

研究成果展開事業 共創の場形成支援

産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)

中間評価報告書

令和4年3月

国立研究開発法人科学技術振興機構

イノベーション拠点推進部

目次

1. 事業の概要	1
2. 中間評価の概要.....	1
2.1 中間評価の目的	1
2.2 評価の対象	1
3. 評価実施方法	1
3.1 評価者	1
3.2 評価の進め方	1
3.3 評価項目及び観点	2
4. 中間評価結果	5
4.1 目的指向型材料科学による全固体電池技術の創出	5
(1) 領域概要	5
(2) 主な成果	5
(3) 評価結果	5
4.2 安全な酸化剤による革新的な酸化反応活性化制御技術の創出	7
(1) 領域概要	7
(2) 主な成果	7
(3) 評価結果	7
別添1	9
別添2	12

1. 事業の概要

「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）」（以下、本プログラムという。）では、産業界との協力の下、大学等が知的資産を総動員し、新たな基幹産業の育成に向けた「技術・システム革新シナリオ」の作成と、それに基づく学問的挑戦性と産業的革新性を併せ持つ非競争領域での研究開発を通して、基礎研究や人材育成における産学パートナーシップを拡大し、我が国のオープンイノベーションを加速することを目指す。

本プログラムは、新たな基幹産業の育成の核となる革新的技術の創出を目指すとともに、新たな基幹産業の育成が図れる持続的な研究環境・研究体制・人材育成システムを持つプラットフォームを形成することを目的とする。

2. 中間評価の概要

2.1 中間評価の目的

中間評価は、プロジェクト終了後の自立的・継続的なコンソーシアムの発展を見据え、研究領域ごとに最終目標達成に向けた研究開発の進捗状況や成果の状況等を把握し、研究領域内のテーマの再編・変更、体制の大胆な見直し等、その後の計画の見直しや評価結果に基づいた適切な予算配分等を行うことを目的とした。

なお、本中間評価は「研究成果展開事業 共創の場形成支援の実施に関する規則」（別添1参照）に基づいて実施した。

2.2 評価の対象

オープンイノベーション機構連携型令和元年度採択領域（2領域）

- ・ 「目的指向型材料科学による全固体電池技術の創出」（幹事機関：東京工業大学）
- ・ 「安全な酸化剤による革新的な酸化反応活性化制御技術の創出」（幹事機関：大阪大学）

3. 評価実施方法

3.1 評価者

産学共創プラットフォーム推進委員会委員長（プログラムオフィサー）が、産学共創プラットフォーム推進委員会（以下、推進委員会という。）（別添2参照）の協力を得て行った。

3.2 評価の進め方

研究領域による中間報告書の作成・JSTへの提出	令和3年10月29日
推進委員会による中間報告書の査読	令和3年11月

中間評価会（プレゼンテーション・質疑応答）開催	令和3年12月
推進委員会委員長による評価結果（案）とりまとめ	令和3年12～令和4年1月
評価結果（案）を研究領域に提示し、意見交換	令和4年1～3月
JST 内部手続き	令和4年3月
評価結果の通知、中間評価報告書の公表	令和4年3月

3.3 評価項目及び観点

「研究開発体制の構築及び研究開発の状況」及び「共創コンソーシアムの形成及び産学連携・共同による研究開発推進の仕組みの構築の状況」について、以下の項目及び観点による評価を行った。

A. 研究開発体制の構築及び研究開発の状況について

① 技術・システム革新シナリオ、研究領域及び個別研究開発課題の設定

- ・ 技術・システム革新シナリオは、研究開発開始後の状況変化を踏まえて深化、具体化され、競争領域の研究開発プロジェクトへの発展および社会実装へのロードマップが描かれているか。
- ・ 研究領域は、幹事機関が文部科学省の「オープンイノベーション機構の整備事業」の下で推進する競争領域の研究開発プロジェクトの一つ以上と研究内容において関連性があるものとなっているか。
- ・ シナリオの実現に不可欠なものとして特定されたキーテクノロジーに見直しの必要はないか。
- ・ 上記を踏まえて設定された研究領域に見直しの必要はないか。
- ・ 研究領域を構成する、非競争領域で設定されている研究開発課題に見直しの必要はないか。

② 研究開発の達成状況及び得られた研究成果

- ・ 研究開発課題の目標に対する進捗は計画通りか。
- ・ 現在の達成状況と研究開発体制から判断して、研究開発課題目標の達成は見込まれるか。
- ・ 国内外の先行研究や従来技術、競合技術とのベンチマークがなされて、先行研究や従来技術、競合技術に対し優位性のある成果が得られているか。

