

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2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	2
3.3 評価項目及び着眼点	2
4. 中間評価結果	4
4.1 大規模都市建築における日常から災害時まで安心して社会活動が継続できる技術の創出	4
(1) 領域概要	4
(2) 主な成果	4
(3) 評価結果	5
4.2 生理学的データ統合システムの構築による生体埋込型・装着型デバイス開発基盤の創出	6
(1) 領域概要	6
(2) 主な成果	6
(3) 評価結果	7
4.3 安全・安心・スマートな長寿社会実現のための高度な量子アプリケーション技術の創出	8
(1) 領域概要	8
(2) 主な成果	8
(3) 評価結果	9
別添1	10
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

平成 29 年度採択領域（3 領域）

- ・ 「大規模都市建築における日常から災害時まで安心して社会活動が継続できる技術の創出」（幹事機関：東京工業大学）
- ・ 「生理学的データ統合システムの構築による生体埋込型・装着型デバイス開発基盤の創出」（幹事機関：信州大学）
- ・ 「安全・安心・スマートな長寿社会実現のための高度な量子アプリケーション技術の創出」（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	令和元年 9 月 30 日
↓	
推進委員会による中間報告書の査読	令和元年 10 月
↓	
中間評価会（プレゼンテーション・質疑応答）開催	令和元年 11～12 月
↓	
推進委員会委員長による評価結果（案）とりまとめ	令和元年 12～1 月
↓	
評価結果（案）を研究領域に提示し、意見交換	令和 2 年 1 月
↓	
JST 内部手続き	令和 2 年 2 月
↓	
評価結果の通知、中間評価報告書の公表	令和 2 年 3 月

3.3 評価項目及び着眼点

「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、以下の項目及び着眼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への対応も含め、深化、具体化され、依然として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。
 - ・ 新たな基幹産業の育成につながる基盤技術の確立が期待できるか。

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1億円（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のコンソーシアムの継続的な発展に向けた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を定め、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 大規模都市建築における日常から災害時まで安心して社会活動が継続できる技術の創出

共創コンソーシアム	社会活動継続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	山田 哲（東京工業大学 科学技術創成研究院 教授）

(1) 領域概要

社会・経済機能の中核機能が集約される大規模都市建築を対象に、極大地震をはじめとする自然災害に対しても、安心して社会活動が維持できる技術を創出する。具体的には、建物の構造安全性能を大幅に向上する技術、安全性能を支える大型部材や免震・制振部材の安全性を実証する技術、設備機器類等の損傷を制御して早期復旧を実現する技術、災害時だけでなく日常から活用できるモニタリングシステム技術、情報を安心して繋げる技術を実現する。これらの技術により巨大災害時に首都圏で想定される百兆円規模の経済損失を防ぐとともに、将来的には技術の国際標準化を経て、世界の地震多発地域への技術展開による国際市場の開拓を目指す。

(2) 主な成果

- ・ 新築超高層建物については鋼材ダンパーおよび粘性ダンパーを用いて、建築基準法における最大級の地震動の 1.5 倍の入力に対して、建物主要構造の損傷が補修を要せず継続使用可能なレベルである最大塑性率 1.5 以内に抑える設計例を示した。また、既存超高層建物については、オイルダンパーとギャップブレースを併用することで、1.5 倍の入力に対しても早期修復が可能な程度に損傷の低減を実現できるレベルである層間変形角 1/100 以内に修める設計例を示した。
- ・ 日本での大型実験装置実現の道筋をつけるべく、**建築物の部材評価を縮小モデルで行う現状に対し、実大部材の加力実験の必要性を示すため**、台湾の実験装置 (BATS) を使用して世界最大の試験体サイズの鉄筋コンクリート杭頭の大試験体の加力実験を行い、スケール効果を評価した。
- ・ 超高層建物における天井システムの耐震性能について実験的・解析的検討を行い、地震時の動的挙動を再現するための力学モデルを構築した。また、天井や壁に使用される仕上げボードの経年劣化について含水率に着目した実験を実施し、含水率の上昇過程、含水率が仕上げボードの強度と剛性に及ぼす影響について検討した。これにより、振動数をモニタリングすることで間接的に含水率、つまり経年劣化を評価する方法を提案した。
- ・ 建物内の人の避難状況のモニタリング手法として、市販の TOF センサを複数組み合わせ

