

知的財産プロデューサー派遣事業

知的財産プロデューサー支援事例集

(令和5 (2023) 年度)



独立行政法人
工業所有権情報・研修館

○ はじめに

知的財産プロデューサー派遣事業（以下「本事業」という。）は、独立行政法人工業所有権情報・研修館（INPIT）が2011年度から、競争的な公的資金が投入された革新的な成果が期待される研究開発プロジェクト（以下「プロジェクト」という。）を推進する大学、研究開発機関及び技術研究組合等（以下「研究開発機関等」という。）に対し、知的財産マネジメントの専門家である知的財産プロデューサーを派遣し、当該プロジェクトの初期段階より知財の視点から研究開発成果の社会実装を見据えた戦略の策定及びマネジメント並びに当該社会実装を加速する活動を支援することにより、我が国のイノベーションの促進に寄与することを目的としています。

本冊子は、2022年度及び2023年度に知的財産プロデューサーによる支援を行ったプロジェクトの中から8プロジェクトにおける知的財産プロデューサーの支援事例をまとめ、紹介するものです。

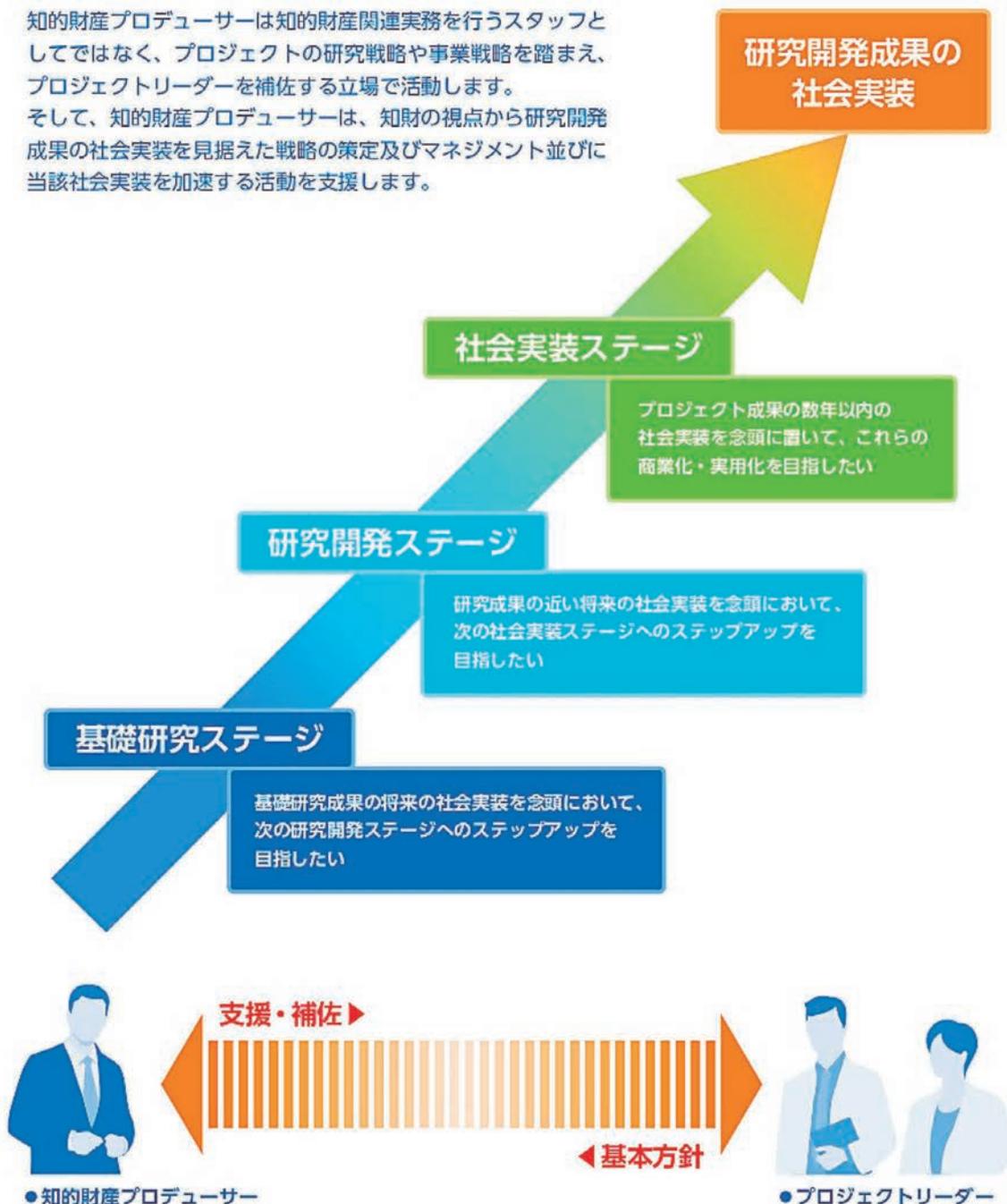
INPIT 知的財産プロデューサー 派遣事業

競争的な公的資金が投入された研究開発プロジェクトにおける知財マネジメント等を支援するため、知的財産の専門人材である知的財産プロデューサーを派遣しています。



競争的な公的資金が投入された 研究開発プロジェクトを支援します

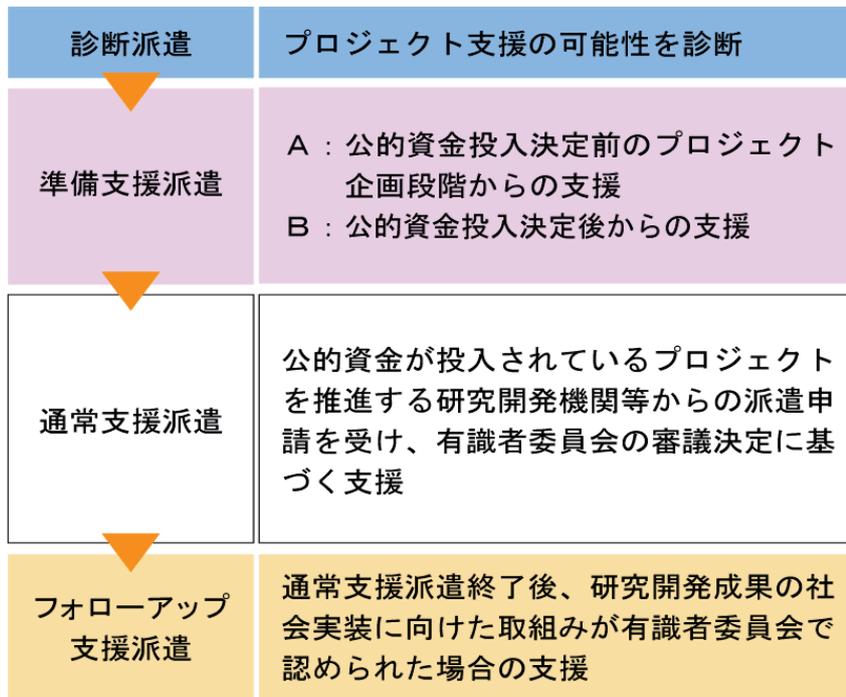
知的財産プロデューサーは知的財産関連実務を行うスタッフとしてではなく、プロジェクトの研究戦略や事業戦略を踏まえ、プロジェクトリーダーを補佐する立場で活動します。そして、知的財産プロデューサーは、知財の視点から研究開発成果の社会実装を見据えた戦略の策定及びマネジメント並びに当該社会実装を加速する活動を支援します。



受けられる支援の内容は？ ●個別支援内容

- | | |
|---|---|
| <p>1 研究開発戦略・事業化戦略と整合する知的財産戦略策定支援</p> | <p>6 ノウハウ・データ等の秘密管理に係る支援</p> |
| <p>2 知財ポリシー等の方針・ルール策定、管理体制構築、実務運用等に係る支援</p> | <p>7 ステージアップを目指した顧客セグメント・研究資金・試作品の検討、パートナー企業探索等に係る支援</p> |
| <p>3 特許情報調査・分析（パテントマップ作成等）に係る支援</p> | <p>8 共同研究の推進（共同研究成果の確認等）に係る支援</p> |
| <p>4 発明発掘、知財ポートフォリオ上での評価、強い特許網形成のための技術展開等に係る支援</p> | <p>9 事業化シナリオのプランニング、シナリオ検証のためのSWOT分析等に係る支援</p> |
| <p>5 頑強な特許網を形成するための出願等の支援</p> | <p>10 スタートアップ創立、コンソーシアム創設等に係る支援</p> |

支援のスキームは？ （2022年度、2023年度）



目 次

事例 1	Q-LEAP 固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出 (国立大学法人東京工業大学)	……	1 頁
事例 2	ヒト細胞加工製品の製造に向けた QbD に基づく管理戦略の構築と新たな核となるエコシステムの形成 (国立大学法人大阪大学)	……	1 3 頁
事例 3	移動式 FC 用水素源アンモニアボランの社会実装に向けた先端技術開発 (国立大学法人琉球大学)	……	2 6 頁
事例 4	個人及びグループの属性に適応する群集制御 (国立大学法人東京大学)	……	3 8 頁
事例 5	遺伝子・細胞治療用ベクター新規大量製造技術開発 (次世代バイオ医薬品製造技術研究組合)	……	4 7 頁
事例 6	ライフデザイン・イノベーション (国立大学法人大阪大学)	……	5 8 頁
事例 7	ムーンショット 産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出ープラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて (国立研究開発法人産業技術総合研究所)	……	7 4 頁
事例 8	ムーンショット 資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減 (国立大学法人東北大学)	……	8 7 頁

(事例1)

研究開発プロジェクト名	: Q-LEAP 固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出		
研究開発機関等	: 国立大学法人東京工業大学		
知的財産プロデューサー	: 本田 卓		
支援期間	: 準備支援派遣	2018.11~2019.03	
	: 通常支援派遣	2019.04~2022.03	
	: フォローアップ支援派遣	2022.04~2023.03	



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ 資金提供元 文部科学省
 - ・ 研究期間 2018~2027 年度
 - ・ PJ のステージ 研究開発ステージ
 - ・ PJ の構成 大学 3、公的研究機関 2、企業 4、社団法人 0、外部協力機関 0
(2023 年 3 月時点)
大学：東京工業大学、東京大学、京都大学
公的研究機関：産業技術総合研究所、量子科学技術研究開発機構
企業：デンソー、日立製作所、矢崎総業、住友電気工業
- ・ PJ の目的・内容

世界のセンサ市場規模は約 5 兆円 (2015 年) と推計され、小型・低価格化を背景に今後も拡大が続くと予測されている。市場動向を背景に、量子力学的な効果の利用により、従来技術を凌駕する感度や空間分解能を有する計測技術が急速に発展しているが、計測の対象や原理・方式は多種多様である。

本プロジェクトでは、ダイヤモンド窒素一空孔中心を活用した固体量子センサに着目している。このセンサは室温・大気中で動作することに大きな特徴があり、磁場、電場、温度、歪などの高感度計測を多様な用途で実現し得ると期待される。なお、磁場計測の量子センサとしては、

SQUID (超電導量子干渉素子) や OPJ リーダー (光ポンピング磁力計) 等があるが、いずれも動

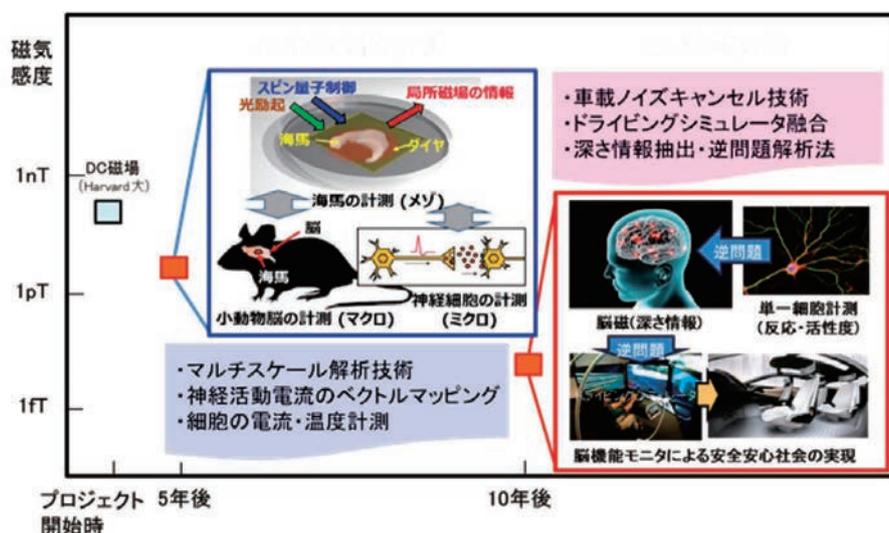


図1 研究目標1 (脳磁計測)

作に極低温や気体を要するなど用途に制限がある。

本センサが広範な用途を有することを実証するために、二つの研究目標を掲げている。研究目標1は脳の電氣的活動が作りだす磁場（脳磁）計測（図1）である。

マイルストーンとして、本プロジェクト開始5年後に小動物の脳磁計測を設定しており、10年後の最終目標はヒト脳磁計測である。目標達成のための課題は高感度化で、計測対象に応じた空間分解能も必要である。

研究目標2は電池・パワーデバイスの電流・温度計測（図2）である。技術課題は高感度化とスケール（ μm ～ cm ）の異なる対象物への実装である。5年後には電流・温度を同時計測し、10年後には異なるスケールの機器・デバイスにセンサを実装することを目標としている。2023年度は同時計測技術を確立して5年後のマイルストーンを達成した。

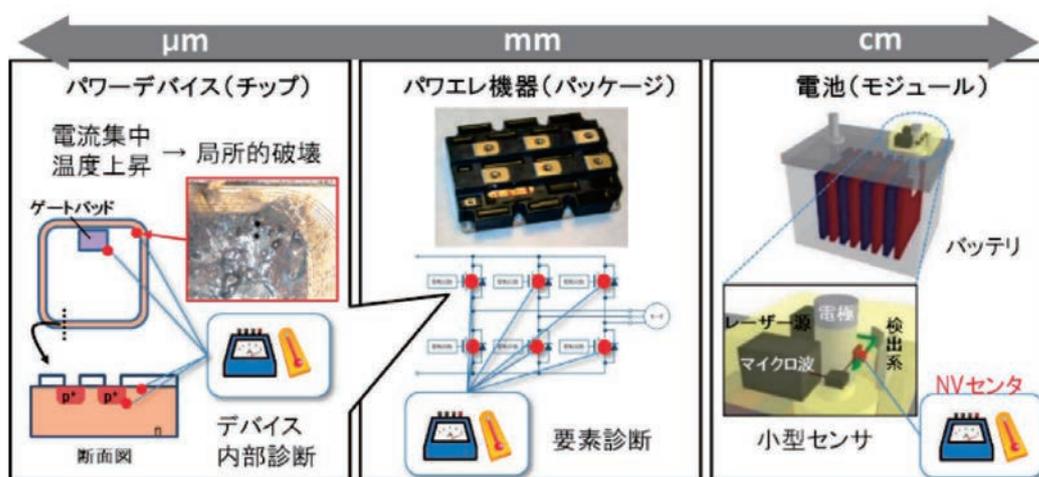


図2 研究目標2（電池・パワーデバイスの電流・温度計測）

また、研究開発では、基盤技術レイヤ、センサシステムレイヤ及びプロト応用レイヤの3層体制を組み、各レイヤが相互に成果を共有して進めている。研究開発期間は10年間を見込んでいるが、途中でマイルストーンとステージゲートを設け、本プロジェクト終了時の技術成熟度レベルとして、実証・デモンストレーション（システムレベル）であるTRL6を目指している。



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

知財 PD は本プロジェクトの開始直後から準備支援派遣された。派遣時における知財マネジメントはほぼ白紙の状況であり、派遣初期における主な課題は、知財管理体制の整備、知財合意書等の知財取扱規程の作成及び知財戦略の策定であった。



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

本プロジェクトは「研究開発ステージ」にあるが、研究開発成果の社会実装シナリオを策定するにあたって、基本的な考え方を以下の様に整理した。

- 1) 10年プロジェクトであるが、期間の途中にも成果の事業化出口を想定する。

- 2) 本プロジェクトは基礎研究から応用研究前期を担い、応用研究後期からは共同研究等に移行してシームレスな事業化を実現する。
- 3) 研究開発成果は本プロジェクト内オープンを基本とし、競争領域はプロジェクト外の企業との共同研究等で実施する。
- 4) 本プロジェクト成果を広く普及するために、研究会やコンソーシアムを設置するとともに知財プラットフォームを形成する。

1. 社会実装シナリオの具体化

基本的考え方を基に、社会実装シナリオの具体化を検討した。

社会実装の手段としては、(a) 本プロジェクト参加企業による事業化、(b) 本プロジェクト外企業への技術提供、(c) 大学発ベンチャーの設立などが想定される。手段 (a) では、成果 (Foreground IP (FIP)) に基づく個別共同研究への移行が考えられる。また、手段 (b) では、(b1) 成果普及のための研究会の設置、(b2) 成果の第三者利用促進を目的とした本プロジェクト知財 (FIP・Background IP (BIP)) の集約による知財プラットフォームの形成、(b3) 成果事業化のポータルとしてのコンソーシアムの設置、(b4) 多様な企業との情報交換、(b5) 事業化に向けた共同研究の推進が考えられる。これらを図3にロードマップとしてまとめた。なお、手段 (c) については、コンソーシアムや共同研究を進める中で、材料・センサの試作・供給などのニーズに応じて別途検討することとした。各手段の最適な組合せにより、産学連携の規模を拡大して多様な社会実装を実現する計画である。

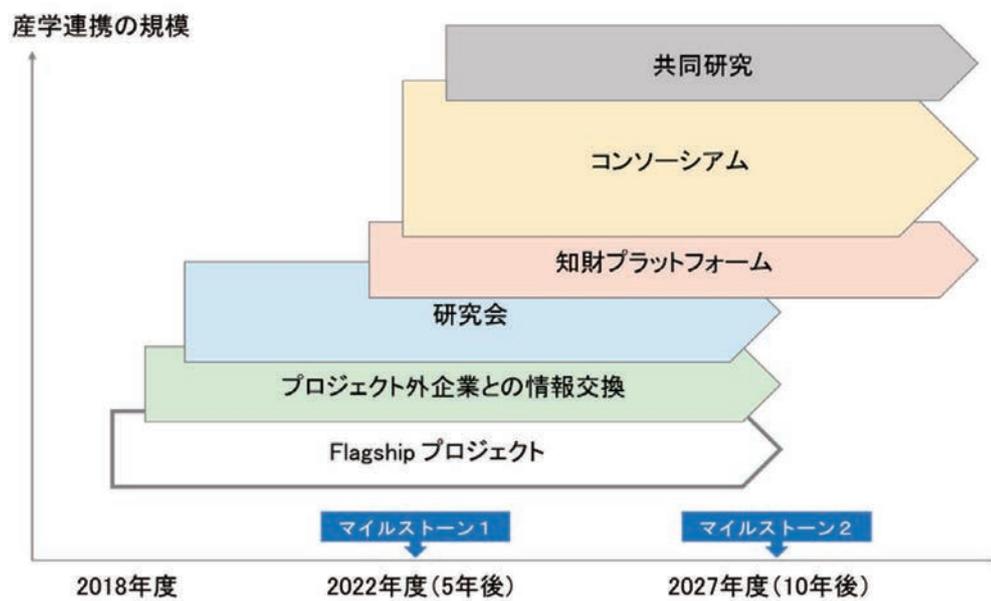


図3 社会実装シナリオ

2. 社会実装シナリオの推進状況

社会実装シナリオの推進状況を図4に示す。これまでに、多数の本プロジェクト外企業との NDA 締結を含む情報交換を実施した。また、量子センサ技術が社会にもたらす影響を技術と市場の両面から検討することを目的に、応用物理学会内に「固体量子センサ研究会」を 2020 年度に発足させた。約 200 名(2023 年 3 月時点)が活動している。主な活動は、市場・技術動向調査、セミナー、産学官交流等である。なお、文科省が設置した国内 8 ヶ所の「量子技術イノベーション拠点」の一つとして、

2021年2月に「量子センサ拠点」が東京工業大学（以下、東工大という。）に設置された。また、後述する知財プラットフォームに関しては、設置することを本プロジェクト参加者間で合意し、具体的な運営等について検討を進めている。

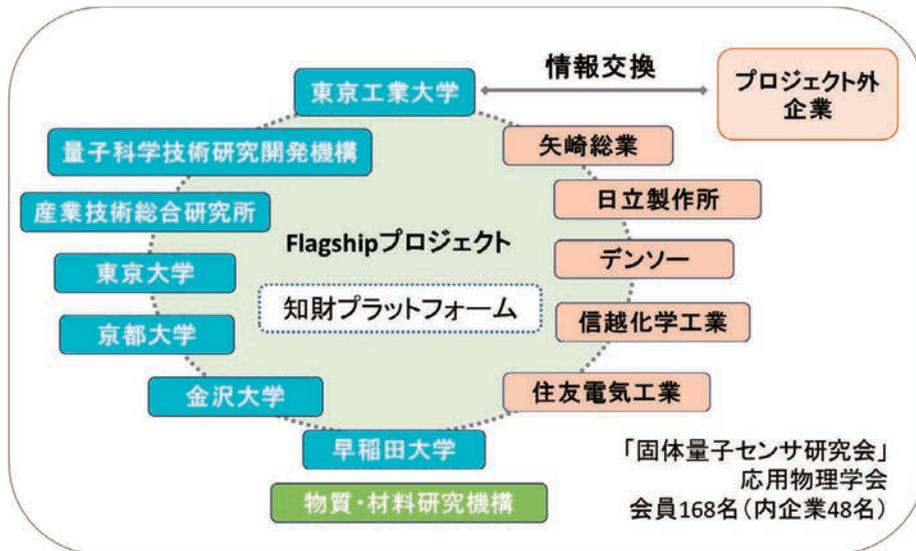


図4 社会実装の推進状況

3. 社会実装に向けた研究エコシステムの提案

社会実装に向けた研究エコシステム（図5）を提案している。背景には、産業界における量子センシング技術への関心と取り組みへの強いニーズの存在がある。他方、多くの企業にとって、量子技術は着手段階であり、手ほどきからの連携が求められている。本プロジェクトで研究開発を進めている固体量子センサは、量子操作を室温で体験できることから、量子技術の教育手段として有効である。そこで、企業の量子人材育成、材料・センサシステム等の TestBed 構築、スタートアップ育成、標準化等を推進する協調的な枠組みとしての研究エコシステムの構築が必要と考えている。

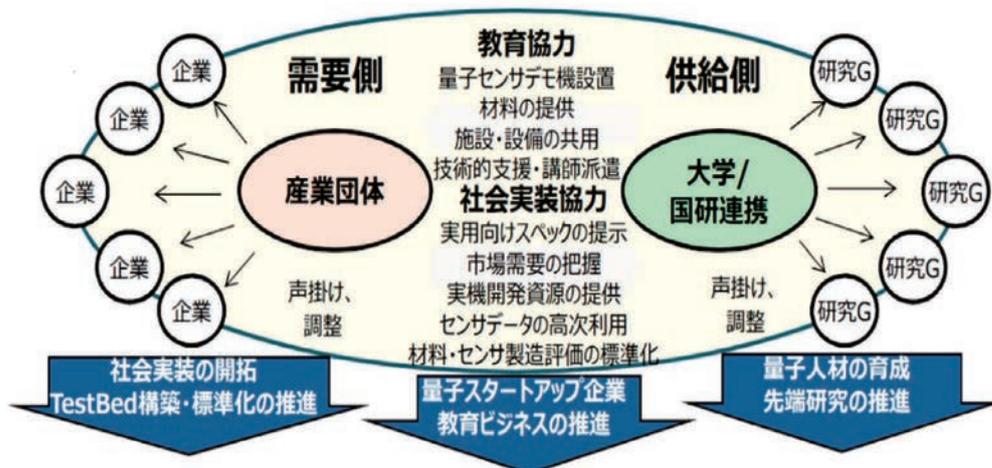


図5 社会実装に向けた研究エコシステム



知財 PD の主な支援活動内容

図 6 に示す知財 PD の活動項目のうち、特に重点的に支援した項目（黄色マーク）について以下に説明する。

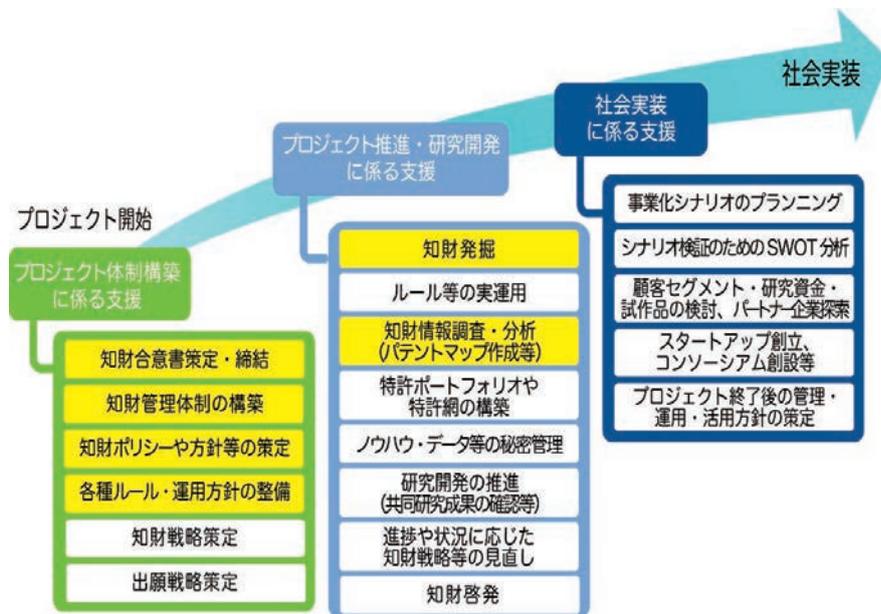


図 6 知財 PD の主な支援活動内容

1. 知財合意書策定・締結

プロジェクト全体の研究開発・知財マネジメントを目的として、東工大にヘッドクォーター（HQ）を置いている。HQ は、研究代表者、担当責任者、専任 URA 等で構成され、東工大の研究・産学連携本部がサポートしている。この HQ にワーキンググループを編成し、知財取扱いの基本となる知財合意書の策定を行った（2018 年度）。

基本的な規定は、「委託研究開発における知的財産マネジメントに関する運用ガイドライン」（経済産業省、2015 年 5 月）及び「（別冊）データマネジメント」（同、2017 年 12 月）¹に基づいているが、本プロジェクトでは、加えて、知財集約による知財プラットフォーム形成について規定した。研究開発成果を広く普及することを目的とする知財プラットフォーム形成に関しては、研究開発拠点である東工大以外の参加者は、自己に帰属する FIP やデータ等について、知財委員会の方針を尊重したうえで、再実施許諾権付きの非独占的通常実施権を東工大に許諾するものとした。また、知財権の保護が十分ではないデータ、AI 学習済みモデル及び成果有体物については、「特定の研究成果」として分類し、その取扱いを規定した。

本プロジェクト参加者は大学、公的研究機関及び企業と 3 極化していることから、知財に対する考え方に相当な違いがあったが、本合意書では知財集約を含めて研究成果の社会実装に最大限配慮した内容となっている。例えば、共有知財については、互いに自由かつ無償での実施を原則とし、第三者への非独占的実施許諾は単独でできるものとした。さらに本プロジェクト内においては、BIP を含めた積極的な相互活用を図ることなどを規定した。

¹ https://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/innovation_policy/lpManagementGuidline.html

2. 知財管理体制の構築

知財合意書と同様のプロセスで知財委員会運営規則を作成し、知財委員会を編成して知財管理体制を整備した（2018年度）。

知財管理は知財委員会と事務局で推進している。知財委員会の委員構成、任務、議決方法等は知財委員会運営規則で定めた。委員は、研究代表者、HQ 担当責任者、HQ 担当 URA、知財担当 URA、研究者代表及び知財 PD を基本メンバーとしている。任務は、研究成果届に基づく審議・決定、FIP 取扱いの協議、本プロジェクト参加者間の調整などである。研究成果は、発明等、特定の研究成果及び外部発表に分類して知財委員会に届出され、審議・決定された後に、事務局が研究成果管理台帳により一括管理している。

なお、知財 PD が関わって整備した知財取扱規程は、知財合意書、知財委員会運営規則、研究成果届出書、及び研究成果管理台帳である。

3. 知財ポリシーや方針等の策定

社会実装シナリオに基づいて、図 7 に示すオープン＆クローズ戦略を策定した。プロジェクトで創出される知財を共通基盤技術と産業製品によって異なるアプリケーション技術に分け、前者はオープン化して広範な利活用を図っていく。利活用促進策として、関連知財を研究開発拠点である東工大に集約して知財プラットフォームを形成する。対象知財は、標準仕様センサの材料、デバイス及びシステムに係る特許やデータである。この施策を担保するために、知財合意書において東工大に再実施許諾権付きの非独占的通常実施権を許諾することを定めた。なお、知財プラットフォームの運営体制やライセンス料の分配、ライセンスに伴う技術指導への対応など具体的な運営方法については、プロジェクト参加者の意向も勘案して別途策定する。他方、個々のアプリケーションに特化した技術は、市場競争力を確保するためにクローズ化し、独占的利用を想定した知財管理を図る。対象は、標準仕様を超えた特定のセンサに係る材料、デバイス及びシステムの特許やデータである。

なお、創出された知財のオープン＆クローズ化は、研究成果届に基づく知財委員会での審議において、権利者の意向も参酌して決定している。

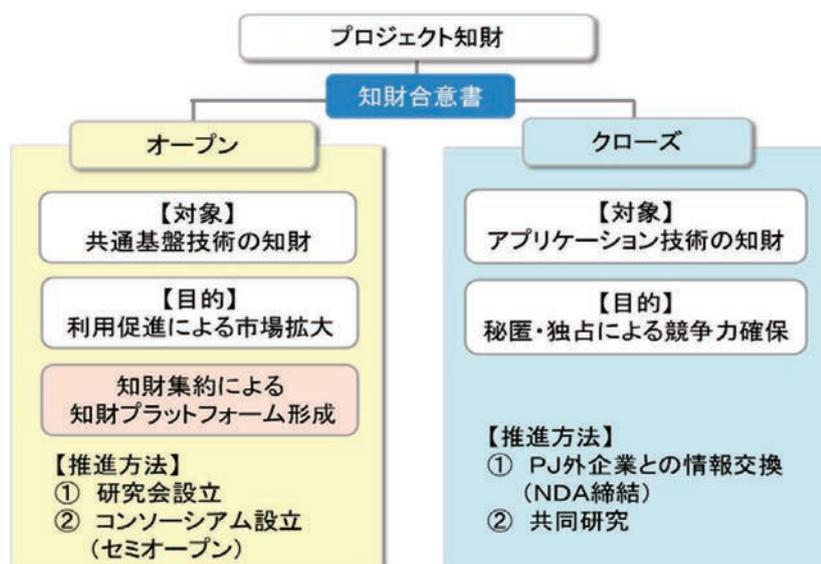


図 7 オープン＆クローズ戦略

4. 各種ルール・運用方針の整備

知財委員会代表メンバーに関連テーマの研究者を交え、特許情報調査の分析結果を基に特許出願方針を策定した。結果を表1に示す。材料・センサ分野において、それぞれの技術課題ごとに具体化した。

本プロジェクトにおいて、センサ基盤であるダイヤモンド材料の開発は、事業化に必須な高品質化等の技術において優位な立場にあるが、周辺分野には多くの特許が出願されていることに留意を要する。一方、センサ分野は、研究開発が萌芽期にある技術課題が多く、欧米の大学等と競合していることから、戦略的に特許出願する。

表1 技術課題と特許出願方針

分野	技術課題	特許出願方針
【1】 材料	課題1.1	<ul style="list-style-type: none"> ● 本技術は、〇〇等の特許を背景に優位な立場にある。 ● 〇〇等は、代替技術や技術完成度などの観点で技術的優位性を逐次評価し、重要発明は確実に外国出願することにより、〇〇年度を目途に必須特許群を構築する。
	課題1.2	<ul style="list-style-type: none"> ● 〇〇技術は公知であるが、〇〇を中心に〇〇等が連携して、〇〇技術による顕著な効果を明らかにし、〇〇年度内にその特性を一般化した基本特許を外国出願する。
	課題1.3	<ul style="list-style-type: none"> ● 〇〇が製造技術で多数の特許を保有している。 ● 技術課題の〇〇等を対象に、〇〇等が連携し、顕著な成果が得られた時点で出願戦略を検討する。
【2】 センサ	課題2.1	<ul style="list-style-type: none"> ● 本分野は、〇〇等と競合している。 ● 具体的な適用製品における技術課題を明確化して研究開発を進め、個々の発明を市場規模と波及効果に応じて特許出願する。
	課題2.2	<ul style="list-style-type: none"> ● 本技術は萌芽期で特許出願数は少ない。 ● 〇〇等が連携し、新たな概念の〇〇技術を開発して、基本特許の出願につなげる。
	課題2.3	<ul style="list-style-type: none"> ● 本分野は新領域で特許出願数は少ないが、〇〇等が出願している。 ● 〇〇等が連携して、〇〇に関わる発明を創出し、重要発明は外国出願する。

5. 知財発掘

研究成果は、表2に基づいて発明等、特定の研究成果及び外部発表に分類して知財委員会に届出・審議・決定され、HQで一括管理している。

発明が創出された場合は、研究者が自発的に特許出願届を提出することが基本である。しかし、重点技術課題では、特許出願方針に沿って、知財委員会代表メンバーと研究者とのブレインストーミングを適宜実施して知財を発掘している。