B. 共創コンソーシアムの形成及び産学連携による研究開発推進の仕組みの構築の状況について

③ 共創コンソーシアムの形成・整備の進捗

- ・ 領域統括を中心として、幹事機関のプロジェクト担当組織・協力組織、主な運営部門、委員会組織等の運営体制が構築され、共創コンソーシアムの運営に必要と考えられる活動を適切に行っているか。
 - ・ 複数の民間企業が参画し、1年度当たり総額6千万円（間接経費を含む）以上の民間資金を確保できているか。
 - ・ 参画機関の新規参入を促す取り組みや、中途脱退を見据えた体制の方針策定などが行われているか。
 - ・ 本プログラム終了後、オープンイノベーション機構と連携したオープンイノベーション促進システムを推進するための取り組みが行われているか。
- ④ 産学連携による研究開発推進・マネジメントの仕組みの構築・改善
- ・ 民間企業からの資金について、提供方法（算定方法等）及び間接経費・一般管理費の計上ルール・運営方法の構築が行われているか。
 - ・ 非競争領域・競争領域の研究開発特性を踏まえ、民間企業が参画することへの価値を提供できる知的財産の取り扱い方針が明確になっているか。
 - ・ 学生を含む若手が主体性をもって共同研究に参画できるよう、継続的に学术论文の創出が可能となる産学共同のルールの設定、営業秘密管理や知財管理における学生の研究者としての扱いの整備、優秀な学生等の参画を促すためのインセンティブ（格別な経済的報酬等）の規定等の取り組みが行われているか。
 - ・ 参画する大学等及び民間企業による組織横断的なチーム編成を可能とするために、クロスアポイントメント制度の導入、人材交流の仕組みの構築、機器・施設の利用計画・共用計画の策定等の取り組みが行われているか。

上記の評価項目に基づいて行った評価を総合的に勘案し総合評価ランクを定めた。

総合評価 ランク	基 準
S	特に優れた成果が期待できる
A	優れた成果が期待できる
B	相応の成果が期待できる
C	成果創出に向けては、計画の変更及び運営の改善の努力が必要である
D	成果創出は困難と見込まれ、支援終了が妥当と判断される

※「成果」とは、研究開発成果およびプラットフォーム構築を指す。

また、とるべきアクションについて以下に示した5つのうち、いずれか1つを選択した。

- ・ 計画通り推進すべき
- ・ 計画を拡充して推進すべき
- ・ 計画を重点化して推進すべき
- ・ 計画を縮小して推進すべき
- ・ 中止すべき

各研究領域に対する評価は、「4. 中間評価結果」の通りである。

4. 中間評価結果

4.1 目的指向型材料科学による全固体電池技術の創出

共創コンソーシアム	全固体電池技術共創コンソーシアム
幹事機関	東京工業大学
領域統括	菅野 了次（東京工業大学 科学技術創成研究院 特命教授）

(1) 領域概要

全固体電池の実用化への向けた取り組みが拡大していく中、本コンソーシアムの柱である材料研究の重要性が全固体電池技術に関わる技術全般で更に幅広く認識されてきている。実用化を後押しするには、キーテクノロジーである固体電解質をはじめとする材料の広範な性能向上が不可欠である。本プロジェクトでは、「高イオン導電率を有する革新的固体電解質材料の開発」、「高エネルギー密度を達成可能とする材料系の創出」、「幅広い温度領域で作動する全固体電池の技術開発」、および「技術ロードマップの策定」に取り組んでいる。

(2) 主な成果

- ・ イオン導電率の精密評価を可能とする測定システムの構築、中性子結晶構造解析によるイオン導電率と相関するパラメータの発見、機械学習による高導電率組成の予測等を行い、世界最高のイオン導電率を有した材料を創出した。
- ・ 最適な電極活物質と固体電解質の組み合わせを見出すための高精度充放電試験評価システムを構築し、従前比で1.2倍以上の高エネルギー密度を確認した。
- ・ 動作温度範囲の拡大に向け、電極活物質と固体電解質で形成される複雑な固体・固体界面現象の高度解析を可能にするシステムを構築して薄膜電池を用いてその動作の解明を行い、 -20°C から $+120^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で動作実証した。
- ・ 実用化を想定した仕様と現状の技術とのギャップについて解析を進め、実用化開発に向けた重要課題を明確にし、対応を始めた。また、今後の全固体電池の性能向上の道程を第1、2、3世代の材料開発として提示した。
- ・ オープンイノベーション機構とワーキンググループを立ち上げ、情報共有、現状分析、イベント開催、パートナー探索などを連携して行っている。またOI機構が主導して当該分野における市場調査、ロードマップの策定などを行い、新たなパートナー探索支援を含めた事業化支援に向けた連携関係を構築している。

