

研究開発プロジェクト名 ● **グリーンイノベーション基金事業／次世代型太陽電池の開発／次世代型太陽電池基盤技術開発事業／次世代型ペロブスカイト太陽電池の実用化に資する共通基盤技術開発**

研究開発機関等 ● 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

知財戦略プロデューサー ● 河野 通洋

支援期間・頻度 ● iNat スキーム③ 2024年4月～2026年3月



河野 通洋



1. 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…………… 令和3年(2021年)12月から令和8年(2026年)3月
- ✕ PJのステージ…………… 研究開発ステージ
- ✕ PJの構成…………… 公的研究機関 1(2025年12月現在)
- ✕ プロジェクトリーダー… 村上 拓郎
- ✕ 所属・役職…………… 国立研究開発法人産業技術総合研究所 ゼロエミッション国際共同研究センター 有機系太陽電池研究チーム 研究チーム長

第6次エネルギー基本計画における太陽光発電比率を2030年において14%～16%にする目標を受け、これまで設置できなかった場所への太陽光発電設備の導入を可能にし、太陽光発電の導入量増加に寄与する次世代型太陽電池の開発を目的として、グリーンイノベーション基金事業において超軽量ペロブスカイト太陽電池の実用化に資する技術開発プロジェクトが創設された。

プロジェクトの概要は図1のとおりであり、今般iNatで支援するのは「研究開発内容①「次世代型太陽電池基盤技術開発」としての「次世代型ペロブスカイト太陽電池の実用化に資する共通基盤技術開発」(以下【本プロジェクト】という。)である。

2021年度より基盤技術および実用化技術を実施中。現在、実証事業を公募中。これらを経て、ペロブスカイト太陽電池の社会実装を目指す。

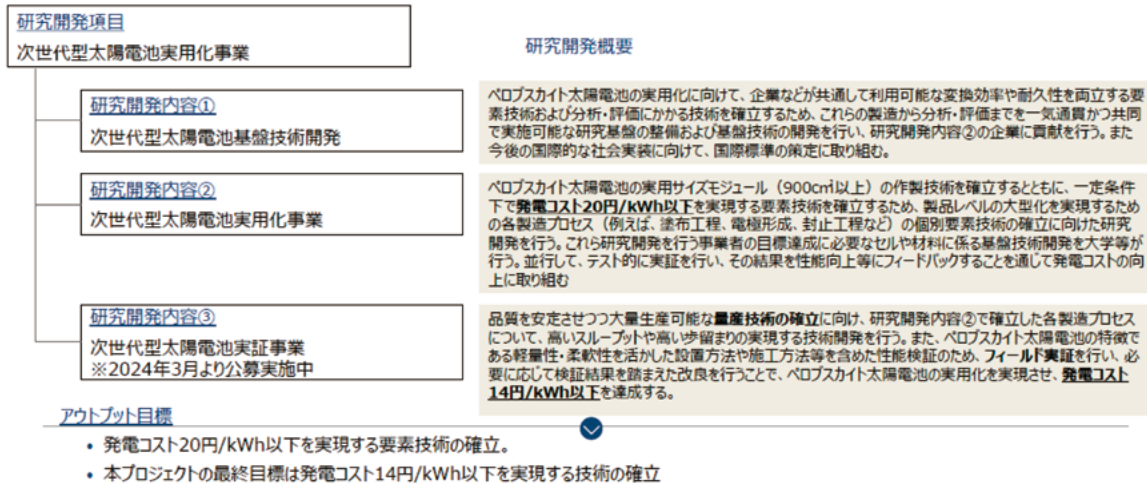


図1 プロジェクトの概要

【引用元：第10回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ 資料5】

ペロブスカイト太陽電池は実用化レベルの変換効率である20%以上が達成されているが、耐久性については不十分であり実用化に向けて解決すべき課題である。2021年度にスタートした本プロジェクトでは、ペロブスカイト太陽電池の社会実装を目的として、高耐久化、低コスト化、高効率化の技術開発を進め、アウトプット目標としては2025年までに発電コスト20円/kWhを達成する技術を確認するとしている。図2に実用化に向けた課題と研究開発体制を示す。

【研究開発項目】

- (i) 最適な材料組成の開発
- (ii) セル要素技術の開発
- (iii) 分析・評価技術の開発
- (iv) 国際標準化等を見据えた試験技術開発及び委員会の開催

【研究開発体制】

- ① MI・計算グループ…AIを活用した材料・プロセスの最適化技術開発、太陽電池自動作成装置開発
- ② 基盤技術グループ…耐久性を向上させる材料・プロセス技術開発、量産可能な材料塗布積層技術開発
- ③ 評価技術グループ…劣化状態を調べる分析技術開発、実用サイズモジュールの発電性能評価技術開発
- ④ 国際標準化等検討委員会…実用化に必要な標準等を検討し、国内外との合意形成を図る。

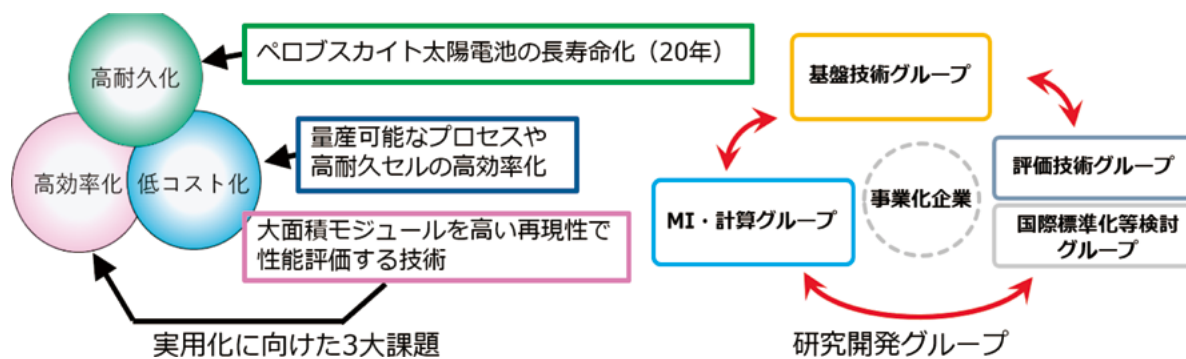


図2 3大課題と研究開発グループ



2. PJにおける知財戦略プロデューサー(知財PD)派遣前の知的財産に関する状況

国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）の本部組織には知財・標準化推進を担当する部署があり、下記のような知財関連業務を担当されている。

- 知財の出願・登録、維持管理に係る各種手続、知的財産の管理等
- 知財調査・分析、発明相談、共同研究等支援業務、研修、セミナー等
- 標準化に関する総合調整、標準化に関する関係団体との調整等
- 標準化計画の策定の支援、標準に関する情報の収集及び調査分析、標準化の推進及び支援等

本プロジェクトでは知財に関する独自の規定類は有さず、産総研の規定に従って知財業務を遂行している。

● 支援先機関の知財部門と知財PDの役割分担

上記のように組織で知財関連業務は産総研ですべて遂行できるような体制がひかれている。しかしながら、産総研には多くの研究分野と研究者が存在し一人の知財オフィサーの担当範囲があまりに大きいことから、各研究テーマの知財技術動向調査、パテントマップ、知財戦略、積極的（プロジェクト会議への参加等）な発明発掘等の知財基本業務が手薄になる傾向にある。本プロジェクトにおいては、支援期間中の支援活動である特許情報調査、分析、知財発掘、知財戦略等の見直し、知財啓発、知財ヒアリング等は、知財PDが単独で遂行した。



3. 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

本プロジェクトの研究開発スケジュールは図3のとおりである。研究成果の延長上には2050年カーボンニュートラルの実現を目指し、更なる太陽光発電の導入を拡大させるために、超軽量ペロブスカイト太陽電池の実用化・事業化を見込んでおり、早期実現に向けて主として「グリーンイノベーション基金事業／次世代型太陽電池基盤技術開発事業」に参画している企業と連携しながら研究開発を推進している。

研究開発スケジュール



- アウトプット目標を達成するモジュール性能（初期変換効率17%・寿命20年・劣化率1%）を想定し超軽量太陽電池小面積セルで初期変換効率20%以上目づつ、耐熱・耐湿・耐光（IEC TS 62876-2-1準拠）による劣化加速試験1500時間後の性能維持率90%以上の達成に向けて進捗させる。
- 実用化に取り組む企業に対しセル製造技術・劣化解析技術・モジュール性能評価技術は適宜協力する。

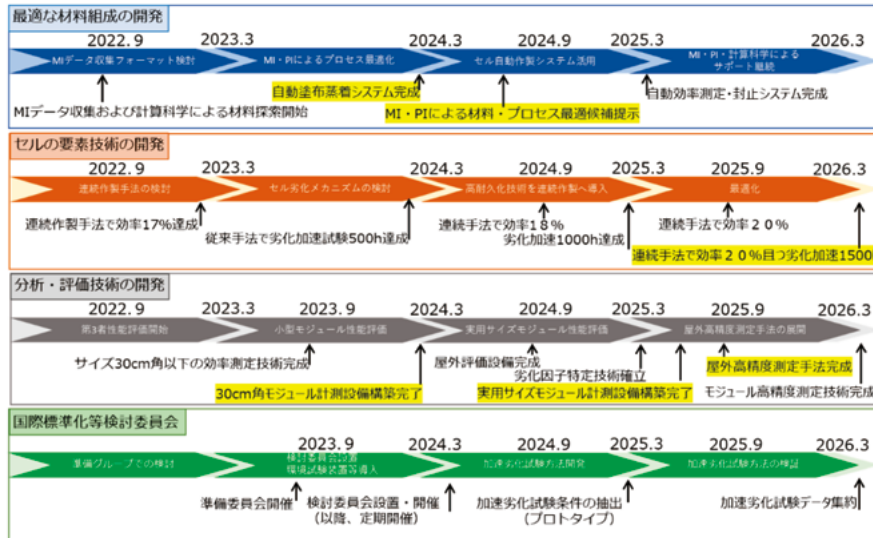


図3 研究開発スケジュール

【引用元：第10回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ 資料9】

パートナー企業を含めた本プロジェクトの実施体制（イメージ図）を図4に示す。当所において研究開発した最適な材料組成、セルの要素技術、分析・評価技術等の新技術は、本プロジェクトで形成されたパートナー企業を母体としてNEDOの構想のもとに実用化に向けた共同開発に発展する予定である。

本プロジェクト期間中に構築した他機関・企業との連携による研究成果をより実用化に近い踏み込んだ内容の共同研究開発に発展させ、太陽電池産業における日本のイニシアチブ獲得に向けて、研究開発成果を活用した実用化への取組を技術的にサポートしていく方針である。

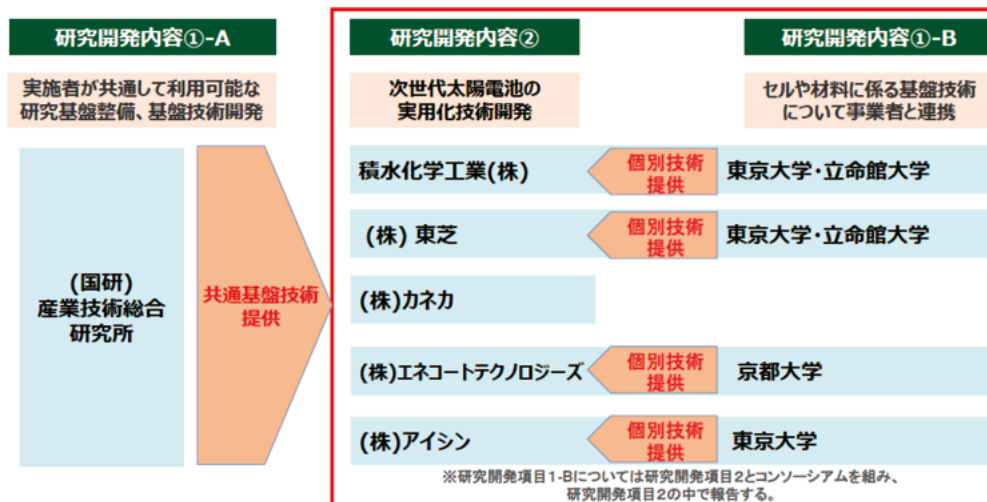


図4 プロジェクトの実施体制（イメージ図）

【引用元：第10回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ 資料5】



4. 支援実績の内容・頻度・成果の概要、支援活動の総括

【2024年度】

2024年度は支援2年目であり2023年度の支援活動を踏まえて、各研究テーマの状況を把握した上で本プロジェクトに関連する産総研保有の知財アセットの全体像を可視化し、各研究テーマの内容に即した形で社会実装へ向けて本プロジェクト成果の貢献を最大化できるような知財戦略の見直しを軸として各支援活動を行った。各支援項目の内容は「知財PDの主な支援活動内容」の項目に詳述するが、最も注力したのは各研究テーマの実態を知り理解することであり、その上で意味のある知財戦略を提案することである。そこで2024年度も期初にプロジェクトリーダー（PL）と相談し、各研究テーマリーダー（13名）へのヒアリングを行い、そのヒアリング内容をベースに各支援活動を行った。

【支援活動項目】

- 知財情報調査・分析：ペロブスカイト太陽電池の技術動向調査、正孔輸送材料に関連する特許情報調査と分析
- 知財発掘：研究テーマリーダー（13名）へのヒアリング、GIPSプロジェクト所内全体会議（第7回、第8回、第9回）
- 特許ポートフォリオや特許網の構築：産総研保有の知財アセットの全体像を可視化
- 出願戦略策定：ペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に関する発明に特許出願支援
- 進捗や状況に応じた知財戦略等の見直し
- 知財啓発：PL、各研究テーマリーダー、発明者への知財啓発活動、GIPSプロジェクト第8回所内全体会議での発表（知財戦略他）
- その他：知財ヒアリング

上記それぞれの支援活動は概ね当初の計画を達成することができた。

知財戦略策定については、各研究開発内容の特徴や性質、社会実装・技術移転への取組や想定シナリオ、市場動向、他者の技術動向等々を総合的に考量しつつ、かつ知財の専門性も必要とされるので、各研究員にとっては非常にハードルの高いものであるが、ヒアリングを行い各研究テーマリーダーの生の声を聞きながらそれぞれの研究テーマに応じた知財戦略について議論することができたことはきわめて有意義であった。

共通基盤技術といってもすべての研究成果が協調領域であるといった考え方では企業の競争力強化への貢献を最大化することはできず、例えば本プロジェクトから生み出された共通基盤領域に思える技術も、ある企業にとっては競争優位性確保に重要な技術と考え独占権を望む場合もあり得る。