研究者は、特許出願や外部発表などの場合に、研究グループリーダーの承認を得て知財委員会に届け出る。これは、特許出願においては、出願内容・時期や発明者などが適切であるかを研究グループとして確認するためである。また、外部発表においては、特許出願の要否や本プロジェクト成果であることの明示を確認する仕組みを取り入れている。

届出を受理した知財委員会では、速やかに内容を審議して取扱いを決定している。外部発表は書面審議であるが、発明等は届出者との面談としている。発明では、技術内容や特許性に加えて、事業活用の見通しについて重点的に審議している。審議結果は届出者に通知するとともに本プロジェクト内で情報共有している。

表2 研究成果分類

発明等	特許出願
	ノウハウ秘匿
	プログラム
特定の研究成果	データ
	AI学習済みモデル
	成果有体物
外部発表	口頭発表
	論文投稿
	プレスリリース
	展示会出展

6. 知財情報調査・分析

特許情報調査を継続的に実施している。第一次調査では、周辺領域を含む広い技術範囲を対象に国内外の特許出願動向を調査した。図9は一例で、ダイヤモンド NV 中心を活用した量子センサに関する特許出願動向である。2000 年以降、出願件数は増加傾向にあり、特に米国と中国における増加が著しい。

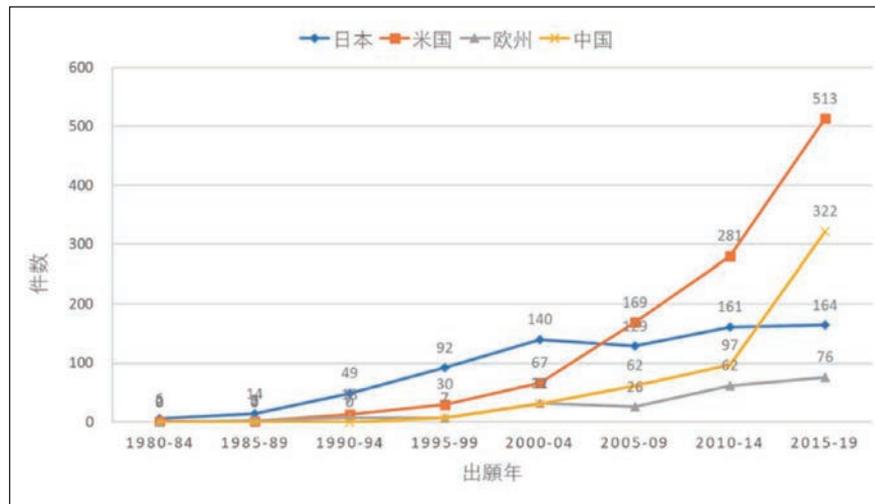


図9 量子センサ（ダイヤモンド NV 中心）の特許出願動向

次に、調査結果を技術課題と出願人を指標に分析し、研究開発との関係性の高い特許を抽出した。さらに、各特許について、研究者による内容確認を行うとともに、権利の広さ、多面的保護性、被引用数及び存続期間を指標に分析し、特に重要な特許を選定した。表3は材料分野の技術課題で整理した重要特許の一例で、保有者を本プロジェクト参加機関（青色）と他機関（黄色）に分けて示した。

これらの結果は、本プロジェクト内で情報共有し、特許出願時における先行技術情報として利用すると共に、研究開発及び事業化の検討における参考としている。さらに、重点技術分野の特許出願方針策定にも反映した。

表3 技術課題と重要特許

分野	技術課題	重要特許					
		No.	出願番号	出願人	発明の要約	状況	
【1】 材料	課題1.1	1.1.1	PCT/JP2019/〇〇	〇〇	〇〇を有するセンサ素子、製造方法及び測定装置	特許〇〇	〇
		1.1.2	特願2015-〇〇	〇〇	〇〇が接するダイヤモンド素子、磁気センサー、磁気装置	特許〇〇	〇
		1.1.3	特願2014-〇〇	〇〇	〇〇を有するダイヤモンド半導体装置及び製造方法	特許〇〇	×
		1.1.4	特願2013-〇〇	〇〇	〇〇を備えた半導体装置及び製造方法	特許〇〇	×
		1.1.5	特願2013-〇〇	〇〇	〇〇を有するダイヤモンド半導体装置及び製造方法	特許〇〇	×
		1.1.6	特願2010-〇〇	〇〇	〇〇を有するダイヤモンド半導体装置及び製造方法	特許〇〇	×
		1.1.7	特願2014-〇〇	〇〇	〇〇領域を有する単結晶ダイヤモンド	特許〇〇	〇
		1.1.8	特願2008-〇〇	〇〇	〇〇付きダイヤモンド単結晶製造方法及び単結晶	特許〇〇	×
	課題1.2	1.2.1	特願2015-〇〇	〇〇	〇〇により高密度のNV/センタを形成したダイヤモンド	特許〇〇	〇
		1.2.2	特願2014-〇〇	〇〇	〇〇により高密度のNV/センタを形成したダイヤモンド	特許〇〇	〇
		1.2.3	特願2012-〇〇	〇〇	〇〇により高密度のNV/センタを形成したダイヤモンド	特許〇〇	〇
		1.2.4	特願2010-〇〇	〇〇	〇〇によりNV配向を制御したダイヤモンド基板	特許〇〇	×
課題1.3	1.3.1	特願2018-〇〇	〇〇	〇〇を有するダイヤモンド単結晶、製造方法及び素子装置	特願2020-〇〇	×	
	1.3.2	特願2013-〇〇	〇〇	〇〇によりCVD形成したNV含有ダイヤモンド単結晶	特許〇〇	×	



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 知財保護と成果の外部発信

表4は研究開発成果の推移である。特許出願は、主に材料やセンサ構造に関するものである。Nature Comm.、PR Appl.等への論文投稿や研究発表などの外部発表は活発である。

表4 研究開発成果

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	合計
特許出願	0	4	6	13	18	41
論文投稿	0	10	22	21	23	76
研究発表	37	102	92	97	135	464
プレスリリース・報道	1	7	2	14	14	38

2. 産学連携と市場動向調査

本プロジェクトの産学連携活動は、材料、センサ等の基盤技術に関するものから、車載、医療・ヘルスケア、電池・電力、産業機械などのアプリケーションに至るまで幅広く実施している。

また、量子センサの市場動向を見ると、2019年時点では医療等の磁気センサが主であるが、今後は自動車、IoT及びネットワーク分野で拡大し、多様な業種で量子センサが使用されると推定される。その規模は、北米、西欧及び中国を中心に、10年後には数倍になると予測（Inside Quantum Technology 2019）されている。

3. コンソーシアムの設置

コンソーシアムの設置を検討している。基本計画案を次に示した。

[設置目的]

本プロジェクト成果の普及と社会実装に向けて、会員相互の情報交換の場を提供することにより産学連携を促進する。

[運営基盤]

運営主体の下に、運営委員会、分科会及び事務局を整備し、運営規則を定める。会員構成は、A会員（本プロジェクト外企業）、B会員（本プロジェクト参加企業）及び特別会員（大学、公的研究機関）とする。

[事業内容]

情報の収集・提供（企業ニーズの把握、市場動向調査）、人材育成（チュートリアル）、本プロジェクト成果の普及（技術相談、試作品の提供・評価、アプリケーション開拓、共同研究展開、標準化推進）及び知財プラットフォーム運営（FIP・BIPの集積管理、ライセンス）とする。



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

(今後の課題)

本プロジェクトの早い段階において知財管理基盤が整備され、知財戦略に基づいた活動が活発に進められている。今後は、研究開発成果の社会実装に向けて次の課題が挙げられる。

1. 知財戦略及び特許出願方針に基づく特許ポートフォリオの構築
2. 知財プラットフォーム形成や産学連携を軸とした成果の社会実装推進

(活動指針)

1. ブレインストーミングやプレマーケティングにより、活用性の高い特許出願に結び付ける。
2. 産学連携をより一層推進し、社会ニーズを反映した研究開発成果を創出・利活用する。

(プロジェクト終了時までの目標)

本プロジェクト期間途中にも事業化出口を適宜設定し、社会実装を加速する。



プロジェクトリーダー (PL) の評価及び見解

1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

2018 年 11 月から開始された Flagship プロジェクトにおいて、知財 PD は知財マネジメント全般にわたり精力的に活動している。

知財管理基盤の整備において、知財に対する考え方に違いのある大学、公的研究機関及び企業と折衝を重ね、知財プラットフォーム形成（知財集約）等の新たな規定を盛り込んだ知財合意書を取りまとめた。また、知財委員会の発足と研究成果管理の仕組み整備に尽力し、知財マネジメントを早期に軌道に乗せることができた。さらに、研究開発成果の社会実装シナリオやオープン&クローズ戦略の策定に関して具体的に助言し、実効的な知財活動に結び付けた。

これら一連の支援により、産学連携の活動方針が定まったことを高く評価している。さらに、成果届に基づく知財委員会での審議・決定に定常的に関わり、また、特許情報調査とその結果の解析や研究会やコンソーシアムの設置に向けた検討では多くの有益な助言を頂いた。

プロジェクト推進期に入った 2020 年度以降においては、研究開発課題ごとの特許出願方針の策定を支援し、各研究グループとのブレインストーミングにおいては、具体的な助言により研究者の知財マインドを高めた。また、産学連携プロジェクトの進め方について豊富な経験に基づいて、様々なオプションを含めた考え方を提示いただき、その一環として応用物理学会内に「固体量子センサ研究会」を発足させることができた。プロジェクトとしては、知財委員会を定期的に開催するなど積極的な知財活動を継続的に実施している。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

知財管理基盤が整備され、プロジェクトとして知財戦略に基づいた研究開発活動を精力的に推進している。今後は、これら活動の着実な実行とともに、研究開発成果の社会実装に向けて、知財ポートフォリオの構築、知財プラットフォームの形成及びコンソーシアムの設置が極めて重要な課題と認識している。

本プロジェクトが開発目標とする固体量子センサ技術は、我が国が培ってきた材料関連産業と計測・センシング関連産業の優位性をさらに発展させるための起爆剤となる重要技術である。そのため、活動を支える知財群の形成をどのように行うか、また、社会実装に向けた産学連携体制をどのように具現化するかは、研究開発成果を新たな産業創出に結び付けるために避けて通れない課題である。プロジェクトにおける知財活動の在り方を示すモデルとなるように、社会実装に結びつく活動を一層進めていきたいと考えている。



事業化への取組・プレスリリース等

1. プレスリリース

- (1) ダイヤモンド量子センサによる超伝導研究の新手法 (2023年9月11日)
東工大と東京大は共同で、ダイヤモンド量子センサを用いて超伝導体の量子渦を広視野でイメージング（可視化）することに成功した。
(出典) <https://www.titech.ac.jp/news/2023/067475>
- (2) 量子ネットワークの鍵となる「同一フォトンの生成」に成功 (2023年2月24日)
東工大、NIMS、産総研と量研機構は共同で、量子ネットワーク応用が期待されているダイヤモンド中のスズ-空孔 (SnV) 中心において、複数の SnV 中心から発光波長及び発光線幅がほぼ同じである同一なフォトンを生成することに成功した。
(出典) <https://www.titech.ac.jp/news/2023/065962>
- (3) 電池の充放電電流を広い電流レンジで高精度に計測するダイヤモンド量子センサを世界で初めて開発 (2022年9月7日)
東工大と矢崎総業は共同で、ダイヤモンド中の窒素-空孔 (NV) 中心による量子センサを開発し、-1,000~+1,000 A の電流を 10 mA の精度で計測できることを世界で初めて実証した。
(出典) <https://www.titech.ac.jp/news/2022/064800>
- (4) ダイヤモンド量子イメージング、心臓が作る磁場をミリメートルスケールで可視化 (2022年8月25日)
東工大と東京大は共同で、ダイヤモンド中の窒素-空孔 (NV) 中心による量子センサを用いて、ラットの心磁をミリメートルスケールの空間分解能で可視化することに成功した。
(出典) <https://www.titech.ac.jp/news/2022/064679>

2. 報道

- (1) 日経電子版「ラット心磁イメージング」 (2022年8月23日)
ダイヤモンド量子イメージング、心臓が作る磁場をミリメートルスケールで可視化～心疾患の発生機構解明に向けた新たなツール～として紹介された。
- (2) 読売新聞「EV 電池モニタ」 (2022年12月12日)
電池の充放電電流を広いレンジで高精度に計測するダイヤモンド量子センサを世界で初めて開発したとして紹介された。

(事例 2)

研究開発プロジェクト名	: ヒト細胞加工製品の製造に向けた QbD に基づく管理戦略の構築と新たな核となるエコシステムの形成
	略称: ACE (Advanced Core Ecosystem in cell manufacturing)
研究開発機関等	: 大阪大学大学院工学研究科生物学専攻 生物プロセスシステム工学領域 (紀ノ岡研究室)
知的財産プロデューサー	: 森本 勲
支援期間・頻度	: 準備支援派遣 2021. 4~2021.9 通常支援派遣 2021.10~2023.3
知的財産プロデューサー	: 栗岩 信夫
支援期間・頻度	: 準備支援派遣 2021. 4~2021.9 通常支援派遣 2021.10~



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ **資金提供元** 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED)
- ・ **研究期間** 2020 年 11 月 1 日から 2025 年 3 月 31 日
- ・ **PJ のステージ** 研究開発ステージ
- ・ **PJ の構成** 大学 8、公的研究機関 2、企業 4、社団法人 0、外部協力機関 0
(2023 年 8 月時点)
大学: 大阪大学、神戸大学、東京大学、兵庫医科大学、東京理科大学、名古屋大学、新潟大学、筑波大学、
公的研究機関: 国立医薬品食品衛生研究所、国立成育医療研究センター
企業: ロート製薬、澁谷工業、サイフューズ、日立製作

・ PJ の目的・内容

ヒト細胞加工製品の製造における新たな管理戦略の周知を目指し、従来の医薬品や生物製剤での ICHQ8-10 をベースにした Quality by Testing (QbT、出荷毎に最終製品の破壊検査で品質を保証する開発方法) から新たな Quality by Design (QbD、事前の目標設定に始まり、製品及び工程の理解並びに工程管理に重点をおいた、立証された科学及び品質リ

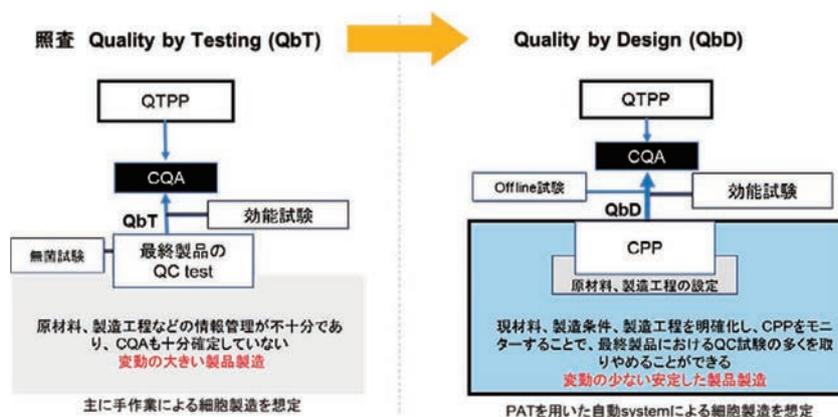


図1 QbT から QbD への変更

スクマネジメントに基づく設計によって品質を保証する体系的な開発手法) の考え方を構築し、具体的な疾患治療のための製造モックアップによる実証を行う。QbD の検証としては、具体的な治療対象と細胞原料を設定することで、治療設計、製品設計、工程設計の連携した製造設計を行うことで新たな QbD の有効性を実証し、管理戦略を構築する。

さい帯又は羊膜由来の間葉系幹細胞 (MSC) を原料とし、対象疾患を急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) 及び移植片対宿主病 (GVHD) とするヒト細胞加工製品製造システムの構築に向け、開発項目を

- 1) QTPP (目標製品品質プロファイル) を保証する CQA (重要品質特性) 評価に対する基盤技術開発
- 2) CQA に基づく CPP (重要プロセスパラメータ) 評価に対する製造システム開発
- 3) データ管理を含む製造マネジメント体制構築
- 4) 管理戦略の普及 (規制対応と国際標準化) として専門家 WG 集団によって教育、規制と国際化を進めるためのエコシステム構築とし、技術構築とエコシステム構築を本事業の両輪とする。

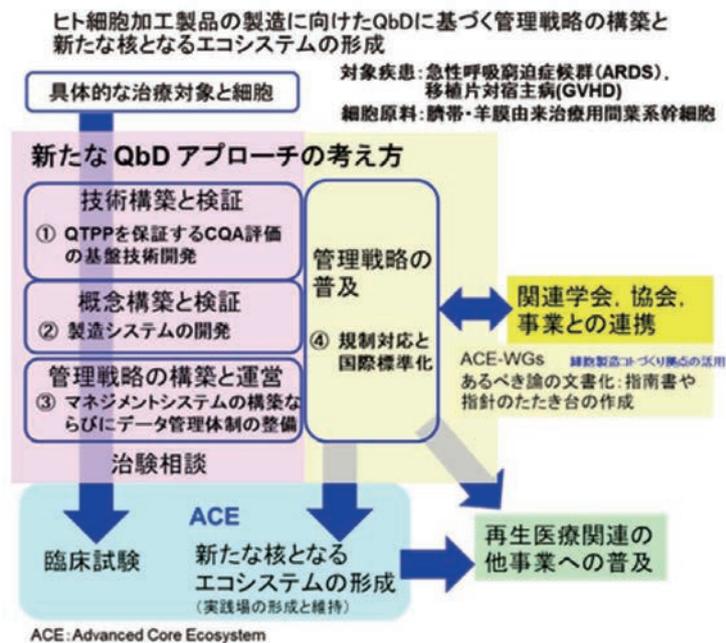


図2 エコシステムの形成



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

知財 PD 派遣前は、大阪大学の産学共創部門の知財戦略室が知財管理を担っており、当該プロジェクト内には、知財担当者や知財管理組織はなかった。本プロジェクト内に事務局組織 (PMO) を作り、本プロジェクトの教授及び特任研究員が知財関連事項について協議・運営していた。



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

新たな QbD に基づく管理戦略とエコシステムによって4つの開発項目を推進する。CQA 評価基盤、製造システムのモックアップ設計、データ管理、規制対応と国際化、さらにヒト細胞加工製品の非臨床試験と治験計画策定を行う。

1. 基礎研究として、in vitro アッセイによる CQA 評価技術（エクソーム等）や DS 決定のプロセス等、新規性の高い技術であり、モジュール化して評価しておくことは他製品へ応用しやすく汎用な技術になりうる。
2. 実用化研究として、データ統合と品質管理戦略によるプレモックアップ設計、機械化・自動化をはかるモックアップ設計、非臨床試験・試験計画策定等の成果は超大量製造事業、無人・自動製造装置運用事業、データ活用事業やスタートアップ事業など、他事業と連携をはかり、製品スケールでの製造の実現可能性と具体的なアプローチを追求する。
3. 知識と技術の教育、考え方の規制・国際標準化を関係協会（FIRM など）、学会（日本再生医療学会、ISCT、TERMIS など）、標準化会議体（経産省医療機器等開発ガイドライン策定事業、ISO TC198、TC276）と連携して推進し、技術ノウハウの水平展開を伴う社会実装、再生医療技術の産業化促進を目指す。

本プロジェクト終了後の社会実装ステージへの移行を目指した研究資金獲得、事業化シナリオとして、

1. 社会実装拠点として、大阪府が構想する未来医療国際拠点（2023 年設立）を可能性の一つとし、本技術が実用化される導出先として期待できる。
2. 細胞製造プロセスの共通性を考慮して他細胞製品製造への展開が可能になるので、種々の WG を通じてその考え方を積極的に発出していく。
3. QbD 設計技術は将来、CMO/CDMO 製品受託へ展開が可能となりノウハウが引き継がれヒト細胞加工製品の製造コスト削減に貢献できる可能性がある。



知的財産戦略の概要と PJ 参加者への共有化の状況

1. 知的財産戦略の概要

本プロジェクトの要望を満たすべく、後述の課題に取り組む。

- (1) 研究開発戦略・事業化戦略と整合する知的財産戦略策定支援
- (2) 本プロジェクト内で生まれる知財（フォアグラウンド IP）の取扱い指針（知財ポリシー等）・取扱い手続きのルール（発明届等）策定、管理体制、実務運用等に係る支援
- (3) ノウハウ・データ等の秘密管理等に係る支援

2. 知財戦略の PJ 参加者における共有化の状況

- (1) 知財戦略検討の参考資料として後述の資料を入手・作成して関係者に共有化
 - ・ノウハウ管理と特許出願の選択（資料作成）
 - ・委託研究におけるデータマネジメント（資料作成）

- ・再生医療分野の知財戦略（編集）
 - ・特許庁・特許出願技術動向調査報告書（入手）：再生医療、幹細胞
- (2) 大学共創機構の知財関係者と意見交換実施（2回）
- ・大学におけるノウハウ、データ管理状況
 - ・大学発ベンチャー支援状況
 - ・再生医療分野の知財戦略



知財 PD の主な支援活動内容

図3に示す知財PDの主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

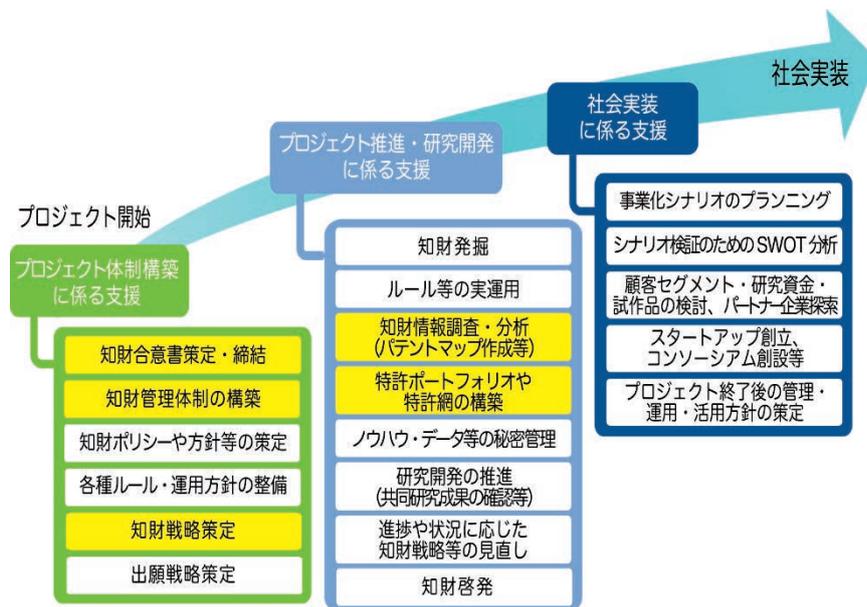


図3 知財 PD の主な支援活動内容

1. 知財合意書策定・締結

(1) 知財合意書の作成及び参画機関の合意形成（2021年度）

経産省の知財合意書ひな形²に基づき合意書案を作成し、AMED からコメントが付された案をスタートに参画13分担機関の意見を聴取し、修正案を作成して合意形成を行った。全機関の承認を得て今年度内の締結を目指した。

PMO の意向に沿ってメールベースで対応し、難航が予想される場合は WEB 会議で協議して合意形成を行った。

(2) 知財合意書の締結（2022年度）

参画13分担機関の意見を聴取し修正案を作成して、PMO を介して大阪大学契約・法務・知財担当の助言を得るプロセスを繰り返し、全機関の合意形成に至ることができた。合意を得た知財合意書を、PMO から各機関に展開して押印が完了し、合意書締結に至った。

²https://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/innovation_policy/lpManagementGuideline.html

また、年度途中から1企業が追加参加することに伴い、締結済み知財合意書と同じ内容での締結の都度、対応内容と対応手順について、PMO から相談を受けて助言を行い、参画 14 分担機関の知財合意書（変更契約書）締結に至った。

(3) 知財合意書の維持管理（2023 年度）

参画 14 分担機関の知財合意の維持管理に対して、法務的な側面から支援を行った。

2. 知財管理体制の構築

(1) 知財運営委員会設立準備（2021 年度）

合意書案に基づき知財運営委員会の運営規則案を作成した。知財体制は図4のとおり。

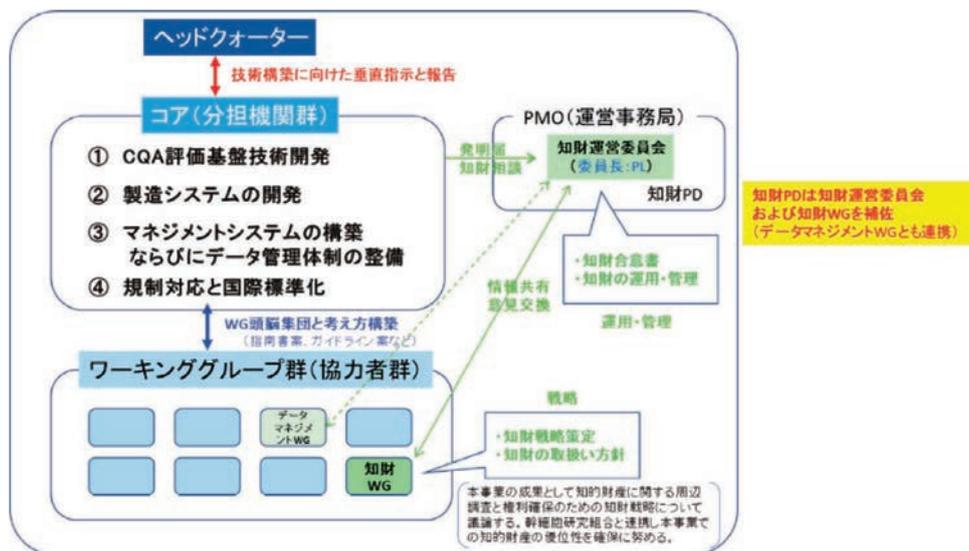


図4 知財体制

(2) 知財運営委員会の始動、運営（2022 年度～2023 年度）

前年度作成した運営規則を、委託研究開発契約書、再委託研究開発契約書、知財合意書と整合性がとれるように見直し検討を行い、案を確定した。図5に知財運営委員会の骨子を示す。

知財運営委員会骨子	
設置目的・位置付け	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトで発生する知的財産（発明、著作物、ノウハウ、データなど）の取扱い、知財合意書等に関して審議・決定する。 知財運営委員会は運営事務局（PMO）に設置する。
委員会構成	<ul style="list-style-type: none"> 委員長：プロジェクトリーダー（もしくはプロジェクトリーダーが任命した者） 委員：プロジェクト参加者から2名以上指名し、プロジェクトリーダーの承認を得る 判断の内容に応じて適切な者を適宜参加させる。 事務局としてPMO、INPIT知財プロデューサーが参加する。
開催方法	<ul style="list-style-type: none"> （頻度）審議が必要な案件が発生した時（随時） （手段）電子メール審議を基本とし、必要に応じてオンライン会議、対面会議。 （成立条件）委員の過半数の出席が必要
決議	<ul style="list-style-type: none"> 出席した委員の過半数をもって議決する（可否同数のときは委員長の決、なお、委員の議決権は委員長に委任することができる）。 委員会の決議事項は、プロジェクト参加者（コア分担機関群）に報告・周知する。
審議内容 (知財合意書に定めたと通り)	<ul style="list-style-type: none"> 発明等の届出について、出願による権利化又はノウハウ秘匿の要否等に関する事項 本プロジェクトにおける知的財産および研究開発データ等の取扱いに関する事項 秘密漏洩防止及び技術情報流出防止のために必要な措置に関する事項 本プロジェクトの実施により得られたデータおよび成果の第三者への開示に関する事項 知的財産権および研究開発データの取扱いについて当事者間の協議が難航した場合の調整・解決 知財合意書の改訂に関する事項 知財合意書の解釈等の協議に関する事項 その他、知財運営委員会が必要と認めらるる事項
参加者による届出義務 (○は委員会の承認が必要) (◎はプロジェクトリーダーの承認が必要)	<ul style="list-style-type: none"> ◎発明等（発明、考案、意匠、著作物、ノウハウ等）をなした場合 知的財産権の出願、登録、放棄等を行う場合 ◎知的財産権の移転、専用実施権の設定・移転を行う場合 ◎プロジェクト成果、自主管理データをプロジェクトの参加者以外の第三者に対して開示する場合 ◎プロジェクト成果を学会や論文等により発表または公開する場合 ◎知的財産権を第三者に通常実施権の許諾を行う場合 委託者指定データ及び自主管理データについてのデータマネジメントプラン

図5 知財運営委員会骨子

また、PMO と協力して、委員会の体制、骨子をまとめると共に、必要な届出・申請様式集を作成・整備した。

さらに、プロジェクトリーダー（以下PL という。）の意向を反映した委員会構成及び委員を決定し、PMO と協力して全プロジェクト参画機関が参加するキックオフ会議を開催し、委員会の概要、運営方法、委員構成の説明を行い、委員会を運営開始した。発明届 1 件（大学承継済、出願完了）、学会等発表申請 31 件の申請があり、委員会運営が順調に開始され、2023 年 8 月時点で、発明届 2 件、学会等発表申請 42 件の申請があり、委員会運営が順調に運営できている。

3. 知財戦略策定

知財戦略の方針を策定するべくオープン＆クローズの戦略的視点にたつて、2021 年度は先ず、本プロジェクトで生まれる成果（技術、ノウハウ、データ）をブレイクダウンし、見える化する作業を PMO と開始した。このマトリックスを使って、知財（特許化技術、秘匿技術、オープン技術）及びデータの保護・活用方針（オープン＆クローズ）を立てた。

翌 2022 年度は、オープン＆クローズをベースに、技術の普及、標準化・認証・規制と、成果（知財、データ）の保護との両立(バランス)をはかる考え方を整理し、知財方針のベースとなる視点（知財トライアングルと命名）を作成し、PL、関係者に提供・共有化した。（図 6）

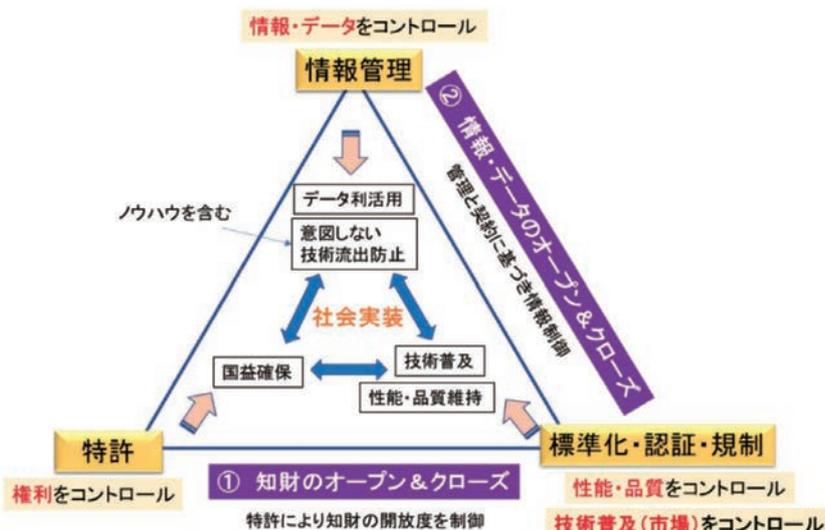


図 6 知財トライアングル図

知財トライアングルは、①発明については、特許により知財の開放度をコントロールして技術普及（市場拡大）と保護を両立させ、また、②データ、情報については、管理方法と契約により利活用を図りながら、意図しない技術流出を防止することを骨子としている。

知財トライアングル戦略を基本として、参画機関の立ち位置や時間軸を考慮して、フレキシブルに判断・運営することを基本とし、当面は案件ごとに戦略を検討することとした。そのベースとなる本プロジェクトの知財成果と WG のアウトプットをマトリックスにして把握できるようにした。

さらに、2023 年度は、知財トライアングル戦略を基本として、参画機関の立ち位置や時間軸を考

知財活動にフィードバックしている。

4. 知財 WG を中心に本プロジェクトの知財の実務面の業務（知財戦略策定、各分担機関の発明発掘支援等）については、検討・実施されている。PL、WG リーダーの意向にしたがい、知財 PD としてオブザーバーの立場で必要な支援を行っていく。
5. 本プロジェクトで発生する知財の取扱い（届出・申請対応、知財合意関連事項の協議）に関しては、継続して知財運営委員会で行っていく。



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

PJ の開発成果は、具体的な疾患治療のための製造モックアップによる実証までを想定しており、これと同時に人材育成、規制、技術の標準化に活用する計画となっている。この全体計画を実行するために、本プロジェクトは研究分担者と研究協力者からなる各専門の WG を立ち上げ（16WG 計画、これまで 14WG が活動し WG メンバーは 102 名、うち分担機関以外 43 名）、本事業を推進している。

知財 PD としては、必要に応じ各WGとも連携して、事業化を見据えた適切な知財保護、事業化に適した適切な知財管理（国内産業育成の観点から）等に、今後継続して取り組んでいく。



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 本プロジェクトで創出される成果（技術、ノウハウ、データ）の保護方針（権利化、秘匿化、公開）が定まっていない。今後、知財については知財 WG で、データについてはデータマネジメント WG でその取扱い方法を検討されることを期待する。また、データ、規制・標準化、指南書との利害調整も必要になってくると考えられる。
2. 知財 PD の派遣終了時までに、自立的な知財活動を行えるようにするために、PJ 内での知財人材育成あるいは大学知財部門の協力・連携が必要と考える。
3. 統一した方針の元で標準化、規制、データマネジメント、知財の協調活動を行うために各 WG 間の連携も必要になると考える。