せたシステムを検討した。また、個室の室内状況モニタリング法として、部屋の音響応答を用いる方法を考案し、1/8 スケールモデルによって実証実験を進めた。

- ・ 構造体および非構造体の損傷評価のために、計測すべき物理量として加速度およびひずみを選定した。また、避難誘導や救助支援に資する情報を得るため、赤外線人感センサ等を用いた建物内の人の分布から構造損傷や人間行動を分析するための解析手法を構築し、理論あるいはシミュレーションレベルで検証した。
- ・ 幹事機関の東京工業大学は、令和元年度から新共同研究契約方式を導入し、間接経費に加え戦略的産学連携経費の導入を開始した。
- ・ 優秀な学生等の参画を促すためのインセンティブを設定した。参画する大学共通で、特に優秀な学生については年間 300 万円程度、優秀な学生については年間 200 万円程度の収入を確保するようにしている。

(3) 評価結果

- ・ 本プロジェクトは高層建築の安全性を高めるための取り組みであり、意義は大きく、多くの産業界の支持を受けてコンソーシアムを構築した点は評価する。
- ・ 海外での実験などのデータ、知見を踏まえた課題認識を加えることで、実大評価装置の実現に向けて説得力を増した提言とし、COCN や建築学会などとの連携を進めることで、国の重要プログラムや政策に取り上げられるようなコンソーシアム活動となることを期待する。
- ・ 類似プロジェクトとのベンチマークについて、継続的に行い、特に課題 4、5 については、安全安心を担保するために本当に必要な技術という視点で課題の設定を整理してほしい。

以上から、「計画通り推進すべき」と評価する。

4.2 生理学的データ統合システムの構築による生体埋込型・装着型デバイス開発基盤の創出

共創コンソーシアム	埋込型・装着型デバイス共創コンソーシアム
幹事機関	信州大学
領域統括	齋藤 直人（信州大学 先鋭領域融合研究群バイオメディカル研究所 所長、学長補佐、教授）

（1）領域概要

生体埋込型・装着型デバイスは、これまで個々に開発が進められ、人体との相互作用についてオンリーワンの知見と技術が積み重ねられてきた。しかし、類似した開発要素でも個別開発に委ねる非効率性や、関連する他分野の情報が不足する等の問題があった。これを解決するために、個々の開発データを集積・解析し、開発要素ごとにデータをアウトプットする「生理学的データ統合システム」を構築し、それを体系化して新学域「生体適合システム学」を創生する。これにより、オープンイノベーションによるデバイス開発を加速すると共に、医療機器承認取得のためのツールボックスを実現し、安全性評価を構築・標準化して、新規基幹産業を育成する。

（2）主な成果

- ・ 医療機器開発・承認に関連する公開情報のキーワード検索が可能な「キーワード検索ツールボックス」について、公開情報（特許、論文、承認審査関連資料、通知文書等）約6万件の収集、自然言語処理プログラム、参照環境整備、セキュリティシステム等の開発を行い、デモ版を完成した。
- ・ 企業等が有する医療機器の承認審査に関連する非公開情報等を収集・加工、解析し、ハザード・リスク・リスクコントロールが参照可能な「承認審査支援ツールボックス」について、教師データの作成・解析と、AIシステムを活用したプロジェクト専用AI学習モデルのプロトタイプを試作・検証した。
- ・ 装着型酸素濃縮器の研究開発において、圧縮気体の流路および窒素吸着筒ユニットの最適化、酸素濃縮器装置の性能評価、携帯ユニット装着用具試作、ユーザビリティエンジニアリングによる利用者負担軽減の検討を行い、臨床研究から開発へフィードバックしながら携帯型酸素濃縮器の試作機を完成した。
- ・ 再生医療等製品の製造及び品質管理の基準となる GCTP 省令に準拠した機能性細胞（キラー樹状細胞等）の製造条件の最適化を進め、生体適合性担体を活用した高品質を維持する製造方法を確立した。機能性細胞から得られる網羅的遺伝子発現情報及び産生サイトカインの定量的解析結果を生理学的データ統合システムに提供し、種々のデバイスに応用出来る環境を整えた。

- ・ その他、各研究開発課題はコンソーシアム参加のアドバンテージを生かして、それぞれ埋込型・装着型デバイスに関する研究開発を前進させた。
- ・ 民間資金の間接経費について、信州大学における通常の比率（共同研究 10%）を超える額に設定できると仕組みを導入し 30~50%の間接経費率の契約締結につなげている。また、平成 30 年度から、間接経費の一部を特例的に OPERA プロジェクトに配分する「プロジェクト推進費」を設定し、プロジェクト運営を強化した。
- ・ 人材育成について、博士課程学生をリサーチアシスタント（RA）として雇用するにあたり、選抜試験を設けて選定し、通常の RA よりも給与面で優遇措置を行う「アドバンスト・リサーチ・アシスタント（ARA）」制度を構築した。

