

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	2
3.3 評価項目及び着眼点	2
4. 事後評価結果	5
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	5
(1) 領域概要	5
(2) プロジェクト成果	5
(3) 評価結果	8
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	9
(1) 領域概要	9
(2) プロジェクト成果	9
(3) 評価結果	11
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	13
(1) 領域概要	13
(2) プロジェクト成果	13
(3) 評価結果	15
別添1	16
別添2	19

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： 大阪大学領域 令和4年1月31日： 信州大学領域 東京工業大学領域
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 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	吉敷 祥一（東京工業大学 科学技術創成研究院 教授）
実施期間	平成 29（2017）年 10 月～令和 4（2022）年 3 月

（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機能維持を実現し、安心して社会活動が維持できるための研究開発を行ってきた。具体的には、建物の構造安全性能を大幅に向上する技術、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の実現を目指した。研究開発の対象として、建物（構造物）から、建物内の人の心理・生理反応まで幅広く扱う必要があり、建築分野、電気電子分野といった工学の諸分野から心理学まで、様々な専門家や企業が、問題意識・情報などを共有して研究開発を実施した。

（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：建物構造体の安全の確保

・建物の主要構造の損傷だけでなく非構造部材の損傷の評価も行うべく、実大 RC（鉄筋コンクリート）部分架構の載荷実験を 2019 年度から計画し 2020 年度に実施した。実験結果より、層間変形角ごとの「小損傷」「中損傷」「大損傷」の状態を把握でき、また RC 架構内における軽量鉄骨下地乾式間仕切り壁の変形追従メカニズム、および鋼製ドアの機能限界と開閉困難を誘発する弱点部分を解明した。更に、タイル表面に表れるひび割れ状況と RC 躯体におけるひび割れ状況の関係を明らかにし、被災時の観察・評価に資する実験データを得た。

② キーテクノロジー 2：耐震部材の安全実証

制振ダンパーにおける長時間の揺れによる性能低下を再現できる解析モデルの構築、および配置方法ごとの性能を明示した。また、現行の耐震設計において終局強度を検討していないコンクリート杭に対して、その終局状態までの耐震性能を評価すると共に、高強度 SFRC（鋼繊維補強コンクリート）柱の実用化を進めた。

鉄骨造接合部、コンクリートパイルキャップ（杭頭部）、免震支承、それぞれの実大・縮小試験体を用いた破壊実験により「構造部材のスケール効果の解明」に関する基礎的な知見を得た。ここで、製造施設と研究施設とでは実験装置の摩擦評価の方法が異なるため得られる実験結果に差異が生ずることを指摘し、令和4年度中に建造・稼働予定である実大規模加力実験装置（（一財）免震研究推進機構案）の改良方法を示した。

③ キーテクノロジー3：建物設備の機能維持

経年劣化を考慮した天井の耐震性能評価における指標とその閾値を明らかにした。また、斜め天井やシステム天井といった天井を用いた振動台実験や数値モデル解析を進め、崩落に至るまでのメカニズムを明らかにした。更に、軽量鉄骨下地間仕切り壁の面内変形に対する変形追従性能、面外慣性力に対する接合部を含めた耐力を把握するとともに、それらの相互作用を解明した。これらの研究成果を耐震設計施工ガイドラインとして整理した。

④ キーテクノロジー4：安全・機能の数値化

主要構造、設備機器、非構造部材を対象とした建物全体の健全性を評価するため、他キーテクノロジーと連携して計測すべき物理量を明らかにし、安全限界や機能限界を定量的に評価する手法を構築した。例えば、これまで有効な検査手法がなかった天井部材の経時劣化評価では、低周波数まで出力可能なスピーカーを用いて天井部材を非接触かつ広範囲に加振し、その応答振動スペクトラムを計測することで劣化状態を評価する技術を開発した。また既存のMEMSセンサを用いた小型の加速度計測ユニットを作製し、非構造部材に設置して部材の傾きや振動数を計測することが可能となった。地震動等への応答モニタリングへの活用が始まっている。