2024年度の支援活動では、多数の研究テーマを有する本プロジェクトの性質をふまえた「協調領域（共通基盤領域）と競争領域（戦略的管理領域）の考え方」「オープン＆クローズ戦略についての考え方」をプロジェクトに提案することができたが、昨年度からはこの高度な専門性と総合的な考慮が必要とされる知財戦略に関して一定の前進をすることができ有意義な支援活動となったと考える。支援は、9～13日／月であった。

【2025年度】

2025年度は支援3年目でありプロジェクト最終年度でもあることから、これまでの支援活動成果（知財戦略、産総研保有の知財アセットの全体像を可視化）をベースとして、知財活動の質（研究開発成果の社会実装へ向けての取組への寄与）向上を意識して各種支援活動を遂行した。

本PJの本質は「ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組む企業等が共通して利用可能な共通研究基

盤の開発] であることから、PL及び13名の研究テーマリーダーへの知財ヒアリング等の機会にそれぞれの研究開発成果（技術、事業への貢献可能性）の理解を深めて、開発に取り組む企業等が広く活用できることを担保するための知財戦略を考え提案するようにした。

PLはじめ各研究者との一定の信頼関係を構築できているので、その関係を生かして各研究者とのコンタクトをより濃密にして、かかえる課題や悩み等に直球でささるような支援を心掛けたことで、全体として充実した内容の支援を行うことができた。

【支援活動項目】

- 知財情報調査・分析：ペロブスカイト太陽電池の技術動向調査、正孔輸送材料に関連する特許情報調査と分析
- 知財発掘：PL及び13名の研究テーマリーダーへの知財ヒアリング、GIPSプロジェクト所内全体会議（第10回、第11回、第12回、（第13回は2025年度内開催予定））
- 進捗や状況に応じた知財戦略等の見直し
- 知財啓発：PL、各研究テーマリーダー、発明者への知財啓発活動
- 研究開発の推進（共同研究成果の確認等）：ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組んでいる他社（A社、B社）との意見交換会
- その他：PCT出願、国際調査報告と見解書への対応策、国内移行等の特許出願戦略

5. 知財PDの主な支援活動内容

図5に示す知財戦略PDの支援活動項目のうち、本プロジェクトにおいて支援した項目（黄色マーク）について以下に説明する。

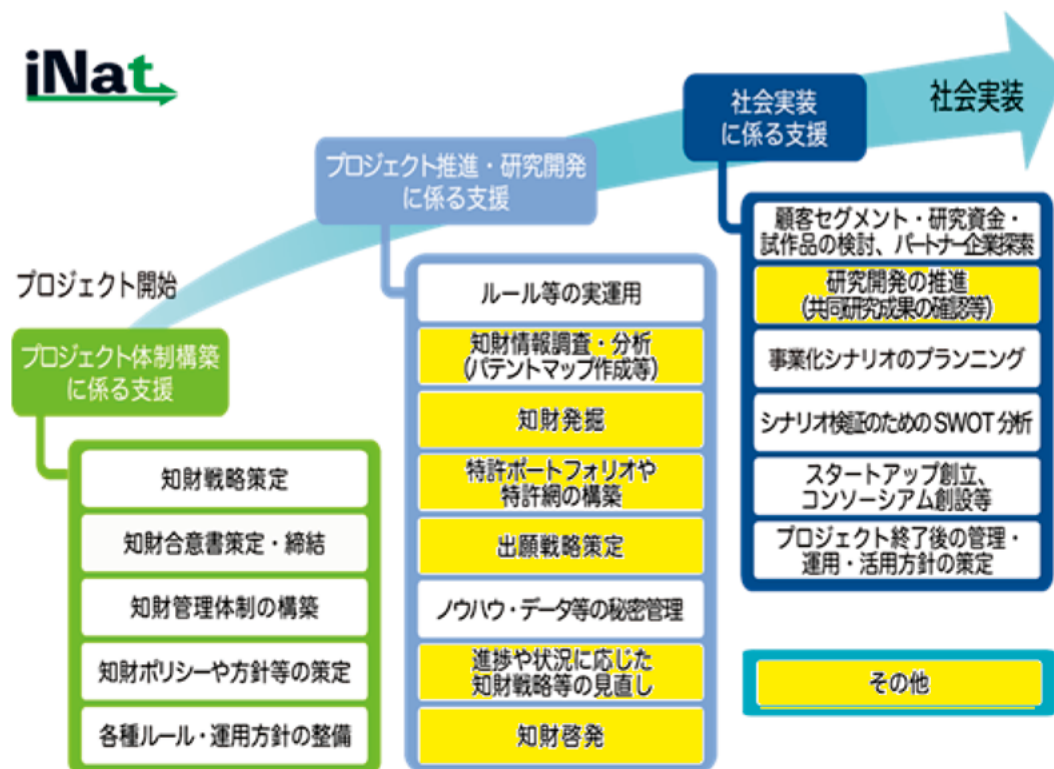


図5 知財PDの主な支援活動内容

1. 知財情報調査、分析

【2024年度】

(1) ペロブスカイト太陽電池の特許出願技術動向調査

ペロブスカイト太陽電池の主要技術に関する特許出願の全体像を把握するべく2023年度に特許調査と分析を行ったが、本年度はその後の特許出願状況について調査を行った。

ペロブスカイト太陽電池関連の特許出願（登録含む）で2023年4月以降で公開された件数は179件（特許出願公開152件、特許登録27件（登録までに未公開））であった（一部昨年調査期間と重複する）。それぞれについて発明の特徴部分を中心に整理した。特許の活用及び事業への影響力の視点で重要な材料系の注目すべき特許37件を抽出し、それぞれの影響度が大きいと考えられる発明のポイントを含めた内容をリスト化した。

【主要な調査分析結果】

- ペロブスカイト太陽電池関連の国内特許（出願）リスト 2009年以降852件（2009年以降に特許出願が活発化した）
- 特許出願件数上位30者の特許出願件数推移
- 特許出願年別の件数が多いFタームの推移
- 材料系注目特許（出願）リスト

それらの内容はPLに報告するとともにプロジェクト関係者と共有した。

【本支援により期待される効果】

上記特許調査分析結果はプロジェクトメンバー全員に対する情報共有することにより、他者の技術と知財に関する理解と関心を深める効果が期待される。

本プロジェクトでは、ペロブスカイト層、正孔輸送材料、電子輸送材料、電極材料、封止材料などの材料開発が行われており、社会実装へ向けての特許活用の視点からも特に材料に関する研究開発成果の特許化は重要であることから、材料系注目特許に関する特許調査分析結果は材料開発研究者（研究開発項目 (i) 最適な材料組成の開発、(ii) セル要素技術の開発）にとって有意義であると考えられる。

(2) 正孔輸送材料に関連する特許情報調査と分析

Fターム（5F251XA55「正孔輸送層用材料に特徴」）とキーワードを用いて2009年以降の特許調査を行ったところ、当該技術に関する特許出願は133件であった。本プロジェクトでも複数の研究テーマで正孔輸送材料に関する研究開発が行われており、それらの関係者の参考となるようにリスト化し、発明のポイント、特に材料組成に関する重要なポイントが把握しやすいようにした。結果はプロジェクトメンバーと共有した。

【本支援により期待される効果】

本プロジェクトではペロブスカイト太陽電池の実用化に向けての課題となる技術は「高耐久化」、「低コスト化」、「高効率化」と認識し、これらを3大課題として取り組んでいる。高耐久化をはかる上で正孔輸送層の性能向上は大きな鍵の一つであることから、多くの研究機関や企業において活発に研究開発が行われており、今般実施した上記特許調査からもその状況が把握できる。

本プロジェクトにおいても複数の研究テーマ（正孔輸送材料のドーパントの研究、ドーパントフリー正孔輸送材料の研究、SAM型正孔輸送材料の研究、無機正孔輸送材料の研究等）で研究開発が行われており、それらの関係者に参考となる他者の関連特許情報を共有することができた。

(3) オックスフォード大学の基本特許の Patent ファミリー

2023年度に特許調査によりオックスフォード大学は、複数の基本発明に関する最重要な特許を有しており、被引用件数も最も多く注目度が高いことに加え、戦略性に富む特許出願がなされており、それぞれ

広い権利範囲であり、ペロブスカイト太陽電池事業への影響度も大きく強力であることを確認した。

2024年度は、複数の重要な基本特許のグローバルな成立状況とその影響度等の分析を行った。

オックスフォード大学特許リスト 26件（主要クレーム、優先日、被引用数等の書誌事項、パテントファミリーへのリンク）

重要基本特許(特に影響力が大きいと判断される数件の特許)... 主要国(日米欧中)における特許クレーム比較、パテントファミリー詳細情報

【本支援により期待される効果】

重要基本特許の優先日は2012年～2013年で、主要国（日米欧中）において多数のファミリー特許が成立しており多少の権利範囲の差はあるがきわめて広い技術的範囲を有するものでありペロブスカイト太陽電池事業へ大きな影響力を有するという認識を共有できた。

オックスフォード大学発のスタートアップ企業オックスフォードPVは、既存のシリコン系太陽電池とペロブスカイト太陽電池を積層した「タンデム型」の太陽電池を開発し商業化への動きが活発との報道があるが、オックスフォード大学の特許はタンデム型に限ったものではなく広くペロブスカイト太陽電池事業に影響するものである。

(4) 先行技術調査

ペロブスカイト太陽電池の高耐久化に優れた効果を有する正孔輸送材の新規ドーパントに関する研究成果に関する先行技術調査を行った（研究開発項目(ii)セル要素技術の開発）。この研究成果についての2件の特許出願（2024年7月出願）について新規性及び進歩性を検討する際の有力な調査分析となった。調査結果については発明者に対して、特許性の視点から公知例と本発明との相違点等を説明し新規性と進歩性に関する認識の共有等を行った。

【2025年度】

2025年度は、研究者からの研究テーマに関する相談に対応する形での、研究テーマに関連する特許情報調査と分析を中心に行った。

各テーマの研究者との濃密なディスカッションを行いながら各研究者が抱える課題等を把握することに注力したことにより、各研究テーマの方向性決定、課題への対応策、他者技術動向の把握等に資する成果をあげることができた。

(1) 研究テーマ関連の特許情報調査と分析

①特定の製造プロセスによる酸化スズ電子輸送層

研究者が企業とのコミュニケーションから得た情報から特定の製造プロセスにより成膜する酸化スズ電子輸送層（ペロブスカイト太陽電池）に関心があり相談を受けた。内容次第では企業との協業等の可能性があることから、情報を整理して特許情報調査と分析を行い、研究者に報告した。内容については、想定された情報や想定外の情報もあり、その後の研究の方向性決定に一定程度寄与することができた。

②特定の添加剤を使用した電子輸送層

研究者から特定の添加剤を使用した電子輸送層がペロブスカイト太陽電池の特性向上に効果が見られることから、発明相談を受けた。その後の実験結果次第では特許出願につながる可能性があることから、先行技術調査を行い特許化の可能性あることを確認し結果を研究者と情報共有した。

③ロールtoロール連続成膜技術に関する技術課題

研究者から、ロール to ロール連続成膜技術開発に向けての全体像、それぞれの課題について説明を受けた。その中で、直近で解決すべき技術課題として検討している特定のプロセスについて相談を受け、その特定プロセスについて特許情報調査と分析を行った。調査結果について研究者とディスカッションを行

うことにより、その後の技術課題取組に資する支援を行うことができた。

- 他者の特許出願動向
- 検討中の方法と類似する特許、技術内容等に関するディスカッション
- 今後の方針

④ A社、B社に関するペロブスカイト太陽電池関連の特許情報調査と分析

ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組んでいるA社、B社と意見交換会（各社とは別々に実施）に行うことが決定したので、事前に各社のペロブスカイト太陽電池関連の特許情報調査と分析を行い、結果をPJ関係者と情報共有した。

(2) 2024年度（令和6年度）に実施された特許庁の特許出願技術動向調査「ペロブスカイト太陽電池関連技術」

2024年度に実施された特許庁の特許出願技術動向調査「ペロブスカイト太陽電池関連技術」について内容を精査した。

支援計画策定時に企図したPJ向け資料に関しては、その後特許庁から7月24日に公表された「令和6年度 特許出願技術動向調査（講演スライド）」と同様な内容であり、その講義動画もYouTubeで公開されていることから、新たな資料作りは不要と判断した。

当初最も期待した、市場、技術トレンドを踏まえた各技術要素において広く影響力を有する要注目特許リストのようなものは、今回の調査報告には無いことを確認した。

2. 知財発掘

【2024年度】

(1) 各研究テーマリーダーへの知財ヒアリング

PL及び13名の研究テーマリーダーとの知財ヒアリングを行った。各研究テーマの進捗状況と今後の研究方針に関する情報を共有し、今後の研究開発成果を想定した発明・ノウハウについてディスカッションを行い、認識を共有した。数件のテーマで材料・デバイス関連で特許出願につながる成果が期待できるものがあることを確認した。いずれも今後の多くの研究開発を要することから進捗状況を確認していく必要がある。また製造装置関連の発明で今後特許出願が期待できるものも確認した。

(2) GIPSプロジェクト所内全体会議（第7回、第8回、第9回）に参加... プロジェクト全体像の把握

2024年度は3回開催された。

いずれも参加しプロジェクト全体の進捗状況を把握するとともに、各研究テーマの研究開発進捗状況、課題、今後の方針等に関する情報を共有した。

プロジェクト全体会議において各研究テーマの進捗状況と課題に関する発表内容の把握に努め、それぞれのこれまでの研究開発成果や今後期待される成果について知財的観点から検討した。高耐久化技術、自己織化単分子膜形成材料、連続成膜技術、レーザー加工技術等については、今後も実用性が高い研究成果につながる事が予想され知財的にも価値が高いものが期待されると判断した。具体的な特許出願提案という段階にはないものの発明の萌芽段階から注視して行く方針である。

【2025年度】

2025年度も、支援計画のとおりPL及び13名の研究テーマリーダーへの知財ヒアリング、GIPSプロジェクト所内全大会議、研究者からの個別相談等を通して、各研究テーマ状況の把握、潜在的な発明の発掘等の支援活動を行った。

(1) 各研究テーマリーダーへの知財ヒアリング

PL及び13名の研究テーマリーダーとの知財ヒアリングを行った。各研究テーマの進捗状況、技術的課

題と今後の研究方向性に関する情報を共有し、今後の研究開発成果を想定した発明・ノウハウについてディスカッションを行った。それぞれのテーマで重要な成果が得られており、発明完成段階ではないものの今後の研究結果次第で特許出願につながる成果が期待できるものがあることを確認し、認識を共有した。

