

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)

事後評価報告書

令和4年8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. 事後評価の概要.....	1
2.1 事後評価の目的	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 評価項目及び着眼点	2
4. 事後評価結果	4
4.1 世界の知を呼び込む I T ・ 輸送システム融合型エレクトロニクス技術の創出.....	4
(1) 領域概要	4
(2) プロジェクト成果.....	4
(3) 評価結果	6
別添 1	7
別添 2	10

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. 事後評価の概要

2.1 事後評価の目的

事後評価は研究領域ごとに掲げる技術・システム革新シナリオの実現に向け、これまでのコンソーシアムの構築状況や研究開発成果の創出状況を明らかにし、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。

なお、本評価は「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

共創プラットフォーム型 平成28年度採択領域（1領域）

- ・ 「世界の知を呼び込むIT・輸送システム融合型エレクトロニクス技術の創出」（幹事機関：東北大学）

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

研究領域による終了報告書の作成・JSTへの提出	令和3年12月6日
推進委員会による終了報告書の査読	令和3年12月10日

	～令和4年1月4日
事後評価会（プレゼンテーション・質疑応答）開催	令和4年1月26日： 東北大学領域
推進委員会委員長による評価結果（案）とりまとめ	令和4年2月
評価結果（案）を研究領域に提示し、意見交換	令和4年3月
JST 内部手続き	令和4年6月
評価結果の通知	令和4年7月

3.3 評価項目及び着眼点

「研究開発目標の達成状況及び研究開発成果の創出状況」及び「プラットフォームの形成状況」について、以下の項目及び着眼点による評価を行った。

A. 研究開発目標の達成状況及び研究開発成果の創出状況

- 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、中間評価時の指摘事項やその後の状況変化への対応も含め、深化、具体化され、プログラム終了後の社会実装に向け新たな価値を提案す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は適切に設定されているか。
 - ・ 研究領域を構成する、非競争領域での研究開発課題は適切に設定されているか。
- ② 研究開発目標の達成状況及び得られた研究成果
 - ・ 研究開発体制が適切に整備され、研究開発課題目標が達成されたか。
 - ・ 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たか。
 - ・ 新たな基幹産業の育成につながる基盤技術が確立できたか。
 - ・ 研究開発の成果から知的財産権が創出されたか。
 - ・ 非競争領域から競争領域への移行の実績や今後の見通しを含めたロードマップが示されており、社会実装の実現が期待できるか。

B. プラットフォームの形成状況

- ③ 共創コンソーシアムの整備の進捗
 - ・ 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たか。
 - ・ 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

われていたか。

- ・ 本プログラム終了後のコンソーシアムの継続的な発展に向けた方針・構想が示されているか。
- 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たか。
 - ・ 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たか。
 - ・ 学生を含む若手研究者が主体性をもって共同研究に参画できるよう、継続的に学術論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たか。
 - ・ 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たか。
 - ・ 本プログラムでの取組の成果（規定類等の仕組みの整備、ノウハウの蓄積）が幹事機関、参画機関に組織的に共有・定着されており、各機関での全学的な支援の下での活動継続や新たな取組が期待できるか。

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	特に優れた成果が創出され、早期の社会実装やコンソーシアムの持続的な発展が期待できる。
A	目標を上回る成果が創出され、今後の社会実装やコンソーシアムの継続・発展が期待できる。
B	目標通りの成果が創出され、今後の社会実装やコンソーシアムの継続が期待できる。
C	成果の創出が不十分であり、今後の社会実装やコンソーシアムの継続には相当の努力が必要と考えられる。
D	成果の創出が著しく不十分であり、今後の社会実装やコンソーシアムの継続は困難であると考えられる。

※「成果」とは、研究開発成果およびプラットフォーム形成を指す。

対象領域に対する評価は、「4. 事後評価結果」の通りである。

4. 事後評価結果

4.1 世界の知を呼び込むIT・輸送システム融合型エレクトロニクス技術の創出

共創コンソーシアム	IT・輸送システム産学共創コンソーシアム
幹事機関	東北大学
領域統括	遠藤 哲郎（東北大学 国際集積エレクトロニクス研究開発センター センター長）
実施期間	平成 28（2016）年 10 月～令和 4（2022）年 3 月

（1）領域概要

本研究領域は、大学3機関（東北大学・山形大学・京都大学）と民間企業32社の力を結集して、エネルギー・労働力問題の社会的要請を受けて、①極限低消費電力のIoT用エッジコンピューティングデバイス、②高効率エネルギー変換ハイブリッド集積パワーデバイス、③労働力の高利用効率な輸送システム向け知的エレクトロニクスシステムにかかる非競争領域の研究課題をたて、その革新的技術群の創出と人材育成を担う産学共創プラットフォームの形成を目的とした。そして、人文・社会学的分野や東北大学が進めている競争領域での産学連携拠点事業とのシナジーにより、本プラットフォームの発展と世界を牽引する新産業創出への貢献を目指した。