⑤ キーテクノロジー5：社会活動の維持のための「安心」の実現

赤外線センサと加速度センサを併用し、建物内の人の移動、および、分布を把握するための手法を検討した。疑似地震体験において被験者の心理生理的反応を定量的に把握し、揺れの継続時間に関する情報提示が不安を軽減するために効果的であることを明らかにした。また、被験者の視線計測により、動きのある部分を注視する傾向にある等、情報伝達方法に関する基礎データが得られた。

【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

大規模都市建築を支える免震部材、制振装置や大型構造部材の性能を検証するための実大規模加力実験装置が共同利用型の施設となることを目指しており、また、大規模な実験は個別の機関だけでは実施不可能である事から、参画機関の関連する研究者や技術者による組織横断的な研究チームを形成した。事例の一つに、主要な研究開発成果①で挙げた「共通実験による成果」があり、4大学・11企業が参画し

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

民間企業からの提供資金について、各参画機関の取組は、下記の状況にある。

- 東京工業大学：「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」に基づき、令和元年度から、①経費（とくに間接経費）の見える化、②戦略的産学連携経費の計上を主な観点とする新共同研究契約方式を導入した。①については、使途ごとの積み上げ方式を採用することも可能とし、②については、これまで計上していなかった産学連携活動に必要な経費等（研究者等人件費、スペース使用料、知財管理費等）を計上できることとした。
- 東京大学：中・小規模の共同研究は間接経費を10%で運用していたが、令和2年度から30%に引き上げた。
- 東北大学：アワーレート方式による教員人件費相当額を積算、企業に積算根拠を提示し間接経費に積算、間接経費率の10%引き上げ（20%を標準）などを検討し、令和元年度から実施した。

③ 知的財産の取扱

プロジェクト期間内で蓄積された知的財産権をもとに、参画機関等からの資金提供により自立的なコンソーシアムを設立し、当該知的財産のライセンスおよび維持・管理の方針を整えた。

④ 人材育成

国際会議への論文投稿や発表について、審査の上、参加費および旅費を支給し、若手研究者による主体的な研究・成果発表を推進した。また、プロジェクトに参画する学生は、各大学の研究コンプライアンスに関する教育を受けることを必要条件とし、知財の扱いなどの指導、守秘義務等の契約の対応をした。こうした人材育成の方針を参画する大学で共通化した。

2017年度から2021年度にかけて計92名の博士課程の学生を支援した。

【今後のコンソーシアム活動の展望】

- ・実寸大構造物の性能検証用のため、実大規模加力実験装置の実現が期待される。当初の3大学14企業から5大学40社まで連携拡大してきた本コンソーシアムは、2019年10月に立ち上げた大型加力施設コンソーシアムと一体となるとともに、(一財)免震研究推進機構と協力し、令和4年度中に建造・稼働予定である実大規模加力実験装置の仕様拡張について具体的な方法を検討するに至った。
- ・大規模都市建物のモニタリングシステムは、2032年オープン予定の東京工業大学の田町複合施設の超高層建物（地上36階地下2階、高さ178m）への実装を目標として検討を進めている。従来の構造部材の観測に留まらず、非構造部材の実地震動下

における建物内での挙動を観測し、また、建物内の人の動き、分布、および、その情報伝達方法を検証する場となり、知の発信を司る大学が先頭に立って観測の場を提供し、また、観測データを広く公開することで耐震技術の発展に寄与することが期待される。

(3) 評価結果

- ・ 大型構造物の耐震設計に関して、構造部材の実寸大での評価の必要性を、実証破壊実験を重ねる中で訴えた点で貴重なプロジェクトであり評価できる。また実大規模加力実験装置そのものも、戦略的イノベーション創造プログラム第2期の「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」に場を変えて実現の目途を立てており、本プロジェクトの貢献は大きい。
- ・ 建物の構造材にとどまらず設備や非構造部材にも着目し、建物全体での安全設計の基礎を手掛けたプロジェクトであり、「建物設備の機能維持」や「社会活動の維持のための“安心”の実現」の視点で新規性があり、学際的かつ業界横断的に研究開発を進めた点は評価できる。非構造部材の設計や評価に、科学に基づく客観性を導入する「さきがけ」であると理解できる。
- ・ 多くの企業が参画し、コンソーシアムを構築した点は評価できる。特に非構造部材に関連して、これまで産業構造上、主に中小規模の企業群に担われてきたこの領域で、オープンイノベーションの下にゼネコンなど大手企業群とも連携して研究開発活動を行い、耐震性評価での「新たな基軸」を構築・共有しつつあり、貴重である。

