「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」
終了時評価報告書

２０２４年３月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究評価委員会

2024 年 3 月

国立研究開発法人新エネルギー･産業技術総合開発機構
　理事長　　斎藤　保　殿

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会 委員長　　木野　邦器

NEDO技術委員・技術委員会等規程第34条の規定に基づき、別添のとおり評価結果について報告します。

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」
終了時評価報告書

２０２４年３月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究評価委員会

目　次

はじめに　1
審議経過　2
分科会委員名簿　3
研究評価委員会委員名簿　4

第１章　評価
１．　評価コメント　1-1
１．１　意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
１．２　目標及び達成状況
１．３　マネジメント
（参考）分科会委員の評価コメント　1-2
２．評点結果　1-12

第２章　評価対象事業に係る資料
１．事業原簿　2-1
２．分科会公開資料　2-2

参考資料１　分科会議事録及び書面による質疑応答　参考資料 1-1
参考資料２　評価の実施方法　参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構においては、被評価プロジェクトごとに当該技術の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会によって設置し、同分科会にて被評価対象プロジェクトの研究評価を行い、評価報告書案を策定の上、研究評価委員会において確定している。

本書は、「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」の終了時評価報告書であり、NEDO 技術委員・技術委員会等規程第 32 条に基づき、研究評価委員会において設置された「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」（終了時評価）分科会において評価報告書案を策定し、第 76 回研究評価委員会（2024 年 3 月 18 日）に諮り、確定されたものである。

2024 年 3 月
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

審議経過

● 分科会（2023 年 11 月 10 日）

公開セッション

１．開会、資料の確認

２．分科会の設置について

３．分科会の公開について

４．評価の実施方法について

５．プロジェクトの概要説明

非公開セッション

６．プロジェクトの詳細説明

７．全体を通しての質疑

公開セッション

８．まとめ・講評

９．今後の予定

１０．閉会

● 現地調査会（2023 年 10 月 27 日）

core 塩尻（長野県塩尻市）

● 第 76 回研究評価委員会（2024 年 3 月 18 日）

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」（終了時評価）

分科会委員名簿

（2023 年 11 月現在）

	氏名	所属、役職
分科会長	梅田（うめだ）　和昇（かずのり）	中央大学　理工学部　学部長 教授 大学院　理工学研究科委員長
分科会長 代理	篠田（しのだ）　浩一（こういち）	東京工業大学　情報理工学院　教授
委員	植田（うえだ）　一博（かずひろ）	東京大学*　大学院総合文化研究科 広域科学専攻　教授
	荻野（おぎの）　武（たけし）	一般社団法人 日本惣菜協会 AI・ロボット推進イノベーション担当フェロー
	佐藤（さとう）　寿彦（ひさひこ）	株式会社 プレシジョン　代表取締役 社長
	澤谷（さわたに）　由里子（ゆりこ）	名古屋商科大学ビジネススクール　教授
	日高（ひだか）　洋祐（ようすけ）	株式会社 MaaS Tech Japan　代表取締役 CEO 一般社団法人 JCoMaaS　理事 兼 事務局長

敬称略、五十音順

注*：実施者の一部と同一大学であるが、所属が異なるため（実施者：東京大学 IRT 研究機構、大学院医学系研究科、空間情報科学研究センター、工学系研究科　航空宇宙工学専攻、高齢社会総合研究機構、大学院工学系研究科、技術経営学専攻、大学院情報理工学研究科、大学院新領域創成科学研究科、生産技術研究所、人工物工学研究センター、先端科学技術研究センター、地球観測データ統融合連携研究機構、総括プロジェクト機構、未来ビジョン研究センター ）「NEDO 技術委員・技術委員会等規程(平成 30 年 11 月 15 日改正)」第 35 条（評価における利害関係者の排除）により、利害関係はないとする。

研究評価委員会委員名簿

（2024 年 3 月現在）

	氏　名	所属、役職
委員長	木野（きの）　邦器（くにき）	早稲田大学　理工学術院　教授
委員	浅野（あさの）　浩志（ひろし）	岐阜大学　特任教授 一般財団法人電力中央研究所　研究アドバイザー
	稲葉（いなば）　稔（みのる）	同志社大学　理工学部　教授
	五内川（ごないかわ）　拡史（ひろし）	株式会社ユニファイ・リサーチ　代表取締役社長
	鈴木（すずき）　潤（じゅん）	政策研究大学院大学　政策研究科　教授
	原田（はらだ）　文代（ふみよ）	株式会社日本政策投資銀行　常務執行役員
	松井（まつい）　俊浩（としひろ）	東京情報デザイン専門職大学　情報デザイン学部 学部長・教授
	松本（まつもと）　真由美（まゆみ）	東京大学　教育学部附属教養教育高度化機構 環境エネルギー科学特別部門　客員准教授
	吉本（よしもと）　陽子（ようこ）	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部　経済政策部　主席研究員

敬称略、五十音順

第１章　評価

１．評価コメント

１．１　意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

本事業は、2017 年の人工知能技術戦略で明示された社会課題である「生産性」「健康、医療・介護」「空間の移動」分野に人工知能技術を応用し、38 兆 7000 億円の市場を獲得することをアウトカム目標としていた。中間評価を受け、個別テーマについてアウトカムを想定している 2030 年時点からバックキャストし、目標を達成するための出口戦略である社会実装シナリオを作成したことなどは評価できる。また、知財マネジメント基本方針に沿って、個々のテーマの特性に応じた、オープン・クローズ戦略、知財戦略、標準化戦略がとられ適切である。

一方で、「アウトカム達成までの道筋」がどのように見直されたかをより明確に示す必要があると考えられる。

今後、人工知能技術の応用は、データが十分に利活用できるかが鍵であることから、データに関するオープン化・標準化・権利化についてもさらなる検討を望みたい。

１．２　目標及び達成状況

本事業は、全体のアウトカム目標を定め、個別テーマそれぞれでもアウトカムを明確にし、複数のテーマで実用化され、社会実装を達成していることは評価できる。また、アウトプット目標のプロジェクト全体での達成度は高く、植物工場、交通信号制御、分子標的薬創出、判断根拠の言語化など、複数のテーマで想定以上の成果を挙げており、今後の波及効果も期待できる。また当初設定した目標以外にも、若手人材育成や、広報活動について顕著な成果が認められる。

一方で、本事業は十分なアウトカムが見込めると考えられるが、アウトカム目標設定を市場創出だけでなく、多様なゴールを掲げ、柔軟に見直すべきだったと思われる。

今後、今回開発された人工知能技術を活用できるソリューションを整理し、社会実装したい企業とユーザーに広めて大きな市場に育てていくことを期待したい。

１．３　マネジメント

実施体制は、技術開発と社会実装それぞれのために 2 名の PL をアサインし、多くの外部有識者を技術推進委員として配し、NEDO のプロジェクトマネージャー及び担当者、そして実施者間の連携が良く機能し、予期しない事象にも臨機応変に対応し、優れていたと判断できる。また、このプロジェクト期間中に、人工知能技術が著しく進歩し、外部環境も大きく変化する中、実施者と綿密に話し合い、適切に目標指標や計画の変更を行い、柔軟なプロジェクトマネジメントが行なわれ、また、ステージゲートも適切に機能し、研究テーマ内における進捗管理や、テーマ間での連携が適切に行われた点は高く評価できる。また、情報発信の取り組みも十分に行われ、YouTube 動画作成や積極的な展示会出展なども評価できる。

今後、社会実装を重要視する事業であれば、外部有識者として、研究者、技術者だけでなく、より多くの事業化支援の実務経験者が参画することを期待したい。

（参考）分科会委員の評価コメント

１．１　意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

＜肯定的意見＞

- 出口戦略の精査や成果発信の加速に関しては、テーマに応じて精力的に取り組まれたことが見受けられる。
- 事業者の自立を助ける仕組みが整備され、十分にアウトカム達成の見込みがある。また、広報など情報発信の取り組みも十分に行われている。
- 信号制御の研究テーマでは、警察を巻き込む形での効果実証が実現しており、産学官による社会実装が実現している。これは、大学を中心とした学術主導のプロジェクトあるいは企業のみのプロジェクトでは実現しにくい、NEDO プロジェクトならではのものだと高く評価できる。
- 植物工場をはじめ複数の研究テーマでは若手の職を確保するという視点が入っており、評価できる。
- DC 分野では 2 つのコンソーシアムを立ち上げることで事業化展開を加速した点も評価できる。
- 一般的な広報のほかに、展示会出展を積極的に進めたことは、当該プロジェクトにふさわしいと評価できる。
- 前回の中間評価時点では、「アウトカム達成までの道筋」が不明確であったが、今回の報告では、大きく改善されていた。具体的には、①それぞれのテーマごとに、アウトカムを試算、②そのアウトカムを想定している 2030 年時点の社会実装シナリオを策定し、③ここに至るまでの課題をバックキャストし、④その課題を達成するための出口戦略である社会実装シナリオを作成し、⑤そのマイルストーンとしての 2023 年のアウトプットを明確にし、⑥これを実現するための戦略を策定、⑦フォローアップも堅実に行われ、⑧分かり易い、スマ実ハンドブック、YouTube 動画を作成される等、通常のプロジェクトでは、アウトプットまでとするところを、38 兆 7000 億円のアウトカム目標を達成するために、NEDO が強くサポートされていることがよく分かった。
- このプロジェクトは、自動運転から自動栽培、需給予測に至るまで、AI 技術の幅広い範囲に対して、各分野の進化に合わせて各分野で確実な成果を出したと考えている。世の中が変わっていく中で、評価指標が適切に変わっていくことが素晴らしいと考える。
- プログラムの特徴を捉え、事前に技術・事業の PL を配置するなど、深く考慮した組織運営が準備されていた。この実行の際には、PM 自ら NEDO 内・外を含めた横連携を企画・実行していることを評価する。結果として、目標としていた市場規模に対するインパクトが得られた。しかしそのことよりも、十分な準備の上、実行期間中に臨機応変にアクションをし続けたことが、この成果になったと思われる。
- AI なら本来技術者は不足しプロジェクトも多く存在する中で、NEDO で行う理由がどこにあり、その意味合いの振り返りは重要。

・ 民間投資で行わない、行いにくい領域、日本国として重要産業や重要課題に対してアクションしてくことであると個人的には考えるが、そのあたりを関係省庁や関係者間で認識すりあわせができるとよい。
・ 出口戦略がでたことは大いなる成果。ただ、金額・市場規模ではないので、単なる新市場の定義だけすることは反対、もったいない、何もしないとスタートアップもマーケットも出てこない領域×AI を切り拓くという要素もあるのではないか。資金調達マーケットが悪化、投資回収性による基盤研究の受け皿ともなるし、産官学、フィールドが必要、協調領域、中長期の研究開発を行うことへの安定性確保、それがどこにあったのか確実に意義はあったはずなので、それを自己認識できると今後 NEDO の事業の意義が拡大するものと考える。
・ 個々のテーマの特性に応じた適切な戦略がとられている。
・ 個々の課題について、オープン・クローズ戦略、知財戦略、標準化戦略は、それぞれの課題の状況に合わせて、適切に実施されている。
・ 特許をとるべき対象とオープンにすることで普及を目指す対象をきちんと切り分けており、知財のオープンクローズト戦略は基本的にうまく機能したと評価できる。
・ それぞれの事業において、非競争領域と競争領域を整理、非競争領域においては、オープン化を推進、競争領域においては、積極的に権利化を進められている。更に、知財プロデューサーを設置し、オープン・クローズ戦略を立案、実行されているところは、前回の中間評価にはなかった。
・ 中間評価の時点では、不明確であった知財マネジメントについて、今回、「人工知能技術適用によるスマート社会の実現における知財マネジメント基本方針」を立案され、この中で、日本版バイ・ドール規定／産業技術力強化法第 17 条を適用し、フォアグランド IP の有効活用を惹起されようとされているところ、更に、植物工場のプロジェクトにおいては、FRAND 条件を設定し、アウトカム実現に向けて、今回の事業の成果を広く社会に広めていこうとされているところは、高く評価されるべきところと思われる。
・ 特許戦略では、業界ごとに異なるアプローチを取り、一部ではオープンソースへの貢献を行いつつ、他方では特許取得によってスタートアップの基盤を築いた。これは、知的財産を効果的に活用した証拠と考えている。
・ 本プログラムにおいて、十分なこれまでの知見を生かした知的財産等のマネジメントが行われた。
・ 現状を把握し、今後の進捗のために足りない部分に対する必要なアクションが、適宜実施された。
・ 適切に実施されていたものと考える。

＜問題点・改善点・今後への提言＞
・ 「道筋」がどのように見直されたかの説明が必ずしも十分ではない。

・ 成果発表の方法にはまだ考慮すべき点があると思われる。「人工知能技術適用」が条件となっているので、どのような AI 技術をどこに用いているのか、それがないと目標達成がどうして難しいのか、などのポイントがわかるスライドを各研究テーマで準備すべきだったと思う（報告書に関しても同様である）。今後の NEDO のマネジメントの参考にしていただきたい。
・ 本事業は、2017 年の人工知能技術戦略で明示された社会課題である「生産性」「健康、医療・介護」「空間の移動」分野に対しての公募で採択された案件で進められているが、必ずしも呼び水として最適でないプロジェクトもあるものと思われる。一つの提言として、プロセス案を下記に記すので、参考にして頂ければと思う。①それぞれの社会課題に対して最もインパクトのあるニーズ（ウォンツ）を調査し、②このニーズ（ウォンツ）を解決するために必要な要素技術を同定し、③その必要なそれぞれの要素技術において最も進んでいるベンダー企業候補をリスト化し、一方で、④そのニーズ（ウォンツ）を最も解決したいと考える複数のユーザー企業をリスト化し、⑤上記ベンダー企業、ユーザー企業にヒアリングし、⑥その中で、最も（イノベーティブで）相応しい企業を同定したうえで、⑦公平性を担保するために広く公募を行う。
・ 実例として、日本惣菜協会で進めているプロジェクトをご紹介する。少子高齢化社会における人手不足解消という社会課題において、国力を担う製造業の中で、最も人手がかかり、最も労働人口が多いのが食品製造である。その食品製造の中でも最も労働人口が多く機械化が遅れているのが惣菜製造であり、全食品製造の半分近く（約 60 万人）が従事している。この惣菜製造の機械化に必要な技術としてロボット制御、ハンド、ビジョン AI、需要予測 AI、システム構築、デジタルツイン、量子コンピューター、各種標準化等が挙げられ、それぞれの技術に強く、「人手不足解消」という志と、One for all, All for one という理念に共感するベンダー群を集め、一方で、惣菜協会の会員ユーザー企業（惣菜製造企業）でこの課題を解決したいという企業を公募、選定し、プロジェクトを組成する、というやり方を惣菜協会では進めている。
・ 評価会でのプレゼンテーションのわかりやすさに関しては、少し改善点が見られるように考えた。各専門の人が集まっていたが、専門外の人に専門の人が説明するなど、専門外の人が丁寧に評価できるような配慮はあってよいと考えられる。特に、生存戦略として行っていくことと、プラットフォーマーになるために行っていくことは異なるためそれぞれを分けてプレゼンをし、達成度を評価できるとよかった。
・ 今回のマネジメントの知見を活かして、今後のプログラムに活かしていただきたい。
・ アウトカム指標やその計測方法については、評価会議においても意見陳述させていただいた。経済規模でみることと、達成事項（事業化等？）を設定して評価もできるのではないかというところと経済規模については、市場全体、事業のリーチできる市場規模等計算方法はあわせるか、複数指標で計算しておくと市場性をみせる際と、事業性をみせる際で適切に運用できるものと考える。

・ プロジェクト全体で知財がもう少しあって良かったとの印象を受ける。
・ 人工知能技術の応用においては、データが十分に利活用できるかどうかが最大の鍵である。その意味で、データに関するオープン化・標準化・権利化についても今後検討すべきである。
・ 標準化戦略については十分ではないと考えられる。そもそも、「人工知能関連産業の新規市場約 38 兆 7000 億円の獲得に貢献する」という金額をプロジェクトのゴールに設定し、標準化を明確なゴールに設定しなかったことが、標準化戦略にややマイナスに働いたようにも思える（そもそも金額の査定根拠があまり明確ではないように思われる）。
・ 中間評価に比べ今回の報告では大きく改善されているが、アウトカム実現に向けて、様々な知財戦略を取られているが、少し理想論になるが、一提案を下記させて頂く。オープン・クローズ戦略策定の為には、協調領域と競争領域の同定が必要だが、ドメイン（日本、企業、人）によってもその領域の認識が異なる。本事業の目的が国際競争力強化であれば、日本がドメインになるべきであると考えるところ、事業主体が企業となると、国を憂い、国の為と考える企業がある反面、自らの企業の利益のみを追求する企業もある。企業も構成しているのは「人」で、経営者によって、その企業のスタンスは変わる。脳科学的に、人には、戦うことでやる気になる人（ノルアドレナリンに支配され、戦うのが好きな人）、助け合うことでやる気になる人（セロトニンが強く、利他的な人）がおり、呼び水を創成し、大きなアウトカムを期待するような本事業においては、後者の利他的な経営者がいる企業を選定すべきと考える。利他的な経営者は、戦いあう経営者よりも割合は少ない為、これを見つけ出すのが大変である。私事で恐縮だが、前々職の総合電機会社で展示会、CVC 始め、さまざまなことしたが、効率があまりよくなかった。この反省を鑑み、現職の日本惣菜協会では、共通課題を明確にして、協調し合えるベンダーに集まって頂き、ソリューション案を策定、協会会員ユーザー企業 600 社に対して、ユーザーを公募（社長、担当へ）する形を進めている。利他的でイノベーティブな経営者の割合は少ないが、600 社の中には、10 社くらい、これに適合する経営者がおられる。上記は一例だが、通常、競争領域と考えられる領域も協調領域と考えられるイノベーティブな経営者を見つけ出すことは、大きなアウトカムを実現させるために、最も重要なことかもしれない。
・ 研究から事業化に向けて、オープン・クローズ戦略は、どのプロジェクトでも関係する問題である。今後は、これらのアプローチについてプロジェクト共有の議論の場や、他のプロジェクトの知見を共有することも計画すると良いと思われる。

１．２　目標及び達成状況

＜肯定的意見＞

・ 各テーマでのアウトカム達成見込みの試算作成の努力は認められる。

・ アウトカムの指標・目標値は十分に具体的、かつ、計測可能なものであり、適切に見直しが行われていた。
・ 通常の国プロでは、アウトプットで終わり、小さく纏まることがあるところ、今回の事業では、大きなアウトカムを定め、それぞれの事業においてもそのアウトカムを明確にして取り組まれていることは、大きく評価されるべきところと思う。
・ AI 技術者とビジネスアドバイザーの協働は非常に有意義で、技術的な側面と市場への適用の両方で実用的な成果を生み出したと考えている。
・ プログラム設計でアウトカム目標が数値として指定することが、必須であったかは十分に検討する必要があるが、結果としてそれを上回る成果を得たことは評価される。
・ アウトカム目標が設定されたことはされないことに比べれば圧倒的によいと思う。
・ 複数のテーマで想定以上の十分な成果を挙げており、プロジェクト全体で考えても、アウトプット目標の達成状況は高く評価される。今後の波及効果に関しても、様々に期待できる。アウトプットが十分であったことをもって、本プロジェクトは成功であったと判断する。
・ アウトプット目標は個々の課題の進捗に合わせ、適切なタイミングで見直しが行われていた。
・ 最終的には期待以上の成果が認められた。また当初設定した目標以外にも、若手人材育成や、広報活動による啓蒙活動にについて顕著な成果が認められた。
・ 当該研究プロジェクトの中のかなりの数の研究テーマで、社会実装という目標を達成している。また、一部の研究テーマでは社会シナリオの構築もできている。NEDO 側での研究テーマの取捨選択もかなり成功しているように見える。これだけ多くの割合で研究テーマが成功しているプロジェクトは珍しく、全体として大きな成功を収めていると高く評価できる。
・ 複数の研究テーマで起業が行われ、着々と成果を挙げており、アントレプレナーの育成という点からも評価できる。
・ 折角始まった各研究テーマの社会実装が、今回のプロジェクトが終了するとともに終わってしまうのはもったいない。今後これらの社会実装が進展するように、また他業種への展開も視野に入れて、NEDO には多面的なサポートをお願いしたい。
・ 「MyData に基づく人工知能開発用プラットフォームの構築」以外は、アウトプット目標を達成され、植物工場事業、交通信号制御事業、分子標的薬創出事業、判断根拠の言語化事業に至っては、当初計画のアウトプットよりも高いレベルを達成されており、評価に値するものと考える。
・ 植物工場事業において、フードロス 2 割削減、コスト 2 割削減、需要予測による売り上げ予測、スマートフード事業において、小売りの受発注を自動化、脳卒中予防事業において、治療方針の提案に道筋、スマートコーチング事業において、個人の能力に応じたトレーニングの提供を、分子標的薬事業において、数年かかる工程を 6 ヶ月に短縮、製剤処方事業において、製剤予測 AI では、正解率 82%を実現等、

技術的なアウトプットにとどまらず、ユーザー視点での大きな効果を狙うアウトプットを設定、達成し、社会実装を意識した事業となっていることは、大きく評価できる。
・ 成果を世の中に広めるための学会発表、講演、展示会出展、論文も多くだされており、守るための特許の出願も積極的にされていることも評価できる。
・ アウトプット目標の達成においては、特許取得からスタートアップ創出に至るプロセスが大きな役割を果たし、プロジェクトの成果が実際の商業的価値に結びついた。
・ プログラム設計で当初設定されたアウトカム目標を上回る成果を得た。この成果が得られたのは、伴走支援としてプログラムのマネジメントチーム、特に PM の方々のマネジメントの成果と思われる。
・ 適切に実施されていたものと考える。

＜問題点・改善点・今後への提言＞
・ 当初のアウトカム指標・目標値の設定は、残念ながら適切なものではなかったと思われる。これらをより柔軟に見直すべきであった。
・ アウトカムの目標値は、現段階で達成度を判断することはできないし、また2030年の時点での判断も極めて困難であると予想される。
・ 評点が低いのは、本プロジェクトのアウトカムに対する評価が低い訳ではない。むしろ、十分なアウトカムが見込めると考えられる。アウトカム指標・目標値の設定が良くなかったとの評価である。
・ 「人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円の獲得に貢献する」という金額をプロジェクトのゴールに設定するのではなく、技術の標準化をはじめ、人材育成やデータのオープン化など、市場規模以外の多様なゴールを掲げるべきだったと思われる。
・ 開発されたAIに利用者（ユーザー）は必ず適応し、それによって社会も人も変化していくが、そのようなユーザー側の視点が欠けているのが残念である。その視点は将来の社会シナリオを考える上でも、AIとユーザーとの間に持続的なループを形成する上でもおそらく必須であり、次のNEDOプロジェクトにも繋がるものなので、今後NEDOを中心に検討してほしい。
・ それぞれの事業において、アウトカムを考え、見込み額を設定されているのは非常にいい取り組みであるものの、一部事業においては、今回の事業の対象であるAIによるものではない技術によるアウトカムが入っていたり、当該技術が一部部品として使われている商品全体の市場規模がアウトカムとして入っていたりしており、苦労されたことが伝わるものの、アウトカムとして相応しくないものが入っていた。提言としては、今回開発されたAIを、画像処理（画像認識、画像分類、画像追跡、画像合成）、音声処理（音声認識、音声合成、音声分類、音声翻訳）、自然言語処理（機械翻訳、テキスト生成、質問応答、感情分析）、予測（株価予測、気象予測、疾病予測）、分類（商品分類、顧客分類、スパム判定）、制御（ロボット制御、自

動運転、ゲーム制御）、支える技術（データ共有化）に分類し、それぞれのAIが活用できるソリューションを整理し、その中で大きな市場に効果のあるものに優先順位を付け、このソリューションを社会実装したいベンダーとユーザーを選定し、更なる予算付けを行い、広めていくようなアプローチを検討。途中までは、進められているようですが、これを当該開発企業に任せることなく、NEDOが主導して徹底的に推進されることを期待する。

- プログラム設計でアウトカム目標が数値として指定されているのは、研究開発プログラムとしてフィットしないと思われる。テールライト的な目標数値を設定するよりも、フロントライト的な、前向きなビジョン型の方が研究開発としてふさわしいと考える。企業のエンジニアリング的な開発プログラムとした場合には、目標数値があっても良いのかもしれない。
- アウトカム目標に対して、何を達成すればそれが拡大・達成されるかというドリルダウンが不足しており、途中の実施内容の改善が図られたとは言えないところは次なる改善点かと思われる。
- 一部のテーマで、論文発表・特許出願ともに貧弱であったのは残念である（特に、大学が主体的に関わっているのにも関わらず）。
- 既存の技術を複数利用し、全体のプロセスを調整するという研究方法をとられた研究テーマが多い。社会実装という主目標を達成するには良い方略だと思うが、新しい技術の芽を生み出すという観点からはやや物足りなさも感じる。新技術の開発に焦点を当てた他NEDOプロジェクトの成果との連携が今後重要になってくると思われる。
- プロジェクトの選定・途中評価過程で、業界の背景情報などやピアレビューなどのバックグラウンドチェクがあるとより詳細なプロジェクト評価ができたと考える。特に競合優位性の視点はビジネスの基本であり、その部分での評価は少なかったと考える。また、プロジェクトマネージャーは、できればフルタイムで、期間を通して変わらないことが望ましい。（実際には仕組上困難であることは理解しているが、今後の参考にしてほしい）また、Amazonという会社が「Thinking Backwards」といって「逆算的に考えましょう」ということをやっている。一応Amazon Echoであるとか、KindleとかAmazon Primeといったもので彼らなりには成功している。採択の時点で、最終的に社会実装をどうするのかというプレスリリースみたいなものを書いてFAQ集をつくり、一応どうにかマネージしていこうとしているけれども、FAQの質疑応答というものが、分科会の最後のほうで、このプロジェクトに対して質問したが、採択のときにかなり長いリストの質問と応答がされるなか、できればバックチェックも取って評価した方がよいのではないかと思った。

１．３　マネジメント

＜肯定的意見＞

- 十分なアウトプットを得られたことから、結果的に実施体制は優れていたと判断できる。PL の 2 人体制も妥当であったと思われる。

- NEDO 担当者、PM、そして事業者間の連携が良く機能し、人工知能技術の研究開発のマネジメントのベストプラクティスとなっていたと思う。
- 評価者は最終評価にしか関わっていないので、途中経過の詳細はわからないが、終了時評価会のご説明や質疑応答を聞く限り、NEDO 側が各研究テーマの進捗にかなり関与し、研究開発の方向性に重要な助言を行っていたことが窺える。特に技術開発と社会実装のための 2 名の PL や、各研究テーマに助言ができる専門委員を設定した（途中で増やしたともお聞きしたように思う）ことが効果的だったと評価できる。その結果、研究に（だけ）興味があり、社会実装にはあまり関心のない研究者を社会実装に向かわせるインセンティブを与えることができた点は高く評価できる。
- 適切なマネジメント体制のおかげで、コロナ禍でもプロジェクト内のコミュニケーションをうまく進んだと評価できる。マネジメントが成功したポイントを可視化し、それを将来の NEDO プロジェクトあるいは広く研究プロジェクト全般が参考にできるように公開して欲しい。
- PL として AI に明るい辻井先生を、実務に明るい川上様をアサインされ、多くの外部有識者を技術推進委員としてアサインし、これらの助言の下、生産性、健康、医療・介護、空間の移動それぞれの AI ソリューション開発に相応しい企業を実施者として採択し、実行され、フェーズゲートでこれらを的確に評価し、事業の選択、統合、廃止を実施されている。更にマネジメントにおいて、単にアウトプットを達成するだけでなく、アウトカム達成の為の出口戦略策定とメンタリングを実施されていること、PR 戦略、知財戦略等、中間評価時には、脆弱であったマネジメントが強化されているところは、高く評価できる。
- ビジネスアドバイザーの導入が効果的で、研究者たちに新しい視野を提供し、研究成果を社会に適用するための重要な役割を果たしたと考えている。特に、人材育成という意味においては、会えなかった人が会えるようになった、その有効性があったと確信している。
- 研究開発から実施のプロセスを管理する中で、Covid-19 など予期しないことが生じたが、マネジメントチームで臨機応変に柔軟に対応した。プロジェクトチームとの十分なインタラクションが行われ、必要に応じた新たなアクションが迅速に実施された。
- 研究マネジメントについて、ラストマイルの事業化について、案件ごとに基盤研究と実用化でのアクションが混ざってしまっている。技術移転を前提とするならプロジェクトにおける出口が変わるのではないか、その定義とフレームワーク化があると、外部委員も適切にアドバイスしやすい。
- 各テーマに対し、様々な立場から進捗管理や指導・助言が行われた。
- このプロジェクト期間内で人工知能技術自体が著しく進歩し、それに従い外部環境も大きく変化する中で、事業者と綿密に話し合いを行い、適切に目標指標や計画の変更を行い、柔軟なプロジェクトマネジメントを行った点は高く評価できる。

・ 研究テーマ内における進捗管理や、テーマ間での連携は適切に計画され、かつ実施されていたと評価できる。
・ ステージゲートも適切に機能したと評価できる。
・ アウトプット目標達成に向けた、要素技術開発の WBS を明確にし、これを守る為に、外部有識者の意見を反映させたり、開発促進財源を投入される等、様々な施策を講じられている。更に、上述のように、フェーズゲートにより、適宜事業の選択、統合、廃止を実施されている。
・ 研究開発計画においては、AI 技術の最新動向に敏感に対応し、革新的な計画を実施しているように見えた。結果として、社会に価値をもたらす成果を生んだと考えている。
・ それぞれのプロジェクトが成功裡に実施された。それだけではなく、当初計画になかったプロジェクト間の連携が行われ、計画以上の成果が得られた。
・ また、実施期間中であっても、目標年度までに成果を得ることが困難なプロジェクト（例えば、検証フィールドが未定等）は適切に途中で終了した。
・ 適切に実施されていたものと考える。

＜問題点・改善点・今後への提言＞
・ 実施体制が良かったかどうかは、実施者の視点からの評価が優先されるべきと考える。
・ 外部有識者として多くの方がアサインされているが、その多くが大学の先生、研究者、技術者であり、一方、社会実装を進めるための実務経験者のアサイン数が少なく感じる。
・ 川上 PL は高い実務能力をお持ちだが、当人の企業の経営で多忙な中、多くのプロジェクトの社会実装を綿密にフォローすることは困難であったと推測される。社会実装を重要視する事業であれば、より多くの実務者を有識者として、参画させるのが良いかと考える。
・ 関係者間において、研究領域のフェーズや目指すゴールがあくまで研究としての成果が強いため、事業化であればどのフェーズまでなのか、技術移転が前提なら本プロジェクトでは成果に集中するなど全体として何をゴールとしてアドバイス、マネジメント、研究実施をしていくのかの認識がそろうとよいかと思う。
・ 各テーマへの干渉が、やや過剰であったのではとの印象も受ける。
・ 人工知能技術の開発は国際展開を前提とすべきである。その観点から、目標設定や進捗・達成度評価において、当該分野における海外の有識者の意見を取り入れる仕組みをつくることが望ましい。
・ 研究テーマ間の連携についての説明がないので正確にはわからないが、研究テーマ間の連携による大きな成果はなかったと考えられる。研究テーマ間の連携を促進するためのマネージメントを、今後の NEDO に期待したい。

- 本事業だけでなく、多くの国プロに共通することだが、フェーズゲートにおいて、同様のアウトプットを狙う、本事業以外の他社の取り組みもベンチマークとして取り入れ、もし、外部（他社）の方が良ければ、当該事業を加速すべきか否かを検討し、加速すべきであれば、更なるリソースの投入を考え、加速すべきでなく、取りやめるべきであれば、アウトプット達成の為、外部（他社）とのアライアンスを実行させたり、実施者を交代する等の進め方もあると、より高いアウトプット実現が期待できるものと考える。
- 競争に関しては、プロジェクトの成り立ちから考えると、投資的要素も大きいため、最初の１年程度で、もう少し厳しくてもよい可能性はある。

２．評点結果

評価項目・評価結果		各委員の評価							評点
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋									
	(1)アウトカム達成までの道筋	B	A	A	A	A	A	B	2.7
	(2)知的財産・標準化戦略	A	A	B	A	A	A	A	2.9
2. 目標及び達成状況									
	(1)アウトカム目標及び達成見込み	C	A	B	B	A	B	B	2.1
	(2)アウトプット目標及び達成状況	A	A	A	A	A	A	A	3.0
3. マネジメント									
	(1)実施体制	A	A	A	A	B	A	A	2.9
	(2)研究開発計画	A	A	B	A	A	A	A	2.9

≪判定基準≫
A：評価基準に適合し、非常に優れている。
B：評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある。
C：評価基準に一部適合しておらず、改善が必要である。
D：評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である。

（注）評点は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算・平均して算出。

第２章　評価対象事業に係る資料

１．事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

資料 7-1

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

事業原簿【公開】

担当部	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット・AI 部

―目次―

概要 **1**

プロジェクト用語集 **5**

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋 **1-1**

1.1. 事業の位置づけ、意義 1-1
1.2. アウトカム達成までの道筋 1-7
1.3. 知的財産・標準化戦略 1-9

2. 目標及び達成状 **2-1**

2.1. アウトカム目標及び達成見込み 2-1
2.3. アウトプット目標及び達成状況 2-4

3. マネジメント **3-1**

3.1. 実施体制 3-1
3.2. 受益者負担の考え方 3-4
3.3. 研究開発計画 3-12

4. 目標及び達成状況の詳細 **4-1**

4.1. データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発 4-1
4.2. ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発 4-4
4.3. 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発 4-7
4.4. MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築 4-10
4.5. 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化 4-12
4.6. 健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発 4-15
4.7. 人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発 4-18
4.8. 新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発 4-21
4.9. 安全 ・ 安心の移動のための三次元マップ等の構築 4-24
4.10. サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン AI 技術の研究開発 4-27
4.11. 判断根拠を言語化する人工知能の研究開発 4-30
4.12. 人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発 4-33

（添付資料）

・プロジェクト基本計画

・特許論文等リスト

概要

	最終更新日	2023 年 10 月 10 日	
プロジェクト名	NEDO プロジェクト名:人工知能技術適用によるスマート社会の実現 METI 予算請求名称 ： IoT 社会実現に向けた次世代人工知能・センシング等中核技開発事業	プロジェクト番号	P18010
担当推進部/ ＰＭまたは担当者 及び METI 担当課	ロボット・AI 部 加藤　宏明　（　2022 年 1 月　～　現在　） 上森　大誠　（　2021 年 5 月　～　2021 年 12 月　） 坂元　清志　（　2019 年 5 月　～　2021 年 4 月　） 小川　泰嗣　（　2018 年 4 月　～　2019 年 4 月　） METI 担当課　産業技術環境局 研究開発課		
０．事業の概要	これまで開発、導入が進められてきた人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサ技術、研究インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合した「超スマート社会」 を実現するための研究開発・実証を行う。 次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、(1) 生産性、(2) 健康、医療・介護、(3) 空間の移動の 3 分野において、関連する課題の解決に資する次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施する。 具体的には、2019 年度のステージゲート審査で継続となった 5 テーマと、「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」から移行された 7 テーマを加えた計 12 テーマを実施した。		
１．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋			
1.1 本事業の 位置付け・ 意義	第 5 期科学技術基本計画で掲げた我々が目指すべき未来社会の姿である Society 5.0 は、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会である。 サイバー空間及びフィジカル空間に関する研究開発および実用化・事業化の開拓を推進することは「Society 5.0」の実現に向けた必須の取組であり、価値観や戦略を関係機関と共有し、関係府省、産業界、学術界が一体となって取組を具体的かつ着実に推進していくことが重要である。 本事業では、これらの目的達成のため、人工知能技術戦略で定めた「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進する研究開発を実施した。		
1.2 アウトカム 達成までの 道筋	事業期間内に社会実装シナリオを策定し、継続する取組を明確化してアウトカム達成に向けた取組を進める。		
1.3 知的財産・ 標準化戦略	テーマ毎の出口戦略・社会実装に向けた戦略に基づき、知財、標準化戦略を策定した。知財マネジメント基本方針を策定しそれに基づく知的財産管理を実施した。		
２．目標及び達成状況			
2.1 アウトカム 目標及び 達成見込み	【目標】 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030 年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約 38 兆 7000 億円の獲得をめざす。 【達成見込み】 各分野で人工知能の社会実装に向けた具体的な取組事例を多く創出できた。 ベンチャー企業設立や協力企業と連携した継続的な活動により、今後の AI 社会実装に大きく貢献し、市場を拡大につながることが期待出来る成果となった。		

2.2 アウトプット目標及び達成状況	【最終目標】2022 年度 「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の 3 分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。 【中間目標】2019 年度 上記重点分野において先導研究で技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。 【達成状況】 上記重点分野実フィールドでの実証を完了し、有効性を確認すると共に出口戦略と社会実装シナリオを策定した。事業主体となる企業連携等、具体的な取組も進んだ。日米連携の研究推進による成果も生まれ研究人材が育っている。

3．マネジメント

3.1 実施体制	経産省担当原課	産業技術環境局　研究開発課	
	プロジェクトリーダー	辻井　潤一 国立研究開発法人産業技術総合研究所 フェロー・人工知能研究センター（AIRC）研究センター長川上　登福 株式会社経営共創基盤　共同経営者マネージングディレクター株式会社先端技術共創機構　代表取締役	
	プロジェクトマネージャー	加藤　宏明 NEDO　ロボット・AI 部　主査	
	委託先	①	データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発
		委託先	(大)筑波大学
		再委託先	(株)エヌ・ティ・ティ・データ
		②	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発
		委託先	(株)ファームシップ，(大)東京大学
		再委託先	(大)豊橋技術科学大学,パイマテリアルデザイン(株)
		③	農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発
		委託先	(国研)産業技術総合研究所,(国研)農業 ・ 食品産業技術総合研究機構, (一財) 日本気象協会
		再委託先	(大)岐阜大学,(学)新潟総合学園新潟食料農業大学
		④	MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築
		委託先	(大)東京大学,(学)名古屋石田学園星城大学,(学)慶應義塾, (株)エングラフィア,(公財)未来工学研究所
		再委託先	イオン(株),(株)メディカルノート
		⑤	人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化
		委託先	(学)慈恵大学東京慈恵会医科大学,(学)東京理科大学,(株)マックスネット
		⑥	健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発
		委託先	(大)広島大学
		再委託先	(国研)産業技術総合研究所,(大)神戸大学,ダイヤ工業(株), (株)システムフレンド
		⑦	人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発
		委託先	(大)東北大学
		再委託先	(国研)産業技術総合研究所，(大)東京大学,(学)北里研究所
		⑧	新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発
		委託先	(大)京都大学
		再委託先	(国研)理化学研究所
		⑨	安全 ・ 安心の移動のための三次元マップ等の構築
		委託先	(国研)産業技術総合研究所，(大)東京大学（先端科学技術研究センター）， パナソニックホールディングス(株)
		再委託先	(大)東京大学（空間情報科学研究センター及び新領域創成科学研究科）， (大)九州工業大学
		⑩	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン AI 技術の研究開発
		委託先	(大)東京大学
		再委託先	(国研)産業技術総合研究所,(株)日立システムズ，イームズロボティクス(株)
		⑪	判断根拠を言語化する人工知能の研究開発
		委託先	(大)東海国立大学機構
		再委託先	損害保険ジャパン(株),(株)Human Dataware Lab.,名古屋鉄道(株), (株)日立物流,ミナミホールディングス(株)
		⑫	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発

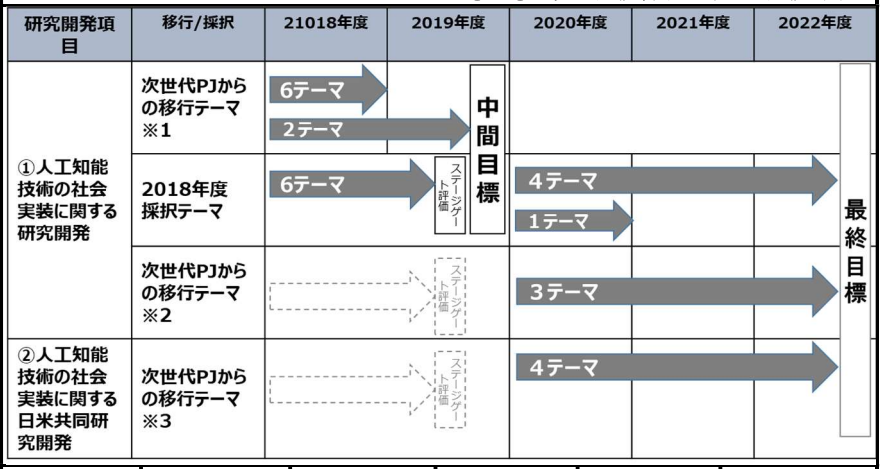
	委託先	(大)東京大学,(学)慶應義塾, (大)千葉大学, (大)東北大学, (大)北海道大学, 日本無線(株),日本電気(株),住友電気工業(株), (一社) UTMS 協会
⑬	高齢者の日常的リスクを低減する ＡＩ駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所,(大)東京大学,セイコーインスツル(株)
⑭	ロボットをプローブとした 高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所,パナソニック(株),キング通信工業(株)
	再委託先	(大)筑波大学,(学)花田学園東京有明医療大学
⑮	健康増進行動を誘発させる実社会埋込型 AI による行動インタラクション技術の研究開発	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所,美津濃(株), (株)竹中工務店, (大)東京大学(人工物工学研究センター ・ 先端科学技術研究センター)
⑯	生活現象モデリングタスク（介護現場）	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所
	再委託先	(国研)国立精神 ・ 神経医療研究センター
⑰	IoT ・ AI 支援型健康・ 介護サービスシステムの開発と社会実装研究	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所,(国研)理化学研究所,(大)東京大学 (学)立命館,(学)明治大学,地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター, (国研)国立精神・神経医療研究センター,パナソニック(株),キング通信工業(株), 美津濃(株),(株)竹中工務店,セイコーインスツル(株),foo.log(株)
	再委託先	(大)筑波大学,(学)花田学園東京有明医療大学, (大)東京大学（高齢社会総合研究機構）,(大)茨城県立医療大
⑱	物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のための サービス工学×AI に関する研究開発	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所,(大)筑波大学,(大)東京大学
⑲	空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発	
	委託先	(大)東京大学, (大)電気通信大学,(国研)産業技術総合研究所、 オリンパス(株), (株)デンソー, (一財) マイクロマシンセンター
⑳	AI 活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所
㉑	地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化	
	委託先	(国研)産業技術総合研究所
	再委託先	(大)九州工業大学, (大)名古屋大学

※⑬～㉑は既に評価済みで今回の評価対象外

3.2 受益者負担の考え方

事業費推移

主な実施事項



会計・勘定	2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	総額
一般会計	1,602	1,033	1,820	1,673	1,536	7,664
委託	1,602	1,033	1,800	1,653	1,536	7,624
NEDO 施策	0	0	20	20	0	40

3.3 研究開発計画

情勢変化への対応

事業原簿「2.3 情勢変化への対応」を参照ください。

本格研究への移行

- 実用化・事業化担当 PL の追加
- 各テーマの出口戦略精査のための課題整理
- テーマの移行に伴う委員体制の強化

新型コロナウイルスによる行動規制

- 個別テーマへの開発促進財源投入
- 定例進捗会議や委員会等をリモート開催実施に切り替え

中間評価結果への対応	出口戦略の具体化、詳細化、社会実装シナリオ策定に向けたマネジメントの強化 ・　チェックポイントほか委託先メンタリングの実施、丁寧なフィードバック対応の推進 ・　技術推進委員会で課題解決に向けたコクリエーション型議論の推進 ・　成果最大化に向けた開発促進財源投入 広報・PR 活動の強化による、成果の認知度向上と企業マッチングの推進 ・　テーマ別 PR コンテンツの作成 ・　広報、委託先と連携した広報活動（ニュースリリース発信、WEB 発信コンテンツの作成） ・　企業向け展示会への出展促進、セミナー、シンポジウムの開催	
	中間評価	2020 年度　中間評価実施　　担当部　ロボット・ＡＩ部
	終了時評価	2023 年度　終了時評価実施　担当部　ロボット・ＡＩ部

別添

投稿論文	216 件 詳細については、添付資料「特許論文等リスト」参照 ※査読の有無については、PMS の成果としての入力がないため区別なし	
特　　許	「出願済」46 件、「登録」3 件、「国際」17 件 ※ソフトウェアの著作権 16 件（産総研内部での管理）	
その他の外部発表（プレス発表等）	「学会発表・講演」591 件 「新聞・雑誌等への掲載」108 件 「展示会等への出展」33 件	
基本計画に関する事項	作成時期	2018 年　2 月策定
	変更履歴	2018 年　4 月改訂（PM の任命） 2019 年　5 月改訂（PM の変更等） 2020 年　1 月改訂（グローバル、日米連携　統合） 2020 年　7 月改訂（川上 PL　委嘱） 2021 年　5 月改訂（PM の変更） 2022 年　1 月改訂（PM の変更）

プロジェクト用語集

別紙１をご参照ください

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

1.1. 事業の位置づけ、意義

1.1.1. 政策・施策における位置づけ

アベノミクスの下、政府は 60 年ぶりの電力ガス小売市場の全面自由化や農協改革、世界に先駆けた再生医療制度の導入、法人実効税率の 20%台への引下げなど、これまで「できるはずがない」と思われてきた改革を実現してきた。この結果、労働市場では就業者数は 185 万人近く増加し、20 年来最高の雇用状況を生み出した。企業は史上最高水準の経常利益を達成するとともに、設備投資はリーマンショック前の水準に回復し、倒産は 1990 年以来の低水準となっている。

しかしながら、民間の動きはいまだ力強さを欠いている。これは、① 供給面では、長期にわたる生産性の伸び悩み、② 需要面では、新たな需要創出の欠如、に起因している。先進国に共通する「長期停滞」である。この長期停滞を打破し、中長期的な成長を実現していく鍵は、近年急激に起きている第 4 次産業革命（IoT、ビッグデータ、人工知能（AI）、ロボット、シェアリングエコノミー等）のイノベーションを、あらゆる産業や社会生活に取り入れることにより、様々な社会課題を解決する「Society 5.0」を実現することにある。

加えて、少子高齢化による生産年齢人口の減少下における製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上、国民の健康の向上や医療・介護に係るコストの適正化等、今後の我が国の社会の重大な諸課題に対し、特に有効なアプローチとして、人工知能技術の早急な社会実装が大きく期待されている。

2017 年 6 月に安倍総理は、未来投資会議において、「イノベーションをあらゆる産業や日常生活に取り入れ社会課題を解決する Society 5.0 の実現を図る。そのために必要な取組をどんどん具体化してまいります。」と発言し、人工知能技術の社会実装を推進していく姿勢を示した。

また、Society 5.0 の実現に向けては、官民データの活用が鍵であるとの認識の下「官民データ活用推進基本法」（平成 28 年法律第 103 号）が策定され、人工知能技術の社会実装に不可欠なデータの整備が進められている。

1.1.2. 我が国の状況

政府では、2016 年 4 月の「未来投資に向けた官民対話」における総理指示を受け、『人工知能技術戦略会議』が創設された。同会議が司令塔となって、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）を含む 5 つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進めるため、人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップの策定を目指した活動を行い、**2017 年 3 月に「人工知能技術戦略」として取りまとめた。**

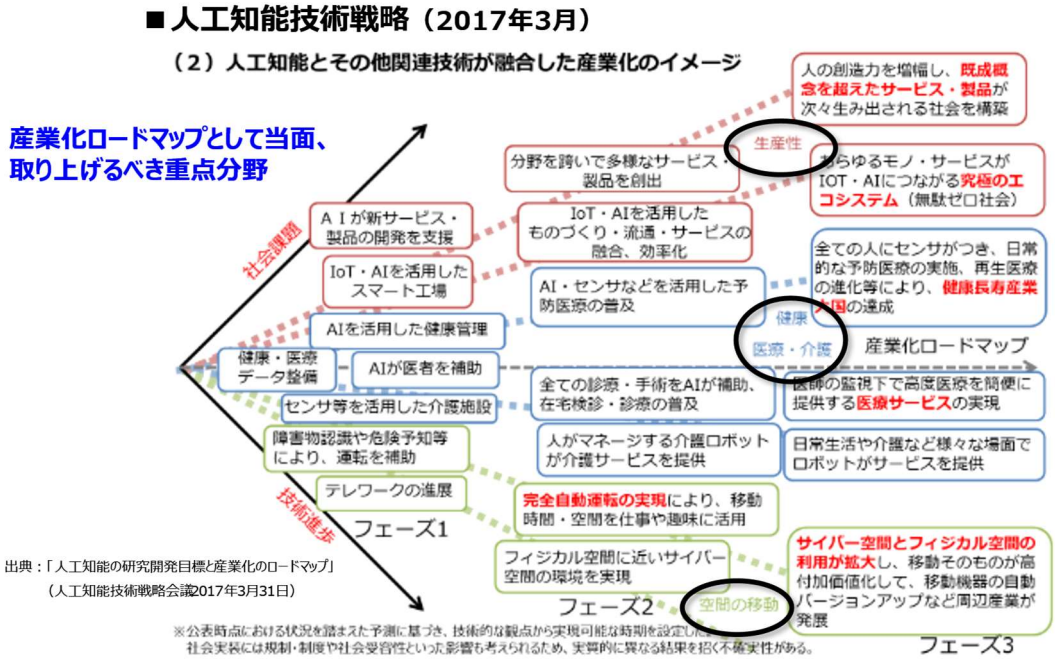


図 1-1 人工知能技術戦略における重点分野

本戦略において、産業化のロードマップとして当面、取り上げるべき重点分野を、①社会課題として喫緊の解決の必要性、②経済波及効果への貢献、③人工知能技術による貢献の期待、の観点から、「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の分野を特定し、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する 5 つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能技術を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進める方針が発信されている。

また、**2019 年 6 月には統合イノベーション戦略推進会議にて「AI 戦略 2019」が決定**し、4 つの戦略目標として、持続的な人材育成の仕組み構築、AI 応用のトップ・ランナー化による産業競争力の強化、技術体系とその運用体制の確立、リーダーシップを発揮して AI 分野の国際的な研究・教育・社会基盤ネットワークを構築し、AI の研究開発、人材育成、SDGs の達成などを加速することに取り組むことを明言している。

1.1.3. 世界の取組状況

海外では米国の Google、Apple、Facebook、Amazon といったいわゆる GAFA や中国のバイドゥ、アリババ、テンセントといったいわゆる BAT 等、大手 IT ベンダーや IT ベンチャーにより活発に研究開発が行われているなか、世界各国で AI を基幹産業と位置付け、国際競争力を高める戦略を策定している。

米国では、GAFA が世界を牽引し、米国政府も AI を研究開発の優先事項と位置付け、2016 年 10 月に「米国人工知能研究開発戦略計画」を発表、2019 年 2 月には大統領令「The American AI Initiative」が署名され、政府が AI 技術研究開発への投資にコミットしている。

また、中国では、データ囲い込みと AI への集中投資で、研究開発が加速している。中国政府は、2017 年 7 月に「次世代人工知能発展計画」を、2017 年 12 月に「次世代人工知能産業の発展促進に関する三年行動計画（2018～2020 年）」を相次いで発表し、2020 年までに人工知能重点製品の大量生産、重要な基礎能力の全面的強化、スマート製造の発展深化、AI 産業の支援体制の確立等を通じた重点分野の国際競争力の強化、AI と実体経済の融合深化等を目指すとの目標を達成するためのタスクが示された。

EU では、欧州委員会が、2018 年 4 月に AI 戦略をまとめた政策文書を発表し、2020 年末までに AI 分野へ官民あわせて 200 億ユーロ（約 2.6 兆円）を投資するという数値目標を示すなど、加盟各国に対して AI 戦略フレームワークを示した。また、2019 年 4 月には、欧州連合（EU）が AI 活用に関する「信頼できる AI のための倫理ガイドライン」を発表した。

ドイツでは、2011 年 11 月にものづくりを核とした「Industrie 4.0」を掲げ、「サイバーフィジカルシステム（Cyber Physical System）」に基づく、新たなものづくりの姿を目指している。また、2018 年 11 月には「AI 戦略」を発表し、人工知能を倫理的、法律的、文化的、制度的に社会に定着化させることなどを重要な目標として位置付けた。

1.1.4. 本事業のねらい

第 5 期科学技術基本計画で掲げた我々が目指すべき未来社会の姿である Society 5.0 は、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会である。

サイバー空間及びフィジカル空間に関する研究開発および実用化・事業化の開拓を推進することは「Society 5.0」の実現に向けた必須の取組であり、価値観や戦略を関係機関と共有し、関係府省、産業界、学術界が一体となって取組を具体的かつ着実に推進していくことが重要である。

本事業では、これらの目的達成のため、人工知能技術戦略で定めた「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進する研究開発を実施する。

1.1.5. 技術戦略上の位置づけ

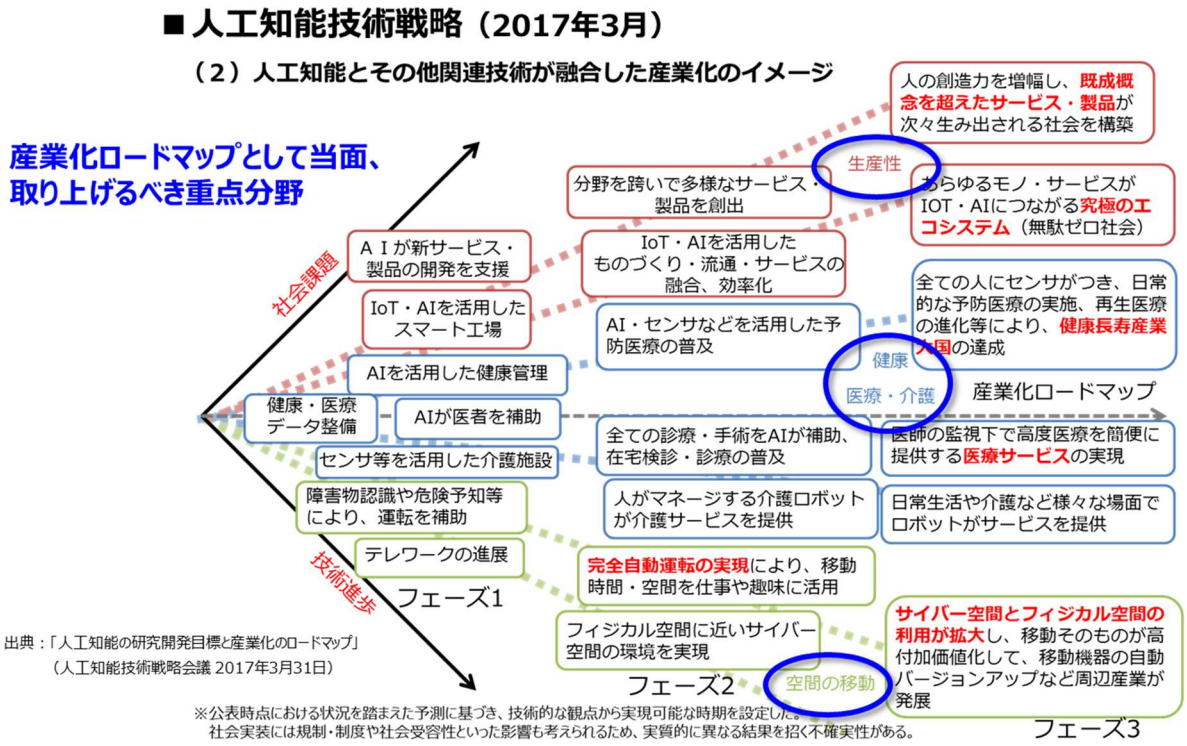


図 1-2 人工知能技術戦略における重点分野

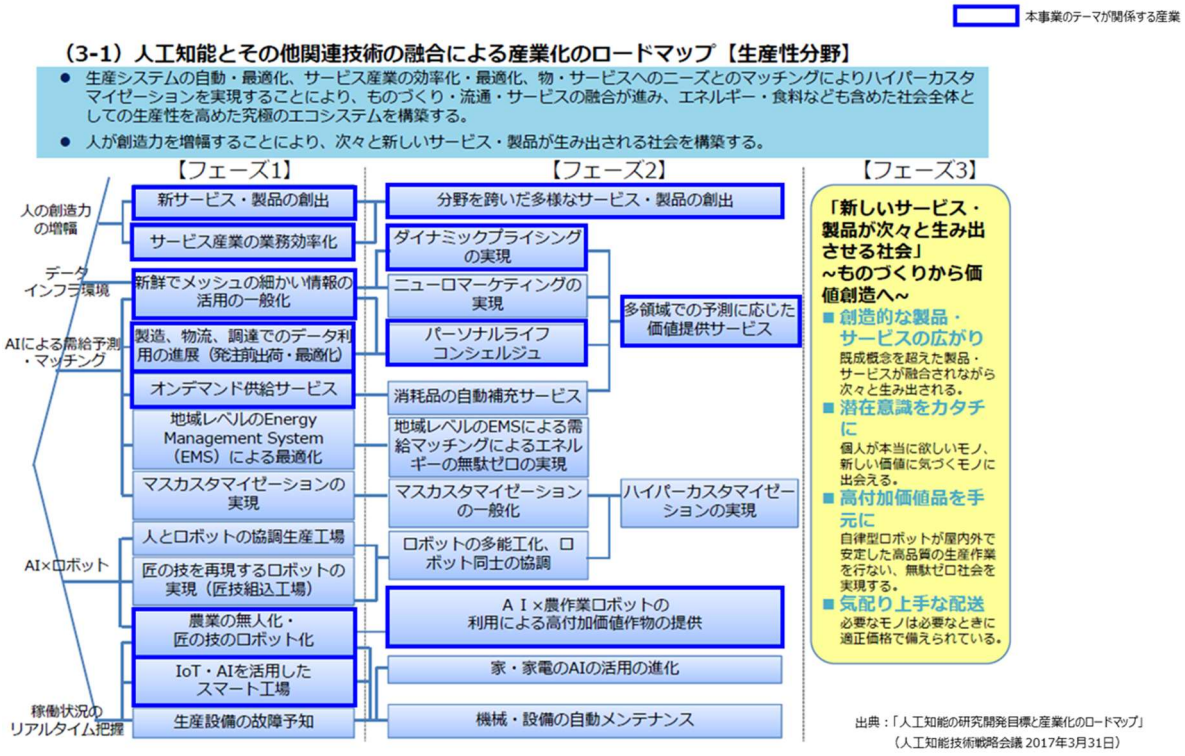


図 1-3 社会実装に向けた技術ロードマップ（生産性分野）

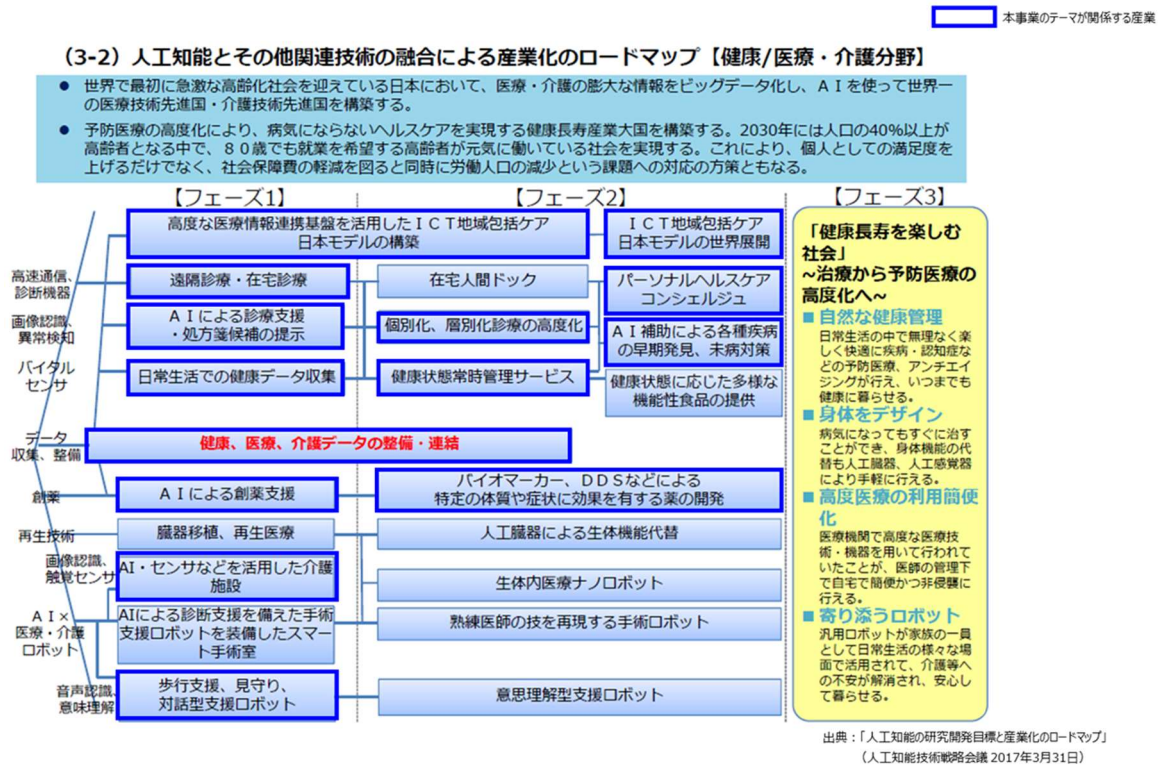


図 1-4 社会実装に向けた技術ロードマップ（健康／医療・介護分野）

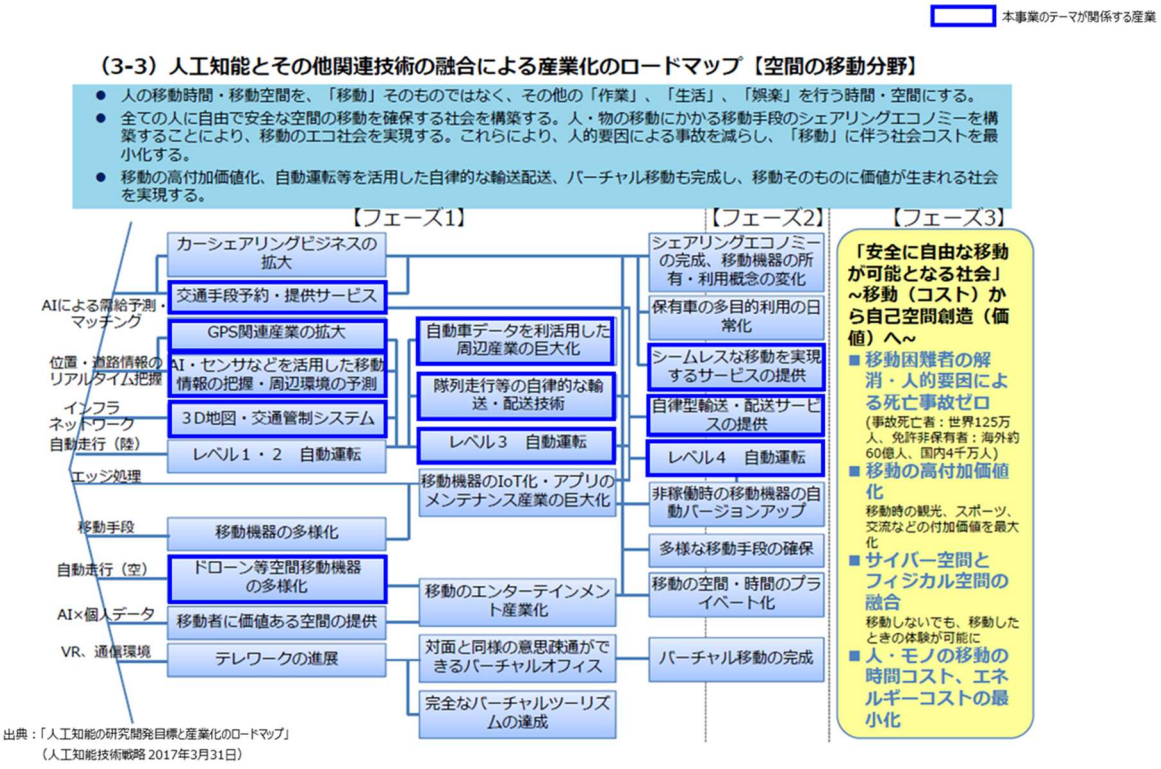


図 1-5 社会実装に向けた技術ロードマップ（空間の移動分野）

1.1.6. 他事業との関係（AI 関連プロジェクトの位置づけ）

本プロジェクトは人工知能技術の早期社会実装に向けた「呼び水」として貢献することを目指している。 そして、2020 年度のタイミングで「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」から社会実装が見込める②「人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発」の 4 テーマが移行して加わった。

