥当性を示すもので、その観点で波及効果もある。また、光による抗菌性を制御する技術の開発は、高分子素材の製品としての機能性を向上させる技術として評価できるもので、今後の確実な技術開発を期待したい。 一方、今回の研究の主目的である新材料となるコンパウンドの開発に目処がついていない。ポリエステルを開始剤とすることでブロックポリマー合成の可能性を見出したが、成形性を高めるための高分子量化のための合成技術の開発には至っていない。また、製造コストを精査した検討も必要である。

研究テーマ名:	固相生成制御型回転式高耐久・高速熱交換器の研究開発
委託先:	国立大学法人東北大学多元物質科学研究所 株式会社馬淵工業所
実施期間:	2019年7月24日～2021年7月31日
総合評価:	妥当である
コメント:	地熱発電への表面更新型熱交換器の適用を目的として、温泉地における熱交換器の実証試験により技術を改良し課題を抽出した点や、潜熱蓄熱材から水蒸気を取り出すことに成功した点は評価できる。また、固相を機械的に切削して熱抵抗を抑制しつつ、潜熱利用することで熱エネルギー密度を高めることは独創的であり、応用の幅が広いと考えられる。成果発信や研究開発推進委員会への取り組みは十分活発である。 一方で、本事業で得られた伝熱特性や各種損失等の評価結果から、実用化させるために必要な目標設定および機器コストや寿命についての評価が不足している。また、夾雑物の影響等についても長期的評価が必要である。

研究テーマ名:	CO2利用PC製造用中間体の新規合成技術開発
委託先:	三菱ガス化学株式会社 国立大学法人東北大学大学院工学研究科 日本製鉄株式会社 日鉄エンジニアリング株式会社
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:	CO2とアルコールから炭酸ジアルキルを製造する新規プロセス開発において、脱水剤である2-シアノピリジンの再生に減圧気相反応を用いることによって工業的再生の可能性を示した。現行ホスゲン法と同等の温室効果ガス排出レベルとなるまで技術を進展させた功績は高く評価できる。 また、実用化に向けて残された技術課題と今後の開発目標を明確にしており、実現すればCO2の原料化と毒物であるホスゲンの不使用という2点から、大きなインパクトがあると思われる。

研究テーマ名:	電力スケラブルでホットスワップ可能な高信頼性ブレード型インバータシステム
委託先:	国立大学法人東京大学 国立大学法人九州工業大学 東京都立大学法人（東京都立大学）
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:	デジタルICによるゲート制御を使つてのデバイス間あるいはモジュール間の電流バランスの可能性を示し、ブレード型インバータの並列化による電力量のスケールアップが容易にできるなど、その技術的な可能性を示したことは評価でき、今後のSiCパワーデバイス活用のために有用である。 ゲートドライバIC、モジュール技術、インバータ回路とそれぞれ独立した要素技術として相応の成果であることから、今後、その成果の融合を図り、生み出された付加価値を製品として実用化していくための構想や企業の参画が必要である。

研究テーマ名:	金属ナトリウム分散体によるカルボン酸合成技術の研究開発
委託先:	株式会社神鋼環境ソリューション 国立大学法人岡山大学 国立研究開発法人理化学研究所
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:	金属ナトリウム分散体をCOの有効利用に向けて活用する試みは、カーボンリサイクル技術の一つの基礎技術となる可能性があり、評価できる。 一方、金属ナトリウム分散体は高価であり、製造に要するエネルギーが大きいため、実用的なプロジェクトへ向けて、経済性やCO2削減効果の点で課題があることから、金属ナトリウム分散体の製造過程からのCO2削減効果を定量的に示し、市場性を踏まえた検討が必須になる。

研究テーマ名:	次世代パワー半導体の高品質・高信頼性実現のための革新的放熱・故障診断技術に関する研究開発
委託先:	国立大学法人大阪大学産業科学研究所 千住金属株式会社 国立大学法人大阪大学大学院工学研究科/基礎工学研究科 ヤマト科学株式会社 【再委託】国立大学法人大阪大学産業科学研究所 株式会社ロータス・サーマル・ソリューション 【再委託】国立大学法人大阪大学接合研究所 【再委託】国立大学法人大阪大学接合研究所
実施期間:	2020年6月1日～2021年5月31日
総合評価:	妥当である
コメント:	デバイス冷却技術や、その評価手法に向けての基礎的な研究としては興味深い結果や具体的な成果を上げている。接合技術、冷却システムに関しては、単独で実用化を検討するレベルにあり、実用化に向けた開発が期待される。 パワエレ装置ないしはモジュールの冷却システムの革新を目指すのであれば、単なる要素技術の開発の寄せ集めではなく、最終的な装置の具体的な姿を想定してそれぞれの開発項目がどのように関与して統合されてゆくのかを示した方がよい。