以上から、総合評価ランク「A」と評価する。

以上

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）
実施期間	平成 29（2017）年 10 月～令和 4（2022）年 3 月

（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」を創生した。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、新規デバイス開発のシミュレーション技術を実現し、安全性評価を構築・標準化して、新規基幹産業を育成した。

（2） プロジェクト成果

【主要な研究開発成果】

① 生理学的データ統合システムの構築

医療機器の開発フェーズに応じて、キーワード検索ツールボックス、承認審査支援ツールボックス、患者レジストリ情報管理システムの3つのツールボックスを開発し、企業や研究機関が医療機器の安全性や有用性等に関する有益な情報を引き出せるシステムの運用を令和3年度に開始した。このシステムにより、医療機器の開発から製造販売後調査まで一体的な支援が可能となった。

② 人工内耳電極の生体内安定性と薬剤徐放人工内耳電極

人工内耳装用患者の遺伝子解析により、原因遺伝子による術後残存聴力温存成績の違いを明らかにした。一側性高度感音難聴に対する人工内耳挿入術の臨床研究を進め、令和3年3月に先進医療として承認を受けた。

③ 人工補助心臓の高度生体適合化

血栓形成及び感染を抑制する補助人工心臓の研究開発により人工血管、血液ポンプ

が保険収載となり実用化した。皮膚貫通部インターフェイスである皮膚ボタンは、皮下組織と強固に癒着する多孔構造を持ち、外力が加わっても貫通部組織の剥離を回避できるプロトタイプを完成させ、前臨床試験を開始した。

その成果を実臨床に反映し、さらには海外展開・臨床治験を実施した。

④ 医療用ウェアラブル発汗計測技術

信州大学発シーズの換気カプセル型発汗計測技術を活用し、精神性発汗を計測するウェアラブル発汗型の試作機を作製した。従来据え置き型であった機器をウェアラブルデバイスにすることで、神経疾患に伴う発汗障害の評価、日常生活での認知機能、判別能力低下への評価、ストレス検知など幅広い活用が見込める。開発デバイスの非臨床試験を終え、既に臨床試験を開始しており、プロジェクト終了後、早期に医療機器承認が得られることが期待できる。

【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

・信州大学の職員以外の者で、専門的な知識や経験を有する者から指導及び助言等を得る「信州 OPERA アドバイザー制度」を制定し、5名のアドバイザーを委嘱した。埋込型・装着型デバイスや生理学的データ統合システムについて専門的な知見からの指導及び助言等を得る仕組みを構築した。

・信州大学バイオメディカル研究所に「ビッグデータ室」を新設し、ビッグデータ室が事業主体となって非競争領域の中核となるシステム運用と更新を担うことで、プロジェクト終了後の研究開発及び自立化の体制を整えた。ビッグデータ室において、医療機器開発の知見・ノウハウを集約した情報サービスを医療機器クラスに合わせて企業に提供し、長野県内企業の超精密加工技術を活かした医療機器開発が進むようサポートする体制を構築した。

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

本事業担当 URA を配置し、コスト管理、進捗管理、知財管理等を適宜行うと共に、組織的に本事業全体のプロジェクト管理を行う等、共同研究の管理業務の高度化を図った。共同研究費の積算根拠を明確化することで、10%と規定している共同研究契約の一部の間接経費を平成 29 年度から 30%とした。さらに、企業との組織的な協議の下、平成 30 年度以降、13 件の共同研究において間接経費 30%以上を成した。また、信州大学において間接経費の一部を本プロジェクトに配分する「プロジェクト推進費」を設定し、産学連携マネジメント増強と自立化に向けた活動や研究力強化に活用した。