(例) PLとのヒアリング時に、特定の添加剤を使用した電子輸送層がペロブスカイト太陽電池の特性向上に効果が見られることから、発明相談を受けた。発明完成（特許性確保）のために必要と思われる要素をアドバイスし、その後実験計画に織り込んで頂いた。

(2) GIPSプロジェクト所内全体会議（第10回、第11回、第12回、（第13回は2025年度内開催予定）に参加... プロジェクト全体像の把握

いずれも参加しプロジェクト全体の進捗状況を把握するとともに、各研究テーマの研究開発進捗状況、課題、今後の方針等に関する情報を共有した。

プロジェクト全体会議において各研究テーマの進捗状況と課題に関する発表内容の把握に努め、それぞれのこれまでの研究開発成果や今後期待される成果について知財的観点から検討した。各会議後、多くの発表者と報告内容の確認含めてディスカッション等を行った。

• 会議後ディスカッション等を行った主なテーマ... 正孔輸送材料、レーザー加工技術、電子輸送材料、透明電極、ペロブスカイト層、分析・評価技術

3. 特許ポートフォリオや特許網の構築

【2024年度】

(1) ペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に関する発明の位置づけ評価

ペロブスカイト太陽電池に関する特許出願2件（2024年7月に同日出願）に関する支援を行った。本発明は正孔輸送材料に特定のドーパントを添加することによりペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に顕著な効果を奏するものである。

ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けての最重要技術課題の一つである「高耐久化」をはかる上で正孔輸送層の性能向上は大きな鍵の一つであることから、本発明は実用化を目指す上できわめて意義のある基本発明と位置付けられ、ペロブスカイト太陽電池の材料面での研究成果に関する特許ポートフォリオ上でも重要な基本発明と評価し、発明者らやプロジェクト関係者とその認識を共有した。

(2) 知財アセットの全体像可視化

本プロジェクトはペロブスカイト太陽電池の事業化に資するための基盤技術に関する研究開発を推進しているが、今後企業等によるペロブスカイト太陽電池の事業化に向けて技術移転等を行う際には産総研保有の知財アセット（特許、ノウハウ、データ、著作物等）の全体像を把握しておくことが重要であることから産総研保有の知財に関する情報を収集し知財アセットの全体像を可視化しプロジェクト関係者と共有した。

本プロジェクトに関連する産総研保有の知財情報を収集するため、13名の研究テーマリーダーとの知財ヒアリングを行い各研究テーマの全体像、進捗状況、技術の特徴・競争力、成果の活用方法、バックグラウンドIP、フォアグラウンドIP、今後の予定等について、有意義な情報共有や議論等を行うことができた。本ヒアリング内容を基本として、知財戦略の見直し、知財アセットの全体像可視化（図6に示された各技術要素と各技術要素に関連する特許、ノウハウ等の情報）を行い、その概要についてGIPSプロジェクト第8回所内全体会議において発表した。

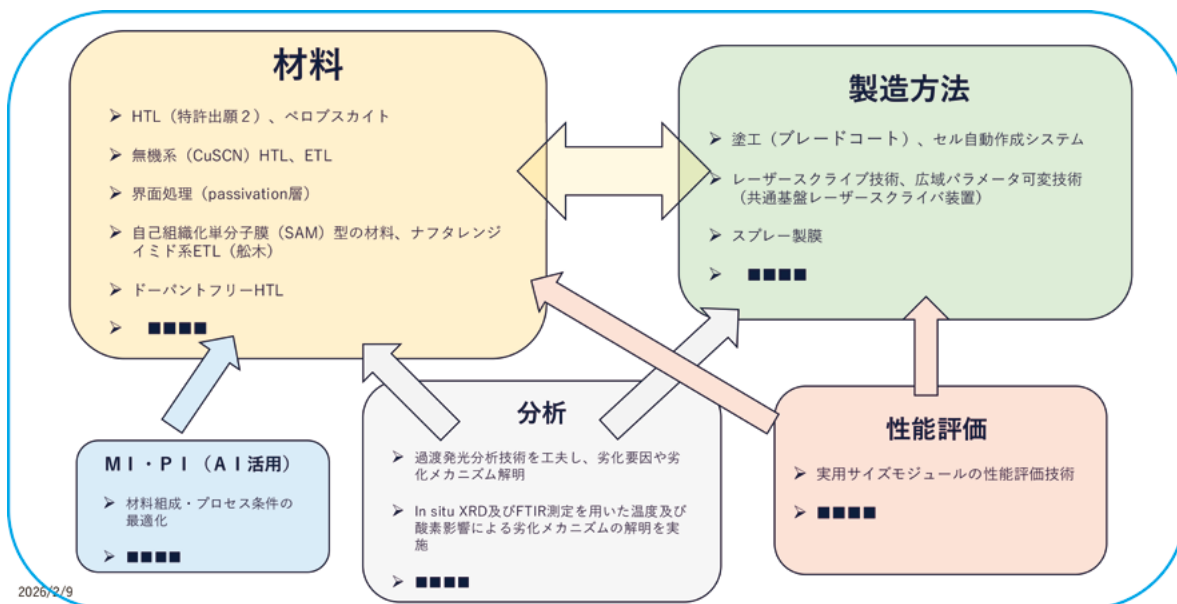


図6 産総研単独の知財アセット 特許・ノウハウ・ソフト

4. 出願戦略策定

【2024年度】

ペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に関する発明に特許出願支援

特許出願2件 (2024年7月に同日出願) に関する支援を行った。

【特許出願戦略】

社会実装 (企業による事業化) を見据え、発明の本質を見極め広い権利範囲、特許性 (新規性、進歩性、サポート要件) 及び権利活用 (侵害発見容易性) を重視した特許化を目指すこととした。そのため、発明者、PL、産総研知財・標準化戦略室の知財オフィサー及び特許事務所弁理士 (代理人) と繰り返し打合せ内容を行って意識合わせ等を行った。特に発明者とは技術的内容とクレームドラフト等に関して時間をかけじっくりと検討をした。

●先行技術調査 (公知例調査)、公知例の内容検討、特許性を確保したクレーム検討

知財PDによる先行技術調査及び発明者による論文調査により、数件の本発明との関連性が深い公知例を探知した。公知例の技術的特徴、本質等について発明者と検討を繰り返し、本発明との相違点の本質は何かを特定しその認識について発明者と知財PDで繰り返し確認と共有を行うようにした。そのうえで追加実験により確認された成果をもとに公知例との相違点を明確にして特許性 (新規性と進歩性) を確保しつつ、広い技術要素をカバーするクレーム案作成を繰り返し最終的なクレームを作成した。

●特許出願のタイミング、発明の本質と追加実験の繰り返し

上記特許出願戦略にそって広い権利範囲を有する特許化を優先し、論文発表等の研究内容公表は特許出願後に行う方針とした。当初特定の化合物でペロブスカイト太陽電池の耐久性向上効果が発見されたが、特定の化合物ではクレーム範囲が極めて狭いものとなり目的とするような特許化にはつながらないことから、効果発現メカニズムに関する仮説とその検証のための追加実験計画立案について知財PDと発明者との繰り返し議論した。そうして発明者には相当数の実験結果をだしていただき、発明の範囲の外縁が明確となるような広い技術事項をカバーする技術的思想とすることができた。

●特許出願の意義

本発明は、正孔輸送材料に特定のドーパントを添加することによりペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に顕著な効果を奏するという特徴を有する。ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けての最重要技術課題の一つである「高耐久化」をはかる上で正孔輸送層の性能向上は大きな鍵の一つであることから、本発

明は実用化を目指す上できわめて意義のある基本発明と位置付けられる。

- 産総研知財・標準化戦略室の知財オフィサーとの役割分担

知財オフィサーには、発明相談、発明者が特許出願経験が無かったことから産総研の知財に関する手続の流れ、ルール等に関する説明、産総研所定の手続、特許出願代理人の選定、代理人との打合せ調整等を行っていただいた。知財PDは発明者と同室であったこともあり、上記したような技術的検討、効果発現メカニズム仮説とその検証実験計画立案、クレーム案立案等に関して随時発明者と打合せを行った。

- 外国特許出願検討

本発明は上記したように重要な基本発明であることから、PCT出願を行う方針である。産総研の外国特許出願に関する規定・手続等を確認し不慣れな発明者に説明した。上記特許出願後の研究により新たな効果が確認されたので、来年度のPCT出願に向けて実験結果を精査し優先権主張も視野に検討している。

5. 進捗や状況に応じた知財戦略等の見直し

【2024年度】

(1) 知財戦略の見直しの方針

本プロジェクトの知財戦略は、研究成果の内容に応じて特許等による権利化、あるいはノウハウ化等に適切に保護管理し、今後の各テーマの研究成果の内容を検討しオープン&クローズ戦略を策定していくというものであった。2024年度は下記のような方針で社会実装を見据え本プロジェクト成果がより効果的に企業等に活用されるような知財アセットの構築を目指して知財戦略の見直しを行った。

- プロジェクト知財の全体像と市場動向の把握
- 上記全体像把握に向けてプロジェクト各テーマの研究開発と知財状況を把握（明確化、言語化）
- 特許出願情報等のリストのみならずノウハウ等を含めた各テーマ知財を網羅した全体像可視化
- 知財戦略案を策定し提案

(2) 各研究テーマリーダーへの知財ヒアリング、知財戦略

PL及び13名の研究テーマリーダーとの知財ヒアリングを行った。各研究テーマの進捗状況と今後の研究方針に関する情報を共有し、今後の研究開発成果を想定した発明・ノウハウについてディスカッションを行い、認識を共有した。ヒアリング結果は、プロジェクト関係者が理解できるように共通のフォーマットで言語化したものを作成し共有した。各テーマの成果の知財の方針、知財戦略（協調領域／競争領域、オープン&クローズ戦略）については一定の考え方を共有したが、それぞれの今後の研究成果の進捗内容と市場動向等に応じて柔軟にオープン&クローズ戦略を策定あるいは見直しをしていく方針である。

(3) 協調領域（共通基盤領域）と競争領域（戦略的管理領域）の考え方

本プロジェクトは「次世代型ペロブスカイト太陽電池の実用化に資する共通基盤技術開発」を行っているが、共通基盤領域に思える技術も、ある企業にとっては競争優位性確保に重要な技術と考えそのために独占権を希望する場合もありえることから、協調領域（共通基盤領域）か競争領域であるかの判断は様々な要素を総合的に考慮し慎重に行う必要がある。そこで本プロジェクトの実態を考慮したうえで協調領域（共通基盤領域）と競争領域（戦略的管理領域）の考え方を提案した。

【協調領域（共通基盤領域）】

【協調領域】... 関係者（研究機関や企業等）間で共通の課題や目標を共有し、協調して取り組む領域

【共通基盤領域】... 特定企業に限定されない技術課題を解決して産業基盤などの育成を図る領域

さまざまなところで協調領域や共通基盤領域という用語が使用されているが、以下のような特徴を有する領域と考える。

- 何人もアクセスし利用可能な技術
- 技術内容は公開
- 希望する者には知財権も合理的な条件でライセンスする

※本プロジェクトではペロブスカイト太陽電池の性能評価手法、および加速劣化試験などの信頼性評価手法については国際連携による課題解決可能な協調領域と認識して国際標準化活動を推進している。

【戦略的管理領域】

本プロジェクトの各研究成果は本年度の支援時において協調領域と判断できる研究テーマは複数あるが競争領域と位置付けられるものはないと判断した。一つの研究成果が協調領域か競争領域かの判断をするうえで、技術的価値（知財的価値）は絶対的なものではなく国内外の次世代型太陽電池に関する技術水準、競合技術のレベル、市場動向、世の中（企業や消費者）のニーズによって変動する相対的なものであることから、そういった経時的に変動する外的要因を収集・理解し総合的に考慮し技術価値を評価することも重要である。

そこで今後の社会実装を見据えたうえで協調領域と即座に判断できない研究テーマについては、戦略的管理領域とする以下のような考え方を提案した。

- 各研究テーマの成果について知財保護方法（特許等による権利化、ノウハウ化）を適切に選択するとともに管理する（図7）。
- 今後のプロジェクト進展に応じて、代替技術・類似技術の有無、相対的な技術的優位性、事業視点での競争優位性の寄与、企業ニーズ等を考慮し総合的判断により協調領域（共通基盤領域）と競争領域、オープンかクローズ戦略かの判断を行う（図8）。

協調領域（共通基盤領域）と競争領域 オープン&クローズ戦略

研究テーマ・成果・知財 何を協調領域とし競争領域と決定するのか？

- 共通基盤領域に思える技術も、ある企業にとっては競争優位性確保に重要な技術と考えそのために独占権が欲しい場合もある
- 一つの研究成果が協調領域か競争領域かの判断をするうえで、世の中の技術水準を把握し相対的な技術的価値を評価することも重要
- 代替技術・類似技術の有無、相対的な技術的優位性、事業視点での競争優位性の寄与

2026/2/9

25

図7 協調領域（共通基盤領域）と戦略的管理領域

オープン&クローズ戦略

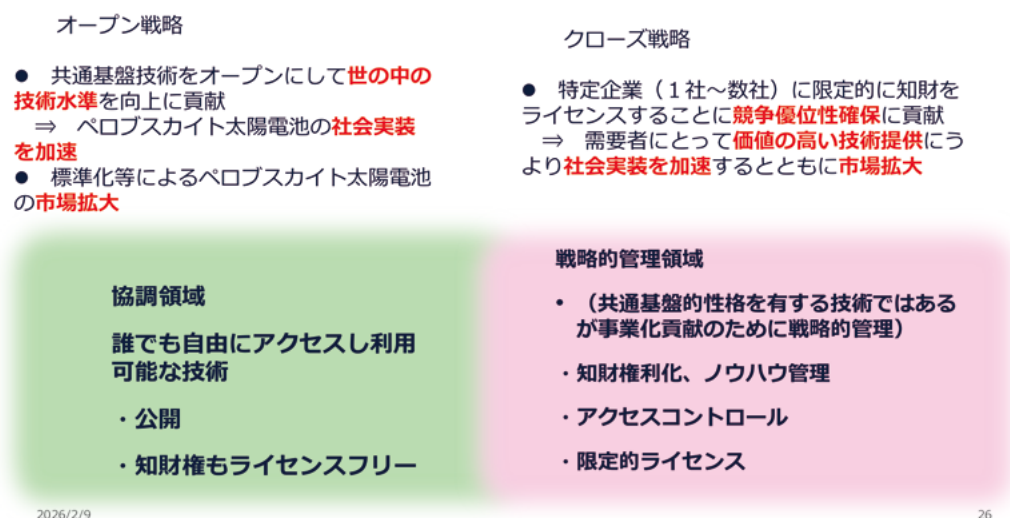


図8 協調領域（共通基盤領域）と競争領域 オープン&クローズ戦略

(4) オープン&クローズ戦略

本プロジェクトの特質をふまえたオープン&クローズ戦略の考え方を示し（図9）プロジェクト知財アセットの各知財をどのように戦略的に活用するかを検討していくことを提案しPLの理解を得た。