事後評価委員名簿(敬称略、順不同)

氏名	機関名	役職
相浦 直	一般社団法人軽金属溶接協会	専務理事
井頭 賢一郎	川崎重工株式会社 技術開発本部 技術研究所	副所長 理事
池谷 知彦	一般財団法人電力中央研究所	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 学術戦略室	名誉教授
稲葉 稔	学校法人同志社大学	教授
岩崎 拓也	みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 事業統括部	参事役
逢坂 哲彌	学校法人早稲田大学	特任研究教授/名誉教授
大園 一也	株式会社本田技術研究所	チーフエンジニア
奥村 朋久	株式会社日本政策投資銀行	課長
小野田 弘士	学校法人早稲田大学	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	教授
亀山 秀雄	国立大学法人東京農工大学工学研究院	名誉教授
川原 伸章	株式会社デンソー 先端技術研究所	理事
喜多川 和典	公益財団法人日本生産性本部コンサルティング部	エコ・マネジメントセンター長
北見 勝信	栗田工業株式会社 開発本部	副本部長
木野 邦器	学校法人早稲田大学 理工学術院 先進理工学部	教授
小菅 厚子	公立大学法人大阪府立大学 大学院理学系研究科 物理科学専攻 熱電物性G	准教授
小林 彬	一般社団法人次世代センサ協議会	会長
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
堺 和人	学校法人東洋大学 理工学部電気電子情報工学科	教授
佐々木 正信	東京電力エナジーパートナー株式会社 経営企画室	部長
里見 知英	燃料電池実用化推進協議会管理部	部長
塩野 毅	国立大学法人広島大学 大学院先進理工系科学研究科	教授
清水 徹	学校法人東洋大学 情報連携学部	教授
白木 尚人	学校法人五島育英会 東京都市大学 理工学部 機械工学科	教授
高尻 雅之	学校法人東海大学 工学部材料科学科	教授
高橋 勇	株式会社日立製作所 研究・開発グループ テクノロジーイノベーション統括本部 生産・モノづくりイノベーションセンタ	主任研究員
多賀谷 英幸	国立大学法人山形大学	名誉教授
瀧本 真徳	国立研究開発法人理化学研究所	専任研究員
竹内 敬治	株式会社エヌ・ティ・ティ・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
巽 孝夫	株式会社INPEX	テクニカルコンサルタント
田中 庸裕	国立大学法人京都大学大学院 工学研究科分子工学専攻	教授
谷口 研二	国立大学法人大阪大学	名誉教授
田畑 智博	国立大学法人神戸大学	准教授
堂免 一成	国立大学法人東京大学	特別教授
中井 智司	国立大学法人広島大学 大学院先進理工系科学研究科	教授
中岩 勝	国立大学法人山形大学	産学連携教授
長嶋 哲矢	三菱重工業株式会社 民間航空機セグメントエンジニアリング室 事業開発グループ	主席技師
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
新関 良樹	学校法人 村崎学園 徳島文理大学 理工学部 機械創造工学科	教授
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
橋本 征二	立命館大学理工学部環境都市工学科	教授
長谷川 裕夫	地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター	顧問
濱田 秀昭	国立研究開発法人産業技術総合研究所 触媒化学融合研究センター	名誉リサーチャー
藤田 照典	三井化学株式会社/学校法人中部大学	シニアアドバイザー/特任教授
藤村 靖	日揮ユニバーサル株式会社 研究所	所長
藤原 哲晶	国立大学法人京都大学	准教授
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
正田 英介	公益財団法人 鉄道総合技術研究所	フェロー
松波 弘之	国立大学法人京都大学	名誉教授
松本 孝直	元 一般社団法人電池工業会	
丸山 茂夫	国立大学法人東京大学大学院工学系研究科	教授
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
森田 仁彦	一般財団法人電力中央研究所	研究推進マネージャー 上席研究員

森永 雅彦	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 プラントシステム研究部門	研究推進マネージャー
矢田部 隆志	東京電力ホールディングス株式会社 技術統括室	プロデューサー
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
山田 明	三菱重工株式会社 総合研究所	顧問
山中 玄太郎	株式会社豊田中央研究所	主任研究員
吉本 貫太郎	学校法人東京電機大学 未来科学部ロボット・メカトロニクス学科	准教授
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。