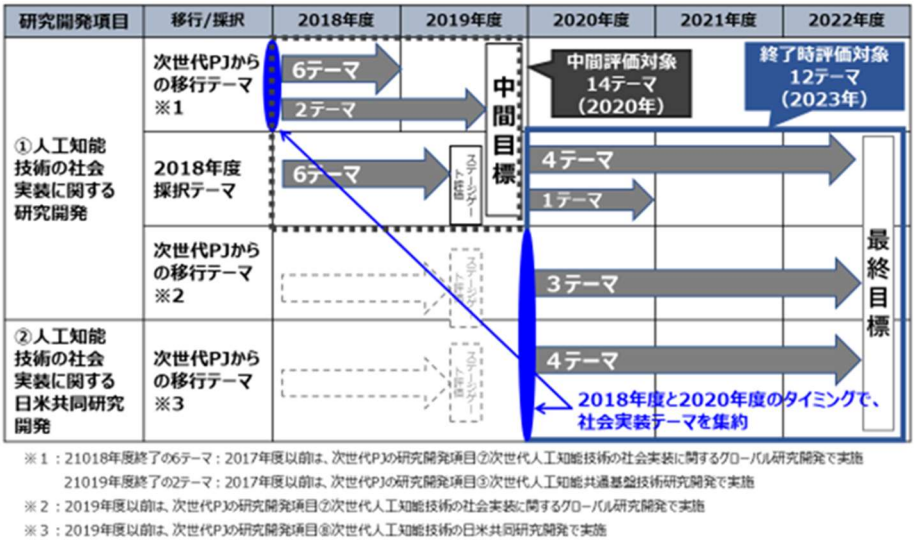


図 1-6 社会実装を目指すプロジェクトの集約

他の 2 件、「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」（革新的共通基盤技術）、「次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発」（社会実装とそのための共通基盤技術）と、開発フェーズや事業化時期を相互補完し推進した。

図 1-7 NEDO 内の他事業との関係

1.2. アウトカム達成までの道筋

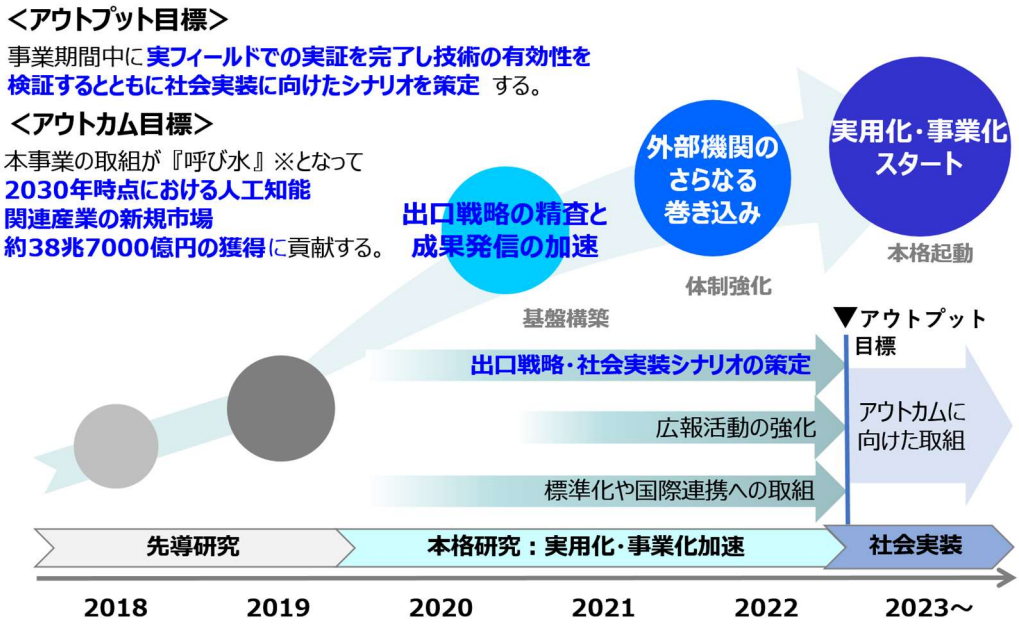


図 1-8 アウトカム目標達成に向けた、研究開発フェーズと活動

事業期間内にアウトカム達成のための社会実装シナリオを策定し、プロジェクト終了後の継続した取り組みを明確化した。

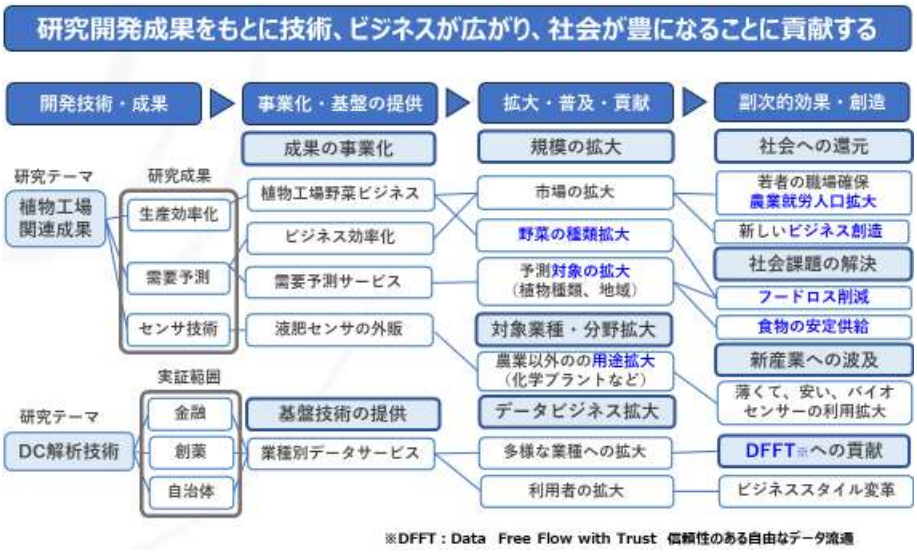


図 1-9 本事業における「アウトカム」、「呼び水」の考え方

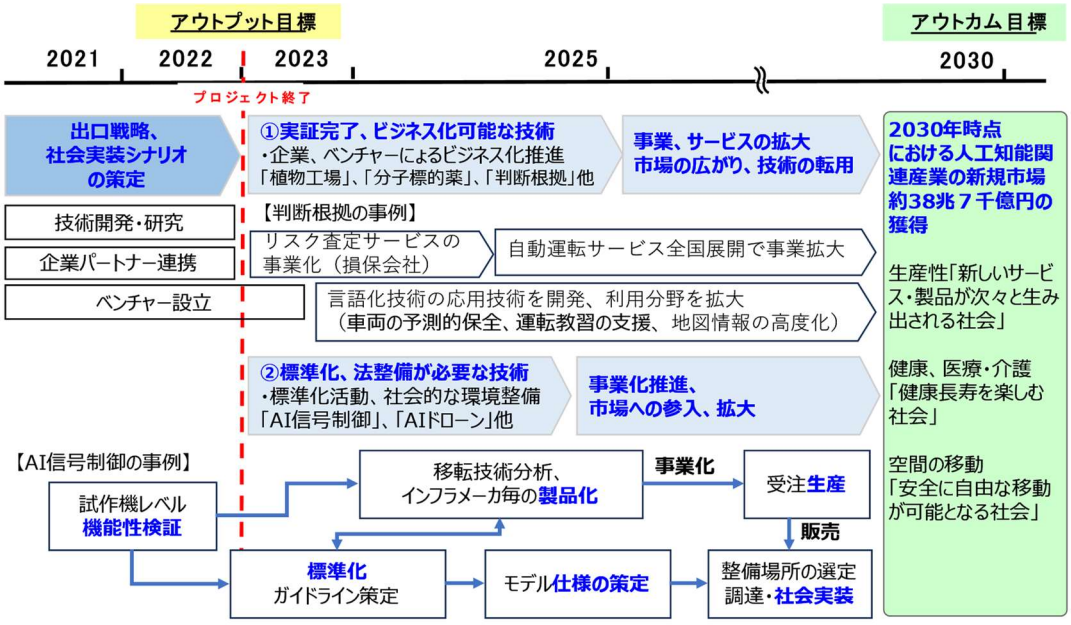


図 1-10 開発技術のタイプに応じたアウトカム達成に向けた取り組み

1.3. 知的財産・標準化戦略

1.3.1. 知的財産管理

知的財産管理として、「知財マネジメント基本方針の策定とそれに基づく運用」「知財プロデューサーの設置」「オープン/クローズ戦略」の 3 つの取組みを行った

まず、「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」における知財マネジメント基本方針を策定し、それに基づき、「知財合意書」を全委託先間（再委託先含む）で締結してもらい、知財運営委員会の設置、秘密保持、知的財産権の帰属・実施・実施許諾、等を規定した。なお、研究データの公開等を行う委託先とは、研究開発データの種類・公開レベル等を記入する「データマネジメントプラン兼簡略型データマネジメントプラン」を提出してもらうことで、データの提供・利活用の範囲を把握することとしている。なお、2020 年度移行テーマの「日米共同研究開発」では米国の研究員は委託先の大学で雇用することを制約させ、国費で開発した知財が日本に残ることを担保している。

また知財プロデューサーによる出願内容のチェック等のマネジメントを実施し、知財戦略に詳しい技術推進委員会の江藤専門委員よる委託先へのアドバイス等を実施した。

本プロジェクトは社会実装であるため、「オープン／クローズ戦略」を取っている。社会実装に伴い、技術が容易に理解される可能性のあるものについて、特に委託先に企業がいるテーマについては、特許は企業にとっての競争力の源泉となることから、積極的な権利化も進めた。また、非競争域にある一部のソフトウェアは OSS として成果を公開し、利用者を増やすことで成果の普及展開を進めた。

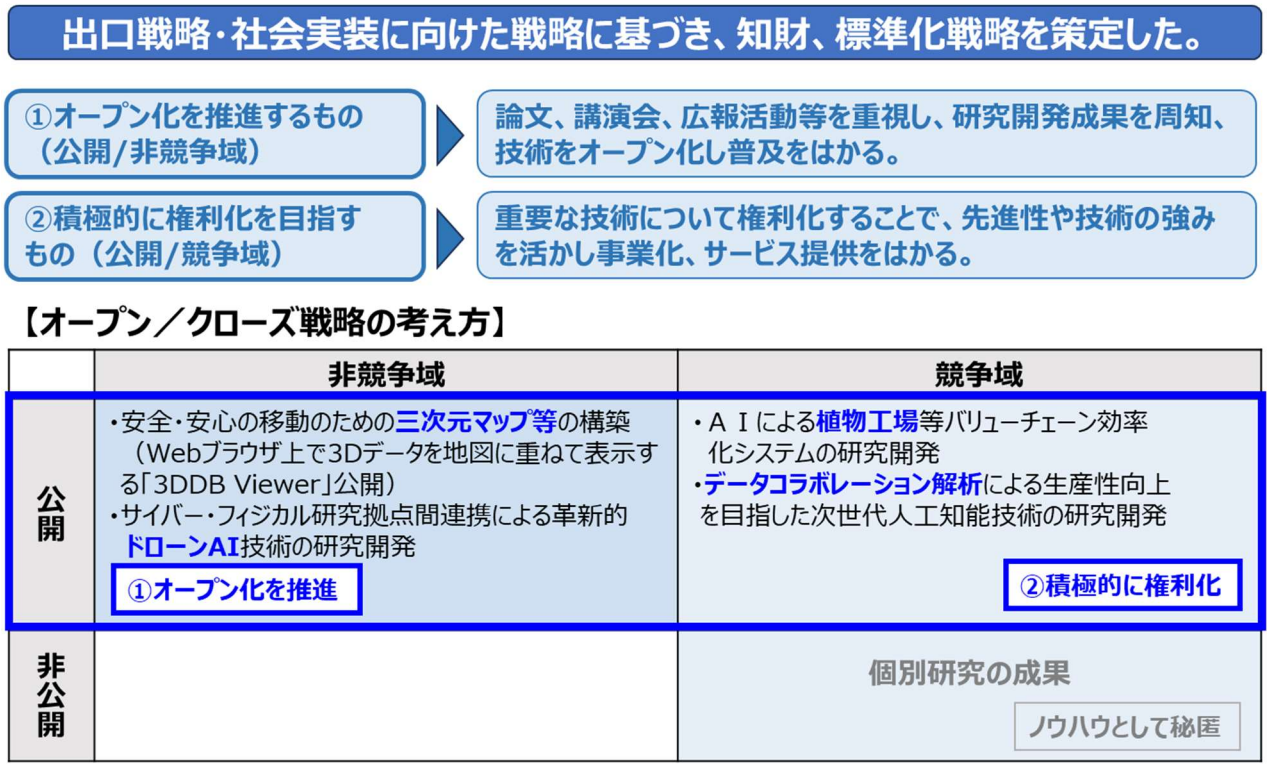


図 1-11 オープン／クローズ戦略の考え方

1.3.2. 標準化戦略

ノウハウとして秘匿するもの以外は、特許出願を含めて、論文や学会発表展示会出展等、積極的に実施した。

表 1-1 特許、論文、学会発表等の集計

年度	2018	2019	2020	2021	2022	合計
特許※	7	8	11	8	12	**46**
（うち外国出願）	（1）	（2）	（2）	（7）	（0）	**(12)**
論文	23	36	51	49	50	**209**
学会発表・講演	93	186	85	114	109	**587**
新聞・雑誌等への掲載	7	30	22	18	27	**104**
展示会等への出展	2	1	2	10	8	**23**
受賞歴	5	3	14	7	6	**35**

2.　目標及び達成状

2.1. アウトカム目標及び達成見込み

2.1.1. アウトカム目標

　本プロジェクトでは人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約 38 兆 7000 億円の獲得をめざす。

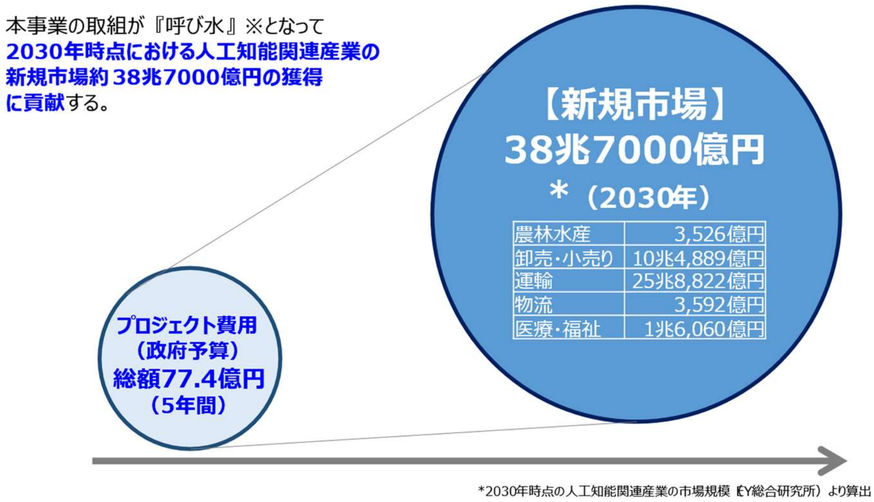
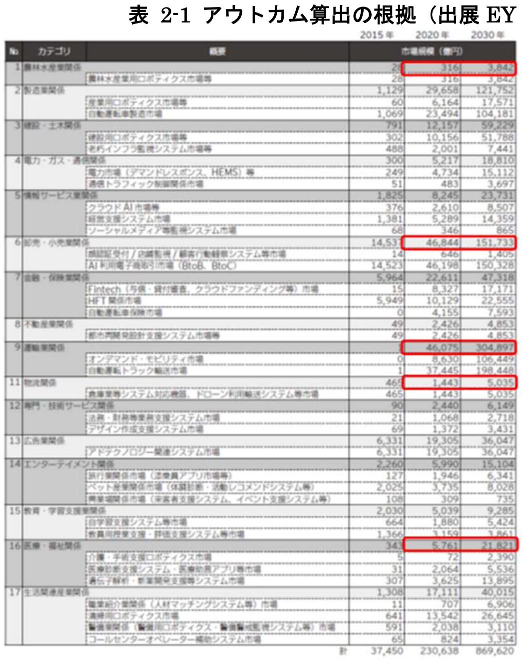


図 2-1　アウトカム目標

表 2-1 アウトカム算出の根拠（出展 EY 総合研究所）



No	カテゴリ	概要	市場規模（億円） 2015年	2020年	2030年
1	農林水産業関係		2[illegible]	316	3,842
		農林水産業用ロボティクス市場等	28	316	3,842
2	製造業関係		1,129	29,658	121,752
		産業用ロボティクス市場等	60	6,164	17,571
		自動運転車製造市場	1,069	23,494	104,181
3	建設・土木関係		791	12,157	59,229
		建設用ロボティクス市場等	302	10,156	51,788
		老朽インフラ監視システム市場等	488	2,001	7,441
4	電力・ガス・通信関係		300	5,217	18,810
		電力市場（デマンドレスポンス、HEMS）等	249	4,734	15,112
		通信トラフィック制御関係市場	51	483	3,697
5	情報サービス業関係		1,825	8,245	23,731
		クラウドAI市場等	376	2,610	8,507
		経営支援システム市場	1,381	5,289	14,359
		ソーシャルメディア等監視システム市場	68	346	865
6	卸売・小売業関係		14,53[illegible]	46,844	151,733
		顔認証受付／店舗監視／顧客行動観察システム等市場	14	646	1,405
		AI利用電子商取引市場（BtoB、BtoC）	14,523	46,198	150,328
7	金融・保険業関係		5,964	22,611	47,318
		Fintech（与信・貸付審査、クラウドファンディング等）市場	15	8,327	17,171
		HFT関係市場	5,949	10,129	22,555
		自動運転車保険市場	0	4,155	7,593
8	不動産業関係		49	2,426	4,853
		都市再開発設計支援システム市場等	49	2,426	4,853
9	運輸業関係		[illegible]	46,075	304,897
		オンデマンド・モビリティ市場	0	8,630	106,449
		自動運転トラック輸送市場	1	37,445	198,448
11	物流関係		465	1,443	5,035
		倉庫業等システム対応機器、ドローン利用輸送システム等市場	465	1,443	5,035
12	専門・技術サービス関係		90	2,440	6,149
		法務・財務等業務支援システム市場	21	1,068	2,718
		デザイン作成支援システム市場	69	1,372	3,431
13	広告業関係		6,331	19,305	36,047
		アドテクノロジー関連システム市場	6,331	19,305	36,047
14	エンターテイメント関係		2,260	5,990	15,104
		旅行業関係市場（添乗員アプリ市場等）	127	1,946	6,341
		ペット産業関係市場（体調診断・活動レコメンドシステム等）	2,025	3,735	8,028
		興業場関係市場（来客者支援システム、イベント支援システム等）	108	309	735
15	教育・学習支援業関係		2,030	5,039	9,285
		自学習支援システム等市場	664	1,880	5,424
		教員用授業支援・評価支援システム等市場	1,366	3,159	3,861
16	医療・福祉関係		343	5,761	21,821
		介護・手術支援ロボティクス市場	5	72	2,390
		医療診断支援システム・医療助言アプリ等市場	31	2,064	5,536
		遺伝子解析・新薬開発支援等システム市場	307	3,625	13,895
17	生活関連産業関係		1,308	17,111	40,015
		職業紹介業関係（人材マッチングシステム等）市場	11	707	6,906
		清掃用ロボティクス市場	641	13,542	26,645
		警備業関係（警備用ロボティクス・警備監視システム等）市場	591	2,038	3,110
		コールセンターオペレーター補助システム市場	65	824	3,354
		計	37,450	230,638	869,620

※2020年度と2030年度の差分を「新規市場分」として算出

2.1.2. アウトカム達成見込み

本プロジェクトで研究開発したデータ共有及びサービス提供を行うサイバー・フィジカル空間基盤技術の実証結果を元に、本プロジェクトの実施者がプロジェクト終了後 5 年目を目途に上記 3 分野において水平展開することで市場を獲得する。

人工知能技術の開発と現場への適用には、良質なデータと人工知能の適用力及び適用先の現場の知識を持つ人材が不可欠である。このため、本プロジェクトの成果普及の素地を築くため、ワークショップ(例：2023 年 2 月 16 日～17 日開催の NEDO AI NEXT FORUM 2023 シンポジウム。詳細は 2.4 研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメントの妥当性を参照)等の開催を通じ、本プロジェクトの情報発信を行う。

表 2-2 研究開発項目毎のアウトカム目標設定と達成見込み

研究開発項目	アウトプット				アウトカム	
	中間目標	達成状況	最終目標	達成状況	目標	達成見込み
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。	○ 継続5テーマにおいては、技術的検証を完了すると共に実証のための体制整備と実用化計画として出口戦略を策定した。	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。	◎ 継続４テーマ＋2020年度移行３テーマにおいて、実フィールドで検証を実施。実証結果を元に出口戦略、社会実装シナリオをを策定した。	市場獲得 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円*の獲得をめざす。 * 2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出	○ 継続5テーマに加えて、移行テーマを7テーマ加える形となり、成果による幅広い市場獲得の体制を整えた。 各テーマ共、事業期間内に社会実装への継続的な取組を意識し、企業との連携や、自らのベンチャー立ち上げを行った。 研究成果の社会実装に向けた取組事例を多く創出できた。 各テーマの継続的な活動が今後のAI社会実装に大きく貢献し、市場を拡大していくことにつながる成果となった。
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発*	米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備し、これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能技術のアイデアを適用するなどにより、最終目標として掲げる社会実装における技術的課題を明確にするとともに、その解決方法を提示し、課題を十分に達成する見込みを解決に応じた対応用化計画を策定発において産学官できる見通しを示に対する計測可能な指標を設定する。	— 次世代PJ事後評価の対象	先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。 また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。	◎ 実フィールドでの検証を実施し、結果を元に社会実装に向けたシナリオを策定した。 日米連携ので研究推進による成果も生まれ研究人材が育っている。		

また、3 分野・テーマ毎の取組みと見込みについて次に示す。

表 2-3 各分野・各研究テーマでの取り組み

【生産性分野】

項		テーマ	取り組む社会課題 国家的課題	アウトカム達成に向けた取組み （社会実装シナリオ）
1	生産性分野	植物工場	・**農業生産性の魅力向上** ・**フードロス削減、GHG削減** ・フードチェーンの生産者視点でのリード （食料安全保障）	・AIを活用した生産量コントロール（需要予測、生産・販売のフィードバック制御により**フードロス２割以上削減** ・**需要予測サービスを提供開始** ・クリーンな労働環境で**若い世代の就業を確保** ・植物工場カーボンフットプリント**（CFP）推計、効果検証で露地栽培に比べ1/15以下**
2		スマートフード	・**青果物流のデータマーケット創出** ・**物流コストとフードロスの低減** ・フードチェーンの小売業視点でのリード （食料安全保障）	・気象データを活用した**需要予測データの提供** ・シミュレーションに基づくメカニズムデザインによる**バーチャルマーケット（現物+先物）の開発** ・消費者評価などマーケットデータオープン化、データ活用の促進、**情報提供サービスの創出**
3		DC解析	・**企業や組織の壁を越えたデータの流通・連携・活用による生産性の向上** ・DFFT貢献（外交）	・事業化展開に向けて**２つの分野でコンソーシアムを設立**した。（ウェルネス分野、医療・ヘルスケア分野） ・MathDesign社、NTTデータと連携し医療・ヘルスケア、金融、ものづくり分野でビジネス展開
4		MyData	・**パーソナルデータ（PD）の安全な運用、管理の仕組みの実現** ・PDの漏洩、不正使用のリスク低減	安心、安全な個人データ管理をできる仕組みであるPLR（Personal Life Repository）のアプリを改良、拡張し普及させることで、これを使った新たな流通事業を創出する。

【健康、医療・介護分野】

項		テーマ	取り組む社会課題 国家的課題	アウトカム達成に向けた取組み （社会実装シナリオ）
5	健康、医療・介護分野	脳卒中予防	・**脳動脈瘤の最適な治療方針をアシストし死亡リスクを低減する。** ・人命救済の可能性（人命）	・国内に診断用医療機器として検査オプションとして販売、提供を目指す。（医療機器認可2025年を目指す） ・**2030年にはこの病気により失う命を1.2万人の削減、年間377億円以上の医療費削減を目指す。** ・すでにPMDAへ相談を開始し認可に向け動いている。
6		スマートコーチング	・**ADL推定、効率的なリハビリやトレーニングの効率化、質の向上** ・社会高齢化の介護負担の低減 （社会保障）	・**大学発ベンチャーの設立**（2023年4月） ・**2030年に年間40億円規模のインパクトのある事業として展開することを目指す。** ・個人情報管理、医療福祉機器認定の課題をクリアすべく実績のある連携先と協力し対応を進める。
7		分子標的薬	・**分子標的薬の医療品他、開発コストの低減、効率化** ・巨大グローバル薬品市場への日本の新産業創生（産業）	・新薬開発で**従来２年（60～100億円）を半年に短縮するだけで１件で45億～75億のコストダウン効果** ・抗COVID-19 ウイルス抗体でも検証 ・**（株）レボルカを設立、今後コンソーシアム化**し技術を普及拡大、住友ファーマと新規希少疾患薬の創薬に関する共同研究契約を締結した。
8		製剤処方	・**医薬品開発における製剤プロセスの効率化、低コスト化** ・ジェネリック医薬品不足問題解決	・**複数の協力企業と連携したビジネス展開、社会実装を推進（2022年度末には営業開始）** ・新薬開発以外に、ジェネリック業界、化成品メーカーにヒアリング、トライアルを実施。技術普及を推進

【空間の移動分野】

項		テーマ	取り組む社会課題 国家的課題	アウトカム達成に向けた取組み （社会実装シナリオ）
9	空間の移動分野	3D マップ	・**ヒトやモノの安心・安全な移動に関わる課題**（高齢化、人口減少、災害時対応、感染症対策）の解決 ・デジタル地図の国産技術保持	・**配送、自動車椅子、防災等の分野で企業と連携**した社会実装の支援、技術の普及 ・防災、スポーツイベントでの**人流計測技術の活用推進** ・2021年ソフトバンク株式会社と共同で「未来コア・デジタル技術共創ラボ」を設置
10		判断根拠	・**安心・安全な自動運転を活用した商用サービスの普及** ・自動運転加速で日本の自動車産業優位保持（産業）	・日本初「自動運転システム提供者専用保険」での活用 →**損保ジャパン本格サービス開始**2024年 ・応用技術の開発推進、**技術の利用範囲拡大** → ・車両の予測的保全、運転教習の支援　他
11		AIドローン	・**ドローンを使った安心安全な各種商用サービス の普及** ・AIドローン技術の国内保持	・レベル４機体認証2023年度 → **研究用機体販売開始2023年** ・**物流・点検・警備分野でのサービスソリューション販売2025年計画**
12		信号制御	・**交通信号制御高度化による渋滞緩和、安全性向上、効率化** ・日本のスマートシティ世界最先端化でインフラ輸出産業育成	・警察庁、関連企業とも連携し、今回実証したシステムの実用化に向けた**着実な標準化推進** ・**2025年以降のメーカー製品化、事業化**を目指す ・渋滞緩和などによる旅行時間の削減効果（20%削減）は、**時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**との試算。

2.3. アウトプット目標及び達成状況

2.3.1. アウトプット目標

本プロジェクトでは 2022 年度の最終目標として「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点 3 分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System (CPS)等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。

2019 年度の中間目標として、上記重点 3 分野において先導研究で技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。

なお、詳細な目標は別途研究開発テーマ毎に定めるものとする。

2.3.2. アウトプット達成状況

表 2-4 研究開発項目毎の目標と達成状況

【再掲】

◎ 大きく上回って達成、○ 達成、△ 達成見込み、× 未達

研究開発項目	アウトプット				アウトカム	
	中間目標	達成状況	最終目標	達成見込み	目標	達成見込み
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。	○ 継続5テーマにおいては、技術的検証を完了すると共に実証のための体制整備と実用化計画として出口戦略を策定した。	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。	◎ 継続４テーマ＋2020年度移行３テーマにおいて、実フィールドで検証を実施。実証結果を元に出口戦略、社会実装シナリオをを策定した。	市場獲得 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流 運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円*の獲得をめざす * 2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出	○ 継続5テーマにプラスして、移行テーマを7テーマ加える形となり、成果による幅広い市場獲得の体制を整えた。 各テーマ共、事業期間内に社会実装への継続的な取組を意識し、企業との連携や、自らのベンチャー立ち上げを行った。 研究成果の社会実装に向けた取組事例を多く創出できた。 各テーマの継続的な活動が今後のAI社会実装に大きく貢献し、市場を拡大していくことにつながる成果となった。
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発＊	米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備し、これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能技術のアイデアを適用するなどにより、最終目標として掲げる社会実装における技術的課題を明の解決方法を提達成する見込み解決に応じた対用化計画を策定発において産学官連携体制を確立できる見通しを示すとともに最終目標に対する計測可能な指標を設定する。 次世代PJ事後評価の対象		先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。 また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。	◎ 実フィールドでの検証を実施し、結果を元に社会実装に向けたシナリオを策定した。 日米連携ので研究推進による成果も生まれ研究人材が育っている。		

表 2-5 アウトプット目標の達成状況（テーマ別）

研究開発項目	移行/採択	No.	テーマ名	目標達成状況
①人工知能技術の**社会実装に関する研究開発**	2018年度移行テーマ	1	高齢者の日常的リスクを低減するＡＩ駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発	○
		2	ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発	○
		3	健康増進行動を誘発させる実社会埋込型ＡＩによる行動インタラクション技術の研究開発	○
		4	物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×ＡＩ関する研究開発	○
		5	空間移動時のＡＩ融合高精度物体認識システムの研究開発	○
		6	ＡＩ活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発	○
		7	生活現象モデリングタスク（介護現場）	◎
		8	地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化	○
	2018年度採択テーマ	9	IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究	△
		10	ＡＩによる**植物工場**等バリューチェーン効率化システムの研究開発	◎
		11	農作物における**スマートフード**チェーンの研究開発	○
		12	**MyData**に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築	△
		13	人工知能による**脳卒中**予防システムの開発・実用化	○
		14	安全・安心の移動のための**三次元マップ**等の構築	○
		15	新薬開発を効率化・加速する**製剤処方**設計AIの開発	○
		16	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的**ドローンAI**技術の研究開発	○
		17	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発	◎
②人工知能技術の**社会実装に関する日米共同研究開発**	2020年度移行テーマ	18	**データコラボレーション解析**による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発	○
		19	人工知能支援による**分子標的薬**創出プラットフォームの研究開発	◎
		20	健康長寿を楽しむスマートソサエティ ～主体性のあるスキルアップを促進するAI**スマートコーチング**技術の開発～	○
		21	**判断根拠**を言語化する人工知能の研究開発	◎

中間評価 対象14テーマ（2020年）

終了時評価 対象12テーマ（2023年）

◎ 大きく上回って達成、○ 達成、△ 一部未達、 × 未達

表 2-6 【生産性分野】アウトプット目標の達成状況根拠

項		テーマ	アウトプット目標の達成状況の根拠	達成状況
1	生産性分野	植物工場	研究開発目標を達成し、農作物の生産、販売に**AIを活用しフードロス２割削減、コスト２割以上削減**、できることを確認できた。AIを使った育成制御や良苗判定技術、需要予測システムなど開発技術のニュースリリースも多くい。液肥センサー技術確立等、他分野にも広がる技術の開発にも成功。**農作物の需要予測により成果物の売り上げを予測するサービスを開始。技術の社会実装への取組も進んだ。**	◎
2		スマートフード	スマートフードチェーンを構成する4つの要素技術開発に取組み実証にて、その有効性を確認出来た。 コンソーシアムを立ち上げ、事業社と連携しながら社会実装に向けた取組を進める。	○
3		DC解析 **★日米連携テーマ**	AI技術を活用し元データを共有せず企業の垣根を越えて統合的に解析できる**DC解析技術を開発し、医療・ヘルスケア、金融他4分野10機関以上の実データで性能評価を行い有効性を確認。** **米国の卓越した研究者を客員教授として大学へ招聘し体制を強化。**共同研究を通じ、DC解析技術の応用面の研究強化と、**若手研究者育成に貢献**した。	○
4		MyData	パーソナルデータの分散管理を社会実装するため、PLR ライブラリおよびそれを組み込 んだ標準アプリ Personary を開発し、さまざまな分野での実証実験を実施した。ステージゲート継続条件の一つであった技術課題の整理と共に、体制の強化について遅れあり。PLを含む指導および検討の上、2020年度で契約非継続と判断した。	△

表 2-7【健康、医療・介護　分野】アウトプット目標の達成状況根拠

項		テーマ	アウトプット目標の達成状況の根拠	達成状況
5	健康、医療・介護　分野	脳卒中予防	研究開発目標を上回る成果を得て、客観的な治療方針の提案に道筋をつけることができた。 将来的に脳ドックなどで普及すれば、多くの人命を救うことができ研究成果の意義は大きい。	○
6		スマートコーチング **★日米連携テーマ**	目標となるデータを収集し、目標値となる相関値を達成することができた。100件を超える論文発表など、研究成果の普及に努めるとともに、4月から大学発ベンチャーの立ち上げにも着手した。米国との交流により若手研究員の育成にも貢献でき、今後米国関係先と人材育成拠点作りも進める予定である。	○
7		分子標的薬 **★日米連携テーマ**	AI技術を活用し、**数年掛かる工程を6 ヵ月まで短縮させることに成功した。株式会社Revokeを設立し、本研究開発技術の事業化を推進していく体制を整えた。日米共同研究成果として、タンパク質間相互作用 を視覚化する基礎技術を構築することができた。**	◎
8		製剤処方	実証実験にて高い正解率を確認でき、医薬品として実績のある製剤処方を提案することが可能な世界初のモデルとなった。ジェネリック業界、化成品など対象の業界を広げ今後社会実装の道筋を明確にした。	○

表 2-8 【空間の移動分野】アウトプット目標の達成状況根拠

項		テーマ	アウトプット目標の達成状況の根拠	達成状況
9	空間の移動　分野	3D マップ	コロナ感染シミュレーションや大規模イベントの規制退場で人流解析技術の活用事例を提示した。その他研究開発成果の応用範囲は広く、「未来コア・デジタル技術共創ラボ」など企業連携の取組も開始した。	○
10		判断根拠 **★日米連携テーマ**	開発目標を達成し、自動運転サービスの運用に伴うリスクを**AIを活用して査定する新しい事業が展開可能であることを示した。日米連携の技術開発によりオハイオ州立大と6 件、ジョンズ・ホプキンス大（その後カーネギーメロン大）と18 件、テキサス州立大ダラス校と２件の共同研究発表を行った。**	◎
11		AIドローン	レベル４ドローンによる荷物配送サービス実現に向け、開発した技術の安全性について実証実験を実施し、目標を達成出来た。 レベル４対応のドローン機体開発に貢献、後押しできる環境も用意した。 無人航空機国際標準化国内委員会を通じてこの研究の結果などを提案として働きかけを行っていく。将来的には人が乗る乗り物への展開のパスファインダー的な役割を果たすことも期待	○
12		信号制御	**日本で初めての公道を利用したAI信号機の実証実験**を実施した。**社会実装に向けた動きが具体化（警察庁にて検討を開始）**した。実証による社会的な効果は**時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**	◎

3. マネジメント

まず本プロジェクトをNEDOが実施することの意義・妥当性について述べる。

- 経済的合理性の観点から個別の企業では実施が困難であり、特に、本事業のような人工知能技術の大規模な社会実装については、産学官の英知を結集させることで実現可能な研究開発であることから、国がやるべき事業である。
- 本事業は、様々な場面で利用可能な人工知能を実現し、少子高齢化の中での人手不足やサービス産業の生産性の向上等の課題解決をはかるものであり、これは日本社会が乗り越えなければならない重大な課題への対応となることから、必要かつ適切な事業である。
- 様々な事業分野において人工知能技術の研究開発を実施することにより、個別のテーマが呼び水となって、我が国の産業が中長期的に世界をリードするためのイノベーション創出につながると見込むことから、必要な事業である。
-

以上の点により、NEDO が「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」を実施することは妥当である。

3.1. 実施体制

3.1.1. 研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャーに NEDO　ロボット・AI 部　加藤　宏明　他、前任 3 名を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理や、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

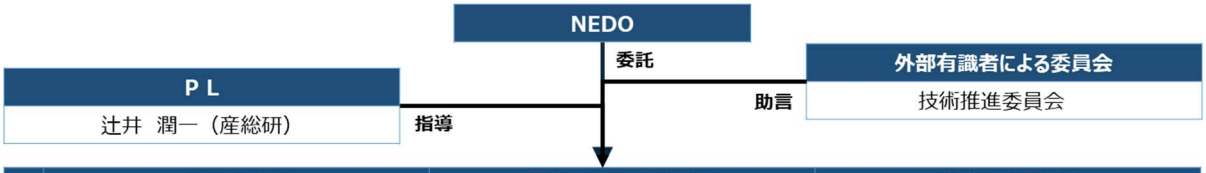
また、各実施者の研究開発資源を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDOが選定した研究開発責任者（プロジェクトリーダー）産業技術総合研究所人工知能研究センター長　辻井 潤一氏と、同じく実用化・事業化を推進する観点から、NEDO が選定した PL 株式会社経営共創基盤共同経営者（パートナー）マネージングディレクター　川上 登福氏の下で、各実施者が、それぞれの研究テーマについて研究開発を実施する。NEDO は、先行する「次世代人工知能開発・ロボット中核技術開発」プロジェクトより出口戦略の重視等により実用化を加速が見込まれるテーマの移行とともに公募により研究開発実施者を選定した（2018 年度のテーマの移行基準及び 2020 年度移行テーマについては基本計画の別紙 3 に記載）。研究開発実施者は、企業や大学等の研究機関等（以下、「団体」という。）のうち、原則として日本国内に研究開発拠点を有するものを対象とし、単独又は複数で研究開発に参加するものとする。ただし、国外の団体の特別の研究開発能力や研究施設等の活用又は国際標準獲得の観点から必要な場合は、当該の研究開発等に限り国外の団体と連携して実施することができるものとする。特に②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発においては、大学を中心とした研究機関に米国の大学や研究機関から卓越した研究者を招聘すること等による新たな研究開発体制を整備する。

なお、各実施者はプロジェクトマネージャーの下、研究テーマ毎に社会実装を行う上で必要となる主体の協力を得る体制を構築し、研究開発を実施した。例えば、人工知能技術の適用にあたり利用側の要望を把握しているユーザー企業、新しい制度運用時のリスクを評価できる専門家（経営・金融・保険、法律家、医師等）、実証のフィールドを提供できる自治体等の協力を得て研究開発・実証を実施した。具体的には、実用化・事業化担当のPLに企業経営者、委員として食品や農業分野を専門とする大学教授や、医療分野や創薬を専門とする大学教授や企業経営者、輸送分野の専門家を委嘱している。

年度毎の研究体制を以下に示す。

3.1.1.1.　2018年度の研究体制

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発から移行した8テーマと、2018年度に新規採択した6テーマで構成。



	生産性分野	健康、医療・介護分野	空間の移動分野
2018年度移行テーマ		① 高齢者の日常的リスクを低減するAI駆動アビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発★ 産業技術総合研究所、他２者 ② ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発★ 産業技術総合研究所、他２者 ③ 健康増進行動を誘発させる実社会埋込型AIによる行動インタラクション技術の研究開発★ 産業技術総合研究所、他３者 ④ 生活現象モデリング（介護現場）★ 産業技術総合研究所	⑤ 物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発 産業技術総合研究所、他２者 ⑥ 空間移動時のAI融合高精度物体認識システムの研究開発 東京大学、他５者 ⑦ AI活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発 産業技術総合研究所 ⑧ 地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化 産業技術総合研究所
2018年度採択テーマ	⑨ ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発★ ファームシップ、他１者 ⑩ 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発★ 産業技術総合研究所、他２者 ⑪ MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築 東京大学、他４者	⑫ IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究★ 産業技術総合研究所、他１４者 ⑬ 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化 東京慈恵会医科大学、他２者	⑭ 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築 産業技術総合研究所、他２者

★のついているテーマがPRISM予算を投入した7テーマ

図 3-1 2018年度の実施体制

3.1.1.2. 2019 年度の実施体制

2018 年の移行テーマのうちの 6 テーマが終了

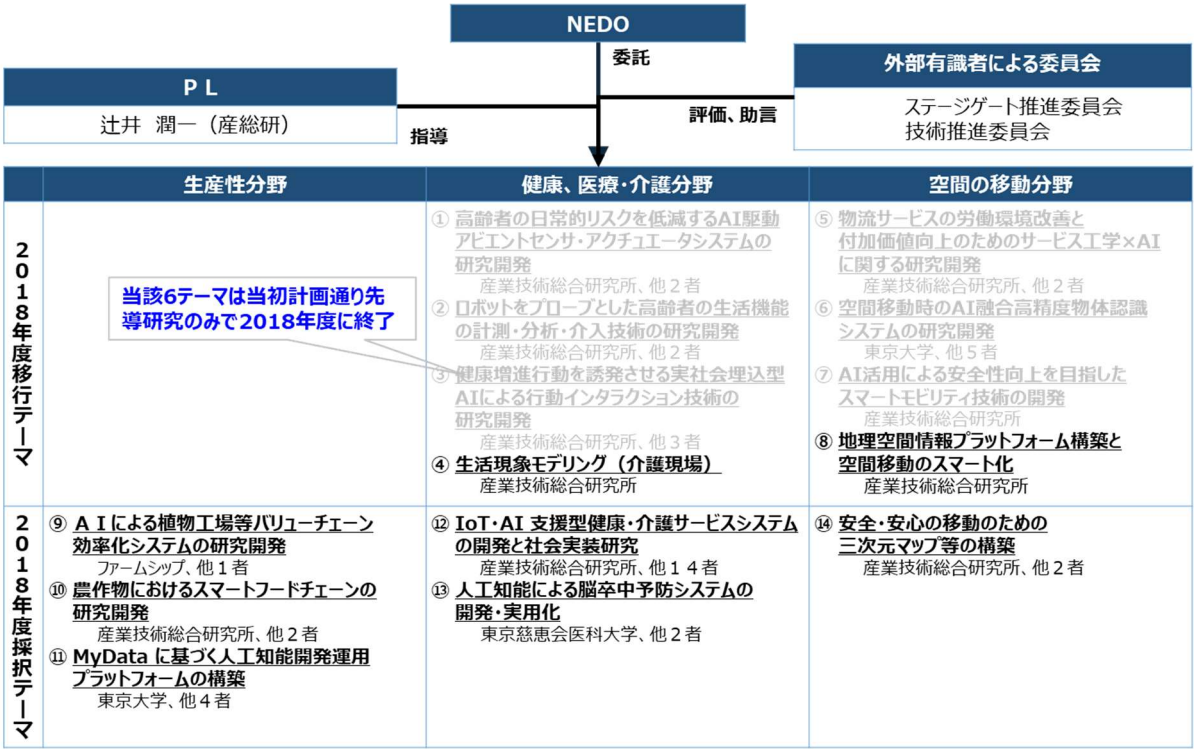
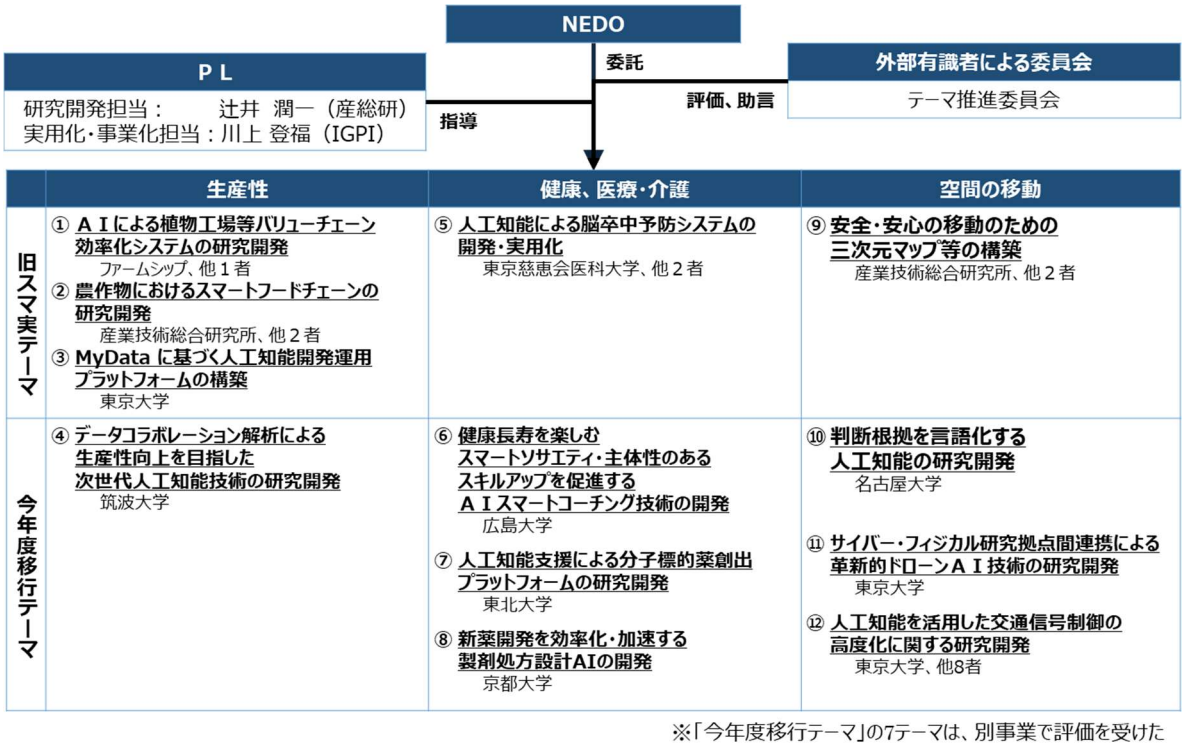


図 3-2 2019 年度の実施体制

3.1.1.3. 2020 年度の実施体制



※「今年度移行テーマ」の7テーマは、別事業で評価を受けた

図 3-3 2020 年度の実施体制

3.1.1.4.　2021 年度・2022 年度の実施体制

「MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築」が終了

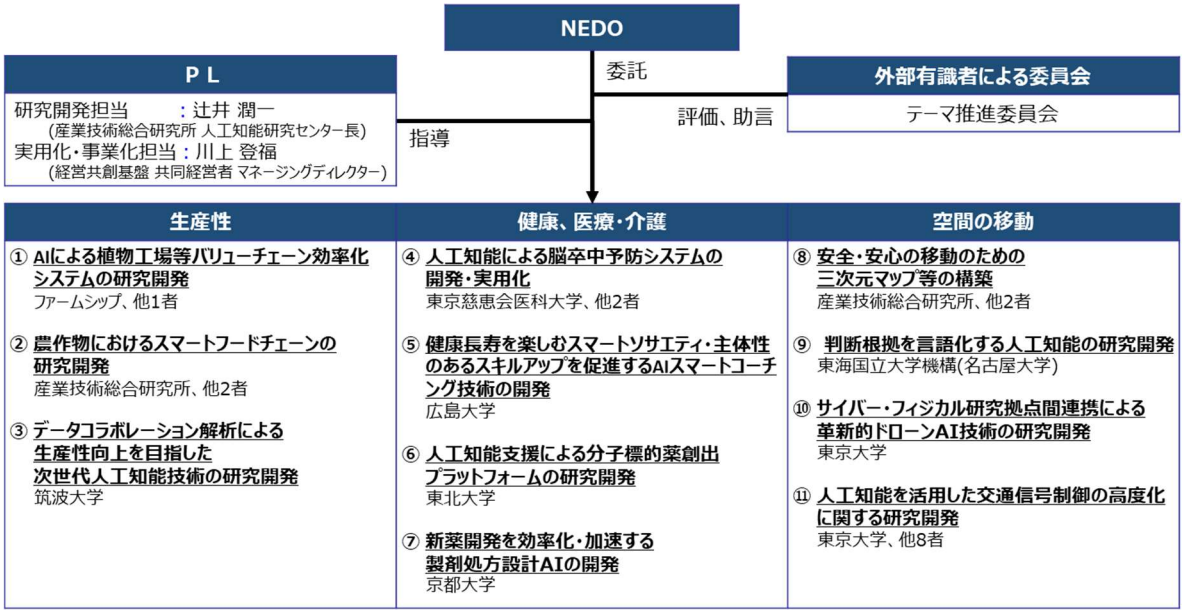


図 3-4 2021 年度～2022 年度の実施体制

3.2. 受益者負担の考え方

本事業は NEDO 負担 100%の委託事業であり、事業期間 5 年で約 77 億円の予算規模で推進したものである。

表 3-1 本事業の研究開発費用（百万円）

研究開発項目	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
【研究開発項目①】人工知能技術の社会実装に関する研究開発	1,602	1,033	1,487	1,299	1,228	6,649
【研究開発項目②】人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発	0	0	313	355	308	976
マネジメント施策	–	–	20 (課題整理)	20 (PR施策)		40
合　計	1,602	1,033	1,820	1,673	1,536	7,664
内）開発促進財源投入実績	(34)	(30)	(93)	(222)	(49)	(428)

2018 年度からの研究開発項目①、途中から移行した、研究開発項目②に加えて、マネジメント施策である中間評価結果に基づく課題整理施策や PR 施策からなる。

次に、研究テーマ毎の年度毎の予算を示す。

表 3-2 プロジェクト費用テーマ別詳細（百万円）

予算（百万円）	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	合計
プロジェクト全体	**1,602**	**1,033**	**1,820**	**1,673**	**1,536**	**7,664**
各研究開発項目（テーマ）毎の予算						
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	**1,602**	**1,033**	**1,487**	**1,299**	**1,228**	**6,649**
高齢者の日常的リスクを低減するＡＩ駆動 アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発	59	0	0	0	0	59
ロボットをプローブとした 高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発	97	0	0	0	0	97
健康増進行動を誘発させる実社会埋込型 AI による 行動インタラクション技術の研究開発	81	0	0	0	0	81
物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のための サービス工学×AIに関する研究開発	86	0	0	0	0	86
空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発	140	0	0	0	0	140
AI活用による安全性向上を目指した スマートモビリティ技術の開発	95	0	0	0	0	95
生活現象モデリングタスク（介護現場）	70	71	0	0	0	141
地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化	329	336	0	0	0	664
IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの 開発と社会実装研究	106	139	0	0	0	245
ＡＩによる 植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	45	31	139	117	128	460
農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	174	108	317	250	312	1,161
ＭｙＤａｔａに基づく 人工知能開発運用プラットフォームの構築	204	181	122	0	0	507
人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	20	45	77	92	114	348
新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計ＡＩの開発	0	0	134	117	102	353
安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	96	122	414	317	308	1,257
サイバー・フィジカル研究拠点間連携による 革新的ドローンＡＩ技術の研究開発	0	0	145	154	149	448
人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発	0	0	139	253	116	508
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発	**0**	**0**	**313**	**355**	**308**	**976**
データコラボレーション解析による 生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発	0	0	56	53	62	171
人工知能支援による 分子標的薬創出プラットフォームの研究開発	0	0	53	85	79	217
健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のある スキルアップを促進するＡＩスマートコーチング技術の開発	0	0	53	66	52	171
判断根拠を言語化する人工知能の研究開発	0	0	150	151	115	416
マネジメント施策	0	0	**20**	**20**	**0**	**40**
			課題整理	PR動画		

※グレーでの塗りつぶしは、終了時評価対象外を示す。

3.2.1. 開発促進財源の投入

本プロジェクトでは研究開発を促進するために、毎年度、開発促進財源を投入している。2018～2022 年度までの投入済みの財源を以下に示す。

表 3-3　各研究テーマ別予算増額（開発促進財源の投入）

		2018	2019	2020	2021	2022	加速合計
①	データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発			0.0	5.0	0.0	5.0
②	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	0.0	0.0	0.0	18.5	12.1	30.6
③	生産性分野／農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	33.6	0.0	8.0	38.0	0.0	79.5
④	生産性分野／ＭｙＤａｔａに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑤	健康、医療・介護分野／人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	0.0	29.9	12.0	51.0	0.0	92.9
⑥	健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進するＡＩスマートコーチング技術の開発			0.0	17.9	5.0	22.9
⑦	人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発			3.5	0.0	0.0	3.5
⑧	新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計AIの開発			0.0	3.0	0.0	3.0
⑨	安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	0.0	0.0	69.8	26.6	0.0	96.4
⑩	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンＡＩ技術の研究開発			0.0	42.0	12.2	54.2
⑪	判断根拠を言語化する人工知能の研究開発			0.0	20.0	20.0	39.9
⑫	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発			0.0	0.0	0.0	0.0

※グレーでの塗りつぶしは、評価対象外を示す。

3.2.2. 開発促進財源投入の詳細

3.2.2.1. 2018 年度・2019 年度の実績

表 3-4 2018 年度・2019 年度の実績

テーマ名	件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果
農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	①オークションソフトウェア機能拡張（VM） ②シミュレーション環境構築	2018	19.81	①価格ベースオークションソフトウェア（プロトタイプ）において機能を拡張し、曖昧な評価を加味したマッチングを実現するための改修を行う。 ②複数存在することが想定される評価関数外部モジュールを実装するための要求分析、および教師データの収集・可視化を担う評価関数シミュレーション環境を提供する現場環境を整える。	①**各バイヤーに対する購買推薦情報を提示（可視化）する機能**を実現した。 ②**100名を超える消費者テスト等の実施が可能**となった。
人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	MGH共同研究開始に向けた準備及び脳動脈瘤自動分離機能の開発等	2019	30	１．機械学習を進める上で、国内で絶対数として不足している経過観察中の破裂した脳動脈瘤データ拡充のための準備と体制強化対応 ２．米国のデータを追加利用することによる国際的な脳卒中ビッグデータベースや人種による挙動の違いを得る仕組みを構築	**MGH(Massachusetts General Hospital)が所有するデータをサンプリングし、本件研究での対応が可能であることを検証**した。**加えてMGHが提供可能なビッグデータの数の把握**を行い、2020年度の研究で利用する段取りをつけた。