知財は知財戦略（タイムライン）に従って対応する予定

1. 情報管理は、データ WG が中心になって DMS（データマネジメントシステム）を構築する。可能な範囲でノウハウ管理方法も構築する。
2. 特許は、知財 WG が中心になって
 - （1）参画機関の特許出願支援
 - （2）未来指向の隠れた知財の見える化（破壊的イノベティブ発明等発掘）のため、一部参画機関に個別ヒアリングを実施していく。
3. 標準化・認証・規制は、規制・制度 WG が中心になって、JIS の取得等に向けて活動中である。



1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

ACE プロジェクトはエコシステムで技術開発と規制対応・標準化による水平展開を同時に推進するため、(1) 知財マネジメント体制、(2) 知財戦略、(3) データ・ノウハウに係わる知財管理、という3つの知財方針で進めた。

知財 PD を代表研究機関（大阪大学）の PMO（PL 直下のプロジェクト運営事務局）に置き、プロジェクトで創出される知財を取り扱う体制、戦略にご支援を頂いて知財活動を推進している。知財マネジメント体制の構築に多大なご支援、また知財戦略に関する調査を主導で行って頂いた。

(1) 知財マネジメント体制（合意形成、意思決定機構）の構築

1) 知財合意書の締結

知財合意書（経産省の雛形をベース、研究開発データの開示・管理・利用許諾条項を含む。AMED コメント）を起案、13 分担機関との交渉にご支援を頂き、3 月合意し 2022 年 6 月 29 日締結した。新分担機関を加える変更契約書を 14 分担機関で 10 月合意、締結。

2) 知財運営委員会の設立・運営

運営規則を策定頂き、知財運営委員会を 2022 年 5 月 1 日設立（委員長：PL、委員：国研・大学代表 1 名、企業代表 1 名）、ACE プロジェクトで創出される知財を取扱う運営を開始することができた。届出・申請書（様式 1～8）雛形を作成頂き、これまで提出されて審議・決定した案件は以下である。発表等の申請と承認のサイクルが回り出し、発明等の申請の第一号を 6 月受理、承諾した。申請・届出、審議決定した案件数（2023 年 8 月時点）を示す。

様式 1. 発明等の申請：2 件（22.6.9 受理、23.3.16 受理）

様式 2. 出願の届出：2 件（22.12.7 出願、23.5.8 出願）

様式 7. 発表等の申請：42 件（論文：7 件、学会等発表：35 件）

(2) 知財戦略

1) 侵害予防調査と対応策検討

新しい QbD の脅威と対応を分析、検討頂いた。事業化を担う分担企業に共有した。

2) 細胞加工関連の QbD に関する俯瞰調査（特許マップ作成）

特許マップ調査・動向分析を実施し、関連領域の年代毎出願、特定領域の推移などを分析して頂いた。これまでの動向を理解することができ、さらに将来の特許領域を予想するに至った。

3) 細胞加工・再生医療における QbD の先の技術（シミュレーション、予測）に関連する特許出願動向を調査して頂いた。

4) 知財戦略の考え方提示

水平展開における知財、データ、標準化の3つの観点からオープン&クローズをコントロールする「知財トライアングル」という知財戦略の考え方が知財 PD から提示された。知財 WG で国際的な優位性を確保する事業化に向けた知財戦略を策定していく。

5) 特許出願支援

代表機関大阪大学より発明等の申請がなされ、知財運営委員会が 2022 年 6 月 9 日受理・23 日承諾、8 月学内承認、特許明細書作成・出願手続き中 (12 月)。この発明案件 (発明名称: 重要工程パラメータ候補の抽出方法) について、先行技術調査を実施、大学知財部門、特許事務所との会議で検討に参加し、出願明細書作成にご助言を頂いた。

6) 知財 WG

限定メンバーによる知財 WG が立ち上がった。知財 PD は WG の支援メンバーとして参加、知財戦略枠組みの策定、分担機関訪問 (2023 年 4/6 名古屋大学、4/14 新潟大学、4/21 東京大学、6/1 国立成育医療) による発明発掘をご支援頂いた。

今後の計画として、(1) 産業化に向けた知財戦略を知財 WG で策定、(2) データマネジメント WG、規制・制度 WG と連携して、データ・ノウハウ (知識) 蓄積に係わる知財管理と利活用を進めたく、ご支援をお願いしたい。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

1. に対する PL 見解

プロジェクトにおいて QbD 設計 (工程、品質、治験) 開発で創出される知財及びデータと、それらの規制対応/国際標準化による水平展開を同時進行させるオープン&クローズ (権利化、秘匿化、公開) の方針を明らかにし、関連省庁とも議論しながら国際的な視点で知財戦略を構築していきたい。

知財 PD からご提案頂いた知財、データ、標準化の3つの観点からオープン&クローズを考える「知財トライアングル」に沿って、分担機関 (大学、国研、企業) の立ち位置や時間軸 (プロジェクトの中間、終了、それ以降の未来医療国際拠点展開など) を考慮して知財運営委員会で審議・判断しながら、限定メンバーによる知財 WG で QbD 製造・治験計画の事業化に向けた知財戦略を策定していく。また知財運営委員会での各様式申請・審議決定の運営、特に発明等の申請への対応と出願に関するご助言、データマネジメント WG、規制・制度 WG と連携し、蓄積するデータ・ノウハウ (知識) に係わる知財管理と教育活動などへの利活用についてもご支援をお願いしたい。

2. に対する PL 見解

特に、知財に関する意思決定機構を構築し、大阪大学大学院工学研究科テクノアリーナ「細胞製造コトづくり拠点」を中心とした、細胞製造エコシステムとして日本のモデルケースをつくり上げ、自ら発明、発見し、新しい発想、知財を継続して創出できる風土を養いたい。そのためにもプロジェクト時（2025年3月末まで）の継続したご支援をお願いしたい。

3. に対する PL 見解

16のWG（WGメンバー延べ100名超となる）活動と共に、WG間の連携、コミュニケーションは欠かせないと考えている。アウトカムとして指南書（新たなQbDによるヒト細胞加工製品製造の工程・品質設計の手本）作成、ICH-Q12規制対応とJIS及びISO TC276/WG4標準化に向けて、規制・制度WG、CMO・CDMOWGなどWG群の活動ベクトルを合わせていく。

新たなQbDによる細胞製造の事業化に向けた知財WGでの知財戦略へご支援頂くとともに、データマネジメントWGでは蓄積される一貫した工程・品質・治験のデータ、ノウハウ（知識）に係わる知財管理と利活用についてご支援を期待する。

産業化に向けた知財戦略をデータマネジメントWG、規制・制度WGなどと連携して知財WGで策定を進めたく、重ねて知財PDのご支援をお願いしたい。

(事例3)

研究開発プロジェクト名 : 移動式 FC 用水素源アンモニアボランの社会実装に向けた先端技術開発

研究開発機関等 : 国立大学法人 琉球大学

知的財産プロデューサー : 水野 康男

支援期間 : 準備支援派遣 2021.6~2021.9
通常支援派遣 2021.10~



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ **資金提供元** 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
- ・ **研究期間** 2020年9月27日~2025年3月31日 (予定)
- ・ **PJのステージ** 研究開発ステージ
- ・ **PJの構成** 大学2、公的研究機関0、企業4、社団法人0、外部協力機関0
(2023年8月時点) (*再委託)
大学: 琉球大学、崇城大学*
企業: ハイドロラボ、I-PEX*、昭和飛行機工業*

・PJの目的・内容

本事業ではアンモニアボラン (NH₃BH₃) を水素源とした移動式 1kW 級 FC 給電機用水素タンクの開発を行うとともに、アンモニアボランの量産化による低価格化を目指す。本プロジェクト期間内では、社会実装の際に必要なアンモニアボランの合成、分解、再生(リサイクル)、輸送のバリューチェーンでの開発課題に対応した中核となる要素技術の開発を行う。

開発目標としては、2024 年度末までに以下の技術を達成する。

1. アンモニアボラン合成: 純度 90%以上、原価 10 円/g で 10kg/日で生産可能なシステム確立
2. 輸送: 基礎物性 (安全性含む) の解明、長期保存方法の確立、輸送容器開発
3. 水素放出: 水素中の NH₃ 濃度 0.1ppm 以下、17L/min を 1 時間安定供給可能なシステム確立
4. リサイクル: 加水分解・熱分解共に低コストリサイクル方法の確立

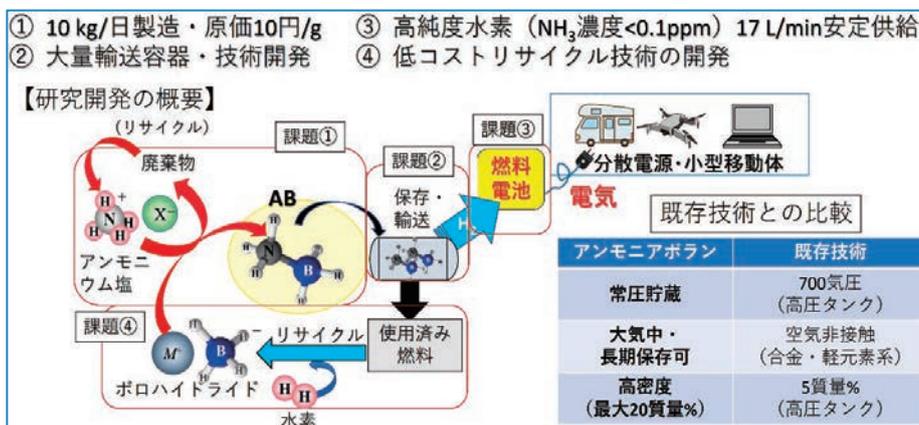


図1 研究開発の概要



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

プロジェクトメンバーが出願する特許はプロジェクトリーダー(以下、PL という)が把握・管理していたが、知財戦略が十分に練られているとは言い難い状況であった。また、特許検索は国内のものに限定されており、しかも調査内容の精査が不十分な状況であった。



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

1. 新技術の既存技術に対する優位性

アンモニアボラン自体が既存の水素貯蔵材料に比べて格段に重量・体積水素密度が高く、空気中でも安定である。さらに本研究開発によって材料の低コスト化及び自在に水素を取り出す技術が実現すれば、コンパクトかつ安価で、手軽に水素を持ち運んで利用することができる。また、カセットボンベ型発電機と同等の性能を有しつつも CO₂ の排出が無いことから、環境にやさしいという利点もある。本技術が確立されれば、比較的低燃料コストでコンパクトな 1kW 級燃料電池ユニットが提供可能になる。

2. 事業化に向けた研究開発の内容

各技術についての事業化へ向け、以下の 3 点の取り組みを行う。

(1) アンモニアボラン大量合成法 (開発目標①)

現状、数十 kg を 30 万円/kg (300 円/g) でも購入希望の企業もあるため、10kg/日スケールの合成装置を開発し、ハイドロラボから販売が開始できればこの 1 社との取引だけで十分な利益が見込まれる。加えて A 社へアンモニアボランを用いた教育用水素発生装置が販売開始すれば、数グラムスケールではあるが一定の需要は見込める。また、試薬では国内メーカーが存在しておらず輸入に頼っており、ハイドロラボで販売すれば低輸送費で提供できる。そのため 2,000 円/g 以下の価格 (原価 600 円/g) で提供可能になれば E 社などが保有する国内試薬販売会社の市場をアンモニアボランのみではあるが独占できると考えている。また、同社は重水素化技術を保有しており、アンモニアボランの合成技術を獲得すれば、同位体試料 (ND₃BD₃、NH₃BD₃、ND₃BH₃) も自在に合成可能になる。同位体試料については 10 万円/g 以上の高価で販売できる場合もあり、その販路も確保している。上記のように試薬としても十分収益が見込めるため、数十 g の小スケールでも原価 600 円/g 以下で合成可能となれば、事業中であっても販売を開始する。その後販売実績を積みながら技術の更新とスケールアップを重ねコストダウンを続けていく。本提案の掲げる生産能力 10kg/日かつ原価 100 円/g を達成できれば、A 社からの発売を検討しているポータブルデバイスや本事業で検討している 1kW 装置へ安価で供給できるようになり一層の需要が見込めるだけでなく、より需要の多い海外への輸出へも展開したいと考えている。ただし数百 kg/日オーダー以上のスケールになると B 社等の大企業へライセンス契約又は技術の販売も視野に入れている。

(2) 水素発生装置 (熱分解・加水分解) 及び輸送技術: I-PEX 又は昭和飛行機工業を想定 (開発目標②、④)

共同研究（50W クラスの小型 FC 用蓄圧容器開発）を行っている昭和飛行機工業に輸送技術について事業化を検討すると書面（LOI）で約束している。水素発生装置についても昭和飛行機工業への技術移転を想定しているが、I-PEX が FC とセットで販売することも検討しているため、琉大を含めた 3 者で共同実施する可能性も模索する。なお加水分解技術は一部 A 社からの販売を予定している教育用水素発生装置や小型 FC 給電機へフィードバックし、改良していく。

（3）リサイクル技術：B 社又は昭和飛行機工業を想定（開発目標③）

アンモニアボラン原料の NaBH_4 を低価格で手に入れるには B 社の技術を頼らざるを得ない。そのため以前から B 社にアンモニアボランの取扱いを打診していたが、2023 年時点で低コスト NaBH_4 合成法の量産技術は未完成であり、その投資のために検討する余裕が無いという回答を得ている。2023 年時点では昭和飛行機工業を通して同社の廃 AI や使用済みホウ酸（又はメタホウ酸ナトリウム）を提供する代わりにこれらを用いて合成した NaBH_4 を安価で入手できないか交渉している段階にある。この交渉が成立すれば、B 社に NaBH_4 提供という形で関わってもらい、リサイクル NaBH_4 をハイドロラボが購入するというフローを成立させる。この時の主体は B 社か昭和飛行機工業を想定しているが、今後の状況次第と考えている。

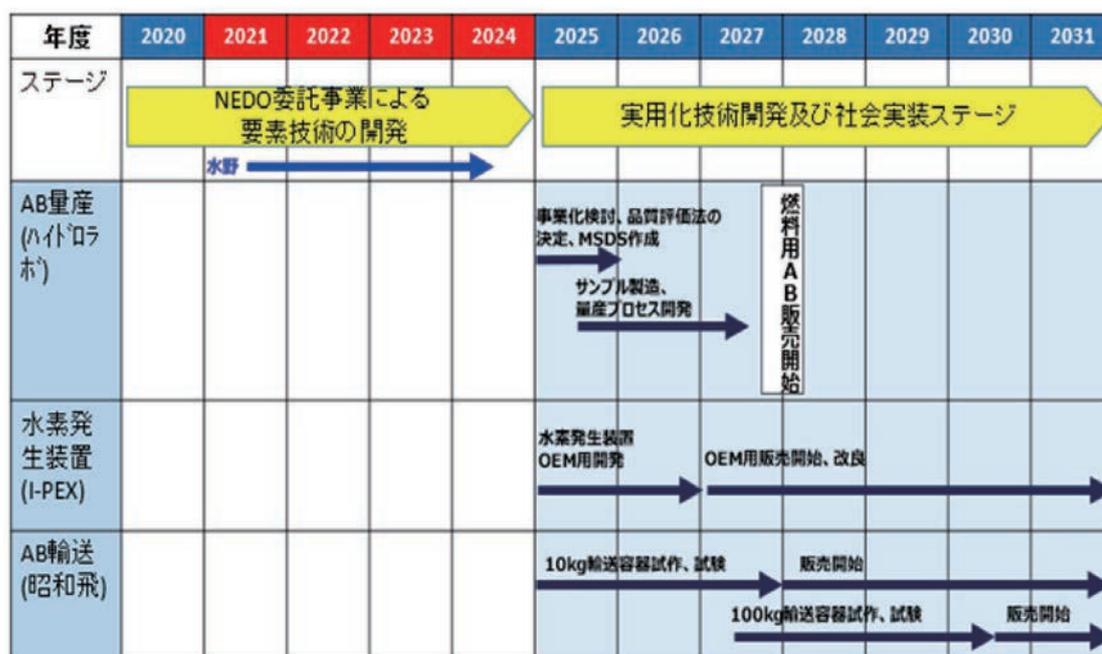


図 2 研究開発及び社会実装ロードマップ

3. 1kW 級燃料電池ユニットの想定される用途

高压タンクが使いづらい場所から徐々に拡大を目指す。



知的財産戦略の概要とPJ参加者への共有化の状況

1. 知的財産戦略の概要

知的財産戦略は知財PD支援開始から次の通り実施した。

(1) 第1年目(2021年度)

- 1) 本プロジェクトの研究開発内容の全体像を把握し、知財面の課題を明確にした。これに基づき知財戦略を策定
- 2) ステージアップに向け、アンモニアボランの合成、分解、再生、輸送の一連の開発課題に対応した基盤となる特許を出願し特許ポートフォリオを構築
- 3) 本プロジェクトメンバーの知財マインドの向上育成

(2) 第2年目(2022年度)及び第3年目(2023年度)

- 1) アンモニアボランの合成(新規合成法とシステム等)、分解水素放出(容器を含む)、リサイクル、で知財創出を支援し、特許ポートフォリオ構築支援
- 2) プロジェクト会議(NEDOグループ会議)への参加、PLとの議論などを通じて本プロジェクトの研究開発状況を把握し、特許情報の活用により研究開発戦略支援
- 3) 本プロジェクトメンバーの知財マインドの向上育成

2. 共有化の状況

アンモニアボランの①合成、②分解、③再生(リサイクル)、④輸送で知財を創出した。合成については新規合成法とシステムについて特許出願を行なった。分解については、水素放出法のみならず発生装置についても特許出願し、製品化への布石とした。メンバー間の情報共有・意思疎通は定期的なグループ会議に加えて個別相談、知財委員会(メールを含む)を必要に応じて行なった。戦略はPLのみならず、グループ会議(年二回)、訪問を通じてメンバーで共有した。



知財 PD の主な支援活動内容

図3に示す知財PDの主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

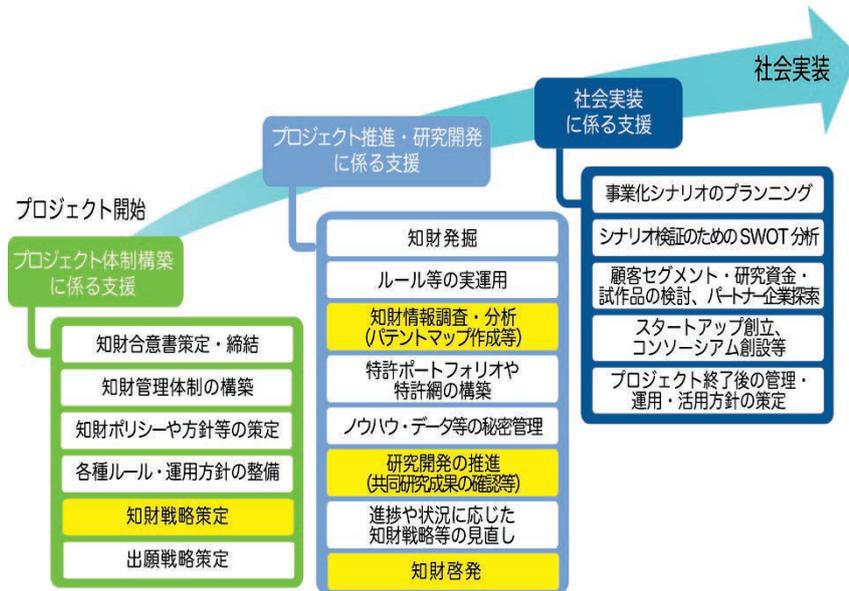


図3 知財 PD の主な支援活動内容

1. 知財戦略策定

(1) 研究開発内容の全体像の把握 (2021 年度)

6月及び9月のプロジェクト会議 (NEDO グループ会議) に参加し、最新の研究開発状況を把握するとともに、開発課題 (アンモニアボランの合成) に対する知財環境について調査した結果を報告した。

(2) プロジェクト参画メンバーに対する知財戦略共有 (2022 年度、2023 年度)

直接メンバー企業を訪問し、プロジェクト参画メンバーとの知財戦略共有を図り、また、知財発掘を行った。

1) ハイドロラボ

同社はアンモニアボランの大量合成を担当している。反応後の THF を回収・再利用するために蒸発、冷却のための電気が必要である。そこで反応後の THF 中のアンモニアボラン濃度を上げられないか (電気が節約できるため) 試行錯誤している。(先行技術の中にそのヒントがないか調査した)。後日、「ジオキサンを溶媒に使用したアンモニアボランの合成方法」の先行技術調査を行い、結果を報告した。

2) 昭和飛行機工業

同社は液体・粉体輸送車両他を事業としているが、本プロジェクトではアンモニアボランの輸送技術及び輸送容器を担当している。課題はアンモニアボランと基材の反応性や腐食性であり、恒温槽で検討されていた。特許を出願する際の注意について議論し、クレームは差別化ポイントに絞って、なるべく簡潔にすることが重要と助言した。

3) 崇城大学 (熊本市)

同大はアンモニアボランの加水分解技術を担当している。グラフェン触媒について発明相談

を行った。また、「酸化グラフェンを担体とした触媒でアンモニアボランを分解する先行技術」について先行技術調査の結果を報告した。

4) I-PEX

同社は水素発生容器及び燃料電池への水素供給技術を担当している。水素発生容器の試作品を見学し、課題について議論した。アンモニアボランの分解、輸送に関して先行技術調査結果を説明し、出願戦略について打ち合わせを行った。

2. 知財情報調査・分析

(1) 戦略策定のためのプロジェクト参画者によるバックグラウンド特許 (BIP) の調査 (2021 年度)

BIP 調査の結果、合成 1 件、分解 3 件の合計 4 件の BIP あることが判明し、その結果を中川 PL と共有した。引き続きアンモニアボランの合成、分解、再生、輸送の一連の開発課題に関する日米の先行技術調査を実施し、調査結果を中川 PL に報告した。分解の調査結果から、新しいアイデアが見つかった。さらに研究成果であるアンモニアボランの分解による水素の生成時におけるアンモニアガスの低減に関する特許の出願を支援した(特願 2022-17569、崇城大学、琉球大学)。

(2) 開発課題に関する先行技術調査の実施 (2022 年度)

開発課題に関する先行技術調査を実施し、開発及び出願に際し問題になる特許がないか確認した。

- 1) 加水分解特性がアンモニアボランと似ている NaBH_4 の分解による水素生成
- 2) 反応後の THF 中のアンモニアボラン濃度を上げる方法 (THF 回収時の電気節約)
- 3) ジオキサンを溶媒に使用したアンモニアボランの合成方法 (収率向上)
- 4) 酸化グラフェンを担体とした触媒でアンモニアボランを分解する先行技術
- 5) アンモニアボランの合成に関する中国の先行技術

(3) 「アンモニアボランや NaBH_4 などの加水分解をして出てくる水をイオン交換樹脂で浄化する発明」について先行技術調査を実施。日米では先行例がなかった。

3. 研究開発の推進

知財情報活用により、開発及び出願に際し問題になる先行技術がないか確認し、研究開発の方向を支援した。(2023 年度)

(1) NaBH_4 とアンモニアガスを反応させて $\text{NaBH}_4 \cdot 0.5\text{NH}_3$ 化合物を合成(液状化)させたのちに、硫酸アンモニウムと反応させてアンモニアボランを合成する発明に関して先行技術調査を実施。調査結果を分析し、研究に反映させた。

(2) 知財情報を活用した社会実装に向けた取組み

「アンモニアボランの大量製造企業の探索」について調査を実施。特許における先行技術の引用、被引用関係から候補企業を探索、また知財 PD のネットワークも活用した。その結果、海外が多勢であることが判った。中川 PL と、売り先をある程度用意してから企業に話を持って行くことが重要と意見が一致した。

4. 知財啓発

(1) 「やさしい特許制度」と題して、中川研究室メンバーにご説明した。製造方法の発明と物の発明の違い、ノーベル賞と特許、等について質問があった。またプロジェクト会議（NEDO グループ会議）にて「発明の技術的範囲（権利範囲）」の解釈について啓発を行った。（2021 年度）

(2) 本プロジェクトメンバーの知財マインドの向上を図るため、知財セミナーを実施した（2022 年度）。

1) 5 月に琉球大学・研究推進機構の主催により第二回目の知財セミナー「J-PlatPat による知財情報の検索方法」を実施した。質問は外国出願、サービスに関する発明、特許の価値評価、等であった。

2) 10 月に研究推進機構の主催により第三回目の知財セミナー「新しい発明は先人の発明を土台として生まれる(リチウムイオン電池ノーベル賞を素材として)」を実施した。

3) 10 月に崇城大学で知財セミナー入門編を実施した。

4) 12 月に第二回プロジェクト会議（NEDO グループ会議）にて「水素エネルギー利活用の最新動向」に関する技術動向調査結果を発表した。

(3) 中国公報が日本の公報に与える影響に関して知財セミナーを実施した（2023 年度）。

これは酸化グラフェンを担体とした触媒でアンモニアボランを分解する技術、アンモニアボランを合成する技術に関して先行技術調査を実施した際に、中国から多数の出願を発見したためである。



知財 PD による知的財産マネジメント支援状況

1. 本プロジェクト参画メンバーの知財の取扱い状況

本プロジェクトの BIP 及び FIP については、PL、琉球大学の研究推進課及び URA と共有化した。

2. 本プロジェクト創出知財の網羅的把握

年二回開催されるプロジェクト会議（NEDO グループ会議）に知財 PD が参加している。琉球大学、崇城大学、ハイドロラボ、I-PEX、昭和飛行機工業から研究開発の進捗が報告され、外部協力機関から意見が述べられている。また知財 PD は参画メンバーの巡回訪問により発明相談を行った。

3. 発明の評価

本プロジェクト内で知財委員会を設置しており、特許出願について逐一是非をメールベースで諮った。

4. 出願支援、知財情報収集と分析

開発及び出願に際し問題になる先行技術がないか確認し、研究開発の方向を支援した。

5. 知財啓発活動

琉球大学及び崇城大学において「知財セミナー」を実施した。また NEDO グループ会議に参加し、先行技術調査の結果、「発明の技術的範囲（権利範囲）」の解釈、「水素エネルギーの利活用の動向」などについて調査結果を発表した。

6. 外部発表における知財リスク低減活動

本プロジェクトでは社会実装に向けて積極的な对外発表を行っている。これに伴い知財委員会がメールにて開催され、発表内容に関して知財 PD は知財的リスクがないかを確認した。

すでに出願している技術、純学術的な実験結果、公知の内容であれば課題なしとコメント。2022

年度、2023年度の広報活動について図4にまとめた。

2022,2023年度の広報活動	
2022年度	2023年度
<ol style="list-style-type: none"> 10/21-23に沖縄で開催される産業まつり(中川先生) 11/14-15に琉球大学で開催される日本エネルギー学会西部支部研究会(琉球大学・清水先生) 11/28-29にオンライン開催される水素エネルギー協会大会(中川先生) 12/2にオンライン開催される日本金属学会研究会 水素化物に関わる次世代学術・応用展開 研究会(琉球大学・清水先生) 12/3に開催される日本機械学会中高生セッション(中川先生) 12/5に横浜で開催される第32回日本MRS年次大会(中川先生) 12/17に名護市で開催される第3回エコテクノロジーフォーラム(中川先生) 2月に開催される沖縄トヨタ春のフルラインアップフェスティバルでの水素コーナー(中川先生) 3/8-10に神奈川大学で開催される日本セラミックス協会2023年年会(中川先生) 	<ol style="list-style-type: none"> 琉球放送による取材。5/19放送(中川先生) 5/25-26に東京で開催される燃料電池 シンポジウム(中川先生) 6/22に山形大学で開催される2023年度第5回資源・環境関連材料部会 討論会(茨城大学・井野川先生) 7/1に北九州市で開催される化学関連支部合同九州大会(井野川先生) 7/2-7にオーストリアで開催されるThermec2023(中川先生) 7/13,14に横浜で開催されるNEDO成果報告会(中川先生) 9/6-8に京都市工機大で開催される日本セラミックス協会第36回秋季シンポジウム(井野川先生) 9/19-23に熊本で開催される応物学会秋季講演会(中川先生)

図4 2022,2023年度の広報活動

7. 本プロジェクトメンバーとのコミュニケーション

プロジェクト会議（NEDO グループ会議）に参加し、他大学、研究機関のメンバー全員との意思疎通に努めた。

8. 琉球大学の研究推進課及び URA とのコミュニケーション

2021年11月に URA 室に知的財産プロデューサー派遣制度のご説明を行い、琉球大学から申請した結果、2022年度下期から「COI-NEXT 資源循環型共生社会実現に向けた農水一体型持続可能な陸上養殖のグローバル拠点」への知財PDの派遣に採択された。また2021年11月、2022年11月には URA に NEDO プロジェクトの知財支援状況、知財管理状況をご説明した。

9. 発明者とのコミュニケーション

中川研究室メンバーの研究紹介を受け、実験装置を前にして議論を行い意思疎通に努めた。



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 知財活用に関する規程・組織の整備

本プロジェクト内で知財委員会を設置しており、外部への発表（学会発表含む）、特許出願について逐一是非をメールベースで諮っている。年二回程度の対面又はオンラインでの知財委員会を開催し、知財戦略を確認している。

2. 社会実装に向けた取組み状況

本プロジェクトの終了後は得た知財を基に製品化にとりかかれるよう知財 PD と共に知財を絡めた製品化への戦略と体制を整備している。特に国内外の知財情報を調査(先行技術調査)した上で競合他者を洗い出す作業は頻繁に行っており、権利の侵害や優位性を定期的に評価し、得た情報を元に新たなアイデア創出や戦略の補強・立て直しを行っている。

3. 企業との連携の取り組み

(1) 新たな共同研究

2023年度にC社と加水分解触媒の共同研究を開始している。

(2) 外部協力機関

A社とは大型の水素供給容器完成後にFCを用いた発電の実験を予定している。またB社とは加水分解由来のメタホウ酸ナトリウム合成後にNaBH₄の製造実験を予定している。

(3) 新たな連携企業の探索

中川PLとともに水素の製造・供給企業であるD社を訪問し、他にも容器、化学品、燃料電池などのメーカーなどとも打ち合わせを行い、連携企業の獲得に奔走中である。

(4) アンモニアボランの大量製造企業の探索

特許における先行技術の引用、被引用関係から候補企業を探索、また知財PDのネットワークも活用した。その結果、海外が多勢であることが判った。中川PLと、売り先をある程度用意してから企業に話を持って行くことが重要と意見が一致した。

3. 研究開発した技術を利用した商品プロトタイプ製作状況

10W級FC用水素供給装置を試作し、スマートフォンが充電できることを確認した。次に20W級FC用水素供給装置を試作し、2023年時点では、課題の洗い出し、試作品の改良と基盤技術のブラシアップ（技術の深化）を実施している。また2023年度末に展示会に500Wモデルを出展、さらに2024年末には実機(17L/minで3時間水素を安定供給)を製作予定である。

4. 特許ポートフォリオの形成状況

アンモニアボラン合成技術で2件、加水分解・熱分解技術で4件、輸送技術で1件が出願された。すでに合成、分解、輸送技術で3件が登録となっている（赤字）。リサイクル技術については研究開発が進行中である（図5参照）。

特許出願・登録状況							
年度	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
①アンモニアボラン合成技術		願2019-39892取 下 合成方法 琉球大学	国特願2020- 030348 開2020-147491 琉球大学			願2022-30533 合成方法 琉球大学	③登録番号 7340256 (20230830)
②加水分解・熱分解技術	願2017-87096取 下 水素生成方法 琉球大学	国特願2018- 083551 開2018-184340 水素生成方法 琉球大学				①登録番号 7017236 (20220131)	
		願2019-25772 開2020-131088 アンモニア除去用 広高大学、豊田自動織 機		願2021-259 開2022-105446 水素生成方法 琉球大学		願2022-17569 開2023-114950 水素製造方法 琉球大学、琉球大学	
③リサイクル技術							
④輸送技術 (装置を含む)				願2020-177760 開2022-68928 水素生成装置 昭和飛行機、琉球大 学	②登録番号 6989879 (20211207)		

図5 特許出願・登録状況

5. 事業化に適した適切な知財管理の確立状況

本プロジェクトのBIP及びFIPについては、PL、琉球大学の研究推進課及びURAと共有化している。



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 意思疎通、知財管理情報の共有化

本プロジェクトメンバーとの意思疎通、情報の共有化を図るとともに、琉球大学の研究推進課及び URA と知財管理の情報を共有化する。

2. 研究開発戦略の支援

プロジェクト会議（NEDO グループ会議）への参加、PL との議論などを通じて本プロジェクトの研究開発状況を把握するとともに、特許情報の活用により新規発明に関する周辺の知財環境を把握し、研究開発戦略を支援する。

3. 特許ポートフォリオ構築支援

- (1) 今後は合成、装置、再生などで新しい発明創出が計画されており、知財創出と特許ポートフォリオ構築を支援する。
- (2) 知財セミナーにより発明の本質、知財制度を分かりやすく説明して、特許出願のための支援を行う。

4. 社会実装に向けた取組み

社会実装に向けて、積極的な広報、学会発表が推進されている。加水分解触媒関連で複数社との連携も開始されたが、引き続き連携候補企業の探索を支援する。



PL の評価及び見解

1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

知財マップの作成は非常に有益で、国内だけでなく国外の知財情報を収集してもらえることは大きいと感じる。国内外の知財を俯瞰して、新たなアイデアが生まれるので、研究自体にもプラスの影響を及ぼしている。我々の研究グループに欠けていた知財調査や、業界の動向調査など、実用化を目指す際に必要不可欠な要素を補完していただいている。特許出願については、知財の発掘から出願までを総合的にサポートいただいております、琉球大学・研究推進課、崇城大学・地域共創センターとも情報を共有いただいている。

実用化にあたり様々な競合技術（関連技術も含めて）が存在し、次々と新しい事実が発覚しているので、知財プロデューサーの情報収集やアドバイスは非常に重要であると考えている。本 PJ や関連 PJ で得た知財を活用・マッチングすることも期待している。