【知財PDによる提案を含めた知財戦略概要】

- * 各研究テーマの成果について知財保護方法（特許等による権利化、ノウハウ化）を適切に選択するとともに管理する（知財PD支援開始前からの方針）。
- * 協調領域（共通基盤領域）と競争領域（戦略的管理領域）の考え方、オープン&クローズ戦略の考え方
- * 各研究成果について協調領域（共通基盤領域）か競争領域、戦略的管理領域、オープン戦略かクローズ戦略かの判断を行う。
- * 材料分野や製造方法など今後の社会実装を見据えたうえで協調領域と即座に判断できない研究テーマについては、戦略的管理領域として管理する。
- * 戦略的管理領域と判断した研究テーマには、今後のプロジェクト進展に応じて、代替技術・類似技術の有無、相対的な技術的優位性、事業視点での競争優位性の寄与、企業ニーズ等を考量し総合的判断により協調領域（共通基盤領域）か競争領域、オープン戦略かクローズ戦略かの判断を行う。
- * 本プロジェクトではすでにペロブスカイト太陽電池の性能評価手法、および加速劣化試験などの信頼性評価手法については国際連携による課題解決可能な協調領域と認識して国際標準化活動を推進されている。

産総研知財アセットの位置づけ

- 多くのプロジェクト成果である技術は、ペロブスカイト太陽電池の事業化への課題（コスト、性能、耐久性等）を具体的に解決することを目指したものである
- 共通基盤技術として性格を有するも、一般的な共通基盤技術とは異なり特定企業により利用活用されることにより競争優位性確保に発展する技術もある考えられる

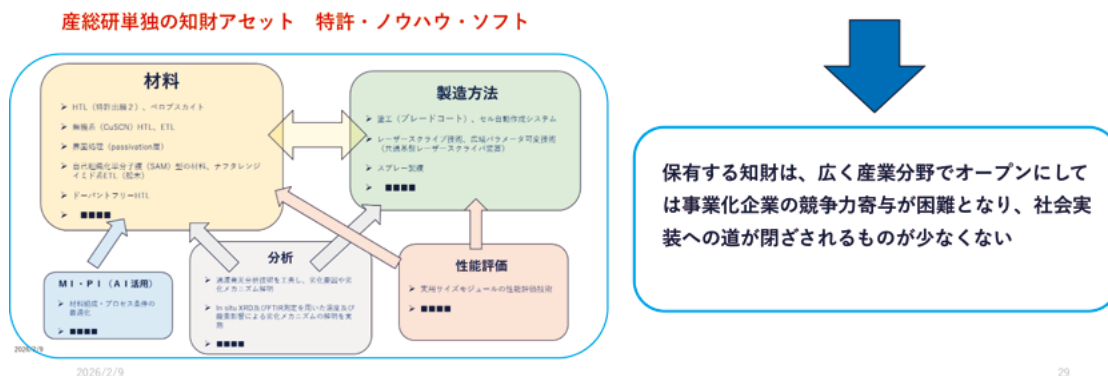


図9 オープン&クローズ戦略

(5) プロジェクトメンバーとの共有

GIPS プロジェクト第8回所内全体会議で下記の内容について発表し、資料をプロジェクトメンバーと共有した。

- 知財戦略の概要
- 上記内容にもとづき、これまで検討してきたプロジェクト各テーマの知財（特許、ノウハウ）を整理した全体俯瞰
- 今後の知財ポートフォリオマネジメントに関する課題
- 協調領域と競争領域、戦略的管理領域
- オープン&クローズ戦略
- 社会実装へ向けての今後の知財活用と知財ライセンス等に関する課題
- ノウハウ管理等に関する考え方（提案含む）等

【2025年度】

2025年度もGIPS プロジェクト所内全体会議（2. 知財発掘の項に記載）、PL及び13名の研究チームリーダーとの知財ヒアリング（2. 知財発掘の項に記載）を行い、プロジェクト全体の進捗状況を把握するとともに、各研究チームの研究開発進捗状況、課題、今後の研究方向性方針等に関する情報を共有した。

また、本PJは2025年度にて終了するが、今後の知財戦略の参考にするため、来年度以降の次期プロジェクト【研究開発内容①】次世代型太陽電池基盤技術開発事業に関する「産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ」の資料から今後のペロブスカイト太陽電池の市場動向や研究開発方向性に関する情報の理解に努めるようにした。

ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組んでいるA社、B社との意見交換会に参加することにより、産総研との協業の可能性もあることから社会実装へ向けて取組にとって重要な情報を得ることができた。

また、知財戦略策定にとって重要な国際標準化への取組に関しては、国際標準化検討委員会の委員長や委員に密にヒアリングさせて頂き、技術課題の整理状況やIEC/TC82の計測法標準化プロジェクトチーム活動状況等について一定の情報を共有することができた。

総合的に判断して、昨年度提案した「協調領域（共通基盤領域）と競争領域（戦略的管理領域）の考え方」「オープン&クローズ戦略の考え方」は現状でも有効であると考えている。本PJ（産総研）の上記次

期プロジェクトへの参画については2026年1月に正式に決定することなので、そのプロジェクト体制等を確認した上で、本PJの本質は「ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組む企業等が共通して利用可能な共通研究基盤の開発」であることから、開発に取り組む企業等が広く活用できることを担保するための知財戦略を改めて見直し本年度内にPLに提案することを予定している。

6. 知財啓発

【2024年度】

(1) 各研究テーマリーダーへの知財教育

プロジェクト研究テーマリーダー（13名）との知財ヒアリングを行った際に下記のような知財啓発も行った。

- 一般的な知財戦略（オープン&クローズ戦略等）及び本プロジェクト全体の知財戦略の考え方に関する説明
- 研究成果の内容に応じた知財保護に関する説明（知社会実装に向けてそれぞれの知財がどのように機能するのか）、議論、提案、
- 研究者の知財レベルに応じた知財制度に関する説明等

(2) PLへの知財啓発

支援計画作成に始まり本年度のPLとの打合せを通して、本プロジェクトの実態に即した知財戦略に関する考え方を中心に知財に関する事項について説明等を行った。

(3) GIPS プロジェクト第8回所内全体会議での発表

会議での発表の内容は、一般的な知財戦略の概要から基盤技術開発を行っている本プロジェクトの状況を踏まえた知財戦略が中心でありプロジェクトメンバーへの知財啓発にも効果があった。

- 知財戦略の概要
- プロジェクト各テーマの知財（特許、ノウハウ）を整理した全体俯瞰
- 今後の知財ポートフォリオマネジメントに関する課題
- 協調領域と競争領域
- オープン&クローズ戦略
- 社会実装へ向けての今後の知財活用と知財ライセンス等に関する課題
- ノウハウ管理等に関する考え方（提案含む）等

(4) 発明者に対する知財啓発

「出願戦略策定」で記載したように、ペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に関する発明の特許出願支援を行った際、発明者らと何度も打合せを行ったがその内容は下記のように発明者に対する知財啓発という意味でも大きな効果があった。今回の主発明者は研究テーマリーダーであるが特許出願の経験が無かったことから基本的な特許制度についても丁寧に説明するようにした。

- 特許法関連... 手続の流れ、特許性（新規性、進歩性、明細書記載要件）
- 産総研の知財関連の規定の意義、手続について解説
- 社会実装を見据えた特許出願戦略... 事業を保護する強い特許とは（クレームが権利範囲を決める、特許性（無効化されにくい特許））、クレーム内容に関してそれが特許された場合にどのような権利範囲となって影響力を及ぼすのか、社会実装する企業にとってどのような特許が有用なのか等々
- 外国特許出願... PCT出願を中心に手続の流れ、優先権制度、産総研のPCT出願へ向けての手続の流れ（法的な手続と産総研での各手続を関連づけて説明）

その他、技術移転に関する事など知財に関する様々なことについて一定の理解を得ることができた。

【2025年度】

- (1) 2025年度も PL及び13名の研究テマリーダーとの知財ヒアリングを行った際に、各研究テマリーダーの知財面の質問等に答えるとともに、それぞれの研究テマ（材料開発、連続成膜プロセス開発、レーザー加工技術開発、分析・評価技術開発）の状況、性質に応じた知財戦略、特許出願／ノウハウ秘密管理判断基準等に関する知財啓発を行った。
- (2) 日頃の様々な打合せ（研究開発状況確認、特に話題を決めない打合せなど）などにおいても、各研究者の知財面の質問等に答えたり、関係すると思われる知財に関する事項を説明するなどの知財啓発を行った。
- (3) PCT出願を行った発明者らに対しては、PCT出願後の流れについて説明、今後の国際調査報告書とその対応の重要性、各国移行、審査請求、費用等を説明した。その後、国際調査報告書が出たので国際調査報告と見解書への対応策を検討するに際して、発明者らに改めてPCT出願～各国移行等の制度と戦略について説明した。新規性及び進歩性に関する否定的見解が提示されたことから、特に戦略面に重点をおいて説明した。

7. 研究開発の推進（共同研究成果の確認等）**【2025年度】**

ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組んでいる他社（A社、B社）との意見交換会に参加し、今後の本PJの社会実装へ向けて非常に参考となる情報を共有することができた。

【主な内容】

- 各社が注力している技術
- 長年の研究により多くの知見の蓄積がある要素技術
- 特徴ある技術として活用したい技術（ペロブスカイト太陽電池への応用展開を企図する技術）
- ビジネスモデル
- 今後の共同研究等を考えているテーマ術、提案、相談等
- 質疑応答、意見交換

【今後の本PJ社会実装支援に向けての重要事項】

- 各社独自の技術及び事業戦略と本PJとの関連性
- 本PJ成果の有用性、企業の事業化への貢献が期待される技術（知財）
- 本PJ（産総研）とそれぞれの企業との、共創・協業の可能性とそのあり方
- 今後の本PJの社会実装へ向けての知財戦略

8. その他**【2024年度】****(1) 各研究テマリーダーへの知財ヒアリング**

PL相談の上、PL及び13名の研究テマリーダーとの知財ヒアリングを行った。図10にヒアリング項目を示す。

(i) 知財ヒアリングの主な目的

- 各研究テマの全体像、技術の特徴・競争力、知財状況等に関する情報を研究テマリーダーと共有し、知財活動方針について議論する。
- 企業等によるペロブスカイト太陽電池の事業化に際して、事業に関連する（影響力を有する）産総研保有の知財（特許、ノウハウ、データ、著作物等）の全体像を可視化する。
- 本プロジェクト終了後の、技術発展や事業化のために必要な産総研保有知財を把握し、その活用方法を検討するための基礎とする。

(ii) 支援内容

それぞれの研究テーマの進捗状況、技術の特徴・競争力、成果の活用方法、バックグラウンドIP、フォアグラウンドIP、今期の予定等について、有意義な情報共有や議論等を行うことができた。結果を整理しまとめてプロジェクト関係者と情報共有した。

本ヒアリング内容を基本として、知財戦略の見直し、知財アセットの全体像可視化（特許ポートフォリオ可視化）を行い、その概要についてGIPSプロジェクト第8回所内全体会議において発表した。その発表内容には知財戦略の見直しに関する知財PDからの提案を含むようにした。

各テーマの成果の知財的方針、知財戦略（協調領域／競争領域、オープン＆クローズ戦略）については一定の考え方を共有したが、それぞれの今後の研究成果の進捗内容と市場動向等に応じて柔軟にオープン＆クローズ戦略を策定あるいは見直しをしていく方針である。

各研究テーマの内容に即した内容で、知財に関して説明等を行い研究者の知財に関する新たな認識、知財マインド向上など知財啓発につなげることができた。

ヒアリング項目		基盤技術G 耐久性向上技術開発
研究テーマ内容		
技術の特徴・競争力	担当テーマ（要素技術）の新規な部分、独自性とそれによって奏される他技術に対する優位な効果
成果の活用方法 各要素技術の性質を考慮した大まかな方針（可能性）など	【特許、ノウハウ、著作権】 ・広くライセンス（技術の普及） ・事業化企業に特化したライセンス（社会実装を加速） 【プログラム、AI学習済みモデルなど】 ・材料・製法開発に活用（研究所内） ・他者へのライセンス
競合技術・ベンチマーク	各要素技術についてのベンチマークなど
バックグラウンドIP	現在の研究開発テーマに関連する、本プロジェクト（GIPS）以前の特許出願（特許出願番号）、ノウハウ、プログラム等 ・ペロブスカイト太陽電池事業との関連性・影響力
フォアグラウンドIP	本プロジェクト（GIPS）の研究成果に基づく特許出願、ノウハウ、プログラム等 ・未公開の場合は、特許出願番号、発明の名称（あるいは何に関する発明か、クレーム・明細書等の詳細は不要） ・ペロブスカイト太陽電池事業との関連性・影響力
今後期待される研究成果	事業への影響力、保護方法（特許出願・ノウハウ管理）、特許出願予定
他者特許情報	重要と考えている他者特許

図 10 ヒアリング項目

(2) GIPSプロジェクト所内全体会議（第7回、第8回、第9回）に参加... プロジェクト全体像の把握

2024年度は3回開催された。いずれも参加しプロジェクト全体の進捗状況を把握するとともに、各研究テーマの研究開発進捗状況、課題、今後の方針等に関する情報を共有した。

また前記したように第8回所内全体会議においては、知財戦略の見直し（提案）、知財アセットの全体像可視化（特許ポートフォリオ可視化）等の内容について発表した。

(3) 産総研ペロブスカイト太陽電池成果報告会2024に参加

これまでの産総研におけるプロジェクト成果について多くの講演（口頭9件、ポスター20件）が行われた。プロジェクト進捗状況、海外有力企業の開発、工場建設等の事業化へ向けての状況（開発・生産競争激化）、日本の次世代太陽電池の早期社会実装に向けた今後の政策の方向性等の情報を得ることができた。会場参加のみの形式で行われ企業等の産総研外部からも多数の参加があり、社会実装を推進するペロブスカイト太陽電池関係者への有意義な外部発信となった。