3.2.2.2.　2020 年度以後に投入済みの財源

表 3-5　2020 年度以後に投入済みの財源

テーマ名	件名	年度	金額（百万円）	目的	成果
農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	需要予測における EC データの取り込み	2020	**8**	コロナ過による外部環境変化により、消費者の行動変容に迅速に対応できる来店客数・需要予測手法の開発し、青果に限らず商材を増やし、EC 含めた店舗全体の需要予測の精度向上を図る。	・店舗需要予測精度の向上 ・オムニチャネルの導入の促進 ・「コロナ感染リスク感応度」が高い層への販売チャネルの開拓および効果的な販促実施＆店内混雑の緩和への展開を実施した。
人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	国際脳動脈瘤データベース構築を行い、脳卒中診断補助システムの精度向上	2020	**12**	国内外大学医療機関からの協力を得て、AI 学習に必要な 2500 症例のデータ収集 国際脳動脈瘤データベース構築を行い、脳卒中診断補助システムの精度向上	・症例データ数の増加による診断精度・合併症リスク精度の向上 ・国際的脳動脈瘤データベースの共有による認知度向上 ・海外展開・ビジネスチャンスの拡大 ・人種間による違いの確認を行い海外でも使える診断補助システムを構築した。
人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発	COVID-19 ウイルス表面に提示されている感染機能をもつタンパク質に特異的に結合する抗体様分子を開発	2020	**3.5**	人類的課題となっている新型コロナウイルス感染対策 創薬企業等に高新和なタンパク質情報を提供	・抗原検査の高精度化(より少ないウイルス量でも検出可能) ・新型コロナウイルスの細胞感染を抑制する抗体医薬のリードタンパク質となる
安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	新型コロナウイルス感染の地図上での可視化と伝搬モデルのシミュレーショ	2020	**19.8**	新型コロナウイルス感染の地図上での可視化と伝搬モデルのシミュレーションを 3D マッププロジェクトの人流を拡張応用して行う。	伝搬抑制ごとの効果が地図上で可視化できるようになり、地域レベルでの対策の検討支援に役立てられるシミュレーション結果を示した。
		2020	**50.0**	人流解析対象エリアの拡張と予測期間の拡張（3 週間後まで）	

テーマ名	件名	年度	金額（百万円）	目的	成果
データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発	DC 解析（筑波大）と製剤処方（京大）間データ連携の技術開発（SW 開発）	2021	**8.0**	研究成果であるデータコラボレーション解析の適用技術開発およびユースケース開発に向けて、製剤処方設計 AI 分野を対象とした評価環境の構築および性能評価を追加	テーマ間連携による技術の横展開を進め、創薬分野の事例を作ると共に有効性を確認できた。
ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	既存システムの生産性効率化	2021	**10.0**	AI による植物工場等バリューチェーン効率化システムの社旗実装時の課題である既存大規模植物工場の生産制御を行うシステムを追加で開発する	生育効率向上技術が開発できた
	植物工場 GHG 排出量評価手法開発	2021	**8.5**	植物工場の再生可能エネルギー利用での GHG ゼロ化の可能性を示すために評価を得ることで社会実装を加速することが期待され、その効果を客観的に評価する	植物工場の GHG 排出量削減効果を明らかにし、植物工場の有効性を確認できた。
農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	出口戦略の市場拡大（外食産業）（産総研）	2021	**20.0**	データビジネスの出口戦略拡大のために、外食向けデータ提供ユーザインタフェース、データベース（UI&DB）機能（テンプレート）を追加で開発する	市場に外食産業を加えてアウトカムを拡大できた。
	小売り向け技術普及のための計画業務作業性改善（BI ダッシュボード 構築）（日本気象協会）	2021	**18.5**	発注自動化・新発注業務に移行するために必要な、販売・発注・廃棄など過去データと予測データの一か所への集約表示と UI/UX の向上を実現するダッシュボード構築	技術普及の促進加速のダッシュボード構築をおこない UI/UX を向上した。
人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	データ・連携機関の拡大（恵医大）	2021	**14.0**	脳卒中のリスク判定精度の更なる向上と社会実装の加速を目的に、国内トップクラスの大学病院を巻き込み医療データ数の拡充・整備を行うとともに、それを利用した具体的なサービスのユーザビリティ向上と実証実験の加速実績	海外データの追加収集を行いワールドワイドでの判定の有効性を確認した。 MGH(米国)、ユトレヒト(欧州・蘭)でのデータ追加取得を実施した。
	SW（GUI）改善と実証（マックスネット）	2021	**7.0**		
	MGH/ユトレヒト脳動脈瘤 DICOM データの収集・解析（慈恵医大）	2021	**30.0**	海外データへの拡張	海外データを加えることによりビックデータベースを構築できた。（3 カ国 5 機関で、11,864 件）
健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進するＡＩスマートコーチング技術の開発	ADL 計測システムのクラウド解析機能追加（システム開発）	2021	**17.9**	クラウドシステム開発の前倒しにより，テーマ検討会でも指摘された「症状の重い対象群のデータ収集の加速」「BI の計測，LIFE との接続」「WHODAS2.0 への対応」に早期に取り組むことができる.	・ADL 推定システムのクラウド化によりに遠隔サービスによる提供が可能となりユーザ普及の拡大が加速し、広範囲でのデータ収集が可能となった。 ・施設へのコロナ感染症リスクを低減することができた。

テーマ名	件名	年度	金額（百万円）	目的	成果
サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンＡＩ技術の研究開発	公開実験用機体開発と公開飛行デモ	2021	**25.0**	2022 年度のドローン補助者なし目視外飛行（レベル４）の解禁に向けて、自動飛行の安全技術を利用したドローンの公開飛行試験実施による PR 効果を向上。 レベル４向けの機体認証制度に向けた具体的な提案	公開飛行実験成功
	レベル４飛行に運航管理制度で要求されるリスク管理手法適合の開発加速	2021	**17.0**	2022 年度のドローンの補助者無し目視外飛行の解禁に向けて 2021 年度中に飛行経路の環境データ等によるリスク分析機能の追加を行う	レベル４対応の実証研究加速（飛行ルート環境のリスク分析）しルートの自動生成を含む実証実験を追加実施し研究成果の有効性を確認した。
判断根拠を言語化する人工知能の研究開発	介入ログを活用した学習データ増量	2021	**20.0**	潜在的なリスクを含むシーンを活用した学習（実用化研究開発③）を加速するために、リスクを含むシーンを半自動的に抽出可能とする。そのため、自動運転時のセーフティオペレータや自動車教習所の教習員による運転中の指導など、運転介入履歴を伴う走行データを収集する環境を整備する。さらに、介入を伴ったシーンのタグ付けを進め、学習データに加えることでリスクを伴ったシーンの言語化の精度を高める。	介入ログによる学習データの増加が実現でき、精度向上に寄与した。

テーマ名	件名	年度	金額（百万円）	目的	成果
ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	衛星データ活用による需要予測の高精度化法開発	2022	**12.1**	衛星データ活用による需要予測の高精度化法の開発を成すことで需要予測精度向上	・衛星情報活用による卸売価格予測システムの精度向上を図った。 ・レタス以外への適用分野拡大、物流を含めたバリューチェーン全体へ適用分野の拡大のための検証を実施し精度を向上できた。
健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進するＡＩスマートコーチング技術の開発	ADL 推定システムのための運動データ収集	2022	**5.0**	・評価・検証用動作データの拡大による精度向上 ・事業化のために、本人同意済動作データを収集 これまで収集した、同意が得られていないデータでは事業化には利用できない	・出口戦略としての事業化を見据えた、継続利用可能な運動データによる ADL 推定システムの構築を行った。 ・広い対象群の計測データ取得(広大を除く広島県・岡山県内の５病院・施設から 500 件のデータ)による再現性の確認(評価者間・施設間・アプリと人判定間）と推定精度を向上した。 データ二次利用（商用利用）の同意がされた運動データベースに基づく事業計画が具体化した。
サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンＡＩ技術の研究開発	安全な故障検知・予知 AI システムの開発	2022	**12.2**	ドローンの安全性向上と実用化の推進 ・ローンアナライザーを用いる事で実飛行を伴わずに安全・安価に多数の故障データを取得 ・物流の実証実験を外注ではなく実際に商用化を推進するコンソ内で実施可能	・ドローンアナライザーを用いて模擬的に故障発生時のデータを取得することが確認出来た。他ではまだ無い取組であり、ドローン故障検知に AI 学習を適用する先進事例となった。
判断根拠を言語化する人工知能の研究開発	交通シミュレータで生成したシーンに開発技術を適用	2022	**20.0**	運転シーンの言語表現とセンサ信号を、交通シミュレータの入力として利用可能な形式に変換し、一部のパラメータ（速度など）を摂動させることで、当該運転シーンのバリエーション（例えば、「自車速度が５kmh 早かった場合のシーン」等）を生成する技術を実装	・経産省、国交省の自動運転車両の安全性検証・評価の技術開発(SAKURA) ・遠隔自動運転サービスの実証実験（RoAD to the L4 事業）へのスマ実成果の拡大、継承を図った。

3.3. 研究開発計画

3.3.1. 事業全体と研究開発項目

以下の研究開発項目について、添付資料　「プロジェクト基本計画」の別紙 1 の研究開発計画及び別紙 2 の研究開発スケジュールに基づき研究開発を実施した。

なお、本研究開発項目は、産学官の複数事業者等が互いのデータ、ノウハウ等を持ちより協調して実施する事業であり、委託事業として実施した。

※研究開発項目は①人工知能技術の社会実装に関する研究開発と②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発で構成する。

研究開発項目①　人工知能技術の社会実装に関する研究開発

(1) 研究開発の必要性

新たな人工知能技術の開発が世界的に進む中、我が国は人工知能技術とその他関連技術による産業化に向けて、研究開発から社会実装まで一元的に取組む必要がある。

特に「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において人工知能技術の早期社会実装が求められていることから、人工知能技術の導入に関するノウハウを蓄積するとともに、模擬環境及び実フィールドにおける実証を通じて実用化を加速する必要がある。人工知能技術は、欧米中心で先行的なソフトウエアプラットフォームの研究開発が行われているが、社会実装の実用例はまだ少なく、我が国の得意な分野での人工知能技術の応用により優位性を確保するとともに、人工知能の応用にとって不可欠な現場データの明確化と取得・蓄積・加工のノウハウを含め、社会実装の先行的な成功事例を積み上げる必要がある。

(2) 研究開発の具体的内容

これまで開発、導入が進められてきた人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサ技術、研究インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合した「超スマート社会」を実現するための研究開発・実証を行う。

次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、（1）生産性、（2）健康、医療・介護、（3）空間の移動の 3 分野において、関連する課題の解決に資する次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施し、本格研究では実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証した。

(3) 達成目標

【中間目標】（2019 年度）

「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。

【最終目標】（2022 年度）

「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の 3 分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。

研究開発項目②　人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発

(1) 研究開発の必要性

人工知能に関する研究開発は世界規模で競争が激化しているが、その動向は特許の出願数にも表れている。例えば、2010 年～2014 年に中国の特許庁に出願された人工知能関連の特許の数は 8,410 件と、5 年前（2005 年～2009 年）に比べ 5,476 件増の 2.9 倍となった。中国の人工知能分野での技術の進展は急加速的であるが、米国は 3,170 件増の 1.26 倍であり、依然独走している。一方、日本の特許庁への出願数は 63 件減の 2,710 件に留まっている。このような背景の下、日本の国際競争力を強化するため、次世代人工知能技術の進歩をより強固に加速する必要がある。

そこで、人工知能技術の研究開発及び社会実装の分野でトップである米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備することで、研究開発の加速を図る。共同研究への若手研究者の参加を促進することにより、次世代を担う研究者の人材育成の効果も期待できる。

具体的には、

- 人工知能技術の問題解決
- 人工知能技術の具現化
- 人工知能技術の活用

の 3 つの知識・技能を有する人材を育成することが必要である。その際、若手研究者の育成を視野に入れた新たな研究開発体制を整備し、人工知能技術のみならず、研究開発のアプローチ、手法等も習得しながら、次世代人工知能の研究開発を行う。本研究開発で確立したグローバルなネットワークは、将来の日本の研究開発・社会実装に生かすことができると考えられる。

(2) 研究開発の具体的内容

これまで開発、導入が進められてきた人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサ技術、研究インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合した「超スマート社会」を実現するための研究開発・実証を行う。

次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、

- 生産性
- 健康、医療・介護
- 空間の移動

の 3 分野において、関連する課題の解決に資する次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施し、本格研究では実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証する。

(3) 達成目標

【中間目標】（2019 年度）

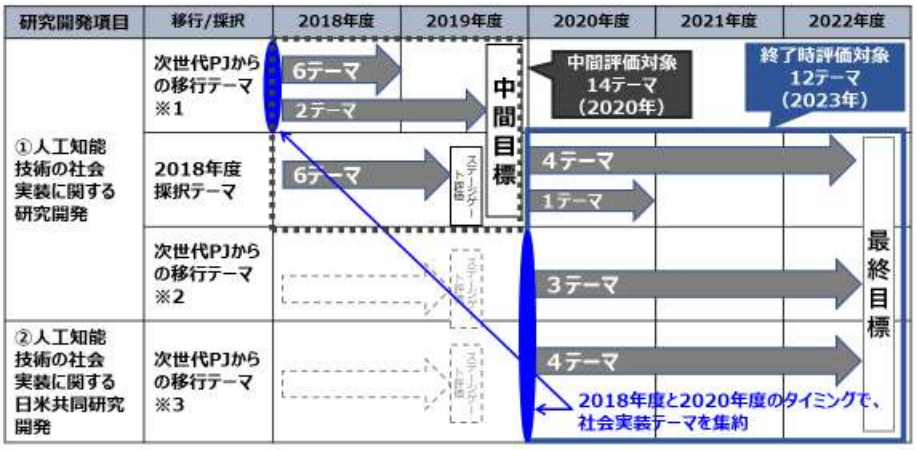
米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備し、これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能技術のアイデアを適用するなどにより、最終目標として掲げる社会実装における技術的課題を明確にするとともに、その解決方法を提示し、課題を十分に達成する見込みを示す。また、課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。また、研究開発において産学官連携体制を確立できる見通しを示すとともに最終目標に対する計測可能な指標を設定する。

【最終目標】（2022 年度）

先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。

また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。

3.3.2. 研究開発のスケジュール



※1：21018年度終了の6テーマ：2017年度以前は、次世代PJの研究開発項目②次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発で実施
21019年度終了の2テーマ：2017年度以前は、次世代PJの研究開発項目③次世代人工知能共通基盤技術研究開発で実施
※2：2019年度以前は、次世代PJの研究開発項目②次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発で実施
※3：2019年度以前は、次世代PJの研究開発項目⑧次世代人工知能技術の日米共同研究開発で実施

図 3-5 研究開発の全体スケジュール

3.3.3. 進捗管理

プロジェクト全体の進捗管理体制とその役割は以下のとおりである。

■　**プロジェクトマネージャー（PM）**

週１回のプロジェクト内ミーティングをテーマ担当と開催し、テーマ毎の進捗状況・課題を確認し、対策を検討する。

PM と PL で構成するステアリングコミッティ（プロジェクト全体の推進課題に関する会議体）を定期的に開催し、重要事項等を決定する。

委員会（外部有識者出席）等を開催し、テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化見込みを確認し、必要に応じて計画修正の依頼や、研究開発を継続すべきかの判断を行う。

■　**テーマ担当**

テーマ内（実施者コンソ）進捗会議に NEDO 担当者が出席し、進捗状況・課題を確認し、対策を協議するなど迅速なプロジェクトマネジメントを実施する。

■　**プロジェクトリーダー（PL）**

テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、目標達成に向けた指導を行う。

PM からの依頼に応じて速やかに各テーマへの指導等を行う。

■　**委員（外部有識者）**

委員会等にて、テーマ毎の研究目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、目標達成に向けた評価や助言を行う。

PM からの依頼に応じて速やかに各テーマへの助言等を行うとともに、成果最大化に向けて、ステージゲート審査をはじめとした各テーマの進捗を評価するチェックポイントを設計し、そこからのバックキャストで必要施策を設計し、それをサイクル化して、ブラシュアップしていく。

表 3-6 進捗管理の役割のまとめ

	役　割
プロジェクトマネージャー（PM）	週１回のプロジェクト内ミーティングをテーマ担当と開催し、 テーマ毎の進捗状況・課題を確認し、対策を検討する。 **PM と PL で構成するステアリングコミッティ**（プロジェクト全体の推進課題
テーマ担当	テーマ内（実施者コンソ）進捗会議に NEDO 担当者が出席し、 進捗状況・課題を確認し、対策を協議するなど**迅速なプロジェクトマネジメント**を実施する。
プロジェクトリーダー（PL）	テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、 **目標達成に向けた指導**を行う。 PM からの依頼に応じて速やかに**各テーマへの指導等**を行う。
委員（外部有識者）	委員会等にて、テーマ毎の研究目標と達成度、実用化・事業化の見込みを 確認し、**目標達成に向けた評価や助言**を行う。 PM からの依頼に応じて速やかに**各テーマへの助言等**を行う。

表 3-7 NEDO による進捗管理の詳細

	参加者	目的	頻度
四半期 報告会	NEDO（幹部含む）	実施状況や今後の進め方に対する 評価・助言獲得	四半期に１回
チェックポイント	開発事業全テーマ実施者 PL、NEDO	各テーマの目標・進捗の確認、 課題解決に向けた助言獲得・相談	年１回程度
ステアリング コミッティ	PL、NEDO（PL）	プロジェクト全体の推進課題に関する相談、 助言獲得、方針協議	１～2 ヶ月に １回
進捗確認	開発事業各テーマ実施者 NEDO	個別テーマの進捗状況の確認	月１回程度 （適宜開催）

表 3-8 外部有識者による進捗管理の詳細

	参加者	目的	頻度
ステージゲート 評価	外部有識者※、PL 開発事業全テーマ実施者 NEDO	各テーマの Go/No Go 判定 事業成果や実施計画の評価や 事業計画への助言獲得	2019 年に実施
テーマ 検討会	外部有識者※、PL 開発事業全テーマ実施者 NEDO	技術推進員会で出された課題等への検討 結果回答、議論の場として必要に応じ開催	年１回程度
テーマ推進 委員会	外部有識者※、PL 開発事業全テーマ実施者 NEDO	12 月～１月に開催、 各テーマの進捗を確認し 技術推進員に助言、課題提言をいただく。	年１回程度

年度毎の進捗管理の詳細を以下に示す。

3.3.3.1. 2018 年度

図 3-6 2018 年度の取り組み計画

① キックオフ（移行テーマ）

研究開発の期間終了が見えている移行テーマにおいて、成果最大化のためには当プロジェクトの位置づけ、つまり、社会実装に確実につなげていく取り組みであることを早期に共有して、研究開発を加速していくことが重要であることから、各領域（健康、医療・介護分野と空間の移動分野）でキックオフを開催し、当日の PL からの個別指導と共に目標達成に向けた意識付けを実施した。

② キックオフ（採択テーマ）

翌年予定されているステージゲート審査に向けて、各テーマを構成する組織間の連携加速も含め研究開発をロケットスタートさせるために、採択テーマを一堂に会してキックオフを開催し、当日の PL からの個別指導と共にステージゲート通過に向けた成果獲得の重要性に関する意識付けを実施した。

③ 技術推進委員会

2018 年度終了予定の移行 6 テーマの最終目標に対する見通し、2019 年度終了予定の移行 2 テーマの進捗、2018 年度採択テーマの翌年予定されるステージゲート審査を見据えた目標レベルとその進捗について、各委員が確認する機会として、全 14 テーマを対象に技術推進委員会を開催し、 また、2018 年度終了予定の移行 6 テーマに対しては目標達成のための助言、 2019 年度終了予定の移行 2 テーマと 2018 年度採択テーマについては今後の取り組みに関する助言を得る機会として実施した。

3.3.3.2.　2019 年度

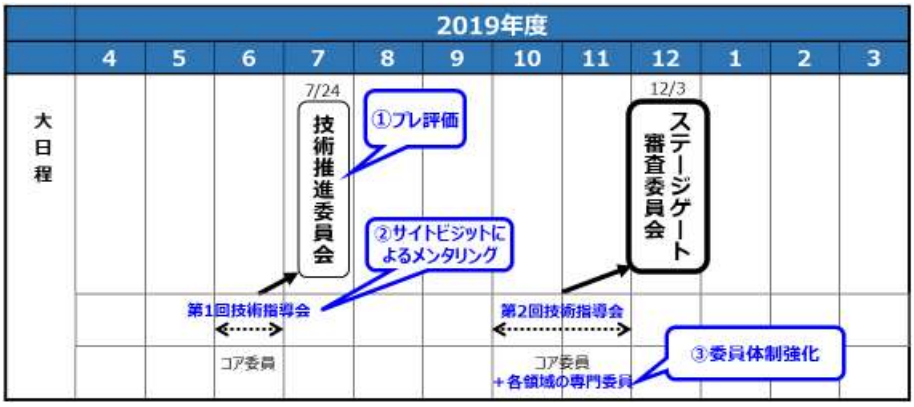


図 3-7 2019 年度の取り組み計画

①　プレ評価

ステージゲ AZ もとに、テーマ毎のステージゲート審査通過レベルの目標を摺合せて、その後各テーマのマネジメントに展開をしていった。その結果、ステージゲート審査委員会での順位は、プレ評価での順位とは異なる結果となったことから、この施策の効果が示されたと考えている。

②　サイトビジットによるメンタリング

上記プレ評価と同様に各テーマの底上げを目的とした取り組みとして、技術推進委員会（7 月）とステージゲート審査委員会（12 月）のそれぞれの前段イベントとしてサイトビジットによる委託先に対する委員からのメンタリングを実施した。委員は取り組みの詳細説明を受けると共に、デモ等も体感することで、更なるテーマ理解を深めたうえで、各テーマの課題に対する助言を行うだけでなく、委託先からの相談事項にも答える形で、テーマの加速に向けた検討の指針を提示した。

③　委員体制強化

ステージゲート審査委員会（12 月）でよりよい評価をするために、人工知能関連技術の専門家と実用化・事業化の専門家からなるコア委員にプラスする形で、各テーマの適用領域（農業、健康、医療・介護、MaaS 関連）の専門家にも、ステージゲートに向けた技術指導会（上記②の正式名称）から参画することを依頼し、実施した。このような委員体制の強化を実施することで、ステージゲート審査委員会（12 月）に向けた万全な評価体制を構築した。

④　ステージゲート審査

2019 年度にステージゲート審査を行った。審査基準に基づいて審査を行い、6 テーマ中、5 テーマが継続となった。一部のテーマについては、通過基準を満たしたものの、その達成状況と研究開発期間の計画を踏まえて、通過条件として実施内容の絞り込みに伴い予算の減額提示を行った。

表 3-9 ステージゲート審査委員

No.	コア/専門	氏名	所属	役職
1	委員長	浦本 直彦	株式会社三菱ケミカルホールディングス 先端技術・事業開発室	Chief Digital Technology Scientist
2	コア委員	江藤 学	一橋大学　経営管理研究科　経営管理専攻イノベーション研究センター	教授
3	コア委員	岡本 茂雄	一般社団法人オレンジクロス	理事
4	コア委員	木立 真直	中央大学 商学部	教授
5	コア委員	栗原 聡	慶応義塾大学　理工学部	教授
6	コア委員	篠田 浩一	東京工業大学　情報理工学院	教授
7	コア委員	田丸 健三郎	日本マイクロソフト株式会社	業務執行役員 ナショナルテクノロジーオフィサー
8	コア委員	西尾 信彦	立命館大学　情報理工学部	教授
9	コア委員	三輪 泰史	株式会社日本総合研究所　創発戦略センター	エクスパート
10	専門委員	池野 文昭	Stanford University, Byers Center for Biodesign MedVenture Partners 株式会社	Program Director 取締役チーフメディカルオフィサー
11	専門委員	五島 清国	公益財団法人テクノエイド協会　企画部	部長
12	専門委員	鈴木 友人	国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）産学連携部医療機器研究課 （元）独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）	調査役
13	専門委員	日高 洋祐	株式会社MaaS Tech Japan	代表取締役CEO

（敬称略、委員長以下 50 音順）

3.3.3.3.　2020 年度

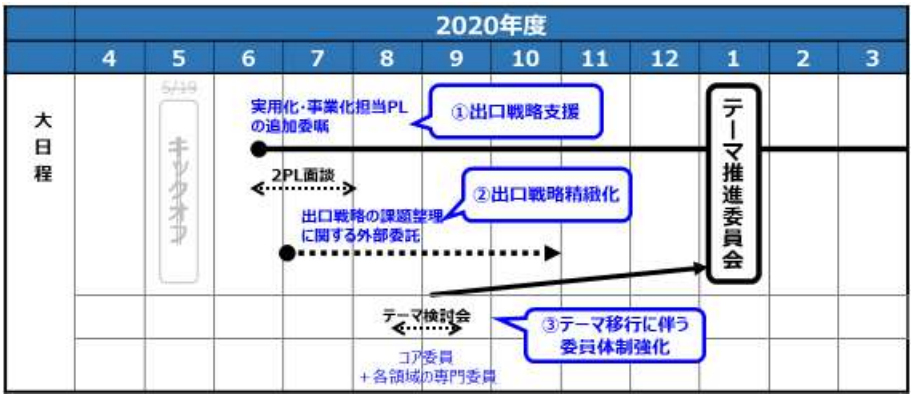


図 3-8 2020 年度の取り組み計画

①　出口戦略支援

各テーマの実用化・事業化検討を加速するため、先導研究から本格研究にフェーズ移行するタイミングで、実用化・事業化担当のPL（プロジェクトマネージャー）を新規に委嘱し、プロジェクト内の指導体制を強化した。

②　出口戦略精緻化

各テーマの出口戦略を精緻化するため、現時点の出口戦略の課題整理することを目的として、コンサルティングファームを活用して実施した。

③　テーマ移行に伴う委員体制強化

今年度からのテーマ移行に伴い、先導研究の取り組みを評価してきた移行元のコア委員も併せて移行させると共に、創薬・製薬分野の専門家が不足することから、新たその専門家を委嘱することで、委員体制を強化した。

表 3-10 委員体制（2020 年度～2022 年度）

No.	2019年度担当	コア/専門	氏名	所属	役職	専門分野
1	スマ実	委員長	浦本 直彦	株式会社三菱ケミカルホールディングス	執行役員 Chief Digital Officer	自然言語処理、Web関連技術
2	グローバル/日米	コア委員	浦川 伸一	損害保険ジャパン株式会社	取締役専務執行役員	AI社会実装
3	日米	コア委員	江村 克己	日本電気株式会社	NECフェロー	研究開発マネジメント・情報通信システム
4	日米	コア委員	澤谷 由里子	名古屋商科大学 ビジネススクール	教授	サービスデザイン、イノベーションマネジメント、アントレプレナーシップ
5	スマ実	コア委員	篠田 浩一	東京工業大学 情報理工学院	教授	統計的パターン処理、音声・映像認識、ヒューマンコンピュータインタラクション
6	グローバル	コア委員	武田 晴夫	株式会社日立製作所 研究開発グループ	技師長	人工知能全般
7	スマ実	コア委員	田丸 健三郎	日本マイクロソフト株式会社	業務執行役員 ナショナルテクノロジーオフィサー	AI関連、ビッグデータ・マルチモーダル処理
8	スマ実	コア委員	西尾 信彦	立命館大学 情報理工学部	教授	知的環境、IoT、自動運転・組込システムソフトウェア
9	日米	コア委員	萩谷 昌己	東京大学大学院 情報理工学系研究科	教授	情報科学・コンピュータ科学
10	スマ実	専門委員	池野 文昭	Stanford University, Byers Center for Biodesign MedVenture Partners 株式会社	Program Director 取締役チーフメディカルオフィサー	医療ビジネス、医療機器、地域医療
11	スマ実	専門委員	江藤 学	一橋大学 経営管理研究科 経営管理専攻イノベーション研究センター	教授	産業技術政策、標準化・知財マネジメント
12	スマ実	専門委員	岡本 茂雄	株式会社ノバケア 一般財団法人オレンジクロス	代表取締役 理事	ＡＩ、ロボット、データヘルス、ヘルスケアサービス
13	スマ実	専門委員	木立 真直	中央大学 商学部	教授	食品流通・サプライチェーン
14	スマ実	専門委員	五島 清国	公益財団法人テクノエイド協会 企画部	部長	福祉用具・介護ロボットの開発普及
15	新規委嘱	専門委員	清水 忍	名古屋大学医学部附属病院 先端医療開発部 先端医療・臨床研究支援センター	臨床試験企画室長 准教授	規制科学・医薬品等開発支援 元PMDAの新薬の審査専門員
16	スマ実	専門委員	鈴木 友人	東北大学フレッシュキャスト株式会社 （元）独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA） （元）国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）	シニアコンサルタント	医療機器開発、レギュラトリーサイエンス
17	スマ実	専門委員	日高 洋祐	株式会社MaaS Tech Japan	代表取締役CEO	MaaSビジネス
18	スマ実	専門委員	三輪 泰史	株式会社日本総合研究所 創発戦略センター	エクスパート	先進農業技術の研究開発・普及の支援、農業参入・農業関連新規事業立ち上げの支援

※敬称略、委員長以下五十音順

3.3.3.4.　2021 年度

図 3-9 2021 年度の取り組み計画

①　テーマ間連携促進

年初に合同キックオフを開催、テーマ間での情報共有を図り、テーマ間での連携を図った。

- 「植物工場」と「スマートフード」
- 「DC 解析」と「製剤処方」

②　PL による出口戦略の策定支援

2PL によるチェックポイントにて技術推進委員会での指摘に対する進捗確認を行うとともに、進捗が不十分なテーマについては個別に追加で指導を行った。

③　マッチング促進のための PR コンテンツ作成

マッチング活動のための動画コンテンツをテーマ別に作成し WEB 公開した。

3.3.3.6.　2022 年度

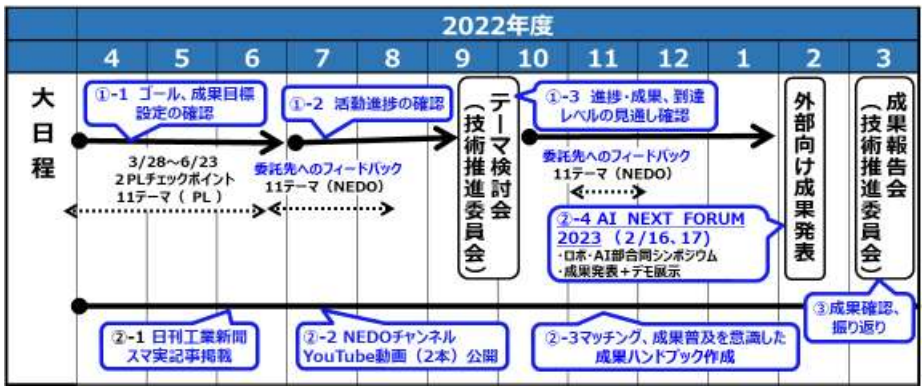


図 3-10 2022 年度の取り組み計画

①　マネジメント強化

成果目標の共有とその実現に向けマネジメント強化を図った。

- ゴール、成果目標の設定
- 活動進捗の確認
- 進捗・成果、到達レベルの見通し確認

②　成果の広報、PR の強化

委託先と連携した成果普及のためのコンテンツ作成、積極的な広報活動による成果普及を行い、新聞、雑誌、企業、教育関連から多くの反応があった。

- 日刊工業新聞で記事掲載
- NEDO チャネル（YouTube 動画）で動画 2 本公開
- マッチング、成果普及を意識した成果ハンドブック作成
- AI NEXT FORUM 2023（2023/2/16,17 開催）　ロボット・AI 部合同シンポジウムで成果発表、デモ展示

③　成果報告会の開催

技術推進員会にて最終的な研究開発成果と今後の取組について確認を行った。

3.3.4. 中間評価結果への対応

指摘事項を踏まえた各種取組により、当初計画以上の研究開発成果の達成やアウトカムの具体化を達成し成果の最大化を達成した

表 3-11 中間評価結果と対応

	カテゴリ		中間評価（2020年）での指摘事項（今後計画化して実行すべき観点）	中間評価～プロジェクト終了までの重点施策・対応
基盤施策	『呼び水』視点を踏まえた出口戦略の具体化・詳細化	①	AI社会実装の『呼び水』として影響を及ぼす領域の定義と、テーマとしての対応方針	●成果目標（ゴール）達成に向けたマネージメント強化 ・テーマ個別にCPをメンタリングの場として活用 ・年度末ゴールの設定とその実現に向け支援し推進する ・また、『呼び水』視点を踏まえた出口戦略策定を支援し推進する ●【追加施策】成果最大化に向けた加速の実施 ●最終成果報告会を実施し、研究成果を広くアピールする ・目指すスマート社会実現に向けた道筋をより多く示す
		②	AI(データやノウハウ等も含む)が現場で役立つための仕掛けと仕組み	
		③	実用化・事業化計画の具体化・詳細化 (マイルストーン、定量的なKPI等の再設定、動向把握に基づく設定目標の妥当性確保、成果の横展開、OSSやオープンデータの維持・管理のサポート等も含む)	
追加施策	PR	④	ビジネス業界及び一般に向けての情報及び成果発信	●展示会、PRイベントへの積極参加、PRコンテンツの活用の推進 ●実証実験に伴う積極的なプレスリリースによる情報発信 ●対外的な報告会による成果発信
	マッチング	⑤	実用化・事業化を担う機関との連携及び現体制の強化 (キーとなる企業等とのマッチング)	●将来の事業化を目指したコンソーシアム等の設立に向けた支援 ●マッチングを意識した研究成果紹介パンフレットの作成
	知財・標準化関連	⑥	知的財産戦略における役割の明確化と積極的な権利化(PCT出願等も)及び標準化等の権利化・ルール化全体の取り組み	●研究成果の権利化を促進 ●標準化をに向けた活動促進

3.3.4.1. 「呼び水」を目指した広報・PR活動の実施

■ NEDO 主催シンポジウム

・ 「AI NEXT FORUM 2023」

―ビジネスと AI 最新技術が出会う、新たなイノベーションが芽生える―

日時：2023 年 2 月 16 日～17 日

場所：ベルサール御成門タワー

https://ascii.jp/elem/000/004/124/4124339/

・ 「NEDO AI＆ROBOT NEXT シンポジウム」

日時：2020 年 1 月 16 日～17 日

場所：新宿ルミネゼロ

https://ascii.jp/serialarticles/1982425/

・　第１回 NEDO 先進 AI シンポジウム「AI の最新動向と社会実装への取り組み」
日時：2019 年 2 月 13 日
場所：日本科学未来館
https://www.cho-monodzukuri.jp/event/show/id/wdmkme6fdf

■　ニュースリリース

日付	事業者	タイトル	テーマ
2022 年 5 月 18 日	東京大学、 イームズロボティクス株式会社 佐川急便株式会社	自律運航 AI を搭載したドローンを用いて荷物配送を行う実証実験 ―レベル 4 環境下の物流現場で、ドローンが利用される社会を目指す― https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101542.html	ドローン AI
2022 年 4 月 25 日	一般社団法人 UTMS 協会 住友電気工業株式会社	AI による渋滞予測を活用した信号制御の実証実験に成功 ―全国の交通管制システムへの AI 導入に向けた検討へ― https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101538.html	信号制御
2022 年 4 月 14 日	株式会社ファームシップ	AI でレタスの生育状況を推定する実証試験に成功 ―生育異常の早期発見や適切な選別により植物工場の生産性を向上― https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101532.html	植物工場
2022 年 3 月 14 日	一般社団法人 UTMS 協会	自律・分散型 AI 信号制御による「軽やかな交通管制システム」の実証実験を開始 ―Society 5.0 時代に求められる交通管制システムの確立を目指す― https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101523.html	信号制御
2021 年 3 月 24 日	株式会社ファームシップ 豊橋技術科学大学	AI を活用した野菜 5 品目の市場価格を予測するサービスを開始 ―高精度の予測を毎週無償で提供。生産性と収益性の向上を目指す― https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101413.html	植物工場
2019 年 11 月 19 日	株式会社ファームシップ 豊橋技術科学大学 パイマテリアルデザイン株式会社	AI を活用した野菜の市場価格の予測アルゴリズムを開発 ―大田市場のレタスの市場価格予測配信サービスを 11 月下旬から開始― https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101235.html	植物工場

■　パンフレット作成・公開

・　人工知能技術適用によるスマート社会の実現　プロジェクト紹介（2022 年度版）ハンドブックの版下作成

「AI NEXT FORUM 2023」開催に合わせて NEDO HP での公開（2023 年 2 月）

https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_00045.html

■ テーマ別紹介動画をマッチングツールとして作成

NEDO HP（NEDO チャンネル）での公開と委託先での PR 用途での利用

■ セミナー・展示会等への出展

企業向けセミナー、展示会出展など実施先と積極的に成果アピール活動を実施

2022年9月9日 原財団、【スマ実】**企業向けセミナー開催**
東大）竹谷先生**「植物工場・バイオセンサー」**、名古屋大）武田先生**「判断根拠」**、NEDO）加藤
https://www.ssk21.co.jp/S0000103.php?gpage=22420
企業、大学など20団体が参加（会場、WEBライブ、アーカイブ受講）
参加企業：NTTコミュニケーションズ(株)、パナソニック(株)、住友電気工業(株)、慶応義塾大学、(株)国際社会経済研究所、他

2022年10月12日～14日 **BioJapan2022** NEDOブースで**「植物工場」** 成果出展
(株)ファームシップ 宇佐美様 講演開催

2022年10月18日～21日 **CEATEC2022** NEDOブースで**「判断根拠」**成果展示
展示ブースで**日刊自動車新聞の取材**があり、10/27 新聞記事掲載（1393文字）
「損保ジャパン、名大など 自動運転に予見される危険を言語化 リスク査定担当者を支援、類似の状況を可視化」

2022年10月24日 **朝のTV番組で「AIドローン」を紹介、**
委託先の東大 土屋先生が約５分出演
番組名： ５時スタ 放送局：テレビ愛知

3.3.5. 動向・情勢変化への対応

本プロジェクトは 2020 年度に先導研究から本格研究にフェーズ移行し、同時に「次世代人工知能・ロボット中核技術開発プロジェクト」から社会実装テーマを移行している。こうした変化に対応するために以下の 3 つの施策を実施した。

■　実用化・事業化担当 PL の追加

各テーマの実用化・事業化検討を加速するために、先導研究から本格研究フェーズに移行するタイミングで、実用化・事業化担当の PL（プロジェクトリーダー）を新規に委嘱し、プロジェクト内の指導体制を強化した。

■　各テーマの出口戦略精査のための課題整理

各テーマの出口戦略を精緻化するため、現時点の出口戦略の課題整理することをファーストステップとして、コンサルティングファームに外部委託を実施しその対応を実施した。

■　テーマ移行に伴う委員体制の強化

今年度からのテーマ移行に伴い、先導研究の取り組みを評価してきた移行元のコア委員も併せて移行させると共に、創薬・製薬分野の専門家が不足することから、新たその専門家を委嘱することで、委員体制を強化した。

また、2020 年度は年度初めから新型コロナウイルスによる情勢の変化への対応が必要となった。本プロジェクトでは 2020 年度初頭に各委託先にヒアリングを行い、消費者行動の変化など実験環境が変わったテーマには開発促進財源を投入した。加えて、移動制限がある中でもプロジェクトを円滑に推進できるように、各テーマとの定例進捗会議や委員会等の対応をリモート開催での実施に切り替えを進めた。

表 3-12 情勢変化への対応

情勢を踏まえ加速すべき個別テーマを選定し、開発促進財源を投入して取組を強化した

情勢変化	対応	
新型コロナウイルスによる行動規制	開発促進財源を投入して取組を強化	<安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築> **人流シミュレーション技術の横展開として、新型コロナウイルスの感染シミュレーションを実施。**マスクやうがい・手洗いのような**感染率を下げる行為**、テレワークや学校の自粛要請休日といった**移動制限**の組み合わせで、感染がどのように推移するかを**地図上で可視化**し、将来の対策立案に役立てることが見込めることから対応。 本件、内閣府における**第7回新型コロナウイルス感染症対策分科会（2020/8/24）にて、西村経済再生担当大臣からトライアルの取り組みを紹介**されている。
		<農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発> **感染の広がりにより、消費者の行動変容に迅速に対応できる来店客数・需要予測手法の開発が必要**となってきており、**さらに今後は「予測精度の向上」だけではなく「個人属性に応じた購買行動の変化の可視化」が必要**となってくることから、EC含めた需要予測の精度向上が店舗経営の重要な要素になってくる。**実店舗に限定せず、EC含めた店舗全体の需要予測の精度向上は、協力企業の要望**でもあることから対応。
	プロジェクト全体推進に関する対応	各テーマとの定例進捗会議への対応に始まり、委員会等の対応をリモート開催での実施に切り替え。

進捗管理：開発促進財源投入実績（2021年12月）

成果拡大、前倒しの見込めるテーマに加速を実施、技術委員会等の結果も反映

項	テーマ（委託先）	加速内容	期待効果、成果拡大への期待	金額（万円）
1	データコラボ（筑波大、京大）	DC解析チーム（筑波大）と製剤処方チーム（京大）間、データ連携の技術開発（SW開発）	・**テーマ間連携**による技術の横展開を進め、有効性を確認できた。 ・データ連携による相乗効果	800
2	植物工場（ファームシップ）	植物工場GHG排出量評価手法開発	・**植物工場のGHG排出量削減効果を明らかにできた。** ・委員コメント対応（**成果実証**）	847
3	スマートフード（日本気象協会）	小売り向け技術普及のための計画業務作業性改善（BIダッシュボード 構築）	・**技術普及の促進加速**のための改善を実施できた。 ・PLコメント対応(需要予測へフォーカス)	1,800
4	脳卒中予防（慈恵大）	レポート画面提供用オンラインサービス機能の開発	・**ユーザ普及の拡大**加速 ・委員コメント対応	1,800
5	スマートコーチング（広島大学）	ADL計測システムのクラウド解析機能追加（システム開発）	・遠隔サービスによる**地域拡大ができた。** ・委員コメント対応 ・施設への感染症リスク低減	1,790
6	AIドローン（東京大学）	レベル4飛行に運航管理制度で要求されるリスク管理手法適合の開発加速	・レベル4対応の**実証研究加速**（飛行ルート環境のリスク分析）	1,700
7	脳卒中予防（慈恵大）	MGH、ユトレヒトにおける脳動脈瘤DICOM画像データ収集	・海外データの追加収集 ・MGH(米国)、ユトレヒト(欧州・蘭) ・**成果の海外発信(拡大)**	1,200
			合計	9,937

進捗管理：開発促進財源投入実績（2022年度上期）

適用範囲の拡大＋社会実装の確度が高まるものを優先し加速を実施

項	テーマ名（委託先）	加速内容	期待効果、成果拡大	金額（万円）
1	スマート・コーチング（広島大学）	ADL推定システムのための運動データ収集	・出口戦略としての事業化を見据えた、継続利用可能な運動データによるADL推定システムの構築を行う。スマ実事業後の**技術の普及拡大促進**の環境を整えた。 ・委員からの事業具体化への期待があり対応	500
2	AIドローン（東京大学）	安全な故障検知・予知AIシステムの開発（ドローンアナライザーによる故障検知AI学習用データ取得）	・他ではまだ無い取組であり、**ドローン故障検知にAI学習を適用する先進事例**となった。	1,235
3	植物工場（ファームシップ）	衛星データ活用による需要予測の高精度化法開発	・衛星情報活用による**卸売価格予測システムの精度向上**を図った。 ・レタス以外への**適用分野拡大**、物流を含めたバリューチェーン全体へ適用分野の拡大のための検証を行った。	1,210
4	判断根拠（名古屋大学）	交通シミュレータで生成したシーンに開発技術を適用する技術の開発	・経産省、国交省の自動運転車両の安全性検証・評価の技術開発(SAKURA)や、遠隔自動運転サービスの実証実験（RoAD to the L4事業）への**スマ実成果の拡大、継承を図る**	2,000
			合計	4,945

4. 目標及び達成状況の詳細

4.1. データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発

4.1.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)筑波大学
再委託先	(株) エヌ・ティ・ティ・データ

4.1.2. 期間、予算

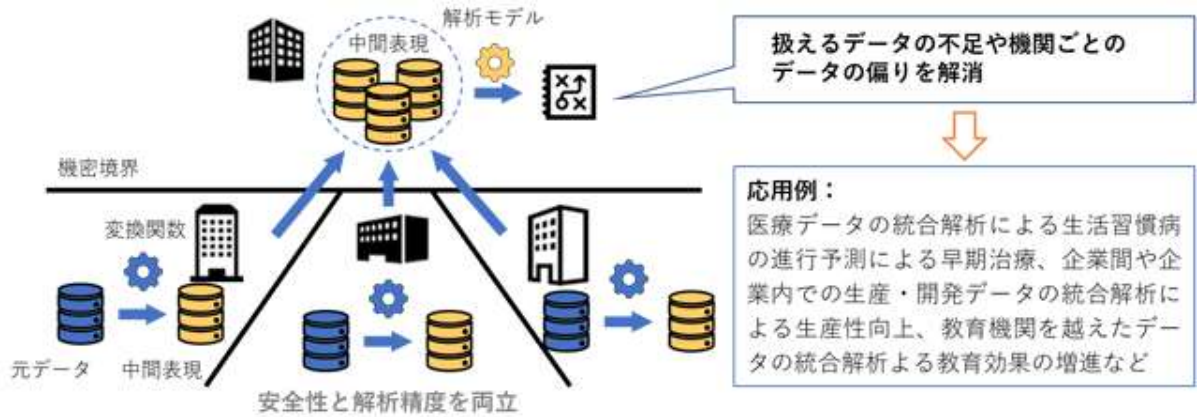
期間：2018 年 5 月 31 日 から 2023 年 3 月 31 日

予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	56,489,400	53,240,000	61,759,000	171,488,400

4.1.3. アウトカム達成見込み

複数の企業・機関が保有するデータを解析する方法に、単独の企業・機関のデータのみを用いる「個別解析」と、各者の元データを一か所に集める「集中解析」がある。しかし、個別解析はデータ数の不足や分布の偏りによる解析性能の低さが課題となるほか、集中解析もプライバシー保護やノウハウの秘匿、データ不統一などが課題となる。この社会課題を解決するため、本テーマでは、AI 技術を活用し元データを共有せずに企業・機関の垣根を越えた統合的な解析が行える「分散データ非共有統合解析技術」であるデータコラボレーション解析（以下、「DC 解析」とする。）技術を開発した。



開発した DC 解析の基盤技術および応用技術について 6 件の特許を申請した(内 2 件登録済、1 件米国出願済)。DC 解析は、競合技術と比較して機械学習のための通信回数が大幅に削減されることから、病院など機関外部との通信が制限されるネットワーク環境において優位性を発揮する。また、分散データに偏りがある場合(non-IID データ)において高い性能を発揮することが確認された。これは、自治体と病院、対象顧客の違う企

業などでの分散データ解析において有効となる。

本テーマでは4分野10機関以上の実データを用いてDC解析の性能評価を実施した。例えば、医療・ヘルスケア分野では、つくば市の健康診断データと筑波大学附属病院の患者の健康履歴データを用いて、3 年以内の糖尿病発症の予測タスクに対する DC 解析の有用性を検証した。結果、単独機関解析と比較して DC 解析は ROC-AUC と Recall がそれぞれ 11%と 12%程度改善したことから、DC 解析が実環境で適用可能であること、および実環境において有用であることが確認された。金融分野では、水戸信用金庫の企業財務データ（約 1 万件）を用いて、2021 年度に取引先の決算データを活用した資金ニーズの評価を行い、評価結果を営業活動（営業PDCAサイクル）に活かす方法論を生み出し、実際に実運用を想定して方法論を実践する実証実験の実施にまで至った。

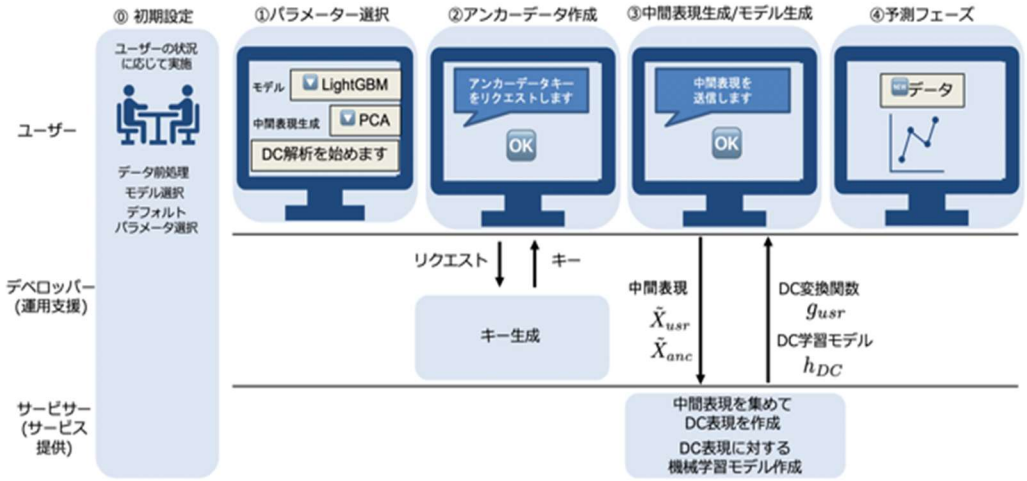
当初の機械学習領域での開発に加えて、統計的因果推論と因果効果推計にも活用できる基盤技術の開発にも成功した。統計的因果推論と因果効果推計は医療データや自治体データの解析において広く用いられており、技術の適用範囲を拡大することができた。これにより、個別機関がすでに蓄積しているデータを集中解析のために利活用し、伝統的な回帰分析による統計的検定から、傾向スコアを用いた疑似実験や生存時間分析まで、既存の実証分析手法を DC 解析として高度化できる道筋を築くことができた。

海外展開を想定した応用技術開発および海外のコミュニティ形成のため米国 4 大学と連携し、都市インフラやサイバーセキュリティ分野、大規模交通データなどを始めとした多岐にわたる分野でのデータ活用を対象とした応用技術の共同研究も実施した。また、共同研究を通して、米国大学教授の筑波大学客員教授着任や筑波大学への招聘を実現し、新たな研究開発体制の整備を実現した。さらに、筑波大学と米国大学双方の若手研究者および大学院生で定期交流を実施し、若手人材育成の役割を担った。

4.1.4. アウトプット達成状況

事業化展開に向けて２つの分野でコンソーシアムを設立した。ウェルネス分野にはスマートウエルネスコミュニティ協議会の AI 分科会内に 24 機関からなる「SWCDCC (Smart Wellness Community Data Collaboration Consortium)」を、医療・ヘルスケア分野には共創の場プロジェクト内に 6 機関（更に 69 機関参加予定）からなる「デジタルバイオコンソーシアム」をそれぞれ設立し、DC 解析の普及・啓発を行った。

また、事業展開の際にプレーヤーとなる、DC 解析で生データを持つユーザー、DC 解析サービスを実施するサービサー、DC 解析でアンカーデータ共有など運用の支援を行うデベロッパー向けのソフトウェア（DC 解析ソフトウェアプロトタイプ）をそれぞれ開発し、サービサー育成・開拓の環境を整えるとともに、研究目的に限り無償で利用可能なソフトウェアも開発し、DC 解析の普及を兼ねたユースケースでのサービス開発の環境を整えた。開発ソフトウェアの利用イメージは下図のとおりである。



今後は、各種の応用技術の開発を進めるとともに、新技術要素として、クラスタリング、自然言語処理、生成 AI 分野において DC 解析が活用可能になる技術開発を行う。さらに、社会実装に向けて法律面からの技術検証についても進める。

事業化に向けては、医療・ヘルスケア分野において、自治体と病院、および複数病院間の統合解析について複数機関の協力の下で技術実証を進めるとともに、JST「共創の場形成支援プログラム」でのデータプラットフォームとして運用を目指す。金融では、水戸信用金庫を中心とした信用金庫業界への展開に取り組むとともに、内閣府 SIP 第 3 期課題「包摂的コミュニティプラットフォームの構築」における DC 解析技術の活用可能性についても検討を行う。ものづくり分野では、工場遠隔監視等での活用を想定し、企業との共同研究を開始した。

データ流通基盤での活用についても検討し、企業等のバリューチェーン全体を中間表現データによってデータ共有する技術の確立を目指す。既存ツールの提供による収益化や大型外部資金の獲得等を積極的に行い、本事業および研究開発エコシステムを確立していく予定である。特に、昨今の日米におけるデジタル技術・AI 技術に関する連携強化の展開を鑑み、この展開に本事業が積極的に関与し、ビジネス面だけでなく人材育成面も含めて貢献していく方針で戦略を見直しはじめている。

我々のデータコラボレーションの真の社会的アウトカムは、人と人、事業と事業をより広く密に結びつけ、より高い生産性の価値共創社会を実現することである。このビジョンの実現のために、今後さらに研究開発および事業化を進める計画である。

4.2. ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発

4.2.1. 実施者名、実施体制

委託先	(株)ファームシップ, (大)東京大学
再委託先	(大)豊橋技術科学大学, パイマテリアルデザイン(株)

4.2.2. 期間、予算

期間：2018 月 8 日 6 日～2023 年 3 日 31 日

予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	44,991,280	31,468,700	**138,998,800**	**116,610,600**	**127,949,700**	**460,019,080**

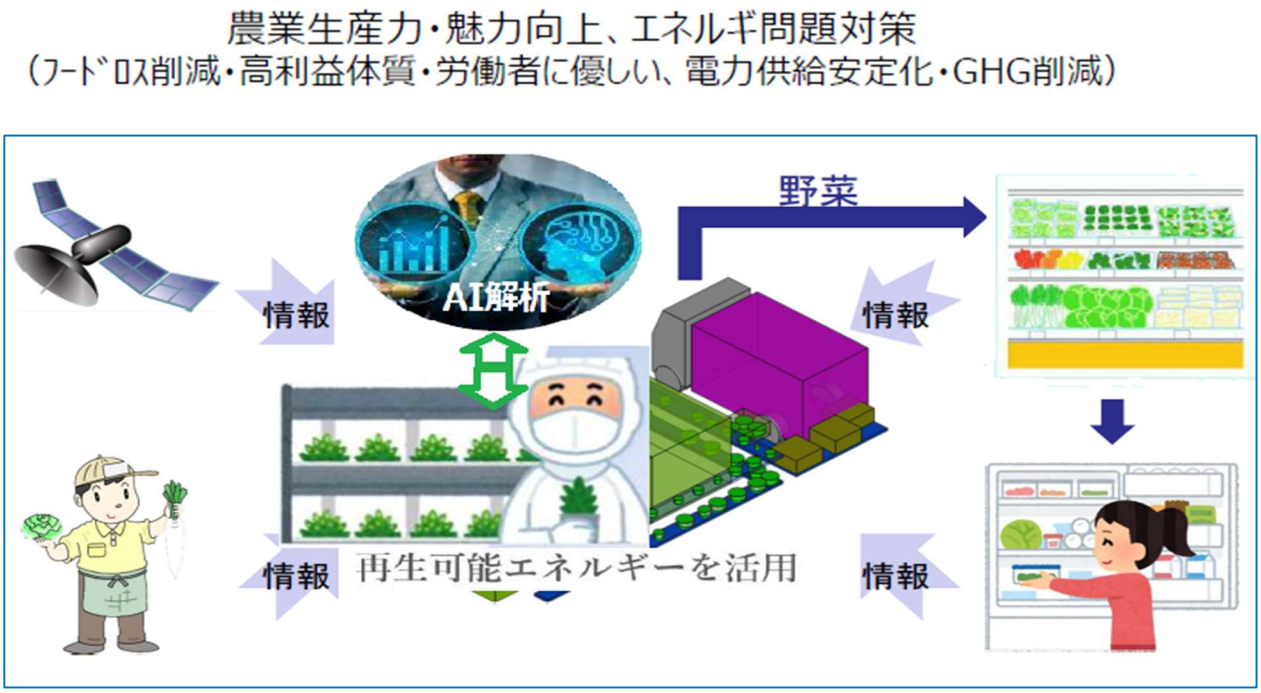
4.2.3. アウトカム達成見込み

本テーマの研究開発費として５年間で、4.6 億円を投じたが、研究成果を今後、実際の生産・販売で活用していくことで、フードロスを２割削減し、コストは１割削減が見込める。

さらに、良苗判定他の成果で生育効率向上等によるコスト削減効果と合わせることで、トータル２割以上のコスト削減可能性を確認した。今後は、実際の製造現場に適用して、ビジネスの場での検証を引き続き進めていく。技術のバリューチェーンに対するインパクトは、上流では植物工場野菜として 0.3 兆円、対象野菜全体としては 0.8 兆円を見込む。これによって影響を受ける下流では、それぞれ 3.3 兆円、8.5 兆円と広がると想定される。

2040 年、植物工場野菜の市場規模は 0.3 兆円ともいわれる。偽技術を適用し、農業産業・エネルギー問題対策に貢献していくことを継続して目指していく。

【目指す未来像】



4.2.4. アウトプット達成状況

野菜の価格は、季節や天候によって、大きく変動する。工場野菜の売れ行きは変化し、売れ残りや販売機会損失といったロスが発生している。本テーマでは、ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムを開発することにより生産・流通における無駄を削減することを目指し、ロス２割削減は充分に達成することを見出した。また、これによって、概ねコスト削減１割を達成するレベルであったがさらに、生育効率向上等によるコスト削減と組み合わせることで、コスト削減２割以上の可能性を確認した。

我々は工場野菜を中心に、農産物の生産から販売まで手掛ける強みを活かし、リアルタイム・データ収集システムを開発した。目的は、収穫・販売量の予測や、精密制御に必要な情報収集である。実証システムについて、大規模データ収集可能な設計・実証、需要・生育予測システム開発、液肥センサ技術確立、生育効率向上技術開発等で、計画どおりに開発を行なった。また植物工場カーボンフットプリント（CFP）推計も行い効果の検証を達成した。

【開発システムの全体像】

4.3. 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

4.3.1. 実施者名、実施体制

委託先	(国研)産業技術総合研究所 (国研)農業・食品産業技術総合研究機構 (一財)日本気象協会
再委託先	(大)岐阜大学 (学)新潟総合学園新潟食料農業大学

4.3.2. 期間、予算

期間：2018 月 8 日 6 日～2023 年 3 日 31 日

予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	173,942,604	107,815,054	**317,353,389**	**249,803,400**	**311,631,100**	**1,160,545,547**

4.3.3. アウトカム達成見込み

本研究開発では、開発技術について実店舗での検証と実証を行い事業社と連携しながら社会実装に向けたユースケース探求した。

- インタビュー（生産者 9 社、需要者 7 社、生鮮食品関連ステークホルダー6 社）
- 外食産業（小売以外）での需要予測開発・実証実験【㈱Goal と実証実験】
  セントラルキッチンと店舗調理ハイブリッド店をターゲット
  来店客数・注文数・売上とメニューとレシピ（食材量）を基に不定期発注食材発注
  ■食材の 9 割で適正量での完全自動発注
- 外食 POS＋B2B データ分析ツールの実証実験
  飲食店 50 店舗の POS データと家計簿アプリ（約 3 万人のレシートデータ）
  ■クラスタリングで高い購買傾向が導けた

既に事業化されている GOALS 社等を除き、本件のアウトカム推計は以下の通りである。本研究開発技術が呼び水となって、全国のスーパーマーケットの食料品売上（12.5 兆円）にかかる粗利３％改善が実現した場合、年 3,750 億円規模での生産性向上が実現する。食品向け検査機器への技術供与や、VM による食品流通業界における生産性向上や、データ販売ビジネスなど食品流通マーケットでの応用範囲は広く、また外食産業などへの広がりも想定される。