③ 知的財産の取扱

平成 30 年度に本コンソーシアム知財戦略部門にて、上述の知的財産や、秘密情報の取り扱いルールを明文化した規程を作成し、各機関から出願や登録があった知財を早期に知財戦略部門に集約し、コンソーシアム内で共有する仕組みを構築した。

幹事機関と参画機関とで、埋込型・装着型デバイス共創コンソーシアムの規約及び知的財産取扱ルールの同意書、秘密情報等の取扱いに関する合意書等を締結することで、各研究開発課題の論文発表前の研究成果や参画企業の秘匿情報等を共有し、コンソーシアム内では成果公表前から踏み込んだ研究ディスカッションを行う仕組みを整えた。

④ 人材育成

産学共同で博士課程人材を育成・生活支援するため、信州大学と雇用契約を締結し、通常の RA よりも給与面で優遇した、「アドバンスト・リサーチ・アシスタント (ARA) 制度」を制定した。社会課題解決にリーダーシップを発揮する人材の育成を目指し、延べ 9 名採用、うち 1 名は博士課程修了後ベンチャーを起業して本プロジェクトに参画した。

信州大学大学院総合医理工学研究科の生命医工学専攻に新学域「生体適合システム学」を設置し、学問としての基盤を構築し、高度人材育成を図った。また、この学問を基軸として関連する他大学・企業・PMDA・省庁関係者などと連携し、埋込型・装着型デバイス開発シミュレーション技術を確立するとともに、埋込型・装着型デバイス安全性評価の標準化 (ISO 等) の達成を目指しており、当該学問領域の社会浸透が期待される。

【今後のコンソーシアム活動の展望】

OPERA 終了後においても、公開情報、限定公開情報に加え、医療機器開発企業及び各研究開発課題より開発データ (基礎研究データ、前臨床 (ISO 規格の GLP 試験等)、臨床試験データ、機器設計・仕様データ、PMDA 対応データ等) を収集し、生理学的データ統合システムへの蓄積・情報更新を継続する。

本コンソーシアムで実現した生理学的データ統合システムが日本の医療機器開発を大きく推進するツールとなり、革新的な生体埋込型・装着型デバイスの開発・承認・臨床応用に向けた取り組みが大幅に加速されることが期待される。

(3) 評価結果

生理学的データ統合システムが計画通り構築でき、各種サービスを提供開始した。今後本システムを有効活用できるよう、引き続きデータ整備を行うとともに、信州大学を中核とした拠点において地域医療機器産業の変革につながる活動が継続されることを期待する。

埋込型・装着型デバイスの開発については、プロトタイプによる実証試験の実施や海外

での薬事承認を得たものがあるなど着実に成果を上げている。

人材育成として、プロジェクト参画の大学院学生に対するリサーチアシスタント雇用制度を整備するとともに、参画学生によるベンチャー起業等の成果が得られたこと、また大学院に新学域「生体適合システム学」を設置して生体埋込型・装着型デバイスに関する高度人材の育成に大学を挙げて取り組んでいることを評価する。

以上から、総合評価ランク「A」と評価する。

以上

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)
実施期間	平成 29 (2017) 年 10 月～令和 4 (2022) 年 3 月

(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した。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技術の確立・国際標準化を目指し、また、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した。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した。

(2) プロジェクト成果

【主要な研究開発成果】

① 短寿命治療用RI製剤の臨床応用に向けての基盤整備研究

アスタチン (At-211) を用いた α 線核医学治療の臨床応用を進めるためにPMDA対面助言を実施し、治験開始までに必要な非臨床安全性試験の要件を整理した。信頼性基準体制下でマウスを用いた拡張型単回投与毒性試験を実施し、2021年10月にPMDAに治験届を提出した。OPERAでの成果により、難治性甲状腺がんに対する注射薬アスタチン化ナトリウム ([At-211] NaAt) を用いた第 I 相医師主導治験が開始された。