（2）プロジェクト成果

【主要な研究開発成果】

- ① キーテクノロジー1：IoT用エッジコンピューティングデバイスの超低消費電力化技術の確立

STT MRAMの主要構成要素である磁気トンネル接合に新構造を採用し、18 nmの接合直径を有した世界最小磁気トンネル接合素子において、車載応用可能な150°Cにおける高いデータ保持特性（熱安定性）、DRAM同等の10 nsの高速・低電圧動作を実証した。本研究により、超大容量・低消費電力・高性能不揮発性メモリ、およびそれを用いた超高性能低消費電力集積回路の開発が加速すると期待される。

- ② キーテクノロジー2：低損失ハイブリッドパワー集積デバイスと高効率エネルギー変換に求められる低損失パワーエレクトロニクスデバイス・パワーモジュール技術の確立

GaN/Siデバイス、超低熱抵抗基板、ゲート回路、小型インダクタなどの高密度実装により超小型DC-DCコンバータモジュールを実現した。本成果は、日本の半導体戦略に位置付けられている「令和3年度革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業」（文部科学省）に継承され、さらなる発展を目指す。このモジュール技術は、

EV、ロボット、データセンター用電源、太陽光用 PCS（パワーコンディショナー）などへの社会実装が期待される。

- ③ キーテクノロジー 3：IT・パワーデバイス融合による次世代輸送システムに求められる知的グリーン・パワーエレクトロニクス技術の確立

画像クラスタリングの新しいアルゴリズムを提案し集積回路に実装した。本開発の画像クラスタリング AI チップは計算負荷を従来比 88.9%削減した。本成果は、日本の半導体戦略に位置付けられている「高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発」(NEDO) へと引継がれ、自動運行や自動監視の応用向け超低消費電力 AI エッジデバイスとしての社会実装が期待される。

【産学連携システム改革に関する取り組みの成果】

- ① コンソーシアム運営の仕組みの構築

OPERA 支援室が、本部研究推進機構 URA センター、産学連携機構からの支援を受けて全学的な連携体制を構築し、産学連携、研究推進、拠点事業のマネジメントをシームレスに展開した。また、これらの体制構築の経験は本学のオープンイノベーション (OI) 機構の立ち上げ・運営にも貢献した。

- ② 産学共同研究における費用負担の適正化・管理業務の高度化

本事業により、直接経費（研究費）に対する間接経費比率を 10%から 20%に増額したことで知財の出願・維持に充てることが可能となり、この方針を全学に拡大した。また、OPERA プロジェクトを中心的に推進した国際集積エレクトロニクス研究開発センター (CIES) では間接経費率 30%での契約を部分的に開始した。

- ③ 知的財産の取扱

幹事機関である東北大学が中心となって一元的に蓄積・運用する知財 Pool 制度、共同研究費に対する企業負担に応じて一元運用される特許の利用権利をクラス化する知財 Share 制度をそれぞれ新設した。また、知財戦略を財政的に安定して蓄積・運用するため、間接経費を 10%から 20%に引き上げ、知財の出願・維持費を確保した。人的リソースについては Chief Patent Officer (CPO) を設置し、知財戦略の立案と実施体制を整備した。

OPERA における非競争領域知財ポリシー、CIES コンソーシアムの競争領域知財ポリシーを統一化した制度設計とその運用を行った。これにより本事業の非競争領域のプロジェクトを、シームレスに競争領域に移行し中長期で研究開発戦略と事業戦略を実行する企業にとって信頼性の高い連携体制を構築した。

- ④ 人材育成

IT・輸送システム異分野融合型人材育成のため、人材育成部門を設置し、人材育成リーダーが参画企業・大学職員と協力して、OPERA の RA の人材育成を行い、2021 年度ま

でに 18 名の RA を雇用した。大学院生とポスドク・若手研究者の産学連携研究への参画促進とコンソーシアム参画企業へのインターンシップを運営方針とし、異分野に触れることによるマネジメント力の育成、国内外派遣による異文化を跨ぐ全体俯瞰ができる人材を育成した。

産学連携や本事業推進に対する貢献を人事評価の評価項目に加え、産学連携研究員として処遇することで、生活費相当額程度の給与支給を基本とした。年度毎に RA の成果報告会を参加企業も質疑に参加する形式で開催し、3 カ月毎に RA 学生の評価を行い各 RA の給与単価に反映させた。

【今後のコンソーシアム活動の展望】

研究成果や産学連携チームと様々な産学連携活動の運用知見・ノウハウを活用して、スピントロニクス・AI 関連分野においては前述 NEDO 事業、パワーエレクトロニクス分野においては前述文部科学省事業、学生教育（RA 制度）においては「卓越大学院プログラム」（日本学術振興会）へとそれぞれ継承・展開し今後のさらなる発展が期待される。

また、本事業で蓄積した知見・ノウハウは、全学的に新しいスタイルの大学運営が求められている中で、東北大学オープンイノベーション戦略機構の運営における医療・ライフサイエンス、材料、エレクトロニクス分野へと幅広く展開するに至った。

（3）評価結果

将来的に日本の半導体産業が世界的にリードできる可能性を秘めた多くの成果が達成されたことを評価する。今後の非競争領域、競争領域のプロジェクトを通じ本事業で開発されたデバイス技術のシステム化に向けた取り組みに期待する。

また今回構築された多くの研究開発推進・マネジメントの仕組みは、東北大学の中で継承され今後の産学連携プログラムの運用に資するものとする。

以上から、総合評価ランク「A」と評価する。

以上

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、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
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、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
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3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