知財セミナーは NEDO プロジェクトに関わるメンバーや研究室の構成員のみならず、学内の研究者・職員・学生にも良い啓発活動となっているので、今後も継続して続けてほしい。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

最も大きい貢献は知財の把握支援である。外国特許も含め、膨大な量を的確に把握し、適切な助言を行っていただけなので、挙げている課題、掲げている目標は適切であると感じている。中国のみ出願されている特許の把握も課題であると感じており、今後知財戦略の決定を行うにあたって非常に重要なピースだと考えている。

研究開発においては、以下に重点を置いて進めて行く。

- ①アンモニアボランの合成において、単純に溶媒を少なくすると分解物が発生し、収率、純度が低下するので、反応スケールの検討や添加剤の改良を行っている。
- ②分解においては、副生成物であるアンモニアを抑制することが課題であった（燃料電池に供給する水素のアンモニア含有濃度は 0.1 ppm 以下であることが国際規格（2012 年、ISO14687-2）により定められているため）が、弱酸や pH 緩衝剤の共存により抑制が可能になり、犠牲試薬型加水分解では 17 L/min の流量を安定供給できる見込みを得た。一方、熱分解では 1 時間で 10wt%以上の水素発生を達成したが、アンモニア抑制が課題である。
- ③再生においては、加水分解では加水分解生成物からのホウ酸分離の課題があるが、ギ酸利用による解決を検討している。また熱分解では再生法が未確立である。
- ④輸送においては、輸送容器に求められる環境条件を引き続き検討する。

また 20W 級 FC 用水素供給装置を試作した。2023 年度時において、課題の洗い出し、試作品の改良と基盤技術のブラシアップ（技術の深化）を実施中である。2023 年度末に展示会に 500W モデルを出展した。さらに 2024 年末には実機(17L/min で 3 時間水素を安定供給)を製作予定である。

今後は合成、装置、再生などで新しい発明創出を計画しており、先行技術調査、特許情報分析、発明相談を通して効率的な発明発掘、出願、権利化支援を期待する。また社会実装に向けて、積極的な広報、学会発表を推進中であり、引き続き連携候補企業の探索を期待する。



事業化への取組・プレスリリース等

1. 外部発信の状況

公開月	出典・参加イベント名	タイトル
2021年10月	水素エネルギーシステム「若手研究者の声」	私にとっての水素貯蔵材料とTEMの世界
2021年8月	琉球大学公開講座	水素の子カラ
2021年9月	水素エネルギー利用拡大に向けた最新技術動向	分散型燃料電池システム水素源としてのアンモニアボラン
2021年9月	日本エネルギー学会「えねるみくす」特集記事	分散型電源の水素源としてのアンモニアボラン
2022年1月	沖縄県地球温暖化防止活動推進センターZoomオンラインセミナー	次世代エネルギー「水素」の可能性について
2022年10月	サイエンステックルーム2022	水素で遊びまくる！ 作って、ためて、使ってみる。
2022年10月	琉球大学公開講座	水素の子カラ
2022年10月	第46回沖縄の産業まつり、産学官イノベーション創出展	燃料電池用水素源としてのアンモニアボラン開発
2022年10月	夢ナビ	脱炭素社会のエース「水素エネルギー」に貢献する金属ナノ粒子の化学
2022年12月	サイエンステックフェス2022	水素どうでしょう～作って、貯めて、使って遊ぼう～
2022年8月	ナノサイエンス学科SOJOコラボ技術交流会	水素エネルギーや環境調和技術のための金属ナノ粒子～セラミックス複合触媒の開発と微細構造評価～
2023年2月	第63回春のフルラインアップフェスティバル OKINAWA TOYOTA	水素コーナー
2023年5月	RBC NEWS Link	研究室の紹介
2023年6月	出前出張講座@浦添市宮城ヶ原児童センター	水素ロケットや水素燃料電池ラジコン実験
2023年7月	琉球大学×西原町 グローカルフェスティバル	アンモニアボランからの水素の生成と燃料電池による発電装置を展示
2023年8月	第1回 CO2ゼロのゆたかな島づくり会議	エネルギーはどうやって貯める？
2023年10月	第47回 沖縄の産業まつり	アンモニアボランからの水素の生成と燃料電池による発電装置を展示

(事例4)

研究開発プロジェクト名 : **個人及びグループの属性に適応する群集制御**

研究開発機関等 : 東京大学大学院工学研究科 西成研究室
(2023年4月～)
東京大学先端科学技術研究センター
(2020年10月～2023年3月)

知的財産プロデューサー : **高田 正日出**

支援期間・頻度 : 準備支援派遣 2020.10～2021.3
通常支援派遣 2021.4～



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ **資金提供元** 科学技術振興機構(JST)未来社会創造事業「世界一の安全・安心社会の実現」領域
- ・ **研究期間** 2020年4月～2025年3月
- ・ **PJのステージ** 複合（基礎研究ステージ～研究開発ステージ）
- ・ **PJの構成** 大学3、公的研究機関0、企業4、社団法人0、外部協力機関7
(2023年8月時点)
大学：東京大学、北海道大学、大阪大学
企業：三菱電機、セコム、グッドフェローズ、BIPLOGY(旧日本ユニシス)、
外部協力機関：NTTドコモ、東京ドーム、全日本空輸、成田国際空港、
鹿島建設、東日本旅客鉄道、JTB総合研究所

・PJの目的・内容

目的

群集事故を防ぎ、すべての人が安心して移動できるように、個人やグループの属性を加味した移動情報サービスをひとりひとりに提供するシステムを実現する。

研究概要

未来の社会では、超高齢化や国際化により幅広い年齢層や多様な国籍の人々が集結する機会がますます多くなると考えられている。そこで群集事故を防ぎ、すべての人が安心して移動できるように、個人やグループの属性を加味した移動情報サービスをひとりひとりに提供するシステムの構築を目指す。このため高精度な群集行動予測シミュレータを開発し、全体最適な群集の誘導制御を行い、安全安心な社会の創造に貢献していく。

インパクト

○社会的インパクト

- ・ 非常時に安全安心の確保（災害大規模避難、イベント混雑時の迅速な避難誘導）
- ・ 平常時の安全安心の確保（交通機関での安全かつ快適な移動、MICE*事業の活性化）

* MICE は、企業等の会議（Meeting）、企業等の行う報奨・研修旅行（インセンティブ）

旅行) (Incentive Travel)、国際機関・団体、学会等が行う国際会議 (Convention)、
展示会・見本市、イベント (Exhibition/Event) の頭文字を使った造語)

○経済インパクト

- ・ 平常時のスペースの効率化・客満足度の向上による活性
- ・ MICE での最適動線設計によるビジネスチャンス向上

○学術的インパクト

- ・ ナッジ理論を応用した「自然な」群集制御
- ・ 「混雑度」によるリスクの定量化



PJ における知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

PJ の開始に当たり、JST の未来社会創造事業規程に基づき、共同知財協定書(代表機関：東京大学、
共同研究機関：6 機関、他参画機関：7 社)、及び知財運営委員会運営規則の締結に向けて、合意形成
活動着手段階



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

未来社会に向けた研究開発・社会実装のロードマップ(図 1)



図 1 研究開発・社会実装のロードマップ



知的財産戦略の概要と PJ 参加者への共有化の状況

1. 競争領域技術の研究成果は PJ 参加機関が個別に知財化し、非競争領域技術の知財成果は PJ 参加機関が自由に使えるように、PJ 内でオープン化・共有化の仕組みを構築。具体的には、PJ で開発する群集制御プラットフォームの使用は PJ メンバー間でフリーとする一方、PJ メンバー個別の開発技術はその開発機関に帰属する。
2. 上記に基づき群集制御に関し、複数の PJ 参加機関で共同実験を行う場合の特許の取扱いに関する知財ポリシーを策定し、PJ 参加機関内で合意済み。



知財 PD の主な支援活動内容

図 2 に示す知財 PD の主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

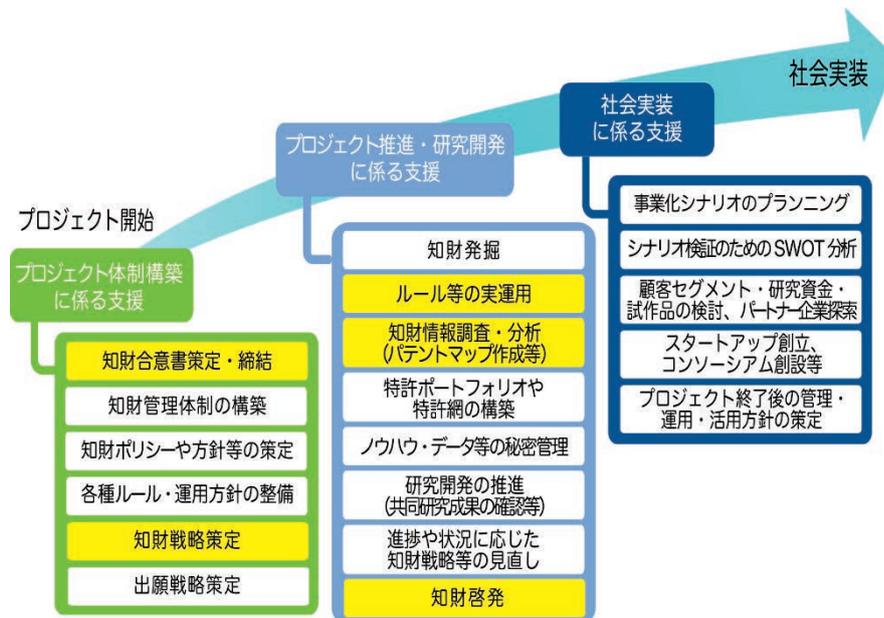


図 2 知財 PD の主な支援活動内容

1. 知財合意書策定・締結

共同知財協定書（代表機関：東京大学、共同研究機関：6 機関、他参画機関：7 社）と知財運営委員会運営規則の最終版が参加全機関から承認確認が得られ、押印締結は 2021 年 3 月末に完了した。

2. 知財戦略策定

知財戦略としてオープン & クローズ戦略について知財 PD 支援開始年度から対応してきた。

群集制御システムプラットフォームを構成するコア技術については、共同研究機関による単独出願や東京大学との共同出願による特許化を想定。プラットフォームシステムの特許化やそのオープン & クローズ戦略については、今後の課題として対応した（2020 年度）。

2021 年度は、オープン化・共有化の仕組みを構築した。

競争領域技術の研究成果は PJ 参加機関が個別に知財化し、非競争領域技術の知財成果は PJ 参加

機関が自由に使えるようにした。その条件は、①PJ で開発する群集制御プラットフォームの使用はPJ メンバー間でフリー、②PJ メンバー個別の開発技術はその開発機関に帰属とした。

2022 年度は、東京大学が中心となって開発・運用中の群集制御プラットフォームは、PJ 内メンバーの使用はフリーとするルールの下で、東京ドーム等で群集制御実験を実施した。

3. ルール等の実運用

(1) 共同研究企業からの発明提案に対し、知財運営委員会運営規則、知財関連手続きフローに基づき、発明提案の受付・第 1 回知財運営委員会電子メール開催・発明審議等を支援。発明審議の結果、後述の知財出願を実施した (2021 年度)。

□知財出願：特願 2022-000707、情報処理方法、プログラム、及び情報処理装置、出願日：2022 年 1 月 5 日、出願人：日本ユニシス (現 BIPROGY)

(2) 共同研究企業からの発明提案 2 件 (内、1 件は東京大学との共願) に対し、知財運営委員会運営規則、知財関連手続きフローに基づき、発明提案の受付・第 2 回知財運営委員会電子メール開催等を支援した (2022 年度)。

(3) イベント会場において、極低電力で通信が可能なスマホの BLE(Bluetooth Low Energy)を用いて参加者の人流密度を予測・可視化する混雑度計測技術について、共同研究中の東京大学と三菱電機とで共同出願契約を締結した後、共同出願した (2023 年度)。

4. 知財情報調査・分析

(1) 群集人流制御特許についてキーワード検索による国内出願動向調査を実施した (2020 年度)。抽出特許 62 件の出願件数年推移と出願トップ 10 機関の累計出願件数をグラフ化した。出願件数は 2016 年から急増していることがわかった。注目特許 16 件を抽出した。

(2) 群集制御特許の出願動向調査として、特許情報調査を実施した (2021 年度)。抽出特許 186 件 (2001 年以降出願) についての出願件数年推移、出願件数トップ 10 機関、技術分類別出願件数等の分析結果、及び人流/混雑予測特許事例 64 件の概要等を東京大学 PJ メンバーに提供した。図 3 及び図 4 参照(群集人流制御特許出願動向)

群集人流制御特許出願動向

2021年10月25日、高田

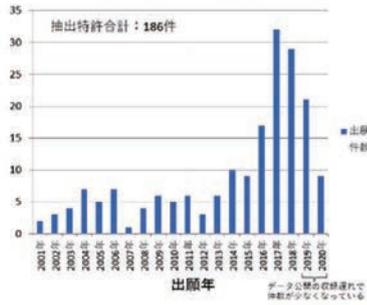
・特許検索ツール: [CyberPatent](#)
・検索条件: 国内特許x(発明の名称+要約+クレーム)x下記検索式
・検索式(キーワード検索)=[(群集+人流)x(制御+予測+推定+誘導)]+(雑踏警備+混雑予測+混雑状況予測)x出願日2001年1月以降
* 前回の検索キーワードに"混雑予測"を加え、検索漏れを防いだ。
・検索結果: 抽出件数: 186件(検索特許から関連特許を選別)
* 特許リスト一覧: 群集人流制御特許リスト(東大運営チームのfileにupload予定)
・図1: 出願件数vs出願年推移(2001年1月以降。2019年と2020年の出願件数は公開データの収録遅れのため、出願件数は今後増える見込み。)
・図2: 出願人トップ10機関の出願件数累計(2001年以降)
・図3: 抽出特許の技術内容 vs 出願件数
* 人流/混雑予測・推定特許事例64件概要: 別紙.pdf参照

■分析結果:

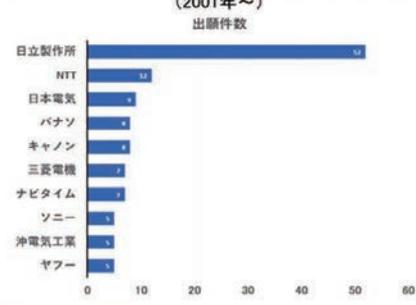
- 1) 出願件数は2016年から急増。
- 2) 出願件数の多い出願人は日立製作所がダントツに多い(52件)。

図 3 群集人流制御特許出願動向

抽出特許の出願件数vs出願年推移



出願人トップ10機関の出願件数累計 (2001年～)



抽出特許の技術内容 vs 出願件数

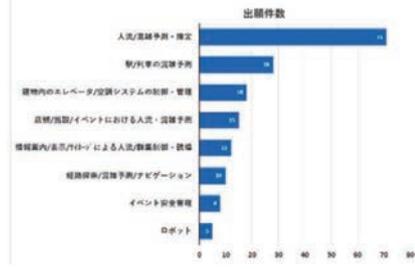


図4 群集人流制御特許出願動向のグラフ

(3) BLE 技術の特許情報調査 (2022 年度)

イベント会場(MICE)における人流をスマホの BLE を測定して求める技術の特許情報調査を行い、従来技術の代表例を東京大学メンバーに紹介した。人流を BLE 測定で評価する特許技術のサーベイを通して、新規技術の切口、方向性を明確化した。

(4) 特許マップのアップデートと研究へのフィードバック (2023 年度)

群集制御技術の特許出願動向のアップデート調査を実施し、定例東京大学メンバー会議で報告した。図5及び図6参照。年間出願件数動向は、2017年をピークに高止まり傾向で依然活発である。群集制御技術の誘導技術に関する重要技術特許の抽出と読み込みを実施した。

群集人流制御特許出願動向

2023年5月17日、高田

- ・特許検索ツール: CyberPatent
- ・検索条件: 国内特許x(発明の名称+要約-クレーム)x下記検索式
- ・検索式(キーワード検索)=[(群集+人流)x(制御+予測+推定+誘導)]+(雑踏警備+混雑予測+混雑状況予測)xnot(生物+菌+バイオ+植物+半導体+...)]x出願日2003年1月～
- ・検索結果: 抽出件数: 274件(検索特許から関連特許を選別)
 - * 特許リスト一覧: 群集人流制御特許リスト(出願年: 2015年～)
- ・図1: 出願件数vs出願年推移(2003年1月以降。2021年と2022年の出願件数は公開データの収録遅れのため、出願件数は今後増える見込み。)
- ・図2: 出願人トップ13機関の出願件数累計(2003年以降)
- ・図3: 抽出特許の特許技術分類 vs 出願件数

■分析結果:

- 1) 出願件数は2016年から急増。2017年がトップピーク41件。
2年前の調査と比較して、ここ1、2年ピーク件数からの落ち込みが少なく、出願件数は高止まりの状況。
- 2) 出願件数の多い出願人は日立製作所がダントツに多い(60件)。

図5 群集人流制御特許出願動向

抽出特許の出願件数vs出願年推移



図6 群集人流制御特許出願動向のグラフ

(5) 事例特許の抽出・分析

- 1) 群集制御出願特許の技術内容は、人流予測・人流推定/人流シミュレーション・人流解析～人流制御に亘るシステム・アルゴリズム技術を含む。今後、特許情報調査結果を参考に、当PJの特許化技術の有無をチェックした(2020年度)。
- 2) イベント会場(MICE)における人流・混雑予測関連特許19件を選出し、その事例概要を東京大学PJメンバーに提供。注目特許5件については、定例スタッフ会議で紹介した(2021年度)。
- 3) イベント会場において、スマホBLEを用いて参加者の人流密度を予測・可視化する開発技術の特許化について、先行特許情報調査をした結果、先行事例に対し進歩性を有し出願可能と判断。三菱電機と東京大学との共同出願として提案した特許案件が電子メールによる知財運営委員会で出願が承認された。共同出願に向け、東京大学内の知財届出、東京大学TLOによる発明ヒアリング、共同出願企業との出願条件調整等に対応した。共同研究企業の三菱電機と東京大学メンバーとで明細書作成を支援した(2022年度)。

5. 知財啓発

- (1) 東京大学PJメンバーを対象に知財のスキルアップを狙いとして、知財レクチャーを実施した(2021年度)。第1回目は知財の入門版として、特許制度、特許要件、及び明細書の構成・作成ポイント等の紹介を行った。
- (2) 東京大学PJメンバーが参加するスタッフ会議において、メンバーの知財スキルアップを狙いとして、後述の知財レクチャーを実施した(2022年度)。また、第2回は論文と特許の違い、外国出願、著作権制度等を紹介した。さらに、第3回は東京大学・企業で共有する群集制御特許を例に、特許審査の具体例(特許出願、拒絶理由通知、反論意見書提出、特許査定)を紹介した。



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 知財活用に関する規程

知財の活用に関しては、共同知財協定書第 10 条（知的財産権の実施許諾）に記載済み。

2. 社会実装に向けた構想・事業化シナリオ

プロジェクト終了後は後述の構成から成る群集制御プラットフォームを用いて社会実装を目指す。

- (1) センシング：群集を構成する個人やグループの属性検出
- (2) 群集行動予測シミュレータ：属性を考慮した群集の行動予測
- (3) 群集制御：局所案生成・提示と全体案の提示

上記群集制御プラットフォームは各種実証実験に用いて、精度を高め実用性を検討中。群集制御 PF 自体は色々な技術を組み合わせて構成されるため、秘密情報(ノウハウ)として権利保護を図る。

本プロジェクトの共同研究機関や参画機関のパートナー企業による事業化は、群集制御プラットフォームを利用する機関・企業によるコンソーシアム設立等も視野に入れ、ビジネスモデルの構築・検証等により検討中



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 今後の課題

- (1) 群集制御システムのプラットフォームを構成するコア技術はクローズ、実装やシステム構築に必要な技術はオープンとするオープン&クローズ戦略の構築、及び同戦略に基づく知財の権利化
- (2) 情報提供・誘導による群集制御
- (3) 共同知財協定に含まれない個別共同研究における知財の取扱い

2. PJ 終了時までの目標

- (1) 属性を考慮した群集の行動予測と制御を実現する群集シミュレータの開発
- (2) 上記シミュレータを利用した群集マネジメントプラットフォームの構築及び実証実験による群集シミュレーションシステムの有効性の確認
- (3) 群集制御プラットフォームを活用した知財面からの群集制御ビジネスモデルの構築



PL の評価及び見解

1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

知財 PD の支援活動は以下の通り大きく3つに分けられる。

- 1) 知財情報収集分析に関しては、本プロジェクトの要である群集制御技術に関して、これまでの出願特許に関する調査を継続的に行っている。今年度は新たに混雑予測のキーワードなども加え、広く調査し、関連特許を多数抽出し、その情報は研究スタッフに共有して頂いた。この情報はスタッフにも大いに刺激になり、また現在開発中の様々な技術にも役立っている。
- 2) 知財創出に関して、今年度は Bluetooth センサによる混雑マップのリアルタイム表示という新しい技術の知財化を支援のおかげで進めることができた。その関連特許についても十分な調査を行って頂き、また知財運営委員会での出願の一連の手続きフローの運用もサポート頂いた。
- 3) PJ メンバーへの知財啓発活動も引き続き行って頂いており、この支援はメンバーの知財スキルアップに大きく貢献している。

以上、本年度もプロジェクトに極めて大きな貢献をして頂いており、その活動内容は高く評価できる。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

いよいよ後半戦となった本プロジェクトであるが、これまで群集のセンシングやシミュレーション、そしてプラットフォーム開発が順調に進んできた。その運営方針に関しては、プラットフォームを構成するコア技術はクローズ、実装やシステム構築に必要な技術はオープンとするオープン&クローズ戦略とする。ただし共同知財協定に含まれないグループが参入する場合の知財の取扱いなどは課題も残るため、今年度はより具体的にそのしくみを整理していく必要がある。

PJ 終了時までの目標に関しては、知財 PD の認識通りである。今後は群集マネジメントプラットフォームを用いた実証実験でのリスクレベルの低減（POC の達成）、そして群集制御ビジネスモデルの構築が課題である。



事業化への取組・プレスリリース等

1. プレスリリース

(1) 東京大学先端研プレスリリース 2021/3/18

"互いに動きを読むことが歩行者の流れに秩序をもたらす～自己組織化を促す相互予期の重要性～"

(2) 東京大学先端研プレスリリース 2022/5/13

"人はどのように混雑を感じるのか？～歩く速さにおける理想と現実のギャップ～"

(3) JR 東日本ニュース 2023/7/6

"新宿駅南口にて混雑リスク低減に向けたラウンドアバウト実証実験を行います"

JR東日本ニュース

2023年7月6日
東日本旅客鉄道株式会社

新宿駅南口にて混雑リスク低減に向けたラウンドアバウト実証実験を行います

○JR東日本では、途中通過でのインバートン創出の妨げ、西成 原輔氏(東京大学大学院工学系研究科教授)と連携し、群衆マネジメント学を活用した混雑リスク低減に向けた実証実験を行います。
○駅通勤時間帯における、お客さまの安全でスムーズな通行をめざし、7月10日～7月12日の3日間、新宿駅南口13・14番線階段付近のコルナーにおいて、ラウンドアバウト実証実験を行います。歩行者を対象としたラウンドアバウト実証実験を駅構内で実施するのは世界的にも珍しい試みです。

※ラウンドアバウト(ローウェイ)を意味する交差点形式のことで環状交差点ともよばれます。中心とする歩行者の集団を一方に集約する交差点で、信号を必要としないため災害時などの停電時でも、円滑な交通を維持できる効果があるといわれています。

(1) 実証日時・場所
実施日時: 2023年7月10日(月)～7月12日(水) 各日7時10分～10時10分
実施場所: 新宿駅南口13・14番線階段付近のコルナー

(2) 実験内容
13・14番線から各方向へ入り交錯するお客さまと小田急線南口からのお客さまが交錯しないように、エレベーターを中心に反時計回りに一方通行(ラウンドアバウト)となる実証実験を行います。
① 実証実験中は、係員を配置し誘導を行います。
② エレベーター周囲にバーチカルシグンを設置し、通行方向について表示します。
③ 効果検証のため、各機にLiDARセンサーを設置し、記録を行います。
※設置するLiDARセンサーは、カメラ画像を用いず広範囲の人流を計測できることが特徴で、歩行者の顔い場所でもプライバシーを侵害することなく、データ収集を行うことができます。
④ 実証実験期間にポスター掲示およびサイネージへの動画配信を行い、ラウンドアバウトの誘導を行います。

ラウンドアバウト実験
エレベーターの
右を
お進みください

階段下交差点のポスター

サイネージでの動画配信

(参考) 西成 原輔氏について

西成 原輔
東京大学大学院工学系研究科 教授
専門 群衆物理学
研究テーマ 混雑現象に関する研究

JR東日本では、群衆マネジメント学を活用した混雑リスクの対策検討として、2018年より連携しております。

(出典: https://www.jreast.co.jp/press/2023/20230706_ho02.pdf)

(事例5)

研究開発プロジェクト名	:	遺伝子・細胞治療用ベクター新規大量製造技術開発
研究開発機関等	:	次世代バイオ医薬品製造技術研究組合 (MAB)
知的財産プロデューサー	:	奥田 飛功
支援期間・頻度	:	準備支援派遣 2019.9~2020.3 通常支援派遣 2020.4~2023.3 フォローアップ支援 2023.4~2024.3



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ **資金提供元** 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED)
- ・ **研究期間** 2018年10月~2024年3月
- ・ **PJのステージ** 複合 (研究開発ステージから社会実装ステージ)
- ・ **PJの構成** 大学6、公的研究機関3、企業13、社団法人1、組合1、外部協力機関0 (2024年1月時点) (*再委託機関)
大学: 神戸大学、山口大学、大阪大学、東京大学*、日本医科大学*、
広島大学*
公的研究機関: 国立成育医療研究センター、産業技術総合研究所、
国立医薬品食品衛生研究所
組合: 次世代バイオ医薬品製造技術研究組合(MAB)
企業: エイブル、カネカ、JNC、タカラバイオ、ちとせ研究所、東レ、
ワイエムシィ、オンチップ・バイオテクノロジーズ、藤森工業、
ときわバイオ、プレシジョン・システム・サイエンス、
ユー・メディコ、セルフアイバ、
社団法人: バイオリジクス研究・トレーニングセンター (BCRET) *

・ PJの目的・内容

遺伝子・細胞治療の実用化に資するベクター製造技術の開発・技術基盤の整備のため、次世代バイオ医薬品製造技術研究組合 (MAB) *がその組合員及び再委託先と共に要素技術の開発を実施・結集させ、当該製造の上流から下流までのプラットフォーム化及びカルタヘナ法も含めて治療等の実施とその規制対応まで想定した日本発の遺伝子・細胞治療用ウイルスベクター製造技術基盤を構築する(図1)。

*次世代バイオ医薬品製造技術研究組合 (MAB): <https://cho-mab.or.jp/>

ウイルスベクターの製造工程と研究開発項目

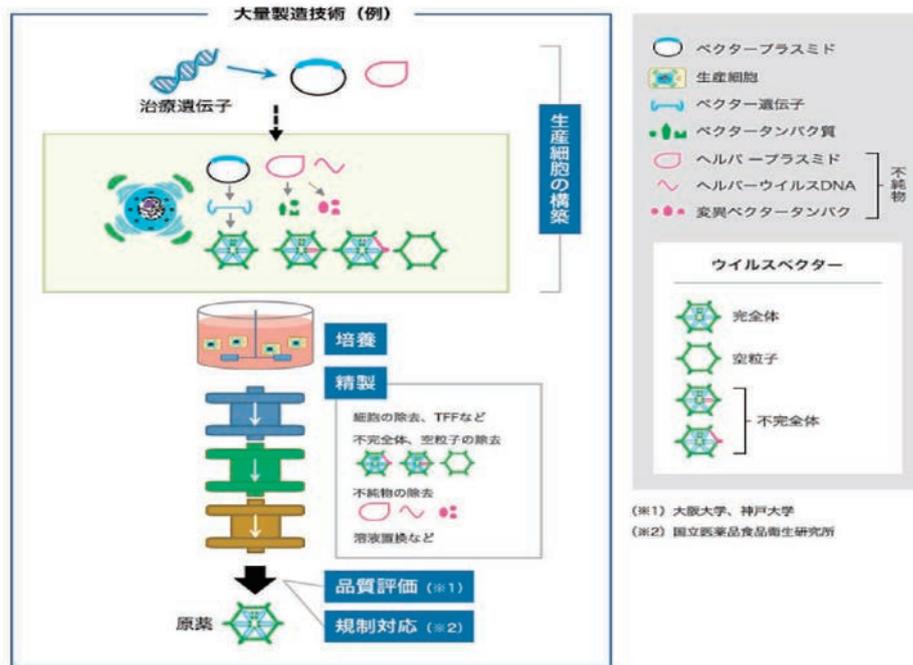


図1 ウイルスベクター製造概要



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

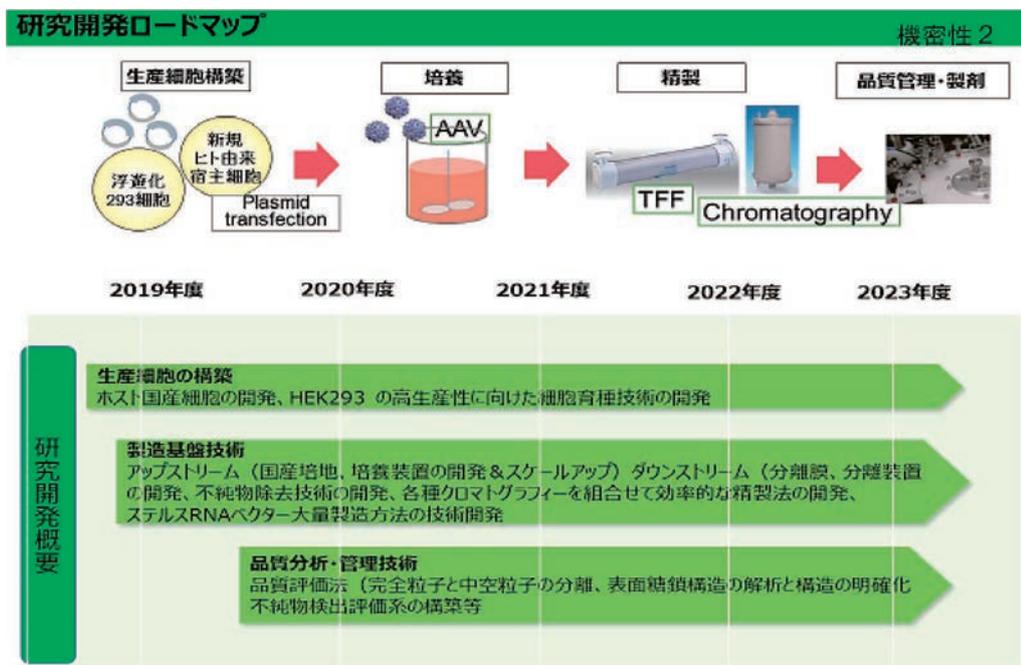
知財 PD 派遣前の本プロジェクトの知財管理体制は、MAB 内の知財部が、MAB の組合員から提出される研究開発の成果としての発明届出、出願通知、及び研究成果公表何を処理し、知財管理を行っていた。

知財 PD 準備支援派遣後に、本プロジェクト参加機関の代表委員からなる知財管理委員会を設立し、岡田議長（東京大学）の下で知財協約に則って研究開発成果の管理を行っている。



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

当該プロジェクトは、研究開発ステージから社会実装ステージへと移行中。(図 2)



TFF: タンジェンシャルフローろ過 (Tangential Flow Filtration)

図 2 研究開発ロードマップ

研究開発の成果として、

1. ウイルスベクター生産細胞開発

- (1) アデノ随伴ウイルス (AAV)ベクター生産に適した既存の HEK293 細胞株の改良・育種：細胞選抜や変異導入等により接着 HEK293 細胞及び浮遊化 HEK293 細胞の育種を行い、安定且つ高生産能を有する HEK293 由来の改良細胞株を樹立した。
- (2) 国産の新規ヒト由来宿主細胞の樹立 (HAT 細胞) 及び AAV ベクター製造への適用に関する開発：細胞開発拠点となる川崎集中研や成育医療研究センター分室に装置・機器類を整備、細胞樹立に必要なヒト由来組織の供給体制を確立した。供給されたヒト由来細胞から羊膜細胞を分離し、不死化处理することにより宿主細胞 (HAT 細胞) 候補株を多数樹立した。これらの細胞の特性について評価し、AAV 製造への適用に関する検討を行った。

2. アップストリームからダウンストリームの製造技術開発

- (1) 新規に樹立した細胞株 (HAT 細胞) 用のカスタム培地の開発を培地メーカーに外注し、細胞株と培地のセットで最適化を目指した検討を進めている。ウイルスベクター生産性向上のため、プラスミドベクターの改良を行っている。
- (2) 製造技術開発拠点となる草津集中研のオープン&クローズドエリアを活用し、要素技術の検証ならびに製造プラットフォーム技術の構築に必要な 200L までの製造検討、実証が行える体制を整備/運用している。
- (3) VPC2.0 細胞を用いて、50L スケールでの AAV ベクターのリファレンス製造を行い、培養が

らポリッシング精製までの製造プロセスを検証した。今後、200L スケールでの製造検討(培養、清澄化、アフィニティ精製等)を実施。

- (4) 草津集中研にて各研究機関で開発された高度要素技術のスケールアップ検証等を進めている
(タカラバイオのラージスケール製造技術、エイブルや藤森工業の培養装置、カネカの前処理剤とアフィニティ担体、東レの細胞分離膜、ワイエムシヤ JNC のイオン交換担体、東京大学のゾーナル超遠心等)