本来のデマンドチェーン化には、生産者との連携が欠かせない。今後は、本研究成果が呼び水となり現場生産性向上の連鎖や生産者と消費者が直接結びつくことで生まれる国内生鮮食品消費の好循環につながる契機にすべく、民間主導でコンソーシアムを立ち上げる活動も継続していく。

	年間事業規模	波及効果	想定
小売現場における UX/EX向上	2023年度見通し：約1.4億円（230店舗） 2030年目標：約 7.7億円 4000店舗×16,000円×12ヶ月 （来店客数予測＋生鮮3品＆デリカ）	想定市場規模：約21億円 店舗数 約22,000 X @ 16,000円 X 12ヵ月 X 普及率 50% 生産性向上：約3,750億円 12.5兆円×3%（粗利改善）	2028年事業規模：約34億円 8,000店舗(4割)×40千円×12か月
検査機器への技術供与	（実証実験継続）	N/A	2028年事業規模：約24億円 24万戸（2割）×10千円
VMによる生産性向上	2023年度見通し： 取扱高 10億円（導入率10%） 2030年目標：導入率 30%	想定流通額：約3,400億円 仲卸平均売上高 18億円×事業者数 1,250×導入率 15%x 普及率 50%	2028年想定流通総額：3,000億円
データ販売ビジネス	（実証実験継続） 2030年目標：約 2.5億円 500社×5,000千円/回（分析サービス）×シェア10% ※100店舗以上の飲食事業者	想定市場規模：約200億円 500社×40,000千円／年 （分析基盤SaaS）	N/A

4.3.4. アウトプット達成状況

生鮮食品取引では、需要・供給両面における不確実性、非保存性やデジタル化の遅れによる需要・共有情報の断絶等により、非効率的な取引による負荷（生産性低下）やフードロスの発生など大きな社会的損失が生じている。

本研究開発では消費者のニーズ起点で流通が行われるデマンドチェーン化を構想に掲げ、４つの要素技術（1）マーケットデザイン理論に基づく青果取引システム、(2)発注支援モデル、(3)農産物向け非破壊センサ、品質評価システム、(4) 食品会社等への情報提供サービスの開発・実証を行った。

研究開発成果として、(1)青果取引システムでは、導入により担当者が取引に関わる作業時間が７時間／日から１時間／日まで大幅に削減され業務改善効果が確認出来た。

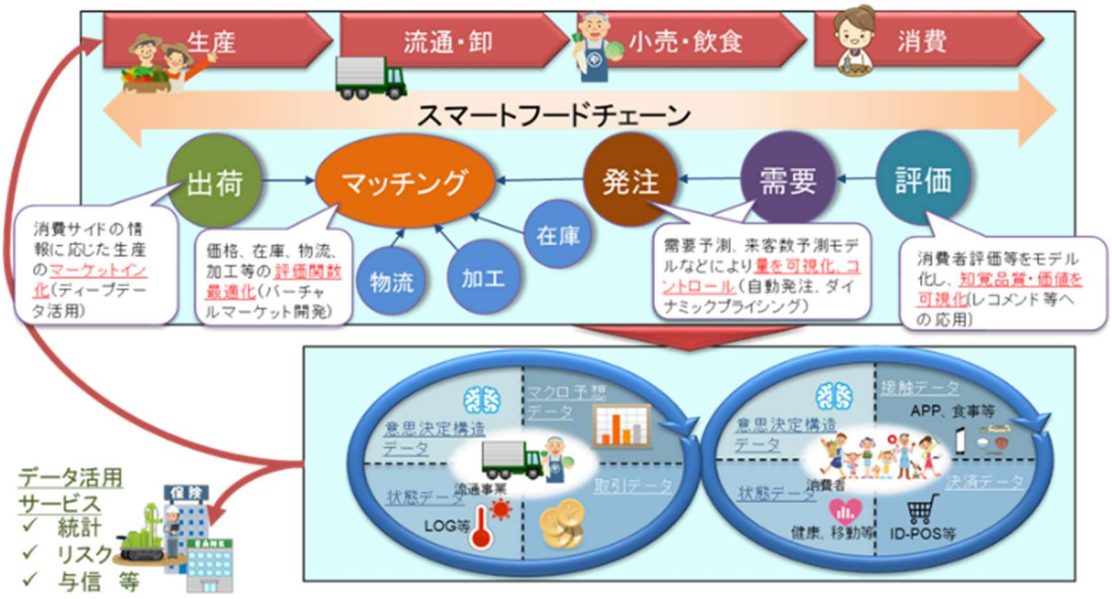
(2)発注支援モデルでは、AI 技術を活用した需要予測による発注推奨量の自動算出を行い、レギュラー点で約 60%、小売店で 80～90%の数量が修正されず使用された。とりわけ小売店では歯中自動化がほぼ可能なレベルに達していることを確認できた。

実証フィールド企業では、次年度、農産レギュラー店、小売店への導入も決定した。

(3)「食味・食感を定量化する非破壊センサ」では、酸味、甘み、うまみを定量化し官能評価に使用することで消費者嗜好の分析やマーケッティングに活用できる。

(4) 食品会社等への情報提供サービス開発では、消費者の評価モデルを作成し、農作物や生産者を消費者が評価し、フィードバックをする仕組みを構築した。実験店舗で取得したアンケート結果分析により、通常より２倍以上の割合で再来店を行うクラスタの選定に成功し、デマンドチェーン化に向けた呼び水になることが出来た。

また、これら開発技術の社会実装に向けたユースケースの探求として生産者 9 社、需要者 7 社、その他の生鮮食品のバリューチェーンステークホルダー６社へのインタビュー、分析を行い、情報の販売に向けて、需要情報を起点としたプロトタイピングを実現した。



4.4. MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

4.4.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)東京大学,(学)名古屋石田学園星城大学,(学)慶應義塾, (株)エングラフィア,(公財)未来工学研究所
再委託先	イオン(株),(株)メディカルノート

4.4.2. 期間、予算

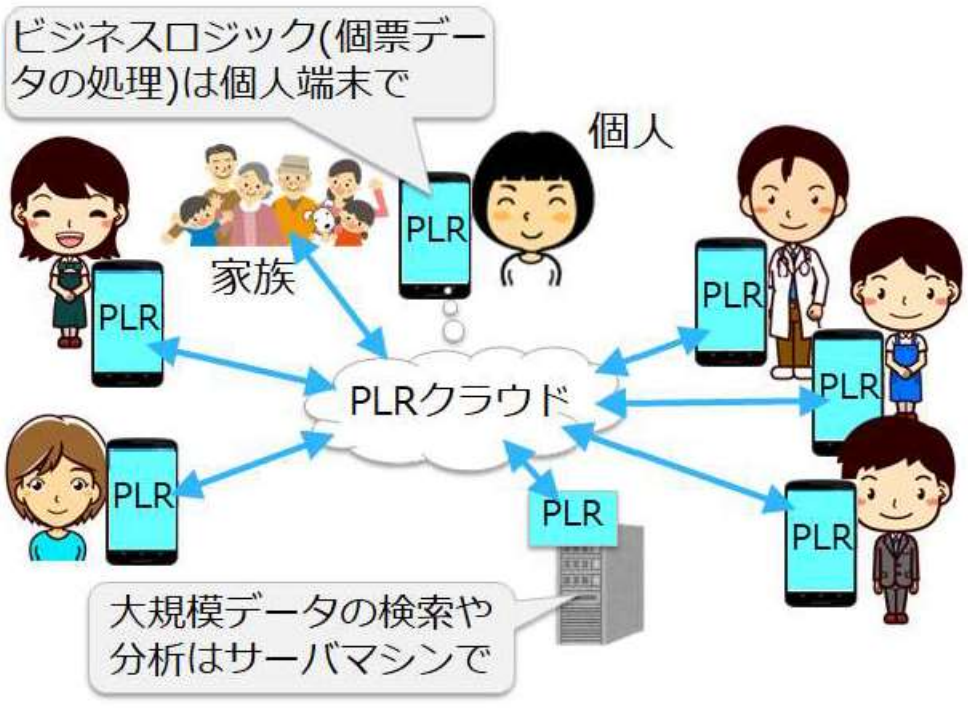
期間：2018 年 8 月 6 日 ～ 2021 年 3 月 12 日

予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	204,223,080	180,963,472	**121,827,520**	-	-	**507,014,072**

4.4.3. アウトカム達成見込み

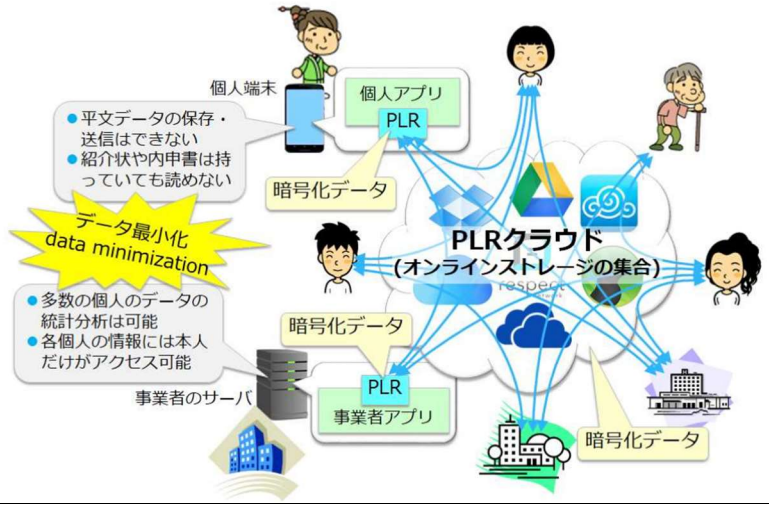
ステージゲートでの継続条件の技術課題の整理と共に体制の強化が不十分であったことから、2020 年度で委託契約を非継続と判断した。



4.4.5. アウトプット達成状況

これまではパーソナルデータを事業者が管理していたため、本人同意だけでデータが活 用できない、各個人のデータが多数の事業者に分散していて価値が低い、機微な個人情報が活用しにくい、データ管理が集中するため情報漏洩等のリスクが大きい、等の問題があった。本テーマでは、パーソナルデータの管理者が本人だけであるようなデータ管理の仕組の一 種である PLR (personal life repository)を用いて MyData(パーソナルデータを本人主導で 活用すること)を安価かつ安全に実現することにより、人工知能技術の本格的で持続可能な 運用と開発を可能にする基盤の構築を目指す。
本テーマでは、この方法による情報システムおよびシステム間連携の安全で安価な実装をさまざまなサービ スに適用してその有効性を検証した。また、一部のサブテーマではAI によるパーソナルデータとサービスとのマッチングを実装し評価をおこなった。
【研究開発成果概要】

- PLR アプリの開発運用の実証：パーソナルデータの分散管理を社会実装するため、PLR ライブラリおよびそれを組み込んだ標準アプリ Personary を開発してさまざまな実証実験に用いた。2020 年度に PLR ライブラリと Personary を Flutter/Dart に移行する作業を行ない、基本的な機能の再実装を完了した。さらに、PLR のセキュリティを分析し、PLR がゼロトラストの要件を満たしていることを確認した。
- 教育 AI 基盤：Personary を校務支援システムと連携させることにより、高校生が自分の課外活動のデータを自ら管理しつつ教員と共有して調査書や推薦状の作成にそのデータが利用できるようにした。
- 地域医療連携：ゆめ病院において連携可性を確認した。
- 購買マッチング：イオングループ内の情報システムと PLR を連携させ PLR 導入のコストやリスクなどの課題を検証した。
- 医療マッチング：個人の健康課題/目標に合わせた購買等の行動を促す仕組みを構築した。
- フレイル予防：フレイルチェックイベントの会場で参加者のフレイルチェックのデータをデータベース に登録し各参加者の PLR とそのデータを共有することにより参加者がスマートフォン等で 自分のデータを閲覧できるようにするためのソフトウェアツールと手順を作成し、試行的なイベントにおいてそれを運用して課題を抽出し、ソフトウェアツールおよび手順を改良した。
- 多剤処理の改善：不適切処方を抽出する処方判定システム、不適切性の文献エビデンスを抽出するエビデ ンスランキング AI システム、およびその結果を用いて医師宛のエビデンスレターを自動生成するエビデンスレター作成システムを開発した。



4.5. 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

4.5.1. 実施者名、実施体制

委託先	(学)慈恵大学東京慈恵会医科大学 (学)東京理科大学 (株)マックスネット

4.5.2. 期間、予算

期間：2018 年 10 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

予算：

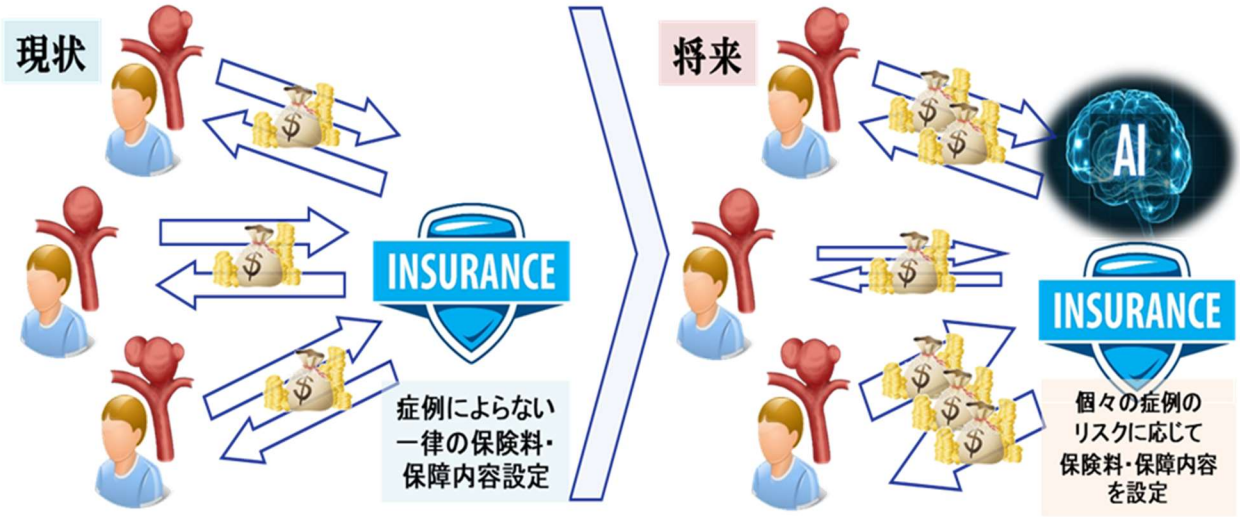
	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	19,975,200	45,121,399	**76,950,600**	**92,149,000**	**113,846,300**	**348,042,499**

4.5.3. アウトカム達成見込み

本テーマの研究開発費として５年間で、実用化に向けてエンドユーザーが利用しやすいインターフェースを持ったリスク判定システム構築への加速も含めて 3.5 億円を投じた。その成果を国内において診断用医療機器として日本全国の脳神経外科を要する主要な医療機関に対して検査オプションとして販売・提供（２０２５年の医療機器認可をめざす）し健康寿命の延伸、医療費の削減に大きく貢献することを目指す。2030 年にはこの病気により失う命 1.2 万人の削減、年間 377 億円以上の医療費削減を目指す。当面の課題としては、後発医療機器クラス３または新医療機器クラス３としての認可を得る事があり、既に PMDA への相談に着手し認可に向け動いている。国外においては日本のような皆保険制度は無いことから、民間保険への販売・提供を目指し、欧米民間保険会社への連携アプローチを開始している。

【国内】

【国外】

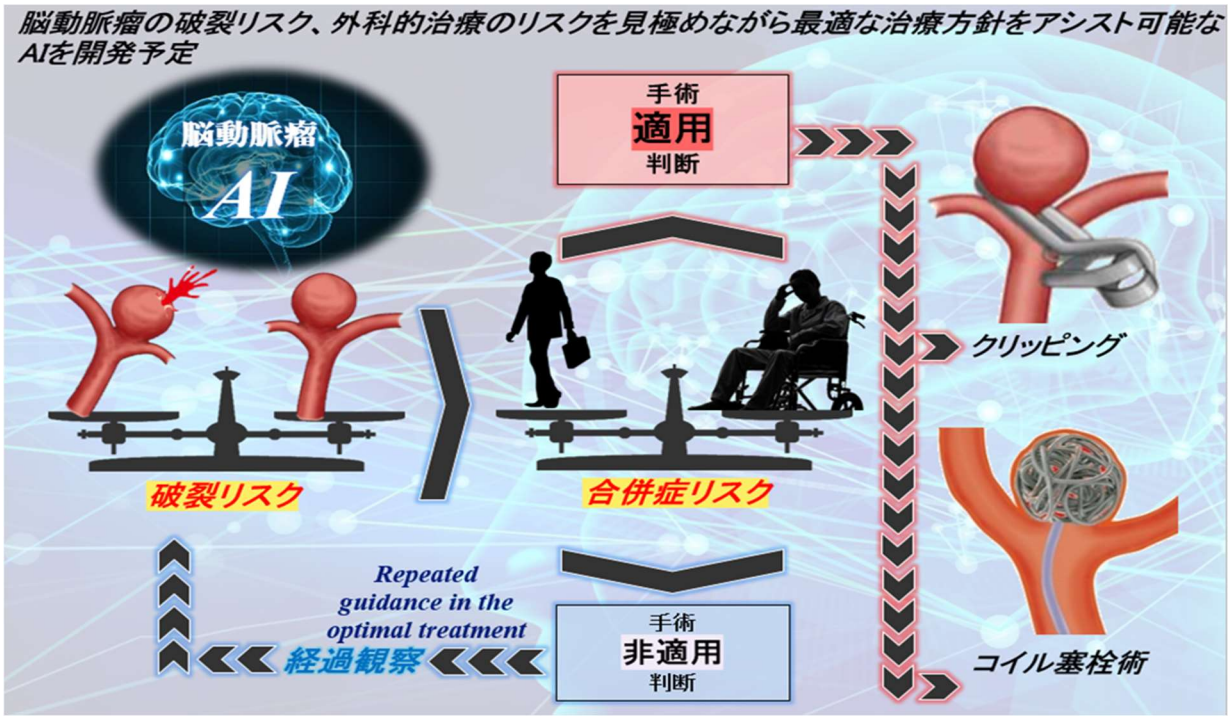


4.5.4. アウトプット達成状況

脳卒中は我が国では年間 29 万人が発症する死因第４位の病気であり、特に脳動脈瘤は発症後の死亡リスクが高いにも関わらず、その発症予測及び手術等の治療行為によるリスクは今まで医師の経験と勘のみに基づいた対応のため、客観的で最善の治療方針に基づいているとは言い切れない側面があった。

本テーマではその脳動脈瘤の破裂に関して国内外で例を見ない規模である 11,000 件以上の医療情報の取得、工学情報の取得、AIによる学習・解析により、脳動脈瘤の破裂予測及びその手術のリスク予測を可能とした。感度・特異度の目標は当初実用化の見込める目標値 0.7 を超え、最終年度にはそれを大きく上回る 0.8 前後の値を達成し、客観的な治療方針の提案に道筋をつける成果を得た。加えてその実用化に向けた取組として、現場の医師等に具体的に注目を得られるよう、視覚的でわかりやすいインターフェースを持ったリスク判定システムまでを構築した。国内においては脳ドックなどの医療機関、国外においては民間保険会社への普及を目指して、医療関係者の認知・賛同を得るべく専門誌への論文投稿・講演・広報を行いながらその社会実装を進める体制作りを進めている。

この血管の工学情報の活用は、脳動脈瘤に限らず脳血管障害全般に広く応用できる可能性も高く、このテーマ終了後も引き続きアプローチを進めていく。



4.6. 健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発

4.6.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)広島大学
再委託先	(国研)産業技術総合研究所 (大)神戸大学, ダイヤ工業(株) (株)システムフレンド

4.6.2. 期間、予算

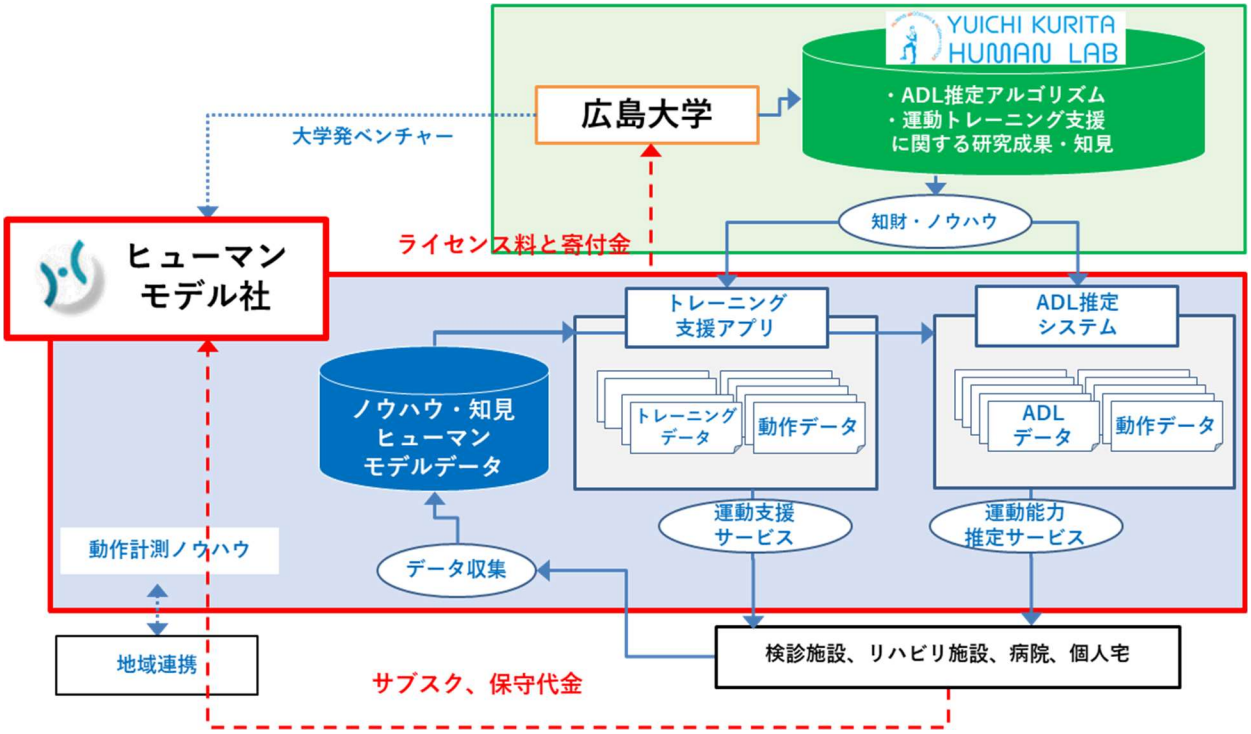
期間：2018 年 5 月 31 日～2023 年 3 月 31 日

予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	52,954,534	65,899,100	51,998,600	170,852,234

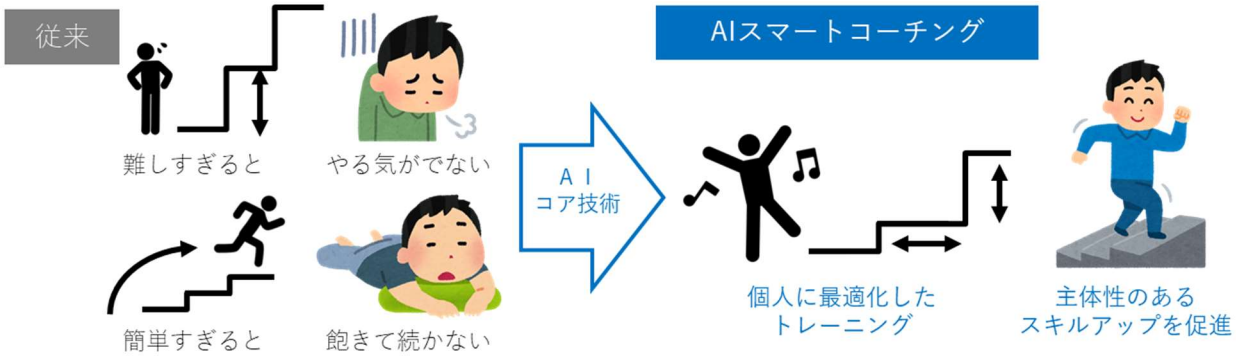
4.6.3. アウトカム達成見込み

開発された AI による運動能力推定技術と人のデジタルツイン構築による「AI による運動支援サービス」システムを実際に展開し、サービスを受ける側にとっては心身の健康改善による Well-being な暮らしを目指すと共に、介護人材の不足の補完、介護費用の削減で国の介護制度にも貢献することを目指している。具体的には本テーマの研究開発費として新型コロナの流行対策も兼ねたリモート機能拡充の加速も含めて 5 年間で 2.7 億円を投じた。2023 年 4 月にはこのサービスを提供する広島大学発ベンチャー企業（ヒューマンモデル社）の立ち上げに実際に着手しており、現在運動能力推定や人工筋を部分的に既に市場に展開している。その販売チャンネルやユーザーフィードバックも有効活用しながら、これらを統合したシステムとして 2030 年ころまでには年間 40 億円規模のインパクトを持つ事業として展開することを目指している。 課題としては個人情報管理・医療福祉機器認定があるが、その実績のある再委託先とのノウハウとチャネルの連携で柔軟に対応して行く。



4.6.5. アウトプット達成状況

我が国における平均寿命は 85 歳と言われているが一人で自立して生活ができる指標の健康寿命との差は約 10 年あり、多くの高齢者がその 10 年間は何らかの介助が必要となる。このような身体機能の低下への対応としてリハビリテーションの提供があるが、個々の身体能力の把握と回復トレーニングはそれを評価できる人材の不足、評価も人によるばらつきがあり定量的な把握ができていない事から、適切なトレーニングがタイムリーに行われていないという問題がある。本テーマでは患者負担の少ない運動能力の把握（ADL 推定）を行う技術を開発するとともに、効果的で継続できるトレーニングの提供を目的とした研究開発を行った。ADL 推定においては AI により 113 名以上の被検者の動作特徴を学習させ、500 名を超えるデータの収集を完了し、社会実装に向けた実用化が視野に入る専門家評価と 0.6 以上の相関を持つ事を目標とし、それを達成することができた。これを販売実績がありインターフェースも広く受け入れられている動作計測プラットフォームに組み込み、同時に開発したモチベーションを下げないトレーニングアプリ及び、人工筋を用いたウェアラブルな歩行支援システムの 3 つを連携させ、日本では例の無い総合的なデータベースを含むトレーニングシステムの構築を行った。得られた技術や成果は 100 件を超える論文・講演で紹介すると共にコア技術は特許化し広大発ベンチャーで管理する予定である。



4.7. 人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発

4.7.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)東北大学
再委託先	(国研)産業技術総合研究所 (大)東京大学 (学)北里研究所

4.7.2. 期間、予算

期間：2018 年 5 月 31 日～2023 年 3 月 31 日

予算：

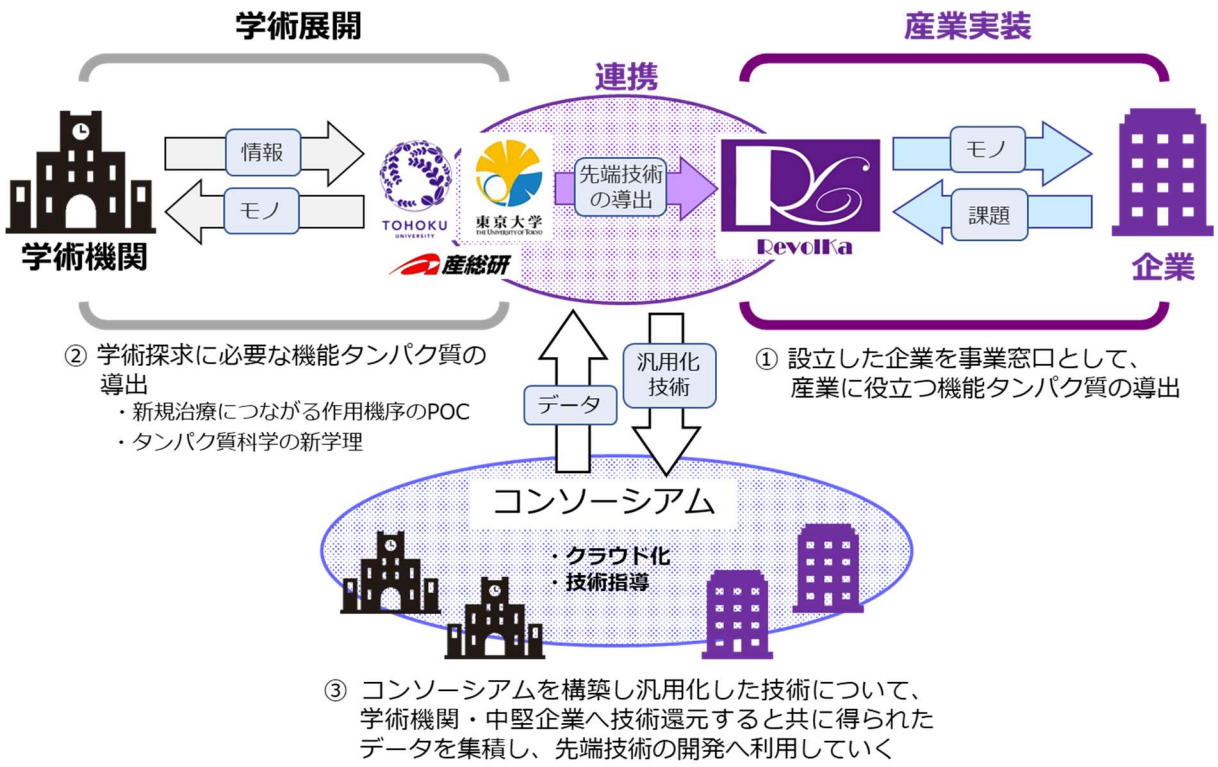
	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	**53,429,863**	**84,700,000**	**79,300,000**	**217,429,863**

4.7.3. アウトカム達成見込み

本テーマの研究開発費として先導研究を含めて 5 年間で約 3 億円投入したが、成熟化工程の 1 件の期間短縮（2 年間 60~100 億円を 1/4 に短縮）出来たという成果だけでも十分な投資効果があり、将来にわたり多くの新薬開発でより大きな効果が得られると考えられる。

開発した技術の社会導出していくビジネス・エコシステムの構築へ向けて事業を担う組織づくりの取り組みとして、本技術の導出およびその事業を担える 企業を調査・検討した。その結果として 2021 年 4 月に株式会社 RevolKa を設立、2023 年 3 月現在までに、東京と仙台の 2ヶ所にラボラトリーを持ち、海外展開も想定して米国ボストンにも事務所を構えた。株式会社 RevolKa は 2022 年度 12 月には東北経済産業局から J-Startup TOHOKU 選定企業に選ばれた他、住友ファーマ(旧大日本住友製薬株式会社)と新規希少疾患薬の創製に関する共同研究 契約を結び共同研究をおこなっている。

今後、スタートアップ企業レボルカを中核とした機能タンパク質開発事業のビジネス・エコシステムを構築し、産学連携による研究開発技術の継続的な普及と拡大を目指す。



4.7.4. アウトプット達成状況

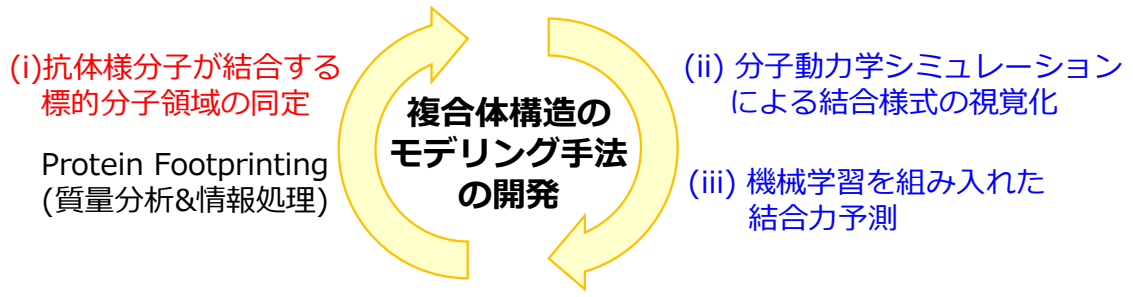
タンパク質は、医療分野を中心に食品、環境、材料分野などへの利用が試みられているが、タンパク質を構成するアミノ酸配列の組合せの膨大さから目的機能を持ったアミノ酸配列の設計に多大なコスト・期間を要する。また、医療分野で分子標的薬の価値を高める、成熟化操作（標的親和性向上、構造安定化）には薬が認可されるまでの全コストの 22%（約 60～100 億円）が費やされている。成熟化工程には 2 年かかり、前臨床試験へ移行できる確率の低下も加わり新薬開発の大きな障壁となっている。

本研究開発では人工知能技術を活用することで、成熟化工程を 2 年から 6 カ月へ短縮と成功確率向上、成熟度向上、標的結合力 10 倍以上を目標として取り組んだ。

機械学習手法の開発、量子アニーリングを用いたタンパク質設計ツールの高度化により目標とする機能値を示す抗体様分子を取得し、開発した手法の有効性を実証し、数年掛かる工程を6 ヵ月まで短縮させるとともに成功確率を向上させることができた。

特に抗 COVID19 ウイルス抗体については、標的結合性を 50 倍向上させると共に耐熱性(構造安定 性)と生産量も 10°C，5 倍向上させることができた。

日米共同研究 開発としておこなった結晶化工程を経ないタンパク質間相互作用の視覚化では、質量 分析結果を用いた分子シミュレーションと機械学習によってタンパク質間相互作用 を視覚化する基礎技術を構築することができた。



図）結晶化工程を経ないタンパク質間相互作用の視覚化技術の概念図

4.8. 新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発

4.8.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)京都大学
再委託先	(国研)理化学研究所

4.8.2. 期間、予算

期間：2018 月 6 日 22 日～2023 月 3 日 31 日

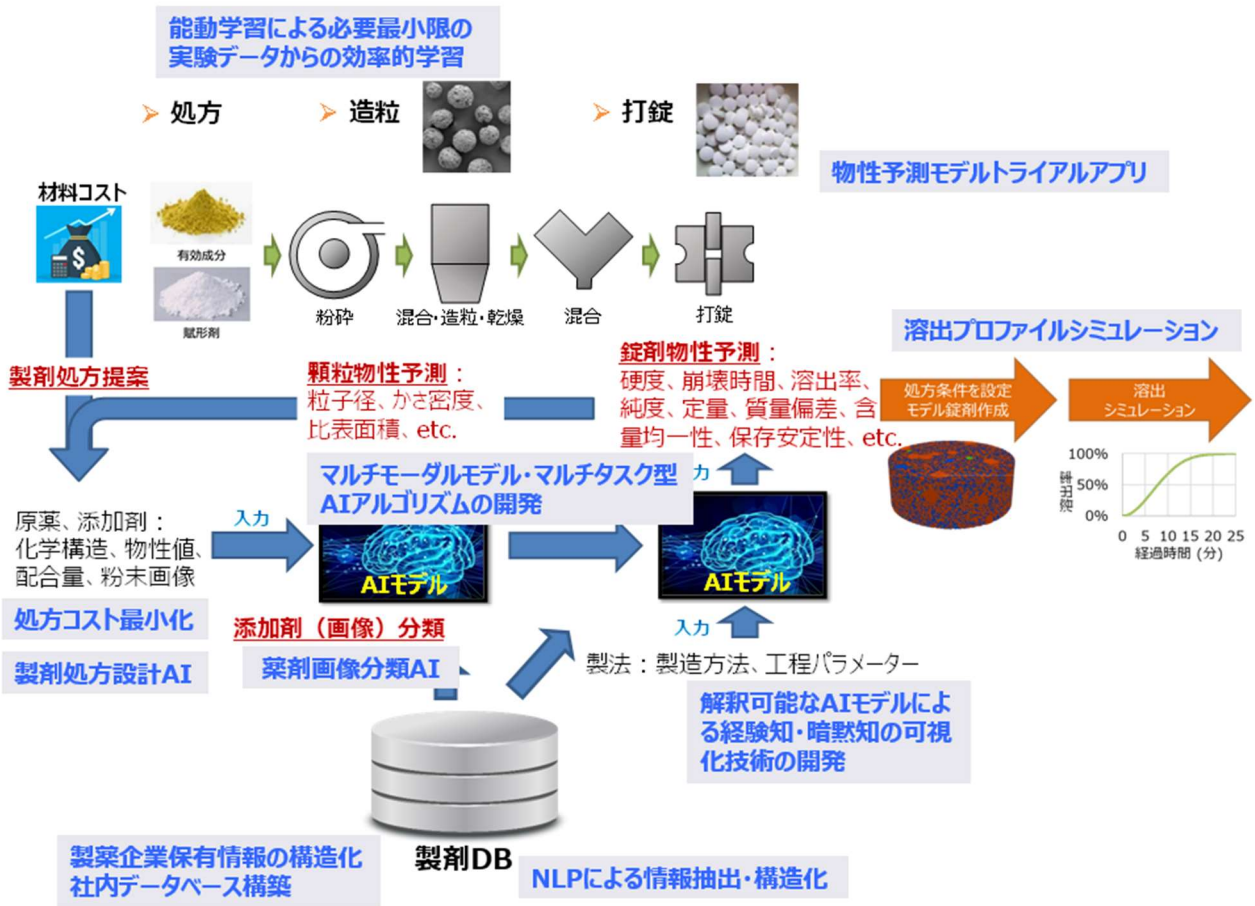
予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	133,750,000	117,000,000	102,000,000	352,750,000

4.8.3. アウトカム達成見込み

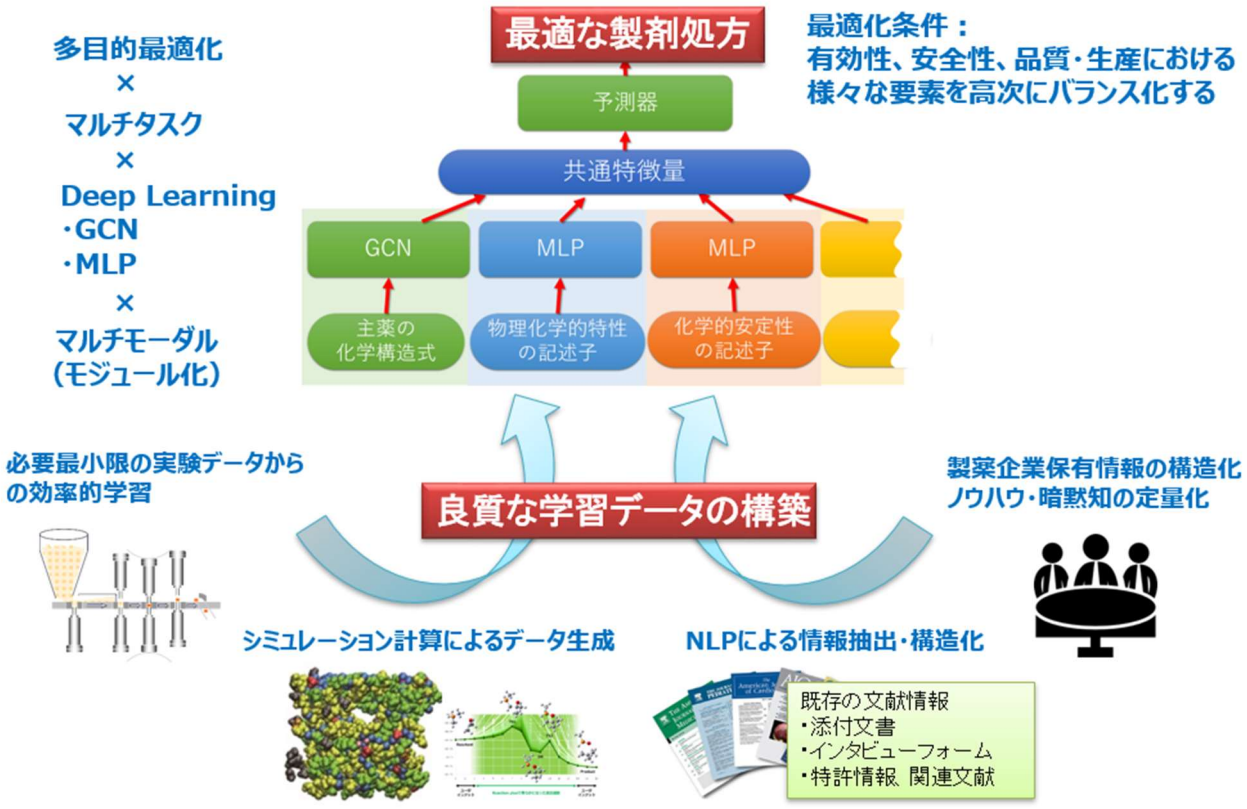
各技術を可能な限り標準化・横展開進めることで、個社で新規開発する以上の コストメリットを出し、当サービス/プラットフォームの活用意義を示す。

本研究で開発された AI モデルは、https://github.com/clinfo/kGCN にて公開し、使いやすいように、KNIME 上に実装し、グラフィカルなインターフェースも実装した。また、連合学習の機能を追加した kMoL も公開し、すでに他創薬 PJ やアカデミア研究で広く利用されている。また、物性予測 AI モデルのアプリのトライアルには、製薬企業 3 社と化学メーカー等のその他 3 社の研究者が参加した。実験回数・計算時間を効率化する能動学習・ベイズ最適化アプリに関しても、実装を https://github.com/tsudalab/PDC で公開した。処方コストを最小化する多目的最適化 AI は、ジェネリック業界や化成品メーカーのような製造原価の割合が高い業界へのインパクトが高い。また、製造原価の最適化の際には製品品質に加えて、環境負荷などの複数の条件の同時最適化が必要であるためニーズが高いと考えられる。本研究において開発した要素技術と一連の製剤処方設計 AI フレームの社会実装に向けて、協力企業 6 社へのヒアリング、トライアルアプリの実装・デモンストレーションを行い、社会実装への道筋を明確化した。



4.8.4. アウトプット達成状況

医薬品化合物の処方設計は、原薬（有効成分）の有効性、安全性、品質・生産効率を高次にバランスさせる作業であり、従来は研究者の知識、経験知に依存してきた。本研究では、医薬品の製剤処方設計において、有効性、安全性、品質・生産効率などの多目的最適化を行うための AI を開発し、経験知に依存していた設計プロセスを形式的に捉えることを目指した。マルチモーダル・マルチタスク型の製剤・顆粒物性予測 AI モデルでは、先行論文データを利用した評価において、正解率は 82.07%となり、先行研究の 64.14%から大幅に向上した。企業提供データを用いた製薬現場での有用性評価においても、3 ケースで本モデルが従来手法を大幅に上回り、残り 2 ケースで同等となった。加えて、可視化技術を適用し、化学構造、添加剤の種類、製法パラメータの重要度の可視化、つまり暗黙知の可視化に成功した。原薬情報を入力にすると製剤処方を提案する製剤処方提案 AI モデルは、医薬品として実績のある製剤処方を提案することが可能な世界初のモデルであり、実績のある添加剤の組み合わせと比較して 72%の一致率を達成した。目的の物性値を保ったまま、コストを最小化する処方の提案を行う多目的最適化 AI モデルでは、企業からの提供データを利用して評価した結果、最大 53.6%のコスト減を達成した。これらの開発した AI モデル・シミュレーション技術を組み合わせることで、医薬品開発の加速に寄与する製剤処方設計 AI を実現した。



4.9. 安全 ・ 安心の移動のための三次元マップ等の構築

4.9.1. 実施者名、実施体制

委託先	(国研)産業技術総合研究所, (大)東京大学（先端科学技術研究センター）, パナソニックホールディングス(株)
再委託先	(大)東京大学（空間情報科学研究センター及び新領域創成科学研究科） (大)九州工業大学

4.9.2. 期間、予算

期間：2018 月 8 日 6 日～2023 年 3 日 31 日

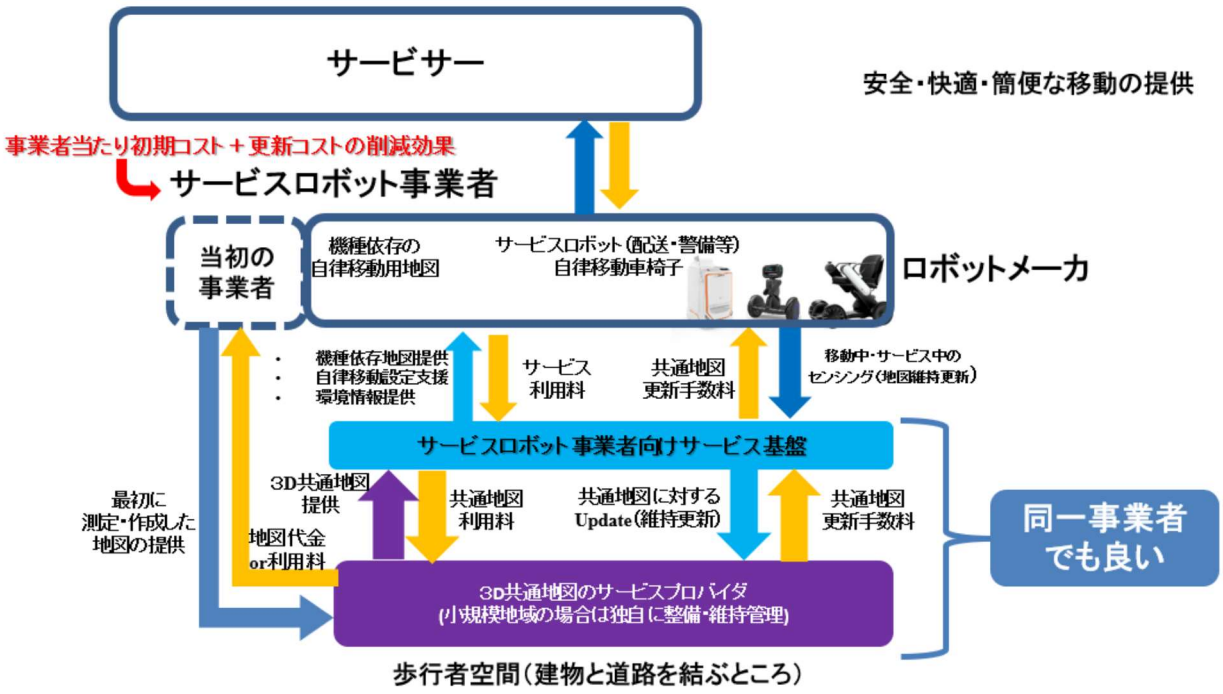
予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	95,939,936	122,185,899	**414,006,889**	**316,686,800**	**307,885,700**	**1,256,705,224**

4.9.3. アウトカム達成見込み

今後の方向性としては、色々な三次元基盤の想定ユーザー(街づくり応用、避難誘導、パーソナルモビリティ、ロボット事業者等)と議論し、一部技術移転も進んでいる。例えば、自動運転、自動配送、パーソナルモビリティ自動運転といったある領域に絞ったプラットフォーム化や機能モジュールの充実を図ることで、同一空間で稼働する様々な自律移動体が相互にメリットがある形で活用でき、機能モジュールが特定事業領域向けの機能として充実できて利用価値が高くなるので、横展開性と事業の立ち上げの両方を満足できる。このような特定事業領域であれば、データの流れと利用料などお金の流れ、提供価値を予測し設計できるので、サービス基盤事業自体は競争領域であっても、地図基盤とのインターフェースと事業モデルを定義することで、事業性を高めていくことができる。

知財戦略・標準化については、整備した地図は公共空間データなどを中心に可能な限りオープンにし、インターネットのサービスとして広く利用に供する。手法の開発結果は適切な特許権利化を行いつつ、開発したソフトウェアは成果のオープンソース化を進めたい。オープン・クローズの制御を適切に行いつつ、国際的な標準化を目指す。
（G 空間センターなど主要プレーヤーと連携したデフォルト化等）



4.9.4. アウトプット達成状況

三次元マップに関わる活動は多く存在するが、屋内外で異種の 3D データをシームレスに統合でき「移動」に関わるサービスを効率的に支援出来る基盤がない。

本研究開発は、人工知能技術により、屋内～道路をシームレスに結ぶ三次元情報(マップ)プラットフォームと、その上でヒトやモビリティ(電動車いすやパーソナルモビリティ、自律走行ロボットなど)の移動のセンシング～解析～制御を統合的に実現することで、スマートシティの社会基盤と事業のエコシステムを実現するものである。

基盤システム技術として、時空間(三次元＋時間)データとその上の移動体を効率的に管理・処理・公開できる三次元基盤システムを実現した。応用システム技術として、人流解析応用及びモビリティ応用を支援できる技術とソフトウェアを開発した。三次元情報を処理するための機能モジュール群として、三次元地図作成・活用に資する機能モジュール、赤外・可視同軸カメラに基づいて透明なガラスなどが検出できる認識モジュール、搭乗者および周辺の歩行者の快適性を考慮した低速移動体の移動方略機能及び意味情報(オントロジー)の構築と利活用機能を開発した。

本プロジェクト期間が社会的なコロナ禍の時期であったことから、研究加速で人流解析の発展的研究開発としてコロナ感染シミュレーションを行なった。このトライアルの取組については内閣府のコロナ感染症対策分科会で紹介され活用された。また、人流解析技術はコロナ禍におけるサッカーや野球などスタジアムの規制退場による混雑緩和に役立てる実証実験を行うなど研究成果を活かし社会課題へのタイムリーな解決策に役立つなど社会実装の事例を示した。自動車椅子を使った低速移動体の自律移動に関する実証実験を、お台場、つくば、柏の葉や各種のイベントなどで継続的に行いながら開発、改良を行い、その実績を背景に、企業へ単体及び応用との組み合わせの形で移転され実用化に向けた検討が進みつつある。例えば、産業技術総合研究所では 2021 年 12 月よりソフトバンク株式会社と共同で「未来コア・デジタル技術共創ラボ」を設置し、現実空間と仮想空間をシームレスに融合する基盤の構築に取り組んでおり、本研究開発の技術移転を進めている。

4.10.　サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンAI 技術の研究開発

4.10.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)東京大学
再委託先	(国研)産業技術総合研究所, (株)日立システムズ, イームズロボティクス(株)

4.10.2. 期間、予算

期間：2018 月 6 日 22 日～2023 月 3 日 31 日

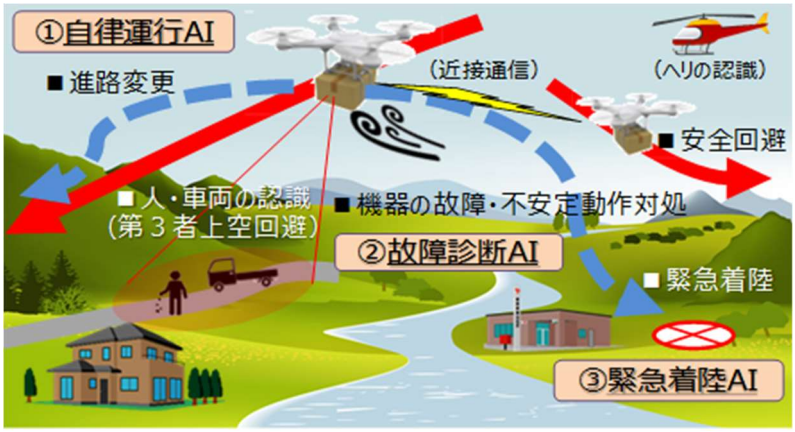
予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	144,832,200	153,757,600	149,187,800	447,777,600

4.10.3. アウトカム達成見込み

少子高齢化の進む我が国において省力化・自動化があらゆる分野において求められている。

ドローンは物流・災害対応・点検・警備などにおいて「空の産業革命」を拓くとして急速な社会実装が進んでいるが、2022 年 12 月に解禁された有人地帯目視外飛行(レベル４）技術は、その社会受容も含めた実用化は我が国の問題解決にとっても非常に重要な技術であり、「落ちない/落ちても安全」なドローンの実現に向けた研究はその中核をなす研究テーマである。　その実現に向けて本テーマでは、地上の人・車両を感知してそれらの上空を避けながら安全に飛行する技術、機体の故障を事前に感知する技術、そして故障時には安全に着陸する技術の３つの課題とユースケースごと実際の事業者からの意見も収集しながら 14 の目標を設定し、その目標をほぼ達成した。普及活動としてこれら技術の公開実証実験を数多く行い、新聞、TV 等多くのメディアに取り上げられた。　これらの技術的目標に加えて、この技術が国内のドローンメーカーのレベル４機体への応用・開発を後押しできるようにその AI ドローン開発環境も用意した。まだ海外では進んでいない安全性の高いこのレベル４技術をわが国のドローン産業界にオープンにし広めていくことで、世界をリードする産業にすることを目指す。



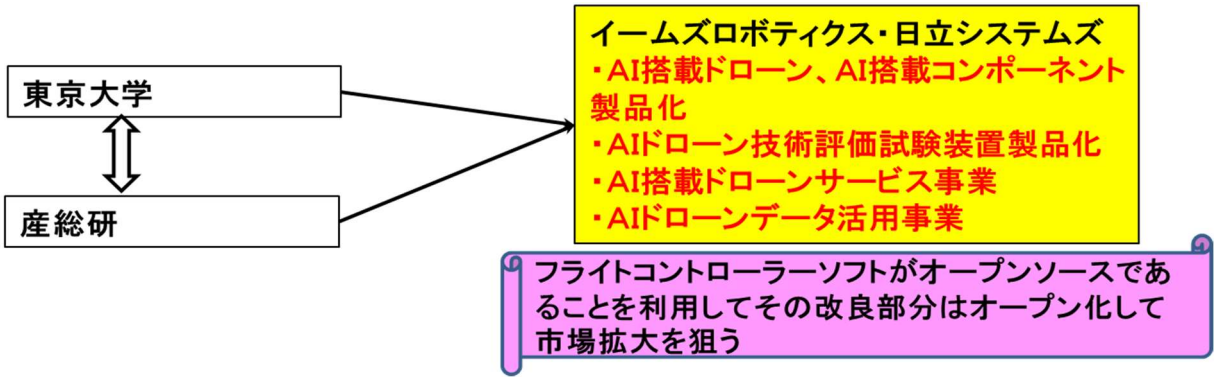
4.10.4. アウトプット達成状況

レベル４認証ドローンのニーズは高く、今回このテーマで開発・実証された安全技術を実際の出口として国内に広く展開するために、①各ドローンメーカー等への安全性の高い開発用機体の販売（2023 年～）、②実際のサービス利用に向けた安全性の高い機体の販売(2025 年～)、及び③その機体を活用した物流・点検・警備サービスソリューションの販売(2025 年～)開始の計画をしている。

更にこのテーマで得た知見を国内ではオープンにし国内ドローン業界に展開しながら、機体認証の安全基準要素として展開する。本テーマの研究開発費として加速も含めて５年間で 6.4 億円を投じ、2027 年に 7933 億円と言われている国内ドローン市場の安全技術の要件として展開されるような活動を行ない、海外に負けない日本のドローンの安全性向上の底上げをめざす。

一方で安全技術の要件となるには SAE/ESROCAE や ISO(TC20/SC16)においてこの安全基準が認められ機体認証の要件となる事が必要であるため、無人航空機国際標準化国内委員会を通じてこの研究の結果などを提案として働きかけを行っていく。

将来的には人が乗る乗り物への展開のパスファインダー的な役割を果たすことも期待できる。



4.11. 判断根拠を言語化する人工知能の研究開発

4.11.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)東海国立大学機構
再委託先	損害保険ジャパン(株),(株)Human Dataware Lab.,名古屋鉄道(株), (株)日立物流,ミナミホールディングス(株)

4.11.2. 期間、予算

期間：2018 年 5 月 31 日～2023 年 3 月 31 日

予算：

	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	149,996,900	150,855,500	115,066,400	415,918,800

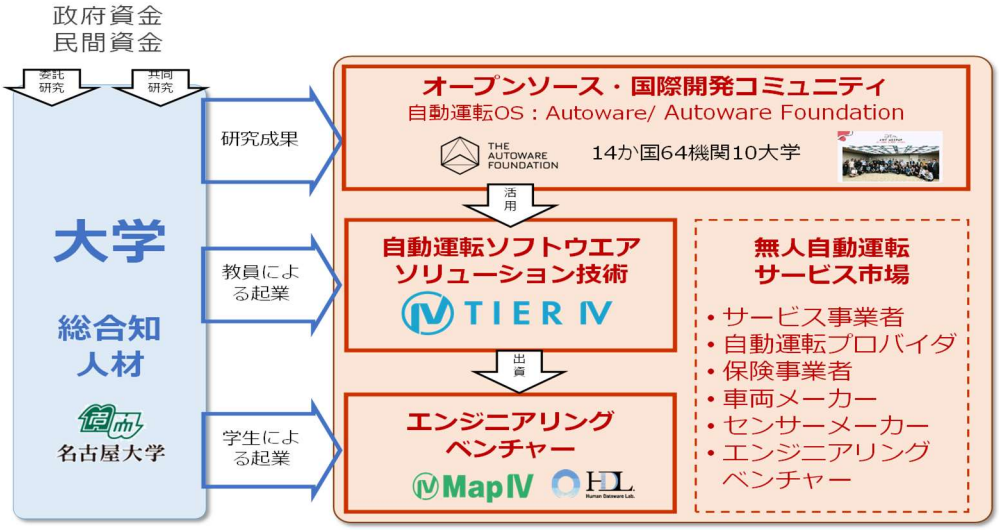
4.11.3. アウトカム達成見込み

本テーマの研究開発費として出口に向けて大量のシミュレーション結果から特定シーンを検索する技術の加速も含めて５年間で、4.2 億円を投じたが、今後は、研究成果である交通シーンを言語化する AI 技術を利用して、定量的・効率的なリスク評価に活用し、無人自動運転サービスのリスクを担保する保険制度の早期普及を促す。将来目指す事業の姿として、損保ジャパン社「Level4Discovery 事業」（自動運転のリスクアセス、遠隔監視・トラブルサポートサービス、保険） における活用範囲の拡大と・海外マーケットの想定しており、検討を行った結果、開発技術は「リスクアセス」だけでなく、「コンサルティングサービス事業」への活用も可能との結論に至り、海外市場も含め事業全体で目標数値を設定している。また、国プロである「RoAD to the L4」事業、「SAKURA プロジェクト」に研究成果を活用することで、自動運転社会における AI 技術活用の普及加速に貢献する。ユースケース事業（1.AI 教習サービス、2.コネクテッドサービス、3.公共インフラ管理総合支援サービス）においては開発途上であるがそれぞれにおいて実用化の検討を行っている。

本テーマでは運転データに基づく危険判断を研究対象としたが、構築される技術は様々な産業領域に応用可能である。

2021 年度以降、開発技術の拡張性を評価するために、リスク査定以外の事業（高付加価値地 図、運転技能研修、車両予防保全）の３つのユースケースに技術を適用し性能を検証した（名古屋鉄道 （株）、ミナミホールディングス（株）、（株）日立物流と連携）。