(3) 評価結果

- ・ 全固体電池に関する技術開発を先導する取り組みとして、多くの学術的成果が得られており、当初の計画に沿って進捗していると評価する。今後、最終目標達成に向け課題間の更なる連携を強化されたい。また、「オープンイノベーション機構の整備事業」と

の連携が強化され本プロジェクト終了後のオープンイノベーション機構への移行シナリオの具体化について進展が認められる。明らかになった課題については、克服にむけ引続きの検討を期待する。

以上から、総合評価ランク「A」、「計画通り推進すべき」と評価する。

4.2 安全な酸化剤による革新的な酸化反応活性化制御技術の創出

共創コンソーシアム	酸化制御共創コンソーシアム
幹事機関	大阪大学
領域統括	井上 豪（大阪大学 大学院薬学研究科 教授）

(1) 領域概要

本プロジェクトでは、酸、光、温度、マイクロ波などによる「二酸化塩素」の活性化とその制御に関する学理を追究して、メタン酸化などの高難度の化学反応を開拓するとともに、幅広い応用展開を志向した基礎研究を推進することで、新たなイノベーションの創出を目指している。すでに幅広い分野で応用展開に向けた検討を推進しており、その分野は、バイオ燃料、高機能高分子、分析機器等の新デバイス、消毒剤、医薬品等、多岐にわたっている。

また本プロジェクトでは、合成化学、高分子化学、分析化学、農学、薬学、医学にまたがる幅広い分野の専門性と広い視野を備えた人材の育成も目指している。

(2) 主な成果

- ・ 二酸化塩素と光を用い、常温・常圧下で、メタンをメタノールとギ酸に効率よく変換するメタン酸化反応を実現した。この成果はオープンイノベーション機構において、牛ふん尿由来のバイオメタンからメタノールを合成する実証プラントプロジェクトに展開した。
- ・ 二酸化塩素を用いてクロロホルムを酸化しホスゲンを安全安価に発生する化学反応を発見した。
- ・ クライオ電子顕微鏡の観察試料の作成法として、二酸化塩素で光酸化した酸化修飾グラフェングリッドを作成し、このグリッド上に測定対象のタンパク質を化学結合で固定化する方法を開発した。この作成法により観察試料の調製時間を大幅に短縮したほか、複数の標準サンプルタンパク質の世界最高精度での構造解析に成功した。
- ・ 亜塩素酸イオン水溶液のヒト由来細胞組織モデルを用いた刺激性試験を行い、組織状態への影響と亜塩素酸イオン濃度の関係を確認した。
- ・ 要時生成型亜塩素酸イオン (MA-T) の社会実装・事業化に関心の高い企業で組織する日本 MA-T 工業会との連携によりコンソーシアム活動の基盤を整備・強化した。
- ・ オープンイノベーション機構との連携では、研究開発状況の共有と共に技術成熟度レベル (TRL) を指標とした進捗管理を行って競争領域への移行を効果的に行う体制を構築した。

(3) 評価結果

- ・ 亜塩素酸イオン水溶液の酸化反応活性化制御技術の基礎研究と用途開発により幅広い

分野で多くの用途を見出しており、オープンイノベーション機構の競争領域での共同研究に展開しているなど着実に研究成果が得られていること、またコロナ禍という突如の社会変化にもフレキシビリティをもって研究開発を進め、大きな社会ニーズを叶える可能性を有する時機を得た取組になっていることを評価する。

- ・ 今後の研究開発・実用化の進展加速に向けてさらに意欲ある企業の参画拡充によるコンソーシアムの研究開発体制の強化が必要であり、そのために有効なデータ取得を戦略的に進めて欲しい。

以上から、総合評価ランク「A」、「計画通り推進すべき」と評価する。

別添 1

研究成果展開事業 共創の場形成支援の実施に関する規則(平成 31 年 3 月 26 日平成 31 年規則第 82 号) (抄)

第 4 章 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム

第 3 節 評価

(評価の実施時期)

第 91 条 評価の実施時期は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 事前評価は、課題の選定前に実施する。
- (2) 中間評価は、共創プラットフォーム型及びオープンイノベーション機構連携型については、原則として研究開発開始後 3 年目に実施し、共創プラットフォーム育成型については、原則として研究開発開始後 4 年目に実施する。ただし、P0 の判断により実施時期を変更することができるものとする。
- (3) 共創プラットフォーム育成型における本格実施フェーズへの移行評価は、フィージビリティ・スタディフェーズ終了前の適切な時期に実施する。
- (4) 事後評価は、研究開発の特性や発展段階に応じて、研究開発終了後できるだけ早い時期又は研究開発終了前の適切な時期に実施する。
- (5) 追跡評価の実施時期については、研究開発期間終了後一定期間を経過した後に必要に応じて実施する。