3. 分析技術開発

- (1) 高度分析に必要な機器/装置を大阪集中研、大阪大学分室や大阪大学、神戸大学に導入し、分析技術開発を行うための分析拠点を立ち上げ、日米欧のガイドラインで求められている優先順位の高い分析法の分析条件を検討し、種々の分析方法を確立してきている。
- (2) 中空粒子と完全粒子の分離、カプシドタンパクの同定、糖鎖構造を含む翻訳後修飾の有無、混入不純物の検出等、2023 年度時点では、実施可能な品質分析の殆どを行える体制が整った。

4. 今後の課題と方向性

遺伝子・細胞治療用ウイルスベクターの大量製造技術の開発には、細胞開発、製造技術開発、分析・品質評価技術開発を統合事業化に必要な上流から下流までの製造技術を繋げてプラットフォームを構築し、効率よくパッケージ化することが必要。

- ①レファレンス技術との比較
- ②本プロジェクトで開発中の技術に関する課題の解決
- ③プラットフォーム化に必要な技術の導入を含めた統合戦略により認定事業等を活用した速やかな社会実装を目指す。



知的財産戦略の概要と PJ 参加者への共有化の状況

1. 知的財産戦略概要

- (1) 外部環境の把握 (次ページ図 3)
- 1) ウイルスベクターの製造に関する要素技術について、全体を俯瞰するもの (CA 社及び ADL 社による調査) と精製技術に特化した特許出願等技術動向調査を行い、結果を分析・検討し各参加研究開発機関と共有した。
 - 2) 海外の同業他社 (21 社) の事業戦略や知財戦略の調査・ベンチマークを行い、外部環境を把握した。
 - 3) 遺伝子・細胞治療等に関する規制 (日本、欧州及び米国) の調査を実施し、結果を関係者と共有した。
- (2) 内部資源 (研究開発成果) を勘案し、SWOT 分析案を作成した。
- (3) 知財戦略の概要

前記 1. 外部環境の把握及び 2. SWOT 分析結果を踏まえ、新たにこのプロジェクトにて開発された国産の各要素技術 (不死化細胞株、プロデューサー細胞、固定床式培養装置、高規格な遺伝子

ベクター精製技術及び AAV 品質特性の分析方法等) に関して、確実に知財権取得に結び付け、特許ポートフォリオの拡充・強化を図っている。

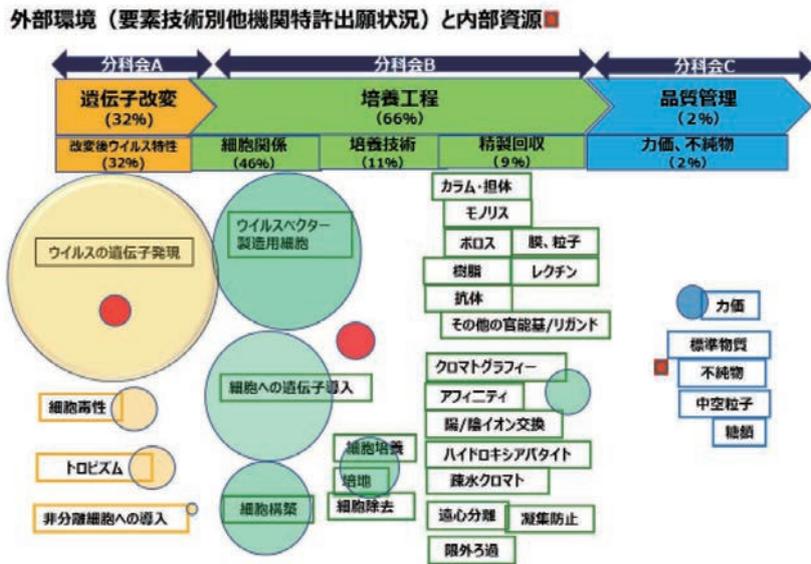


図3 外部環境と内部資源分析

2. 知的財産戦略のPJ参加者における共有化の状況

- (1) 特許出願等技術動向調査の結果を理事会直下に設置した運営委員会(メンバー: 組合員、METI、AMED) を及び分科会にて展開、組合関係者専用ホームページにて共有した。
- (2) 知財協約の遵守徹底を図り、研究開発成果の外部発表(学会、論文)や発明等届出、それに基づく知財権獲得等適切な管理・運営を行っている。
- (3) 個別具体的なケースにおいて、その都度知財協約上の規定(実施権の許諾等)について啓発している。



知財PDの主な支援活動内容

図4に示す知財PDの主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

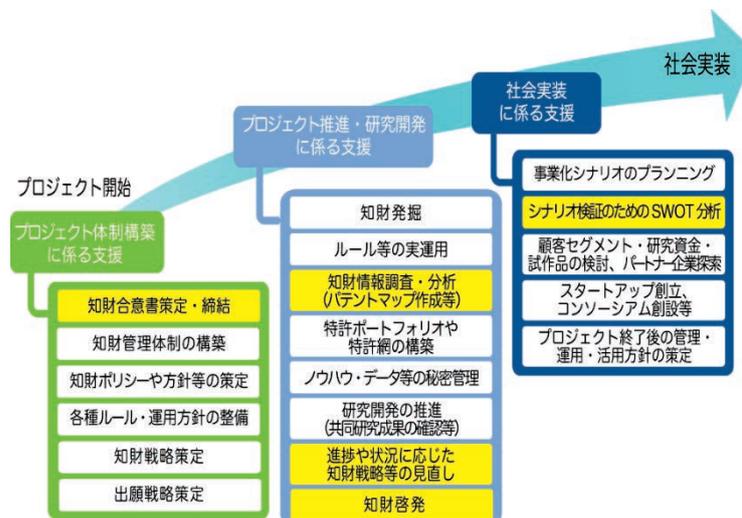


図4 知財PDの主な支援活動内容

1. 知財合意書策定・締結

- (1) 知財協約策定のための諸作業（知財協約案策定、知財協約策定委員会の設置、策定委員会運営要領の作成）と知財協約合意（2019 年度）

本プロジェクトの研究開発成果を最大限実用化するために、研究開発成果や知財の活用について規定した“知財協約”を策定すべく、全委託研究開発機関から選出された代表委員からなる知財協約策定委員会を立ち上げた。当該プロジェクトの特殊性（課題2 及び課題3 本プロジェクトに参加している機関が、課題1 参画機関の秘密情報、知財、成果有体物及び草津集中研等の施設を利用して得られた研究開発成果の取扱いに関する規定を盛り込む。）を鑑みた知財協約案（図5）を作成し、代表委員と議論を行い4 か月かけて合意した。その後、全委託研究開発機関が AMED に知財協約に対する誓約書を提出し、再委託先とは当該知財協約を遵守するという覚書を締結した。

AMEDとの委託研究開発契約と知財協約との関係性(階層)



図5 知財協約、誓約書 & 覚書

報、知財、成果有体物及び草津集中研等の施設を利用して得られた研究開発成果の取扱いに関する規定を盛り込む。）を鑑みた知財協約案（図5）を作成し、代表委員と議論を行い4 か月かけて合意した。その後、全委託研究開発機関が AMED に知財協約に対する誓約書を提出し、再委託先とは当該知財協約を遵守するという覚書を締結した。

- (2) 研究開発成果の申請を検討・審議するため、代表機関の委員からなる知財管理委員会の設立及びそれを運用するために必要な要領案を作成した。（2020 年度）
- (3) 再委託先との再委託研究開発契約の締結、MTA ひな形の整理及び成果有体物に対する承継補償金及び実施補償金についてアカデミアでの事例をまとめた。（2022 年度）
- (4) 参加研究開発機関から届出・申請があった研究開発成果に関して、プロジェクトの知財委員会及び GT 事業・知財管理委員会で適切に処理した。（2022 年度）
- (5) 研究開発を進めるうえで必要な契約関係の整備、締結支援を行った。（2023 年度）
- ①HAT 細胞株のカスタム培地の開発外注(請負)契約の作成、チェック
 - ②多施設共同検定用共通材料提供契約のチェック
 - ③ヒト由来樹立細胞等の取扱いに関する覚書のチェック
- (6) 社会実装（知財権の実施許諾、譲渡等）の際の規約（MAB の知的財産権取扱規約や GT 事業の知財協約）上の根拠条文の解釈や手続きについて確認し、MAB からの再委託先である東京大学の単独保有の特許権（ゾーナル超遠心関連）の実施許諾に際しての説明資料を作成した。（2023 年度）

2. 知財情報調査・分析

- (1) 遺伝子治療用ウイルスベクター製造に関して、要素技術ごとのキーワードを抽出し、特許情報調査のための仕様書案を作成（2020 年度）

ウイルスベクター製造要素技術に関する俯瞰的な特許出願等技術動向調査を行い、その結果を分析した(図6)。

引き続き、技術テーマ(精製技術)別深堀調査及び3極の遺伝子・細胞治療における規制調査について、調査会社との交渉を支援した。
 (2) 特許出願等技術動向調査について、精製技術の深堀調査、規制動向調査の結果を分析・検討し運営委員会や分科会にて参加研究開発機関と共有した。(2021年度)

(3) 海外の競合他社(22社)の事業戦略や知財戦略を調査・ベンチマークを行い、知財戦略立案プロセスと共に関係者と共有した。(2021年度)

(4) AMED 主導の再生・遺伝子・細胞治療の実用化に向けた技術動向調査への支援(2021年度)
 AMED 主導の再生・遺伝子・細胞治療の実用化に向けた技術動向調査(ADL社)に際して、定期的な打合せ(計16回)に参加し支援を行った。

3. 進捗や状況に応じた知財戦略等の見直し

遺伝子・細胞治療等に関する規制(日本、欧州及び米国)の調査を実施し、ADL社の調査結果を検討・分析し、研究開発戦略や知財戦略の見直しを行った(図8)。(2021年度)

解析軸別年次推移(製造工程)

- ① 培養工程中の細胞関係特許(細胞への遺伝子導入、ウイルスベクターの製造用細胞等)が約半数を占め、遺伝子改変(ウイルスの遺伝子発現等)、培養技術、精製回収、品質管理の順となる。
- ② 特許件数単独で見れば、遺伝子改変のうちのウイルス遺伝子発現が4069件と最大で、ウイルスベクター製造用細胞の2339件、細胞への遺伝子の導入1945件と続く。

図6 特許情報調査結果分析

精製技術 (分類・濃縮・精製)

- 親和性クロマトグラフィー (Cytiva, ThermoFisher製薬企業、CDMOとの共同開発によるニース把握、Spark社特許が過半数)
- イオン交換クロマトグラフィー (Sartorius, Pall, Cytiva 高分離能の新規カラムの開発により市場獲得可能)
- 超濾心精製 (Beckman: ソルゲンスマ商用製造)
- タンジェンシャルフロー
- 連続的超濾心 (イオン交換クロマトグラフィーを代替する可能性 Alfa Wasserman, Baxaltaの特許)

ベクター製造における不純物除去技術

不純物の由来	不純物	TFF	親和性クロマト	イオン交換クロマト	サイズ排除クロマト	超濾心	減菌ろ過
宿主細胞由来不純物	宿主細胞破片・タンパク質・宿主核酸	○	○	○	○	○	
試薬由来不純物	プラスミドDNA・添加剤・培地・緩衝液	○	○	○	○	○	
意図しないコンタミ	ウイルス等感染性因子		○	○	○	○	○
ベクター由来不純物	凝集体・空カプシド・中間体		○	○	○	○	
主要製品プレーヤー		ウイルス濃縮に利用 (KrosFlo (Repligen))	AV8 Sepharose (Cytiva) / POROS (Thermo Fisher)	Sartorius Mustang (Pall) / ANX Sepharose (Cytiva)		Optima (Beckman) / ソルゲンスマ製造で採用	

図8 調査結果分析

4. 知財啓発

研究開発成果の取扱い(研究開発成果発表伺い、発明等や出願の届出等)や MTA、秘密保持契約及び共同研究契約等の契約業務に携わる MAB 事務局員の更なる知財マインド向上及び MAB 組合員に対するサービスの一環として、2023 年 6 月から 5 回にわたり知財人材育成セミナーを開催した。(表参照)

表 知財人材育成セミナー

知財人材育成ワークショップ (2023年度)

	日時	テーマ	テーマ概要
1	6月	戦略的活用編	機能とデザインによる市場獲得 展示会における模倣リスクと技術・デザインの流出対策 共同開発における事業展開
2	7月	トラブル対応編	ノウハウ・営業秘密の保護管理 競合企業に対する多様な善処策 侵害警告への対応
3	8月	サステナブル経営編	持続的成長の為の価値創造 技術導入によるビジネス拡大戦略 ビジネスモデル流出への対応と市場地位確保
4	9月	Next IP編	アジャイル開発における知財マネジメント 企業・製品価値を高める特許戦略 知財意識の向上を図る仕組み
5	10月	マーケティングミックス編	創業期を支えた知財戦略 事業目的・ビジョンを体現する知財の使い方 ブランド化を下支えする知財戦略

5. シナリオ検証のための SWOT 分析

SWOT 分析を行い知財戦略立案に活用した。(図 9)

SWOT分析案		
外部環境分析	機会 (Opportunity)	脅威 (Threat)
内部環境分析	<p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>	<p>・海外企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p> <p>・海外企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>
<p>強味 (Strength) ・AMEDの支援の下、ウイルスベクターの大量製造技術の確立において、各プロセス毎に特異な要素技術を有するアカデミアや企業が参画している。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>	<p>強味を機会で生かす事業機会の拡大のシナリオ ・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>	<p>強味で脅威に対抗する絞り込み戦略シナリオ ・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>
<p>弱み (Weakness) ・遺伝子改変領域、とりわけウイルスの遺伝子発現、遺伝子発現制御、ウイルスベクター-細胞相互作用、細胞への遺伝子導入において先行研究が多数存在している。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>	<p>弱みを克服して機会で生かす取りこぼしを防ぐシナリオ ・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>	<p>弱みを克服し脅威に対抗する最悪の事態を回避するシナリオ ・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p> <p>・国内企業・機関の研究開発活動の増加により、知財戦略の重要性が認識され、企業・機関の知財戦略立案が促進される。</p>

図 9 SWOT 分析案

6. 各年度の取組計画及び知財 PD の支援活動計画

図 10 に各年度の取組計画及び知財 PD の支援活動計画を示す。

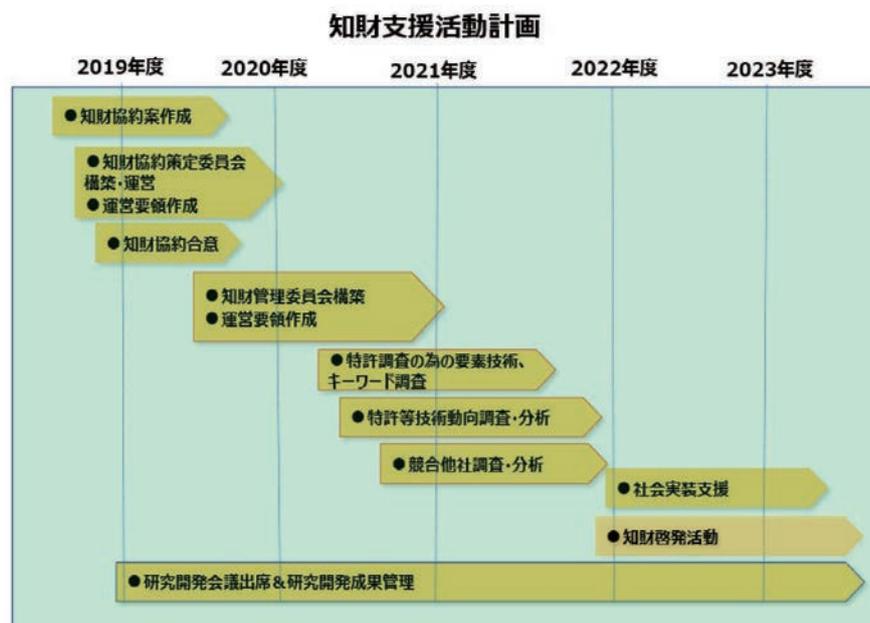


図 10 知財支援活動計画



知財 PD による知的財産マネジメント支援状況

1. 研究開発成果については、知財協約に則り参加研究開発機関から知財管理委員会事務局に届出や申請が為された後は、承認・確認フローに基づき知財管理委員会の委員によって、外部発表の是非や発明評価等が行われている。

* 研究開発成果の実績（2019年9月～2023年11月）

- ・ 研究開発公表(学会、論文)：152件
- ・ 発明届：28件
- ・ 出願届：36件

2. 特許出願等技術動向調査の結果については、運営委員会や各分科会において参加機研究開発機関間で共有され、研究開発戦略に反映されている。



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 当該プロジェクトは2024年3月を以て終了予定であり、これまでに川崎集中研/ちとせ研究所/成育医療研究センターでのヒト由来細胞株（HAT細胞）の樹立、ウイルスベクター製造の各工程（培養、清澄化、精製、原薬製造等）における各組合員分室での要素技術の開発や草津集中研での統合実証、製造プラットフォームの集約化に向けた検討及び大阪集中研を中心とした分析拠点での分析プラットフォームの構築及びアデノ随伴ウイルス（AAV）ウイルスベクターの特性解析等の成果を挙げている。今後は、これらの成果を発展させ、より臨床応用に近づけていくため

に、次期再生医療・遺伝子治療の産業化に向けた基盤技術開発事業として以下のような研究課題を候補として提案中である。

- ・ HAT 細胞のポテンシャル究明、PoC 取得
- ・ DoE を用いたトランスフェクション条件の改良、関係因子の把握、HAT 細胞への応用
- ・ HAT 細胞を用いたラージスケール製造、プラットフォーム構築
- ・ 日本版 PaVe-GT 対象疾患拡大、ウイルスベクター製造及び臨床応用推進

なお、PaVe-GT とは 4 つの疾患に対し共通のウイルスベクターを利用し、遺伝子治療の開発と臨床試験の効率の大幅な向上を目指すパイロットプロジェクトプロジェクトであり、米国 NIH におけるプロジェクトである。

(米国版 PaVe-GT 参考資料：

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkouiryuu/saisei_saibou_idensi/dai4/sankou6.pdf)

2. 研究開発成果の外部発表や本プロジェクト知財に関する研究開発機関間の実施許諾や第三者への実施許諾等の知財関連条項は本プロジェクト終了後も存続する。



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 研究開発上の今後の課題と活動指針

遺伝子治療用ウイルスベクターの大量製造技術の開発には、生産細胞開発、製造技術開発及び分析技術を統合し、事業化に必要な上流から下流までの製造技術を繋げることでプラットフォームを構築し、効率よくパッケージ化する必要がある。そこで、レファレンス技術（現行技術）との比較、本プロジェクトで開発している技術に関する課題の解決、更にはプラットフォーム化に必要な技術の導入も含めた統合戦略を立てて研究開発を進めると共に、認定事業等を通じて速やかな社会実装を目指す。

2. 知財管理上の課題と活動方針

知財協約第 10 条第 6 項（本プロジェクト終了後の知財の取扱い）に基づいて、当該プロジェクト終了前に知財管理委員会において、本プロジェクト知財等の研究開発成果の利活用を図るため、必要な手続、方法、諸条件等の運用に関する協議や AMED との連絡調整を行うための管理機能の委譲・組織化等について協議する予定。



PL の評価及び見解

1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

全参加研究開発機関によって創出された知財権等研究開発成果の取扱いを規定した知財協約に関して、本事業(課題1)のみならず、課題2(遺伝子・細胞先端的技術研究開発)及び課題3(先端的な遺伝子・細胞治療技術開発)を含めたAMEDの「再生医療・遺伝子治療の産業化に向けた基盤技術開発事業(遺伝子治療製造技術開発)」プロジェクトに参加している各研究機関との調整に、的確なご支援とご尽力を頂き、合意に結び付けることができました。その後、当該研究開発成果の審議、承認を行う知財管理委員会の構築・運営要領の策定及びそれに則った実運用を行っています。また、AMEDがADL社に委託した知財調査の検討・分析、日本版PaVe-GTプロジェクト等で専門的な知財の観点から非常に的確な提案、助言を行って頂き、網羅的な知財調査を効率よく実施頂いております。更に、外部研究機関との契約(秘密保持契約、共通材料提供契約、共同研究契約等)に関して、契約業務に携わる事務局員のための知財セミナーを実施することによって、MAB関係者のみならずMAB組合員の知財マインドの向上を高く促すと共に、専門的な立場から助言を行って頂き、多くの契約の成立へと結びつけることができました。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

今後は、各研究機関の研究開発における深化や社会実装化、複数の研究機関で達成された要素技術の統合、プラットフォーム化が求められています。ウイルスベクター製造における一貫通貫的な研究開発体制(宿主細胞株の樹立、ラージスケールの細胞培養及び精製、製剤化、品質分析、規制科学での評価)全般に関して、知財の専門的な立場からの助言を期待しています。とりわけ、上記の研究開発における知財シーズを見出し、知的財産化する過程において積極的なサポートを期待しております。

(事例6)

研究開発プロジェクト名	:	ライフデザイン・イノベーション研究拠点
研究開発機関等	:	国立大学法人大阪大学
知的財産プロデューサー1	:	森本 勲
支援期間	:	通常支援派遣 2020.04~2022.09 フォローアップ支援派遣 2022.10~2023.09
知的財産プロデューサー2	:	奥田 飛功
支援期間	:	準備支援派遣 2019.04~2019.09 通常支援派遣 2019.10~2022.09



プロジェクト (PJ) の概要

- ・資金提供元 文部科学省 Society5.0 実現化研究拠点支援事業
- ・研究期間 第1フェーズ：2018年9月～2023年3月
第2フェーズ：2023年4月～2028年3月
- ・PJのステージ 複合（研究開発ステージ～社会実装ステージ）
- ・PJの構成 大学1、公的研究機関1、企業1、社団法人0、外部協力機関28
（2023年3月時点）
大学：大阪大学
公的研究機関：理化学研究所
企業：NEC
外部協力機関：大阪ガス、オーグスポーツ、KDDI、JR西日本テクシア、塩野義製薬、積水ハウス、ダイキン工業、電通、東芝、日本アイ・ビー・エム（日本IBM）、西日本電信電話（NTT西日本）、パナソニック、日立製作所、富士ゼロックス、富士フイルム、三井不動産、三菱電機、合同会社 みらか中央研究所、理化学研究所、日本電気、公益社団法人 関西経済連合会、大阪商工会議所、独立行政法人 都市再生機構、大阪府、大阪市、オリックス不動産、阪急電鉄、一般財団法人 大阪科学技術センター
- ・PJの目的・内容 「ライフデザイン・イノベーション研究拠点」として、生活の質（クオリティ・オブ・ライフ（QOL））の維持・向上を目指した「ライフスタイル」研究、心と体の健康増進を目指した「ウェルネス」研究、楽しみと学びを実現する「エデュテインメント」研究を並行して推進することで、人と日常の健康・生活の関わりから、身体の健康、心の健康、社会的健康（コミュニケーション）、環境の健康を基軸にして輝く人生（高いQOL）をデザインし、様々な技術革新と社会変革を大学から発信することを目指す。図1に本プロジェクトの目的と概要を示す。

ライフデザイン・イノベーション研究拠点



図1 本プロジェクトの目的と概要



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

知財 PD 派遣前は、大阪大学共創機構の知的財産担当部署が知財管理を担っており、当該プロジェクトの拠点本部内では知的財産専門委員会の設置がなされ、共創機構が管理している特許出願内容のプロジェクトとしての取り扱いは決まっていたが、運用規定と具体的な運用体制等の整備が十分でない部分があった。



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

本プロジェクトが目指す社会実装としての「データ取引市場の実現」のためには、魅力的なコンテンツはもちろんのこと、個人情報を提供する個人と利用する企業等が安心して活用できる安全なプラットフォームの実装が必要となる。これらを実現するための事業化シナリオとして以下 3 点の実現を図る。

1. QOL を支えるライフスタイル、心と体の健康増進につながるウェルネス、楽しみと学びを実現するエデュテインメント、の 3 つの観点でのソリューション・ビジネスの実現を目指す。
2. パーソナルデータをセキュアに流通させるためのデータ流通基盤 (PLR (Personal Life Record) 基盤) を NEC と共同開発すると共に、データを取り扱うための基盤研究 (5 つの基盤研究プロジェクト) を実施する。拠点内の研究開発プロジェクトにおいては、既に企業との共同研究も進行中であり、当該研究成果を PLR 基盤上に二次利用可能な高付加価値データとして運用可能な形で集約し、産業界からのデータ流通ビジネスや新しいソリューション・ビジネス参入を推進する。
3. 2019 年 5 月に設立した一般社団法人データビリティコンソーシアム (<https://cds.or.jp/>) が、情報提供個人の ID、PW 等を管理し、データカタログの作成、データ利用者とのマッチング、対価 (報酬サービス) の管理運営、データハンドリング人材育成等を行う。図 2 にデータの流れを示す。



図2 データの流れ

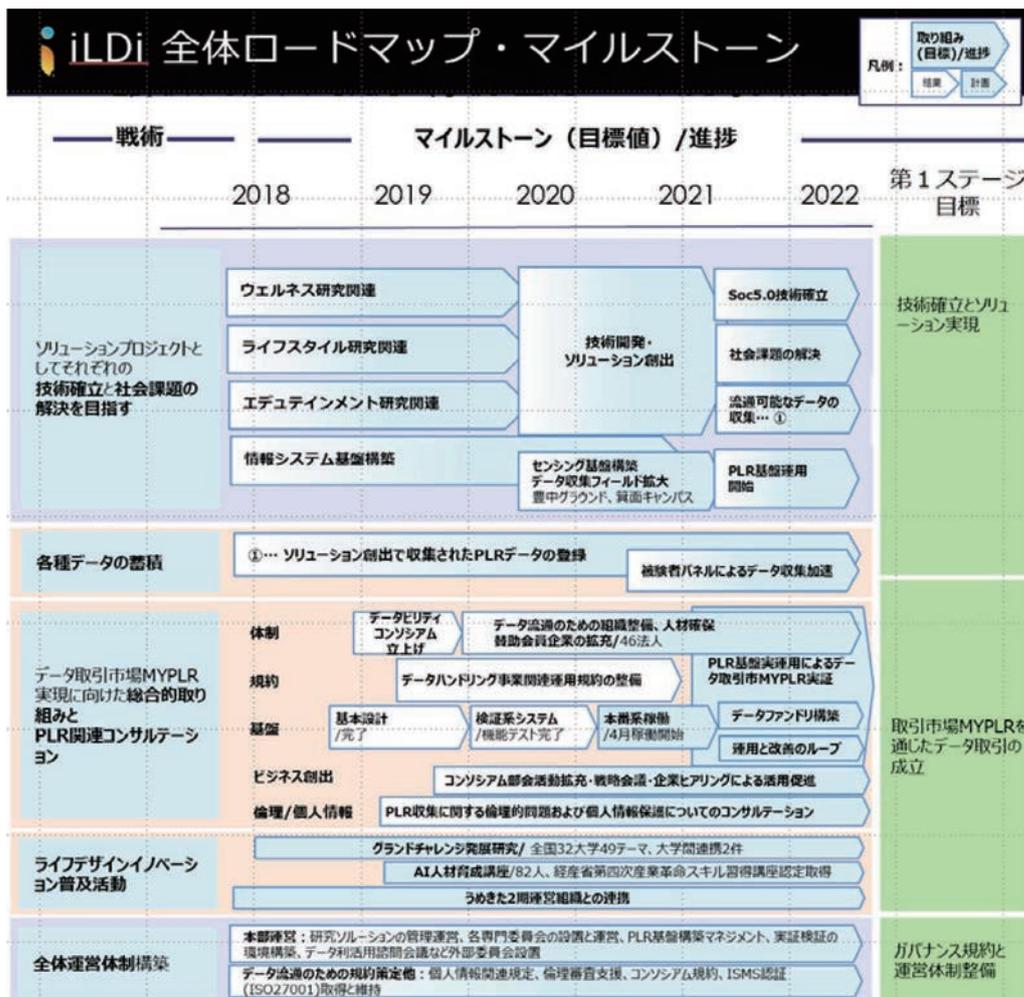


図3 全体ロードマップ・マイルストーン



知的財産戦略の概要と PJ 参加者への共有化の状況

1. 知的財産戦略の概要

- (1) データを収集、分析、処理、販売、又は共有することで利益を生むビジネスモデルの価値の源泉としては、データそのもの、データの加工・分析方法、データの流通管理及び利活用方法に分類できる。データそのものは一部の例外を除いて発明の対象外であるため、法律（不正競争防止法、個人情報保護法等）や個別の契約によって保護すべきものです。また、データの加工・分析方法は侵害立証が難しいため、ノウハウや秘密情報として秘匿するのが妥当である。従って、当該プロジェクト独自のデータの流通管理の仕組み（PLR 基盤）及び具体的な社会課題の解決に資するデータの利活用方法に関して特許化を推進する。
- (2) プロジェクトの基礎となるデータ流通基盤について、関連する先行特許の調査を行い、本プロジェクトの流通基盤技術の位置づけ・優位性を明らかにしたうえで権利強化を図る。
- (3) パーソナルデータの二次利用の際の対価・サービスの考え方、マネタイズの仕組み等について、類似事例についてベンチマークを行い、ビジネスモデル構築を支援する。

2. 知的財産戦略のプロジェクト参加者における共有化状況

先ず上記知的財産戦略について、知的財産専門委員会にて協議・決定し、定期的に研究プロジェクトのリーダーが参集する運営会議において共有した。それに付随して各研究プロジェクトに対しても、再度知財戦略や知財活動状況の説明を行い、知財シーズの探索・発掘に努めている。



知財 PD の主な支援活動内容

図 4 に示す知財 PD の主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

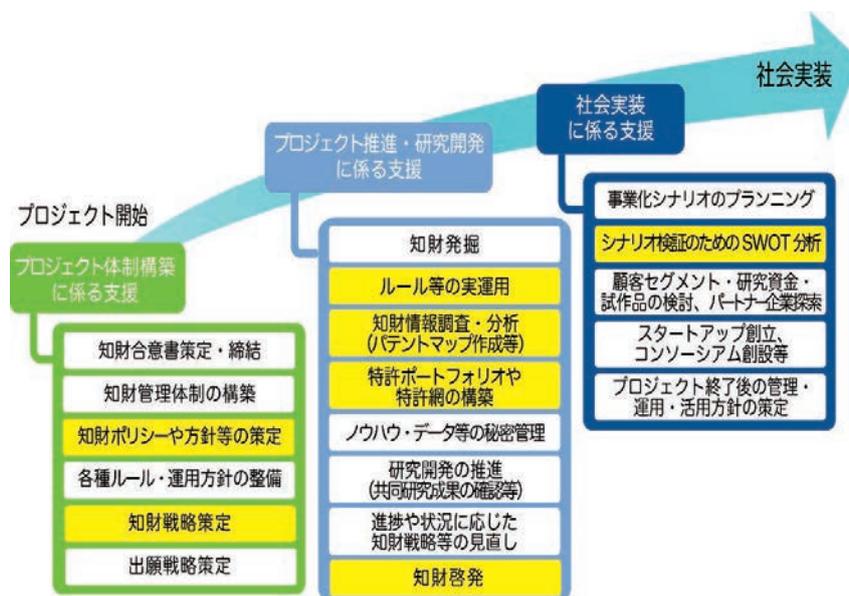


図 4 知財 PD の主な支援活動内容

1. 知財ポリシーや方針等の策定

(1) データ取引の仕組み整理 (2019 年度)

本プロジェクトにおけるデータ取引の仕組み整理を完了させた。

情報提供者の個人情報 は PLR 基盤に格納され、個人から商業二次利用までの利活用許諾を受けた一般社団法人データビリティコンソーシアム (コンソーシアム) が当該個人の ID、PW を管理し、情報利用希望者との仲介マッチングを行い情報の提供をする。情報利活用者から利用料を徴収し情報提供者に配分する。

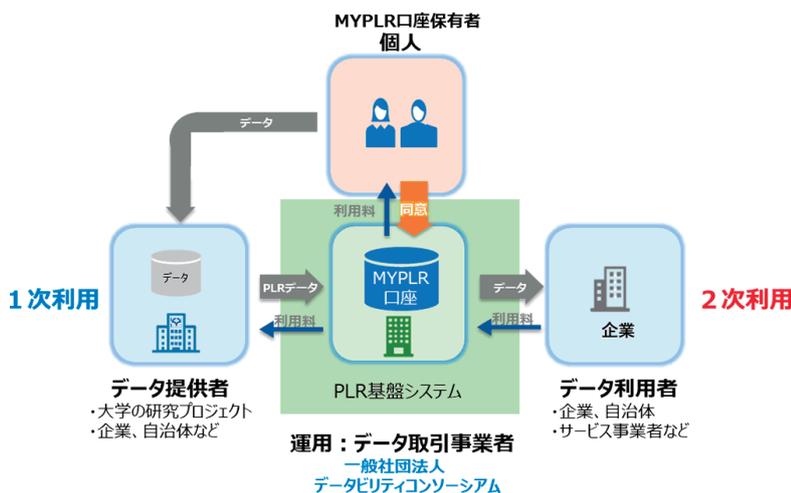


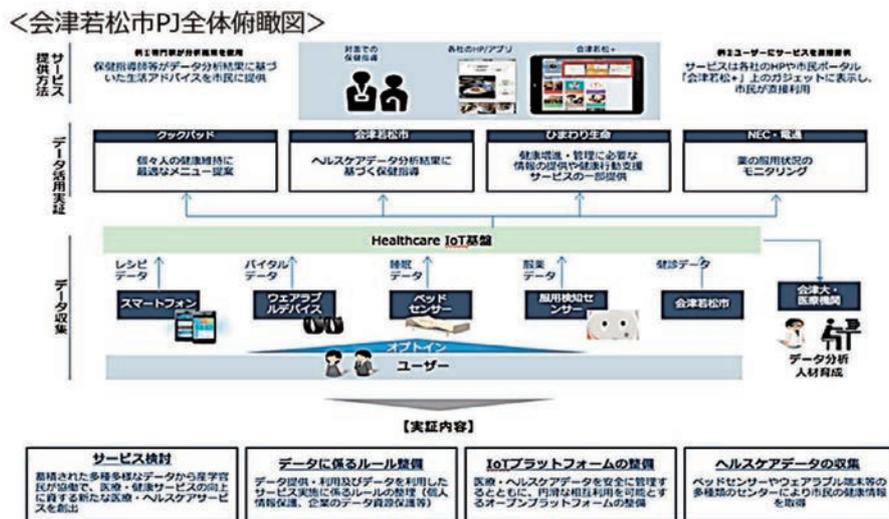
図5 ステークホルダーの関係図

(2) データポリシー・規程立案 (2019 年度)