【スタートアップエコシステム】



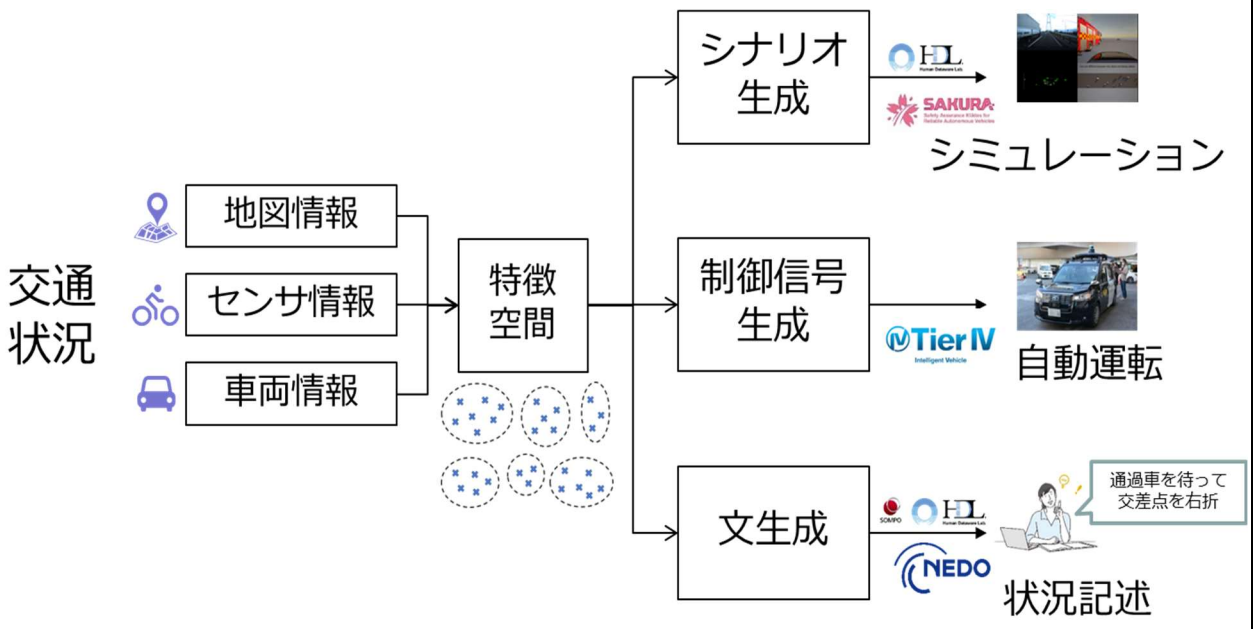
4.11.4. アウトプット達成状況

人工知能の産業応用における問題のひとつに、機械学習の結果、獲得された人工知能が「なぜ」に答えられないことがある。本研究開発では、AI の判断根拠を直接人間が理解出来るように言語化する技術の開発を目指した。開発対象として、自動運転・運転支援への展開に着目し、自動運転サービスの運用に伴うリスクを査定する新しい事業へ展開可能なことを示した。

本研究開発の前半で日米のトップ専門家がチームを組み、学習型人工知能の実世界の認知結果を自然言語により表現する技術を新たに開発した。さらに、後半ではこの技術を自動運転サービスの事前リスク評価に活用できるよう、キーワード検索、類似検索、データマイニングなどを支援する周辺技術を開発した。損害保険会社、自動運転サービスの運用会社、自動運転技術の研究開発会社と協力して実証実験を行い、その成果として実際のリスク評価現場において利用し、必要な工数が 40%以下（22.5 人日を 8 人日）に削減可能なことを確認した。複数センサで取得した交通シーンのデータから、交通状況を記述する自然言語を自動生成する技術を無人自動運転サービスの保険事業に活用可能な精度で開発できた。

日米連携においては、研究期間を通じて、オハイオ州立大と 6 件、ジョンズ・ホプキンス大（その後カーネギーメロン大）と 18 件、テキサス州立大ダラス校と 2 件の共同研究発表を行った。

【成果】



4.12.　人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発

4.12.1. 実施者名、実施体制

委託先	(大)東京大学, (学)慶應義塾, (大)千葉大学, (大)東北大学 (大)北海道大学, 日本無線(株), 日本電気(株), 住友電気工業(株) (一社) UTMS 協会

4.12.2. 期間、予算

期間：2018 年 6 月 22 日 から 2023 年 3 月 31 日

予算：

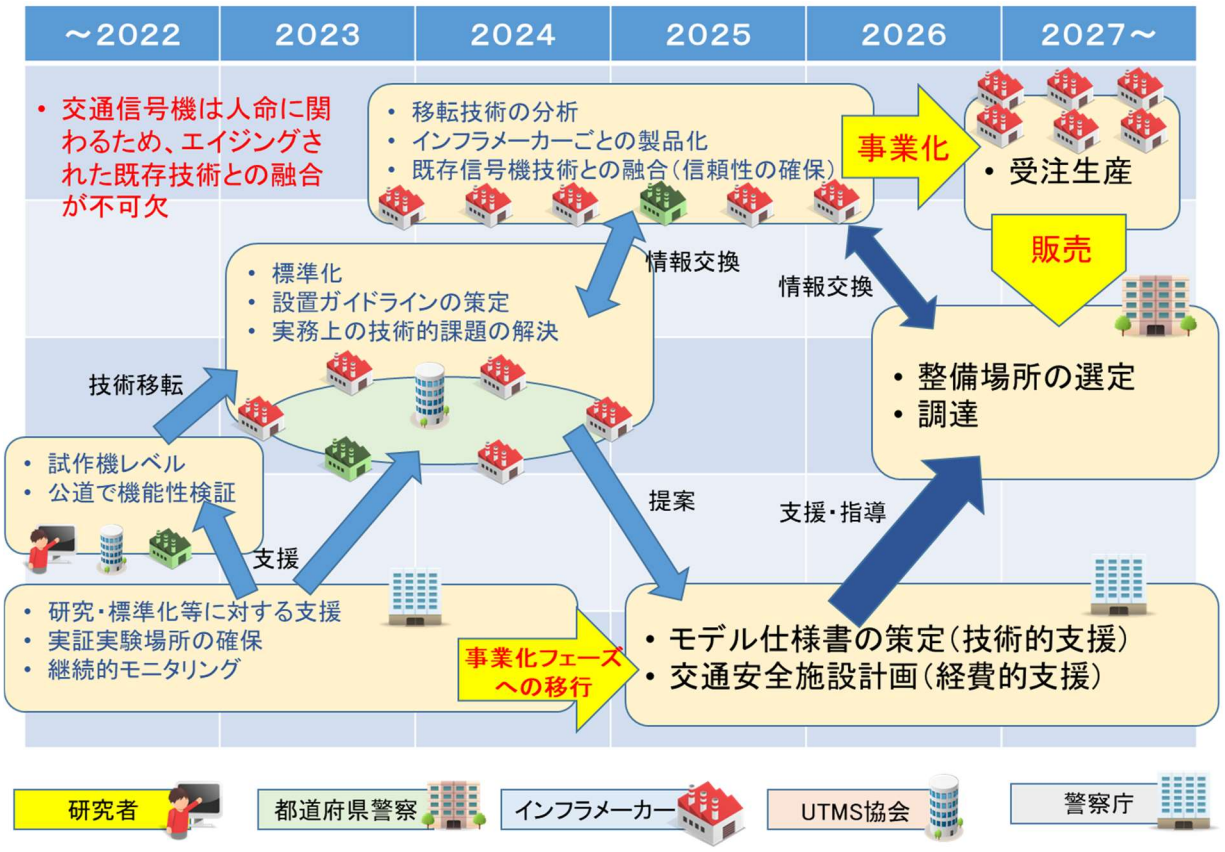
	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
予算額	-	-	139,304,288	252,669,000	115,816,500	507,789,788

4. 12. 3. アウトカム達成見込み

本研究では研究開始当初から、全面的に警察庁の協力を得て、人工知能を活用した高度化した交通信号制御技術の社会実装へ向けた実交通社会における実験の実現へ向けて調整・準備を進めた。2020 年度には、静岡県警察本部の全面的な協力が得られることで合意することができ、現地に導入する機器やシステムの準備・キャリブレーションなどを進めた上で、最終年度の 2022 年度には、提案技術を 12 箇所に設置されている実際の交通信号機に適用する実験を実施することができた。こうした実システムへの適用を実現することで、技術検証を現地の現物で確認できただけでなく、社会実装へ向けた実現可能性を確認し、これが市民・利用者にとっての安全・安心で円滑な交通の実現、さらには、交通信号システムの管理・運用に責任・権限を持つ各都道府県警察にとっても、業務効率化に繋がる可能性があることや、既存システムからの移行のプロセスを検討する上での事例となった点など、スマート社会の実現に向けて大きな成果を挙げることができたものと考えている。

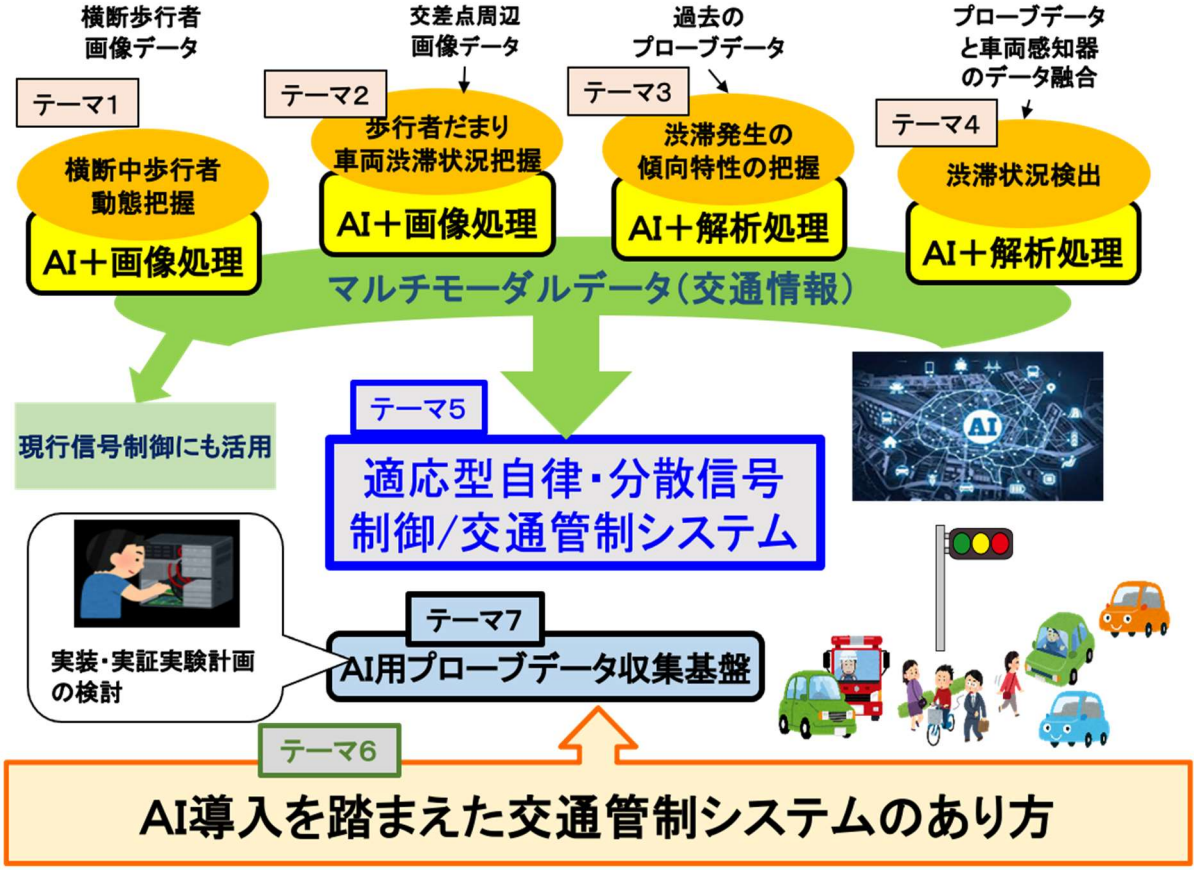
プローブ情報とセンサ情報の融合に基づく信号制御の高度化に関する研究開発については、現在、導入に向けて警察庁による実証実験が進められているところである。この研究成果を全国の交通管制システムへ導入するべく、導入手順等のガイドラインの整理及び標準仕様化についての検討を進めている。このほかの本事業で開発した技術についても、2025 年以降、順次事業化を目指す方向で調整している。

今回開発した AI 交通信号制御を、全国の交差点に導入することにより渋滞緩和などによる旅行時間の削減効果（20%削減）は、時間便益が年間 5 兆 1105 億円、CO_2 削減量が年間約 450 万トンとの試算結果を得ている。



4.12.4. アウトプット達成状況

我が国の交通管制システムは、交通管制センターで制御する集中制御方式と、制御しない非集中制御方式がある。集中制御方式は交通渋滞の抑制に効果的であるが、設置コスト及び維持管理コストが高くなってしまう。本テーマでは、現在の集中制御方式の知見・ノウハウを十分に活かしつつ、より低コストで高度な制御、すなわち「軽やかな交通管制システム」を実現するために、AI 技術を活用した自律分散型の交通管制方式を確立することを目的とする研究を行った。具体的には、交差点での歩行者の動態や自動車停滞状況の把握、プローブ情報を利用した交通流の分析・予測の高度化、プローブ情報とセンサ情報の融合に基づく信号制御の高度化、適応型自律分散信号制御システムの開発等を行った。本研究では複数の大学、企業が連携し、また静岡県警、岡山県警の協力を得て実証実験を行った。岡山の実証実験成果についてはコスト削減効果が期待出来ることから、既に社会実装に向けた仕様検討が関係機関で進められている。また静岡市においては、日本で初めて本事業で開発した適応型自律分散信号制御機（AI 交通信号機）を 12 か所の交差点で稼働させ、スプリット制御、オフセット制御、旅行時間等の検証を行なった。



別紙 1　プロジェクト用語集

分野1.　　生産性

データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発		
1	協調機械学習	集中トレーニングデータを使用しない機械学習。機械学習のアプローチでは、1台のマシンまたはデータセンターにトレーニング データを集中させていたが、それを行わない方式。

AIによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発		
1	バリューチェーン	広くは経済活動における価値連鎖の意味。本事業では、種子など栽培に必要な資材、栽培による野菜生産、物流、販売、消費といった流れ全体をさす。
2	有機半導体技術	有機半導体（Organic Semiconductor, OSC）は、半導体としての性質を示す有機物のことである。 有機物を大気中で塗布して、センサーやスイッチング素子を作成する技術。 大面積で製造でき、センシング材料形成なども行いやすく、低いコストでセンサ作成が可能となる。

農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発		
1	シニフィアン	意味しているものという意味で「記号表現」を指すフランス語で、本プロジェクトでは野菜を表すラベルのデジタル表現という意味で用いている。データベース中では特定の野菜に対する検索キーワードとなる。
2	シニフィエ	意味されているものという意味で「記号内容」を指すフランス語で、本プロジェクトでは野菜の実体を表す情報ベクトルのデジタル表現という意味で用いている。データベースでは野菜の複数の属性値集合となる。
3	官能評価	人間の感覚器官によって、対象物の品質や特徴を評価すること。少人数の訓練されたパネリストによってある特性の強度を評価する分析型官能評価と、消費者を代表する多人数のパネリストによって好ましさを評価する嗜好型官能評価がある。
4	スクリーニング	一斉成分分析によって得られた数百～数千の化学成分から、統計解析などによって目的とする品質と相関する少数の成分を探索すること。
5	スペクトルデータ	複数の波長条件（例えば 500–1000 nm, 2 nm おき）において試料による光の吸収度合（吸光度）を記録したデータ。
6	機差補正	分光分析装置の個体差による影響を低減し、どの装置で測定したスペクトルデータを使っても同じ予測結果が得られるようにすること。
7	嗜好性データベース	嗜好型官能評価をもとに、農産物に対する消費者の嗜好性（味・外観等の好ましさ）の特徴を、品種別・消費者属性別などで検索し提示するデータベース。
8	ベイジアンネット	人工知能技術の一種で、データから変数間の関係を学習した確率的グラフ構造モデルにより推論を行うことで、ユーザーの多様な嗜好性を予測し、需要予測やレコメンドを行う推論エンジンとして機能する。

農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発		
9	カルボニル化合物	カルボニル基を持つ化合物の総称で、アルデヒド、ケトン、カルボン酸などの多くの有機化合物が含まれる。青果物の鮮度低下に伴って変化する細胞膜脂質にも多くのカルボニル化合物が含まれているため、カルボニル化合物は鮮度マーカー成分の有力な候補である。
10	生鮮食品共通 DB	商品マスタの拡充を実施し、予測精度の向上および施策の検討に必要な商品分析シートを作成する。想定しているマスタ情報としては「商品名」「統一コード」「価格」「賞味期限」「生産者」「購買者層」「売上変化要因係数」「品質情報」「気象関係性」「予測寄与度」など。
11	バーチャルマーケット	市場の果たすべき諸機能の内、マッチング機能、価格決定機能などをメカニズムデザイン技術、情報処理技術を用いて効率化、高精度化するためのシステム。営業、物流などの機能を有するリアルな市場と連携して運用されることを想定している。
12	メカニズムデザイン	ゲーム理論の一分野。ある制度への参加者が主体に行動した際に、その結果が社会的に望ましい均衡状態として実現するように、制度のルールを設計することを目的とする。市場制度を対象とする場合、マーケットデザインとも呼ばれる。主たる応用として、マッチングやオークションなどがある。
13	マザーアルゴリズム	本研究において、「顧客の満足度（初期仮説）」等の目的変数に対し、適切な構造化データのセットとアルゴリズムがセットにされたものを指す。測定値を含む属性値など寄与度の高いデータ群の特定とアルゴリズム研究を通じて汎用性の向上をねらう。

MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築		
1	PDS	Personal Data Store の略。個人が自分のパーソナルデータを管理し他者と共有して活用するための仕組み。
2	PLR	Personal Life Repository の略。本事業における PDS の名称。
3	メディエータ	個人のニーズと商材(商品またはサービス; 自治体等による公共サービスも含む)とをマッチングするサービスを運営する事業者のこと。

分野2.　　健康、医療・介護

人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化		
1	脳動脈瘤	脳動脈の一部がコブ状に膨らむ脳血管疾患の一種。血流等の影響で破裂するとくも膜下出血を発症することがある。
2	CFD	Computational Fluid Dynamics の略。物理学に則った支配方程式に基づいて、気体や液体といった流体の振る舞いをコンピューターにより解析するシミュレーション技法の一種。

健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発		
1	ロコモティブシンドローム	ロコモティブシンドローム（ロコモ：運動器症候群）は、加齢に伴う筋力の低下や関節や脊椎の病気、骨粗しょう症などにより運動器の機能が衰えて、要介護や寝たきりになってしまったり、そのリスクの高い状態を表す言葉。
2	FIM: Functional Independence	FIM（機能的自立度評価法）は、人の動作レベルを細かく評価し、適切な治療や訓練につながるように考えられた ADL 評価法。機能回復の程度が分かりやすい点に特長があり、国内だけでなく世界の医療や介護分野で広く用いられている。
3	ADL	ADL（日常生活動作）は医療や介護の現場で、患者や利用者の自立度を図る指標。

人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発		
1	進化工学	工学では予めわかっている原理に基づいて設計図を画きその設計図に従ってものを製作する。しかし現在の生化学の知識では、希望する機能を発現するようにタンパク質や核酸などの生体高分子を設計することはできない。そこで、生物の進化の原理を利用して希望する性質や機能を持つ生体高分子を獲得しようというのが進化工学である。
2	分子標的薬	がん細胞に特異的に発現する特徴を分子や遺伝子レベルで捉えてターゲットとし、がん細胞の異常な分裂や増殖を抑えることを目的とした治療薬。
3	次世代シーケンシング（NGS）	数千から数百万もの DNA 分子を同時に配列決定可能な強力な基盤技術。 次世代シーケンシングでは、複数個体を同時に配列決定できるなど高度かつ高速な処理が可能であることから、個の医療、遺伝性疾患、および臨床診断学といった分野に変革をもたらしている。

新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発		
1	製剤処方設計	原薬（有効成分）の有効性、安全性、品質・生産効率を高次にバランスさせる作業。

分野3.　　空間の移動

安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築		
1	スマートシティ	都市の抱える諸課題に対して、ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区のこと。本プロジェクトでは、このような都市または地区における課題解決をデジタル空間上で行うためのプラットフォームの構築を目指している。
2	モビリティ	本プロジェクトでは、自律電動車いすや電動キックボードなどのパーソナルモビリティに限らず、自動配送ロボット、監視ロボットなど、人との共存空間において移動を提供するハードをモビリティと称している。
3	時空間情報	三次元（立体）空間、地理空間の情報だけでなく、その時間的な変化を含めた情報。空間の変化や時間の経過に伴う移動の状況をとらえることができる。
4	オントロジ	組織化された意味とその階層のことであり、可読形式で表現されたもの。本プロジェクトでは地物・建物等の意味や、移動に伴うルールや意味の表現に用いる。
5	ニューラルネット	脳の神経回路網の特性を表現した数理モデルであり、これに基づいて行われる機械学習技術を指す。本プロジェクトにおいては、画像や点群等からものを認識する技術の一つとして用いる。
6	IoT	Internet of Things（モノのインターネット） 従来つながれていなかった、様々な「モノ」をインターネットに接続して情報等を交換、相互に制御する仕組み。センサーネットでもあるが、双方向的な概念であるため、単に情報を収集するだけでなくモノの制御を含む。本プロジェクトにおいては、時空間的に分散した「モノ」を管理・制御するために用いる。
7	プラットフォーム	様々なサービスを動作させるための共通的な基盤となるシステムのこと。本プロジェクトでは、時空間情報に関わる応用サービスを実現する共通的な機能を抽出し、プラットフォームとしてサービス API を提供する

サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン AI 技術の研究開発		
1	ABCI	AI 橋渡しクラウド（AI Bridging Cloud Infrastructure、ABCI） は、国立研究開発法人 産業技術総合研究所が構築・運用する、世界最大規模の人工知能処理向け計算インフラストラクチャ
2	福島ロボットテストフィールド	福島イノベーション・コースト構想に基づき整備された「福島ロボットテストフィールド（RTF）」は陸・海・空のフィールドロボットの一大開発実証拠点。インフラや災害現場など実際の使用環境を再現しており、ロボットの性能評価や操縦訓練等ができる世界に類を見ない施設。

判断根拠を言語化する人工知能の研究開発		
1	ラストワンマイルサービス	移動サーボビスにおいてラストワンマイルとは、最終拠点からエンドユーザーへのサービスのことをいう。たとえば、物流で考えると「最後の 1 マイル」という距離的な意味ではなく、お客様へ商品を届ける物流の最後の区間のことを意味する。

人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発		
1	自律・分散信号機	中央の交通管制センターと回線で結ばれている集中制御方式の構築のプロセスで得た交通工学的知見・ノウハウを活かしつつ、より低コストで高度な制御を行う

分野4.　　評価対象外

高齢者の日常的リスクを低減する AI 駆動アビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発		
1	アンビエント (ambient)	「周囲の」「環境の」という意味が転じて、「人にそれと意識させないもの」を指す。本事業のアンビエントセンサ・アクチュエータシステムは、計測時や装着時に、人が意識をしないデバイスを目指して研究開発を進めた。
2	アクチュエータ	電気入力を動的な機械出力に変換するデバイスのことで、例えばモータなどがその例となる。
3	舌骨筋	頚部の筋肉のうち、舌骨に繋がる筋肉の総称。頚部の前面にあるため前頚筋とも呼ばれる。舌の動きを司る筋肉であり、本事業では舌骨筋の筋電から舌の動きを推定した。
4	嚥下	口の中で咀しゃくした食事を飲みこみやすい大きさに取りまとめ喉の奥へ飲みこみ、食道から胃へ送り込むこと。嚥下機能は、加齢に伴い少しずつ衰えていくことが知られており、本事業では、嚥下機能の評価に取り組んだ。
5	トレッドミル	屋内でベルトコンベアの上にのって歩行、走行を行うことができる装置で、速度や勾配を変化させることができる。
6	オートエンコーダ	ニューラルネットにおいて、入力層と出力層に同じデータを用いて教師あり学習させたもの。異常検知によく利用される。本事業においても、歩行時のデータを入力層と出力層に用いて学習させたネットワークにより、歩行時とはことなる歩容（静止等）を検出することに活用した。
7	深部体温	体の内部の温度。核温とも呼ばれる。具体的には直腸温度、鼓膜温度、といった内臓や脳のような主要臓器温度を指す。

ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発		
1	リショーネ Plus	重度要介護者のベッドー車いす間の移乗介助を支援する離床アシストロボット。介助者の腰痛リスクの要因となる身体的負担を軽減し、要介護者の離床の機会を増加し QoL を向上するために利用する。
2	SORACOM	IoT 向けの無線通信を、インターネットから直接アクセスできないように分離しセキュアに実現した、ネットワークのプラットフォーム。
3	BI (Barthel Index)	日常生活動作における障害者や高齢者の機能的評価を数値化したもの。ADL 評価法の一つとして、介護施設等で利用されている。食事、移乗、トイレ動作、歩行など計 10 項目からなる。

健康増進行動を誘発させる実社会埋込型 AI による行動インタラクション技術の研究開発		
1	インタラクション	本研究では、人々の性向と心理属性を理解した上で、行動を変容させるための行動インタラクション技術と、健康モニタリング技術を連携させることで「健康以外の動機づけによる個人の身体活動の持続」と「結果としての個人の健康増進」を両立させるシステムの開発を目指した。
2	ウェアラブルセンサ	人が着用出来るセンサのこと。例えば IMU センサのように、身につけたまま使えるものである。本研究では、「インタラクティブスポーツプログラムの研究開発」、「ジョブマッチングと健康モニタリング技術の研究開発」、「回遊ルートコンテンツ共有技術の研究開発」でそれぞれ用いた。

健康増進行動を誘発させる実社会埋込型 AI による行動インタラクション技術の研究開発		
3	テレイグジスタンス型	視覚刺激や聴覚刺激を含む、複数の感覚を用いることで、あたかもそこに参加者（もしくはトレーナ）がいるようなフィードバックをトレーナ（もしくは参加者）に与える技術。「インタラクティブスポーツプログラムの研究開発」ではこの技術を活かし、遠隔で実施する運動教室のプログラムにおいて、トレーナーが参加者のスポーツ障害リスクを把握できるようにした。
4	Kinect	マイクロソフトが開発した、RGB-D センサによって身体の動きを取得するセンサデバイスである。主な用途はゲーム機であるが、回遊ルートコンテンツ共有技術の研究開発では、このデバイスを用いて歩行中の健康指標として歩行年齢を提示できるシステムを開発した。

生活現象モデリング（介護現場）		
1	オントロジー	計算機が知識やデータを、その意味をもとに処理するために、概念を定義したもの。
2	知識構造化	目的を達成するための行為のつながりを一定の規則のもとで構造化すること。
3	認知行動療法	認知に働きかけて気持ちを楽にする精神療法(心理療法)の一種。

IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究		
1	共想法	脳の仕組みに基づく認知症予防を目指す手法のひとつである。テーマに沿った写真や話題を持ち寄り、時間を決めて話し手と聞き手が交互に会話をして、想いを共有する手法。
2	知識構造化	データ（情報）に意味を与え、データ（情報）の間の関係性を明確にして、整理すること。特に AI が得られたデータ（情報）の意味や関係性を自動的に認識できるようにするために、計算機上で利用可能な方法で整理すること。
3	介護保険レセプトデータ	介護給付費明細書（介護レセプト）等の電子化情報を収集、格納されているデータ。
4	回遊ルートコンテンツ	日常生活での回遊ルートや、その中で見出した発見を健康増進効果とともに Web 上で広く共有し、その情報が第三者に認められ回遊ルートが再利用される仕組みで用いられるコンテンツ。自ら発見し、発信した情報が第三者に認められるという社会認知のモティベーションによって、回遊ルート発掘のための身体活動誘発に用いられる。
5	非アクティブ人口	厚生労働省の調査によれば、健康維持増進のために日常的になんらかの身体活動を継続している人は 3 割程度に留まっている。本研究では、健康維持増進のために日常的になんらかの身体活動を継続していない7割程度の人々を非アクティブ人口とした。
6	慣性センサ	加速度センサやジャイロセンサのように慣性を利用して計測するセンサのことを指す。一般的には加速度や角加速度が計測されるため、それらを積分して位置情報を得る。
7	非財務指標	サービスを通じて企業内に蓄積される非財務的な価値。利用者から得られる知識の価値、利用者がサービスを継続するという感情の価値など。

IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究		
8	認知行動療法	うつ病や不安症などの幅広い精神疾患に対して最もエビデンスが確立されている精神療法のひとつである。学習理論や認知理論を基盤としており、精神疾患は特定の認知もしくは行動的特徴によって維持されるという理解のもとに、考え方や行動の仕方を工夫するスキルを身につけることにより、症状の改善を図る

物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AI に関する研究開発		
1	ディープデータ	一般に使用される「ビッグデータ」と対をなす概念として定義した、特殊な機器などを設置することでその観測対象をより詳細に分析・モデル化するためのデータ。
2	ピアデータ	広く浅く大量に集まるビッグデータと、重要なポイントで詳細に集めるディープデータを合わせて管理するデータ群の総称。ビッグデータとディープデータから得られる相関関係をもとに詳細な人の活動状況をビッグデータからのみ推定するような人工知能の構築に向けて整備された。
3	SSMA(Spatial Singular Mode Angle)	空間特異モード角。車両の2箇所（車軸位置）で観測される振動の形態（モード）形状の振幅比によって定義される。橋梁が損傷している時に特異値分解が仮定する無相関性が崩れることを利用して橋梁損傷の指標値として設計された値。
4	MD	マハラノビス距離。多変量解析やクラスタリングに用いられる距離の一種。
5	IMU(Inertial Measure-ment Unit)	慣性計測ユニット。加速度・角速度・地磁気・気圧など、環境側の参照用機器が不要で観測対象に設置するだけでその運動データを取得できるセンサモジュールの総称。
6	BLE (Bluetooth Low Energy)	低消費電力の通信規格の名称。BLE タグは BLE 通信形式を用いて ID を取得するタグの総称。

空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発		
1	プラズモニックワイドバンドイメージャ	シリコンを材料として用いた赤外線向けのイメージャ素子。シリコン上に金属ナノ構造を製作し、赤外線のアンテナとして利用している。入射した赤外線を、金属ナノ構造上で生じる表面プラズモン共鳴により吸収し、生じた光電流によって赤外線を検出する原理を利用している。表面プラズモン共鳴とは光によって励起される金属自由電子の共鳴振動のことである。
2	高精度分子慣性ジャイロ	流体に働く回転運動に起因した円環内の慣性力を、カンチレバー型力センサを検出素子として高感度に検出する新原理に基づいたジャイロ。従来のジャイロではコリオリ力検知のための振動要素がノイズ源となっていたが、このジャイロは振動要素がないため、原理的に加速度および他軸角加速度の影響がない。
3	暗電流	プラズモニックワイドバンドイメージャの信号を計測する際に生じるノイズとなる電流成分のこと。暗状態でも一定の電流が発生するのでこのように呼称する。

AI 活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発		
1	DWA(Dynamic Window Approach)画像	ハンドル操作量とアクセル操作量を xy 軸に図示したとき、その操作量を一定時間保持した時にモノに衝突するか否かを白黒の画像にしたもの。

AI 活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発		
2	A*アルゴリズム	壁や障害物の記載された地図において、スタート地点とゴール地点が与えられたとき、現地点とゴールまでの距離を予測しながら、最短経路を効率的に探索できるアルゴリズム。

地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化		
1	セマンティック情報	データに関してそのデータの持つ意味情報。

Ｐ１８０１０

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」基本計画

ロボット・AI 部

１．研究開発の目的・目標・内容

（１）研究開発の目的

① 政策的な重要性

アベノミクスの下、政府は 60 年ぶりの電力ガス小売市場の全面自由化や農協改革、世界に先駆けた再生医療制度の導入、法人実効税率の 20%台への引下げなど、これまで「できるはずがない」と思われてきた改革を実現してきた。この結果、労働市場では就業者数は 185 万人近く増加し、20 年来最高の雇用状況を生み出した。企業は史上最高水準の経常利益を達成するとともに、設備投資はリーマンショック前の水準に回復し、倒産は 1990 年以来の低水準となっている。

しかしながら、民間の動きはいまだ力強さを欠いている。これは、① 供給面では、長期にわたる生産性の伸び悩み、② 需要面では、新たな需要創出の欠如、に起因している。先進国に共通する「長期停滞」である。この長期停滞を打破し、中長期的な成長を実現していく鍵は、近年急激に起きている第 4 次産業革命（IoT、ビッグデータ、人工知能（AI）、ロボット、シェアリングエコノミー等）のイノベーションを、あらゆる産業や社会生活に取り入れることにより、様々な社会課題を解決する「Society 5.0」を実現することにある。

加えて、少子高齢化による生産年齢人口の減少下における製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上、国民の健康の向上や医療・介護に係るコストの適正化等、今後の我が国の社会の重大な諸課題に対し、特に有効なアプローチとして、人工知能技術の早急な社会実装が大きく期待されている。[1]

2017 年 6 月に安倍総理は、未来投資会議において、「イノベーションをあらゆる産業や日常生活に取り入れ社会課題を解決する Society 5.0 の実現を図る。そのために必要な取組をどんどん具体化してまいります。」と発言し、人工知能技術の社会実装を推進していく姿勢を示した。

また、Society 5.0 の実現に向けては、官民データの活用が鍵であるとの認識の下「官民データ活用推進基本法」（平成 28 年法律第 103 号）が策定され、人工知能技術の社会実装に不可欠なデータの整備が進められている。

② 我が国の状況

政府では、2016 年 4 月の「未来投資に向けた官民対話」における総理指示を受け、『人工知能技術戦略会議』が創設された。同会議が司令塔となって、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）を含む 5 つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進めるため、人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップの策定を目指した活動を行い、2017 年 3 月に「人工知能技術戦略」として取りまとめた。

[1] 未来投資戦略 2017 より引用

本戦略において、産業化のロードマップとして当面、取り上げるべき重点分野を、①社会課題として喫緊の解決の必要性、②経済波及効果への貢献、③人工知能技術による貢献の期待、の観点から、「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の分野を特定し、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する5つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能技術を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進める方針が発信されている。また、2019年6月には統合イノベーション戦略推進会議にて「AI戦略2019」が決定し、4つの戦略目標として、持続的な人材育成の仕組み構築、AI応用のトップ・ランナー化による産業競争力の強化、技術体系とその運用体制の確立、リーダーシップを発揮してAI分野の国際的な研究・教育・社会基盤ネットワークを構築し、AIの研究開発、人材育成、SDGsの達成などを加速することに取り組むことを明言している。

③ 世界の取組状況

海外では米国のGoogle、Apple、Facebook、Amazonといったいわゆる GAFAや中国のバイドゥ、アリババ、テンセントといったいわゆるBAT等、大手ITベンダーやITベンチャーにより活発に研究開発が行われているなか、世界各国でAIを基幹産業と位置付け、国際競争力を高める戦略を策定している。

米国では、GAFAが世界を牽引し、米国政府もAIを研究開発の優先事項と位置付け、2016年10月に「米国人工知能研究開発戦略計画」を発表、2019年2月には大統領令「The American AI Initiative」が署名され、政府がAI技術研究開発への投資にコミットしている。

また、中国では、データ囲い込みとAIへの集中投資で、研究開発が加速している。中国政府は、2017年7月に「次世代人工知能発展計画」を、2017年12月に「次世代人工知能産業の発展促進に関する三年行動計画（2018～2020年）」を相次いで発表し、2020年までに人工知能重点製品の大量生産、重要な基礎能力の全面的強化、スマート製造の発展深化、AI産業の支援体制の確立等を通じた重点分野の国際競争力の強化、AIと実体経済の融合深化等を目指すとの目標を達成するためのタスクが示された。

EUでは、欧州委員会が、2018年4月にAI戦略をまとめた政策文書を発表し、2020年末までにAI分野へ官民あわせて200億ユーロ（約2.6兆円）を投資するという数値目標を示すなど、加盟各国に対してAI戦略フレームワークを示した。また、2019年4月には、欧州連合（EU）がAI活用に関する「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」を発表した。

ドイツでは、2011年11月にものづくりを核とした「Industrie 4.0」を掲げ、「サイバーフィジカルシステム（Cyber Physical System）」に基づく、新たなものづくりの姿を目指している。また、2018年11月には「AI戦略」を発表し、人工知能を倫理的、法律的、文化的、制度的に社会に定着化させることなどを重要な目標として位置付けた。

④ 本事業のねらい

第5期科学技術基本計画で掲げた我々が目指すべき未来社会の姿であるSociety 5.0は、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにき

め細かに対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会である。

サイバー空間及びフィジカル空間に関する研究開発および実用化・事業化の開拓を推進することは「Society 5.0」の実現に向けた必須の取組であり、価値観や戦略を関係機関と共有し、関係府省、産業界、学術界が一体となって取組を具体的かつ着実に推進していくことが重要である。

本事業では、これらの目的達成のため、人工知能技術戦略で定めた「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進する研究開発を実施する。

（2）研究開発の目標

① アウトプット目標

（最終目標）2022 年度

「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の 3 分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。

（中間目標）2019 年度

上記重点分野において先導研究で技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。

なお、詳細な目標は別途研究開発テーマ毎に定める。

② アウトカム目標

市場獲得

人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030 年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約 38 兆 7000 億円の獲得をめざす[2]。

③ アウトカム目標達成に向けての取り組み

本プロジェクトで研究開発したデータ共有及びサービス提供を行うサイバー・フィジカル空間基盤技術の実証結果を元に、本プロジェクトの実施者が上記 3 分野において水平展開することで市場を獲得する。

人工知能技術の開発と現場への適用には、良質なデータと人工知能の適用力及び適用先の現場の知識を持つ人材が不可欠である。このため、本プロジェクトの成果普及の素地を築くため、ワークショップ等の開催を通じ、本プロジェクトの情報発信を行う。

---

[2] 2030 年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY 総合研究所）より算出

（３）研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙1の研究開発計画及び別紙2の研究開発スケジュールに基づき研究開発を実施する。

なお、本研究開発項目は、産学官の複数事業者等が互いのデータ、ノウハウ等を持ちより協調して実施する事業であり、委託事業として実施する。

※研究開発項目は①人工知能技術の社会実装に関する研究開発と②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発で構成する。

２．研究開発の実施方式

（１）研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャーにNEDO　ロボット･AI部　加藤 宏明を任命して、プロジェクトの進行全体の企画･管理や、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

また、各実施者の研究開発資源を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDO が選定した研究開発責任者（プロジェクトリーダー）産業技術総合研究所人工知能研究センター長　辻井 潤一氏と、同じく実用化・事業化を推進する観点から、NEDO が選定した PL 株式会社経営共創基盤共同経営者（パートナー）マネージングディレクター　川上 登福氏の下で、各実施者が、それぞれの研究テーマについて研究開発を実施する。NEDO は、先行する「次世代人工知能開発・ロボット中核技術開発」プロジェクトより出口戦略の重視等により実用化を加速が見込まれるテーマの移行とともに公募により研究開発実施者を選定する（2018 年度のテーマの移行基準及び 2020 年度移行テーマについては別紙 3 に記載）。研究開発実施者は、企業や大学等の研究機関等（以下、「団体」という。）のうち、原則として日本国内に研究開発拠点を有するものを対象とし、単独又は複数で研究開発に参加するものとする。ただし、国外の団体の特別の研究開発能力や研究施設等の活用又は国際標準獲得の観点から必要な場合は、当該の研究開発等に限り国外の団体と連携して実施することができるものとする。特に②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発においては、大学を中心とした研究機関に米国の大学や研究機関から卓越した研究者を招聘すること等による新たな研究開発体制を整備する。

なお、各実施者はプロジェクトマネージャーの下、研究テーマ毎に社会実装を行う上で必要となる主体の協力を得る体制を構築し、研究開発を実施する。例えば、人工知能技術の適用にあたり利用側の要望を把握しているユーザー企業、新しい制度運用時のリスクを評価できる専門家（経営・金融・保険、法律家、医師等）、実証のフィールドを提供できる自治体等の協力を得て研究開発・実証を実施する。

（２）研究開発の運営管理

NEDO は、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

① 研究開発の進捗把握・管理

プロジェクトマネージャーは、研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術推進委員会を組織し、ステージゲート評価における助言をもとに目標達成の見通しを把握することに努める。

② 評価結果等に基づく研究開発テーマの予算配分の見直し等

本プロジェクトにおいては、人工知能技術の先駆的な社会実装の取組をめざし、多様な可能性に対し幅広くチャンスを与え、進捗に応じて成果実現の可能性や期待がより明確となったテーマを優先的に継続する方式を採用する。企業・大学・公的研究機関等の優れた人工知能技術が社会実装されることの実現性を検証するため、2 年以内の先導研究を実施する。その後、本プロジェクトのステージゲート審査委員会の助言をもとに NEDO がテーマの絞り込みを行うステージゲート評価又は新たな公募によるテーマ審査を実施し、本格研究・実証を実施する。NEDO は、テーマ間での予算配分等を検討するためのテーマ評価を適宜実施する。

③ 技術分野における動向の把握・分析

プロジェクトマネージャーは、プロジェクトで取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し技術の普及方策を分析、検討する。

なお、調査の効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

３．研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、2018 年度から 2022 年度までの 5 年間とする。

４．評価に関する事項

NEDO は技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、中間評価を 2020 年度、事後評価を 2023 年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ必要に応じて研究開発の加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。なお、中間評価の目標値については、１．（２）①の中間目標を適用する。

５．その他重要事項

（１）研究開発成果の取扱い

①共通基盤技術の形成に資する成果の普及

研究開発実施者は、研究成果を広範に普及するよう努めるものとする。NEDO

は、研究開発実施者による研究成果の広範な普及を促進する。
また、研究開発成果のうち共通基盤技術に係るものについては、プロジェクト内で速やかに共有した後、NEDO 及び実施者が協力して普及に努めるものとする。

②知的財産権の帰属、管理等取扱い

研究開発成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー・産業技術業務方法書」第 25 条の規定等に基づき、原則として、全て委託先に帰属させることとする。

③知財マネジメントに係る運用

本事業は、【「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」における知財マネジメント基本方針】を適用する。特に協調領域の知財のプロジェクト実施者に対する許諾等の運用に関して、研究開発成果の最大化を考慮した運用を行う。

④データマネジメントに係る運用

本事業は、【NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指定データを指定しない場合）】を適宜適用する。ただし、2018 年 4 月 1 日以降に公募を開始するものに限る。

⑤実施者間での開発ノウハウ等の共有

実施者間コンソーシアム内での人工知能モジュールの開発ノウハウの共有やデータや仕様の共有等、プロジェクトを円滑に推進するための運営方法を検討する。

（2）「プロジェクト基本計画」の見直し

プロジェクトマネージャーは、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直す等の対応を行う。

（3）根拠法

本プロジェクトは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 2 号及び第 9 号に基づき実施する。

（4）その他

特になし。

６．基本計画の改訂履歴

（１）2018 年 2 月、制定
（２）2018 年 4 月、プロジェクトマネージャーの指名、知財マネジメント基本方針名の変更
（３）2019 年 5 月、プロジェクトマネージャーの変更、研究開発スケジュールの変更、中間目標年度の変更
（４）2020 年 2 月、研究開発の内容、実施方式及び研究開発計画の変更
（５）2020 年 7 月、実用化・事業化担当 PL の委嘱
（６）2021 年 5 月、プロジェクトマネージャーの変更
（７）2022 年 1 月、プロジェクトマネージャーの変更

【別紙１】研究開発計画

研究開発項目①　人工知能技術の社会実装に関する研究開発

１．研究開発の必要性

新たな人工知能技術の開発が世界的に進む中、我が国は人工知能技術とその他関連技術による産業化に向けて、研究開発から社会実装まで一元的に取組む必要がある。

特に「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において人工知能技術の早期社会実装が求められていることから、人工知能技術の導入に関するノウハウを蓄積するとともに、模擬環境及び実フィールドにおける実証を通じて実用化を加速する必要がある。人工知能技術は、欧米中心で先行的なソフトウエアプラットフォームの研究開発が行われているが、社会実装の実用例はまだ少なく、我が国の得意な分野での人工知能技術の応用により優位性を確保するとともに、人工知能の応用にとって不可欠な現場データの明確化と取得・蓄積・加工のノウハウを含め、社会実装の先行的な成功事例を積み上げる必要がある。

２．研究開発の具体的内容

これまで開発、導入が進められてきた人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサ技術、研究インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合した「超スマート社会」を実現するための研究開発・実証を行う。

次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、(1) 生産性、(2) 健康、医療・介護、(3) 空間の移動の3分野において、関連する課題の解決に資する次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施し、本格研究では実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証する。

３．達成目標

【中間目標】(2019 年度)

「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。

【最終目標】(2022 年度)

「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の 3 分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System (CPS) 等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。

研究開発項目②　人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発

１．研究開発の必要性

人工知能に関する研究開発は世界規模で競争が激化しているが、その動向は特許の出願数にも表れている。例えば、2010年～2014年に中国の特許庁に出願された人工知能関連の特許の数は8,410件と、5年前（2005年～2009年）に比べ5,476件増の2.9倍となった。中国の人工知能分野での技術の進展は急加速的であるが、米国は3,170件増の1.26倍であり、依然独走している。一方、日本の特許庁への出願数は63件減の2,710件に留まっている。このような背景の下、日本の国際競争力を強化するため、次世代人工知能技術の進歩をより強固に加速する必要がある。

そこで、人工知能技術の研究開発及び社会実装の分野でトップである米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備することで、研究開発の加速を図る。共同研究への若手研究者の参加を促進することにより、次世代を担う研究者の人材育成の効果も期待できる。具体的には、（1）人工知能技術の問題解決、（2）人工知能技術の具現化、（3）人工知能技術の活用の3つの知識・技能を有する人材を育成することが必要である。その際、若手研究者の育成を視野に入れた新たな研究開発体制を整備し、人工知能技術のみならず、研究開発のアプローチ、手法等も習得しながら、次世代人工知能の研究開発を行う。本研究開発で確立したグローバルなネットワークは、将来の日本の研究開発・社会実装に生かすことができると考えられる。

２．研究開発の具体的内容

これまで開発、導入が進められてきた人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサ技術、研究インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合した「超スマート社会」を実現するための研究開発・実証を行う。

次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、（1）生産性、（2）健康、医療・介護、（3）空間の移動の3分野において、関連する課題の解決に資する次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施し、本格研究では実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証する。

３．達成目標

【中間目標】（2019 年度）

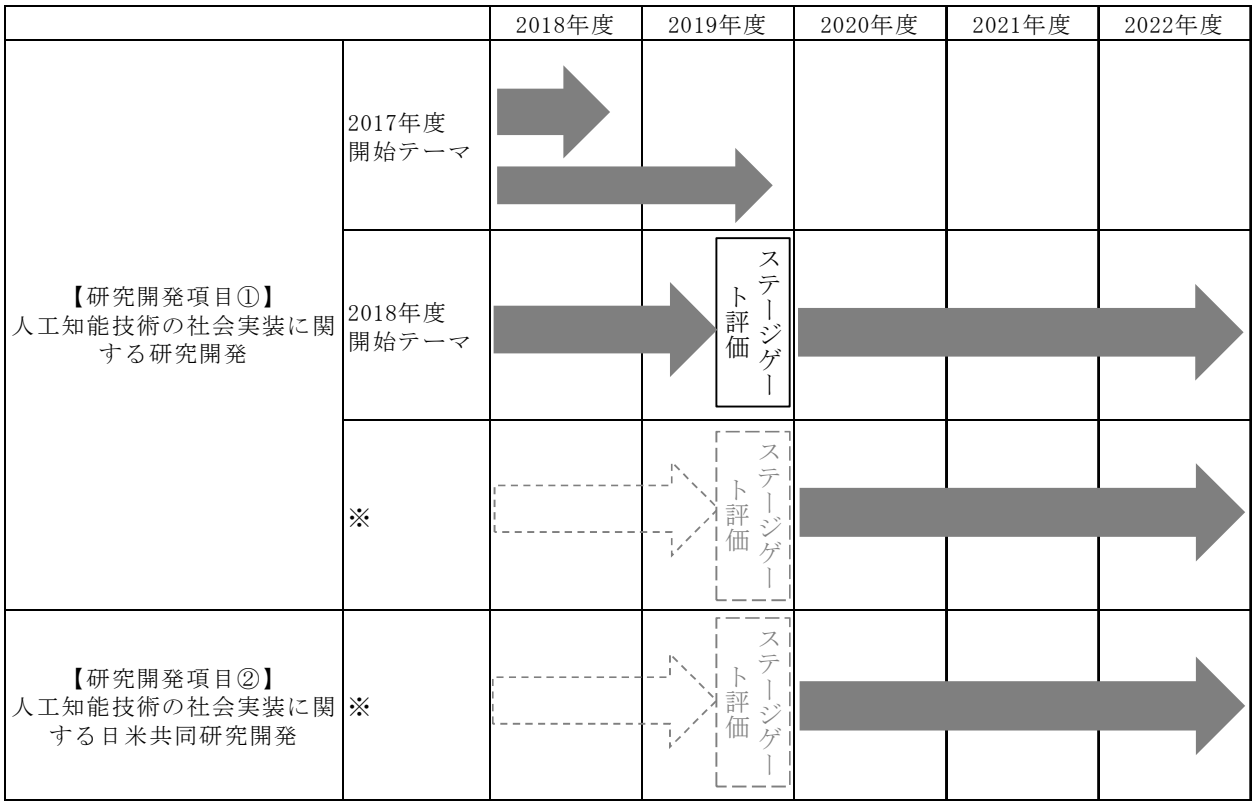
米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備し、これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能技術のアイデアを適用するなどにより、最終目標として掲げる社会実装における技術的課題を明確にするとともに、その解決方法を提示し、課題を十分に達成する見込みを示す。また、課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。また、研究開発において産学官連携体制を確立できる見通しを示すとともに最終目標に対する計測可能な指標を設定する。

【最終目標】（2022 年度）

先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。

また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。

【別紙２】研究開発スケジュール



※2018-2019 年度は次世代人工知能・ロボット中核技術開発で実施

【別紙３】

＜2018 年度　移行する研究開発テーマの選定基準＞
（１）実用化・事業化、市場の創出や獲得に向けた出口戦略の重視が望まれるもの
（２）基礎研究から実用化・事業化までを見据えて研究開発を推進すべきもの
（３）個々の企業が研究開発を行う「競争領域」と官民連携、企業間連携で行う「協調領域」の研究開発を峻別でき、開発投資の重点化方針の策定が明確化しやすいもの
（４）省庁連携や共同実施により効果的な研究開発が期待できるもの
（５）民間からの研究資金の導入を促進できるもの

＜2020 年度　移行する研究開発テーマ＞
・サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン AI 技術の研究開発
・人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発
・新薬開発を効率化・加速化する製剤処方設計 AI の開発
・判断根拠を言語化する人工知能の研究開発
・健康長寿を楽しむスマートソサエティ ～主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発～
・人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発
・データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発

添付　特許論文等リスト

1.　　生産性分野

1.1. データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発

委託先　　国立大学法人筑波大学
再委託先　　株式会社 NTT データグループ

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	国立大学法人筑波大学	2018-243376	国内	2018.12.26	公開中	分散データ統合装置、分散データ統合方法、及びプログラム	今倉 暁 櫻井 鉄也
2	国立大学法人筑波大学	2019-104396	国内	2019.06.04	公開中	特徴量選択支援装置、特徴量選択支援プログラム及び特徴量選択支援方法	今倉 暁 叶 秀彩 櫻井 鉄也
3	国立大学法人筑波大学	JP2019-049551	PCT	2019.12.18	公開中 優先権主張 2018-243376	分散データ統合装置、分散データ統合方法、及びプログラム	今倉 暁 櫻井 鉄也
4	国立大学法人筑波大学	2020-127477	国内	2020.07.28	公開中	分散データ処理装置、端末、分散データ処理プログラム、端末制御プログラム、分散データ処理方法及び端末制御方法	今倉 暁 櫻井 鉄也 稲葉 弘明 岡田 幸彦
5	国立大学法人筑波大学	2020-563129	国内	2021.06.02	登録済み 7209378	分散データ統合装置、分散データ統合解析装置、分散データ統合方法、及びプログラム	今倉 暁 櫻井 鉄也
6	国立大学法人筑波大学	2021-138922	国内	2021.08.27	公開中	分散データ非共有バッチ効果推定システム、分散データ統合解析システム、分散データ非共有バッチ効果推定方法、及びプログラム	今倉 暁 櫻井 鉄也

（Patent Cooperation Treaty：特許協力条約）※グレー網掛はプロジェクト移行前の特許

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	Akira Imakura, Yuto Inoue, Tetsuya Sakurai, Yasunori Futamura	University of Tsukuba	Parallel implementation of the nonlinear semi-NMF based alternating optimization method for deep neural networks	Neural Processing Letters	815-827	2018.05
2	Ryosuke Arai, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	An improvement of the nonlinear semi-NMF based method by considering bias vectors and regularization for deep neural networks	International Journal of Machine Learning and Computing (IJMLC)	191-197	2018.06
3	Xiucai Ye, Hongmin Li, Tetsuya Sakurai, Zhi Liu	University of Tsukuba, University of Shizuoka	Large Scale Spectral Clustering Using Sparse Representation Based on Hubness	In: Proceeding of 2018 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced & Trusted Computing, Scalable Computing & Communications, Cloud & Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovation	7	2018.10
4	Akira Imakura, Momo Matsuda, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Complex Moment-Based Supervised Eigenmap for Dimensionality Reduction	In: Proceedings of The AAAI Conference on Artificial Intelligence	3910-3918	2019.01
5	Xiucai Ye, Hongmin Li, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Distributed Collaborative Feature Selection Based on Intermediate Representation	In: Proceedings of the Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-19)	4142-4149	2019.08
6	Hanten Chang, Hiroyasu Ando	University of Tsukuba	Privacy-Preserving Data Sharing by Integrating Perturbed Distance Matrices'	SN Computer Science,	121	2020.04
7	Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Data Collaboration Analysis Framework Using Centralization of Individual Intermediate Representations for Distributed Data Sets	ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part A: Civil Engineering	8	2020.06
8	Yasunori Futamura, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Spectral Anomaly Detection in Large Graphs Using a Complex Moment-Based Eigenvalue Solver	ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part A: Civil Engineering	Volume 6, Issue 2	2020.06
9	Hiroyuki Yoda, Akira Imakura, Momo Matsuda, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Novelty Detection in Multimodal Datasets Based on Least Square Probabilistic Analysis	International Journal of Machine Learning and Computing	527-533	2020.07

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
10	Xiucai Ye, Hongmin Li, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	An oversampling framework for imbalanced classification based on Laplacian eigenmap	Neurocomputing	107-116	2020.07
11	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Hubness-based Sampling Method for Nyström Spectral Clustering	Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)	1-8	2020.07
12	陳昭衡, 面和成	国立大学法人筑波大学	分散機械学習手法を用いたビッグデータシステムのプライバシー保護	電子情報通信学会技術研究報告	27-31	2020.07
13	Xiucai Ye, Weihang Zhang, Yasunori Futamura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Detecting Interactive Gene Groups for Single-Cell RNA-Seq Data Based on Co-Expression Network Analysis and Subgraph Learning	Cells	1938	2020.08
14	Xiucai Ye, WeihangZhang, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Adaptive Unsupervised Feature Learning for Gene Signature Identification in Non-Small-Cell Lung Cancer	IEEE Access	154354-154362	2020.08
15	Takaya Yamazoe, Kazumasa Omote	University of Tsukuba	Safety analysis of high-dimensional anonymized data from multiple perspectives	14th International Conference on Network and System Security	94-111	2020.11
16	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Ensemble Learning for Spectral Clustering	Proceedings of the IEEE International Conference on Data Mining (ICDM)	6	2020.11
17	Momo Matsuda, Keiichi Morikuni, Akira Imakura, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Multiclass Spectral Feature Scaling Method for Dimensionality Reduction	Intelligent Data Analysis	Vol.24, No.6 1273-1287	2020.12
18	Xiaoqing Ru, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai, Quan Zou	University of Tsukuba, University of Electronic Science and Technology of China	Application of learning to rank in bioinformatics tasks	Briefings in Bioinformatics	11	2021.01
19	Takahiro Yano, Yasunori Futamura, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Efficient Implementation of a Dimensionality Reduction Method Using a Complex Moment-Based Subspace	Proceedings of HPC Asia 2021: The International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region	83-89	2021.01
20	Suhyeon Baek, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai, Ichiro Kataoka	University of Tsukuba, Hitachi, Ltd.	Accelerating the Backpropagation algorithm by Using the NMF-based method on Deep Neural Networks	In: Uehara H.,Yamaguchi T., Bai Q. (eds) Knowledge Management and Acquisition for Intelligent Systems. PKAW 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12280.Springer, Cham	1-13	2021.02
21	Akira Imakura, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Collaborative Data Analysis: Non-Model Sharing-Type Machine Learning for Distributed Data	In: Uehara H.,Yamaguchi T., Bai Q. (eds) Knowledge Management and Acquisition for Intelligent Systems. PKAW 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12280.Springer, Cham	14-29	2021.02
22	Akira Imakura, Anna Bogdanova, Takaya Yamazoe, Kazumasa Omote, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Accuracy and Privacy Evaluations of Collaborative Data Analysis	Proceedings of The Second AAAI Workshop on Privacy-Preserving Artificial Intelligence (PPAI-21)	16	2021.02
23	YutaTakahashi, Han-ten Chang, Akie Nakai, Rina Kagawa, Hiroyasu Ando, Akira Imakura, Yukihiko Okada, Hideo Tsurushima, Kenji Suzuki, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Decentralized learning with virtual patients for medical diagnosis of diabetes.	SN Computer Science	10	2021.04
24	MomoMatsuda, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Scaling Method for Batch Effect Correction of Gene Expression Data Based on Spectral Clustering	Current Bioinformatics	505-511	2021.05
25	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	LSEC: Large-scale spectral ensemble clustering	Intelligent Data Analysis		2021.06
26	Zhaoheng Chen, Kazumasa Omote	University of Tsukuba	Privacy Preserving Scheme with Dimensionality Reduction for Distributed Machine Learning	In: Proceedings of the 16th Asia Joint Conference on Information Security (AsiaJCIS 2021)	45-50	2021.08
27	Lesong Wei, Xiucai Ye, Yuyang Xue, Tetsuya Sakurai, Leyi Wei	University of Tsukuba, Shandong University	ATSE: a peptide toxicity predictor by exploiting structural and evolutionary information based on graph neural network and attention mechanism	Briefings in Bioinformatics	Volume 22, Issue 5	2021.09
28	Xiaoqing Ru, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai, Quan Zou, Lei Xu, Chen Lin	University of Tsukuba, University of Electronic Science and Technology, Shenzhen Polytechnic, Xiamen University	Current status and future prospects of drug-target interaction prediction	Briefings in Functional Genomics	Volume 20, Issue 5, 312-322	2021.09
29	Akira Imakura, Hiroaki Inaba, Yukihiko Okada, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Interpretable collaborative data analysis on distributed data	Expert Systems with Applications	10	2021.09
30	Xiucai Ye, Chunhao Wang, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Spectral Clustering Joint Deep Embedding Learning by Autoencoder	In: Proceedings of the 2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2020)	7	2021.09
31	Anna Bogdanova, Akie Nakai, Yukihiko Okada, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Federated Learning System without Model Sharing through Integration of Dimensional Reduced Data Representations	In: Proceedings of International Workshop on Federated Learning for User Privacy and Data Confidentiality in Conjunction with IJCAI 2020 (FLIJCAI'20)	7	2021.10
32	Akira Imakura, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Collaborative Novelty Detection for Distributed Data by a Probabilistic Method	In: Proceedings of the 13th Asian Conference on Machine Learning (ACML 2021)	932-947	2021.11