【2025年度】**(1) PCT出願（2件）**

昨年度支援した特許出願に関するもので、検討の結果出願時と同じ内容（クレーム、明細書）で2件のPCT出願を行った。

本PCT出願の国際調査報告と見解書への対応策を検討した。複数のX文献、Y文献の内容を精査しその技術的内容について発明者とディスカッションを行った。新規性及び進歩性に関する否定的見解に対する対応策を検討し、具体的なクレーム補正案、意見書骨子等を作成し、加えて今後の方針（国際段階での対応、国内移行、早期審査請求等）を発明者らに提案した。

本件のその後の進め方について、知財PD、発明者、PLと知財オフィサー（知財・標準化推進部）からなるメンバーにて会議を行った。

内容… 発明内容、国際調査報告及び見解書、引用文献、本願発明と引用文献との構成・効果の相違点、対応策案についての説明と早期権利化へ向けての今後の進め方に関する提案、企業との連携状況の説明等

(2) 各研究テーマリーダーへの知財ヒアリング

PL及び13名の研究テーマリーダーとの知財ヒアリングを行った。

各研究テーマについて前回のヒアリング以降の進捗状況、技術的課題と今後の研究方向性に関する情報を共有した。また、今後の研究開発成果を想定した発明・ノウハウについてディスカッションを行い、認識を共有した。各研究テーマ状況に即した知財戦略についてもディスカッションや提案を行った。

ヒアリング結果として、ヒアリング内容を踏まえた関連技術の特許情報調査と分析、特許出願へ向けての実験計画策定、特許出願／ノウハウ秘密管理などの知財戦略見直し等を行った。

(3) NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025に参加（2025年7月）

再生可能エネルギーに関する全体状況、各機関のペロブスカイト太陽電池の研究開発や社会実装に関する最新の有益な情報を得ることができた。

**6. 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**

本プロジェクトは産総研が単独で実施していることから、知財合意書に類する規定類はなく「グリーンイノベーション基金事業（以下GIともいう。）／次世代型太陽電池基盤技術開発事業」に参画している企業とは秘密保持契約を順次締結しつつ連携しながら研究開発を推進している。

2023年度から知財PDによる支援を開始し、研究開発の成果を企業へ早期に移転するための戦略的な知的財産権の取得とその運用を行い、日本の産業が世界的なイニシアチブを獲得するようにペロブスカイト太陽電池の一日も早い実用化を目指して研究開発および企業連携を進めている。

本プロジェクトにおいて研究開発した最適な材料組成、セルの要素技術、分析・評価技術等の新技術は、本プロジェクトで形成されたパートナー企業を母体としてNEDOの構想のもとに実用化に向けた共同開発に発展する予定である。本プロジェクト期間中に構築した他機関・企業との連携による研究成果をより実用化に近い踏み込んだ内容の共同研究開発に発展させ、太陽電池産業における日本のイニシアチブ獲得に向けて、研究開発成果を活用した実用化への取組を技術的にサポートしていく方針である。

●研究開発成果のGI参画企業展開

- －実用化に取組む企業との秘密保持契約は順次締結。課題を整理し、共同研究にて企業の早期事業化に貢献する。
- －産総研で開発した連続成膜技術とAIを活用したプロセスインフォマティクス（PI）による成膜条件の最適化手法、セル・モジュール劣化解析、モジュール性能評価について、

- GI参画企業へ順次展開を開始。 量産に向けた技術開発をサポート。
- 産総研が開発した自動塗布装置や材料評価のノウハウについても、GI参画企業へ順次展開中。
- ペロブスカイト太陽電池内部の電気特性評価手法を開発し、企業が開発中のペロブスカイト太陽電池について加速劣化試験による変化について分析結果をフィードバック、劣化分析への適用を検討。

● **GI事業の目的達成に関連するGI参画以外の国内企業もサポートする取組**

- ペロブスカイト太陽電池の実用化とイニシアティブの獲得には裾野の広い産業構造を作ることが重要。特に日本が強い素材産業分野において高品質かつ低コストな部材の供給が必要。
- 産総研として30社以上のGI参画以外の企業に対しペロブスカイト太陽電池の概要と技術課題について個別に意見交換を行った。
- ペロブスカイト太陽電池関連事業への参入を検討している企業への情報発信とネットワーキングを目的としたペロブスカイト太陽電池ワークショップを開催。
- メディアを通じたGI基金事業の取組を紹介。

● **国際標準化活動**

今後ペロブスカイト太陽電池の事業化へ向け、市場形成し拡大させるためには国際標準化が必須であり、産総研の本プロジェクトメンバーが中心となって「国際標準化等検討委員会」を設置し、実用化に向けた信頼性等の評価手法・基準等を議論する場を設けるとともに国内外との合意形成を目指して国際標準化活動を推進している。知財戦略的視点からは、ペロブスカイト太陽電池の性能評価手法、および加速劣化試験などの信頼性評価手法については国際連携による課題解決可能な協調領域と認識して取り組んでいる。(図11)

国際標準化等検討委員会の設立



- 国際標準化等検討準備委員会(2023年8月開催)を経て、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けてGI実施事業者を中心に関係機関が連携する体制「国際標準化等検討委員会」を設置し、第1回委員会を2024年3月に開催した。国際標準化の動向、企業ニーズ等の調査結果を参考に意見集約し、国際標準化等の検討事項を整理・取りまとめていく。
- 標準に必要なセル・モジュールの試験項目策定に必要な加速劣化試験等の検討を行う。

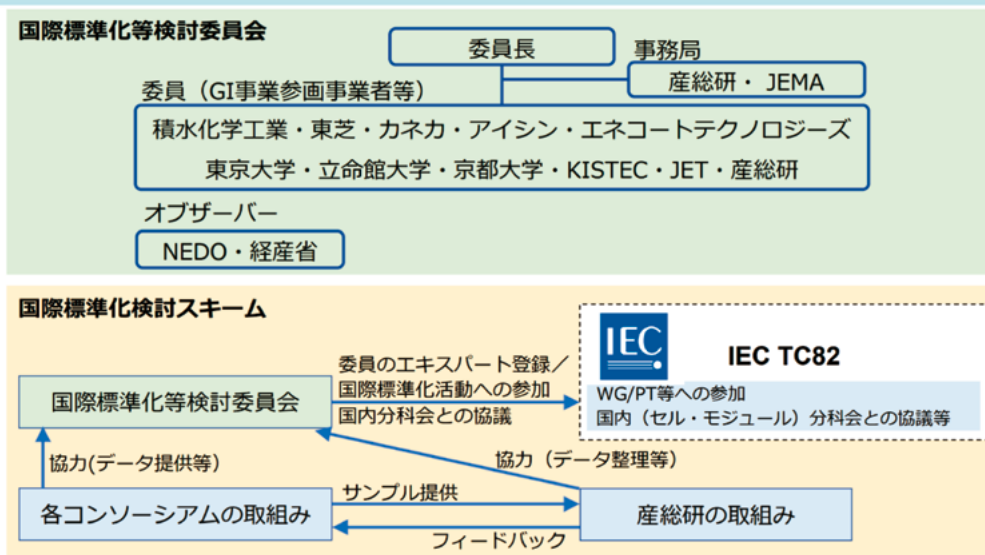


図11 国際標準化等検討委員会の設立

【引用元：第10回産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ 資料9】

●次期国家プロジェクト（ステージアップ）

グリーンイノベーション基金事業／次世代型太陽電池の開発／次世代型太陽電池基盤技術開発事業の次期プロジェクト（2026年度4月～）「研究開発内容④次世代型太陽電池基盤技術開発事業（第12回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ 資料5）」に採択されることを目指して準備等を進めている。（図12）

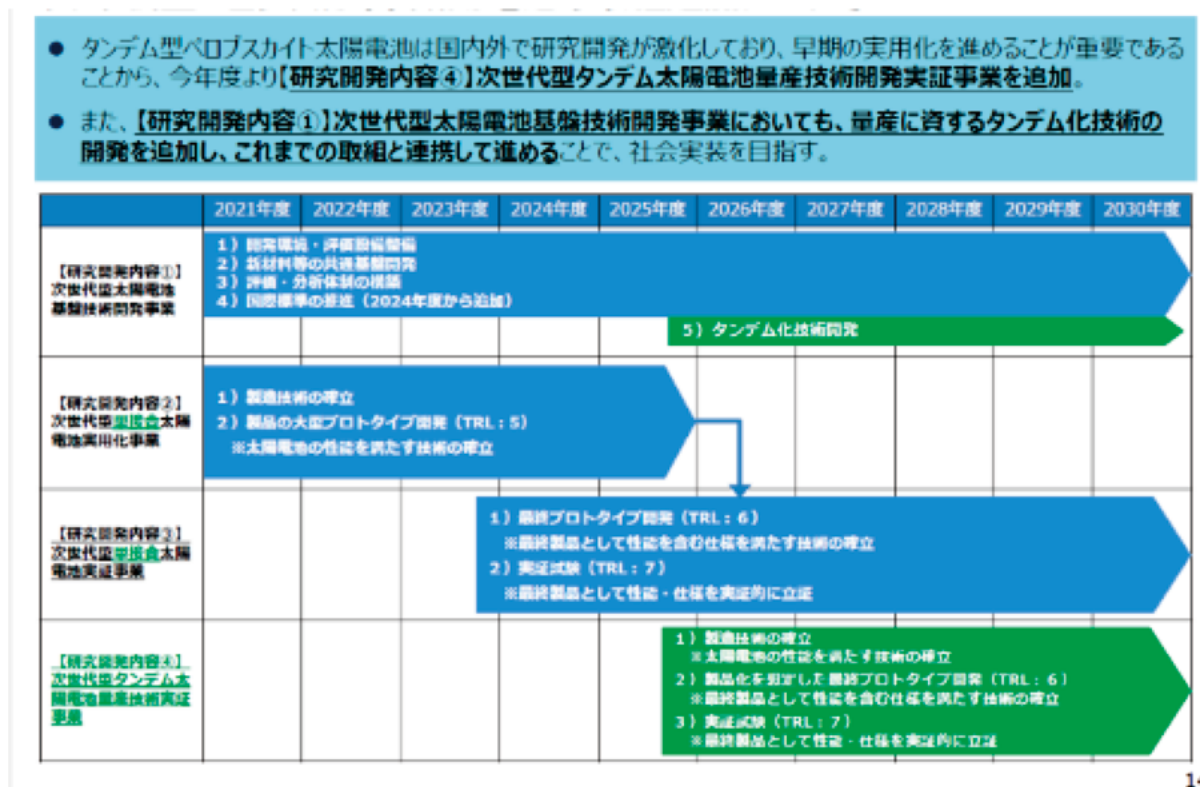


図12 タンデム型ペロブスカイト太陽電池の取組追加について

【引用元：第12回 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ 資料5】



7. 今後の課題、活動方針、PJ終了時までの目標

(1) 知財戦略

2025年度で本PJは終了するが、今後は環境変化に応じてより広い視野で将来像を予測し柔軟に知財戦略を見直していくことが重要と考える。

2026年度はNEDOの次期プロジェクト「【研究開発項目】次世代型太陽電池実用化事業①次世代型太陽電池基盤技術開発事業」への参画を想定（参画可否は2026年1月に決定とのこと）しているが、タンデム型ペロブスカイト太陽電池も開発テーマも加わり研究開発内容も新たになり、他の参画機関との連携・協業など環境が大きく変化していくことが予想される。

これまでと同じく「ペロブスカイト太陽電池の実用化に取り組む企業等が共通して利用可能な共通研究基盤の開発」が本質と想定されるが、事業化を見据えた長期的視点で、本PJの成果と知財の位置づけ、他機関との協業等の中で知財をどう取り扱うのか等を考え、知財戦略を継続的に見直していくことが重要である。

(2) プロジェクト成果物の知財保護と管理の充実

上記したような本PJを取り巻く環境が大きく変化していくことが想定されるなか、本PJ成果の貢献を最大化することを目指した知財戦略を実践するために、継続的に各研究テーマの成果について知財保護方法（特許等による権利化、ノウハウ化）を適切に選択するとともに管理していくことが求められる。

(3) 企業との共同研究

本プロジェクト期間中に構築した他機関・企業との連携による研究成果をより実用化に近い踏み込んだ内容の共同研究開発に発展させ、太陽電池産業における日本のイニシアティブ獲得に向けて、研究開発成果を活用した実用化への取組を技術的にサポートしていくことが求められる。その際は、社会実装へ向けて本プロジェクト成果の貢献を最大化することを基本に共同研究パートナー企業の選定、共同研究の範囲（研究テーマの選定）、成果物の帰属、知財ライセンス条件（ライセンス対象分野、独占、非独占、権利移転）等について総合的に考慮したうえでの高度な判断が求められる。

(4) 知財啓発

本PJを取り巻く環境が大きく変化していくことが想定されるなか、上記したような知財的課題に取り組むためには継続的な知財啓発等により知財マインドをより一層高めていくことが求められる。



8. PJリーダーの評価及び見解



村上 拓郎プロジェクトリーダー

1. PJリーダーによる、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

知財戦略プロデューサーには、3年間にわたり本プロジェクトへ参画いただき、ペロブスカイト太陽電池の特許出願技術動向調査、プロジェクトのテマリーダーとの直接面談による知財ヒアリングやプロジェクト全体会議への出席による知財発掘の努力、また、プロジェクト全体会議での知財に関するプレゼンテーション等による啓蒙活動、メンバー研究員の知財問題解決への支援やアドバイスなどを通じて単に知財問題解決にとどまらないプロジェクト推進全体にわたる大きな支援をいただいた。

派遣事業応募時に希望した支援内容は、①プロジェクトが対象とする技術分野の特許情報調査・分析（パテントマップ作成等）に係る支援、②頑強な特許網を形成するための出願等の支援、③プロジェクト研究開発成果の創出・活用に向けたプロジェクト参画研究開発機関とパートナー企業間における共同研究の推進（共同研究成果の確認等）に係る支援、の3点であるが、メンバー研究員への知財化支援を基本に、ペロブスカイト太陽電池の耐久性向上に関する発明の位置付け評価、知財アセットの全体像可視化による特許ポートフォリオや特許網の構築、研究員との間に醸成いただいた良好な人間関係に基づく知財啓発の活動など、知財戦略プロデューサーの手腕や個人的資質もあいまって、それ以上の貢献をいただいたと感謝している。

国立研究所での知財対応は、研究者の知的財産の観点や特許の戦略的取得など、補強拡充すべき点が多く、知財戦略プロデューサーの3年間の支援のうちにプロジェクトメンバーは知財化の実務における重要なポイントに加えて知財マインドを習得することができた。後継となる研究開発においても、本プロジェクトの研究成果を企業へ早期に移転するための戦略的な知的財産権の取得とその運用を行い、日本の産業が世界的なイニシアティブを獲得するようにペロブスカイト太陽電池の一日も早い実用化を目指したいと考えており、今後も同様の知財戦略プロデューサーによる支援を希望する。