データマネジメントの基本方針及びデータポリシー (倫理編、セキュリティ編、利活用編) 作成にあたり、適宜支援を行った。

(3) ベンチマーク実施 (2019 年度)

オプトインのパーソナルデータの商業二次利用 & マネタイズの仕組みに関して、会津地域スマートシティ推進協議会の取組を類似事例としてベンチマークを実施した (図6)。



2. 参画機関：会津地域スマートシティ推進協議会 (会津若松市、公立大学法人会津大学) アクセンチュア、GEヘルスケアジャパン、プリスコラ、電通、損保ジャパン日本興亜ひまわり生命、NEC、おいしい健康、インテル

図6 ベンチマーク全体図

2. 知財戦略策定

データに関連する法律、特許庁はじめ関係省庁の指針、弁理士解説などを参考にしてデータに関する知財性、本プロジェクトの研究内容をもとに、プロジェクトの知的財産戦略を策定した。この方針をプロジェクト参加者と共有化を行った。(2020年度)

iLDi研究プロジェクト成果の知財保護方針

【目的】 プロジェクトの成果を社会実装し、幅広い領域での社会普及を実現することを支援する。そのために、**実施機関が安心して参画・取り組める環境作りの一環として、“必要な”知財保護を支援する。**

【知財化の考え方】 研究主体である阪大が実施機関になることは少ないため、次の知財化に重点をおく。ただし、大学発ベンチャーで実施予定のものは下記に限定しない。

- ①根幹をなす基本技術(データの利活用プラットフォームに絞る)
- ②有用性が高く、他の技術で回避困難なもの
- ③標準化を目指す基盤技術

イテラティブ	ライセンス	モデル	ビジネスモデル★	
			利活用★	利活用、ビジネスモデルは、積極的に知財化を検討する。利活用を実現するためのデータセットや解析手法も特許化対象。ただし、回避可能、侵害立証困難なものは、秘匿・ノウハウ化。
			分析 (AI、データセット)	表に出ない(侵害立証不能の)限りノウハウや秘密情報として秘匿しておくが、コード・データの難読化や契約による縛り、一部をローカルで実施などによる保護も考えられる。
			加工 (前処理、ノック)	
			管理 (データカタログ) (匿名情報) (情報基盤)	データの市場取引のためのプラットフォームはマネタイズの基盤として重要であると共に、標準化の対象となりうる。
			計測・収集 (センサー)	データ構造、データ取得方法は知財化の対象となるが、回避が難しく、侵害立証可能なものに限る。

図7 本プロジェクトの知財保護方針

3. ルール等の実運用

(1) 管理表の作成 (2020年度)

出願特許及び商標を本プロジェクトで管理するために管理表(表1)を作成して運用を開始した。

表1 管理表例

【特許】															
登録番号	発明の名称	出願人	発明者	発明概要	出願番号	出願日	公開番号	公開日	登録番号	登録日	PCT出願経路 優先権主張期間	出願修正期間	国際公開 審査請求 異議申立 期間	PCT指定国移行 後発国への出願	特許権 期限
											(出願日から1年)	(出願日から)		(出願日から10年)	(特許権) (特許権)
*****	システム及びその方法	大阪大学	*****	*****に関する	PCT/***** (特願*****)	*****	*****	*****	*****						*****
***** (***** 国)	認識方法、認識装置、認識システム、*****	大阪大学	*****	*****に関する	特願***** (特願*****)	*****	*****	*****	*****						*****
*****	方法及びシステム	大阪大学	*****	*****に関する	特願*****	*****	*****	*****	*****						*****
*****	決定プログラム及び決定方法	大阪大学	*****	*****に関する	特願*****	*****	*****	*****	*****						*****
【商標】															
商標	出願人	指定商品・役務	出願番号	出願日	公開日	審決	登録番号	登録日	外国での登録状況						
MPLR	大阪大学	***** ***** ***** ***** *****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	***** (特許権) (*****)						

2021年度
2022年度
2023年度
2024年度

(2) 特定企業の重要特許対応 (2022 年度)

パーソナルデータを利活用したビジネスを指向している特定企業（情報銀行系、医療情報系、データ取引市場系）について、特許出願リストを作成した。本プロジェクトからの要請により、これらのなかで医療情報系の特定企業の特許内容について重要と思われる特許を抽出して、出願内容を報告した。

(3) 調整対応 (2022 年度)

懸案となっている他者特許について、内容分析、審査状況追跡、海外移行状況等を整理したうえで、大阪大学がとり得る対応策をまとめ、PL、戦略室長、知財専門委員会委員長と協議を行い、アクションを決めた。

4. 知財情報調査・分析

(1) データ流通基盤の技術についての特許情報調査 (2020 年度)

企業と共同で開発中のデータ流通基盤の技術について幅広く特許情報調査を行い、本プロジェクトの基礎となるデータ流通基盤の位置づけ・優位性を明らかにした。また、基礎出願の権利強化のための補正案を作成し、その内容で PCT 出願を行った。

- ・調査目的：本プロジェクトにおけるデータ流通基盤に関連する先行特許出願調査を実施して以下を明らかにし、知財戦略策定、ビジネスリスク排除のための方策検討に活用する。

- ◇侵害予防の観点からの脅威と対応

- ◇PLR 基盤の差別化ポイント（先行例との違い、PLR の位置づけ）

- ◇関連する先行例（技術動向）

- ・使用検索ツール：CyberPatent Desk

- ・検索方法：キーワード検索で対象母数を絞り込み、明細書で内容を確認しながら関連出願を抽出し、分析（検索式数：12）

- ・検索対象：パーソナルデータの商業二次利用を目的としたデータ流通管理のためのシステム及び方法

- ・調査結果及び分析結果：内部機密のため記載せず

(2) マネタイズの仕組みについて調査 (2021 年度)

パーソナルデータの商業利用を行うマネタイズの仕組みについて調査及び提案を行なった。また、戦略室との連携により、社会実装の実現を支援した。

データのマネタイズに際して、データの価値要素分析を行い、データの価値算定方法についてまとめて提案した（表 2）。

表2 データの価値パラメータ

データの価値パラメータ

価値パラメータ	概要
データの種類	①取得・収集されるのはどのような種類のデータなのか？例：テキストデータ、映像データ、数値データ ②どのような内容を含むデータなのか？（例：環境データ：気温、湿度、照度、気流、バイタルサイン：夜間就寝中の体温、血圧、呼吸数、心拍数等） ③個人情報を含むか？オプトイン、アウト？④不正競争防止法の“営業秘密”又は“限定提供データ”に該当するか？
データの品質	①個々のデータはいかなる使用適合性、利用可能性があるか？ある場合は、利用可能目的（例えば、位置情報データならば、マーケティング、広告、防犯、エンタ、交通・物流、ヘルスクア、観光等の利用可能性があると考えられる。） ②データ取得・収集する際の標準（粒度、測定センサーの統一等）はあるのか否か？
データの量	どのくらいの量のデータを取得・収集する予定なのか？例えば、一般的に機械学習分析に必要なデータの量としては、最低300～400と言われている。
頻度・持続性	データ利活用者（企業）に対して、当該データをどのような頻度（ワントタイム、リアルタイム、定期的）で提供するのか？
業種・業態	データの利活用者（企業）はどのような業種・業態の企業なのか？既に利活用候補企業の目的が立っているのか？立っていない場合は何社くらい？
活用目的・用途	データ利活用者（企業）の利用目的・用途は？
コスト	当該データを収集、蓄積、品質管理に要した全体コスト（人件費、機器開発費、設備費等）に対する考え方（回収を前提として、どこまで含めるか？）
組織力・分析力	データハンドリングに携わる団体のデータ収集・管理における組織体制は問題ないか？
知財化の有無	当該データに関して、特許出願中か登録査定済か？特許出願する予定はあるか？
ビジネススキーム	データ提供型、データ創出型、データ共用型（プラットフォーム）？

(3) 出口戦略面の支援のための調査（2021年度）

社会実装を踏まえた調査・情報分析（情報銀行のビジネスモデル、企業探索、企業ニーズ）、事業化構想企画、事業の持続化立案など出口戦略面の支援を行なった。（表3）

表3 知財PDによる調査・分析資料

<知財PDによる調査・分析資料>

No.	報告資料タイトル	内容	頁数	作成者	作成日
1	データ利活用・売買・交換市場と会津若松市ベンチマーク	・情報銀行の動向 ・会津若松市におけるデータ利活用例	17	奥田PD	2019年12月
2	iLDi-PJ成果の社会実装にあたって留意すべき関連技術の動向	・情報銀行の動向 ・PHR推進に関する政府の取り組み	36	森本PD	2020年9月
3	データ価値評価及びその利用料に関する検討	・データの価値パラメータ ・データの価値算出・設定方法	26	奥田PD	2021年1月
4	iLDi-PJの社会実装について(考察&提案)	・パーソナルデータ流通基盤のオープン化 ・社会実装は一次利用から二次利用へ ・社会実証の場としてのスマートシティ	63	森本PD	2021年1月
5	データ分野における標準化と知財	・標準化と知財戦略 ・IoT、データ分野における標準化SC ・パーソナルデータに関わる国際標準化活動	10	奥田PD	2021年1月
6	スマートシティに関する調査結果	・スマートシティにおけるプラットフォーム ・スマートシティとパーソナルデータ ・日本におけるスマートシティの取り組み ・スマートシティの事例(国内、海外)	52	森本PD	2021年3月
7	パーソナルデータを利用したビジネス事例と考察(主に、二次利用)	・データ利活用事例集 ・iLDiの位置づけと課題	48	森本PD	2021年6月
8	改正個人情報保護法における「仮名加工情報」とiLDiプロジェクトとの関連について	・改正個人情報保護法 ・仮名加工情報の第三者提供	13 (含む 財論文)	森本PD	2021年7月
9	データカタログに関する国際標準化状況	・標準化活動状況(日本、国際) ・データカタログ作成ガイドライン ・データ品質に関する国際標準	20	森本PD	2021年10月

- 1) 関西企業との連携を想定して、関西経済団体とのネットワークを有する機関との会談を設定し相手先紹介を行った。この結果、コンソーシアム会員になって頂くと同時に、今後連携を行うことに繋がった。
- 2) 社会実装を実現する上で考慮すべき観点から調査・分析を行い、関係者に情報提供及び意見交換を実施した。調査レポートにおける提案は、本プロジェクトにおいて一部実行に移されている。

PL、知財専門委員長、戦略室長と協議の結果、2021年度下期以降は後述の支援活動を必要とすることで共通認識に至った。

本プロジェクト後半となり、要素的な取組からソリューション・ビジネス成果に結びつける重要な時期であり、具体的にデータビジネスを実現するフェーズでの支援が必要である。研究開発成果の社会実装を見据えた戦略の策定及びマネジメント並びに社会実装を加速する総合的な知財プロデューサー支援、特に、事業化シナリオのプランニング・シナリオ検証のための分析等に係る支援等を期待されているが、具体的な支援内容についてはこれから協議・決定していく。

(4) データ流通基盤に関する出願強化のための調査 (2022年度)

2022年度以降はデータ流通基盤に関する出願を強化して、コア特許をはじめ改良特許、用途特許も積極的に出願する計画にしている。出願強化を図るにあたって、昨年度に外注した特許情報調査(出願動向俯瞰調査)の結果をもとに知財PDにて独自に分析を行い、分析結果資料(図8)を作成しプロジェクトリーダーに提供・報告した。

本調査及びこれを基にした知財PD独自分析は特許出願動向を把握するうえで有効であるとの認識をPL及び知財メンバーから得ることができたため、今年度も予算化して頂き継続調査を発注した。今年度は、PLR基盤に関する今後の開発方向性を踏まえた分析軸の再検討も行った。

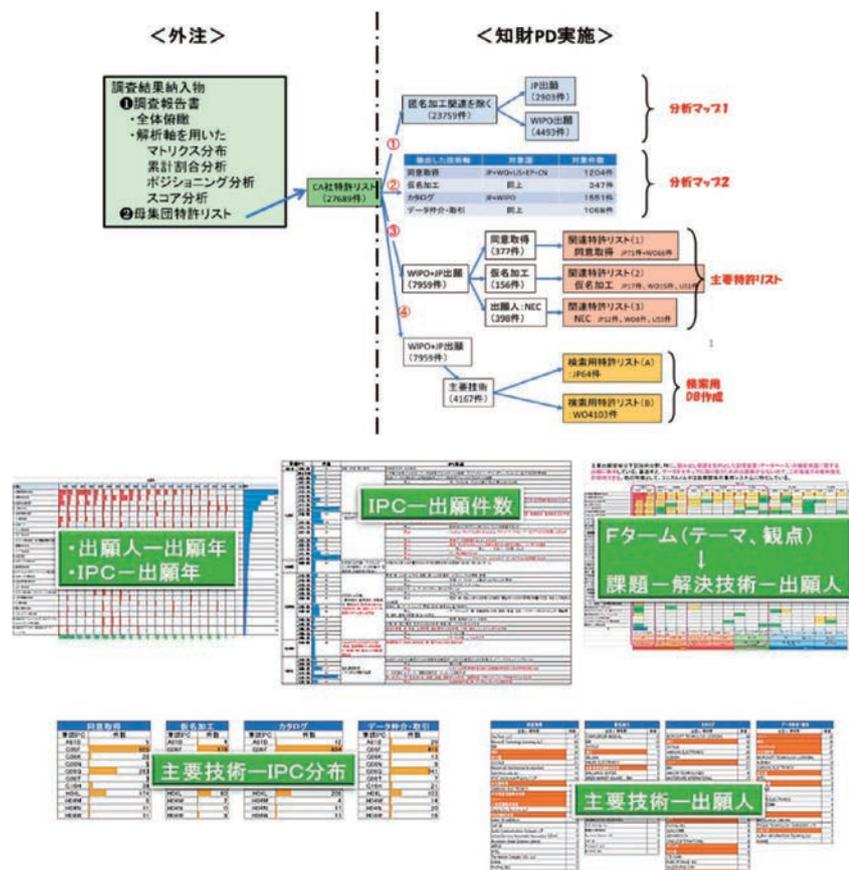


図7 分析結果資料

(5) 社会実装を実現する上で考慮すべき観点から調査・分析（2022年度）

社会実装を実現する上で考慮すべき観点から調査・分析を行い、関係者に情報提供を継続して実施してきた。今年度は主に

- ①データハンドリング事業比較
- ②データカタログの国際標準化状況
- ③データの知的財産的保護（スマートシティ、データ駆動型ビジネス）
- ④仮名化情報に関する厚労省の検討内容
- ⑤ニュースリリース（企業動向、自治体動向など）

の調査・分析を行い、結果を本プロジェクトに提供した。

5. 特許ポートフォリオや特許網の構築

(1) 知財シーズの探索・発掘（2020年度）

事前に個別研究プロジェクト毎に関連する技術について特許情報調査を実施し、その結果を踏まえた上で、ヒアリングを実施し、知財シーズの探索・発掘を行った。

その結果、知財シーズの出願に際して知財部門を交えてクレームの検討を行い、基礎出願1件及び国内優先権主張出願1件の支援を行った。

(2) 商標出願（2020年度）

データ取引を行う上でパーソナルデータをセキュアに蓄積・管理するシステムを本プロジェクトでは「MYPLR」と名付けており、これをブランド化し同名の無断使用を禁止するために商標登録申請支援を行った。申請にあたり、登録区分の選定、類似商標調査を行なった。(図9)

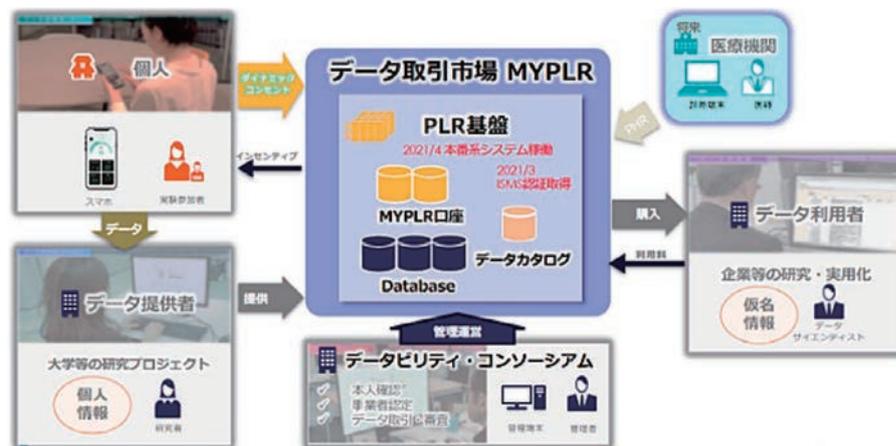


図9 MYPLRの構成

(3) 出願支援（2021年度）

社会実装するうえで権利確保すべき重要技術（データ利活用方法、装置・システム）の権利化を推し進めた。各研究プロジェクトのヒアリングは一巡したので、今後はリストアップした出願候補技術の追跡及び発明届出のあった案件毎に特許性検討の上、出願支援を行なった。

(4) PLR 基盤の知財化 (2022 年度)

本プロジェクトが最終年度にあたること、セカンドステージへの延長を目指そうとしていることを踏まえてフォローアップ支援の活動方針を見直し、知財専門委員会で協議を行い、今後社会実装に向けて改良を行う予定の PLR 基盤の知財化に重点を置くことを決めた。また、従来の知財専門委員会を、社会実装を推進する戦略室との合同会議とし、社会実装に向けた情報共有を強化することとなった。

(5) 外国出願対応 (2022 年度)

基本特許の PCT 出願に関して、サーチレポートに対するオフィスアクション案をまとめると共に、移行国の選定、英文明細書について助言を行った。また、日本国移行時の審査請求のタイミングについて関係者と協議のうえ決定した。(表 4)

表 4 PLR 基盤の知財化 (中間処理対応検討結果)

請求項	内容	基礎出願	PCT で追加	サーチレポート					オフィスアクション案
				特許性	新規性	文献	進歩性	文献	
1	システム 基本システム構成 1		*	*	*		*	***	*****
2	〃 基本システム構成 2	*		*	*	*	*	*	*****
3	〃 カタログ閲覧		*	*	*	*	*	*	*****
4	〃 ダイナミックコンセント 1	*		*	*		*	****	*****
5	〃 ダイナミックコンセント 2	*		*	*		*		*****
6	〃 情報提供元DB	*		*	*		*	****	*****
7	〃 名寄せ処理 1	*		*	*		*		*****
8	〃 名寄せ処理 2	*		*	*		*		*****
9	〃 報告用仮名		*	*	*		*		*****
10	〃 包括再同意/都度再同意を選択		*	*	*		*		*****
11	方法 データ流通管理方法 1		*	*	*		*	***	*****
12	〃 データ流通管理方法 2	*		*	*	*	*	*	*****
13	〃 カタログ閲覧		*	*	*	*	*	*	*****

(6) 発明発掘 (2022 年度)

昨年度に引き続き発明発掘のため本プロジェクトの知財ヒアリングを実施した。2 件の発明発掘、1 件の発明相談を行った。先行技術調査の結果、特許性がある 1 件 (3 次元センシングとスマホ連携) については出願を決定した。

6. 知財啓発

AI・IoT・データにおける知財情報、大学における特許出願の課題を整理し、研究 PJ 毎のヒアリング時に情報発信を行い知財啓発にも努めた。(2020 年度)

7. シナリオ検証のための SWOT 分析

プロジェクト全体を俯瞰したうえで、必要と思われる知財面の課題を抽出し、課題ごとに調査、分析を行い、対策案を考案して知財専門委員と協議し、方針作りや知財創出に取り組んでいる。(図 10)

	機会 (Opportunity)	脅威 (Threat)
外部環境分析 (PJを取り巻く機会・脅威) 内部環境分析 (プロジェクトの強み・弱み)	<ul style="list-style-type: none"> ● Society5.0、DXの機運が高まっており、パーソナルデータを活用したビジネス、情報銀行の普及・拡がりが見込まれている。 ● 少子高齢化、健康・快適志向、安心安全性において、データ取扱いおよびその活用が望まれる。 ● 萌芽期であり、各企業、ビジネスにはまだ慎重な態度のところが多いと思われる。 ● パーソナルデータに関する法整備が整いつつあり、取り扱いルールがほぼ定まっている。 ● うめきた二期2024年、大阪万博開催2025年 	***** ***** ***** (内部資料につき記載せず) ***** *****
強み (Strength) <ul style="list-style-type: none"> ● 優秀な研究員がそろっており、高度研究成果が生まれる可能性が高い。 ● 様々な分野の研究PJが実施されており、幅広い応用が期待できる。情報系、医学系、ロボット制御系など多岐にわたる研究陣を擁している。 ● 戦略室がで、実用化を目指した活動がなされている。 ● コンソーシアムを作られ、多くの企業が参画している。 	(強みを機会で生かす) (事業機会の拡大のシナリオ) <ul style="list-style-type: none"> ● 社会的にニーズの高い応用分野から、コンソシアム企業と連携して実用化を図る。 ● うめきた二期、大阪万博でのデモに向けて、関西の企業や自治体との連携・協業を強化して、実用化で先行する。 ● プロジェクトで構築した個人情報を他の事業の強みを社会に広める。 ● PIR基礎を使ってデータの取扱いを標準化に目指すことによって、デファクトスタンダード化を目指す。 ● 基礎特許の権利強化を行う。 	(強みを脅威に対抗する) (絞り込み戦略シナリオ) <ul style="list-style-type: none"> ● 社会実装 実用化で先行することで、LDの仕組みを社会に認知させると共に信頼を勝ち取りブランド化and/orデファクトスタンダードにする。 ● 社会実装により、情報銀行とは異なるLDの仕組みの優位性をアピールする。 ● 重要な開発技術、データ利用アイデアについては、特許化して権利を確保しておく。実用化の障害にならないようしておく。特にライセンスによって実用化を促す。
弱み (Weakness) ***** ***** (内部資料につき記載せず) ***** *****	(弱みを克服して機会を生かす) (取りこぼしを防ぐシナリオ) <ul style="list-style-type: none"> ● 収集するデータ(実用化ターゲット)を絞って、一定量の売買価値のあるデータを収集し、データ二次利用の具体例を早期に作る。 ● 研究プロジェクトのヒアリングを行い、知財発掘を行うと同時に、知財の担保に資する。これにより、必要な知財を確実に権利化する。ケースによっては知財創出まで踏み込む。 ● OJTにより知財対応能力の強化を図る。 	(弱みを克服し脅威に対抗する) (最悪の事態を回避するシナリオ) <ul style="list-style-type: none"> ● パーソナルデータを二次利用する具体化モデルを企画・実用化し、分野別IPリニアダプター。 ● データのマネタイズモデルを確立し、社会実装で先行する。 ● 関係する発明が見い出されたときは、特許調査を行い、必要なアクションを迅速にとる。 ● 知財のマネジメント体制を強化して、必要な知財を戦略的に権利化していく。

図 10 SWOT 分析結果 (2020 年 11 月時点)

これらの分析結果をもとに、社会実装・実用化を開始するとともにブランド化やマネタイズモデルをコンソーシアムにおいて実施開始するなど、本プロジェクトの目標達成のために必要なことを順次進めている。

8. 年度順支援項目

支援開始から終了までに行った支援項目を年度順に図 11 に示す。



図 11 年度順支援項目



知財 PD による知的財産マネジメント支援状況

1. サイバーパテントデスクをフルに活用し、目的に応じて後述の特許情報調査を行い、権利強化や発明発掘等の活動に結びつけている。
 - ・ 関連技術の出願動向把握
 - ・ 出願特許の特許性、他者特許との権利関係、権利拡張の可能性検討（PCT、国優）
 - ・ 研究成果の特許性検討、他者との位置づけ・優位性把握
 - ・ 共同研究相手企業の出願状況把握 など
2. 知財専門委員会を実施（1回／月）し、知財全般に関する課題と取り組みについて協議のうえ、必要なアクション（調査、方針策定、知財発掘など）を行っている。
3. 定期開催されているプロジェクト会議（運営会議、企画連絡会議、タスク確認会議）に出席して、本プロジェクトの課題把握を行い、知財活動にフィードバックしている。
重要事項については、プロジェクト会議で報告し、主要メンバーとの情報共有を行っている。



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 知財活用に関する組織の整備状況
本プロジェクト終了後、知財については大学の産学連携部門の知財部が管理及び活用にあたるのが一般的である。本プロジェクトにおいても同様に管理体制がしっかりした大学の知財部門がこれにあたるのが適当であると考えられる。
2. 社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた取組の状況
 - (1) 協業企業とデータ流通基盤を構築され、試験運用が開始されている。試験運用を開始してみても、実用上の様々な課題が分かかってきており、第2ステージでは実運用に向けた改良が重要となっている。
 - (2) いくつかのソリューション研究プロジェクトについて、データ収集・分析・利活用を実現する段階に入っており、企業や自治体との連携により社会課題解決に向け動き出している。
 - (3) パーソナルデータの二次利用におけるマネタイズは世界的に例がない試みであり、戦略室主導でビジネスモデルを構築しようとしている段階である。
パーソナルデータのセキュアな流通が実証され、マネタイズの仕組み等が構築されれば、民間企業や自治体に魅力あるシステムとなり社会実装に移行できる。このためには、その主役となるコンソーシアムの体制を整え、プロジェクトと連携してビジネスモデル作りを行っていく必要がある。その際、データや知財の取り扱い（特許・商標の使用、データ売買契約等）を定めておく必要がある。



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 2023 年 9 月をもって知財 PD 派遣が終了しており、以降は、発明の特許化及び出願済み案件のフォローは大学の知的財産室の協力を得て行うこととなる。ただし、発明の発掘はプロジェクトが主体となっていく必要があるため、プロジェクト全体会議や個別のサブプロジェクト会議で、事務局が積極的に情報発信・啓発して頂く必要がある。特許経験のない研究者にとっては、発明に関する相談窓口（知的財産室）があることを知っているだけで、特許出願の入り口の壁を下げる事が出来るので、PR が必要です。
2. プロジェクトが開発している仕組み自体やデータ取扱い基準等は他のデータ連携プロジェクトよりも進んでいる部分があり優位性があるので、PLR の収集・同意取得・利活用のガイドラインとしてドキュメント化して普及の促進が必要です。
3. データ流通基盤に関する特許は、本プロジェクトのコアであるため、知的財産室、代理人（特許事務所）の支援により確実に権利化が必要です。



PL の評価及び見解

1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

2019 年度から 2020 年度にかけては、データ流通基盤の基本技術やブランドについて権利化支援や、データ流通に重要な位置を占める可能性がある知的財産の発掘や出願支援、更には知的財産やデータ活用のポリシー策定、及びそれに準じた他大学や他機関との委託研究契約ひな形の作成、コンソーシアムとのデータ利活用等各種取決めをする規定類の整備支援をいただいた。2021 年度は、PLR 基盤の基本特許に関する権利化支援に関して、課題となる協力企業の特許について内容分析、審査状況追跡、海外移行状況等を整理いただき、取り得る対応策の報告をいただいた。更に、社会実装に向けた各 SOL プロジェクトの知財発掘・権利強化支援、PLR 基盤を活用しパーソナルデータの商業利用を行うマネタイズの仕組みについて調査及び提案をいただいた。

第 2 ステージ開始後の 2022 年度前半のフォローアップ支援については、主にデータ流通基盤の差別化知財獲得に関して支援をいただいた。具体的には PLR 基盤に関する基本特許の各国移行、今後の PLR の高付加価値化を目指した PLR 基盤の機能追加に関する知財支援や、特許での権利化が難しい事業においてブランディング戦略と商標出願支援等をいただいた。

これらの一連のご支援の結果、パーソナルデータ利活用を目指した研究成果の社会実装に際して、ビジネス立ち上げ時のリスク低減について大きく貢献いただいたと考えている。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

知財 PD に指摘いただいている通り、研究開発成果の社会実装を目標とする第 2 ステージにおいても、事業成立のリスク低減に貢献する発明の発掘は必須と思われる。特許出願や権利化については、基本的には大学の知的財産室の協力を得て進めるが、個々のプロジェクトに対する知財発掘活動については、各プロジェクトの進捗確認会議などに際して啓発活動を行うことにより、各プロジェクトにおける効率的な特許取得活動を実現したいと考えている。

しかしながら、第 2 ステージにおける研究成果の社会実装においては、医療情報連携などの取り組みを予定しており、それらに伴う新たな本研究開発成果の知財化、及び、事業実施主体となる企業や自治体のビジネスモデル構築と事業運用の実現が重要と考えている。データ利活用を行うビジネス創生を行うために、大学の研究成果から事業実施主体への技術移転や契約に際し、R6 年度については知財的な観点でのご支援・アドバイスをいただけるように支援申請を行いたいと考えている。

(事例7)

研究開発プロジェクト名	： ムーンショット 産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術 創出—プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて	
研究開発機関等	： 国立研究開発法人 産業技術総合研究所	
知的財産プロデューサー	： 本田 卓	
支援期間	： 準備支援派遣	2021.1～2021.9
	： 通常支援派遣	2021.10～



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ 資金提供元 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
- ・ 研究期間 2020～2029 年度
- ・ PJ のステージ 複合 (基礎研究、研究開発及び社会実装ステージ)
- ・ PJ の構成 大学 10、公的研究機関 1、企業 4、社団法人 0、外部協力機関 0
(2023 年 4 月時点)
大学：東京大学、早稲田大学、東京農工大学、神戸大学、大阪大学、
山口大学
公的研究機関：産業技術総合研究所
企業：協和発酵バイオ、アストム、東洋紡エムシー、フソウ、
UBE(2022 年度で終了)

・ PJ の目的・内容

1. 目的

プロジェクトでは、排ガスや廃水に含まれる窒素化合物をアンモニアに変換して利用する技術を開発し、人為活動に由来する有害な窒素化合物の無害化・資源化(Clean Earth)を実現する革新的な窒素循環システムの確立を目指している。

現在、排ガス・廃水中の窒素化合物は、多大なエネルギーをかけて無害化処理されている。しかし、未処理や不十分な処理により一部が放出され、環境影響が大きい。そこで、図 1 に示すように、排ガス中の NO_x や廃水中の窒素化合物をアンモニアに変換・濃縮し、有価物 (燃料、脱硝剤、工業用原料等) として利用できる形態 (資源アンモニア) にする新たな技術を開発する。窒素循環システムの社会影響を試算した結果によると、本システムの導入により、窒素化合物と温室効果ガスの排出量を大きく削減することができる。世界の窒素化合物による環境汚染を防ぐには、約 1 億トン/年の排出削減が必要と推定されるが、その量は開発技術の実用化により達成される。また、温室効果ガスに対しては、世界排出量の約 3%削減に貢献する。さらに、廃水処理産業を中心に国内で 1 兆円規模の新たな市場創出が期待される。

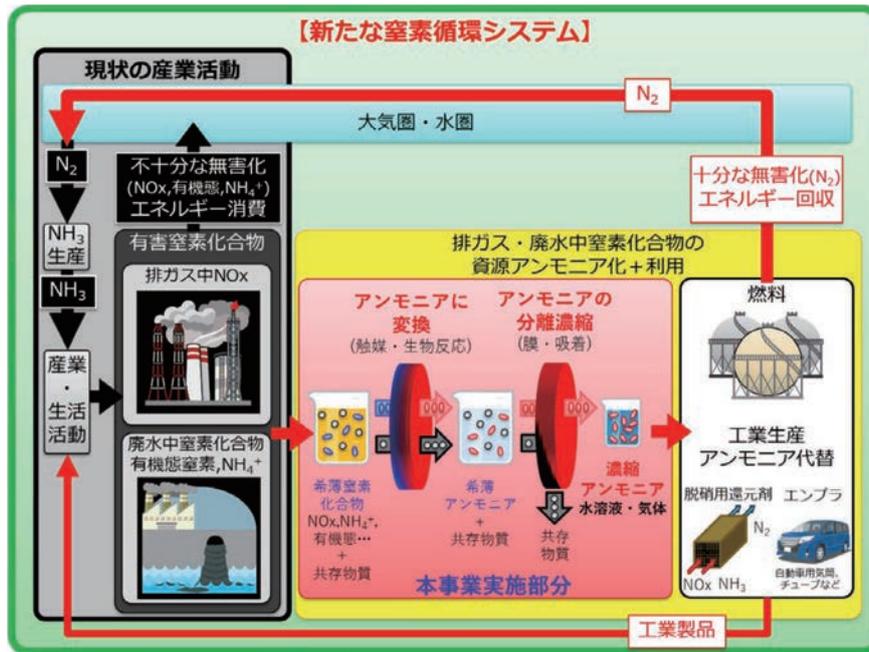


図1 新たな窒素循環システム

2. 内容

(1) 排ガス中 NOx の資源化

対象は、火力発電所や焼却炉等の固定排出源、至急の対応を要する船舶及び将来的な技術展開としての自動車からの排ガスである。これらの燃焼排ガスに含まれる希薄な NOx を NH₃ に変換する技術、加えて NH₃ の用途を広げるための分離・濃縮技術を開発する。