(事前評価)

第 92 条 事前評価の目的等は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 事前評価の目的課題の選定に資することを目的とする。
- (2) 評価項目及び基準
 - ア 研究領域の設定
 - イ 目標・計画の妥当性
 - ウ 産学共同での研究開発体制の妥当性
 - エ 新たな基幹産業の育成等につながる基盤技術の確立の可能性
 - オ プラットフォーム成長のための方策
 - カ その他前号に定める目的を達成するために必要なこと。なお、アからオに関する具体的基準及びカについては、P0 が推進委員会の意見を勘案し、決定する。
- (3) 評価者 P0 が推進委員会の協力を得て行う。
- (4) 評価の手続き提案された課題について、評価者が、書類選考により絞り込みを行った後に面接を行い、課題を評価して選考する。この場合、必要に応じて専門家等の意見を聴くことができる。評価結果の問い合わせに対しては、イノベーション拠点推進部が P0 と連携して対応する。

(中間評価)

第 93 条 中間評価の目的等は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 中間評価の目的研究開発の進捗状況や成果を把握し、これを基に適切な予算配分及び研究開発計画の見直しや研究開発の中止等を行うことにより、研究成果の最大化に資することを目的とする。
- (2) 評価項目及び基準
 - ア 研究開発の進捗状況と今後の見込み
 - イ 研究開発成果の現状と今後の見込み
 - ウ その他前号に定める目的を達成するために必要なこと。なお、ア及びイに関する具体的基準及びウについては、PO が推進委員会の意見を勘案し、決定する。
- (3) 評価者
PO が推進委員会の協力を得て行う。
- (4) 評価の手続き
被評価者からの報告及び被評価者との意見交換等により評価を行う。この場合、必要に応じて専門家等の意見を聴くことができる。また、評価の実施後、被評価者が説明を受け、意見を述べる機会を確保する。

(本格実施フェーズへの移行評価)

第 94 条 本格実施フェーズ移行評価の目的等は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 本格実施フェーズへの移行評価の目的
共創プラットフォーム育成型において、研究開発の実施状況及び産学共同での研究開発体制の妥当性等を明らかにし、本格実施フェーズへの移行の妥当性を評価することを目的とする。
- (2) 評価項目及び基準
 - ア 事前評価の評価項目及び基準に準ずる。
 - イ その他前号に定める目的を達成するために必要なこと。なお、アに関する具体的基準及びイについては、PO が推進委員会の意見を勘案し、決定する。
- (3) 評価者
PO が推進委員会の協力を得て行う。
- (4) 評価の手続き
被評価者からの報告及び被評価者との意見交換等により評価を行う。この場合において、必要に応じて専門家等の意見を聴くことができる。また、評価の実施後、被評価者が説明を受け、意見を述べる機会を確保する。

(事後評価)

第 95 条 事後評価の目的等は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 事後評価の目的研究開発の実施状況及び研究成果等を明らかにし、今後の成果の展開及び産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム運営の改善に資することを目的とする。
- (2) 評価項目及び基準
 - ア 研究開発目標の達成度
 - イ 知的財産権等の発生
 - ウ プラットフォームの形成状況
 - エ その他この目的を達成するために必要なこと。ただし、オープンイノベーション機構連携型については、ウを除く。なお、アからウに関する具体的基準及びエについては、P0 が推進委員会の意見を勘案し、決定する。
- (3) 評価者
P0 が推進委員会の協力を得て行う。
- (4) 評価の手続き
研究開発期間終了時において、評価者が、終了報告書に基づき、被評価者からの報告、被評価者との意見交換等により評価を行う。この時、必要に応じて専門家等の意見を聴くことができる。また、評価実施後、被評価者が説明を受け、意見を述べる機会を確保する。

<後略>

別添2

産学共創プラットフォーム推進委員会 委員名簿

(令和4年1月現在)

(敬称略、五十音順)

(1) 委員長

須藤 亮 元 株式会社東芝 副社長

(2) 委員

穴澤 秀治 一般財団法人バイオインダストリー協会 先端技術開発部長

岸本 康夫 J F E スチール株式会社 スチール研究所 研究技監

京藤 倫久 株式会社明電舎 技術顧問

高西 淳夫 早稲田大学創造理工学部総合機械工学科 教授

田原 修一 技術研究組合光電子融合基盤技術研究所 専務理事

古市 喜義 元 アステラス製薬株式会社 執行役員

元 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究監

前田 英作 東京電機大学 知能創発研究所 所長

システムデザイン工学部 教授

柳下 彰彦 弁護士法人内田・鮫島法律事務所 パートナー弁護士・弁理士

以上