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
33	Yuyang Xue, Xiucai Ye, Lesong Wei, Xin Zhang, Tetsuya Sakurai, Leyi Wei	University of Tsukuba, Shandong University	Better Performance with Transformer: CPPFormer in the Precise Prediction of Cell-penetrating Peptides	Current Medicinal Chemistry	Volume 29, Issue 5, 881-893	2022.01
34	Momo Matsuda, Yasunori Futamura, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Distortion-free PCA on sample space for highly variable gene detection from single-cell RNAseq data	Frontiers in Computer Science		2022.01
35	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	LSEC: Large-scale spectral ensemble clustering	Intelligent Data Analysis	59-77	2022.01
36	Akira Imakura, Ryoya Tsunoda, Rina Kagawa, Kunihiro Yamagata, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	DC-COX: data collaboration Cox proportional hazards model for privacypreserving survival analysis on multiple parties	Journal of Biomedical Informatics Volume 137	104264	2022.01
37	Lesong Wei, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai, Zengchao Mu, Leyi Wei	University of Tsukuba, Shandong University	ToxIBTL: prediction of peptide toxicity based on information bottleneck and transfer learning	Bioinformatics	1514-1524	2022.03
38	Yifan Shang, Xiucai Ye, Yasunori Futamura, Liang Yu, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba, Xidian University	Multiview network embedding for drug-target Interactions prediction by consistent and complementary information preserving	Briefings in Bioinformatics		2022.03
39	Meng Huang, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Sequential reinforcement active feature learning for gene signature identification in renal cell carcinoma	Journal of Biomedical Informatics		2022.04
40	Yitao Yang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Multi-view federated learning with data collaboration	Proceeding of the International Conference on Machine Learning and Computing (ICMLC)	178-183	2022.06
41	Meng Huang, Xiucai Ye, Hongmin Li, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Missing value imputation with lowrank matrix completion in single-cell RNA-seq data by considering cell heterogeneity	Frontiers in Genetics		2022.07
42	Akihiro Mizoguchi, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Application of data collaboration analysis to distributed data with misaligned features	Informatics in Medicine Unlocked		2022.07
43	Weihang Zhang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Ensemble Learning for Cluster Number Detection Based on Shared Nearest Neighbor Graph and Spectral Clustering	International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2022)		2022.07
44	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Divide-and-conquer based large-scale spectral clustering	Neurocomputing	644-678	2022.08
45	Takaya Yamazoe, Hiromi Yamashiro, Kazumasa Omote, Akira Imakura and Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Image Data Recoverability against Data Collaboration and its Countermeasure	The 4th International Conference on Science of Cyber Security (SciSec 2022)		2022.08
46	Anna Bogdanova, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai, Tomoya Fujii, Teppei Sakamoto, Hiroyuki Abe	University of Tsukuba, NTT DATA Corporation	Achieving Transparency in Distributed Machine Learning with Explainable Data Collaboration	Principle and practice of data and Knowledge Acquisition Workshop (Shanhai, 2022)		2022.09
47	Lesong Wei, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	ToxinMI: improving peptide toxicity prediction by fusing multimodal information based on mutual information	Proceedings of the International Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems	77-82	2022.10
48	Dong Huang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Knowledge distillation-based privacy-preserving data analysis. Proceedings of the Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems	Proceedings of the International Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems	15-20	2022.10
49	岾 涼稀, 秦 涼太, 今倉 暁, 櫻井 鉄也, 岡田 幸彦	国立大学法人筑波大学	財務諸表データを用いた資金ニーズの見過ごしチェックＡＩの開発	Department of Policy and Planning Scinces Discussion Paper Series		2022.12
50	岾 涼稀, 竹田 俊彦, 今倉 暁, 櫻井 鉄也, 岡田 幸彦	国立大学法人筑波大学, 水戸信用金庫	リレーションシップバンキング機能の向上を目的とした中小企業の資金ニーズ判別法とその活用の提案	Department of Policy and Planning Scinces Discussion Paper Series		2023.02
51	Xiucai Ye, Tianyi Shi, Yaxuan Cui, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Interactive gene identification for cancer subtyping based on multi-omics clustering	Methods	61-67	2023.03
52	Hiromi Yamashiro, Kazumasa Omote, Akira Imakura, and Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	A Study of the Privacy Perspective on Principal Component Analysis via a Realistic Attack Model	International Conference on Computational Intelligence and Security (CIS 2022)		2023.04
53	Akira Imakura, Masateru Kihira, Yukihiko Okada, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Another Use of SMOTE for Interpretable Data Collaboration Analysis	Expert Systems with Applications	120385	2023.05
54	Akira Imakura, Tetsuya Sakurai, Yukihiko Okada, Tomoya Fujii, Teppei Sakamoto, Hiroyuki Abe	University of Tsukuba, NTT DATA Corporation	Non-readily identifiable data collaboration analysis for personal information data analysis on multiple parties	Information Fusion	101826	2023.05
55	Yifan Shang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Common and Unique Features Learning in Multi-view Network Embedding	Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2023)		2023.06
56	Yifan Shang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Multi-view Network Embedding with Structure and Semantic Contrastive Learning	Proceedings of the IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME 2023)		2023.07

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Xiucai Ye, Hongmin Li, Tetsuya Sakurai, Zhi Liu	University of Tsukuba, University of Shizuoka	Large Scale Spectral Clustering Using Sparse Representation Based on Hubness	2018 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced & Trusted Computing, Scalable Computing & Communications, Cloud & Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovation	2018.10

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
2	Akira Imakura, Momo Matsuda, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Complex Moment-Based Supervised Eigenmap for Dimensionality Reduction	The Thirty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-19)	2019.01
3	Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Unsupervised Feature Selection by Data Structure Learning	The 11th International Conference on Machine Learning and Computing	2019.02
4	Yasunori Futamura, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Spectral Anomaly Detection in Large Graphs Using a Complex Moment-Based Eigenvalue Solver	2019 International Workshop on Cyber-Physical Systems and Cyber-Resilience	2019.03
5	今倉 暁, 松田 萌望, 叶 秀彩, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	複素モーメント型部分空間を用いた教師あり次元削減法の提案	日本応用数理学会 第１５回 研究部会連合発表会	2019.03
6	Xiucai Ye, Hongmin Li, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Distributed Collaborative Feature Selection Based on Intermediate Representation	The Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-19)	2019.08
7	櫻井 鉄也, 今倉 暁, 二村 保徳, 叶 秀彩	国立大学法人筑波大学	スケーラブルな固有値解析エンジンとそのＡＩへの展開	ＲＩＭＳ研究集会「諸科学分野を結ぶ基礎学問としての数値解析学」, 京都大学数理解析研究所	2019.11
8	今倉 暁, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	行列分解を基盤としたディープニューラルネットワーク計算法	ＲＩＭＳ研究集会「諸科学分野を結ぶ基礎学問としての数値解析学」, 京都大学数理解析研究所	2019.11
9	Akira Imakura, Momo Matsuda, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Complex Moment-Based Supervised Eigenmap for Dimensionality Reduction	情報系 WINTER FESTA Episode5, 一橋講堂	2019.12
10	Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Development of an Eigen-Analysis Engine for Large-Scale Simulation and Big Data Analysis	2020 SIAM Conference on Parallel Processing for Scientific Computing(SIAM PP20), Seattle, Washington, USA.	2020.02
11	Akie Nakai, Yuta Takahashi, Akira Imakura, Yukihiko Okada, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Empirical Study of Non-Model Shared Data Collaboration Analysis Using Pseudo-data	サービス学会 第８回国内大会 大阪成蹊大学 （オンライン）	2020.03
12	稲葉 弘明, 今倉 暁, 栗山 大輔, 鎮目 進一, 岡田 幸彦, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	組織内に分散された共有不能データのデータコラボレーション解析による活用実験	サービス学会 第８回国内大会 大阪成蹊大学 （オンライン）	2020.03
13	Hiroyuki Yoda, Akira Imakura, Momo Matsuda, Xiucai Ye, Tetsuya, Sakurai	University of Tsukuba	Novelty Detection in Multimodal Datasets Based on Least Square Probabilistic Analysis	2020 12th International Conference on Machine Learning and Computing(ICMLC 2020)	2020.06
14	Xiucai Ye, Hongmin Li, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Distributed Feature Selection by Collaborative Data Analysis	International Conference on Machine Learning and Computing	2020.06
15	陳 昭衡, 面 和成	国立大学法人筑波大学	分散機械学習手法を用いたビッグデータシステムのプライバシー保護	IEICE Japan Tech. Rep., ISEC 2020-18	2020.07
16	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Hubness-based Sampling Method for Nyström Spectral Clustering	International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), July 19-24, 2020, Online.	2020.07
17	Takaya Yamazoe, Kazumasa Omote	University of Tsukuba	Safety Analysis of High-Dimensional Anonymized Data from Multiple Perspectives	14th International Conference onNetwork and System Security, online	2020.11
18	Hongmin Li, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakura	University of Tsukuba	Ensemble Learning for Spectral Clustering	IEEE International Conference on Data Mining (ICDM), November 17-20, 2020, Online.	2020.11
19	Suhyeon Baek, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai, Ichiro Kataoka	University of Tsukuba, Hitachi, Ltd	Accelerating the Backpropagation algorithm by Using the NMF-based method on Deep Neural Networks	2020 Principle and Practice of Data and Knowledge Acquisition Workshop(PKAW2020)	2021.01
20	Akira Imakura, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Collaborative Data Analysis: Non-Model Sharing-Type Machine Learning for Distributed Data	2020 Principle and Practice of Data and Knowledge Acquisition Workshop(PKAW2020)	2021.01
21	Anna Bogdanova, Akie Nakai, Yukihiko Okada, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	“Federated Learning System without Model Sharing through Integration of Dimensional Reduced Data Representations”	FL-IJCAI 2020: International Workshop on Federated Learning for User Privacy d Data Confidentiality in Conjunction with IJCAI 2020	2021.01
22	Takahiro Yano, YasunoriFutamura, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Efficient Implementation of a Dimensionality Reduction Method Using a Complex Moment-Based Subspace	HPC Asia 2021: The International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region	2021.01
23	山添 貴哉, 面 和成	国立大学法人筑波大学	データコラボレーションを適用した画像データの復元可能性と安全性向上のための一提案	Symposium on Cryptography and Information Security (SCIS 2021)	2021.01
24	Akira Imakura, Anna Bogdanova, Takaya Yamazoe, Kazumasa Omote, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Accuracy and Privacy Evaluations of Collaborative Data Analysis	AAAI Workshop on Privacy-Preserving Artificial Intelligence	2021.02
25	Anna Bogdanova, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	“Federated Learning System without Model Sharing through Integration of Dimensional Reduced Data Representations”	Mini Workshop on Cyber-Physical Systems and Cyber-Resilience	2021.03
26	Tetsuya Sakurai, Yasunori Futamura, Anna Bogdanova, Xiucai Ye, Akira Imakura	University of Tsukuba	Collaborative Data Analysis Method based on Dimensionality Reduction	SIAM Conference on Computational Science and Engineering (CSE21)	2021.03
27	Xiucai Ye, Chunhao Wang, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Spectral Clustering Joint Deep Embedding Learning by Autoencoder	The 2021 International Joint Conference on Neural Networks(IJCNN 2021), online	2021.07
28	Zhaoheng Chen, Kazumasa Omote	University of Tsukuba	A Privacy Preserving Scheme with Dimensionality Reduction for Distributed Machine Learning	The 16th Asia Joint Conference on Information Security (AsiaJCIS 2021), online	2021.08
29	岡田 幸彦, 鱒 涼稀, 秦 涼太, 今倉 暁, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	財務諸表は長期借入金の増加予測に資するのか？	日本会計研究学会 第８０回大会, オンライン	2021.09
30	山城 大海, 面 和成	国立大学法人筑波大学	現実的な攻撃モデルを通した主成分分析のプライバシー的観点からの考察	The 39th Symposium on Cryptography and Information Security (SCIS 2022)	2022.01
31	小島 真之, 岡田 幸彦, 今倉 暁, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	Co-creative Informatics のための中間表現作成技術の開発	サービス学会 第１０回国内大会 東京大学 （オンライン）	2022.03
32	内立 元豪, 白川 敦士, 秦 涼太, 岡田 幸彦, 香川 璃奈, 今倉 暁, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	データコラボレーション解析のクロスサイロ実験：筑波大学附属病院とつくば市の実データを用いて	サービス学会 第１０回国内大会 東京大学 （オンライン）	2022.03
33	藤井 智也, 坂元 哲平, 渡部 耕大, 安部 裕之, 西村 拓哉, 今倉 暁, 櫻井 鉄也	株式会社ＮＴＴデータ, 国立大学法人筑波大学	秘密保護学習技術における通信量比較および産業利用性の検討	第１４回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2022)	2022.03
34	Meng Huang, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Sequential Active Gene Selection in Renal Cell Carcinoma	6th International Conference on Medical and Health Informatics	2022.05

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
35	Abe Mitsuteru, Fabio Tanaka, Jair Pereira Junior, Anna Bogdanova, Tetsuya Sakurai, and Claus Aranha	University of Tsukuba	Using Agent-Based Simulator to Assess Interventions Against COVID-19 in a Small Community Generated from Map Data.	Proceedings of the 21st International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems	2022.05
36	Weihang Zhang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Ensemble Learning for Cluster Number Detection Based on Shared Nearest Neighbor Graph and Spectral Clustering	International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2022)	2022.07
37	岡田 幸彦, 嶂 涼稀, 河又 裕士, 今倉 暁, 櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	財務諸表データを学習した長期借入金増減の予測実験	日本会計研究学会 第８１回大会	2022.08
38	Dong Huang, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Knowledge distillation-based privacy-preserving data analysis. Proceedings of the Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems	International Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems	2022.10
39	Lesong Wei, Xiucai Ye, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	ToxinMI: improving peptide toxicity prediction by fusing multimodal information based on mutual information	International Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems	2022.10
40	嶂 涼稀	国立大学法人筑波大学	中小企業の財務諸表を用いた長期借入金増減予測の基礎実験	第１３回横幹連合コンファレンス	2022.12
41	櫻井 鉄也	国立大学法人筑波大学	データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発	AI NEXT FORUM 2023	2023.02
42	Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Collaborative Future Selection for Distributed Data	SIAM Conference on Computational Science and Engineering (CSE23)	2023.03
43	Tetsuya Sakurai, Akira Imakura, Xiucai Ye, Anna Bogdanova, Yasunori Futamura, Yukihiko Okada, Takeya Shigezumi, Hiroyuki Eguchi, Hiroyuki Yamanaka	University of Tsukuba, NTT DATA Corporation	Cost-Efficient Integrated Analysis of Distributed Data in Secure Environments	SIAM Conference on Computational Science and Engineering (CSE23)	2023.03
44	安藤 廉音, 嶂 涼稀, 岡田 幸彦	国立大学法人筑波大学	地域金融を円滑化する機械学習の応用法の提案と定性的検証	サービス学会 第９回国内大会 京都大学	2023.03
45	豊田 明広, 内立 元豪, 小島 真之, 香川 璃奈, 大山 孝, 今倉 暁, 櫻井 鉄也, 岡田 幸彦	国立大学法人筑波大学	ＦＬとＤＣ解析における通信コストと精度の比較：筑波大学附属病院とつくば市役所の統合データ解析を想定して	人工知能学会全国大会（第３７回）	2023.06
46	紀平 真輝, 河又 裕士, 管原 侑希, 櫻井 瑛一, 本村 陽一, 今倉 暁, 櫻井 鉄也, 塚尾 晶子, 久野 譜也, 岡田 幸彦	国立大学法人筑波大学	分散データに対する統合的なクラスタリングの提案：自治体住民のライフスタイルデータを題材に	人工知能学会全国大会（第３７回）	2023.06

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構, 国立大学法人筑波大学	複数の企業・機関が保有するデータを統合解析できるＡＩ技術を開発 ―秘匿データの安全性担保と解析精度の向上を実現―	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、国立大学法人 筑波大学 ホームページ https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101175.html	2019.08
2	株式会社ＮＴＴデータ（再委託先）	ＡＩ活用を阻むデータ不足、それを解決する「秘密分散学習」の仕組み	日経ｘ－ｔｅｃｈ （オンライン記事） https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01512/122100002/	2020.12
3	株式会社ＮＴＴデータ（連携先）	ＡＩ活用の壁と秘密分散学習の取り組み	日本経営工学会 経営システム https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202102268695704560	2021.07
4	株式会社ＮＴＴデータ（連携先）	秘密分散技術を用いた複数金融期間のデータ統合の有効性検証を実施 ～法人融資需要予測へデータコラボレーション技術を活用～	株式会社ＮＴＴデータ ホームページ ニュース https://www.nttdata.com/jp/ja/news/services_info/2022/011100/	2022.01

(c) 展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	株式会社ＮＴＴデータ（再委託先）	「知」を共有できる「データコラボレーション技術	ＦＩＴ展 ２０２０ （オンライン展示）	2020.10
2	株式会社ＮＴＴデータ 技術開発本部	セキュアに学習データを統合するデータコラボレーション技術	株式会社ＮＴＴデータ Technology Foresight2021	2021.01
3	株式会社ＮＴＴデータ（再委託）	データコラボレーション技術のご紹介	ＮＴＴ ＤＡＴＡ Innovation Conference 2021 （オンライン展示）	2021.01

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	Xiucai Ye, Hongmin Li, Tetsuya Sakurai, Zhi Liu	University of Tsukuba, Shizuoka University	Large Scale Spectral Clustering Using Sparse Representation Based on Hubness	The 4th IEEE International Conference on Cloud and Big Data Computing Best Paper Award	2018.10
2	Meng Huang, Xiucai Ye, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai	University of Tsukuba	Sequential active gene selection in renal cell carcinoma	Best Presentation Award, 2022 6th International Conference on Medical and Health Informatics (ICMHI 2022)	2020.05
3	Hiroyuki Yoda, Akira Imakura, Momo Matsuda, Xiucai Ye, Tetsuya, Sakurai	University of Tsukuba	Novelty Detection in Multimodal Datasets Based on Least Square Probabilistic Analysis	Best Presentation Award, 2020 12th International Conference on Machine Learning and Computing (ICMLC 2020)	2020.06
4	Suhyeon Baek, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai, Ichiro Kataoka	University of Tsukuba	Accelerating the Backpropagation algorithm by Using the NMF-based method on Deep Neural Networks	Best Student Paper Award,2020 Principle and Practice of Data and Knowledge Acquisition Workshop (PKAW2020)	2021.01

1.2. ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発

委託先　　株式会社ファームシップ、国立大学法人東京大学
再委託先　　国立大学法人豊橋技術科学大学、パイマテリアルデザイン株式会社

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	株式会社ファームシップ	2019-039699	国内	2019.03.05	登録済み 7261460	照明装置、栽培システム及び栽培方法	宇佐美 由久 北島 正裕
2	株式会社ファームシップ	2019-043330	国内	2019.03.11	出願継続中	植物の栽培方法及び植物の栽培システム	宇佐美 由久 北島 正裕
3	株式会社ファームシップ	2019-049345	国内	2019.03.18	登録済み 7160342	植物栽培装置および植物栽培方法	宇佐美 由久 北島 正裕
4	株式会社ファームシップ	2019-134741	国内	2019.07.22	出願継続中	植物栽培装置、及び栽培工場での植物栽培方法	宇佐美 由久 北島 正裕
5	①株式会社ファームシップ ②国立大学法人豊橋技術科学大学	2020-029542	国内	2020.02.25	出願継続中	指標値予測装置、指標値予測方法、及びプログラム	①宇佐美 由久 ①北島 正裕 ②後藤 仁志 ②納本 淳
6	国立大学法人東京大学	2020-040647	国内	2020.03.10	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、及びそれにより作製された有機半導体デバイス	竹谷 純一 渡邉 峻一郎 熊谷 翔平 早川 遥海 山下 侑
7	株式会社ファームシップ	2020-172639	国内	2020.10.13	出願継続中	栽培装置	宇佐美 由久 岡 理一郎 北島 正裕
8	株式会社ファームシップ	2020-177262	国内	2020.10.22	出願継続中	充電装置	宇佐美 由久 北島 正裕
9	株式会社ファームシップ① 豊橋技術科学大学②	2021-019216	国内	2021.02.09	出願継続中	指標値予測装置、指標値予測方法、及びプログラム	①宇佐美 由久 ①北島 正裕 ②後藤 仁志 ②納本 淳
10	国立大学法人東京大学	PCT/JP2021/009658	PCT（全指定）	2021.03.10	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	竹谷 純一 渡邉 峻一郎 佐々木 真理 牧田 龍幸
11	国立大学法人東京大学	110108585(TW)	TW：台湾、中華民国	2021.03.10	出願継続中 優先権主張 2020-040647	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	竹谷 純一 渡邉 峻一郎 佐佐木 真理 牧田 龍幸
12	国立大学法人東京大学	2021-137647	国内	2021.08.25	出願継続中	半導体デバイス、水溶中のイオン濃度若しくは酸化還元性を有する物質濃度または電位の測定方法、及びトランジスタの校正曲線を得る方法	
13	株式会社ファームシップ	PCT/JP2022/28196	PCT（全指定）	2022.07.20	出願継続中	出荷量予測方法及び出荷量予測システム	
14	国立大学法人東京大学	2022-134313	国内	2022.08.25	出願継続中	半導体デバイス、水溶中のイオン濃度若しくは酸化還元性を有する物質濃度または電位の測定方法、及びトランジスタの校正曲線を得る方法	
15	株式会社ファームシップ	2022-138417	国内	2022.08.31	出願継続中	栽培設備	
16	国立大学法人東京大学	2022-507265	国内	2022.09.05	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	
17	国立大学法人東京大学	17/905941(US)	US：アメリカ合衆国	2022.09.09	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	
18	国立大学法人東京大学	202180020677.X(CN)	CN：中国	2022.09.09	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	
19	国立大学法人東京大学	20227033868(KR)	KR：大韓民国	2022.09.28	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	
20	国立大学法人東京大学	21768047.9(EP)	EP：欧州特許庁（EP）	2022.10.07	出願継続中	パターニングされた有機膜の製造方法、パターニングされた有機膜の製造装置、それにより作製された有機半導体デバイス、及び有機半導体デバイスを含む集積回路	
21	株式会社ファームシップ	2023-45663	国内	2023.03.22	出願継続中	栽培方法、及び栽培装置	
22	株式会社ファームシップ	2023-49769	国内	2023.03.27	出願継続中	ほうれん草の栽培方法	
23	株式会社ファームシップ	2023-50099	国内	2023.03.27	出願継続中	植物の栽培方法	

（Patent Cooperation Treaty：特許協力条約）

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	宇佐美 由久	株式会社 ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	ＮＥＤＯ フェスタ in 関西 2019(展示会場事業者 ショートプレゼン)	2019.12
2	宇佐美由久	株式会社 ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	第 30 回 ＳＨＩＴＡ シンポジウム・招待講演「植物工場の技術革新～最新工学技術と	2020.01
3	宇佐美 由久	株式会社 ファームシップ	産学連携セッションファームシップの研究開発	日本生物環境工学会オンライン合同支部大会 産学連携セッション	2020.12
4	Naoki Sakaguchi, Riichiro Oka,	株式会社ファームシップ、 豊橋技術科学大学	Alteration of basil's smell by preharvest light treatment	IX International Symposium on Light in Horticulture	2021.05
5	吳 優青子, 坂口 直己, 北島 正裕, 宇佐美 由久,	株式会社ファームシップ、 豊橋技術科学大学	ハイスループット VOC 分析システムを用いたバジルの香りの解析 H-05	農業情報学会 2020 年度年次大会	2021.05
6	宇佐美 由久	株式会社ファームシップ	ＪＥＩＴＡベンチャー賞受賞講演	ＪＥＩＴＡベンチャー賞受賞ピッチイベント	2021.06
7	早川遥海 1,熊谷翔平 2,山下侑 2,3,糟谷直孝 2,牧田龍幸 4, 宇佐	東京大学 1, 東京大学大学院新領域創成科学研究科 2,	単結晶有機トランジスタを用いた液中イオンセンサ	2021 年第 82 回応用物理学会 秋季学術講演会	2021.09
8	北島 正裕	株式会社ファームシップ	ファームシップの事業について	Global Startup Connection -J-Startups for NET ZERO-	2021.09
9	早川 遥海, 熊谷 翔平, 山下 侑, 糟谷 直孝,	東京大学、 株式会社ファームシップ	単結晶有機トランジスタを用いた液中イオンセンサ	第 82 回応用物理学会秋季学術講演会	2021.09
10	株式会社ファームシップ		植物工場のファームシップ	TOYOHASHI AGRI MEETUP 交流会	2021.10
11	野村 駿太、東海林 孝幸、 岡 理一郎、宇佐美 由久、	豊橋技術科学大学、 株式会社ファームシップ	鉛直方向のファンがレタス周りの気流分布に与える影響	2021 年度日本生物環境工学会 オンライン次世代研究発表会 A5-4	2021.11
12	坂口 直己、北島 正裕、 宇佐美 由久、岡 理一郎、	豊橋技術科学大学、 株式会社ファームシップ	携帯型ガス分析システムを用いた匂い成分計測によるスイートバジルの品質評価	2021 年度日本生物環境工学会 オンライン次世代研究発表会 A4-5	2021.11
13	北島 正裕	株式会社ファームシップ	植物工場における技術開発の可能性	日本生物環境工学会西日本支部シンポジウム	2021.11
14	H. Hayakawa, S. Kumagai, T. Makita, N. Kasuya,	東京大学、 株式会社ファームシップ	Organic singlecrystal transistor-based ion sensors in aqueo us solution	MRM2021 Materials Research Meeting	2021.12
15	株式会社ファームシップ		ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	nano tech 2022 第 21 回 国際ナノテクノロジー総合展・技	2022.01
16	宇佐美 由久	株式会社ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	第 40 回新産業技術促進検討会シンポジウム「IoT 社会実現に向けた次世代人工知能・	2022.06
17	竹谷 純一	国立大学法人東京大学	AI 技術社会実装の最先端と新たなトレンド	公益財団法人 原総合知的通信システム基金	2022.09
18	宇佐美 由久	株式会社ファームシップ	農業バリューチェーンの効率化	BioJapan 2022	2022.10
19	株式会社ファームシップ		Contributing to the SDGs by Farmship Vertical Farms	AOI forum シンガポールイベント	2022.11
20	株式会社ファームシップ		ファームシップの植物工場	PMPs 情報交換会	2022.11
21	国立大学法人豊橋技術科学大学、 株式会社ファームシップ		Simulation service of market vegetable prices f or the management of plantfactories	The XX CIGR World Congress 2022	2022.12
22	宇佐美由久	株式会社 ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	ＡＩ ＮＥＸＴ ＦＯＲＵＭ ２０２３	2023.02

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	新エネルギー・産業技術総合開発機構、 株式会社ファームシップ、 豊橋技術科学大学、 バイマテリアルデザイン株式会社	AI を活用した野菜の市場価格の予測アルゴリズムを開発 ―大田市場のレタスの市場価格予測配信サービスを 11 月下旬から開始―	NEDO・事業者共同ニュースリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101235.html	2019.11
2	新エネルギー・産業技術総合開発機構、 株式会社ファームシップ、 豊橋技術科学大学	AI を活用した野菜 5 品目の市場価格を予測するサービスを開始 ―高精度の予測を毎週無償で提供。生産性と収益性の向上を目指す―	NEDO・事業者共同ニュースリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101413.html	2021.03
3	株式会社ファームシップ 豊橋技術科学大学	人工知能(AI)を活用した野菜 5 品目の市場価格予測の精度を向上	事業者ニュースリリース https://farmship.co.jp/news/753/	2022.03
4	新エネルギー・産業技術総合開発機構、 株式会社ファームシップ	AI でレタスの生育状況を推定する実証試験に成功 ―生育異常の早期発見や適切な選別により植物工場の生産性を向上―	NEDO・事業者共同ニュースリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101532.html	2022.04
5	株式会社ファームシップ	廃棄ロスを減らせ! 野菜の価格変動予測	CQ 出版インターフェース誌 https://interface.cqpub.co.jp/wp-content/uploads/if2205_061.pdf	2022.05
6	株式会社ファームシップ	農業界の明るいニュース…非接触・非破壊でレタスの質量が推定可能に	MX テレビ「堀潤モーニング FLAG」 https://s.mxtv.jp/tokyomxplus/mx/article/20220506065 0/detail/	2022.05
7	株式会社ファームシップ	青果物の売上を予測する無償サービス開始のお知らせ ―サービス利用者個別の売上履歴情報を元に、週次単位で売上を予測―	事業者ニュースリリース https://farmship.co.jp/news/831/	2022.09
8	新エネルギー・産業技術総合開発機構、 株式会社ファームシップ、 バイマテリアルデザイン株式会社	人工知能（AI）を活用したホウレンソウ苗移植時の良苗判定技術を開発 ―移植後の生育も含めた苗の良否判定により植物工場の収穫量を 17%増大―	NEDO・事業者共同ニュースリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101613.html	2023.03
9	株式会社ファームシップ	ファームシップなど、ＡＩで移植時の良苗判定	化学工業日報 https://chemicaldaily.com/archives/284689	2023.03
10	株式会社ファームシップ	植物工場、苗の選別を AI で自動化　ファームシップ	日経産業新聞 https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC1492H0U3A310C2000000/	2023.03
11	新エネルギー・産業技術総合開発機構、 東京大学、 株式会社ファームシップ	フィルム状有機半導体センサーを開発、水耕栽培液肥の安定的な計測技術を確立 ―液肥を一定濃度に制御した水耕栽培設備で、レタスの栽培実験に成功―	NEDO・事業者共同ニュースリリース https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101634.html	2023.04
12		ＡＩでスマート社会実現　ＮＥＤＯ、３分野２１テーマ実装	日刊工業新聞 https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00671780	2023.05

(c)展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	株式会社 ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	イノベーション・ジャパン 2019	2019.08
2	株式会社 ファームシップ	ファームシップのご紹介（NEDO 事業を紹介）	新化学技術推進協会 産学ポスターセッション 異業種交差点Ⅲ	2021.02
3	株式会社ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	イノベーションジャパン 2021	2021.08
4	株式会社ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	BioJapan2021 NEDO バイオｘ IoT で広がる未来	2021.10
5	株式会社ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	CEATEC 2021	2021.10
6	株式会社ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	第 14 回川崎国際環境技術展	2021.11
7	株式会社ファームシップ	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	CEATEC 2022	2022.10
8	株式会社ファームシップ	消費者の嗜好に合わせたバジルの栽培	OEPRA 共創コンソーシアム第二回全体会議	2022.11
9	株式会社ファームシップ	企業技術紹介	【富士市】ものづくり力交流フェア 2023	2023.02

(d)受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	株式会社ファームシップ 豊橋技術科学大学		プロジェクト部門（ベンチャー）のグランプリ受賞 野菜の市場価格を AI で予測するためのアルゴリズム (https://dx-awards.impress.co.jp/awards/index.html)	Impress DX Awards	2020.03
2	株式会社ファームシップ		2020 年度第 6 回 JEITA ベンチャー賞 (https://www.jeita.or.jp/cps/wp-content/uploads/2021/04/jeita_venture_list.pdf)	電子情報技術産業協会 (JEITA)	2021.03

1.3. 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所、
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、
一般財団法人日本気象協会
再委託先　　国立大学法人岐阜大学、学校法人新潟総合学園新潟食料農業大学

【特許】

なし

【著作権】

番号	権利者	登録情報	名　　称	登録年月
1	産業技術総合研究所	2020PRO-2579	生鮮食品取引用データベース	2020.12
2	産業技術総合研究所	2020PRO-2578	生鮮食品取引用ユーザーインターフェイス	2020.12

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	Nobuyuki Hayashi,Tomomi Ujihara, Fumiyo Hayakawa, Yuko Nakano, Tomoko Kawakami, Hidekazu Ikezaki	農業・食品産業技術総合研究機構	Standardization of tomato juice tastes using a taste sensor approach	Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry	2569-2575	2020.08
2	Xinyue Li, Mizuki Tsuta, Fumiyo Hayakawa, Yuko Nakano, Yukari Kazami, Akifumi Ikehata	農業・食品産業技術総合研究機構	Estimating the sensory qualities of tomatoes using visible and near-infrared spectroscopy and interpretation based on gas chromatography-mass spectrometry metabolomics	Food Chemistry	128470	2020.10
3	山本淳子、上西良廣	農業・食品産業技術総合研究機構	新型コロナウイルス感染拡大期における子育て世帯の食生活の実態－消費者へのインタビューによる分析－	関東東海農業経営研究	40-49	2021.02
4	上西 良廣, 山本 淳子, 中野 優子, 蔦 瑞樹, 池羽田 晶文, 早川 文代, 風見 由香利	（国研）農研機構食品研究部門, （国研）農研機構本部	消費者の味覚意識と嗜好性評価の関係に関する分析－イチゴのホームユーステストをもとに－	フードシステム研究	262-267	2022.04
5	山口 真吾 ， 井上 慎太郎 ， 及川 伸 ， 石田 和宏 ， 豊田 俊文 ， 本村 陽一	Goals, クリアタクト, 産業技術総合研究所	飲食店における人員配置と食材発注の最適化に向けた確率的潜在意味解析と回帰分析の組み合わせによる来客数予測方法の評価	行動変容と社会システム	1-10	2023.03

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	発表年月
1	松岡 竜大	産業技術総合研究所	青果流通 DX 消費者が求める価値の最大化	人工知能技術コンソーシアム主催セミナー	2021.03
2	上西 良廣, 山本 淳子, 中野 優子, 蔦 瑞樹, 池羽田 晶文, 早川 文代, 風見 由香利	農業・食品産業技術総合研究機構	消費者の味覚意識と嗜好性評価の関係に関する分析－イチゴのホームユーステストをもとに－	2021 年　日本フードシステム学会	2021.06
3	①伊藤 紀基, MOHD Fareed Subhani, 吉開 朋弘, 本間 基寛 ②山崎 俊彦	①日本気象協会 ②東京大学	物体検出モデルと領域判別モデルによる商品棚の欠品状況抽出に関する研究	第 24 回画像の認識・理解シンポジウム（MIRU2021）・一般論文（インタラクティブ）	2021.07
4	早川 文代, 中野 優子, 風見 由香利, 中野 有加, 趙 鉄軍, 蔦 瑞樹, 池羽田 晶文	農研機構食品研究部門 農研機構野菜花き研究部門 新潟食料農業大	ミニトマトの分析型官能評価法の開発と在宅官能評価への適用	日本食品科学工学会第 68 回大会	2021.08
5	中野 優子, 早川 文代, 風見 由香 利, 上西良廣, 山本 淳子, 蔦 瑞樹, 池羽田 晶文	農研機構食品研究部門 農研機構本部	個体差を考慮したイチゴの官能特性および消費者嗜好の評価	日本食品科学工学会第 68 回大会	2021.08
6	蔦 瑞樹, 中野 優子, 上西 良廣, 早川 文代, 山本 淳子, 風見 由香利, 鈴木 洋子, 池羽 田晶文	農研機構食品研究部門, 農研機構本部	消費者調査における近赤外分光法の活用－イチゴの home use test を例に－	第 37 回近赤外フォーラム	2021.11
7	松岡 竜大	産業技術総合研究所	青果流通ＤＸ ＡＩ技術適用とデータ共有による企業間連携ビジネスの創出	人工知能技術コンソーシアム主催 2021 年度 第 4 回全体定例会 サイバーフード WG 研究報告会	2022.03
8	丸山 雅貴, 松岡 竜大, 豊田 俊文, 本村 陽一	農研機構 農情研, 産業技術総合研究所	食品の需要喚起のための確率的潜在意味解析及びベイジアンネットワークを用いたレコメンドモデルの評価－ふるさと納税をテーマとした大規模実証実験を例に	人工知能学会合同研究会 2022	2022.11

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	一般財団法人日本気象協会、 倉敷青果荷受組合	日本気象協会と倉敷青果荷受組合、カット野菜の「出荷量予測」の誤差を最大５５％削減～ 適正な量の“カット野菜”加工で、廃棄ロスもカット ～	プレスリリース	2019.08
2	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構	青果物のおいしさを非破壊的に予測－人が感じる食味・食感を直接ＡＩ学習させた光センサーを開発－	プレスリリース	2021.06

(c) 展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	産業技術総合	農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	NEDO AI NEXT FORUM 2023	2023.02

(d) 受賞歴

なし

1.4. MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

委託先　　国立大学法人東京大学、学校法人名古屋石田学園星城大学、
学校法人慶應義塾、株式会社エングラフィア、
公益財団法人未来工学研究所
再委託先　　イオン株式会社、株式会社メディカルノート

【特許】

なし

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	橋田 浩一	東京大学	パーソナルデータの分散管理による価値の最大化	公益社団法人　計測自動制御学会 計測と制御	59 巻 9 号 653-658	2020.09
2	橋田 浩一	東京大学	分散 PHR とパーソナル AI エージェント	月刊 Precision Medicine（プレシジョンメディシン）	4 巻 3 号 264-269	2021.03

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	橋田 浩一	東京大学	基調講演 分散 PDS: 個人の意思に基づくヘルスケアデータの安全で安価な活用	JASIS2018	2018.09
2	橋田 浩一	東京大学	分散 PDS による患者中心のデータ活用	政策研 医療健康分野のビッグデータ研究会	2018.09
3	Kōiti Hasida （橋田 浩一）	東京大学	Circulation and Utilization of Personal Data: MyData and PLR (https://polarified.wixsite.com/jiml2018/schedule)	The First Japan-Israel Machine Learning Workshop	2018.11
4	橋田 浩一	東京大学	MyData と AI	総務省 AI ネットワーク社会推進会議 AI ガバナンス検討会（第 2 回）	2018.12
5	橋田 浩一	東京大学	パーソナルデータの保護と活用: 分散情報銀行概説	服部国際奨学財団 第 11 回文化講演会	2019.02
6	橋田 浩一	東京大学	与謝野町スマートソサエティ化計画: AI によって地域の暮らしが進化する!?	よさの未来大学	2019.03
7	橋田 浩一	東京大学	パーソナルデータエコシステム	JSOL 講演会	2019.04
8	橋田 浩一	東京大学	ヘルスケアのためのパーソナルデータエコシステム	NPO 法人ブロードバンド・アソシエーション 第 9 回スマートプラットフォーム・フォーラム,	2019.04
9	橋田 浩一	東京大学	情報銀行の最適なビジネスモデル: 分散情報銀行概論	Japan IT Week ビッグデータ活用展	2019.05
10	橋田 浩一	東京大学	教育への応用 — PLR による e ポートフォリオの運用	MyData Japan 2019	2019.05
11	Kōiti Hasida （橋田 浩一）	東京大学	Decentralized Personal Data Store (PLR) for Convenient, Cost-Minimizing, and Secure Utilization of Your Data	Asia Pacific Society for Computing and Information Technology 2019 Annual Meeting (APSCIT 2019 Annual Meeting)	2019.07
12	清水 勝子① 今井 博久②	(一社)朝霞地区薬剤師会① 東京大学②	ポスター 本邦初の薬剤師会、保険者、医師会及び大学が協働で実施したポリファーマシー改善相談事業のアンケート結果報告	第 52 回日本薬剤師会学術大会	2019.10
13	喜納 美枝① 今井 博久②	(一社)朝霞地区薬剤師会① 東京大学②	ポスター ポリファーマシー対策事業に向けたワークショップ研修内容とアンケート結果	第 52 回日本薬剤師会学術大会	2019.10
14	畑中 典子① 今井 博久②	(一社)朝霞地区薬剤師会① 東京大学②	口演 朝霞地区をモデルとして薬剤師会、保険者、医師会及び大学が協働して行った患者のための相談事業(ポリファーマシー対策)	第 52 回日本薬剤師会学術大会	2019.10
15	橋田 浩一	東京大学	ヘルスデータの共有による最強の AI ビジネス	第 7 回 JMAC シンポジウム	2020.01
16	橋田 浩一	東京大学	患者が医療機関等を相互連携させる分散データ運用	名古屋大学予防早期医療創成センター 第 9 回ワークショップ	2020.01
17	橋田 浩一	東京大学	Decentralized Management and Utilization of Personal Data	SFDI2020: Fourth Workshop on Software Foundations for Data Interoperability	2020.09

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	東京大学・理化学研究所 埼玉県	「データポータビリティと安全性を満たすｅポートフォリオの運用法を考案」 (https://www.u-tokyo.ac.jp/content/400098194.pdf)	プレス発表	2018.08
2	東京大学(橋田 浩一)	パーソナルデータエコシステムによる価値共創	行政&情報システム 2018 年 12 月号 39-46	2018.12
3	東京大学(橋田 浩一)	分散 PHR とパーソナル AI エージェント	月刊 Precision Medicine (プレシジョンメディシン) 2021 年 3 月号, Vol.4 Issue 3, 264-269	2021.03

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル (Web 等も可)	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	清水勝子① 今井博久②	一般社団法人朝霞地区薬剤師会① 東京大学大学院医学系研究科地域医薬システム学講座②	ポスター優秀賞 P-047「本邦初の薬剤師会、保険者、医師会及び大学が協働で実施したポリファーマシー改善相談事業のアンケート結果報告」 (https://site2.convention.co.jp/52jpa/dl/poster/poster_result.pdf)	第 52 回日本薬剤師会学術大会 主催　一般社団法人 山口県薬剤師会	2019.10

2. 健康、医療・介護分野

2.1. 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

委託先　学校法人慈恵大学東京慈恵会医科大学、学校法人東京理科大学、
株式会社マックスネット

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	株式会社マックスネット	2022-116004	国内	2022.07.21	出願継続中	脳動脈瘤の瘤ネック平面の生成方法とコンピュータプログラム	米山　繁、肖　蘿莎、向井　一幸

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	Masaaki Suzuki, Toshiyuki Haruhara, Hiroyuki Takao, Takashi Suzuki, Soichiro Fujimura, Toshihiro Ishibashi, Makoto Yamamoto, Yuichi Murayama, Hayato Ohwada	Tokyo University of Science	Classification model for cerebral aneurysm rupture prediction using medical and blood-flow-simulation data	ICAART 2019 - Proceedings of the 11th International Conference on Agentsand Artificial Intelligence	895-899	2019.02
2	Toshiyuki Haruhara, Hideto Ohgi, Masaaki Suzuki, Hiroyuki Takao, Takashi Suzuki, Soichiro Fujimura, Toshihiro Ishibashi, Makoto Yamamoto, Yuichi Murayama, Hayato Ohwada	Tokyo University of Science	Predicting cerebral aneurysm ruptureby gradient boosting decision tree using clinical, hemodynamic, and morphologicalinformation	EPiC Series in Computing	180-186	2020.03
3	Toshiyuki Haruhara, Masaaki Suzuki, Hideto Ogi, Hiroyuki Takao, Takashi Suzuki, Soichiro Fujimura, Toshihiro Ishibashi, Makoto Yamamoto, Yuichi Murayama, Hayato Ohwada	Tokyo University of Science	Predicting Cerebral Aneurysm Ruptureusing Gradient Boosting Decision Tree based on Clinical, Computational Fluid Dynamics and Geometric Data	International Journal of Computers and Their Applications	122-130	2020.09

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	高尾 洋之，鈴木 正昭， 鈴木 貴士，藤村 宗一郎， 石橋 敏寛，大和田 勇人， 山本 誠，村山 雄一	東京慈恵会医科大学， 東京理科大学	ＡＩとＣＦＤと医療情報を用いた 未破裂脳動脈瘤予測システムの可能性	第３４回ＮＰＯ法人 日本脳神経血管内治療学会学術総会 （ＪＳＮＥＴ２０１８）	2018.11
2	鈴木 正昭，春原 利行， 高尾 洋之，鈴木貴士， 藤村 宗一郎，石橋 敏寛， 山本 誠，村山 雄一，大和田 勇人	東京理科大学	医療データと血流シミュレーションデータを用いた 機械学習による脳動脈瘤破裂予測	日本機械学会第３１回計算力学講演会	2018.11
3	鈴木 正昭，高尾 洋之， 鈴木 貴士，藤村 宗一郎， 石橋 敏寛，山本 誠， 村山 雄一，大和田 勇人	東京理科大学	臨床情報，血行力学的情報，形態学的情報を用いた 機械学習による脳動脈瘤破裂予測	形の科学会第８７回形の科学シンポジウム	2019.06
4	Masaaki Suzuki, Toshiyuki Haruhara, Niken Prasasti Martono, Hiroyuki Takao, Takashi Suzuki, Soichiro Fujimura, Toshihiro Ishibashi, Makoto Yamamoto, Yuichi Murayama, Hayato Ohwada	Tokyo University of Science	Predicting Cerebral Aneurysm Rupture byMachine Learning Using Clinical, Morphological, and Hemodynamic Information	INFORMS (The Institute for Operations Research and the Management Sciences) Healthcare 2019	2019.07
5	藤村 宗一郎，高尾 洋之， 内山 祐也，Niken Prasasti Martono， 春原 利行，石橋 敏寛， Katharina Otani，鈴木 正昭， 福留 功二，大和田 勇人， 山本 誠，村山 雄一	東京慈恵会医科大学， 東京理科大学	人工知能を用いたＣＦＤ解析結果，形態情報，臨床情報の学習による脳動脈瘤の破裂予測の可能性	第３５回ＮＰＯ法人 日本脳神経血管内治療学会学術総会 （ＪＳＮＥＴ２０１９）	2019.11
6	藤村 宗一郎，高尾 洋之， 仰木秀 人，石橋 敏寛， Katharina Otani，鈴木 正昭， 福留 功二，大和田 勇人， 山本 誠，村山 雄一	東京慈恵会医科大学， 東京理科大学	人工知能を用いた脳動脈瘤破裂予測における形態学的情報に対する学習の重要性	第３６回ＮＰＯ法人 日本脳神経血管内治療学会学術総会 （ＪＳＮＥＴ２０２０）	2020.11
7	鈴木 正昭，高尾 洋之， 鈴木 貴士，藤村 宗一郎， 石橋 敏寛，山本 誠， 村山 雄一，大和田 勇人	東京理科大学	脳動脈瘤破裂予測システム構築のための医療データ学習	日本計算工学会第２６回計算工学講演会	2021.05
8	藤村 宗一郎，高尾 洋之， 工藤 元樹，石橋 敏寛， 菅 一成，加藤 直樹， 渡邉 信之，Katharina Otani， 福留 功二，大和田 勇人， 山本 誠，村山 雄一	東京慈恵会医科大学， 東京理科大学	医科大学と理工系総合大学の大学間協定に基づいた 医工連携による脳血管内領域での数値解析研究の実施	第３７回ＮＰＯ法人 日本脳神経血管内治療学会学術総会 （ＪＳＮＥＴ２０２１）	2021.11
9	藤村 宗一郎，高尾 洋之， 佐々木 貴大，工藤 元樹， 児玉 智信，石橋 敏寛， Katharina Otani，鈴木 正昭， 福留 功二，大和田 勇人， 山本 誠，村山 雄一	東京慈恵会医科大学， 東京理科大学	脳動脈瘤ビックデータベースの構築と人工知能（ＡＩ）の学習による未破裂脳動脈瘤に対するリスク予測	第３７回ＮＰＯ法人 日本脳神経血管内治療学会学術総会 （ＪＳＮＥＴ２０２１）	2021.11
10	Fujimura S, Takao H, Watanabe M, Kato N, Ishibashi T, Fukudome K, Yamamoto M, Murayama Y	The Jikei University School of Medicine, Tokyo University of Science	Attemptto Develop a Machine Learning Model to Estimate the Risk of Un-ruptured Cerebral Aneurysms with Big Database	Interdisciplinary Cerebrovascular Symposium 2022 (ICS2022)	2022.08
11	藤村 宗一郎，高尾 洋之， 工藤 元樹，柳澤 毅， 児玉 智信，石橋 敏寛， 福留 功二，大和田 勇人， 山本 誠，山城 重雄， Aman B.Patel，村山 雄一	東京慈恵会医科大学， 東京理科大学	未破裂脳動脈瘤ビックデータベースに対する人工知能（ＡＩ）による学習	第３８回ＮＰＯ法人 日本脳神経血管内治療学会学術総会 （ＪＳＮＥＴ２０２２）	2022.11

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	The Jikei University School of Medicine, Tokyo University of Science (Soichiro Fujimura, Yuichi Murayama)	Evaluating Hemodynamic Factors Related to Aneurysm Initiation	Newswise	2021.12
2	The Jikei University School of Medicine, Tokyo University of Science (Soichiro Fujimura, Yuichi Murayama)	Researchers evaluate hemodynamic factors related to aneurysm formation	News Medical	2021.12
3	東京慈恵会医科大学, 東京理科大学（藤村 宗一郎、村山 雄一）	脳動脈瘤の発生要因を発生前データからコンピュータシミュレーションで解析, 世界初慈恵医大と東京理科大学	Med IT Tech	2022.01
4	東京慈恵会医科大学, 東京理科大学（藤村 宗一郎、村山 雄一）	脳動脈瘤，特定の力が関係	日経産業新聞	2022.03

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	藤村 宗一郎	東京理科大学	日本学術振興会育志賞	独立行政法人日本学術振興会	2020.01
2	藤村 宗一郎	東京理科大学	東京理科大学大村賞	東京理科大学	2020.03
3	藤村 宗一郎	東京理科大学	東京理科大学学生表彰	東京理科大学	2020.03

2.2. 健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発

委託先　　国立大学法人広島大学
再委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人神戸大学、
ダイヤ工業株式会社、株式会社システムフレンド

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	国立大学法人広島大学, 株式会社システムフレンド	2020-208941	国内	2020.12.17	出願継続中	運動機能判定装置、運動機能判定方法、及び運動機能判定プログラム	栗田　雄一, 木村　浩彰, 平田　和彦, 東　有明, 中島　典子, 川西　弘通
2	国立大学法人広島大学	2021-028203	国内	2021.02.25	出願継続中	運動支援装置及び運動支援方法	栗田　雄一, 木村　浩彰, 平田　和彦

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	Masataka Yamamoto, Koji Shimatani, Masaki Hasegawa, Takuya Murata, YuichiKurita	広島大学	Effects of altering plantarflexion resistance of an ankle-foot orthosis on muscle force and kinematics during gait training	Journal of Electromyography and Kinesiology	63-69	2019.06
2	Masataka Yamamoto, Koji Shimatani, Masaki Hasegawa, Yuichi Kurita	広島大学	Effect of an ankle foot orthosis on gait kinematics and kinetics: Case study of post-stroke gait using a musculoskeletal model and an orthosis model	ROBOMECH Journal	Null	2019.07
3	Masataka Yamamoto, Yusuke Kishishita, Koji Shimatani, and Yuichi Kurita	広島大学	Development of New Soft Wearable Balance Exercise Device Using Pneumatic Gel Muscles	Applied Sciences	3108	2019.08
4	Swagata Das, and Yuichi Kurita	広島大学	ForceArm: A wearable pneumatic gel muscle (PGM) based Assistive suit for the upper limb	IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics	269-281	2020.05
5	Masataka Yamamoto, Koji Shimatani, Masaki Hasegawa, and Yuichi Kurita	広島大学	Effects of Varying Plantarflexion Stiffness of Ankle-foot Orthosis on Achilles Tendon and Propulsion Force during Gait	IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering	2194-2202	2020.10
6	Haruki Toda, Mitsunori Tada, Tsubasa Maruyama, and Yuichi Kurita	産業技術総合研究所	Optimal Swing Support During Walking Using Wireless Pneumatic Artificial Muscle Driver	Journal of Robotics and Mechatronics	379-385	2021.04
7	Haruki Toda, Tsubasa Maruyama, Yuichi Kurita, and Mitsunori Tada	産業技術総合研究所	Individual Adjustment of Contraction Parameters for Effective Swing Assist Using a Pneumatic Artificial Muscle in the Elderly	Applied Sciences	4308	2021.05
8	Swagata Das, Wataru Sakoda, Priyanka Ramasamy, Ramin Tadayon, Antonio Vega Ramirez, and Yuichi Kurita	広島大学	Feature Selection and Validation of a Machine Learning-Based Lower Limb Risk Assessment Tool: A Feasibility Study	Sensors	6459	2021.09
9	Swagata Das, Yuya Ishibashi, Mayuko Minakata, and Yuichi Kurita	広島大学	Estimating Signal-Dependent Noise (SDN)-based motion variations to enhance gesture recognition	Advanced Robotics	129-141	2021.11
10	Masataka Yamamoto, Koji Shimatani, Masaki Hasegawa, Yuichi Kurita, and Hiroshi Takemura	広島大学	Accuracy of Temporo-spatial and Lower Limb Joint Kinematics Parameters Using Open Pose for Various Gait Patterns with Orthosis	IEEE Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering	2666-2675	2021.12
11	Kyosuke FUTAMI, Tsutomu TERADA, and Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	A Method for Behavior Change Support by Controlling Psychological Effects on Walking Motivation Caused by Step Count Log Competition System	Sensors	1-19	2021.12
12	Mayuko Minakata, Tsubasa Maruyama, Mitsunori Tada, Priyanka Ramasamy, Swagata Das, and Yuichi Kurita	広島大学	Safe Walking Route Recommender Based on Fall Risk Calculation Using a Digital Human Model on a 3D Map	IEEE Access	8424-8433	2022.01
13	清水 裕介, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	DeskWalk：パソコンを利用した作業時のキー入力を身体動作で置き換えることによる運動不足解消システム	情報処理学会論文誌	468-481	2022.02
14	Gunarajulu Renganathan, Hamidreza Barnamehei, Swagata Das, Yuichi Kurita	広島大学	Effect of Wearing Running Shoes on Lower Limb Kinematics by Using Open Sim Simulation Software	Actuators	152	2022.06
15	岩本 宗大, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	圧力センサ付きスティックを用いた聴覚フィードバックによるフィールドホッケーのプッシュ上達支援システム	情報処理学会論文誌	1574-1582	2022.10
16	Kyosuke FUTAMI, Sadahiro YANASE, Kazuya MURAO, and Tsutomu TERADA,	神戸大学	Unconscious Other’s Impression Changer: A Method to Manipulate Cognitive Biases that Subtly Change Others’ Impresstions Positively/Negatively by Making AI Bias in Emotion Estimation AI	Sensors	1--22	2022.12
17	Adhe SUGIHARTO, Shuhei TSUCHIDA, I PAWANA, Tsutomu TERADA, Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	EMG-Based Recognition Method of Finger Movement Impairment Level in Post-Stroke Patients Based on Fugl-Meyer Assessment	Journal of Bioinformatics and Neuro Science	425-433	2023.01
18	Shino Matsuura, Kazuhiko Hirata, Hiroaki Kimura, Yoshitaka Iwamoto, Makoto Takahashi, Yui Endo, Mitsunori Tada, Tsubasa Maruyama, Yuichi Kurita	広島大学	Motion measurement and analysis for Functional Independence Measure	International Journal of Automation Technology	null	2023.02

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Ramin Tadayon	広島大学	Stealth Adaptation in AI and Application to Autonomous Training	NEDO ﾛﾎﾞｯﾄ･AI ﾌｫｰﾗﾑ 2018World Robotics Summit2018	2018.10
2	栗田雄一	広島大学	健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する ＡＩスマートコーチング技術の開発	ＮＥＤＯ ロボット・ＡＩフォーラム２０１８ World Robotics Summit2018	2018.10
3	西山 勲, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ランニング時の足圧バランス矯正のための足圧に応じた音声フィードバック手法	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１８	2018.12
4	大西 鮎美, 柳生 遥, 仙波 拓, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ヒトリス： 健康促進を目的として体と頭を複合的に使わせるインタラクティブゲーム	情報処理学会 シンポジウムシリーズ マルチメディア，分散， 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2019)	2019.07
5	Ayumi OHNISHI, Yuki URATA, Tsutomu TERADA, and Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	Toward Skill Evaluation of Wringing a Kitchen Towel using Myoelectric Sensors	Proc. of the Society of Instrument and Control Engineers Annual Conference 2019 (SICE 2019)	2019.09
6	松井 勇介, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ストレッチセンサを用いた残呼気量提示機能をもつ歌唱支援システム	エンタテインメントコンピューティング２０１９	2019.09
7	栗田雄一	広島大学	工学技術による身体機能の拡張	第２４回日本基礎理学療法学会大会教育講演	2019.11
8	Ayumi OHNISHI, Isao NISHIYAMA, Tsutomu TERADA, and Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	An Auditory Feedback System to Improve the Foot Pressure Balance for Runners	Proc. of the 17th International Confere2019nce on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2019)	2019.12
9	栗田雄一	広島大学	ＮＥＤＯ次世代人工知能・ロボット中核技術開発プロジェクト「健康長寿を楽しむスマートソサエティ～主体性のあるスキルアップを促進する ＡＩスマートコーチング技術の開発」	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
10	Masataka Yamamoto, YuichiKurita	広島大学	Verification ofbalance functionon exercise using a wearable device withpneumatic gel muscles	The 1st World Congress on Fallsand Postural Stability 2019	2019.12
11	松井勇介, 寺田努, 塚本昌彦	神戸大学	複数のストレッチセンサを用いた残呼気量推定手法	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
12	満仲 望, 磯山 直也, 柳沢 豊, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ＬＥＤを用いたゴーストの提示による短距離走練習方法	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
13	清水 裕介, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	パソコン作業時のキー入力を下肢動作で置き換えることによる運動不足改善システム,	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
14	岩本 宗大, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	フィールドホッケーにおける圧力センサ付スティックを用いた打点可視化システム	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
15	桐野江 高太, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ランニング時の膝の屈曲状態と膝への衝撃計測のための膝サポータ型デバイスの設計と実装	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
16	東南 颯, 大西 鮎美, 寺田 努, 服部 稔, 好中 久晶, 寿美 裕介, 恵木 浩之, 塚本 昌彦	神戸大学	手術ロボット操作時の疲労度をウェアラブルセンサを用いて推定する手法の提案	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０１９	2019.12
17	Masataka Yamamoto, Koji Shimatani, Masaya Hasegawa, Yuichi Kurita	広島大学	Does ankle-foot orthosisover-assist affect kneeloading?: A pilot study usinga musculoskeletal model	World Conferencefor Physical Therapy Congress 2019	2019.05
18	南方麻友子, 丸山翼, 多田充徳, 戸田晴貴, 栗田雄一	広島大学	ＤｈａｉｂａＷｏｒｋｓ による清拭部位可視化システムの開発とその精度検証	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会２０１９	2019.06
19	浜田雅人, 岸下優介, 山本征孝, 栗田雄一	広島大学	人工筋を用いたＯＮ－ＯＦＦパターン制御による歩行アシスト機器の開発	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会	2019.06
20	多田充徳, 戸田晴貴, 栗田雄一	産業技術総合研究所	無線人工筋肉駆動システムを用いた股関節屈曲運動の	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会２０１９	2019.06
21	Antonio Vega Ramirez and YuichiKurita	広島大学	A soft exoskeleton jacket with pneumaticgel muscles forhuman motion interaction	21st International Conference on Human-Computer Interaction (HCII2019)	2019.07
22	Ramin Tadayon, Antonio Vega Ramirez, Swagata Das, Yusuke Kishishita, Masataka Yamamoto, and Yuichi Kurita	広島大学	Automatic Exercise Assistance for the Elderly Using Real-Time Adaptationto Performance and Affect	21st International Conference on Human-Computer Interaction (HCII2019)	2019.07
23	Haruki Toda, Mitsunori Tada, Tsubasa Maruyama, and Yuichi Kurita	産業技術総合研究所	Effect of Contraction Parameters on Swing Support During Walking Using Wireless Pneumatic Artificial Muscle Driver: A Preliminary Study	The SICE Annual Conference 2019	2019.09
24	Masato Hamada, Yusuke Kishishita Masataka Yamamoto, Yuichi Kurita	広島大学	Development of a Walking Assist Device with ON-OFF Pattern Control Using Pneumatic Artificial Muscles	The SICE Annual Conference 2019	2019.09
25	Tsubasa Maruyama, Haruki Toda, Mitsunori Tada	産業技術総合研究所	Inertial Measurement Unit to Segment Calibration based on Constrained Pose Estimation	The SICE Annual Conference 2019	2019.09
26	Mayuko Minakata, Tsubasa Maruyama, Mitsunori Tada, Haruki Toda, and Yuichi Kurita	広島大学	Quantitative Assessment of Brushed Bodily Area by Measuring of Brush Motion Using IMUs and Its Accuracy Evaluation	The SICE Annual Conference 2019	2019.09
27	Ayumi Ohnishi, Yuki Urata, Tsutomu Terada, and Masahiko Tsukamoto	神戸大学	Toward Skill Evaluation of Wringing a Kitchen Towel using Myoelectric Sensors	The SICE Annual Conference 2019	2019.09
28	迫田航, Tadayon Ramin, Ramirez Antonio, Das Swagata, 岸下優介, 山本征孝, 栗田雄一	広島大学	歩行リスクレベルの推定結果に基づき負荷を調整するスクワットトレーニングシステム	第２４回日本バーチャルリアリティ学会大会	2019.09
29	Swagata Das, Chetan Thakur, and Yuichi Kurita	広島大学	Force-feedback in Virtual Reality through PGM-based ForceHand glove	2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integration	2020.01
30	Wataru Sakoda, Ramin Tadayon, Yusuke Kishishita, Masataka Yamamoto, and Yuichi Kurita	広島大学	Ski exergame forsquat training to changeload based on predicted Locomotive risklevel	2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integration	2020.01