2. 「今後の課題、活動指針、PJ終了時までの目標」に対するPJリーダーの見解

(1) 知財戦略

2025年度は本プロジェクトの最終年度となるが、研究開発はグリーンイノベーション基金事業の中でNEDOプロジェクト「次世代型太陽電池実用化事業①次世代型太陽電池基盤技術開発事業」の中で継続発展させたいと考えている。グリーンイノベーション基金事業にすでに参画している5社に加えて、今年度2社が参画し、本プロジェクトでも参画企業1者との共研契約が締結され、かつ別者とも共研契約締結の準備を進めているなど、複数者と共同研究契約が締結されることになるので知財管理が一段と重要性を増している。知財戦略プロデューサーの上記指摘のとおり、他の参画機関との連携・協業など環境が大きく変化していくことが予想される中、今後の研究開発の中では、事業化を見据えた長期的視点で、当プロジェクトの成果と知財の位置づけ、他機関との協業等の中での知財の取扱い、知財戦略を継続的に見直していくことが重要である。

(2) プロジェクト成果物の知財保護と管理の充実

上述のとおり、本プロジェクトにおいて参画企業1者との共研契約が締結され、また別者とも共研契約締結の準備を進めているところ、複数者と共研契約が締結されることになるので知財管理が一段と重要になり、知財戦略プロデューサーの上記見解のとおり、継続的に各研究テーマの成果について知財保護方法（特許等による権利化、ノウハウ化）を適切に選択するとともに管理することが必須となり、今後の後継プロジェクトにおいては、知財戦略プロデューサーの支援の重要性や価値はさらに高くなると考える。

(3) 企業との共同研究

本プロジェクトの成果の社会実装に向けてプロジェクト期間中企業との連携を進めてきたが、今年度参画企業1者との共研契約が締結され、また別者とも共研契約締結の準備を行っており、今後の後継プロジェクトの中で社会実装を実現したい。知財戦略プロデューサーの上記指摘のとおり、その際には知財の取り扱いにきわめて高度な判断が必要となり、国の研究機関である当方ではこのような経験や知識が不足しており、今後においてこそ知財戦略プロデューサーの専門的支援が非常に重要であると考えている。

(4) 知財啓発

知財戦略プロデューサーの3年間の啓発のご努力により、プロジェクトメンバーの知財の重要性への認識、知財戦略に関する理解・認識はかなり向上した。本プロジェクトの成果の社会実装へ向けて知財関係の背景は変化し一層複雑化していく中、継続的な知財啓発が必須であり、来年度以降の新しい枠組みの中においても知財戦略プロデューサーの派遣を強く希望している。

研究開発プロジェクト名 ● **誰もが自在に活躍できるアバター共生社会の実現**

- 研究開発機関等 ● 国立大学法人 大阪大学
- 知財戦略プロデューサー ● 青柳 忠穂 (2024年度)
井上 一生 (2025年度)
- 支援スキーム・支援期間 ● iNat スキーム③
2024年4月～2025年3月
iNat スキーム①
2025年4月～2026年3月



青柳 忠穂



井上 一生



1. プロジェクト(PJ)の概要

- ❖ **資金提供元**…………… 国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)
- ❖ **研究期間**…………… 令和2年(2020年)12月から令和12年(2030年)11月
- ❖ **PJのステージ**…………… 社会実装ステージ
- ❖ **PJの構成**…………… 大学 16、公的研究機関 2、民間企業 2(2025年12月現在)
- ❖ **プロジェクトリーダー**… 石黒 浩
- ❖ **所属・役職**…………… 大阪大学 大学院基礎工学研究科 名誉教授

● **概要 (出典: https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal1/11_ishiguro.html)**

本プロジェクトでは、ホスピタリティ豊かでモラルある対話行動を基軸としたサイバネティック・アバター (CA) を開発することで、主婦・主夫や高齢者など時間・空間的な制約のある人でも、CAの遠隔操作を通して多様な社会活動に参画できるアバター共生社会を実現する。この社会では、災害や感染症など社会規模の問題が生じたときでも、多種多様な人材がCAを活用することで遠隔操作によって問題を素早く解決することができ、大規模遠隔互助社会が実現される。また、一人暮らしや離島等の孤立的な生活環境に暮らす人も、CAを介して多くの専門家に見守られることで安心感のある日常生活を送ることができるようになる。

2030年までに、CA技術によって操作者の身体的・認知的能力を拡張し、操作者の活力(生産性や学習効果)を増強したうえで、複数人の操作者が複数体のCAを遠隔操作することで教育や医療等の仕事に従事できるようになることを目指す。2050年には、専門家のみならず誰もがCAを通して時間と空間の制約にとらわれず、能力を拡張して活躍することができるようになる。生活様式が劇的に変革するが、CA技術と社会とのバランスのとれたアバター共生社会を実現する(図1)。

● **2030年までのマイルストーン**

【緊急時に多様な人材で、素早く問題解決できる大規模遠隔互助社会の実現】

災害や感染症等の緊急時に、多分野の専門家が多数のCAを並列・協調することによって、直接の支援が難しい現場の被害状況または感染状況を効率よく対話・行動で把握できる。

【多くの専門家に見守られた安心感のある日常生活へ変革】

法律、医療、介護、教育等の専門家が、複数のCAを半自律化・協調することによって、パソコン等の操作が難しい高齢者や障害者等に、いつでもどこでも日常生活に必要なサービス（見守り、健康・医療相談、運動支援、学習支援等）を提供できる。

● 2025年までのマイルストーン

【主婦・主夫や高齢者等が新たな社会活動に参画できる変革】

公共・商業施設や大阪・関西万博など人が集まる場において、主婦・主夫や高齢者や障害者が、CA基盤下で複数のCAを連携・協調することによって、年齢、性別、国籍、障害に応じて利用者と関わりながら、そのニーズを聞いてフレンドリーな（ホスピタリティのある）対話や行動を実現できる。

図2に本プロジェクトの研究開発体制を示す。



図1 アバター共生社会

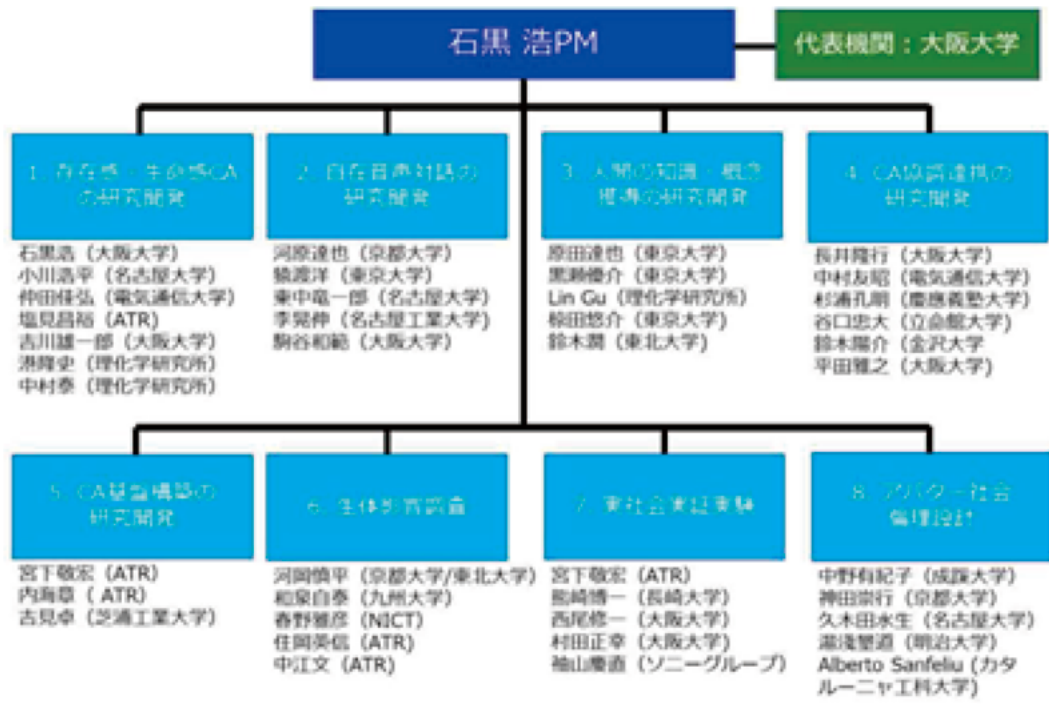


図 2 研究開発体制（2025年4月時点）

2. PJにおける知財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2年目の少し前から前事業の知的財産プロデューサー派遣事業における準備支援として派遣されているが、既にプロジェクト実施規約は締結されており、その中で知的財産およびデータの取り扱いの合意に至っている。

一方、知財運用会議の体制は整っているものの、課題推進者の知的財産に関する理解は必ずしも十分とは言えず、運用面では改善の余地があった。また、大阪大学知的財産室との連携も必ずしも十分といえる状況ではなかった。

このような状況下、プロジェクト1年目は7件の特許出願がなされているが、件数が想定よりも少なく、また特定の課題推進者に偏っており、プロジェクト全体のポテンシャルとしては十分とはいえない。石黒PM（Project Manager。以下、本資料ではプロジェクトリーダー（PL）という。）はその点に課題意識を持ち、知財PDには知財創出の活性化を期待している。



3. 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

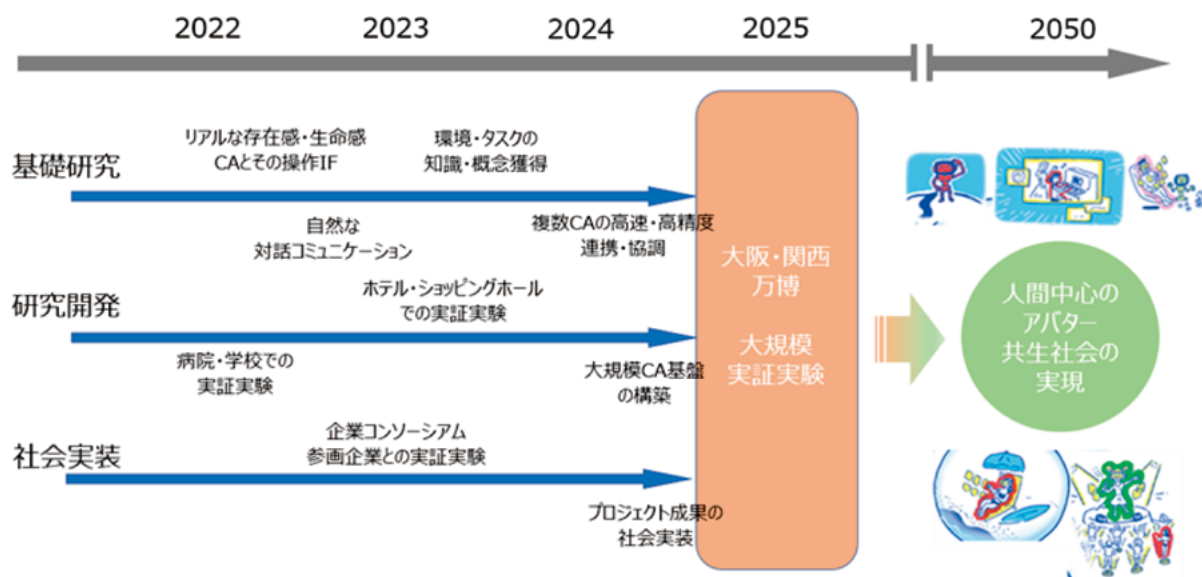


図3 ロードマップ

本プロジェクトは基礎研究ステージ、研究開発ステージ、社会実装ステージそれぞれに研究開発課題が設定された複合的なプロジェクトであり、それらを相互に密に連携させながら研究開発を推進していく。

具体的には、基礎研究ステージで明らかになった成果を活用して、研究開発ステージでインフラ基盤等を構築し、社会実装ステージでは企業と連携しながら実社会での実証実験を実施し、その成果を各ステージにフィードバックしながら推進していく。

本プロジェクトでは、人間中心のアバター共生社会の実現を2050年に定め、そこからバックキャストを行いプロジェクトの実施期間である2025年までを軸としたロードマップを設定している。(図3)

なお、2025年は大阪・関西万博 (EXPO2025) の開催年であるが、ここでCA (サイバネティック・アバター：身代わりとしてのロボットや3D映像等を示すアバターに加えて、人の身体的能力、認知能力及び知覚能力を拡張するICT (Information and Communication Technology) 技術やロボット技術を含む概念) を用いた大規模実証実験に取組、活力のある未来が実現できることを世界に向けてアピールする。また、本プロジェクトはプロジェクトの推進中にも社会実装に向けて取り組む。

〈基礎研究ステージ〉

存在感・生命感を持つロボットCAとその操作IF (Interface)、自然な対話コミュニケーションのためオペレータにより部分的に遠隔操作を行う半自律的な音声対話技術、またCAが人間に近い形で環境やタスクに関する知識と概念を獲得する技術の開発を進める。マイルストーンとして、2025年までに複数CAを高速・高精度に連携・協調させる技術を確立する。

〈研究開発ステージ〉

複数CAの連携する機能を医療機関や教育機関の協力を得て実証を行う。基礎研究ステージで開発中のロボットCAを病院の受付や高齢者との話し相手、学童保育等に利用する。これによって、タスクの複雑さに応じて解くべき課題を明確にする。さらには実証実験をホテルやショッピングモールなどの人の出入りの多い場所に広げ、段階的にタスクの複雑さを増してアバターの可能性を検証する。

〈社会実装ステージ〉

2025年大阪・関西万博での大規模実証をはじめ、本プロジェクトで立ち上げた企業コンソーシアムの参画企業と社会実証実験を実施し、将来的には本プロジェクトの成果を実社会に持続的に社会実装していく。さらに社会実装に際しての法的・倫理的問題に関して、倫理コンソーシアムにおいて議論を行いあるべき姿を提言する。



4. 支援実績の内容・頻度・成果の概要、支援活動の総括

【2024年度】

●基本的な考え方

- (1) プロジェクトの円滑な推進と課題に対する積極的な対応および業務内容の補完を行う。
- (2) 紛争やトラブル等を未然に防止するため、契約の締結、知財権取得、事案の注意事項等のまとめを行う。
- (3) 気軽に話しかけてもらえるように、コミュニケーションを活発にする。