排ガス中 NOx の資源アンモニア化は、空气中窒素 (N₂) から合成するハーバー・ボッシュ法に比べてエネルギーの大幅な削減が見込まれる。本プロジェクトでは、NOx 回収材の性能改善と NTA (NOx to Ammonia) 触媒の性能向上に関する技術開発を進める。

(2) 廃水中窒素化合物の資源化

産業廃水、下水、畜産糞尿等から排出される希薄な窒素化合物 (汚泥等の有機態窒素、アンモニア態窒素 [NH₄⁺、NH₃ 等]) を対象とする。これらの窒素化合物を低エネルギー消費技術により資源アンモニアに変換し、放出される窒素化合物を削減する技術を開発する。

窒素化合物の資源アンモニア化では、微好気性 NH₄⁺変換と高窒素濃度対応型嫌気 MBR の二つの変換技術により、有機態窒素を無駄なく NH₄⁺に変換し、膜分離と吸着の技術を組み合わせることで、これまで価値を持たなかった窒素化合物を資源として利用するプロセスを確立する。

(3) 窒素循環システムの構築

窒素化合物の資源化においては、その排出源により多様な要素技術の最適化が必要となる。そこで、システムの最適設計に資するプロセスシミュレータ、環境影響評価ツール及びリスク評価ツールの統合的開発を行い、システム構築の基盤を整備する。

3. 研究開発の目標

技術の実用化・普及に向けて、図2に示す目標を設定している。2022年度までに基礎技術を確立し、2024年度にはベンチスケールで実証する。

さらに、本プロジェクト後期では、パイロットスケールの技術開発・設計・設置に取り組み、2029年度には、実排ガスと実廃水から資源アンモニアを製造するパイロットプラント実証を達成する。

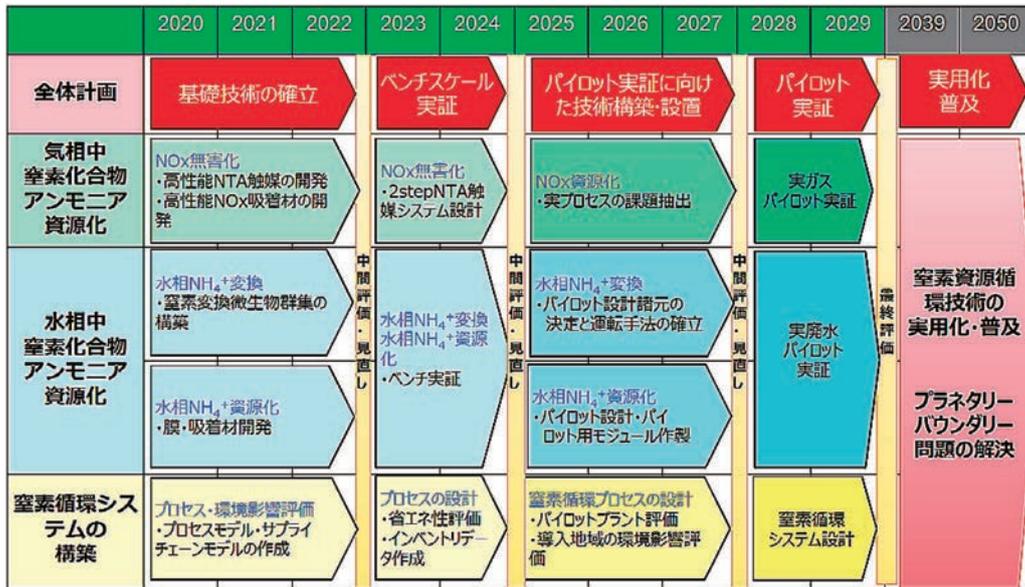


図2 研究開発計画



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

本プロジェクト開始から約半年後に準備支援派遣された。派遣時においては、「NEDO ムーンショット型研究開発事業における知財・データマネジメント基本方針」に基づいて、本プロジェクト全参加者による知財・データ合意書が既に締結され、知財運営委員会も設置されているなど知財マネジメント基盤はほぼ整備されていた。しかし、実効的な知財マネジメントは構築途上にあった。



1. 社会実装構想と取組み

図3は、新たな窒素循環システムが実現する将来像（2050年）である。排ガス中 NOx は NH₃ に変換され、脱硝材や工業原料として資源化・無害化される。また、廃水中窒素化合物はアンモニア資源として回収され、燃料や原料として利用される。このような社会を実現するために、プロジェクトでは、開発技術を2029年度までにパイロット規模で実証することを目標としている。研究開発では、産総研と大学で開発した技術を事業実績のある企業によりパイロットスケールに結び付ける体制を組んでいる。また、コア技術の一つである膜分離に関しては、関連企業が事業化に取り組んでいる。

環境影響評価においては、個々に取得する研究開発データを総合的に活用する必要があり、プロジェクト参加者間での相互活用が可能なデータ管理を図っている。また、技術普及の観点から、コンソーシアム設立やプロジェクト外への知財ライセンスを視野に、研究開発成果を最大限有効に活用していく。

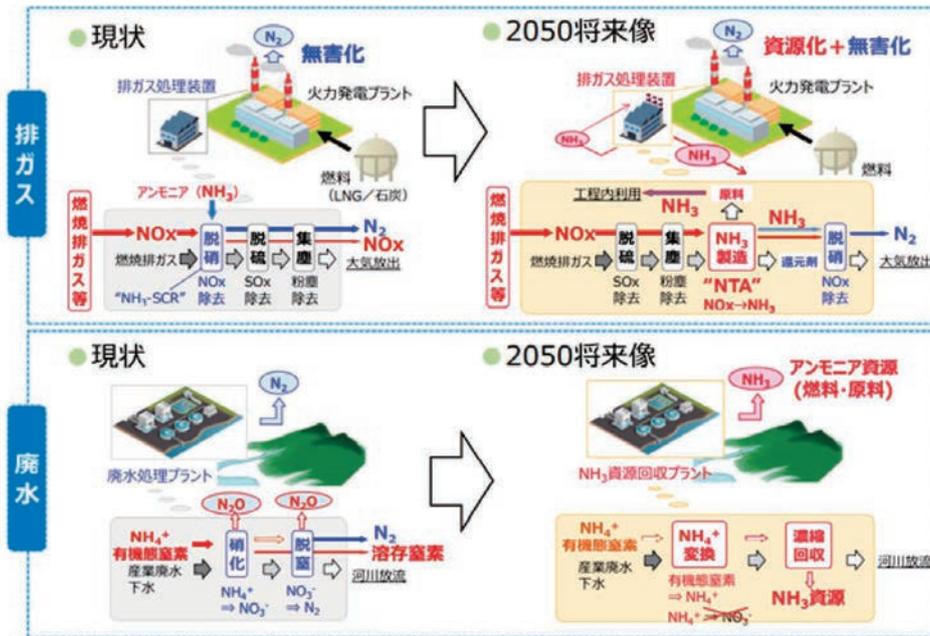


図3 産業由来窒素の挙動（現状と将来像）

2. 事業化への道筋

(1) 排ガス中 NOx の資源化

本プロジェクトが終了する2030年度以降は、新たな実証プロジェクトを立ち上げ、ハニカムローター型排ガス処理実証機の設計、建設、運転を経て、火力発電所用プロセスの生産・販売につなげる計画である。

(2) 廃水中窒素化合物の資源化

廃水処理の事業化においても、排ガス処理と同様のスケジュールで実証プロジェクトを計画する。本プロジェクト終了後には産学官コンソーシアムに移行し、実規模レベルでの実証を目指す。実証プロジェクトにおいては、標準化に取り組むとともに、産業廃水、下水、畜産廃水など廃水種類の市場調査に基づいて、アンモニア回収型廃水処理システムの事業化を進める。



知的財産戦略の概要とPJ参加者への共有化の状況

1. 知財戦略の策定

本プロジェクトは、ムーンショット型研究開発事業として実施されており、破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発を推進している。そのため、基礎研究の側面を内在しており、この点を踏まえた知財戦略を策定した。

基礎研究は、世の中にシーズを提供して技術を発展させ、新たな産業を創出する可能性を秘めている。一方、事業化シナリオが立てにくい、製品化までの期間が長い、事業化に至る確率が低いといった懸念がある。基礎研究が有するこれらの特徴は、発明の権利化・維持に対する取組みを難しくしている。そこで、「ナショナルプロジェクトの知的財産戦略事例集 ～国の委託研究開発から新たな価値を創出するために～」(経産省、2021年)³等を参考に、本プロジェクトにおける知財マネジメントの在り方を整理した。

ここでは、基本機能を担う基盤技術とその周辺を構成する技術とに分けて考えている。プロジェクトの研究開発主体(大学・公的研究機関)が非競争領域の基盤技術に関わる基本特許を取得することは、後の事業化を考えた場合にも有効と思われる。これにより、大学等は、さらなる技術の発展に資する権利を確保し、主導して競争領域に向けた産学パートナーシップを構築することができる。一方、周辺技術に関わる特許は、市場動向を見ながら事業化主体(企業)が主となって取得することで、個々の事業化における競争優位性を確保できる。

このような考え方を基に、プロジェクト前半においては、共通基盤的なコア技術に係る権利を基本特許として取得することに重点を置いた進め方を優先する。プロジェクトでは、触媒、吸着材、微生物処理及び膜分離をコア技術と位置付けている。また、発明を個々に捉えるのではなく、研究テーマ(課題)と開発技術のマップを作成し、群(集合体)として管理する。この群管理により、各発明の相対的価値の把握、研究開発と特許取得のスケジュール、抜けの無い権利化などが可視化できる。

本プロジェクトは10年間と長期であることから、期間途中においても関連市場への技術転用を視野に入れた知財マネジメントを進める。また、取得された知財は、知財活用プラットフォーム等を形成して一括管理・ライセンスすることが有効であろうと思われる。第三者が開発技術を利用する場合、特許が複数の権利者に分散していることは、ライセンス交渉や権利侵害調査に労を要する。これを避けるために、中核機関にサブライセンス権付き通常実施権を付与する仕組みが考えられる。

2. 知財戦略の推進

プロジェクトで創出される知財は、特許、ノウハウ、データ等が想定される。また、参加者が16機関(2023年4月時点15機関)であることから、知財分散が生じて事業活用に支障が出る懸念される。そこで、事業化シナリオを実現するために、知財・データ合意書において、フォアグラウンドIP(FIP)及び研究開発により取得されるデータは、互いに実施許諾することを原則とし、バックグラウンドIP(BIP)も可能な範囲で相互許諾を促すこととしている。所謂プロジェクト内オープンである。さらに、現有市場への技術転用及び新市場の形成に向けたオープン戦略と市場競争力を確保

³https://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/innovation_policy/IP_Strategy_Case_Studies.pdf

するためのクローズ戦略の導入が必要と考えており、市場動向と研究開発状況に応じて知財戦略を適宜見直していく。

知財に対する取組みは、プロジェクト内で様々なチャンネルを介して共有化している。プロジェクト初年度には、全研究開発テーマを対象に PL によるヒアリングを実施し、プロセスの全体フローと要素技術開発との整合性を図るとともに、知財に関する個々の状況を把握し、今後の権利取得に対する意思統一が行われた。ヒアリング結果は全体で共有した。その後は、各種会議で情報共有するとともに、研究項目ごとに年数回の頻度で「データ検討会」を開き、研究開発データの共有と取扱いに対する意識合わせを図っている。



知財 PD の主な支援活動内容

図 4 に示す知財 PD の主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

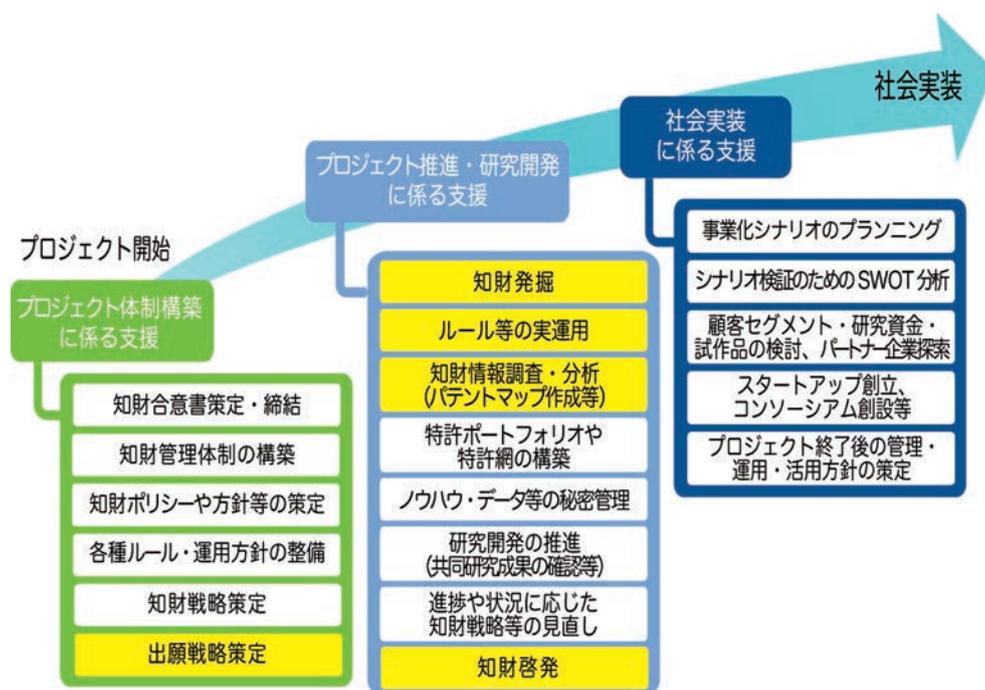


図 4 知財 PD の主な支援活動内容

1. 出願戦略策定

研究開発が本格化した 2022 年度からは、年度初めに研究者ヒアリングに基づく特許出願・論文投稿の年度計画を策定し、計画に基づいた権利保護と成果普及を進めている。

表 1 に示す特許出願計画では、研究項目 (4 項目 [27 テーマ]) ごとに、計画者、出願時期、内容等をリスト化している。また、論文投稿計画も同様に、投稿時期、投稿先、概要等をリスト化している。

本計画と後述する知財運営委員会への特許出願・外部発表申請を連動させることにより、表 2 に示す特許出願管理簿を用いて確実な知財化による特許ポートフォリオ形成を図っている。

表1 特許出願計画

番号	研究項目	主要機関	計画者	出願時期	出願国	発明の概要	備考
1	項目1(5)	産総研	〇〇	第二 (7~9月)	日本
2							
3							
n							

表2 特許出願管理簿

項目	テーマ	主機関 (代表者)	特許出願										
						2023年度							
			2020年度	2021年度	2022年度	第一 (4~6月)		第二 (7~9月)		第三 (10~12月)		第四 (1~3月)	
						計画	実績 (申請/出願)	計画	実績 (申請/出願)	計画	実績 (申請/出願)	計画	実績 (申請/出願)
1	1	〇〇 (〇〇)	1		1	1/1			1				
	2												
	3												

2. 知財発掘

研究開発成果に基づく発明相談に適宜対応している。以下に、代表事例を挙げた。

[事例1]

触媒に関する相談である。先行技術調査に基づいて発明評価を行い、触媒の組成と構造において従来技術と異なる点を明らかにすれば特許性を有することを助言し、出願に至った。

[事例2]

プロセス特許に関する相談である。反応工程や製造方法の発明における権利侵害発見性、ノウハウ秘匿、さらにデータ取扱いについて助言し、研究開発の進捗状況に応じて継続検討することとした。

[事例3]

排ガスの吸着・触媒反応処理に関する相談である。要素技術の権利化状況 (BIP) を整理し、権利取得 (FIP) が必要な技術領域をマップ化した。基本特許は出願済みであることから、今後は、改良・周辺特許を出願し、強固な特許群の形成を目指している。

3. ルール等の実運用

知財運営委員会に関しては、「運営規則」において委員会構成、開催、議決等の基本的な考え方を定め、さらに「実施要領」により、知財 PD を含む委員構成、特許出願・外部発表申請様式、申請期限及び承認ルートなどを具体的に定め運営している。

特許出願では、表3の申請様式において、申請、委員会手続きに加えて出願後状況 (出願・登録番号、利用状況等) を定期的なフォローアップ調査により把握するようにした。また、外部発表の申請様式では、発表種別を研究発表、論文投稿、成果普及 (ニュースリリース、展示会等) に分類し、発表前における特許出願の要否を確認できるように工夫した。申請があった場合は、知財 PD を含む事務局で内容を確認し、問題点を解消して委員会審査に回している。なお、運営等に改善すべき事象が発生した場合には、テーマリーダー会議等で改善策を検討し、運営規則等の改訂に反映・周知している。

表3 特許出願申請様式

A01	項目	内容
出願申請書 (申請者記入)		
A02	申請日	
A03	申請者氏名	委員会手続き (事務局記入)
A04	申請者所属	最終結論
A05	申請者役職	B01 受付番号
A06	申請者メールアドレス	B02 受理日
A07	申請者電話番号	B03 委員会開催通告日
A08	出願国	B04 委員会開催日
A09	発明の名称	B05 異議不切
A10	出願人	B06 異議の有無
A11	発明者	B07 最終結論連絡日
A12	概要(50字程度)	B08 備考
A13	承認希望日	
A14	承認希望日前倒しの理由	
A15	研究項目	
A16	項目TLの承認	
出願後状況 (申請者記入)		
C01	発明の名称	
C02	出願人	
C03	発明者	
C04	国内出願番号 (出願日)	
C05	PCT出願番号 (出願日)	
C06	公開番号 (公開日)	
C07	登録番号 (登録日)	
C08	利用状況	
C09	移転	
C10	放棄	
C11	経過情報	

4. 知財情報調査・分析

主要な研究開発テーマの一つである「窒素化合物の NH₄⁺変換」においては、微生物処理が主たる課題である。そこで、当該分野における特許・技術動向を調査し、関係者間で情報共有した。

(1) 微生物特許情報調査

[調査内容]

調査の範囲は、2000年以降に「微生物処理(新規微生物)」として国内出願された公開特許公報、特許公報とした。

[調査結果]

約100件が新規な微生物に係る出願で、その内約70件が登録されている。約40%の出願に大学や公的研究機関が関わっており、全技術分野の平均値に比べると著しく高い。出願を処理内容で分けると、アンモニア関連の出願は全体の10%弱と少ない。好気性処理関連の出願は、2000年代前半には多かったが、近年は少なくなっている。全出願の半数以上は、油脂やダイオキシン等の難分解物質の分解に係る出願である。表4に近年登録された主な特許と微生物を示した。

表4 主な微生物特許

No.	特許番号	権利者	要約	微生物(属名)
1	特許5557209号	農研機構	高温(50~55°C)条件下でアンモニアを亜硝酸に酸化する能力を有する細菌及びその製造方法	Bacillus
2	特許5032564号	メタボリウム(仏)	好気条件下で有機態窒素やアンモニア性窒素を99.9%気体窒素に変換する微生物及び処理方法	Alcaligenes
3	特許4352146号	シテック 産総研	尿素、アンモニアの硝化能を有し、生育速度が速く保存性に優れた細菌	Brevibacillus
4	特許4034705号	神鋼環境ソリューション	有機性汚泥等の固形物を可溶化する細菌	Geovacillus
5	特許6685137号	広島大学 電源開発	活性汚泥の嫌気発酵により生成する低級有機酸を分解してバイオディーゼル等の脂質を生産する方法	Nitratireductor
6	特許5943661号	鹿島建設	水理的滞留時間2Hr以内で80%以上の窒素除去率を有する新規なアナモックス菌を含む混合微生物処理	Candidatus Brocadia

(2) 微生物処理技術動向調査

[調査内容]

世界における廃水の微生物処理市場は、北米、欧州が大きく、次にアジア・太平洋地域となっている。2023年度では、嫌気性微生物処理の占有率は小さいものの、将来的には好気性処理よ

りも高い成長率が見込まれている。そこで、特許庁の調査報告書⁴を基に、嫌気性微生物処理に関する特許出願及び論文発表の動向をまとめた。

[調査結果]

1) 特許出願動向

2009年から2018年の特許出願動向を見ると、中国籍の出願件数は、2015年頃から大幅に増加しており、この10年間の総出願件数の半数以上を占める。出願件数の上位は中国の大学が占めているが、出願先はほぼ中国国内である。技術内容は、脱リン・硝化・脱窒技術、嫌気性・好気性処理の組合せ技術等幅広い。一方、他国籍の出願人からの出願件数はほぼ横ばいである。これらの傾向は、出願先国で見た場合でもほぼ変わらない。

一方、PCT出願では様相が異なり、米国からの出願が最も多く、次いで欧州、日本、中国、韓国の順となっている。米国と欧州の出願が約半数を占める。しかし、近年では中国からの出願増加が見られる。

2) 論文発表動向

嫌気性微生物処理に関する論文発表は、継続して増加傾向にあり、ここ10年間で約2倍に増えている。中国と欧州からの発表が全体の半数を超え、米国が続く。

5. 知財啓発

(1) 特許出願ケーススタディ

論文公表前の特許出願をモデルケースとして、出願支援を行った。時間的な制約の中、研究者の明細書原案を基に、発明の特定、先行技術との相違点の明確化、強い権利取得などについて研究者と検討し、公表前出願を完了した。さらに、新たな実施例を補充した国内優先権主張出願を行った。一連の取組み状況については、主に大学と公的研究機関の研究者を対象に情報の共有化を図った。

(2) 知財研修

研究全体会議において、「国プロにおける知財マネジメント」について講演した。日本版バイ・ドール制度導入後の知財を取り巻く環境変化、社会実装に向けたオープン&クローズ戦略の重要性、データマネジメントの留意点等を紹介した。特に、研究発表と特許出願に関しては、30条適用出願の問題、プレマーケティングの導入による知財活用などを説明した。また、研究者の個別ニーズに応じた研修を適宜開催している。

⁴ 特許庁、2020年度ニーズ即応型特許動向調査報告「嫌気性細菌処理」
https://www.jpo.go.jp/resources/report/gidou-houkoku/tokkyo/document/index/needs_2020_anaerobicbacteria.pdf



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 研究開発マネジメント

プロジェクトにおいては、全体会議、テーマリーダー会議、データ検討会などを重層的に開き、多機関を一体的に推進している。また、基礎研究から社会実装までのステージが複合することから、長期的な視野に立った研究開発を進めている。特に、社会実装段階において耐久性、安全性やスケラビリティ等の問題が生じることを避けるために、当初から社会実装時の物質・エネルギー収支に留意して研究開発を進めている。

また、プログラムディレクターによるマネジメント会議及び外部有識者による研究推進委員会を年数回程度開催し、研究開発の方向性や技術の社会実装について評価と課題を抽出し、適宜修正を行っている。さらに、外部専門家も招集して、「アンモニア燃焼利用」、「水相ユーザエンジニアリング」等のワーキンググループを設置し、専門的分野における技術の方向性等を検討している。

2. 知財マネジメント

知財マネジメント基盤として、知財・データ合意書を締結し、知財運営委員会を設置した。

知財・データ合意書においては、プロジェクト内オープンのお考えに基づき、プロジェクト内での研究開発活動に対する権利不行使、事業化における FIP の優遇条件による実施許諾等を定めた。さらに、本合意書に基づいて、データマネジメントプラン（DMP）を作成して研究開発データを管理している。また、データ検討会を適宜開催し、研究開発で取得したデータの取扱い等の意識合わせを行っている。データマネジメントは、経産省「委託研究開発におけるデータマネジメントに関する運用ガイドライン」（2017年12月）⁵に準拠している。

知財運営委員会は、PL を委員長とし、全参加機関の代表委員により構成される。また、知財管理の一元化を図るために、PL の元に知財 PD 等から構成される事務局を置いている。

これらの結果、知財発掘と研究成果の届出・審議の適切な運用など実効的な知財マネジメントをほぼ軌道に乗せることができた。

3. 知財保護と成果発信

表5は研究開発成果の状況である。特許出願は特許ポートフォリオの核となる吸着材、触媒、微生物処理、膜分離等に関するものが主で、研究開発の本格化に伴って出願件数が増えている。成果の外部発信は、論文投稿・研究発表に加えて、展示会出展、ニュースリリース等、全体的に活発である。

⁵ https://www.meti.go.jp/policy/innovation_policy/datamanagementguideline_4.pdf

表5 研究開発成果

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度*	合計*
特許出願	1	1	11	15	28
論文投稿	0	13	31	50	94
研究発表	6	52	75	90	223
ニュースリリース・報道等	1	6	7	5	19

* 2023年度は見込数

また、成果発信の一つとして、公開シンポジウムを2021年から毎年開催している。

第1回「窒素循環の課題とその解決に向けて」は、2021年11月にオンライン開催した。

第2回「窒素循環に関する世界的課題と日本における取組み」は、2022年11月にリアル・オンラインハイブリッドで開催した。

第3回「窒素管理に関する世界の動向と国内の取組み」(図5参照)は、2023年11月にリアル・オンラインハイブリッドで開催した。PLがプロジェクトの研究開発状況と今後の取組みを報告した。また、関連省庁・公的研究機関からの講演があり、多くの企業関係者が参加した。

また、プロジェクトの日英語版ホームページ (<https://www.n-cycle.jp/>) を開設し、研究内容、研究成果、イベント、研究チームなどを紹介している。



図5 第3回公開シンポジウムの開催案内・状況



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 今後の課題

プロジェクトは4年目に入った。研究開発は順調に進んでおり、公開シンポジウムやホームページ等による成果の外部発信が積極的に進められている。また、知財マネジメント基盤が整備され、知財運営委員会の運営も軌道に乗った。2024年度には節目となるベンチスケール実証試験が計画されている。このような状況を踏まえ、開発技術の社会実装に向けて、関連産業への技術転用も視野に入れた活用性の高い特許出願の計画的推進とデータを含めた特許ポートフォリオの構築を進めることが課題となる。

2. プロジェクト終了時までの目標

10年に亘る長期プロジェクトであるが、期間途中においても成果の事業化出口を適宜設定し、社会実装を加速することに留意し、それを実現するための特許ポートフォリオ形成が目標となる。



PL の評価及び見解

1. PL による、知財 PD の支援活動及び PJ 内の知的財産の取組・実績の評価

2020年8月から開始したプロジェクトにおいては、NEDOの知財・データマネジメント基本方針に沿って、知財・データ合意書の締結及び知財運営委員会の設置など知財マネジメント基盤を早期に整備した。この状況から実効的な知財マネジメントを軌道に乗せるべく、知財PD派遣を要請したところである。本田知財PDには、2021年1月から準備支援派遣、同年10月から通常支援派遣として知財活動を支援頂いている。

着任当初から、知財運営委員会の委員として運営に携わるとともに、知財マネジメント全般にわたり多角的な視点から助言・支援されている。

具体的には、発明相談に積極的に関わり、先行技術調査に基づく発明評価について助言をもらっている。特許出願のケーススタディでは、研究員に対する教育を兼ねた指導を行い、短時間で出願に漕ぎつけることができた。支援内容はプロジェクト内で広く共有し、その後の相談につながっている。また、全テーマを対象に実施したPLヒアリングでは、知財の観点から助言を行い、特許調査の要望を受けて、微生物処理に関わる特許出願動向を調査し、注目される特許を抽出した。この結果は、担当するテマリーダーに報告され、調査結果を踏まえた特許出願へとつながった。さらに、知財セミナー等では、国プロを取り巻く知財環境変化など有益な情報提供を頂いている。

2022年度からはプロジェクトの本格的推進期に入った。研究開発は順調に進んでおり、公開シンポジウムの開催やホームページの開設等による成果の外部発信を積極的に進めている。2024年度には節目となるベンチスケール実証試験が計画されている。今後は、開発技術の社会実装に向けて、計画的な特許出願と知財ポートフォリオの構築を進めたい。知財PDは、研究者ヒアリングによる計画の取りまとめ、出願・発表申請との連動、さらにはフォローアップなど、その推進に深く関わっている。この結果、特許出願と論文投稿が活発化しており、支援活動を高く評価している。

2. 「知財 PD により整理された今後の課題、活動指針、PJ 終了時までの目標」に対する PL の見解

プロジェクトも前半の山場を迎え、研究開発成果への期待が高まっている。プロジェクトの最終目標は、実排ガスや実廃液に含まれる希薄な窒素化合物から資源アンモニアを製造するパイロットプラントの実証である。この目標を達成するために、ベンチスケール実証が中間目標となっており、その実現に向けて取組みを加速している。具体的には気相 NO_x の資源化、有機廃水からの NH₃ の生産・回収、無機廃水からの NH₄⁺ の回収などを進める。技術の社会実装には知財の保護と活用が欠かせないことから、知財マネジメントに一層注力したいと考えている。

活用性の高い特許出願の計画的推進及び強固な知財ポートフォリオの構築は欠かせない課題と認識しており、知財 PD 支援による戦略的な取組みが必要である。現在、研究開発成果が見える形で出始めており、発明発掘と抜けの無い権利化に一層の支援を期待している。



事業化への取組・プレスリリース等

1. InterAqua 2024 第 15 回水ソリューション総合展 (2024 年 1 月)
<https://www.jtbcom.co.jp/event/1459.html>
2. カーボンニュートラルテクノロジーフェア 2023 冬 (2023 年 11 月)
<https://enq.itmedia.co.jp/on24u/form/CNTF2023W#>
3. 川本徹「ITmedia」連載 (2023 年 7 月～)
<https://www.itmedia.co.jp/author/250225/>
4. 木村辰雄「エネルギーと動力」(2023 年秋季号)
<http://jea-wec.or.jp/shuppan/index.html>
5. 川本徹「下水道協会誌」(2023 年 10 月)
https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2023/10/2023_10_732.pdf
6. ブルーバックス探検隊「あっぱれ！日本の新発明」(2024 年 1 月)
<https://bookclub.kodansha.co.jp/product?item=0000386045>
7. 秦寛夫「国内大気汚染物質濃度の将来変化とヒト健康リスク評価」(2023 年 12 月)
<https://riss.aist.go.jp/research/20231205-2736/>
8. NEDO「ムーンショット目標 4 成果報告会 2023」(2024 年 1 月)
https://www.nedo.go.jp/events/SM_100001_00033.html

(事例 8)

研究開発プロジェクト名	: ムーンショット 資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減
研究開発機関等	: 国立大学法人東北大学大学院 生命科学研究科
知的財産プロデューサー	: 小川 隆由
支援期間	: 準備支援派遣 2021.04~2021.09 通常支援派遣 2021.10~



プロジェクト (PJ) の概要

- ・ **資金提供元** 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
- ・ **研究期間** 2020 年度~2029 年度
- ・ **PJ のステージ** 複合 (基礎研究ステージ、研究開発ステージ、社会実装ステージ)
- ・ **PJ の構成** 大学 6、公的研究機関 4、企業 1、社団法人 0、外部協力機関 0
(2023 年 12 月時点)
大学：東北大学、帯広畜産大学、岩手大学、東京農工大学、龍谷大学、愛媛大学
公的研究機関：農業・食品産業技術総合研究機構、森林研究・整備機構
森林総合研究所、産業技術総合研究所、十勝農業協同組合連合会
企業：林原

・ PJ の目的・内容

本研究課題は、ムーンショット目標 4「地球温暖化問題の解決 (クールアース) 及び地球環境汚染の解決 (クリーンアース)」への貢献を目指し、2030 年までに、農地における温室効果ガスに係る循環技術を確立・実証し、2050 年までに農地由来温室効果ガスの 80%削減を実現することを目的とする。

一酸化二窒素 (N_2O) は CO_2 の 265 倍の温室効果を持つ強力な温室効果ガス (GHG: Green House Gas) であり、人為的排出源の 59%が農地由来である。また、水田はメタン (CH_4) の排出源であり、世界の人為的 CH_4 排出源の 11%を排出している。このように温室効果ガスを大量に排出している食料生産システムの改変が人類生存の課題となっている。窒素循環に着目すると、自然の窒素循環系においては大気中の窒素ガスが微生物により固定され、アンモニア、硝酸に変化し、最終的には窒素ガスとして大気に戻る。一方で、近代農業は化学窒素肥料の投入により食料増産を可能にした半面、 N_2O 発生の問題を引き起こした。そこで、本研究課題では土壌微生物の物質循環機能を活性化し、自然界の窒素の循環を強力に廻すことにより、目標の実現に貢献する。

本課題では、これまで取り組んできた根粒菌などの N_2O 無害化微生物とイネ根圏の CH_4 無害化微生物に関する研究を発展させ、これらの微生物の温室効果ガス削減能力を圃場レベルで最大化することを目指す。しかし、最大のボトルネックは、外部から接種した微生物は、複雑な団粒構造を持った土壌生態系の頑健性により排除されることである。そこで、最新の研究手法と若手