（3）評価結果

- ・ 生理学的データ統合システムについて、短期目標であるキーワード検索ツールボックスの構築を達成していること、また関連機関との協議・連携やニーズ調査などを積極的に実施し、本システムのあるべき体制を検討していることは評価する。ユーザーサイドの利便性を考えて、使い勝手がよく精度が高いシステムとなるよう取り組んでほしい。
- ・ 当初の構想に含まれていた、本プロジェクトによる長野県での医療機器産業の発展への貢献にむけ、どのように新たな医療機器の開発につなげていくのか、信州大学の他のプロジェクトとの連携を含めた構想を示してほしい。

以上から、「計画通り推進すべき」と評価する。

4.3 安全・安心・スマートな長寿社会実現のための高度な量子アプリケーション技術の創出

共創コンソーシアム	量子アプリ共創コンソーシアム
幹事機関	大阪大学
領域統括	中野 貴志 (大阪大学 核物理研究センター センター長)

(1) 領域概要

多彩な量子ビームに関わる大学・機関・企業が共同で、放射性核種・中性子・ミューオンなどの量子を高度にコントロールする新しい基盤技術を研究し、超スマート社会の安全を支える基盤技術や、QOLの高い健康長寿社会を実現する量子の新規医療応用技術の開発を目指す。特に、IoTの発展で世界的に使用が急増している半導体素子の宇宙線起源ソフトウェアの評価と対策、初診時進行がんに対して有効と期待されるアルファ線医学治療など高度な量子アプリケーション技術の創出を先導する。同時に、新技術を支える高い専門性と広い視野を備えた人材を育成する。

(2) 主な成果

- ・ アルファ線を放出する注射薬アスタチン化ナトリウム([At-211] NaAt)を製造し、甲状腺がんのモデルマウスで腫瘍抑制効果を実証した。大阪大学医学部附属病院での医師主導治験に向けて、PMDAとの治験相談を開始している。
- ・ 加速器実験で用いたデバイスのSEU (Single Event Upset) 断面積のエネルギー依存性をシミュレーションより算出し、任意の中性子場におけるソフトウェアレートを算出する事を可能とした。これまでに実施した各中性子照射施設におけるソフトウェア測定実験7件のうち5件について、シミュレーションからの予測値が測定値と15%以内で合致した。
- ・ At-211等のRI大量製造や半導体デバイスのソフトウェア評価試験用の高強度中性子供給等の目的に対して汎用性の高い多機能の小型加速器を実現するため、加速粒子の種類とエネルギーに応じてコイル電流値を変えることにより多様な加速条件の等時性磁場を生成できるように高温超伝導コイルの最適な配置をほぼ決定した。
- ・ プロジェクト終了後の継続的な発展に向けた取り組みとして、研究開発成果の成果普及事業、企業等への知財ライセンス事業、放射性医薬品又はその原料の供給事業等を担う一般社団法人「量子アプリ社会実装コンソーシアム」を設立した。
- ・ 本プロジェクトにおける人材育成と、大阪大学共創機構の産学共同教育講座および卓越大学院プログラム「多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム」との連携の調整を進めた。また、上記一般社団法人において、得られる収入の一部を人材育成に還元することとし、人材を持続的に育成する仕組みを構築した。

(3) 評価結果

- ・ 本プロジェクトは、新しい医薬や半導体分野の安全性につながる重要な取り組みであり、国際的にも日本がリードできる分野と思われる。国際連携および人材育成の強化につなげていくことを期待する。
- ・ 研究開発は概ね目標に沿って順調に推移していると思われる。プロジェクト終了後のコンソーシアムの維持等についても十分検討されており、長期的な研究コンソーシアムに発展できる可能性が高いと評価する。特に重要性が高くシナリオが明確化できているアルファ線核医学治療のテーマに重点を置いて進めてほしい。

以上から、「計画を重点化して推進すべき」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 3 節 評価

(評価の実施時期)

第 49 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、PO 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実施する。

(中間評価)

第 51 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、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及び機構の支援体制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。

<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 2 年 1 月現在)

(敬称略、五十音順)

(1) 委員長

須藤 亮 株式会社東芝 特別嘱託

(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

中村 道治 国立研究開発法人科学技術振興機構 顧問

橋本 せつ子 株式会社セルシード 代表取締役社長

村上 正紀 立命館大学 学長特別補佐・理事補佐

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

(3) 専門委員

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