●自己評価

- (1) 全般：契約関連・法律問題等において、積極的に対応し契約書下案作成、法令の調査などの対応でプロジェクトに貢献した。
- (2) できなかったこと：特許出願について、2022年にPDの派遣が始まってからも低調であり、ロボットの生成AI等の利用と応用等による技術的な革新（例えば、アバターに生成AIを使用することによって、個別にカスタマイズできる、リアルタイムにインタラクションできる、アバターの動きを自由にクリエイティブに表現できる、大量のデータを一度に処理できるので効率的な開発ができる、多言語に対応できるなどの機能が強化された）があったが、発明を出願する価値まで持ち上げることができず、出願件数が低調であった。

●主な支援活動

- (1) 国際共同研究契約：UAEのDubai Future Labs (DFL、ドバイ未来研究所) と阪大他5者のコラボの検討の国際共同研究契約において、当初より参加し、契約書の全体設計、UAEの法令・慣習の調査・国際仲裁、契約書の案文の作成と翻訳当事者の要望の反映等で、支援を行った。契約は3つの構成で、締結に際して最大問題点は「準拠法、管轄地、知財帰属」の3つであった。これまでの国際間契約の経験を活かして関係部門の支援を行い、無事締結した。
- (2) 商標：商標出願について、阪大共創本部知的財産室では商標について取扱いがなく、部局（基礎工学研究科等の大学を構成する内部組織である学部や研究科等の総称）で対応を行うことになっており、部局と共同して出願依頼までの作業を行った。商標許諾契約書案の作成や要望の対応、商標のセミナーの開催と個別の対応、国内外の商標調査を行い、既登録商標への対応、大学の商標出願準備と許諾契約書案の作成等、またプロジェクト内の企業の商標のコンソーシアムへの許諾契約書案等の作成を行い、円滑に推移した。
- (3) 著作権：本プロジェクトでは、ソフトウェアやデータベース等の著作権が主な課題となる。データベースやソフトウェアの著作権の対応をする機会が多くあったが、著作権法から合法的に対応案を作成し、またクリエイティブ・コモンズの利用などで、円滑に処理を行った。また、例えば、アンケート調査結果をインターネットで公表しダウンロードできる場合には、①個人情報の保護②著作権③利用規約など関係する法令等から、説明し対応と一緒に検討するなどプロジェクトの円滑な推進と課題に対する積極的な対応を行った。

【2025年度】

- (1) ラボ・ミーティングへの毎回参加、発表予定論文の閲覧などにより、研究課題の把握および特許情報調査・知財発掘支援を行った。
- (2) サイトビジットに参加し、知財発掘のための技術を検討した。
- (3) 石黒PLのこれまでの特許出願のIPC分析を実施し、その結果を踏まえて知財情報調査を行い、「知財の観点から見たパートナー企業の提案1（特許分析）」、「提案2（企業情報）」、「提案3（特許出願時系列分析）」として提出した。
- (4) 最近のトピックス（市場動向、国内外のヒューマノイドロボット・アバター等）を調査し、「最近のトピックス」として提出した。
- (5) これまで手付かずであった本プロジェクトの特許出願の現状を調査・検討し、一覧表にまとめた。
- (6) 商標の拒絶理由通知を検討し、特許事務所に当方の案を提案し、特許事務所を通じて特許庁に応答、登録された。また、カタログの使用に関して使用許諾契約書、万博の利用ガイドライン、登録商標などを確認し、助言した。さらに万博関連の商標を譲渡するにあたり、商標権譲渡契約書に関して助言を行った。

5. 知財PDの主な支援活動内容

図4に示す知財戦略PDの支援活動項目のうち、本プロジェクトにおいて支援した項目（黄色マーク）について以下に説明する。

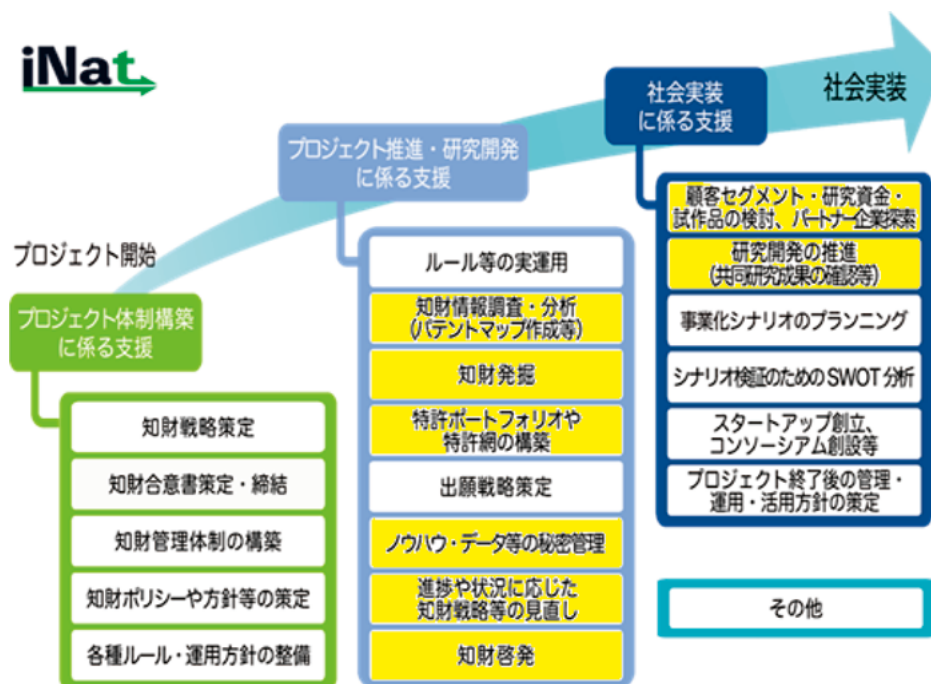


図4 知財PDの主な支援活動内容

1. 知財情報調査、分析

【2024年度】

● 支援計画内容

－特許権利化戦略を実現するための先行例調査結果及びアイデアから補強した発明を、とりわけ複数の研究課題が使われた事案に対して行う。

● 支援結果

- －プロジェクトが生成AIを使用することについて、特にIPC G06F8/30（ソースコードの作成または生成）を中心に侵害性について調査を行った。
- －大阪・関西万博出展のアバターの商標5件について国際調査を行った。
- －他社の状況、著名な発明者の出願動向等を常に調査した。

【2025年度】**● 支援計画内容**

- －研究課題の把握を行い、特許情報調査を実施して報告する。調査結果は、研究開発の方向性検討及びパートナー企業候補の提案のために活用する。その後更新も行う。

● 支援結果

- －ラボ・ミーティングに毎回参加し、研究課題の把握および特許情報調査を行った。
- －石黒PLのこれまでの出願のIPC分析を行った。
- －IPC分析の結果を踏まえて、IPC B25J13/00、G10L15/22、B25J13/08、G06F3/16、B25J5/00、G03B15/00、B25J19/02、G06Q50/10の特許出願調査を行った。

2. 知財発掘**【2024年度】****● 支援計画内容**

- －社会実装（社会に貢献する）に向けた知財ミックス（著作・商標・標準化等）の推進
- －公表論文から類似の特許を調査して提供する。

● 支援結果

- －データベースと著作権（著2条1項10の3）の関係から著作物に該当するには、どのような場合があるかなど検討し対応を検討した。またプロジェクトで運用しているデータベースにプロジェクト外部の方のデータが含まれる場合についての著作権の扱い方等、運用上の注意事項や、クリエイティブ・コモンズの考え方を採り入れた運用方法の案を提案した（CC BYで運用：最も自由度の高いライセンスで、原著者のクレジットを表示すれば、頒布、リミックス、改変、および営利目的を含む二次利用が可能）
- －公表論文99件（12月末）から特許発掘を行った。

【2025年度】**● 支援計画内容**

- －これまでの知財戦略に従って、社会実装（社会貢献）に向けた知財ミックス（特許、商標、意匠、著作権等）を考慮した知財発掘の支援を行う。特許については、発表予定の論文の検討、研究室のラボ・ミーティングへの参加などにより、特許となり得る発明があるかどうかをヒアリングする。特許化可能な発明があれば、出願に関する支援を行う。

● 支援結果

- －ラボ・ミーティングへの参加、発表予定論文の閲覧などにより知財発掘支援を行った。
- －サイトビジット（6月、12月）、統合実証実験デモ（9月）、および課題推進者会議（1月）に参加し、知財発掘のための技術を検討した。
- －課題推進者と知財発掘のための意見交換を行った。

3. 進捗や状況に応じた知財戦略等の見直し

【2025年度】

●支援計画内容

－フェーズ2の開始が決まった場合、フェーズ2に向けて知財合意書や知財ポリシー等の見直しを実施し、方向性を提案する。

●支援結果

－これまで手付かずであった本プロジェクトの特許出願の現状を調査・検討し、一覧表にまとめた。従来のリストは、出願時しか記述されておらず、現在の状況が不明で、抜けている案件もあった。さらにPCT出願された日本の基礎出願は取下げ擬制されるので、検索システムなどでは表示されない。逐次、共創機構や研究協力係や他大学・他機関に問合せ、発明者、発明の名称、公開番号、ステータスなどを追記し、一覧表としてまとめた。

－知財合意書、委託研究契約書などを確認し、課題推進者は特許出願時だけでなくPCT出願時や取下げ時などもPLに連絡するように助言した。

－拒絶された商標3件を検討し、特許事務所に当方の案を提案し、特許事務所を通じて特許庁に応答、登録された。

－商標を使用する際の形態や費用などについて説明した。

4. 研究開発の推進（共同研究成果の確認等）

【2024年度】

●支援計画内容

－社会実装に向けた知財戦略（オープン&クローズ戦略、知財活用戦略等）の策定と応用事例の推進

●支援結果

－NTTデータ、AVITA社、ATR社等と密接な関係を構築支援した。

－オープン&クローズ戦略について、CAPF（CA基盤プラットフォーム）で、ユーザには利用（オープン）させて、CA基盤・プラットフォームはクローズとする初の事例を構築支援した。

【2025年度】

●支援計画内容

－フェーズ1終了後に向けて共同研究成果を確認し、フェーズ1終了後の知財の取扱いの方向性等を確認する。

－必要に応じて、共同研究契約等の方向性について助言を行う。

●支援結果

－ムーンショットプロジェクトの実施規約・説明書、委託研究契約書・変更契約書、委託研究開発における運用ガイドライン、大阪大学の共同研究契約書、特許出願関連書類などを確認・検討した。

－本プロジェクトに関連する万博の商標を企業がカタログに使用するにあたり、使用許諾契約書、万博の利用ガイドライン、登録商標などを確認し、助言を行った。

－万博関連の商標をATR社の「いのちの未来研究所」に譲渡するにあたり、商標権譲渡契約書に関して助言を行った。

－サイトビジットに参加し、共同研究成果を確認した。

5. 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

【2024年度】

●支援計画内容

－大学・企業・海外との共同研究の積極的な推進と研究の拡大（輸出管理・外為法等を含む）。

●支援結果

－阪大他5者とDubai Future Foundation（DFF：ドバイ未来財団）と共同研究契約を締結するにあたり、輸出管理、外為法等を調査確認し、仲裁条項、知財条項、和解条項等で翻訳を含む契約案を作成した。国際間連携について、2023年8月よりUAEのDubai Future Labs（DFL）と阪大他5者のコラボの検討を開始し、契約権限のあるDFFと協議を行った。契約は3つの構成で締結に際して最大問題点は「準拠法、管轄地、知財帰属」の3つであった。各企業の単独契約締結が困難であったので、DFFと6者間の契約とし、UAEの関係法令や国際仲裁等について調査し、これまでの国際間契約の経験を活かして関係部門の支援を行い2024年4月よりドバイでの実証実験が開始され、同年8月7日に契約締結した（8月）。

【2025年度】

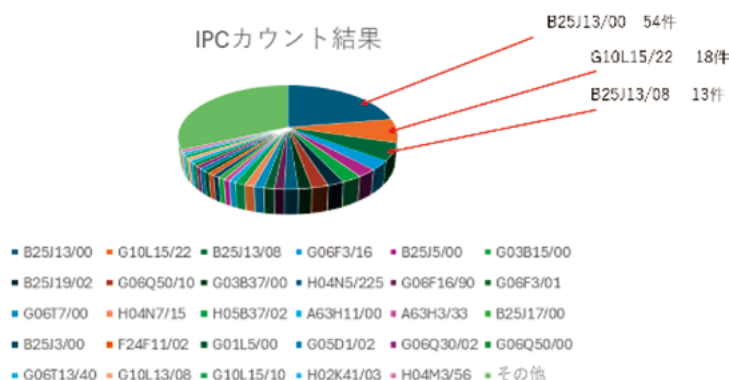
●支援計画内容

－特許情報調査を通じて、知財の観点から、パートナー企業候補検索の方向性を提案する。その後、調査の更新および候補提案を行う。

●支援結果

－知財の観点からパートナー企業の候補を調査・検討し、
 「知財の観点から見たパートナー企業の提案1（特許分析）」（図5（a）～（c））、
 「知財の観点から見たパートナー企業の提案2（企業情報）」（図6（a）～（b））、
 「知財の観点から見たパートナー企業の提案3（特許出願時系列分析）」（図7（a）～（d））を提出した。
 －最近のトピックス（市場動向、国内外のヒューマノイドロボット・アバター等）を調査し、「最近のトピックス」として提出した。

IPCカウント結果



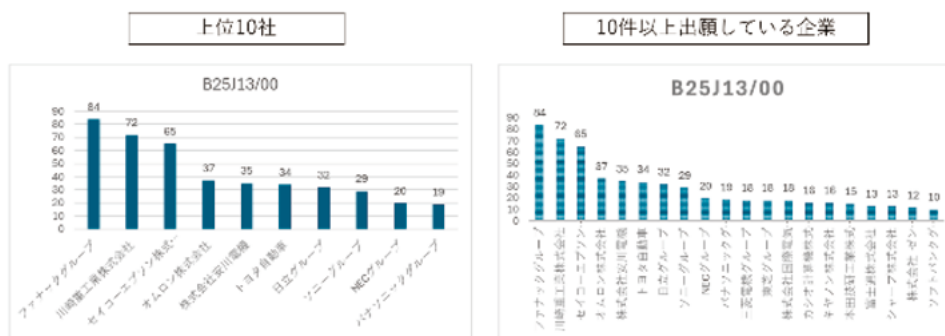
(a)

B25J13/00：マニプレーターの制御		
出願人	出願件数	代表的出願
株式会社国際電気通信基礎技術研究所	41件	特願2018-164160
株式会社ゼンショーホールディングス	12件	特願2017-60044
AVITA株式会社	1件	特願2022-161330