② 短寿命RIの製造・分離

理化学研究所RIビームファクトリーの重イオン加速器を用いて、アルファ線核医学治療に利用可能な短寿命RI (At-211) の大規模製造技術を開発した。本装置により、社会実装の際に必要な実用量のAt-211製造が期待される。

③ 半導体ソフトウェア評価技術の確立

多様なエネルギースペクトルを持つ中性子照射施設を用いて、地上での中性子起因ソフトウェアの発生率を求める校正技術を確立し、65 nmのSRAMチップに対する精度が十分であることを確認した。本校正技術について、国際会議での発表を行い、2023

年を目処に標準化委員会との国際標準化の準備を進めている。

④ 高分解能イメージングのための放射線測定器の開発

At-211の崩壊で放出される硬X線に着目し、独自開発の高分解能CdTe両面ストリップ検出器を用いたテーブルトップサイズのコンパクトな実証機を開発した。これまで判別不可能だったマウスに移植した1 cmサイズの腫瘍に集積した少量(約8 kBq)のAt-211が画像化できることを示し、高分解能・高感度のイメージング性能を実証した。

【産学連携システム改革に関する取り組みの成果】

⑤ コンソーシアム運営の仕組みの構築

OPERA では、量子アプリ共創コンソーシアム (QiSS) において、量子アプリケーションの基盤となる「量子や短寿命 RI の安定供給」と「放射線測定技術の高度化」のもと、非競争領域における知財戦略・研究戦略・人材育成・アウトリーチを実施する体制を構築した。本プラットフォーム成果の社会実装の加速と新たな基幹産業の創出に向けては、「一般社団法人量子アプリ社会実装コンソーシアム (QASS)」を新設し、プラットフォーム運営体制の移行を進めている。

⑥ 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

大阪大学において、令和3年度に民間との共同研究の間接経費をこれまでの20%から30%に増額した。使途としては、知的財産権の出願・維持・管理や共同研究相談、契約等に加え、将来の共創活動の発展に向けた研究環境の整備と産学共創マネジメントの高度化等に活用することとした。

⑦ 知的財産の取扱

本コンソーシアムでは、参画企業・研究機関が非競争領域のバックグラウンド知財・フォアグラウンド知財を共同研究開発において自由に使用可能とする方針を構築した。令和4年度以降、本体制はQASSに引き継がれ、QiSSのバックグラウンド知財については、協議の上で優遇した合理的な条件でQASSに使用許諾し、共同研究開発成果の事業化推進に協力する仕組みとした。

⑧ 人材育成

本プロジェクトの参画大学・企業が連携し、令和2年度より、先進的量子ビーム応用卓越大学院プログラム (PQBA) を開始した。参画学生の経済支援だけでなく、研究費支給、本プロジェクトの参画企業によるセカンドメンターや企業研修の機会の提供等を実施している。

【今後のコンソーシアム活動の展望】

QASS は、IoT/IoE の安全な普及のために必須な中性子線ソフトウェア評価システムの開発を中心とする「高度な放射線防御技術」とアルファ線核医学治療による難治性がんの制圧を中心課題とする「短寿命 RI の医療利用」を推進し、公的研究機関 8 団体、民間企業 12 団体が参画している。短寿命 RI の供給管理や量子アプリ共創プラットフォームで得られた共有の知財の運用、企業からの参加費等によって自律的に運営される体制とし、得られた収益の一部を人材育成事業へ還元することとしており、高い専門性を持った人材を継続的に輩出することが期待される。

また、令和 3 年度にはアルファ線核医学治療の早期社会実装を目指す特別目的会社（アルファフュージョン株式会社）が設立され、アスタチン化ナトリウム製剤の社会実装に向けた取組みの継続が期待される。

（3）評価結果

- ・ 短寿命 RI の製造、分離をおこなうための新たなサイクロトロン装置の開発から、その応用としての半導体ソフトウェアの解明や、難治性がんへの適用の検討など、非常に幅広い技術領域において成果が得られていると評価する。
- ・ 加速器システムの開発や評価法の標準化など長期的な研究を行う意義のあるテーマであり、今後の継続的な取組みに期待する。

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