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
31	栗田雄一	広島大学	テクノロジーによる能力と体験の拡張	ふれあいラボ・ 日本ロボット学会研究専門委員会 共催講演会	2020.01
32	Swagata Das, Velika Wongchadakul, Ramin Tadayon, YuichiKurita	広島大学	CreatingIllusive Perceived Assistive Force Using Visual Feedback	IEEE International Conference on Systems, Man, And Cybernetics	2020.10
33	栗田雄一	広島大学	サイバーフィジカル技術による身体支援と人間拡張	電子情報通信学会インターネットアーキテクチャ研究会	2020.12
34	栗田雄一	広島大学	主観／客観パフォーマンスを両立させる ヒューマンマシンインタフェース	電子情報通信学会総合大会２０２０	2020.03
35	清水 裕介, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	パソコン作業時のキー入力を下肢動作で置き換えることによる運動不足改善システムの設計と実装	インタラクション２０２０	2020.03
36	浜田雅人, 山本征孝, 栗田雄一	広島大学	低圧駆動型人工筋を用いた バランストレーニングスーツの開発	ロボティクス・メカトロニクス講演会２０２０	2020.05
37	清水 裕介, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	パソコンを利用した作業時のキー入力を身体動作で置き換えることによる運動不足解消システム	情報処理学会 シンポジウムシリーズ マルチメディア，分散，協調とモバイルシンポジウム (DICOMO2020)	2020.06
38	岩本 宗大, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	フィールドホッケーにおける圧力センサ付スティックを用いた技術向上支援システムの設計と実装	情報処理学会 シンポジウムシリーズ マルチメディア，分散，協調とモバイルシンポジウム (DICOMO2020)	2020.06
39	大西 鮎美, 東南 颯, 寺田 努, 服部 稔, 好中 久晶, 寿美 裕介, 恵木 浩之, 塚本 昌彦	神戸大学	手術ロボット操作時におけるウェアラブルセンサを用いた疲労度推定手法	情報処理学会 シンポジウムシリーズ マルチメディア，分散，協調とモバイルシンポジウム (DICOMO2020)	2020.06
40	Seanglidet Yean, Mitsunori Tada, Haruki Toda, Bu-Sung Lee, and Yuichi Kurita	産業技術総合研究所	Adaptive Automatic Controller for Swing Assist by Pneumatic Artificial Muscle	IEEE Sensors Applications Symposium	2020.07
41	Masataka Yamamoto, Tomoki Nakatani, Koji Shimatani, Masaki Hasegawa, andYuichiKurita	広島大学	Effect of varying soft actuatorband positions of a wearable assist device on gait simulation oflower limb muscle force	International Conferences of theIEEE Engineeringin Medicine andBiology Society	2020.07
42	Tipporn Laohakangvalvit, Haruki Toda, Tsubasa Maruyama, Yuichi Kurita, and Mistunori Tada	産業技術総合研究所	Evaluation of Cognitive Load and Its Relationship with Physical Ability on Walking Support using Pneumatic Artificial Muscle (PAM) Driver	International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2020)	2020.07
43	Ramin Tadayon, Wataru Sakoda, YuichiKurita	広島大学	Stealth-Adaptive Exergame Design Framework for Elderly and Rehabilitative Users	22nd International Conference on Human-Computer Interaction	2020.07
44	栗田雄一	広島大学	心身を消耗させないアシスト機器のデザイン： 人の感覚・運動機能の理解に基づく身体拡張技術	はこだて未来大学コロキウム	2020.07
45	Das Swagata, Wongchadakul Velika, 栗田 雄一	広島大学	Changing perceived assistive force using visual feedback	第２５回日本バーチャルリアリティ学会大会	2020.09
46	Yusuke SHIMIZU, Ayumi OHNISHI, Tsutomu TERADA, and Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	DeskWalk: An Exercise System by Replacing Key Inputs with Body Movements	Proc. of the 18th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2020)	2020.12
47	桐野江 高太, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ストレッチセンサを用いた常時膝角度推定による サポータ型怪我防止システム	日本ソフトウェア科学会第２８回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS 2020)	2020.12
48	岩本 宗大, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	フィールドホッケーにおけるプッシュ時のボールの移動経路可視化・可聴化による上達支援システムの提案と実装	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２０	2020.12
49	岩本 宗大, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	視覚・聴覚フィードバックによるフィールドホッケーのプッシュ練習支援システムの提案と実装	日本ソフトウェア科学会第２８回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS 2020)	2020.12
50	松浦 詩乃, 遠藤 維, 多田 充徳, 丸山 翼, 平田 和彦, 木村 浩彰, 栗田 雄一	広島大学	デジタルヒューマンモデルを用いた運動計測による ＡＤＬ評価	The 5th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs	2021.11
51	栗田 雄一	広島大学	人工筋を使った運動・感覚支援技術	中枢性疾患の身体を動かす抵抗感を体感できる オンラインリハビリテーション教材の 開発プロジェクト勉強会	2021.11
52	Munehiro Iwamoto, Ayumi Ohnishi, Tsutomu Terada, and Masahiko Tsukamoto	神戸大学	Design and Implementation of Push Pass Practice Support System for Field Hockey with Auditory Feedback	International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM 2021)	2021.12
53	栗田雄一	広島大学	人間の可能性を拡張するテクノロジー	東広島市学びのワーケーションリカレント講座	2021.12
54	三戸 鉄也, 東 有明, 栗田 雄一	広島大学	深度カメラを用いたリハビリ患者の歩行動作計測に基づく機能的自立度（ＦＩＭ）の推定	第２２回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	2021.12
55	Adhe SUGIHARTO, Shuhei TSUCHIDA, I P AWANA, Tsutomu TERADA, Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	Design of Disability Level Recognition of Finger Movement based on Fugl-Meyer Assessment of Post-Stroke Patient using Surface EMG	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２１	2021.12
56	満仲 望, 土田修平, 寺田 努, 塚本昌彦, 柳沢 豊	神戸大学	ランナーの過去の走行タイムに基づいて光るＬＥＤテープを用いた１００ｍ走練習方法	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２１	2021.12
57	三浦 稔陽, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	筋電センサを用いた遅発性筋肉痛からの回復時間の予測手法	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２１	2021.12
58	岩本 宗大, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	聴覚フィードバックによるフィールドホッケーのプッシュ上達支援システム	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２１	2021.12
59	栗田 雄一	広島大学	サイバーとフィジカルをつなぐ 次世代運動・感覚アシスト技術	日本歯科理工学会 畿・中四国地方会冬期セミナー	2021.02
60	南方 麻友子, 丸山 翼, 多田 充徳, 栗田 雄一	広島大学	３Ｄ マップとデジタルヒューマンモデルを利用した転倒リスク計算に基づく安全な歩行ルート提案	第２６回ロボティクスシンポジア	2021.03
61	Swagata Das, Yuya Ishibashi, Mayuko Minakata, and Yuichi Kurita	広島大学	Gesture recognition considering the estimation of signal-dependent noise (SDN)-based motion variation	第２６回ロボティクスシンポジア	2021.03
62	土田修平, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ダンスステップ学習における分離学習の適用	インタラクション２０２１	2021.03

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
63	桐山 皓太, 戸田 晴貴, 山本 征孝, 栗田 雄一, 竹村 裕	東京理科大学	人工筋肉を用いた歩行中の股関節振り上げ支援における制御パラメータのオンラインチューニング	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2021	2021.06
64	池田 開, 木村 浩彰, 平田 和彦, 来間 千晶, 栗田 雄一	広島大学	視覚・力覚フィードバックにより拡大した手指運動が動作の一致感へ及ぼす影響	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2021	2021.06
65	Priyanka Ramasamy, Swagata Das, and Yuichi Kurita	広島大学	Ski for Squat: A Squat Exergame with Pneumatic Gel Muscle-based Dynamic Difficulty Adjustment	23rd International Conference on Human-Computer Interaction	2021.07
66	奥村 拓海, 栗田 雄一	広島大学	HMDによる視覚と人工筋による力覚の同時提示による仮想的階段歩行に関する評価	第２６回日本バーチャルリアリティ学会 大会	2021.09
67	栗田 雄一	広島大学	運動支援／力覚提示スーツによる サイバー・フィジカル・オーグメンテーション	２０２１年度日本機械学会年次大会 公開先端技術フォーラム：機械と情報通信の融合で人間の能力を拡張する新技術	2021.09
68	竹田 悠真、平田 和彦、 栗田 雄一	広島大学	AR 介護予防体操支援システムの開発	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
69	Priyanka Ramasamy、 Yuichi Kurita	広島大学	SquatEx: Pneumatic gel muscle based squatexergameenhancing functional assessment of lowerextremity	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
70	栗田 雄一	広島大学	デジタル時代のヘルスケア・リハビリのための スマートコーチング技術	第３８回日本義肢装具学会学術大会	2022.10
71	河本 啓吾、栗田 雄一、 平田 和彦	広島大学	人工筋肉を用いた足首への外乱付与による バランストレーニング機器の開発	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
72	桐山 皓太、戸田 晴貴、 山本 征孝、栗田 雄一、 竹村 裕、多田 充徳	東京理科大学	歩行中の股関節振り上げ支援における人工筋駆動パラメータのオンライン最適化	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
73	秋山 英里、和田 隆広、 栗田 雄一、多田 充徳	奈良先端科学技術大学院大学	空気圧人工筋による引き込みを利用した足関節底屈アシスト	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
74	松浦 詩乃、遠藤 維、 多田 充徳、丸山 翼、 平田 和彦、木村 浩彰、 栗田 雄一	広島大学	運動計測に基づく機械学習を用いた ＦＩＭ値の推定	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
75	Kai Ikeda, Kazuhiko Hirata, Yuichi Kurita	広島大学	Development of Hand Rehabilitation Support System with a Virtual Hand and Assist Glove	Asia haptics 2022	2022.11
76	Priyanka Ramasamy, Gunarajulu Renganathan, Yuichi Kurita	広島大学	Muscle Activity and Ground Reaction Force-Based Control Strategies for Actuating Soft Wearables Using Squat Motion	IEEE Humanoids 2022	2022.11
77	Adhe SUGIHARTO, Shuhei TSUCHIDA, ＩＰ AWANA, Tsutomu TERADA, Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	EMG-based Recognition Method of Finger Movement Impairment Level on Post-Stroke Patient Based on Fugl-Meyer Assessment	Proc. of the 7th International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS 2022)	2022.11
78	Shuhei TSUCHIDA, Tsutomu TERADA, Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	Effects on Separated Learning of Acquiring Physical Movement Skills Classified by Level of Difficulty	Proc. of the 20th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2022)	2022.11
79	Adhe SUGIHARTO, Shuhei TSUCHIDA, Tsutomu TERADA, Masahiko TSUKAMOTO	神戸大学	Finger Movement Impairment Level Recognition Method Toward Healthy Subject Using Surface EMG	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２２	2022.12
80	竹川 稜祐, 平田 和彦, 大西 鮎美, 寺田 努, 塚本 昌彦	神戸大学	ストレッチセンサを用いた膝外反角度推定によるサポータ型前十字靭帯損傷予防システムの提案	ユビキタス・ウェアラブルワークショップ２０２２	2022.12
81	Priyanka Ramasamy, Masato Hamada, Swagata Das, and Yuichi Kurita	広島大学	Human balance ability assessment through Pneumatic Gel Muscle (PGM)-based Augmentation	Augmented Humans 2022	2022.03
82	栗田 雄一	広島大学	デジタル時代の身体運動支援と拡張	広島大学公開講座２０２１ 研究最前線「デジタル時代の脳・身体・感性、そして人間拡張へ」	2022.03
83	栗田 雄一	広島大学	主体性のあるリハビリ・トレーニングを促進する スマートコーチング技術	日本整形外科学会 総会シンポジウム：医工連携による健康への貢献	2022.05
84	松浦 詩乃, 木村 浩彰, 平田 和彦, 遠藤 維, 多田 充徳, 丸山 翼, 栗田 雄一	広島大学	運動計測に基づく身体力学指標とＦＩＭ 値の関係の考察	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会２０２２	2022.06
85	Shino Matsuura, Hiroaki Kimura, Kazuhiko Hirata, Yui Endo, Mitsunori Tada, Tsubasa Maruyama, Kurita Yuichi	広島大学	Motion measurement and analysis for Functional Independence Measure evaluation	17th International Symposium of 3-D Analysis of Human Movement	2022.07
86	Kota Kiriyama, Haruki Toda, Masataka Yamamoto, Yuichi Kurita, Hiroshi Takemura, Mitsunori Tada	産業技術総合研究所	On-line Tuning of Control Parameters of Pneumatic Artificial Muscle for Swing Support of Hip Joint during Walking	17th International Symposium of 3-D Analysis of Human Movement	2022.07
87	栗田 雄一	広島大学	ＡＩ技術を用いた日常生活動作スコア推定と スマートコーチングへの活用	第１回先端技術を活かした効果的な理学療法を考えるフォーラム	2022.09
88	栗田 雄一	広島大学	ウェアラブルなアクチュエータによる力覚介入と運動拡張	日本機械学会 年次大会・先端技術フォーラム	2022.09
89	栗田 雄一	広島大学	視覚と力覚の同時介入によるＶＲ運動・リハビリトレーニング	ＡＲＯ協議会 第９回学術集会・ＪＳＴ成果展開支援事業 ランチョンセミナー	2022.09
90	Kai Ikeda, Yuichi Kurita, Kazuhiko Hirata, and Chiaki Raima	広島大学	Neurorehabilitation Support System with Simultaneous Vision and Force Feedback	IEEE/SICE International Symposium on System Integration	2023.01
91	栗田 雄一	広島大学	Soft wearable exoskeleton and its applications to human augmentation	Easwari Engineering College International Faculty Development Program on Exploring the future endeavours in the Biomedical Technology	2023.01
92	栗田 雄一	広島大学	Human augmentation with a soft wearable exoskeleton	Ninth International Conference on Biosignals, Images, and Instrumentation	2023.03

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	ダイヤ工業株式会社	人工筋を使用した足関節アシストデバイス	第２２回日本臨床脳神経外科学会	2019.07
2	広島大学 （栗田 雄一）	体洗いを数字で評価 広島大・産総研がシステム 高齢者の自立能力見定め	日刊工業新聞	2019.07
3	産業技術総合研究所 （多田 充徳，栗田 雄一）	ペースに合わせももも上げ 慣性センサー・人工筋肉搭載 歩行支援技術	日刊工業新聞	2019.10
4	産業技術総合研究所	人工筋を使用した股関節屈曲アシスト	ＣＥＡＴＥＣ２０１９	2019.10
5	広島大学 （栗田 雄一）	ＡＩスマートコーチング技術と人工筋スーツについて紹介	ＲＣＣテレビ「元就。外伝」	2020.10
6	広島大学 （栗田 雄一）	ＡＩにより日常生活動作スコアを推定するためのデータ収集を広島県下で開始	広島大学	2021.03
7	ダイヤ工業株式会社	ＮＥＤＯ成果を活用した「パワーアシストブーツ」の販売を開始	・	2021.12
8	株式会社システムフレンド	高い技術力医療へ活用	中国新聞	2021.12
9	広島大学 （栗田 雄一）	リビングデッド・イン・サイエンスゾンビから考える人間と生物に出演して人工筋リハ機器を紹介	ＢＳフジ：ガリレオＸ	2022.10

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	Priyanka Ramasamy, Yuichi Kurita	広島大学	Best Student Paper Award	Augmented Humans Conference 2022	2022.03
2	河本 啓吾、栗田 雄一、 平田 和彦	広島大学	ポテンシャル賞	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10
3	秋山 英里、和田 隆広、 栗田 雄一、多田 充徳	奈良先端科学技術大学院大学	ベストプレゼン賞	The 6th Workshop of Robotics Ongoing Breakthroughs (ROOB2022)	2022.10

2.3. 人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発

委託先　　国立大学法人東北大学
再委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所、
国立大学法人東京大学、学校法人北里研究所

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	①東北大学 ②産業技術総合研究所 ③東京大学	PCT/JP2022/10438	PCT(全指定)	2022.03.10	出願継続中	機械学習によるライブラリーの作製方法	① 梅津 光央、中澤 光、伊藤 智之、河田 早矢、西 羽美 ② 亀田 倫史、齋藤 裕、グエントゥイズオン、来見田 遥一 ③ 津田 宏治

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	梅津 光央, 齋藤 裕 亀田 倫史, 津田 宏治	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習が道先案内するタンパク質の進化分子工学	バイオインダストリー	55-63	2019.12
2	Asami Ueda, Mitsuo Umetsu, Takeshi Nakanishi, Kentaro Hashikami, Hikaru Nakazawa, Shuhei Hattori, Ryutaro Asano, and Izumi Kumagai	東北大学	Chemically crosslinked bispecific antibodies for cancer therapy: Breaking from the structural restrictions of the genetic fusion approach	International Journal of Molecular Sciences	711	2020.01
3	Tomoyuki Ito, Hafumi Nishi, Tomoshi Kameda, Mayu Yoshida, Reito Fukazawa, Sakiya Kawada, Hikaru Nakazawa, and Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所	Combination Informatic and Experimental Approach for Selecting Scaffold Proteins for Development as Antibody Mimetics	Chemistry letters	1867-1871	2021.11
4	Tomoyuki Ito, Thuy Duong Nguyen, Yutaka Saito, Yoichi Kurumida, Hikaru Nakazawa, Sakiya Kawada, Hafumi Nishi, Koji Tsuda, Tomoshi Kameda, and Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	Selection of target-binding proteins from the information of weakly enriched phage display libraries by deep sequencing and machine learning	mAbs	2168470	2023.01
5	梅津 光央, 齋藤 裕, 亀田 倫史, 津田 宏治	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	少ない実験データとベイズ最適化による 機能タンパク質の配列設計	ケモインフォマティクスにおける データ収集の最適化と解析手法	538-542	2023.04

【外部発表】

学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	梅津 光央	東北大学	ライブラリーデザインサイクルを用いたタンパク質設計：規模の拡大を狙わない進化分子工学	創薬懇話会 2019	2019.06
2	梅津 光央	東北大学	機械学習の試行設計によるタンパク質のスマート進化	極限環境生物学会シンポジウム	2019.08
3	梅津 光央	東北大学	機械学習支援による進化分子工学	第 82 回酵素工学講演会	2019.11
4	梅津 光央	東北大学	人工知能支援による 分子標的薬創出プラットフォームの研究開発 ―人工知能技術を用いて機能タンパク質を設計―	2020 年度人工知能学会全国大会	2020.06
5	梅津 光央	東北大学	Library design cycle for efficient exploring in sequence space-design assist for enzyme and antibody-	第 58 回 日本生物物理学会年会	2020.09
6	梅津 光央	東北大学	抗体をタンパク質工学する： 成熟操作と二重特異化	理研-星薬科大学-東北大学 医薬品開発研究センター　シンポジウム	2020.12
7	梅津 光央	東北大学	機械学習支援による進化分子工学： 機械学習が求める実験データの質と量	新化学技術推進協会 ライフサイエンス技術部会　反応分科会	2020.12
8	梅津 光央, 齋藤 裕, 亀田 倫史, 津田 宏治	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習を用いたタンパク質デザイン	生物物理	2021.05
9	来見田 遥一, 齋藤 裕, 亀田 倫史	産業技術総合研究所	機械学習を用いたタンパク質改良法の高速化	第 21 回日本蛋白質科学会年会	2021.06
10	Tomoyuki Ito, Hafumi Nishi, Thuy Duong Nguyen, Yutaka Saito, Tomoshi Kameda, Hikaru Nakazawa, Koji Tsuda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	進化分子工学を用いた抗体様分子開発へ向けた 次世代シークエンサーの応用	第 21 回日本蛋白質科学会年会	2021.06
11	梅津 光央	東北大学	Library design cycle for generating functional proteins	2021 年度 大阪大学蛋白研ｾﾐﾅｰ	2021.08
12	伊藤 智之、齋藤 裕、 及川 未早来、中澤 光、 亀田 倫史、津田 宏治、 梅津 光央	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学, 理化学研究所	機械学習支援なタンパク質進化における学習データが影響を与える指向性	日本生物工学会北日本支部 2021 年度第一回オンライン若手シンポジウム	2021.08

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
13	Sakiya Kawada, Tomoyuki Ito, Hafumi Nishi, Yoichi Kurumida, Thuy Duong Nguyen, Hikaru Nakazawa, Yutaka Saito, Tomoshi Kameda, Koji Tsuda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	Discovery of functional proteins by next-generation sequencing analysis in directed evolution	YABEC2021	2021.11
14	Sakiya Kawada, Yoichi kurumida, Tomoyuki Ito, Hikaru Nakazawa, Hahumi nishi, Yutaka Saito, Tomoshi Kameda, Koji Tsuda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	Deep sequencing analysis in the directed evolution of antibodies	Pacifichem2021	2021.12
15	Tomoyuki Ito, Hafumi Nishi, Thuy Duong Nguyen, Yutaka Saito, Tomoshi Kameda, Hikaru Nakazawa, Koji Tsuda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	Deep sequencing analysis in the directed evolution of antibody mimics	Pacifichem2021	2021.12
16	梅津 光央	東北大学	機械学習を道先案内とした進化分子工学	第 9 回 SBJ シンポジウム	2022.05
17	Tomoyuki Ito, Thuy Duong Nguyen, Yutaka Saito, Yoichi Kurumida, Hikaru Nakazawa, Sakiya Kawada, Hafumi Nishi, Koji Tsuda, Tomoshi Kameda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	抗体様分子開発に向けたファージ提示ライブラリーによる進化分子工学操作への機械学習利用	第 62 回 生物物理若手の会夏の学校	2022.08
18	Tomoyuki Ito, Thuy Duong Nguyen, Yutaka Saito, Yoichi Kurumida, Hikaru Nakazawa, Sakiya Kawada, Hafumi Nishi, Koji Tsuda, Tomoshi Kameda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	ファージ提示ライブラリーを用いた 進化分子工学操作への機械学習利用による抗体様分子開発	第 60 回 日本生物物理学会年会	2022.09
19	Sakiya Kawada, Yoichi kurumida, Tomoyuki Ito, Thuy Duong Nguyen, Hikaru Nakazawa, Hahumi nishi, Yutaka Saito, Tomoshi Kameda, Koji Tsuda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習を組み合わせたファージ提示法による 抗体断片の指向性進化 Machine-learning application for in vitro selection of antibody fragments from a phage display library	第 60 回 日本生物物理学会年会	2022.09
20	梅津 光央	東北大学	機械学習を道先案内とした進化分子工学による プロテインマイニング	第 74 回日本生物工学会大会	2022.10
21	梅津 光央, 伊藤 智之	東北大学	機械学習が導く進化分子工学の新しいフェーズ	生物工学会誌	2022.11
22	梅津 光央	東北大学	機械学習を利用した弱い指向性進化からの抗体マイニング	第 95 回日本生化学会大会	2022.11
23	Tomoyuki Ito, Thuy Duong Nguyen, Yutaka Saito, Yoichi Kurumida, Hikaru Nakazawa, Sakiya Kawada, Hafumi Nishi, Koji Tsuda, Tomoshi Kameda, Mitsuo Umetsu	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	Machine-learning-assisted phage display application: functional variant mining from next generation sequence library	14th annal PEGS Europe (Protein & Antibody Engineering Summit)	2022.11
24	河田 早矢, 来見田 遥一, 伊藤 智之, ｸﾞｴﾝ ﾄｩｲｽﾞｵﾝ, 中澤 光, 西 羽美, 齋藤 裕, 亀田 倫史, 津田 宏治, 梅津 光央	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習を組み入れたファージライブラリー法の開発： パニング情報からのリード分子の成熟化操作	第 1 回 日本抗体学会設立記念 学術大会	2022.11
25	伊藤 智之, ｸﾞｴﾝ ﾄｩｲｽﾞｵﾝ, 齋藤 裕, 来見田 遥一, 中澤 光, 河田 早矢, 西 羽美, 津田 宏治, 亀田 倫史, 梅津 光央	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習を組み入れたファージライブラリー法の開発： 低指向な進化情報からのプロテインマイニング	第 1 回 日本抗体学会設立記念 学術大会	2022.11
26	河田 早矢, 来見田 遥一, 伊藤 智之, ｸﾞｴﾝ ﾄｩｲｽﾞｵﾝ, 中澤 光, 西 羽美, 齋藤 裕, 亀田 倫史, 津田 宏治, 梅津 光央	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	大規模配列解析と機械学習を連携させたファージ提示法： 抗体断片の機能創出を目指して	2022 年度日本生物工学会 北日本支部シンポジウム	2022.12
27	梅津 光央	東北大学	少ない実験データとベイズ最適化による 機能タンパク質の配列設計	ベイズ最適化を用いた実験の効率化	2023.03
28	伊藤 智之, ｸﾞｴﾝ ﾄｩｲｽﾞｵﾝ, 齋藤 裕, 来見田 遥一, 中澤 光, 河田 早矢, 西 羽美, 津田 宏治, 亀田 倫史, 梅津 光央	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習を取り入れた進化分子工学による非抗体タンパク質の分子認識機能化	第 88 回　化学工学会年会	2023.03
29	河田 早矢, 来見田 遥一, 伊藤 智之, ｸﾞｴﾝ ﾄｩｲｽﾞｵﾝ, 中澤 光, 西 羽美, 齋藤 裕, 亀田 倫史, 津田 宏治, 梅津 光央	東北大学, 産業技術総合研究所, 東京大学	機械学習を指針とした進化分子工学による 抗体断片の結合機能創出	第 88 回 化学工学会年会	2023.03

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	伊藤智之	東北大学	優秀ポスター賞 (http://www.che.tohoku.ac.jp/news/research/article.html?news_id=274)	日本生物工学会　北日本支部 第 1 回若手オンラインシンポジウム	2021.08
2	河田早矢	東北大学	生物工学学生優秀賞（飛翔賞） (https://www.sbj.or.jp/awards/awards_hisho.html)	日本生物工学会 第 10 回 2021 年	2021.10
3	河田早矢	東北大学	優秀発表賞 (https://www.sbj.or.jp/event/kitanihon_sympo_20221217.html)	日本生物工学会 2022 年度北日本支部シンポジウム	2022.12
4	河田早矢	東北大学	優秀学生賞 (http://www3.scej.org/meeting/88a/pages/jp_prize-88a.html)	化学工学会 第 88 年会	2023.03

2.4. 新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発

委託先　　国立大学法人京都大学
再委託先　　国立研究開発法人理化学研究所

【特許】

なし

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、	ページ番号	発表年月
1	**Terayama, K.** Tamura, R. Nose, Y. Hiramatsu, H. Hosono, H. **Okuno, Y.** Tsuda, K.	**Kyoto University** University of Tokyo Kyoto University Tokyo Institute of Technology Tokyo Institute of Technology **Kyoto University** University of Tokyo	Efficient Construction Method for Phase Diagrams Using Uncertainty Sampling	Physical Review Materials Volume 3, Issue 3	033802	2019.03
2	**Terayama, K.** Tsuda, K. Tamura, R.	**Kyoto University** University of Tokyo University of Tokyo	Efficient recommendation tool of materials by an executable file based on machine learning	Japan Society of Applied Physics Volume 58, Number 9	098001	2019.09
3	**Iwata, H.** **Kojima, R.** **Okuno, Y**	**Kyoto University** **Kyoto University** **Kyoto University**	An in silico approach for integrating phenotypic and target-based approaches in drug discovery	Molecular Infomatics Volume 39, Issue 1-2	1900096	2020.01
4	Kanada, R. Tokuhisa, A. Tsuda, K. **Okuno, Y.** **Terayama, K.**	RIKEN RIKEN University of Tokyo **Kyoto University** **Kyoto University**	Exploring Successful Parameter Region for Coarse-Grained Simulation of Biomolecules by Bayesian Optimization and Active Learning	Biomolecules Volume 10, Issue 3	482	2020.03
5	**Ryosuke Kojima** Shoichi Ishida **Masateru Ohta** **Hiroaki Iwata** Teruki Honma **Yasushi Okuno**	**Kyoto University** Kyoto University **RIKEN** **Kyoto University** RIKEN **Kyoto University**	kGCN: a graph-based deep learning framework for chemical structures	Journal of Cheminformatics Volume 12	Article Number 32	2020.05
6	**Iwata. H,** Matsuo, T. Mamada, H. Motomura, T. Matsushita, M. Fujiwara, T. Maeda, K. Handa, K.	Kyoto University Fujitsu Laboratories Ltd. Fujitsu Kyushu Systems Ltd. Japan Tobacco Inc. Japan Tobacco Inc. Kyoto University University of Tokyo Teijin Pharma Limited	Prediction of Total Drug Clearance in Humans Using Animal Data: Proposal of a Multimodal Learning Method Based on Deep Learning	Journal of Pharmaceutical Sciences Volume 110, Issue 4	1834-1841	2021.04
7	**Iwata, H.** Hayashi, Y. **Hasegawa, A.** Terayama, K. **Okuno, Y.**	**Kyoto University** Nichi-Iko Pharmaceutical Co. **Kyoto University** Yokohama City University **Kyoto University**	Classification of scanning electron microscope images of pharmaceutical excipients using deep convolutional neural networks with transfer learning	International Journal of Pharmaceutics Volume 4	100135	2022.10

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	奥野恭史	京都大学	AI が引き起こす創薬革命	第８回 CSJ 化学フェスタ 2018	2018.10
2	奥野恭史	京都大学	AI 創薬の現状と未来	アステラス製薬株式会社講演会	2018.10
3	奥野恭史	京都大学	AI 創薬の現状と未来（Today and Future of AIbased Drug Discovery）	日本レチノイド研究会第 29 回学術集会	2018.10
4	奥野恭史	京都大学	ビッグデータ・AI が拓く医療・創薬の未来	ノバルティス講演会	2018.10
5	奥野恭史	京都大学	人工知能が拓く創薬・医療の未来	帝人ファーマ株式会社講演会	2018.10
6	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	理研 創薬・医療技術基盤プログラム	2018.11
7	奥野恭史	京都大学	AI が拓く医療・創薬のイノベーション	情報化連携推進機構	2018.11
8	奥野恭史	京都大学	創薬化学における AI の現状	特許庁審査官向け先端技術研修	2018.11
9	奥野恭史	京都大学	創薬化学にみる AI の現状と可能性	第２回化学 MOP 講演会	2018.11
10	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬・医療の未来	技術同友会	2018.12
11	奥野恭史	京都大学	ビッグデータ・AI が拓く 創薬・医療の未来	IQVIA	2018.12
12	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬・医療の未来 AI opens the future of drug discovery and medicine	東北大学 講演会	2019.01
13	奥野恭史	京都大学	AI 創薬の現状と未来	日本メディカル AI 学会第１回学術集会	2019.01
14	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	ファーマ IT 2019	2019.03
15	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	公益財団法人医療科学研究所 産官学少人数懇談会	2019.03
16	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	山口大学医学部講演会	2019.03
17	奥野恭史	京都大学	産学連携で目指すＡＩ創薬革命	京都府京大オフィス産学連携セミナー	2019.03
18	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	サイエンステクノフロンティアフォーラム	2019.05
19	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	医療科学研究所 産官学シンポジウム 2019	2019.05
20	奥野恭史	京都大学	創薬化学からみる AI の現状と可能性	第 54 回天然物化学談話会	2019.07
21	奥野恭史	京都大学	産学連携で目指す AI 創薬革命	「新薬創出を加速する人工知能の開発」平成 30 年度成果報告会	2019.07
22	奥野恭史	京都大学	新時代の医科学：ビッグデータからの創薬・医療の進化	第 59 回 生命科学 夏の学校	2019.08
23	寺山慧	京都大学	Reinforcement Learning and Global Optimization Techniques in Molecular Dynamics Simulations	The 57th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan	2019.09
24	奥野恭史	京都大学	ビッグデータ・AI は拓く医薬品産業の未来	一般財団法人日本製薬医学会 第 10 回年次大会	2019.09
25	奥野恭史	京都大学	ビッグデータ・AI 時代の創薬	IoT 時代のデジタルメディス	2019.10
26	奥野恭史	京都大学	創薬における AI の現状と可能性	製剤機械技術学会	2019.10
27	奥野恭史	京都大学	構造生物学における人工知能	CBI 2019 年大会	2019.10
28	寺山慧	京都大学	機械学習に基づく効率的なサンプリング手法の開発とその応用	第 29 回日本 MRS 年次大会	2019.11
29	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションが拓く創薬・医療の未来	「エジソンの会」第 34 回会合	2019.12
30	寺山慧	京都大学	Toward optimization of total environment: forward prediction and parameter optimization in MI	Materials Research Meeting 2019	2019.12
31	奥野恭史	京都大学	創薬・医療における AI・ビックデータの現状と未来	アストラゼネカ株式会社	2019.12
32	岩田浩明	京都大学	医薬品開発における AI 応用	興和株式会社講演会	2019.12
33	大田雅照	理研	生理活性物質の創製におけるインシリコ技術 ―その価値と可能性―	第４７回構造活性相関シンポジウム	2019.12
34	奥野恭史	京都大学	AI-driven pharmaceutical innovation in Japan	第６回グローバル QA 会議	2020.02
35	寺山慧	京都大学	GPU を用いた機械学習・画像処理・最適化 －創薬・材料科学・海洋工学での応用事例	数理工学 PBL	2020.02
36	奥野恭史	京都大学	医療・創薬における AI の現状と可能性	第 11 回日本臨床試験学会シンポジスト	2020.02
37	小島諒介，岩田浩明， 中津井雅彦，奥野 恭史	京都大学	医薬品添付文書からの薬剤情報抽出システム	言語処理学会第 26 回年次大会	2020.03
38	中津井雅彦，小島諒介， 岩田浩明，奥野 恭史	京都大学	非構造化ドキュメントからの情報抽出のためのアノテーション・マニュアルキュレーションシステム	言語処理学会第 26 回年次大会	2020.03

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
39	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションによる薬効・毒性予測	47 回日本毒性学会学術年会シンポジウム	2020.06
40	奥野恭史	京都大学	シミュレーション・AI 駆動型創薬	俯瞰ワークショップ ナノテクノロジー・材料分野区分別分科会	2020.07
41	奥野恭史	京都大学	創 AI とこれからの医薬品開発、新たな産業の役割	IQVIA セミナー（メディア向け）	2020.07
42	奥野恭史	京都大学	創薬 AI とこれからの医薬品開発、新たな産業の役割	IQVIA セミナー（製薬企業向け）	2020.07
43	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ・AI が拓く創薬・医療の未来	人事労災対策委員会・総務委員会	2020.09
44	奥野恭史	京都大学	AI の発達による医療へのインパクトと製薬会社が採るべき戦略	大和証券セミナー	2020.10
45	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ・AI が拓くがん分子標的治療戦略 （Cancer molecular targeted therapy strategy challenged by supercomputer and AI）	第 24 回日本がん分子標的治療学会学術集会	2020.10
46	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションが拓く創薬・医療の未来	CHUGAI DIGITAL DAY ～ ヘルスケア×デジタルの 2030 未来予想図	2020.11
47	奥野恭史	京都大学	創薬における AI の現状と未来	第 21 回日本毒性病理学会	2020.11
48	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションが拓く創薬・医療の未来	けいはんな R&D イノベーションフォーラム	2020.12
49	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ・AI が拓く創薬の未来	Life Science Startup Ecosystem	2020.12
50	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ・AI が拓く創薬の未来	第 3 回産学官連携情報交流セミナー	2020.12
51	奥野恭史	京都大学	AI が拓く創薬イノベーション	第 16 回がんトランスレーショナルリサーチ（TR）ワークショップ AI が創る医薬品開発のカッティング・エッジ	2021.01
52	岩田浩明	京都大学	AI による創薬開発プロセスの効率化	一般社団法人製剤機械技術学会	2021.03
53	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションによる新型コロナウイルス治療法開発への挑戦	特別講演 AI ネットワーク社会フォーラム ～AI-Ready 社会の実現に向けて～	2021.03
54	奥野恭史	京都大学	AI がもたらす創薬研究へのインパクト	第 68 回 日本実験動物学会総会	2021.05
55	奥野恭史	京都大学	京・富岳を用いた創薬シミュレーションとビッグデータ創薬	第 85 回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム	2021.05
56	岩田浩明，　長谷川亜樹， 林祥弘，寺山慧， 熊田俊吾，奥野恭史	京都大学	画像 AI モデルを用いた添加剤粒子画像の分類および特徴抽出	日本薬剤学会第 36 年会	2021.05
57	林祥弘，岩田浩明， 長谷川亜樹，熊田俊吾， 奥野恭史	日医工株式会社	医薬品インタビューフォームおよび添付文書のデータ抽出と特徴分析	日本薬剤学会第 36 年会	2021.05
58	奥野恭史	京都大学	AI・スーパーコンピュータによるデータ駆動型創薬の可能性	日本ケミカルバイオロジー学会	2021.06
59	奥野恭史	京都大学	ビッグデータ・AI が拓く創薬・医療の未来	2021 年 KEC セミナー	2021.07
60	奥野恭史	京都大学	データ駆動型創薬・医療の実現に向けて	武田薬品 第 4 回 TDC-JX 医薬品開発の分野での AI x BIG DATA の活用	2021.08
61	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ「富岳」で目指す創薬 DX	NTT データ ライフサイエンスフォーラム	2021.09
62	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ「富岳」・AI によるデータ駆動型創薬の可能性	第 61 回生物物理若手の会 夏の学校	2021.09
63	奥野恭史	京都大学	創薬プロセス効率化のためのインフォマティクス	アドバンスソフト株式会社	2021.09
64	奥野恭史	京都大学	COVID-19 から創薬ＤＸを考える	CBI 学会 2021 年大会	2021.10
65	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションから見る創薬モダリティの New normal-COVID-19 を超えて	日本薬物動態学会	2021.11
66	奥野恭史	京都大学	医療・創薬における AI・データ利活用の現状と可能性	ATR オープンハウス 2021	2021.11
67	奥野恭史	京都大学	AI 創薬の現状と未来 Today and future of AIbased drug development	SEMICON® Japan	2021.12
68	奥野恭史	京都大学	COVID-19 で加速する創薬デジタルトランスフォーメーショ	第 3 回 ファーマラボ EXPO	2021.12
69	奥野恭史	京都大学	AI・シミュレーションが拓く創薬・医療の未来	京都大学サロン LHS2021 京都大学文理融合サロン【Life, Human, Society】	2022.03
70	奥野恭史	京都大学	「富岳」でめざす創薬イノベーション	「富岳」成果創出加速プログラムシンポジウム	2022.03
71	奥野恭史	京都大学	創薬デジタルトランスフォーメーションに向けて	第 155 回 PI フォーラム医薬事業委員会 会合	2022.03
72	岩田浩明，　長谷川亜樹， 小島諒介，奥野 恭史	京都大学	Graph Convolutional Neural Network を用いた AI モデルでの口腔内崩壊時間の予測	日本薬剤学会第 37 年会	2022.05
73	奥野恭史	京都大学	LINC が目指す創薬 DX プラットフォーム	LINC 講演会 2022 －LINC が目指す創薬 DX プラットフォーム －	2022.05
74	林祥弘，岩田浩明， 長谷川亜樹，寺山慧， 熊田俊吾，奥野恭史	日医工株式会社	転移学習を利用した畳み込みニューラルネットワークによる医薬品添加剤の電子顕微鏡写真の分類	日本薬剤学会第 37 年会	2022.05
75	奥野恭史	京都大学	DX による創薬・医療イノベーション	DataRobot AI Experience 22 Japan	2022.07
76	奥野恭史	京都大学	スーパーコンピュータ・AI によるデータ駆動型創薬の実現を目指して	第 119 回 未来医療セミナー	2022.07

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
77	岩田浩明	京都大学	創薬開発プロセスへの IT 技術適用	一般社団法人製剤機械技術学会第 30 回講演会	2022.08
78	奥野恭史	京都大学	AI が拓く医療・創薬の未来	Cardiovascular-Metabolism-Aging Research Seminar (MARS)	2022.09
79	奥野恭史	京都大学	DX による創薬イノベーション	創薬薬理フォーラム第３０回シンポジウム	2022.09
80	奥野恭史	京都大学	創薬デジタルトランスフォーメーションに向けて	第 72 回日本薬学会関西支部総会・大会	2022.10
81	奥野恭史	京都大学	AI とシミュレーションの融合で目指す創薬 DX	第 39 回メディシナルケミストリーシンポジウム	2022.11
82	奥野恭史	京都大学	「富岳」を基軸としたライフサイエンス DX に向けて	科技ハブ共同研究プログラム 2022 年度合同ワークショップ	2022.11
83	奥野恭史	京都大学	創薬 DX-PF 構築の夜明け	LINC SHOWCASE 2022 Autumn (会員限定)	2022.11
84	奥野恭史	京都大学	DX が拓くヘルスケア・医療・創薬の未来	ヘルスケアビジネス成長戦略研究会	2022.12
85	奥野恭史	京都大学	データ科学に基づく医学・医療・創薬の変革	一般社団法人 日本腎臓学会 第四回 scChemRISC 研究会	2022.12
86	奥野恭史	京都大学	新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発	AI NEXT FORUM 2023 ―ビジネスと AI 最新技術が出会う、新たなイノベーションが芽生える―	2023.02
87	岩田浩明	京都大学	新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発	AI NEXT FORUM 2023―ビジネスと AI 最新技術が出会う、新たなイノベーションが芽生える―	2023.02
88	岩田浩明, 林祥弘, 小山拓豊、長谷川亜樹, 寺山慧, 奥野恭史	京都大学	事前学習済み畳み込みニューラルネットワークを活用した 医薬品添加剤のクラスタリング	日本薬剤学会第 38 年会	2023.05

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	京都大学	特集「人工知能（AI）がもたらす創薬イノベーション」1. 序文～LINC の設立と AI 創薬～	医薬ジャーナル	2018
2	京都大学	AI による逆合成解析に向けて	月刊細胞	2019
3	京都大学	ビッグデータ創薬	最新医学	2019
4	京都大学	分子レベルにおける AI の創薬応用	実験医学	2019
5	京都大学	囲碁 AI から逆合成解析へ–情報科学からのアプローチ	化学	2019
6	京都大学	標的分子探索，ドラッグリポジショニング，オミクスメカニズム解明	月刊細胞	2019
7	京都大学	特集：AI と創薬—コンピュータ支援有機合成の現在	MEDCHEM NEWS	2019
8	京都大学	特集：AI と創薬—序文　特集にあたって	MEDCHEM NEWS	2019
9	京都大学	総論　第 4 次産業革命における創薬イノベーション	月刊細胞	2019
10	京都大学	計算創薬におけるシミュレーション・機械学習・実験の融合に向けて	分子シミュレーション学会誌「アンサンブル」	2019
11		薬開発 AI で早く	日本経済新聞朝刊	2018.08
12		ニュース：創薬 AI 開発の産学連携プロジェクト，「大半が順調	日経ｘTECH	2018.09
13		AI 創薬 イノベーションへ新たな挑戦	化学工業日報	2018.12
14		AI 活用の未来考える	京都新聞	2019.03
15		G20 見据え AI 創薬で産官学シンポジウム、日本の強みをどう発揮するか	日経ｘTECH	2019.05
16	理研	AI を用いた分子立体構造に基づく新規分子構造生成	CBI 学会誌	2019.6
17		AI 創薬へ、各社のデータ共有体制が必要	日刊薬業	2019.07
18		100 社で挑む創薬ＡＩ、初の商用化事例を披露するも課題は山積み	日経 XTECH（記事）	2019.10
19		AI 創薬 コスト半減	日本経済新聞（夕刊）	2019.10
20		AI 創薬の異業種連携進む一十分なデータ確保に課題ライフインテリジェンスコンソーシアム	薬事日報（３面）	2019.10
21		サイエンス 追う BOX－学習する AI 広がる夢	読売新聞（近畿版）	2019.10
22	理研	多モダリティー時代における低分子創薬比較論	SAR News	2019.10
23		AI 創薬で LINC が成果 データとモデルの共有に課題	化学工業日報	2019.12
24		kGCN プラットフォーム利用講習会	kGCN プラットフォーム利用講習会	2019.12
25		データ収集で苦戦も、垣根越える共通知識ベースの必要性	日刊工業新聞	2019.12
26		業務効率化や開発に AI 活用	読売新聞 東京版	2019.12
27		【オープンイノベ大賞】LINC に厚労大臣賞 - 新薬開発過程を AI 化	薬事日報	2020.02
28	京都大学	新薬の開発に AI が貢献する！薬として使えそうな物質を AI が提案！	Newton Light 2.0 ゼロからでも人工知能のしくみがよくわかる！	2020.04
29		AI で 3 年内の発症リスク予測 ビッグデータ分析で 20 種に対応	SankeiBiz	2020.07
30		AI で創薬生産性向上へ	薬事日報	2020.10
31		創薬に AI 産学連	読売新聞	2020.12
32	京都大学	コロナ禍で活躍する AI③ ワクチンや AI を使って開発	Newton 別冊 ゼロからわかる人工知能 仕事編 増補第 2 版 新しい働き方をむかえた人間が AI と作る社会とは？	2020.12
33		AI 創薬で何が変わる？ 開発期間・コストが半分に	日経産業新聞	2021.01
34		AI ネットワーク社会フォーラム	日本経済新聞	2021.02
35	京都大学	シミュレーション・AI 駆動型創薬	（ワークショップ報告書）ナノテクノロジー・材料分野 区分別分科会	2021.02
36	―	連合学習（Federated learning）機能を有した AI 創薬向け機械学習ライブラリ kMoL をリリース	株式会社 Elix プレスリリース	2022.02
37	―	エクサウィザーズ、製品品質・コスト・環境負荷を同時に最適化する技術の特許を取得 ～複数モデルで予測・最適化を繰り返し、原料・製法を見いだす～	株式会社エクサウィザーズ　プレスリリース	2022.11
38	京都大学	製剤処方設計 AI の開発	月刊 PHARMSTAGE	2022.11

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	**奥野恭史** 水口賢司 本間光貴 江口至洋 志水隆一	国立大学法人京都大学 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立研究開発法人理化学研究所 一般社団法人ライフインテリジェンスコンソーシアム 公益財団法人都市活力研究所	厚生労働大臣賞 ライフ インテリジェンス コンソーシアム（LINC） (https://www8.cao.go.jp/cstp/openinnovation/prize/2020projectichiran.pdf)	第２回 日本オープンイノベーション大賞	2020.02

3. 空間の移動分野

3.1. 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

委託先　国立研究開発法人産業技術総合研究所、
国立大学法人東京大学（先端科学技術研究センター）、
パナソニックホールディングス株式会社
再委託先　国立大学法人東京大学（空間情報科学研究センター及び新領域創成科学研究科）、
国立大学法人九州工業大学

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	①オリンパス株式会社 ②東京大学	JP2019.007653(WO)	WO:世界知的所有権機関(WIPO)(国際事務局)	2019.02.27	出願継続中	情報処理装置、移動体及び学習装置	①岡澤　淳郎 ②髙畑　智之 ②原田　達也
2	産業技術総合研究所	2020-178965	国内	2020.10.26	出願継続中	垂直器	田中 秀幸
3	東京大学	2021-057489	国内	2021.03.30	出願継続中	カメラキャリブレーションのキャリブレーションボード	髙畑 智之 岡田 慧
4	産業技術総合研究所	PCT/JP2021/037148	PCT(全指定)	2021.10.07	出願継続中 優先権主張 2020-178965	垂直器	田中 秀幸

【著作権】

番号	権利者	登録情報	名称	登録年月
1	産業技術総合研究所	2021PRO-2683	PntML Common version 0.1.1	2021.06
2	産業技術総合研究所	2021PRO-2684	PntML 3DMap version 0.1.1	2021.06
3	産業技術総合研究所	2021PRO-2685	PntML MF version 0.1.0	2021.06
4	産業技術総合研究所	2022PRO-2812	3DDB TDV	2022.05
5	産業技術総合研究所	2022PRO-2813	3DDB 登録UI	2022.05
6	産業技術総合研究所	2022PRO-2814	3DDB API	2022.05
7	産業技術総合研究所	2022PRO-2815	3DDB スキーマ	2022.05
8	産業技術総合研究所	2022PRO-2816	3DDB 移動体DB	2022.05
9	産業技術総合研究所	2022PRO-2853	3DDB API ver.2	2022.08
10	産業技術総合研究所	2022PRO-2854	3DDB スキーマ ver.2	2022.08
11	産業技術総合研究所	2022PRO-2865	3DDB API ver.3	2022.08
12	産業技術総合研究所	2022PRO-2866	3DDB FME API	2022.08
13	産業技術総合研究所	2023PRO-2965	適応的、効率的、制御可能な計算処理のための不均質ｸﾞﾘｯﾄﾞ畳み込み	2023.05
14	産業技術総合研究所	2023PRO-2966	低遅延イベント処理のための階層的ニューラルメモリネットワーク	2023.05

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Yuming Fang, Xiaoqiang Zhang, Feiniu Yuan, Imamoglu Nevrez, Haiwen Liu	産総研	Video saliency detection by gestalt theory	PATTERN RECOGNITION Vol.96		2019.08
2	Vinayaraj Poliyapram, Weimin Wang, 中村良介	産総研	A Point-Wise LiDAR and Image Multimodal Fusion Network (PMNet) forAerial Point Cloud 3D Semantic Segmentation	Remote Sensing 2019 Vol. 11(24)		2019.12
3	佐藤和人,大西正輝	産総研	新国立劇場における避難体験ｵﾍﾟﾗｺﾝｻｰﾄ	建築防災	null	2019.12
4	Imamoglu Nevrez, Cagri Ozcinar, Wang Weimin, Aljosa Smolic	産総研	Delivery of omnidirectional video using saliency prediction and optimal bitrate allocation	Signal, Image and Video Processing Vol.15, pp493-500		2020.09

5	Wang Weimin, Poliyapram Vinayara, 中村良介	産総研	Densification of Airborne Lidar Point Cloud with FusedEncoder-Decoder Networks	IGARSS 2020 -2020 IEEE International Geoscienceand Remote Sensing Symposium, pp2655-2658		2020.09
6	大石修士	産総研	C*: Cross-modal Simultaneous Tracking And Rendering for 6-DoF Monocular Camera Localization Beyond Modalities	IEEE Robotics and Automation Letters 5229-5236		2020.10
7	Tianqi Xia, Adam Jatowt, Zhaonan Wang, Ruochen Si, Haoran Zhang, Xin Liu, Ryosuke Shibasaki, Xuan Song, Kyoung-Sook Kim	産総研	CoolPath: An Application for Recommending Pedestrian Routes with Reduced Heatstroke Risk	W2GIS 2020:(LNCS 12473, pp14-23)		2020.11
8	Taehoon Kim, Kyoung-Sook Kim, Jiyeong Lee, Ki-Joune Li	産総研	How to Extend Indoor GML for Points of Interest	W2GIS 2020:(LNCS 12473, pp3-13)		2020.11
9	田中秀幸	産総研	A Novel Lenticular Angle Gauge for High-Accuracy Fiducial Markers	The 2021 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, Proceedings pp.829-830		2021.01
10	田中秀幸	産総研	A Perpendicular Direction Gauge Using a Lenticular Lens	The 2021 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, Proceedings pp.827-828		2021.01
11	小出健司	産総研	Interactive 3D Graph SLAM for Map Correction	IEEE Robotics and Automation Letters 40-47		2021.01
12	小島 功	産総研	ｽﾏｰﾄｼﾃｨにおける「移動」を支える時空間情報ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑの構築	Serviceology(Web 論文誌)		2021.01
13	Batbaatar,D., Wagatsuma, H.	九州工業大学	A Viscoelastic Contact Analysis of the Ground Reaction Force Differentiation in Walking and Run	Journal of Robotics, Networking and Artificial Life	78-84	2021.04
14	Kenji Koide, Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, and Atsuhiko Banno	産総研	Automatic Hyper-Parameter Tuningfor Black-box LiDAR Odometry	ICRA 2021 5069-5074		2021.05
15	Masashi Yokozuka, Kenji Koide, Shuji Oishi, and Atsuhiko Banno	産総研	LiTAMIN2: Ultra Light LiDAR-based SLAM using Geometric Approximation applied with KL-Divergence	ICRA 2021 11619-11625		2021.05
16	Kenji Koide, Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, and Atsuhiko Banno	産総研	Voxelized GICP for Fast and Accurate 3D Point Cloud Registration	ICRA 2021 11054-11059		2021.05
17	R. Hamaguchi, Y. Furukawa, M.Onishi, K. Sakurada	産総研	Heterogeneous Grid Convolution forAdaptive, Efficient, and Controllable Computation	IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition 13941-13950		2021.06
18	Lorena Hell1, Janis Sprenger, Matthias Klusch, Yoshiyuki Kobayashi, Christian Muller	産総研	Pedestrian Behavior in Japan and Germany: A Review	2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) 1529-1536		2021.07
19	Guanqun Ding, Nevrez İmamoğlu, Ali Caglayan, Masahiro Murakawa and Ryosuke Nakamura	産総研	FBNet: FeedBack-Recursive CNN for Saliency Detection	International Conference on Machine Vision Applications pp1-5		2021.08
20	Hideyuki Tanaka, Kunihiro Ogata	産総研	A High-AccuracyFiducial Marker with Parallel Lenticular Angle Gauge	Proc. 2021 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) 8068-8073		2021.09
21	Kenji Koide, Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, and Atsuhiko Banno	産総研	Adaptive Hyper-Parameter Tuning for Black-box LiDAR Odometry	IROS 2022 7708-7714		2021.09
22	Guanqun Ding, Nevrez İmamoğlu, Ali Caglayan, Masahiro Murakawa and Ryosuke Nakamura	産総研	FBR-CNN: A Feedback Recurrent Network for VideoSaliency Detection	IEEE Machine Learning for Signal Processing Workshop 2021 pp1-6		2021.09
23	Taehoon Kim, Kyoung-Sook Kim, and Ki-Joune Li	産総研	Improving Room-Level Location for Indoor Trajectory Tracking with Low IPS Accuracy	ISPRS International Journal of Geo-Information pp1-27		2021.09
24	大石修士	産総研	4D Attention: Comprehensive Framework for Spatio-Temporal Gaze Mapping	IEEE Robotics and Automation Letters 7240-7247		2021.10
25	Haoyi Xiu, Xin Liu, weimin Wang, Kyoung-Sook Kim, Takayuki Shinohara, Qiong Chang, Masashi Matsuoka	産総研	Enhancing Local Feature Learning for 3D Point Cloud Processing using Unary-Pairwise Attention	The 32nd British Machine Vision Conference (BMVC2021)	1-14	2021.10
26	Kenji Koide, Masashi Yokozuka, Shuji Oishi, and Atsuhiko Ban	産総研	Globally Consistent 3D LiDAR Mapping with GPU-accelerated GICP Matching Cost Factors	IEEE Robotics and Automation Letters 8591-8598		2021.10
27	Kunihiro Ogata, Hideyuki Tanaka, Yoshio Matsumoto	産総研	Simple Three-Dimensional Motion Measurement System using Marker-IMU System	Proc. 2021 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC) 7073-7076		2021.11
28	Ryusuke Umeyama, Shun Niijima, Yoko Sasaki, Hiroshi Takemura	産総研	Action Node Graph: Graph Design for Mobile Robot Route Planning in Cities	IEEE/SICE International Symposiumon System Integration 645--651		2022.01
29	Shun Niijima, Ryusuke Umeyama, Yoko Sasaki, Hiroshi Mizoguchi	産総研	Semi-AutomaticTown-Scale 3D Mapping Using Building Information From Publicly Available Maps	IEEE Access Vol.10 32244 - 32254		2022.01
30	Guanqun Ding①②, Nevrez Imamoglu②, Ali Caglayan②, Masahiro Murakawa②, Ryosuke Nakamura②	筑波大学① 産総研②	SalFBNet: Learning pseudo-saliencydistribution via feedback convolutional networks	IMAGE AND VISION COMPUTING pp1-12		2022.02
31	Yosuke Isono, Hiroshi Yoshitake, and Motoki Shino	東京大学新領域創成科学研究科	Passenger's Comfort Recognition during Autonomous Navigation of Personal Mobility Vehicles in Crowded Pedestrian Spaces	6th International Conference on Human Computer Interaction Theory and Applications 58-67		2022.02
32	Kumar, A., Kawano, K., Huynh Le Phu Trung, Wagatsuma, H.	九州工業大学	A Binary DecisionDiagram Based Approach for Refining Road Safety Scenarios in the Local Dynamic Map	ICIC Express Letters, Part B:Applications, in press		2022.03
33	Dixit, A., Oshiumi, W., Wagatsuma, H.	九州工業大学	A Validation Analysis of the Submillimeter-Width ConcreteCrack Detection Based on Morphological Component Analysis and Anisotropic Diffusion	ICIC Express Letters, Part B:Applications, in press		2022.03
34	DING GUANQUN	産総研	SalFBNet:Learning Pseudo-Saliency Distribution via Feedback Convolutional Networks	IMAGE AND VISION COMPUTING		2022.04
35	Altaweel, A., Almassri, A. M. M., Purev, A., Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Comparative Study of Vector and Raster Spatial Data for Image Segmentation Focusing on the Position Estimation Accuracy of Vertices to Form Polygonal Shapes	International Journal of Engineering Advanced Research (IJEAR) 25-34		2022.06
36	Altaweel, A., Uehara, K., Almassri, A. M. M.,Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	Linear-Time Algorithm to Form a Core Convex Shape from an Arbitrary Non-Convex for Automated Fulfillment in Robotic Manipulation Tasks	International Journal of Engineering Advanced Research (IJEAR) pp1-11		2022.06