(b)

B25J13/00

特許IPCがB25J13/00である特許出願を調べると3032件
出願日を2015年1月1日～2024年12月31日までの10年に限定すると986件
企業別に分類すると以下のようになる



(c)

図5 「知財の観点から見たパートナー企業の提案1（特許分析）（抜粋）

■ 米Boston Dynamics

- トヨタ自動車の米国研究所であるToyota Research Institute(TRI)は、汎用人型ロボットの開発を加速するため米Boston Dynamicsと提携したと発表した。(米国時間2024年10月16日)この共同研究では、TRIの大規模行動モデル(LBM)とBoston Dynamicsの人型ロボット「Atlas」を活用した汎用人型ロボットを開発する。(出典:2024.10.23日経クロステックHP <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/24/01689/>)

■ 川崎重工業株式会社

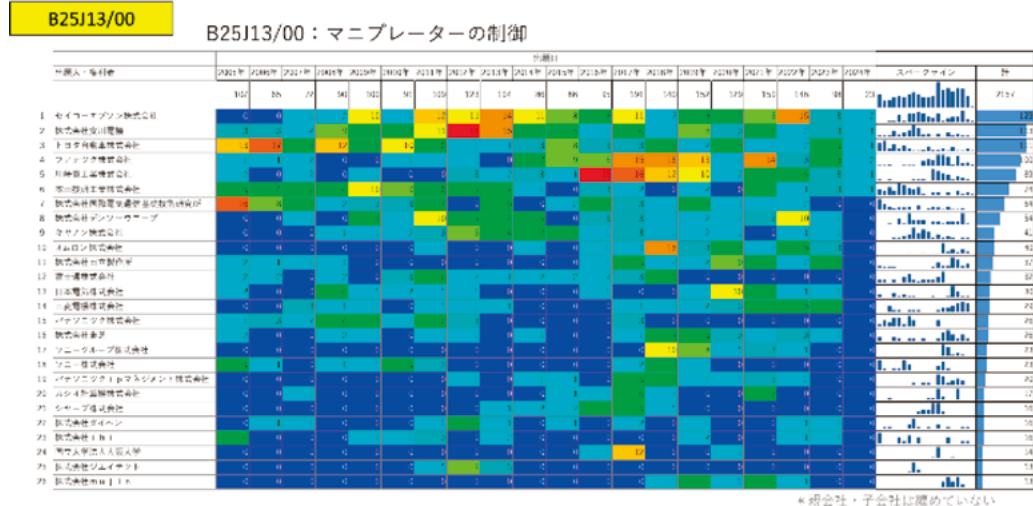
- 産業用ロボットメーカーから総合ロボットメーカーへ変わろうとしている
 - 遠隔協調ロボットシステムSuccessor (サクセサー)
 - ヒューマノイドロボットKaleido (カレイド)
 - 双腕協働ロボットduAro (デュアロ)
 - 手術支援ロボットシステムhinotori
 - 4脚ロボットCOREO (コルレオ)

(a)

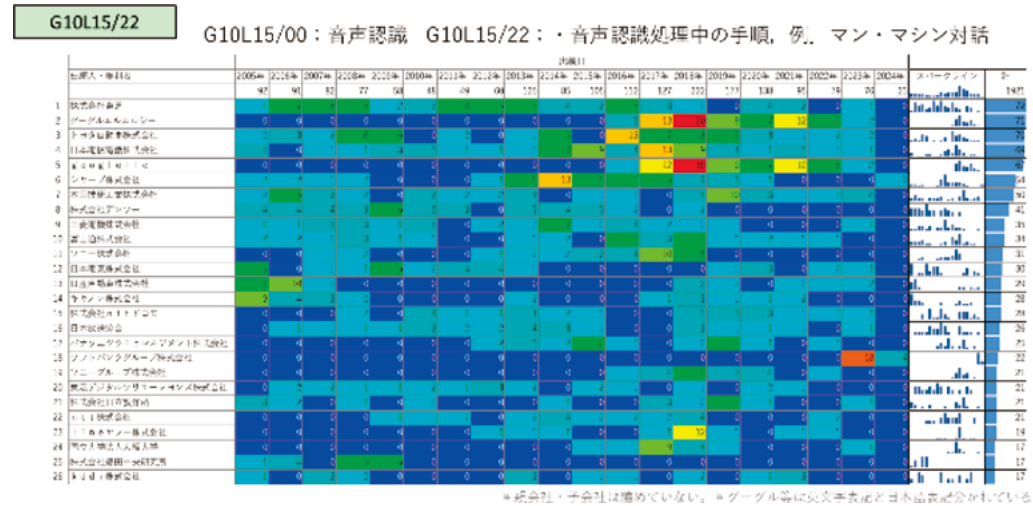
会社名	ロボット名	国	導入例	主な投資元
Figure AI	Figure 02, HELIX	US	運搬やシャーシ組立	OpenAI, NVIDIA, Microsoft, Intel, Bezos Expeditions
Agility Robotics	Digit	US	運搬や棚だし	Amazon, Sony, TDK
Unitree Robotics	Unitree G1, H1	CN	240万円から購入可。プログラミング教育や集客ツール	Beijing Robot Industry Fund、Zhongguancun Science City Science、Meituan
1X Technologies	NEO	NO	(家庭用を目指している)	Open AI, Samsung Next
Sanctuary AI	Phoenix	CA	梱包、清掃、タグ付けなど	Accenture Ventures、BDC Capital
Fourier Intelligence	GR-2	CN	—	Softbank
Appronik	Apollo	US	運搬や仕分け	Assembly Ventures、BlueLake Ventures
Tesla	Optimus	US	運搬や部品の設置	—
UBTECH	Walker S1	CN	運搬	—
Boston Dynamics	Atlas	US	現代自動車グループは、運搬・物流などを考えている	—

(b)

図6 「知財の観点から見たパートナー企業の提案2（企業情報）（抜粋）



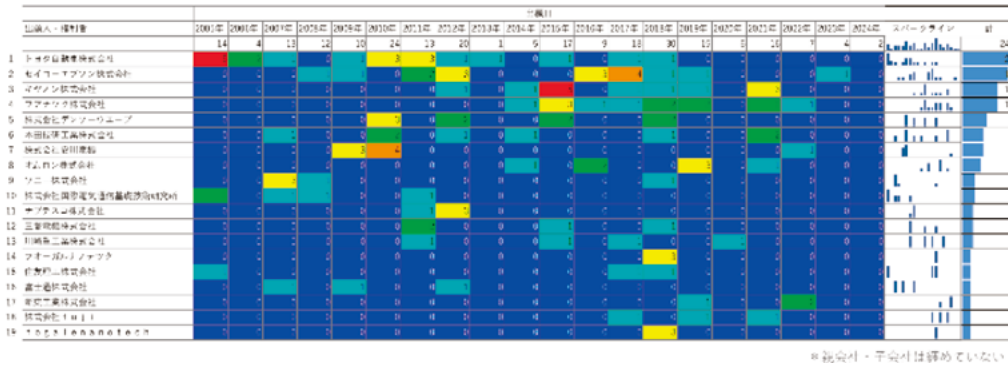
(a)



(b)

B25J19/02

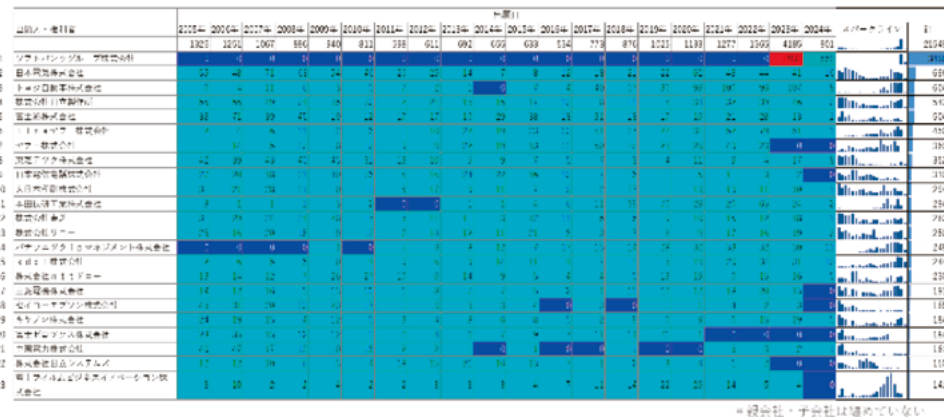
B25J19/00：マニプレータに適合する付属装置，例，監視のための，探知のための；マニプレータと関連して使用するために結合または特に適用される安全装置
 B25J19/02：・センサー



(c)

G06Q50/10

G06Q50/00：特定の業種のビジネスプロセスの実践に特に適合した情報通信技術（ICT），例，公益事業または観光業 G06Q50/10：・サービス業



(d)

図7 知財の観点から見たパートナー企業の提案3（特許出願時系列分析）（抜粋）

6. 特許ポートフォリオや特許網の構築

【2024年度】

●支援計画内容

- －研究成果の社会実装を促進する知財PFの構築
- －強化すべき技術の選別と権利化プロセスの改善
- －出願戦略、権利化戦略の策定

●支援結果

- －研究開発の主流はロボット（アバター）と人間のコラボレーションであるがこれは「自然法則を利用した技術的思想の創作」に該当しないので特許化が困難で想定した特許網が構築できなかった（ハードウェアは該当する）。すなわち、生成AIを使った人とロボット（アバター）のコミュニケーションは、人為的な取決め、人間の精神活動や自然法則以外の法則となり「発明」に該当しない場合が多く、ハードウェアと一体化すべく考えたが、ロボット（アバター）そのものは、既製品を使っているため、特許網の構築ができなかった。

7. ノウハウ・データ等の秘密管理

【2024年度】

●支援計画内容

－社会実装に向けたデータマネジメント、データ活用戦略の策定と応用事例の推進

●支援結果

- －東中教授（名古屋大学）「対話データ公開」について、公開する・しない場合のリスクを比較衡量し、クリエイティブ・コモンズ「CCBY」で公開することになった
- －CA基盤のアプリケーションソフト（株式会社 国際電気通信基礎技術研究所が開発した人とアバターを結び付ける情報インフラで、CA基盤がCA・通信路の動的な割当て、サービス配信、CA活動のモニタリング等の機能を提供することによって、CAを使った様々なサービスを円滑に提供することが可能にするソフトウェア基盤）の許諾にあたり「CCBY」で公開し、CA基盤はインターフェースを公開するがCA基盤そのものは非公開とした。

8. 知財啓発

【2024年度】

●支援計画内容

－次世代を担う大学院生を重点にラボミーティング等で出願の重要性、知的財産制度や標準化等の理解などの知財啓発を行う。

●支援結果

- －本プロジェクトでは、ソフトウェアを扱うため代替手段が多く存在し、特許出願のニーズを感じてもらえなかった。
- －知財部門は商標出願業務を取り扱わず部局対応なので、部局で商標セミナーを2回開催、商標出願調査結果の説明と考え方について随時説明や相談等を受けた。
- －商標出願に際して、商標の国内外の調査方法および調査結果、出願手続の方法、費用の計算方法、代理人に依頼事項等の商標出願一連を、実践を通じて説明した。



6. 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

●知財活用に関する規程・組織の整備の状況について

実施規約、委託研究契約書、知的財産マネジメントに関するガイドライン、発明届出書、知的財産権出願通知書、共同研究契約書などが完備されている。

●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

- －本プロジェクトの8つの研究開発項目（1：存在感・生命感CAの研究開発、2：自在音声対話の研究開発、3：人間の知識・概念獲得の研究開発、4：CA協調連携の研究開発、5：CA基盤構築の研究開発、6：生体影響調査、7：実社会実証実験、8：アバター社会倫理設計）の課題推進者によるサイトビジットを定期的に行い、進捗状況の確認・意見交換を行っている。
- －2025年日本国際博覧会（大阪・関西万博）や博物館などで、社会実装に向けた実証実験を行い、事業化に向けた課題の抽出を行っている。
- －CA（サイバネティック・アバター）に関しては、1人で複数台を操作する実証、基盤の開発、案内・接客・教育・保育・障害者就労等における実証、国境を越えた操作実証、脳波を用いた操作実証などを行っている。
- －標準化に関しては、社会実装ガイドラインの草案、CA認証・公証基盤構築に必要な適合性評価制度

案等の策定を行っている。

- ー石黒PLは、アバター技術によって実世界を仮想化・多重化し人々を生身の制約から解放する新たな世界を創ることを目指して、2021年に大学発スタートアップ企業としてAVITA株式会社を設立している。



7. 今後の課題、活動方針、PJ終了時までの目標

●今後の課題

- ー米中による生成AIおよびヒューマノイド型ロボットの開発・実用化が急速に進展している。
- ー本プロジェクトの特許出願が少ない。
- ー本プロジェクト内には多くの研究分野、研究課題があり、それぞれの分野で注力すべき技術が異なり、核となる技術がわかりにくい。
- ー本プロジェクトは8つの研究開発項目により構成されているが、現在は未だそれぞれの研究開発項目が完全に融合する段階にまで達していない。

●活動指針

- ーブレイクスルーとなり得る技術を発掘する。
- ー課題推進者にAIに関する知財を説明し、どのような発明が知財に結び付くのか、および知財の重要性を理解して頂き、特許出願件数を増加させる。
- ー本プロジェクトの特徴を活かせる技術、核となる技術を検討し、特許出願を行う。
- ー8つの研究開発項目の全体を把握しながら活動を進める。
- ーCA（サイバネティック・アバター）とヒューマノイド型ロボットとの相補的な検討を進める。

●PJ終了時までの目標

- ー社会実装を見据えた特許出願を行う。
- ー実証実験の結果を社会実装に結び付ける。
- ー知財ポートフォリオを構築する。
- ーオープン&クローズ戦略を検討する。
- ーさらなる標準化戦略を検討する。
- ーライセンス許諾、スタートアップ、コンソーシアムなどを想定した出口戦略を検討する。



8. PJリーダーの評価及び見解



石黒 浩プロジェクトリーダー

1. PJリーダーによる、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

真摯に業務に取り組んでいただいております、プロジェクトに貢献していただいております。

2. 「今後の課題、活動指針、PJ終了時までの目標」に対するPJリーダーの見解

本プロジェクトは5年の継続が内閣府の総合科学技術・イノベーション会議において決まっている。次の5年においては技術の実用化・社会実装が非常に重要となるため、知財創出活動はさらに強化していかねばならない。それに伴い、知財PDの役割もさらに重要となる。