研究者の異分野融合によって、土壌微生物の完全解明と植物・微生物系土壌の人工デザインの挑戦的な基盤研究を企画し、目標の実現を目指す。

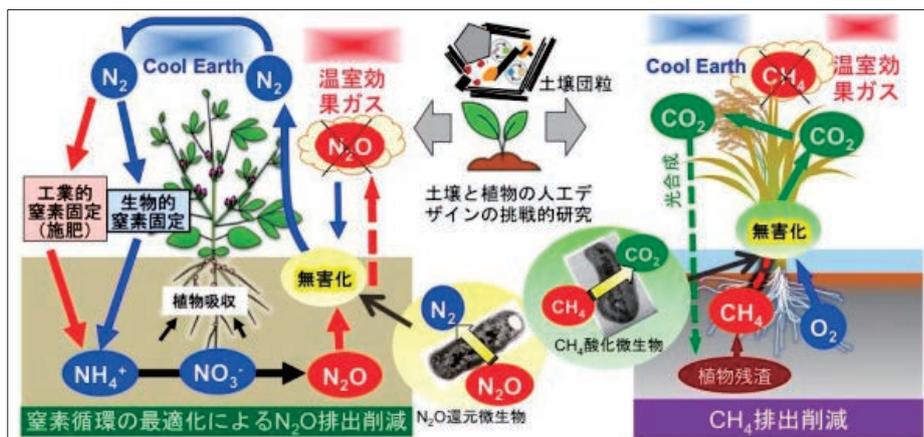


図1 プロジェクトの内容



知財 PD の派遣前の知的財産に関する状況

- ・本プロジェクト（別名南澤ムーンショット又は南澤 MS）は2年目に入り本格的な研究開発が進められる段階に入ったところであった。
- ・知財を担当する PL 補佐が着任しており、知的財産及びデータの取扱い合意書などの契約や関連規程や主要な会議体の整備は完了していた。
- ・特許出願については、東北大学から国内出願が1件されていた。



PJ から創出される研究開発成果の社会実装に向けた構想・事業化のシナリオ等

1. PJ から創出される研究開発成果について

南澤 MS の各研究課題間の関係とその成果から創出される製品を図2に示す。



図2 南澤 MS の研究テーマと研究成果から創出される製品

図3に各研究テーマから創出される研究成果を示す。①土壌構造、②N₂O循環、③資材設計、④CH₄循環、⑤評価とモデルにおいて研究成果を創出する。

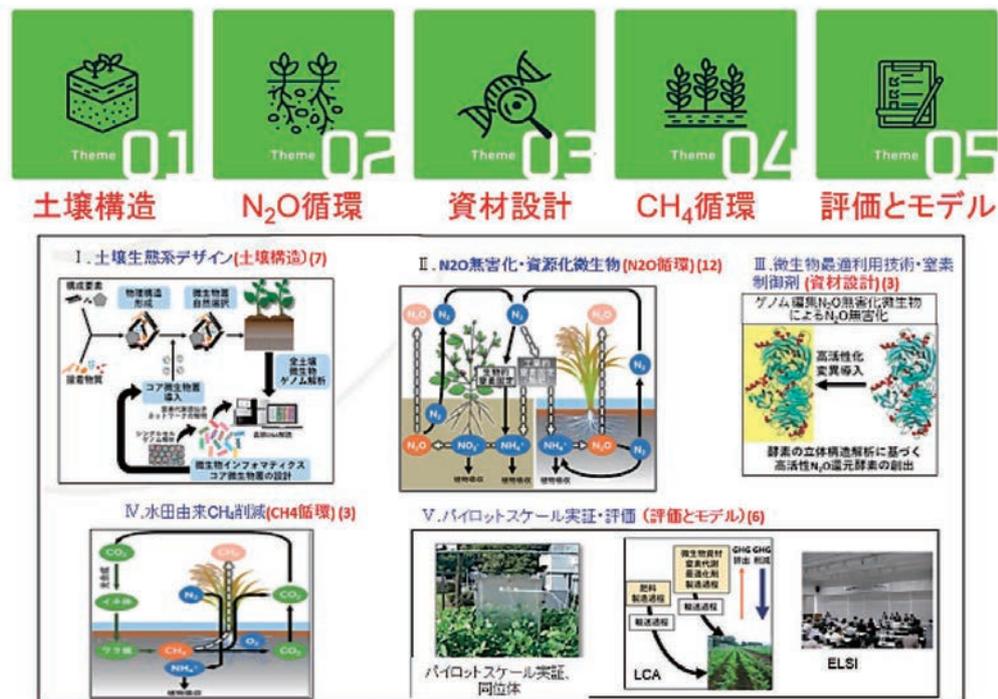


図3 各研究テーマから創出される研究成果

研究成果による GHG 削減効果を図4に示す。

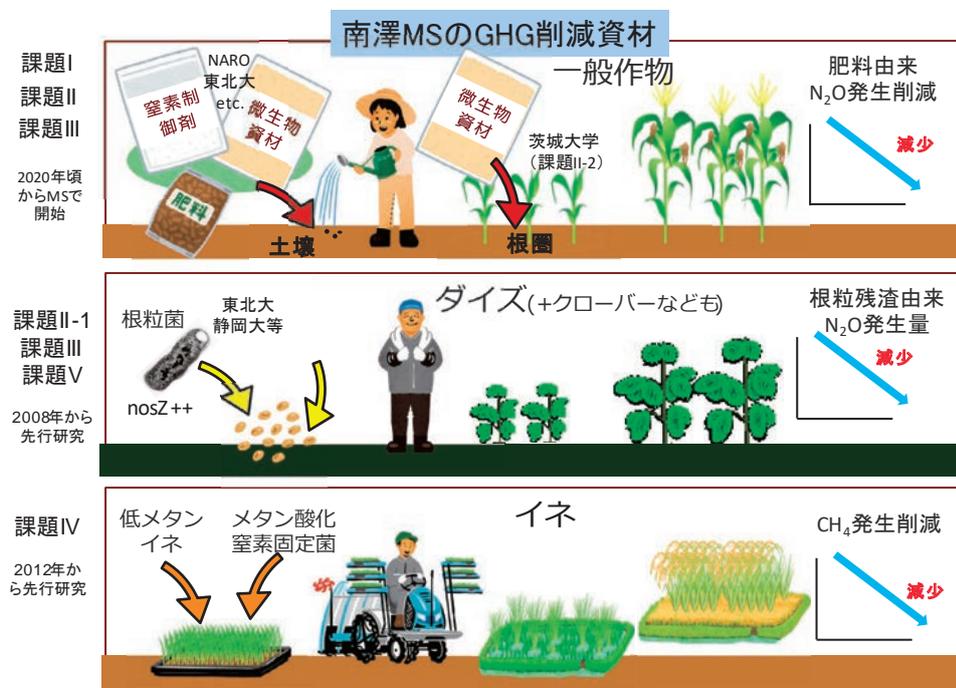


図4 研究成果による GHG 削減

2. バックキャストによる目標設定と社会実装

図5にロードマップを示す。2050年の打破すべき課題を達成することをバックキャストし、2024年度の全体目標を設定した。得られた研究成果のうち、社会実装できるものは適宜社会実装を進める。

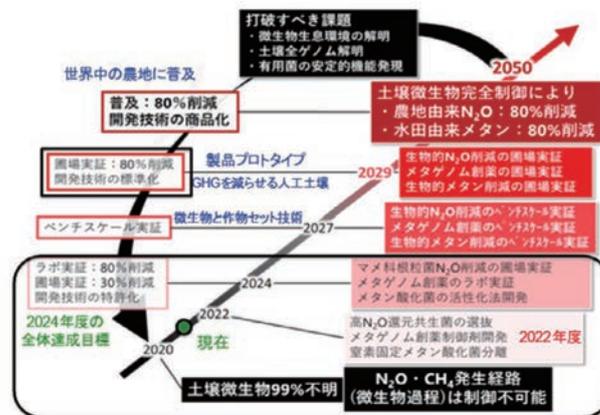


図5 ロードマップ

3. 2022年度中間評価による研究課題の再構築

2022年のステージゲートにおいて、主として農地由来メタンの削減に関わる研究課題を終了し、農地由来 N_2O 削減に関する研究課題に重点を移すことになった。



知的財産戦略の概要とPJ参加者への共有化の状況

1. 知的財産戦略の概要

以下の4点を当面の知財戦略のポイントとした。

- (1) 研究成果の社会実装を促進する特許ポートフォリオの構築
 - 創出された有用微生物、微生物資材及び製剤化技術等について特許で保護する。
- (2) 技術動向調査の実施と情報の活用
 - 1) 主要テーマの技術動向調査を行い、テーマを進める上で問題になる特許がないか確認する。
 - 2) 技術動向調査等の情報を用いて開発の方向について必要な修正等を行う。
- (3) 発明の発掘と確実な特許出願
 - 1) 研究報告会などの機会を通じて日頃から特許出願を意識した活動を行う。
 - 2) 特許出願準備を計画的に行い確かな明細書を作成する。
- (4) 研究成果の社会実装に向けた企業との連携推進
 - 1) 出願した特許技術を活用するために企業と連携し社会実装を進める。
 - 2) 創出した技術シーズを基に、企業と連携・共同し、実用化技術を生み出す。

2. 知的財産戦略の共有化と推進

知財戦略をPL及びPL補佐と共有し、目標達成のための諸施策を実行しながらPDCAを回していくこととした。



知財 PD の主な支援活動内容

図6に示す知財PDの主な支援活動内容のうち、本プロジェクトにおける特徴的な支援項目を黄色でマーキングした。以下にそれぞれの項目についてその内容を説明する。

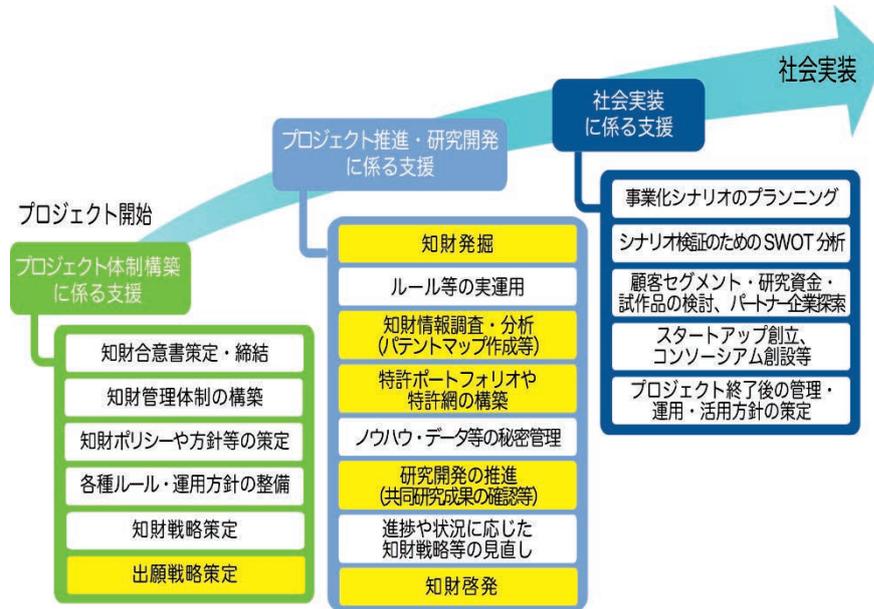
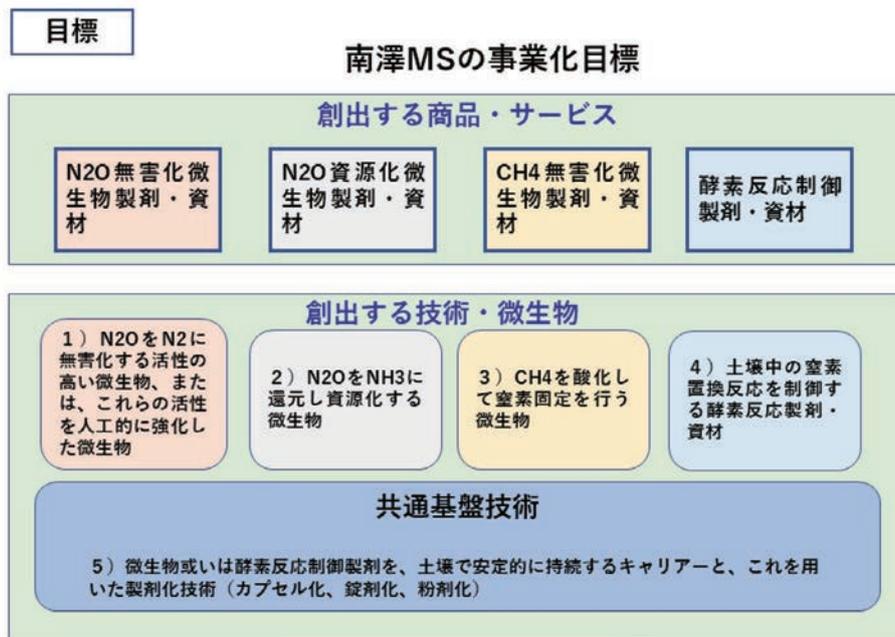


図6 知財PDの主な支援活動内容

1. 知財戦略策定

本プロジェクトにおける事業化目標を図7に示す。



研究開発成果の事業化計画書(2020年4月2日)より

図7 事業化目標

図 7 に示した事業化目標に向けた知的財産戦略の概要は次の通り。

- (1) 研究成果の社会実装を促進する特許ポートフォリオの構築
 - ・ 創出された有用微生物、微生物資材及び製剤化技術等についてできるだけ強い特許で保護する。
- (2) 技術動向調査の実施と情報の活用
 - ・ 主要テーマの技術動向調査を行い、テーマを進める上で問題になる特許がないか確認する。
 - ・ 技術動向調査等の情報を用いて開発の方向について必要な修正等を行う。
- (3) 発明の発掘と確実な特許出願
 - ・ 研究報告会などの機会を通じて日頃から特許出願を意識した活動を行う。
 - ・ 特許出願準備を計画的に行い確かな明細書を作成する。
- (4) 研究成果の社会実装に向けた企業との連携推進
 - ・ 出願した特許技術を活用するために企業と連携し社会実装を進める。
 - ・ 創出した技術シーズを基に、企業と連携・共同し、実用化技術を生み出す。

2. 知財発掘

- (1) 知財発掘のために、研究開発進捗の把握を実施した。

ムーンショット型研究開発である本プロジェクトにおいては、12 の大学、5 つの公的研究機関及び1つのスタートアップの合計18機関が参加し、研究者の総数も100人を超えている。このような大きなプロジェクトですべてのテーマの進捗状況を把握することは通常困難であるが、本プロジェクトにおいては、「発表シリーズ」という進捗報告会が10月に延べ10日間に亘りオンライン開催され、これに出席することで全体の進捗を把握することができた。また、参加できなかったセッションについてはビデオ視聴が可能であった。本報告会の本来の目的はテーマ間のオープンイノベーションを誘発することにあると考えるが、知財の面では、発明発掘にはまたとない機会となった。

また、本プロジェクトに参加している若手研究者の発表と交流の場であるオンサイト会議が対面で開催され、これに参加し若手研究者の生の声を聴くことができた。
- (2) 日ごろからのテーマリーダーや研究者とのコミュニケーションを通じて、発明発掘から出願まで計画的に行われるよう取り組んだ。

4月と11月に発表シリーズ（ほぼ全小課題を網羅した進捗ミーティング）が数日間にわたって開催され、研究開発の進捗状況を把握するとともに発明発掘の機会とした。

発明に関する相談情報がPL又はPL補佐に集まると、その後迅速に関係者が招集され、出願のための会議が開催された。知財PDは会議に先立ち先行技術調査を行い会議でその内容を説明し、出願方針の決定の参考とした。
- (3) N₂O 除去土壌団粒資材に関する特許出願を支援した。本案件は大学と国立研究機関との共同出願であり、出願に対するプロジェクトの考え方を各出願人に説明しとり進めた。論文投稿が予定されていたがそれ以前に出願を完了することができた。
- (4) 研究成果の社会実装を促進する特許出願促進を図った。(2023年度)
 - 1) 第1回計画検討会参加

PLからの全体説明に続き、3日間に亘り29名のテーマ担当者から研究開発の進捗状況と今年度の予定について発表があった。新型コロナ発生後、初めての対面での本格的な会議となり、知財の面では、発明発掘の良い機会となった。

2) 根粒菌とダイズとの共生を最適化する技術

本件について先行技術調査を行い関係する先行技術の内容を関係者で共有し、今後のデータ取得の方向性を確認し準備を進めた。

3) N₂O を N₂に無害化する微生物の資材化技術

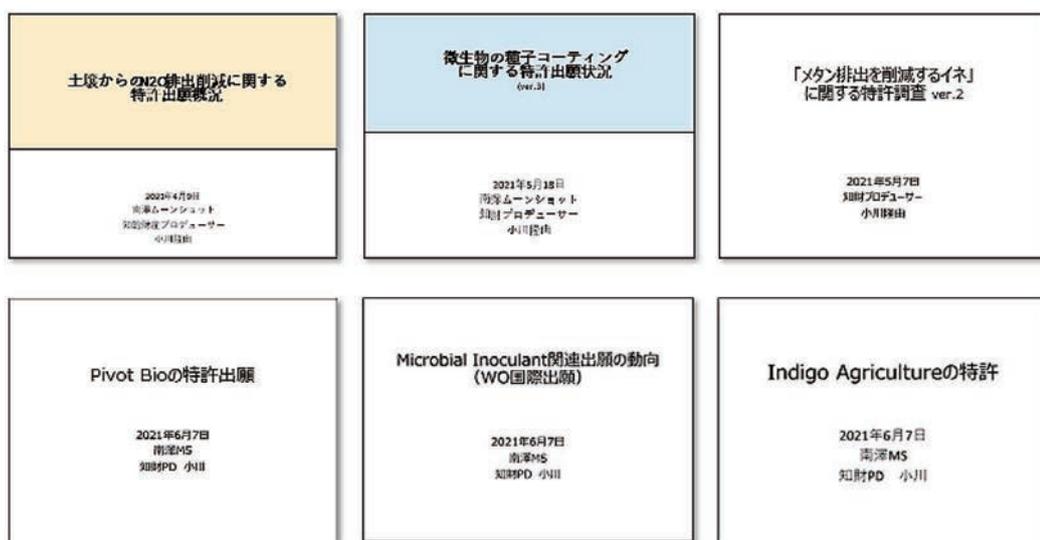
本件について先行技術調査を行い関係する先行技術の内容を関係者で共有した。さらに有効な特許出願となるよう関係者とディスカッションを行い、準備を進めた。

3. 知財情報調査・分析

(1) 研究開発開始時の先行技術調査の実施（2021 年度）

外部調査機関による網羅的な先行技術文献（特許、非特許）調査が行われていないため、主要テーマについて先行技術調査を行い、テーマを進める上で問題になる特許がないか確認した。

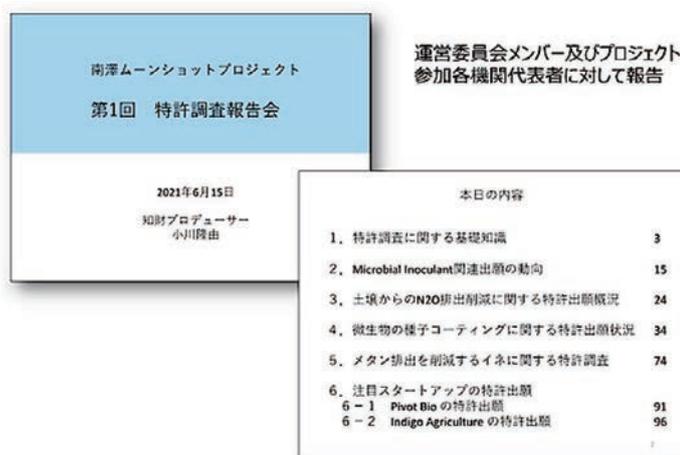
主要テーマに関する事項について特許情報調査を行い、レポートを作成し関係者に報告した。報告書例を図8に示す。



10

図8 先行技術調査報告書例

図9に調査結果について、運営会議メンバー及び各研究機関代表者に報告会で報告した例を示す。



11

図9 報告会で報告した例

(2) 新規技術分野に関する特許情報調査

関連する特許をグローバルレベルで調査し重要特許を一覧表にまとめた(図10)。また、発明の内容によりツリー状に分類したマップを作成し、これらを基にPL、PL 補佐及び知財PD とで今後の取り進め方についてディスカッションした。

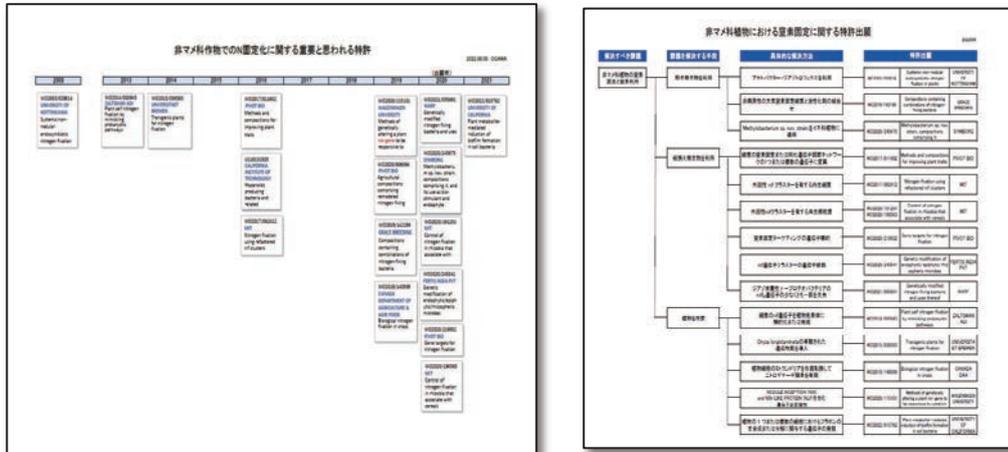


図10 重要特許一覧表

(3) 先行技術調査の実施と情報の活用(2023年度)

開発テーマの先行技術調査を行い、テーマを進める上で問題になる特許がないか確認した。また、先行技術調査等の情報を用いて開発の方向について必要な修正等を行うとともに有効な特許出願に結びつけた。

- 1) 根粒菌とダイズとの共生関係に関する先行技術調査を行い、先行技術調査報告書を関係者と共有するとともに今後の進め方について協議しながら進めた。
- 2) ある種の微生物を、土壌中で安定的に機能させる資材化技術に関する先行技術調査結果を研究者に説明し、出願方針を協議して決定し、データ取得を行った。

4. 特許ポートフォリオや特許網の構築

研究開発の進捗を把握するとともにグローバルに通用する研究成果について確実に特許手続きを進め権利化を図った。

5. 研究開発の推進

特許情報を活用した研究開発の方向性の検討を行った。(2022年度)

研究開発テーマの進め方について、知財情報を利用して決定又は修正し競合優位性を図った。

(1) 大豆用生物接種資材開発時の外部環境分析

大豆用生物接種資材を開発するにあたって知っておくべき外部環境についてファクトとして選り出し、当該ファクトに対してプロジェクトとしてどのような対応を取るべきか考察したレポートを作成し、PLに提示した。

本レポートの内容（図11）を参照して今後の研究開発の方向性を検討した。



図11 レポートの内容

(2) 社会実装を促進するための産官学連携の推進（2022年度）

プロジェクトで創出された成果を社会実装するための産官学連携の促進を図った。

1) プロジェクト外企業との連携探索

プロジェクトのシーズを基に、企業と連携し社会実装を促進することを目的として複数企業との話し合いを行っている。必要に応じて知財 PD も話し合いに参加するとともに、知財の面からアドバイスを行っている。

2) *B. ottawaense* 特許 (WO2022/149590) の活用について

PCT 出願中の上記特許の活用のための取組についてレポートを作成し、今後の進め方について提言した（図12）。

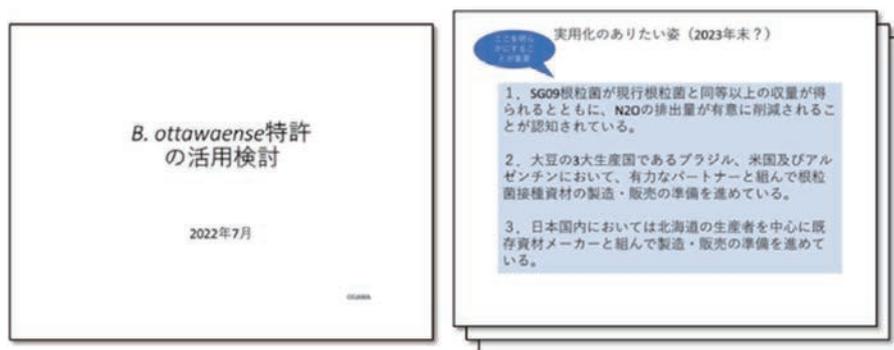


図12 *B. ottawaense* 特許の活用についてのレポート

2023年6月より、東北テクノアーチと協力して当該技術の連携企業探索を開始することとなった。東北テクノアーチのネットワークを利用して候補企業がリストアップされてくるので、順次検討を進めている。

3) 知財の観点からの出口戦略について

特許ポートフォリオを意識した「研究課題と出口戦略」のマップを作成し提示した。

6. 知財啓発

(1) 研究員への知財に関する啓発活動（2021年度）

特許出願経験のない研究者が多いので、プロジェクト参加者に対して特許に関する基礎的な知識を身に付けてもらうため、セミナーを開催した。

知財セミナーでは、図 12 に示す内容を講演した。

南澤 MS 特許調査結果説明会 (第2回)	本日の内容												
2021年8月10日	強く・広い特許をつくる												
南澤ムーンショット 知財プロデューサー 小川 隆由	<table border="1"><tr><td>1. 技術動向の把握</td><td style="text-align: right;">3</td></tr><tr><td>2. 先行技術文献の調査</td><td style="text-align: right;">13</td></tr><tr><td>3. 出口を見据えた特許出願の準備 (1)</td><td style="text-align: right;">20</td></tr><tr><td>4. 出口を見据えた特許出願の準備 (2)</td><td style="text-align: right;">24</td></tr><tr><td>5. 出口を見据えた特許出願の準備 (3)</td><td style="text-align: right;">31</td></tr><tr><td>6. 発明提案書を書いてみる</td><td style="text-align: right;">34</td></tr></table>	1. 技術動向の把握	3	2. 先行技術文献の調査	13	3. 出口を見据えた特許出願の準備 (1)	20	4. 出口を見据えた特許出願の準備 (2)	24	5. 出口を見据えた特許出願の準備 (3)	31	6. 発明提案書を書いてみる	34
1. 技術動向の把握	3												
2. 先行技術文献の調査	13												
3. 出口を見据えた特許出願の準備 (1)	20												
4. 出口を見据えた特許出願の準備 (2)	24												
5. 出口を見据えた特許出願の準備 (3)	31												
6. 発明提案書を書いてみる	34												

図 12 講演概要

(2) プロジェクト参加機関の研究会議での知財に関する講演

プロジェクト参加機関メンバーが参加した研究会議において「特許出願とその活用について」という題で研究成果の社会実装を促進するための特許出願について話をした。



知財 PD による知的財産マネジメント支援状況

知財の取扱いについては、プロジェクトの知財担当と協力して取り組んでいる。課題が生じた時は、PL、PL 補佐と知財 PD が情報を共有し、課題解決にあたっている。

データの取り扱いについては、プロジェクトのデータサイエンティストが担当しており、有効なデータ収集、共有及び活用について取組が進められている。

プロジェクトで創出された発明については、必要に応じて先行技術調査を知財 PD が行い、取り進め方について関係者で協議して進めている。また、大学に所属する発明者から明細書作成の支援要請があれば知財 PD が支援を行っている。

知財 PD が行った「大豆用生物接種資材開発時の外部環境分析」や「非マメ科作物の窒素固定菌に関する調査」は研究開発戦略及びプロジェクト戦略の見直しに反映された。



PJ 終了後の社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等の実現に向けた準備状況

1. 知財活用に関する規程・組織について

2023年度から TLO である東北テクノアーチと知財活用に関して協働することになった。東北テクノアーチの豊富な経験とネットワークを活用して社会実装の取組が促進されることが期待される。

2. 社会実装に向けた構想・事業化シナリオ等に向けた取組状況

ダイズ生産はブラジル、アルゼンチン及び米国などの外国が圧倒的に多いので「*B. ottawaense* 特許」の活用チャンスは外国にあるといえるが、NEDO と相談した結果、まず国内で技術を確立してから外国を攻めるといった戦略で進めることとなった。

したがって、SG09 株等が N₂O 削減根粒菌として優れていることを示す国内圃場での実証データをできるだけ取得する一方、国内企業との連携を進めている。



知財 PD により整理された今後の課題、活動方針、PJ 終了時までの目標

1. 「*B. ottawaense* 特許」の活用

「*B. ottawaense* 特許」の活用を中心とした社会実装の取組が進められており、本技術の有用性を外部に提示するとともに、国内及び外国において企業と連携し実用化を目指す。

2. 微生物資材等の社会実装を促進するための特許取得と活用

本プロジェクトの中間目標は 2024 年末となっており、当該目標達成のために研究成果の特許取得を目指す。

本プロジェクトの研究分野においては基礎的な研究に基づく特許出願のケースが多く、出願件数自体は限られる。

開発のターゲットとなっている GHG 削減資材等に関わる基盤的な特許を出願・権利化し社会実装を促進する。グローバルに使用できる商品・技術を目指し、国際出願を検討する。



PLの評価及び見解

1. PLによる、知財PDの支援活動及びPJ内の知的財産の取組・実績の評価

3年目のステージゲートにより微生物によるN₂O削減にしばられたが、小川知財PDは4年目・5年目の研究計画を確実に理解し、柔軟な知財関係サポートを行なっている。2023年度内に、(i)人工団粒、(ii)人工N₂O消去担体資材、(iii)特定サイズとN₂O削減根粒菌、(iv)特定サイズ根粒菌によるN₂O削減の特許申請を予定しているが、(i)人工団粒、(ii)人工N₂O消去担体資材、(iii)特定サイズとN₂O削減根粒菌について、広範な調査と具体的なアドバイスをし、研究者に適切なフィードバックを行なっている。そのアドバイスにしたがって、公表前に実施例や請求項の例を示し、研究者も特許出願のハードルが低くなってきており、高く評価できる。(iv)特定サイズ根粒菌によるN₂O削減については、先日の(iii)関係者の打合せで出てきたアイデアで、小川知財PDの柔軟なコメントが反映されている。

また、出願済の特許の活用についても、適切なアドバイスをいただいている。

2. 「知財PDにより整理された今後の課題、活動指針、PJ終了時までの目標」に対するPLの見解

現在NEDOから社会実装を強く求められているが、知財関係の課題は大きく二つに分けられる。

- 1) 既存特許の活用である、N₂OをN₂に無害化する活性の高い根粒菌の特許において、国内外の企業を中心にその活用を図っていくことであるが、興味を持っている企業からの問い合わせに答えながら、そのサプライチェーンの終わりの企業が対象になるとのアドバイスを得て進めているところである。N₂O消去型の天然土壌団粒についてもすでに特許を提出しているが、PCT出願に進むか否か、知財PDが親身に相談しながら慎重に進めているところである。
- 2) 現在、(i)人工N₂O消去団粒、(ii)人工N₂O消去担体資材、(iii)特定サイズとN₂O削減根粒菌、(iv)特定サイズ根粒菌によるN₂O削減の特許申請を予定している。いずれも重要であるが、PJ研究の進展や社会実装のロードマップを俯瞰して進めることが重要であると考えている。



事業化への取組・プレスリリース等

1. TV 報道

- ・2023年10月27日 tbc 東北放送「N スタみやぎ」
- ・2023年9月17日テレビ朝日系列「松岡修造のみんながん晴れ」サンデーLIVE!!内
- ・2023年8月19日NHK「今夜みんなで大発見!? シチズンラボ SP」
- ・2023年6月30日宮城テレビ放送「ミヤギ news every.」
- ・2023年5月24日東日本放送「チャージ！」
- ・2023年5月22日NHK「サイエンス ZERO」
- ・2023年3月6日 ABEMA TV「ABEMA ヒルズ」

2. シンポジウム開催

- ・2023年11月30日 日本微生物生態学会第36回大会「微生物に着目した温室効果ガス N₂O 削減研究の最前線」
- ・2023年10月8日 日本科学振興協会 (JAAS)「地球冷却微生物を探せ」から考える市民科学の未来



- ・2023年3月15日 第64回日本植物生理学会年会「植物×土壌×微生物の人工デザインで地球温暖化を止める」
- ・2021年3月1日 The First International Kick-off Symposium “Cool Earth via Microbes in Agriculture”

3. プレスリリース

- ・2023年12月5日「植物由来の物質が土壌中の硝化を抑制する分子メカニズムを世界で初めて解明」
- ・2021年7月16日「根粒菌の共生ゲノム領域の柔軟性 共生ゲノム領域の大規模な変化が共進化を起こす」

4. 東北大 TLO: 東北テクノアーチによる特許活用支援

<https://www.t-technoarch.co.jp/data/anken/T20-2323.pdf>



【支援参画者】

知的財産プロデューサー

2022 年度

青 志津男	宇都宮 洋一	岡田 満哉
小川 隆由	荻野 修邦	奥田 飛功
押切 正浩	加藤 正明	熊澤 金也
栗岩 信夫	河野 通洋	後藤 哲也
笹山 伸夫	佐藤 浩	高田 正日出
辰巳 政弘	田村 彰良	本田 卓
水野 康男	村井 喜博	森本 勲
吉岡 孝史	吉川 和博	

2023 年度

青 志津男	青柳 忠穂	岡田 満哉
小川 隆由	荻野 修邦 (9 月末まで)	奥田 飛功
加藤 正明	熊澤 金也	栗岩 信夫
河野 通洋	後藤 哲也	笹山 伸夫
佐藤 浩	塩谷 克彦	高田 正日出
辰巳 政弘	田村 彰良	戸崎 善博
藤原 純	本田 卓	水野 康男
村井 喜博	森本 勲	吉岡 孝史
吉川 和博		

(一般社団法人発明推進協会)

統括知的財産プロデューサー

中里 実佐男 (INPIT)

事務局

小林 正明 (一般社団法人発明推進協会)

独立行政法人工業所有権情報・研修館（INPIT）

知財戦略部 イノベーション・企画担当

〒105-6008

東京都港区虎ノ門4丁目3番1号 城山トラストタワー8階

TEL：03-3580-6949 E-mail：ip-sr05@inpit.go.jp

202403

リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。