37	Almassri, A. M. M., Shirasawa, N., Purev, A., Uehara, K., Oshiumi, W., Mishima, S.,Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	Artificial Neural Network Approach to Guarantee the Positioning Accuracy of Moving Robots by Using the Integration of IMU/UWB with Motion Capture System Data Fusion	Sensors 5737		2022.07
38	Kumar, A., Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Kamm’s Circle Based Potential Risk Estimation Scheme in the Local Dynamic Map Computation Enhanced by Binary Decision Diagrams	Sensors 7253		2022.09
39	Haoyi Xiu, Xin Liu, Weimin Wang, Kyoung-Sook Kim, Takayuki Shinohara, Qiong Chang, Masashi Matsuoka	産総研, 産総研, Dalian 大学, 産総研, PASCO, 東工大, 東工大	Optimizing Local Feature Representations with Anisotropic Edge Modeling for 3D Point Cloud Understanding	Proceedings of the 29th International Conference on Multimedia Modeling 269-281		2023.01
40	Oshiumi, W., Dixit,A., Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Comparative Analysis of Serial and Parallel Models in the Morphological Component Analysis-Based Structure Pattern Extraction for Aerial Image Edge Detections	Journal of Robotics, Networking and Artificial Life, In Press		2023.03
41	Purev, A., Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Nonlinear Oscillator Coupling Model to Provide theHough TransformFunction Withoutthe Discrete Voting Procedure	Journal of Robotics, Networking and Artificial Life, In Press		2023.03
42	Hiroshi Yoshitake, Yosuke Isono, and Motoki Shino	Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo	Pedestrian Avoidance Method Considering Passenger Comfort for Autonomous Personal Mobility Vehicles	Journal of Robotics and Mechatronics, 231-239		2023.04

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Umeyama, Yoko Sasaki, Hiroshi Mizoguchi		brid Maps for Autonomous Mobile Robot Navigation in Urban Area	s and Systems (IROS)	
2	輝, T. Yamashita, 野田五十樹		-world Crowded Scene		
3					
4	横塚将志	産総研	単眼ｶﾒﾗによる密な特徴点追跡及び地図生成	第 24 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2019.03
5	Jun Lee, Chen-Yu Hao, 金 京淑	産総研	DOTPly: Semi-automatic Framework for Semantic Annotation of 3D Point Cloud	PRAGMA 36	2019.04
6	中田 秀基、中村 良介、金京淑、Haga Hideyo Jason 他	産総研	Japan-Taiwan Data AI Module Platform for Analyzing Remote Sensing data, Part 2.	PRAGMA 36	2019.04
7	S. Shigenaka, S. Takami, Y. Ozaki, 大西正	産総研	Evaluation of Optimization for Pedestrian Route Guidance in Real	International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems (AAMAS2019)	2019.05
8	Taehoon Kim, 金 京淑, Jiyeong Lee	産総研	How to extend IndoorGML for Seamless Navigation between Indoor and Outdoor Space	17th International Symposium on Web and Wireless Geographical Information Systems (W2GIS 2019)	2019.05
9	Imamoglu Nevrez、Guanqun Ding, Yuming Fang, 金崎 朝子, 神山 徹, 中村良介	産総研	Salient object detection on hyperspectral images using features learned from unsupervised segmentation task	IEEE ICASSP 2019	2019.05
10	横塚将志	産総研	VITAMIN-E: VIsual Tracking And MappINg withExtremely Dense Feature Points	International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	2019.06
11	横塚 将志、大石 修士、Thompson Frank Simon、阪野 貴彦,	産総研	VITAMIN-E: VIsual Tracking And MappINg withExtremely DenseFeature Points(招待講演)	第 22 回 画像の認識・理解ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ (MIRU2019)	2019.06
12	横塚 将志、大石 修士、阪野貴彦	産総研	分岐限定法及び先取限定法による 2 次元ｽｷｬﾝ・ﾏｯﾁﾝｸﾞ SLAM	第 37 回日本ﾛﾎﾞｯﾄ学会学術講演会	2019.09
13	田中秀幸	産総研	超高精度ﾏｰｶを用いた屋内精密測位ｼｽﾃﾑ	第 37 回日本ﾛﾎﾞｯﾄ学会学術講演会	2019.09
14	高畑智之、原田達也	東京大学	移動ﾛﾎﾞｯﾄにおける物体認識のための可視光・遠赤外光同軸撮影ｼｽﾃﾑ	第 37 回日本ﾛﾎﾞｯﾄ学会学術講演会	2019.09
15	佐々木洋子,松尾 修佑,金崎 朝子,竹村裕	産総研	A3C Based Motion Learning foran Autonomous Mobile Robot in Crowds	IEEE International Conference on System Man and Cybernetics (SMC2019)	2019.10
16	岡澤淳郎、高畑智之、原田達也	東京大学	Simultaneous transparent and non-transparent objects segmentation with multispectral scenes	The 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2019),	2019.11
17	Pochara Sangtunchai, 金 京淑,Taehoon Kim, Thanapon Noraset, Suppawong Tuarob	産総研	Intelligent Distributed Customer Anticipation Approach for Taxi Routing Optimization	12th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST 2020)	2020.01
18	Taehoon Kim, Jun Lee, 金 京淑,的野晃整, Ki-Joune Li	産総研	Utilizing extended geocodes for handling massive three-dimensionalpoint cloud data	World Wide Web: Internet and Web Information Systems (WWW)	2020.01
19	新島 駿,佐々木洋子,的野晃整, 金京淑, 溝口博	産総研	GeoAI ﾃﾞｰﾀﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑの歩行者分布を活用した移動ﾛﾎﾞｯﾄﾅﾋﾞｹﾞｰｼｮﾝ	第 35 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2020.03
20	小出健司	産総研	地図修正のためのｲﾝﾀﾗｸﾃｨﾌﾞ 3D Graph SLAM	第 25 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2020.03
21	横塚将志, 大石修士, 小出健司, 阪野貴彦	産総研	局所正規分布近似 ICP の安定化による実時間 3D LiDAR-SLAM	第 35 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2020.03
22	大石修士	産総研	正規化情報距離を用いたｸﾛｽﾓｰﾀﾞﾙな 6 自由度単眼ｶﾒﾗ位置同定	第 25 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2020.03

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
23	小出健司, 三浦純, 横塚将志, 大石修士, 阪野貴彦	産総研	地図修正のためのｲﾝﾀﾗｸﾃｨﾌﾞ 3D Graph SLAM	日本機械学会ﾛﾎﾞﾃｨｸｽ･ﾒｶﾄﾛﾆｸｽ 講演会 2020	2020.05
24	佐々木 洋子,鈴木 聡太,溝口 博	産総研	移動ﾛﾎﾞｯﾄによる日常物品の 3 次元地図登録	日本機械学会ﾛﾎﾞﾃｨｸｽ･ﾒｶﾄﾛﾆｸｽ講演会 2020(ROBOMECH2020)	2020.05
25	金 京淑	産総研	GeoAI Data Platform for Smart City Applications	2020 International Smart Citiese-Forum	2020.07
26	Ryuhei Hamaguchi, Yasutaka Furukawa, Masaki Onishi, Ken Sakurada	産総研	mantic Segmentation	画像の認識･理解ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ (MIRU2020)	2020.08
27	古川悠久子,鈴木久美子,濱口竜平,大西正輝,櫻田健	産総研	自己教師あり学習による位置合わせとｼｰﾝ変化の同時推定	画像の認識･理解ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ (MIRU2020)	2020.08
28	金 京淑	産総研	AI-powered Geospatial Data Platform	第 12 回「学際計算科学による新たな知の発見･統合･創出」ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ	2020.10
29	Shun Niijima, Ryusuke	産総研	City-Scale Grid-Topological Hy	2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robot	2020.10
30	M. Yokozuka, K. Koide, S. Oishi, A. Banno	産総研	LiTAMIN: LiDAR Based Tracking and MappINgby Stabilized ICP for Geometry Approximation with Normal Distributions	2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)	2020.10
31	Momma Yutaka､Wang Weimin､Simo-Serra Edgar､Iizuka Satoshi､中村 良介､Ishikawa Hiroshi	産総研	P^2Net: A Post-Processing Network for Refining Semantic Segmentation of LiDAR Point Cloud Based on Consistency of Consecutive Frames	IEEE Systems, Man and Cybernetics (SMC) 2020	2020.10
32	Yukuko Furukawa, Kumiko Suzuki, Ryuhei Hamaguchi,Masaki Onishi, Ken Sakurada	産総研	Self-supervised Simultaneous Alignment and Change Detection	2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)	2020.10
33	新島 駿,梅山隆介,佐々木洋子,竹村 裕	産総研	電子地図の建物情報による位置拘束の信頼性 を考慮したﾎﾟｰｽﾞｸﾞﾗﾌ最適化	第 38 回日本ﾛﾎﾞｯﾄ学会学術講演会(RSJ2020)	2020.10
34	Taehoon Kim, Wijae Cho, Akiyoshi Matono, Kyoung-Sook Kim	産総研	PinSout: Automatic 3D Indoor Space Construction from Point Clouds with Deep Learning	ACM SIGSPATIAL International Conferences on Advances in Geographic Information Systems 2020	2020.11
35	金 京淑	産総研	安全･安心の移動のための三次元ﾏｯﾌﾟのﾃﾞｰﾀﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ	ﾃﾞｰﾀ活用社会創成ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ	2020.12
36	田中秀幸	産総研	高精度ﾏｰｶを用いた 6 自由度屋内測位ｼｽﾃﾑ	第 21 回計測自動制御学会ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ部門講演会,講演予稿集(電子媒体), 遠隔口頭発表	2020.12
37	田中秀幸	産総研	世界初のﾚﾝｽﾞ角度計 LEAG を用いた高精度ﾏｰｶによる 3 次元計測	(一社)非破壊検査協会光 3 次元計測技術研究委員会,依頼講演(遠隔口頭発表)	2021.03
38	小出健司	産総研	Automatic Hyper-Parameter Tuning for Black-box LiDAR Odometry	ICRA2021	2021.05
39	横塚将志	産総研	LiTAMIN2: Ultra Light LiDAR-based SLAM using Geometric Approximation applied with KL-Divergence	ICRA2021	2021.05
40	小出健司	産総研	Voxelized GICPfor Fast and Accurate 3D PointCloud Registration	ICRA2021	2021.05
41	我妻広明	九州工業大学	危険予知と予防安全のための基盤技術~熟練知を実装するｵﾝﾄﾛｼﾞｰ技術と暗黙知を顕在化するｽﾊﾟｰｽﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞ編	北九州自動運転推進協議会 第 1 回勉強会	2021.08
42	我妻広明	九州工業大学	心と体をつなぐ情動の脳を持つ私たち~機械や AI にできること､できないこと~	第 30 回(2021 年 9 月度)CPD 講演会,公益社団法人日本技術士会九州本部 鹿児島県支部	2021.09
43	Taehoon Kim	産総研	Towards Redesigning Urban Spaces with Multiscale Mobility Data	OGC Asia Forum Virtual	2021.09
44	我妻広明	九州工業大学	機械や AI にできること､できないこと~数理-工学融合手法について	第 193 回 産学交流ｻﾛﾝ「ひびきのｻﾛﾝ」ひびきの AI 社会実装研究会公開ｾﾐﾅｰ「AI の新たな地平を切り拓く」	2021.10
45	我妻広明	九州工業大学	脳型知能とその工学応用	応用脳科学ｱｶﾃﾞﾐｰｱﾄﾞﾊﾞﾝｽｺｰｽ「脳と AI」第 2 回	2021.10
46	小出健司	産総研	Adaptive Hyper-Parameter Tuning for Black-boxLiDAR Odometry	IROS2021	2021.10
47	田中秀幸	産総研	高精度ﾏｰｶを用いた簡易動作計測	第 42 回ﾊﾞｲｵﾒｶﾆｽﾞﾑ学術講演会	2021.11
48	田中秀幸	産総研	ﾚﾝﾁｷｭﾗｰﾚﾝｽﾞを用いた位置姿勢計測技術	第 3 回ｾﾝｼﾝｸﾞｼｽﾃﾑｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ	2021.12
49	磯野洋佑,吉武宏,小竹元基	東京大学新領域創成科学研究科	ﾊﾟｰｿﾅﾙﾓﾋﾞﾘﾃｨの自律移動における歩行空間の時間的変化に対する搭乗者の快適性評価	第 22 回計測自動制御学会ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ部門講演会	2021.12
50	Tahoon Ki, Kyoun-Sook Kim, Wijae Cho	産総研	The HDF5 for the labeled pointcloud	The 122nd OGC Member Meeting - GeoAI DWG Virtual	2022.03
51	小出健司 横塚将志 大石修士 阪野貴彦	産総研	大域ﾏｯﾁﾝｸﾞｺｽﾄ最小化と LiDAR-IMU ﾀｲﾄｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞに基づく三次元地図生成	第 27 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2022.03
52	大石修士	産総研	実世界における 4 次元時空間注視計測	第 27 回ﾛﾎﾞﾃｨｸｽｼﾝﾎﾟｼﾞｱ	2022.03
53	田中秀幸	産総研	高精度な位置･姿勢推定が可能な視覚ﾏｰｶの開発/ﾛﾎﾞｯﾄ制御､計測､AR などへの高精度ﾏｰｶ技術の応用	次世代ひかり産業技術研究会	2022.03
54	小出健司	産総研	Globally Consistent and Tightly Coupled 3D LiDAR Inertial Mapping	ICRA2022	2022.05

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
55	吉武宏,磯野洋佑,小竹元基	東京大学大学院新領域創成科学研究科	混雑環境における搭乗者の状況認識特性を考慮した快適な自律移動方策	日本機械学会ﾛﾎﾞﾃｨｸｽ・ﾒｶﾄﾛﾆｸｽ講演会 2022	2022.06
56	Shigeki Kobayashi, Yoko Sasaki, Ayanori Yorozu, Akihisa O	産総研 筑波大学	Probabilistic Semantic OccupancyGrid Mapping Considering the Uncertainty of Semantic Segmentation with IPM	Proceedings of International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics	2022.07
57	Shrivastava, M., Seri, K., Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Named Entity Recognition Model for Manufacturing Process Based on the BERT Language Model Scheme	31st IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication (RO-MAN 2022) Satellite Workshop: APHRODITE-2022(AdaPtive beHavioRal mODels of robotic systems based on brain-inspired AI cogniTivE architectures	2022.08
58	丹羽 了,鷹見竣希,重中秀介,大西正輝,内藤 航,保高徹生	産総研	ﾃﾞｰﾀ同化を用いた大規模ｲﾍﾞﾝﾄにおける分散退場の効果分析	情報科学技術ﾌｫｰﾗﾑ(FIT)	2022.09
59	高畑智之,原田達也	東京大学	可視･長波長赤外同軸ｶﾒﾗを利用したｶﾞｽ検出	第 40 回日本ﾛﾎﾞｯﾄ学会学術講演会	2022.09
60	小出健司	産総研	Scalable FiducialTag Localization on a 3D Prior Map via Graph-Theoretic GlobalTag-Map Registration	IROS2022	2022.10
61	我妻広明	九州工業大学	脳型知能とその工学応用	応用脳科学ｱｶﾃﾞﾐｰｱﾄﾞﾊﾞﾝｽｺｰｽ「脳と AI」第 2 回	2022.11
62	大槻舞衣,大隈隆史	産総研	ﾊﾞｰﾁｬﾙ柏ｾﾝﾀｰ見学ｼｽﾃﾑの開発と一般公開での活用	HCG ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ 2022	2022.12
63	武田芽依,大西正輝	産総研	多目的ﾍﾞｲｽﾞ最適化を用いた震災時における地下誘導の検証	進化計算ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ	2022.12
64	田中秀幸	産総研	首掛け型ｳｪｱﾗﾌﾞﾙﾃﾞﾊﾞｲｽを用いた測位と手指の動作認識	第 23 回計測自動制御学会ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ部門講演会(SI2022)	2022.12
65	Taehoon KIM, YIJUNDUAN, Kyoung-Sook Kim	産総研,産総研,産総研産総研,Dalian 大学,産総研, PASCO,東工大,東工大	A Shape of Geo-tagged Media Bias in COVID-19 Related Twitter	SoICT 2022: The 11th International Symposium on Information and Communication Technology	2022.12
66	Haoyi Xiu, Xin Liu, Weimin Wang, Kyoung-Sook Kim, Takayuki Shinohara, Qiong Chang, Masashi Matsuoka	産総研,産総研,Dalian 大学,産総研, PASCO,東工大,東工大	Optimizing LocalFeature Representations with Anisotropic Edge Modeling for 3D Point Cloud Understanding	The 29th International Conference on Multimedia Modeling	2023.01
67	Purev, A.,Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Basic Conceptof the NonlinearOscillator-Based Hough Transform Implementation to Improve the Voting Procedure in the Scheme of Continuous Dual Spaces	Proceedings of the 2023 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2023)	2023.02
68	Oshiumi, W., Dixit,A., Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	A Structure Pattern Extraction by Using Morphological Component Analysis in the Aerial Image Edge Detection	Proceedings of the 2023 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2023)	2023.02
69	Kasai, S.,Wagatsuma, H.	Kyushu Institute of Technology	An Accuracy Evaluation of Multibody Dynamics for the Knee Support ExoskeletonModel with Respect to Implicit Methods for Numerical Integration	Proceedings of the 2023 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2023)	2023.02
70	丹羽 了,鷹見峻希,重中秀介,大西正輝,内藤 航,保高徹生	産総研	大規模ｲﾍﾞﾝﾄ会場における退場ｹﾞｰﾄ割当のﾐﾆﾏｯｸｽ最適化	情報処理学会研究報告	2023.02
71	我妻広明	九州工業大学	汎用人工知能に向けた成長型ﾀｽｸｵﾝﾄﾛｼﾞｰ設計の取り組み	第 23 回 汎用人工知能研究会(SIG-AGI)	2023.03
72	高畑智之, 黒瀬優介, 原田達也	東京大学	可視･長波長赤外同軸画像を利用した容器内飲料の温度判別	動的画像処理実利用化ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ 2023	2023.03
73	Ryuhei Hamaguchi, Yasutaka Furukawa, Masaki Onishi, Ken Sakurada	産総研	Hierarchical Neural Memory Network for Low Latency Event Processing	The IEEE/CVF Conference onComputer Vision and Pattern Recognition	2023.06

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	産総研	3D Viewer の公開について	AI Japan R&D Network	2020.08
2	産総研	産総研の地理研究チーム、Web ブラウザ上で 3D データを地図に重ねて表示する「3DDB Viewer」公開	ITmedia News 8/13	2020.08
3	産総研	都市の点群、3D モデルを無料でダウンロード！産総研が「3DDB Viewer」を公開	建築 IT ワールド 8/24	2020.08
4	産総研	感染リスクいつ・どこで？国立競技場で初の調査	NHK おはよう日本 1/22	2021.01
5	産総研	感染防ぐ知見 積み重ね	日本経済新聞 1/28	2021.01
6	産総研	国立競技場で初の感染予防調査 競技場での換気状況 出入口での人の流れなど	NHK おはよう日本 1/13	2021.01
7	産総研	プロ野球開幕 東京ドーム 入場者間の平均距離を計測	TBS サンデーモーニング 3/28	2021.03
8	産総研	PSCD: Panoramic Semantic Change Detection Dataset	データセット公開／産総研が用意している aws lambda にデータを upload し、www.airc.aist.go.jp または https://kensakurada.github.io からアクセスしたときのみダウンロード可能なシ	2022.08
9	産総研	全国文化財情報ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾂｲﾝﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑの構築	産総研ﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ 10 月 8 日	2022.10
10	産総研	群衆の流れ AI で解析	毎日新聞 1/11	2023.01
11	産総研	群衆誘導 AI でスムーズ	日経新聞 1/5	2023.01
12	産総研	群衆誘導 AI が最適解、花火大会で計測	産経新聞 1/4	2023.01
13	東京大学先端科学技術研究センター	もう自動ドアに衝突しない。透明ガラスを検知するロボット用センサー開発	日刊工業新聞 2022 年 3 月 17 日	2023.03
14	産総研	ｶﾒﾗと慣性計測装置を利用した頑健な位置姿勢推定ｼｽﾃﾑを開発	産総研ﾌﾟﾚｽﾘﾘｰｽ 5/29	2023.05
15	産総研	産総研、大規模祭事の帰宅誘導適用	日刊工業新聞 5/4	2023.05

(c) 展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	産総研	安全･安心の移動のための三次元ﾏｯﾌﾟ等の構築他	G 空間 Expo 東京都立産業貿易ｾﾝﾀｰ	2021.12
2	産総研	高精度ﾏｰｶと PDR の融合による屋内測位/高精度ﾏｰｶと IMU の融合による汎用動作計測	MEMS ｾﾝｼﾝｸﾞ &ﾈｯﾄﾜｰｸｼｽﾃﾑ展 2022	2022.01
3	東京大学先端科学技術研究ｾﾝﾀｰ	可視･長波長赤外同軸ｶﾒﾗによる透明物の検出	2022 国際ﾛﾎﾞｯﾄ展	2022.03
4	産総研	高精度ﾏｰｶによる測位	G 空間 EXPO	2022.12
5	産総研	高精度ﾏｰｶ:ﾘｱﾙとｻｲﾊﾞｰの接続点	MEMS ｾﾝｼﾝｸﾞ &ﾈｯﾄﾜｰｸｼｽﾃﾑ展	2023.02

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル (Web 等も可)	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	Ryuhei Hamaguchi, Yasutaka Furukawa, Masaki Onishi, Ken Sakurada, “Graph Residual Networks for Semantic Segmentation,	産総研	Graph Residual Networks for Semantic Segmentation	画像の認識･理解ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ (MIRU2020), MIRU ﾌﾛﾝﾃｨｱ賞	2020.08
2	横塚将志	産総研	分岐限定法及び先取限定法による 2 次元ｽｷｬﾝ･ﾏｯﾁﾝｸﾞ SLAM	日本ﾛﾎﾞｯﾄ学会学術講演会､優秀講演賞	2020.10
3	田中秀幸、	産総研	高精度ﾏｰｶの開発とﾛﾎﾞｯﾄｼｽﾃﾑへの応用	SI2020 優秀講演賞､公益社団法人計測自動制御学会	2020.10
4	田中秀幸	産総研	A Novel Lenticular Angle Gauge for High-Accuracy Fiducial Markers	Video Demonstration Session Award、 IEEE/SICE	2021.01
5	磯野洋佑, 吉武宏, 小竹元基	東京大学新領域創成科学研究科	ﾊﾟｰｿﾅﾙﾓﾋﾞﾘﾃｨの自律移動における歩行空間の時間的変化に対する搭乗者の快適性評価	第 22 回計測自動制御学会ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ部門講演会, 優秀講演賞	2021.12
6	大槻舞衣, 大隈隆史	産総研	ﾊﾞｰﾁｬﾙ柏ｾﾝﾀｰ見学ｼｽﾃﾑの開発と一般公開での活用	HCG ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ 2022･特集ﾃｰﾏｾｯｼｮﾝ賞(ｲﾝﾀｰﾊﾞｰｽにおける体験ﾃﾞｻﾞｲﾝとその評価)	2022.12

3.2. サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンAI 技術の研究開発

委託先　　国立大学法人東京大学
再委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所、株式会社日立システムズ、
イームズロボティクス株式会社

【特許】

なし

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	中村裕子、鈴木真二	東京大学	「空の産業革命」「空の移動革命」のキーワード “自動化” “自律化”の認証の壁と実現に向けた世界の取り組み	日本航空宇宙学会誌	null	2020.01
2	中村 裕子、土屋 武司、鈴木 真二、柏村 陽介、大坪 弘	東京大学	自動車業界の規格と支援ツールを利用したドローンの機能安全分析	Technical Journal of Advanced Mobility	1-5	2021.06
3	Xiao Han, Kohji Tomita, Akiya Kamimura	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)	Reduced-Order Active Disturbance Rejection Control Scheme for a Quadrotor and Its Autotuning Method	2022 61st Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers (SICE)	1151-1157	2022.09

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	鈴木 真二	東京大学	ドローンの技術と応用展望	車載・ＩｏＴの光学とレンズ技術第５節、Ｓ＆Ｔ出版	2019.10
2	鈴木 真二	東京大学	無人航空機の研究開発動向と社会実装への取り組み	第 57 回飛行機シンポジウム	2019.10
3	韓 笑、神村 明哉	産業技術総合研究所	能動的外乱除去制御器(ADRC)を用いたドローンの安定化制御	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス 講演会	2020.05
4	岩田 健司	産業技術総合研究所	ディープラーニングによる危険を察知するドローンＡＩの構築	日本機械学会 2022 年度年次大会(2022/09/13)	2022.09
5	鈴木 真二	東京大学	求められる高い安全性 有人地帯飛行に大きな壁	「輸送経済」新聞記事	2023.01

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	沖縄県南城市総合防災訓練参加	公開実験（メディア公開）	2021.11
2	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	福島ＲＴＦ 橋梁点検公開実証	公開実験	2022.01
3	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンＡＩ技術の研究開発	YouTube NEDO Channel	2022.02
4	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンＡＩ技術の研究開発	国際ロボット展（東京ビッグサイト）	2022.03
5	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立ススステムズ	佐川急便（相馬営業所）物流実証実験	公開実験（メディア公開）	2022.05
6	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	Intelligent tech takes on drone safety	Nature	2022.10
7	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	政府防災訓練参加	公開実験	2022.10
8	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンＡＩ技術の研究開発	ロボット・航空宇宙フェスタ	2022.11
9	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	沖縄県総合防災訓練参加	公開実験（メディア公開）	2022.11
10	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	ＡＩで人を避けて飛ぶドローン 東大などの研究グループが実験	ＮＨＫ首都圏ニュース	2022.12
11	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	緊急着陸ＡＩ実証実験	公開実験（ＮＨＫ取材・放映あり）	2022.12
12	東京大学（鈴木 真二）	ドローン元年 活用事業が本格化	ＮＨＫラジオ「読むらじる。」	2023.01
13	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	物流実証（福島ＲＴＦ周辺）	公開実験（メディア公開）	2023.02

(c) 展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン ＡＩ 技術の研究開発	Japan Drone2021（幕張メッセ）	2021.06
2	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社 株式会社日立システムズ	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン ＡＩ 技術の研究開発	Japan Drone2022（幕張メッセ）	2022.06
3	東京大学 産業技術総合研究所 イームズロボティクス株式会社	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローン ＡＩ 技術の研究開発	ＮＥＤＯ ＡＩフォーラム	2023.02

(d) 受賞歴

なし

3.3. 判断根拠を言語化する人工知能の研究開発

委託先　　国立大学法人東海国立大学機構
再委託先　　損害保険ジャパン株式会社、株式会社 Human Dataware Lab.、
名古屋鉄道株式会社、株式会社日立物流、ミナミホールディングス株式会社
アイサンテクノロジー株式会社（２０２０年度終了）

【特許】

なし

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、	ページ番号	発表年月
1	Ping Peng, Sheng Yuan, Qin Wenhu, Miyajima Chiyomi, Takeda Kazuya	名古屋大学	Modeling driver risk perception on city roads using deep learning	IEEE ACCESS	68850-68866	2018.11
2	Ekim Yurtsever, Chiyomi Miyajima, Kazuya Takeda	名古屋大学	A Traffic Flow Simulation Framework for Learning Driver Heterogeneity from Naturalistic Driving Data using Autoencoders	International Journal of Automotive Engineering	86-93	2019.01
3	Ping Peng, Qin Wenhu, Xu Yang, Miyajima Chiyomi, Takeda Kazuya	名古屋大学	Impact of Driver Behavior on Fuel Consumption: Classification, Evaluation and Prediction Using Machine Learning	IEEE ACCESS	78515-78532	2019.06
4	Chenxi Tu, Eijiro Takeuchi, Alexander Carballo, Kazuya Takeda	名古屋大学	Real-Time Streaming Point Cloud Compression for 3D LiDAR Sensor Using U-Net	IEEE ACCESS	113616-113625	2019.08
5	Hatem Darweesh, Eijiro Takeuchi, Kazuya Takeda	名古屋大学	Estimating the Probabilities of Surrounding Vehicles' Intentions and Trajectories using a Behavior Planner	International journal of automotive Engineering	299-308	2019.11
6	Alexander Carballo, Jacob Lambert, Abraham Monrroy, David Wong, Patiphon Narksri, Yuki Kitsukawa, Eijiro Takeuchi, Shinpei Kato, Kazuya Takeda	名古屋大学	LIBRE: The multiple 3d lidar dataset	Proc. of IEEE Intelligent Vehicle Symposium (IV 2020, Las Vegas)	823-830	2020.03
7	Yusuke Sakai, Hiromi Morita, Yoshio Ishiguro, Takanori Nishino, Kazuya Takeda	名古屋大学	SecretSign: A Method of Finding a Specific Vehicle Privately and Quickly using Flashing Lights	IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine	216-227	2020.04
8	Daiki Hayashi, Chiyomi Miyajima, Kazuya Takeda	名古屋大学 (HDL 株式会社)	Modeling the Relationship between Driver Gaze Behavior and Traffic Context during Lane Changes Using a Recurrent Neural Network	Vehicles, Drivers, and Safety	87	2020.05
9	Naren Bao,Alexander Carballo, Chiyomi Miyajima,Eijiro Takeuchi, and Kazuya Takeda	名古屋大学	Personalized Subjective Driving Risk: Analysis and Prediction	Journal of Robotics and Mechatronics 2020	503-519	2020.06
10	Lambert Jacob,Carballo Alexander, Cano Abraham Monrroy, Narksri Patiphon, Wong David, Takeuchi Eijiro, Takeda Kazuya	名古屋大学	Performance Analysis of 10 Models of 3D LiDARs for Automated Driving	IEEE Access	131699-131722	2020.07
11	Kyle Sama, Yoichi Morales, Hailong Liu, Naoki Akai, Alexander Carballo, Eijiro Takeuchi, Kazuya Takeda	名古屋大学	Extracting Humanlike Driving Behaviors From Expert Driver Data Using Deep Learning	IEEE Transactions on Vehicular Technology	9315-9329	2020.09
12	Miyazaki, Koichi;Komatsu, Tatsuya; Hayashi, Tomoki;Watanabe, Shinji; Toda, Tomoki;Takeda, Kazuya;	名古屋大学	Convolutionaugmented transformer for semisupervised sound event detection	tion and Classification of Acoustic Scenes and Events(DCASE2020,online)	100-104	2020.11
13	Chenda Li, Jing Shi, Wangyou Zhang, Aswin Shanmugam Subramanian, Xuankai Chang, Naoyuki Kamo, Moto Hira, Tomoki Hayashi, Christoph Boeddeker, Zhuo Chen, Shinji watanabe	名古屋大学 (上海交通大学)	ESPnet-SE: End-toend speech enhancement and separation toolkit designed for ASR integration	Proc. of IEEE Spoken Language Technology Workshop (SLT 2021, online)	785-792	2021.01
14	Patiphon Narksri, Eijiro Takeuchi, Yoshiki Ninomiya, and Kazuya Takeda	名古屋大学	Deadlock-Free Planner for Occluded Intersections Using Estimated Visibility of Hidden Vehicles	Electronics 2021	1-28	2021.02
15	Yoshio Ishiguro, Kazuya Takeda	名古屋大学	A Method for Location Initialization of Handheld Devices using Autonomous Driving Vehicles for Interactive Systems	13th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications	102-106	2021.09
16	榮井 優介,石黒 祥生, 大谷 健登, 西野 隆典, 武田 一哉	名古屋大学	FollowSelect: 直観的なナビゲーションが可能な経路追従型のメニュー選択手法(FollowSelect:Path-based Menu Interaction for Intuitive Navigation)	情報処理学会論文誌	1669-1680	2021.10
17	Seiya, Shunya;Ohtani, Kento; Carballo,Alexander;Takeuchi, Eijiro; Takeda, Kazuya;	名古屋大学	目的方向情報の強調による分岐選択可能なEnd-to-End 自動運転(End-to-End Learning-based Driving System with Branches by Emphasizing Target Direction)	自動車技術会論文集	1368-1374	2021.11
18	Seiya, Shunya;Carballo,Alexander; Takeuchi, Eijiro;Takeda, Kazuya;	名古屋大学	Deepware: An Open Source Toolkit for Developing and Evaluating Learning-Based and Model-Based Autonomous Driving Models	IEEE Access	105734-105743	2022.01

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、	ページ番号	発表年月
19	Bao Naren; Capito Linda; Yang Dongfang; Carballo Alexander; Miyajima Chiyomi; Takeda Kazuya;	名古屋大学	Data-Driven Risk-Sensitive Control for Personalized Lane Change Maneuvers	IEEE Access	36397-P36415	2022.03
20	Kuroyanagi, Ibuki;Hayashi, Tomoki; Takeda, Kazuya;Toda, Tomoki;	名古屋大学	A serial anomalous sound detection method using outlier exposure based on two types of binary classification	IEICE Technical Report; IEICE Tech. Rep.	35-40	2022.05
21	Patiphon Narksri, Hatem Darweesh, Eijiro Takeuchi, Yoshiki Ninomiya, Kazuya Takeda	名古屋大学	Occlusion-Aware Motion Planning With Visibility Maximization via Active Lateral Position Adjustment	IEEE Access	57759-57782	2022.06
22	Yang, Hanting;Carballo,Alexander; Zhang,Yuxiao; Takeda,Kazuya;	名古屋大学	Framework for Generation and Removal of Multiple Types of Adverse Weather from Driving Scene Images	Sensors	1548	2023.01
23	Yuxiao Zhang, Alexander Carballo, Hanting Yang, Kazuya Takeda	名古屋大学	Perception and sensing for autonomous vehicles under adverse weather conditions: A survey	ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing	146-177	2023.01
24	Karlsson, Robin;Carballo,Alexander; Fujii,Keisuke; Ohtani,Kento; Takeda,Kazuya;	名古屋大学	Predictive World Models from RealWorld Partial Observations	arXiv preprint arXiv:2301.04783		2023.01

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Bao Naren, Chiyomi Miyajima, Kazuya Takeda	名古屋大学	Modeling subjective drivingrisk feeling using ensemble learning methods	8th Biennial workshop on DSP in Vehicle	2018.10
2	Daiki Hayashi, Yunfei Xu, Takashi Bando, Kazuya Takeda	名古屋大学	A Predictive Reward Function for Human-Like Driving Based ona Transition Model of Surrounding Environment	2019 International Conference on Robotics and Automation(ICRA)	2019.05
3	Chenxi Tu, Eijiro Takeuchi, Alexander Carballo, Kazuya Takeda	名古屋大学	Point cloud compression for 3DLiDAR sensor using recurrent neural network with residual blocks	2019 International Conference on Robotics and Automation(ICRA)	2019.05
4	Komatsu Tatsuya, Hayashi Tomoki, Kondo Reishi, Toda Tomoki, Takeda Kazuya	名古屋大学	SCENE-DEPENDENT ANOMALOUS ACOUSTIC-EVENT DETECTION BASED ON CONDITIONAL WAVENET AND IVECTOR	SPEECH AND SIGNAL PROCESSING(ICASSP)	2019.05
5	Patrick Lumban Tobing,Yi-Chiao Wu, Tomoki Hayashi, Kazuhiro Kobayashi, Tomoki Toda	名古屋大学	VOICE CONVERSION WITH CYCLIC RECURRENT NEURAL NETWORK AND FINETUNED WAVENET VOCODER	2019 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS,SPEECH AND SIGNAL PROCESSING (ICASSP)	2019.05
6	Shunya Seiya, Alexander Carballo, Eijiro Takeuchi, Kazuya Takeda	名古屋大学	End-to-End Driving using Point Cloud Features	FAST-zero - International Symposium on Future Active Safety Technology toward zero-traffic-accident 2019	2019.06
7	Atsushi Kuribayashi,Eijiro Takeuchi, Alexander Calballo,Kazuya Takeda	名古屋大学	Recognition Assistance Interface for Autonomous Vehicles	FAST-zero - International Symposium on Future Active Safety Technology toward zero-traffic-accident 2019	2019.06
8	Ekim Yurtsever, Yongkang Liu, Jacob Lambert,Chiyomi Miyajima, EijiroTakeuchi, Kazuya Takeda, John HL Hansen	名古屋大学	Risky action recognition in lane change video clips using deep spatiotemporal networks with segmentation mask transfer	2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)	2019.06
9	梅田拓	名古屋大学	ドライバーの視覚的注意推定に基づく視行動の安全性評価 (Safety evaluation of gaze behavior based on driver's visual attention estimation)	ﾓﾋﾞﾘﾃｨ社会ｼﾝﾎﾟｼﾞｳﾑ	2019.07
10	Yusuke Sakai, Toshimitsu Watanabe, Yoshio Ishiguro, Takanori Nishino, Kazuya Takeda	名古屋大学	Effects on User Perception of a 'Modified' Speed Experience Through In-Vehicle Virtual Reality	Automotive User Interface 2019	2019.09
11	Patrick Lumban Tobing,Yi-Chiao Wu, Tomoki Hayashi, Kazuhiro Kobayashi, Tomoki Toda	名古屋大学	Non-Parallel Voice Conversion with Cyclic Variational Autoencoder	Interspeech 2019, 20th Annual Conference of the International Speech Communication Association	2019.09
12	梅田拓, 宮島千代美, 竹内栄二朗, 武田一哉	名古屋大学	ドライバーの視線を用いた認知的注意散漫状態の検出 (Detection of driver cognitive distraction using the driver's gaze)	令和元年度 電気・電子・情報関係学会 東海支部連合大会	2019.09
13	Patiphon Narksri, Eijiro Takeuchi, Yoshiki Ninomiya, Kazuya Takeda	名古屋大学	Crossing Blind Intersections from a Full Stop Using Estimated Visibility of Approaching Vehicles	2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)	2019.10
14	Naren Bao,Dongfang Yang, Alexander Carballo, Umit Ozguner and Kazuya Takeda	名古屋大学	Personalized Safety-focused Control by Minimizing Subjective Risk	2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)	2019.10
15	Tomoki Hayashi, Ryuichi Yamamoto,Katsuki Inoue,Takenori,Yoshimura, Shinji Watanabe, Tomoki Toda, Kazuya Takeda, Yu Zhang, Xu Tan	名古屋大学 (HDL 株式会社)	ESPnet-TTS:Unified,Reproducible, and Integratable Open Source End-to-End Text-to-Speech Toolkit	Proc. of IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal Processing (ICASSP 2020, Barcelona)	2020.05
16	Tatsuya Komatsu, Tomoki Hayashi, Reishi Kondo, Tomoki Toda, Kazuya Takeda	名古屋大学 (LINE 株式会社)	Scene-dependent Anomalous Acoustic-event Detection Based on Conditional Wavenet and Ivector	Proc. of IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal Processing (ICASSP 2020, Barcelona)	2020.05
17	Koichi Miyazaki, Tatsuya Komatsu, Tomoki Hayashi, Shinji Watanabe, Tomoki Toda, Kazuya Takeda	名古屋大学	Weakly-Supervised Sound Event Detection with Self-Attention	Proc. of IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal Processing (ICASSP 2020, Barcelona)	2020.05
18	阿曽 敏行、 竹内 英二朗, 武田 一哉	名古屋大学	画像-振動の学習による路面画像からの路面特性の推定 (Visual-vibration Learning Based Road Characteristic Estimation Using Road Images)	自動車技術会 2020 年春季大会,横浜	2020.05
19	Alexander Carballo	名古屋大学	Education in Autonomous Driving Technologies using Autoware	2nd Autoware Workshop, IEEE Intelligent Vehicle Symposium(IV 2020, Las Vegas)	2020.10
20	Shunya Seiya, Alexander Carballo, Eijiro Takeuchi, and Kazuya Takeda	名古屋大学	Point Grid Map-Based Mid-To-Mid Driving without Object Detection	Proc. of IEEE Intelligent Vehicle Symposium (IV 2020,Las Vegas)	2020.10
21	Koichi Miyazaki, Tatsuya Komatsu, Tomoki Hayashi, Shinji Watanabe, Tomoki Toda, Kazuya Takeda	名古屋大学	CONFORMER-BASED SOUND EVENT DETECTION WITH SEMI-SUPERVISED LEARNING AND DATA AUGMENTATION	Workshop on Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events (DCASE Workshop2020, online)	2020.11
22	Lei Zhou, Liang Ding, Koichi Takeda	名古屋大学	Zero-Shot Translation Quality Estimation with Explicit Cross-Lingual Patterns	5th Conference on Machine Translation (WMT)	2020.11
23	横山 智哉、竹内 栄二朗、 武田 一哉	名古屋大学	End-to-End 学習型自動運転における介入方法による速度追従性能の比較 (Comparison of speed following performance by Intervention methods in autonomous driving using End-to-End learning)	第 21 回 SICE ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ部門講演会 (SI2020,福岡)	2020.12
24	Tomoya Yokoyama, Shunya Seiya, Eijiro Takeuchi, Kazuya Takeda	名古屋大学	Intervention Force-based Imitation Learning for Autonomous Navigation in Dynamic Environments	Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference 2020(APSIPA ASC 2020, Auckland)	2020.12
25	Alexander Carballo	名古屋大学	LIBRE Dataset: A Study of Multiple 3D LiDARs Performance for Autonomous Driving	1st TMI Global Seminar "Trends on autonomous driving" (Thailand, Japan)	2021.03
26	丁明, 竹内 栄二郎, 石黒 洋生, 二宮 芳樹, 河口 信夫, 武田 一哉	名古屋大学	複数の自動運転車両を少人数で遠隔監視するための能動的管理手法	ﾛﾎﾞﾃｨｸｽ・ﾒｶﾄﾛﾆｸｽ講演会 2021(ROBOMECH2021)	2021.06
27	Narisetty, Chaitanya;Hayashi, Tomoki; Ishizaki, Ryunosuke;Watanabe, Shinji; Takeda, Kazuya;	Carnegie Mellon University	Leveraging stateof-the-art ASR techniques to audio captioning	Proceedings of the Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events 2021 Workshop (DCASE2021)	2021.07
28	Atsushi Kuribayashi, Eijiro Takeuchi, Alexander Carballo, Yoshio Ishiguro, Kazuya Takeda	名古屋大学	A Comparison of Methods for Sharing Recognition Information and Interventions to Assist Recognition in Autonomous Driving System	2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2021.07

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
29	Ibuki Kuroyanagi, Tomoki Hayashi, Yusuke Adachi, Takenori Yoshimura, Kazuya Takeda, Tomoki Toda	名古屋大学	ANOMALOUS SOUND DETECTION WITH ENSEMBLE OF AUTOENCODER AND BINARY CLASSIFICATION APPROACHES	Proceedings of the Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events 2021 Challenge (DCASE2021)	2021.07
30	Carballo, Alexander; Monrroy, Abraham; Wong, David; Narksri, Patiphon; Lambert, Jacob; Kitsukawa, Yuki; Takeuchi, Eijiro; Kato, Shinpei; Takeda, Kazuya;	名古屋大学	Characterization of Multiple 3D LiDARs for Localization and Mapping Performance using the NDT Algorithm	2021 IEEE IntelligentVehicles Symposium (IV)	2021.07
31	Hongkuan Zhang, Koichi Takeda, Ryohei Sasano,Yusuke Adachi, Kento Ohtani	名古屋大学	Driving Behavior Aware Caption Generation for Egocentric Driving Videos Using In-Vehicle Sensors	2021 IEEE intelligent Vehicles Symposium (IV) Workshop	2021.07
32	Aoki Takanose, Yuki Kitsukawa, Junichi Meguro, Eijiro Takeuchi, Alexander Carballo,Kazuya Takeda	名古屋大学	Eagleye: A Lane-Level Localization Using Low-Cost GNSS/IMU	2021 IEEE intelligent Vehicles Symposium (IV)	2021.07
33	Ming Ding, Eijiro Takeuchi, Yoshio Ishiguro, Yoshiki Ninomiya, Nobuo Kawaguchi and Kazuya Takeda	名古屋大学	How to monitor multiple autonomous vehicles remotely with few observers:An active management method	2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2021.07
34	Hatem Darweesh , Eijiro Takeuchi, and Kazuya Takeda	名古屋大学	OpenPlanner 2.0:The Portable Open Source Planner for Autonomous Driving Applications	IEEE Intelligent Vehicles Symposium Workshops (IV Workshops)	2021.07
35	Naren Bao, Alexander Carballo, and Kazuya Takeda	名古屋大学	Prediction of Personalized Driving Behaviors via Driver-adaptive Deep Generative Models	2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2021.07
36	Tian, Yafu; Carballo,Alexander; Li, Ruifeng;Takeda, Kazuya;	名古屋大学	RSG-Net: Towards Rich Semantic Relationship Prediction for Intelligent Vehicle in Complex Environment	2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2021.07
37	Ibuki Kuroyanagi, Tomoki Hayashi, Kazuya Takeda ,Tomoki Toda	名古屋大学	Anomalous Sound Detection Using a Binary Classification Model and Class Centroids	European Signal Processing Conference2021(EUSIPCO2021)	2021.08
38	Atsushi Kuribayashi,Eijiro Takeuchi, Alexander Carballo,Yoshio Ishiguro, Kazuya Takeda	名古屋大学	A recognition phase Intervention Interface to Improve Naturalness of Autonomous Driving for Distracted Drivers	The 24th IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems(ITSC2021)	2021.09
39	Kana Bito, Itiro Siio, Yoshio Ishiguro, Kazuya Takeda	名古屋大学	Automatic Generation of Road Trip Summary Video for Reminiscence and Entertainment using Dashcam Video	13th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications	2021.09
40	Masahiro Ichiki, Chiyomi Miyajima, Alexander Carballo, and Kazuya Takeda	名古屋大学	Detection of Potentially Risky Driving Scenes and Identification of Associated Risk Factors	Proc. 6th International Symposium on Future Active Safety Technology Toward zero traffic accidents(FAST-zero'21)	2021.09
41	Robin Karlsson, David Robert Wong, Simon Thompson, Kazuya Takeda	名古屋大学	Learning a Model for Inferring a Spatial Road Lane Network Graph using Self-Supervision	The 24th IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems(ITSC2021)	2021.09
42	Patiphon Narksri, Hatem Darweesh, Eijiro Takeuchi, Yoshiki Ninomiya, Kazuya Takeda	名古屋大学	Visibility Estimation in Complex, Real-World Driving Environments Using High Definition Maps	he 24th IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems(ITSC2021)	2021.09
43	畔柳 伊吹, 林 知樹, 武田一哉, 戸田 智基	名古屋大学	距離学習を導入した二値分類ﾓﾃﾞﾙによる異常音検知 (Anomalous Sound Detection Using a Binary Classification Model with Metric Learning)	日本音響学会 2021 年秋季研究発表会	2021.09
44	Ibuki Kuroyanagi, Tomoki Hayashi, Yusuke Adachi, Takenori Yoshimura , Kazuya Takeda, Tomoki Toda	名古屋大学	AN ENSEMBLE APPROACH TO ANOMALOUS SOUND DETECTION BASED ON CONFORMER-BASED AUTOENCODER AND BINARY CLASSIFIER INCORPORATED WITH METRIC LEARNING	Proceedings of the Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events 2021 Workshop (DCASE2021)	2021.11
45	尾頭 花奈, 石黒 祥生, 椎尾 一郎, 武田 一哉	名古屋大学	ﾄﾞﾗｲﾌﾞﾚｺｰﾀﾞのﾃﾞｰﾀから旅行の思い出動画を自動生成する web ｻｰﾋﾞｽの実装 (Web service to automatically generate travel memory videos from dashcam video data)	第 29 回ｲﾝﾀﾗｸﾃｨﾌﾞｼｽﾃﾑとｿﾌﾄｳｪｱに関するﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ (WISS 2021)	2021.12
46	Aoki Takanose, Kaito Kondo, Yuta Hoda, Junichi Meguro, Kazuya Takeda	名古屋大学	GNSS/IMU Performance Improvement Based on Acceleration Error Estimation Using Height Variation	15th International Symposium on Advanced Vehicle Control(AVEC'22)	2022.05
47	Peng Ping, Weiping Ding,Yongkang Liu and Kazuya Takeda	名古屋大学 (南通大学(中国))	An enhanced driver's risk perception modeling based on gate recurrent unit network	33rd IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2022.06
48	Yinjie Niu, Ming Ding,Yuxiao Zhang, Kento Ohtani and Kazuya Takeda	名古屋大学	Auditory and visual warning information generation of the risk object in driving scenes based on weakly supervised learning	The IEEE Intelligent Vehicles Symposium 2022	2022.06
49	Yang, Hanting; Carballo, Alexander; Takeda,Kazuya;	名古屋大学	Disentangled Bad Weather Removal GAN for Pedestrian Detection.	IEEE Vehicular Technology Conference (VTC)	2022.06
50	Naren Bao, Alexander Carballo, Kazuya Takeda	名古屋大学	Driving Risk and Intervention:Subjective Risk Lane Change Dataset.	33rd IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2022.06
51	Yafu Tian, Alexander Carballo, Ruifeng Li, Kazuya Takeda	名古屋大学	Real-to-Synthetic:Generating Simulator Friendly Traffic Scenes from Graph Representation.	33rd IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)	2022.06
52	武田一哉	名古屋大学	自動運転デジタルリスクアセスメントのための異種センサー信号系列の統合的理解	第 40 回新産業技術促進検討会シンポジウム「IoT 社会実現に向けた次世代人工知能・センシング等中核技術開発」	2022.06
53	Ibuki Kuroyanagi , Tomoki Hayashi, Kazuya Takeda, Tomoki Toda	名古屋大学	TWO-STAGE ANOMALOUS SOUND DETECTION SYSTEMS USING DOMAIN GENERALIZATION AND SPECIALIZATION TECHNIQUES	IEEE AASP Challenge on Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events (DCASE2022 Task 2)	2022.07
54	Ibuki Kuroyanagi, Tomoki Hayashi, Kazuya Takeda, Tomoki Toda	名古屋大学	Improvement of Serial Approach to Anomalous Sound Detection by Incorporating Two Binary Cross-Entropies for Outlier Exposure	the 30th European Signal Processing Conference (EUSIPCO)	2022.08
55	武田 一哉	名古屋大学	自動運転デジタルリスクアセスメントのための異種センサー信号系列の統合的理解	SSK ｾﾐﾅｰ	2022.09
56	Ibuki Kuroyanagi, Tomoki Hayashi, Kazuya Takeda,Tomoki Toda	名古屋大学	Improvement of anomalous sound detection method considering the distribution of embedding	the 24th InternationalCongress on Acoustics(ICA)	2022.10
57	Robin Karlsson, Tomoki Hayashi, Keisuke Fujii,Alexander Carballo, Kento Ohtani, Kazuya Takeda	名古屋大学	ViCE: Improving Dense Representation Learning by Superpixelization and Contrasting Cluster Assignment	The 33rd British Machine Vision Conference (BMVC 2022)	2022.11
58	Hongkuan Zhang, Saku Sugawara, Akiko Aizawa,Lei Zhou, Ryohei Sasano, Koichi Takeda	名古屋大学	Cross-Modal Similarity-Based Curriculum Learning for Image Captioning	2022 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)	2022.12
59	名古屋大学、 損害保険ジャパン(株)、 (株) Human DatawareLab.、 名古屋鉄道(株)、(株)日立物流、 ミナミホールディングス(株)		NEDO AI NEXT FORUM2023	NEDO AI NEXT FORUM 2023	2023.02

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
60	Koichi Takeda	名古屋大学	Explainable AI and Natural Language Processing	The 9th International Symposium toward the Future of Advanced Research at Shizuoka University (ISFARSU2023)	2023.03
61	張 宏寛, 菅原 朔, 相澤 彰子, 周 雷, 笹野 遼平, 武田 浩一	名古屋大学	クロスモーダル類似度に基づくカリキュラム学習による画像キャプション生成	言語処理学会 第 29 回年次大会	2023.03

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	損害保険ジャパン株式会社、 アイサンテクノロジー株式会社、 株式会社ティアフォー	安心･安全な自動運転走行を支援するインシュアテックソリューション 「自動運転向けデジタルリスクアセスメント」の開発	新聞、HP	2021.05
2	損害保険ジャパン株式会社、 株式会社ティアフォー、 アイサンテクノロジー株式会社	【国内初】レベル４　自動運転サービス向け 「自動運転システム提供者専用保険」の開発	新聞、HP	2022.02
3	損害保険ジャパン株式会社、 名古屋大学、 株式会社マップフォー、 株式会社 HumanDataware Lab.	【国内初】レベル４　自動運転サービス向け 「アフターサービスパッケージ」の提供開始	新聞、HP	2022.11

(c) 展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	名古屋大学, 損害保険ジャパン（株), (株) HumanDataware Lab., 名古屋鉄道(株), (株)日立物流, ミナミホールディングス(株)	安心安全な自動運転社会のためのデジタルリスクアセスメント	CEATEC 2022	2022.10
2	名古屋大学, 損害保険ジャパン(株), (株) HumanDataware Lab., 名古屋鉄道(株), (株)日立物流, ミナミホールディングス(株)	判断根拠を言語化する人工知能の研究開発	AI NEXT FORUM 2023 ―ビジネスと AI 最新技術が出会う、新たなイノベーションが芽生える―	2023.02

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル (Web 等も可)	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	武田一哉	名古屋大学	Outstanding Research Award	IEEE Intelligent Transportation Systems Society	2020.09
2	林知樹	名古屋大学 (HDL 株式会社)	Young Author Best Paper Award	IEEE Signal Processing Society Japan	2020.12
3	林知樹	名古屋大学 (HDL 株式会社)	独創研究奨励賞 板倉記念	日本音響学会	2021.03
4	Kana Bito, Itiro Siio, Yoshio Ishiguro, Kazuya Takeda	名古屋大学	Honorable Mention Award	13th International ACM Conference on Automotive User Interfaces	2021.09
5	畔柳 伊吹,林 知樹, 武田 一哉, 戸田 智基	名古屋大学	学生優秀発表賞	第 23 回日本音響学会	2021.09
6	尾頭 花奈, 石黒 祥生, 椎尾一郎, 武田 一哉	名古屋大学	ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン賞	第 29 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS 2021)	2021.12
7	Keisuke Fujii, Koh Takeuchi, Atsushi Kuribayashi, Naoya Takeishi, Yoshinobu Kawahara, Kazuya Takeda	名古屋大学	Best Poster Award	ACM SIGSPATIAL 2022	2022.11
8	Ibuki Kuroyanagi, Tomoki Hayashi, Kazuya Takeda, Tomoki Toda	名古屋大学	DCASE 2022 Challenge Task 2 Judges' Award	IEEE AASP Challenge on Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events	2022.11

3.4. 人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発

委託先　　国立大学法人東京大学、学校法人慶應義塾、
国立大学法人千葉大学、国立大学法人東北大学、
国立大学法人北海道大学（2021 年度に国立研究開発法人産業技術総合研究所から事業承継）、
日本無線株式会社、日本電気株式会社、
住友電気工業株式会社、一般社団法人 UTMS 協会

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	日本無線株式会社	2021-177613	国内	2021.10.29	出願継続中	センサ合成方法及びセンサ合成装置	池田　雄貴、渡邉　雄彦 岩渕　透、池田　篤紀 塚越（山口）　奈々、野田　龍成

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	須賀 聖，林 健， 井原 史渡，山田 悠司， 藤森 立，栗原 聡	慶應義塾大学	ばねモデルを用いた交通信号機スプリット制御法	情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用（TOM） Vol.15（No.3）2022-07-26	38-52	2022.02
2	藤森 立，須賀 聖， 山田 悠司，井原 史渡， 高村 大輝，林 健，栗原 聡	慶應義塾大学	群知能アルゴリズムによる交通情報補間システムの開発	情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用(TOM) Vol.15（No.3）2022-07-26	53-70	2022.02

【外部発表】

学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	岡野 拓哉、大西 正輝、 野田 五十樹	産業技術総合研究所	マルチエージェント強化学習における全エージェントの経験を用いた状態空間削減手法の検討	情報処理学会研究報告 IPSJ-SIG-ICS	2019.02
2	林 健，井原 史渡， 山田 悠司，藤森 立， 須賀 聖，栗原 聡	慶應義塾大学	マルチエージェントモデルによる車両種別を考慮した 動的信号機制御システムの提案と実装	社会システムと情報技術研究ウィーク	2021.03
3	山田 悠司，井原 史渡， 林 健，藤森 立， 須賀 聖，栗原聡	慶應義塾大学	歩行者情報を考慮した動的信号機制御システムの提案	社会システムと情報技術研究ウィーク	2021.03
4	須賀 聖，林 健， 井原 史渡，山田 悠司， 藤森 立，栗原 聡	慶應義塾大学	群知能型交通情報補間システムの提案	社会システムと情報技術研究ウィーク	2021.03
5	須賀 聖，林 健， 井原 史渡，山田 悠司， 藤森 立，栗原 聡	慶應義塾大学	ＡＣＯアルゴリズムによる交通情報補間システムの提案	第３５回人工知能学会全国大会	2021.06
6	山田 悠司，井原 史渡， 林 健，藤森 立， 須賀 聖，栗原聡	慶應義塾大学	歩行者溜まりの情報を考慮した 交通信号スプリット制御システムの提案	第３５回人工知能学会全国大会	2021.06
7	栗原　聡	慶應義塾大学	人工知能を活用した交通信号制御の高度化について	渋滞対策連絡協議会	2021.07
8	栗原　聡	慶應義塾大学	人工知能を活用した交通信号制御の高度化について	第３７都市・交通委員会オンラインによる情報提供のご案内・「ＡＩ信号による交通渋滞改善の考え方」	2021.09
9	藤森 立，須賀 聖， 山田 悠司，井原 史渡， 高村 大輝，林 健，栗原 聡	慶應義塾大学	ばねモデルを用いた交通信号機スプリット制御法	第 136 回数理モデル化と問題解決(MPS)研究会	2021.12
10	須賀 聖，藤森 立， 山田 悠司，井原 史渡， 高村 大輝，林 健，栗原　聡	慶應義塾大学	群知能アルゴリズムによる交通情報補間システムの開発	第 136 回数理モデル化と問題解決(MPS)研究会	2021.12
11	Ryu Fujimori, Satoshi Suga, Yuji Yamada, Daiki Takamura, Fumito Ihara, Ken Hayashi, Satoshi Kurihara	慶應義塾大学	A Dynamic Offset Control Method Based on a Multi-agent Model for Traffic Flow Facilitation	27th International Symposium on Artificial Life and Robotics(AROB2022)	2022.01
12	栗原　聡	慶應義塾大学	AI 技術を活用したポストコロナの社会システムのデザイン	京都大学デザインイノベーションコンソーシアム・デザインセミナーSeries VII	2022.01
13	Satoshi Suga, Ryu Fujimori, Yuji Yamada, Daiki Takamura, Fumito Ihara, Ken Hayashi, Satoshi Kurihara	慶應義塾大学	Interpolation of Traffic Information Based on Swarm Intelligence	27th International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB2022)	2022.01
14	栗原　聡	慶應義塾大学	創発を活用する群知能型システムへの期待	第２期第２回トータルバイオミメティクス研究グループ合同シンポジウム「バイオミメティクスと群知能」	2022.01
15	栗原　聡	慶應義塾大学	社会シミュレーションへの期待	立命館大学・社会デザイン論	2022.01

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
16	栗原　聡	慶應義塾大学	信号機のＡＩ活用による渋滞緩和	マルチメディア推進フォーラム PART879	2022.02
17	山田 悠司，井原史 渡， 高村 大輝，林 健， 藤森 立，須賀 聖，栗原 聡	慶應義塾大学	歩行者交通の円滑化を目的としたスプリット制御手法の提案	人工知能と知識処理研究会(SIG-AI)(WSSIT2022)	2022.03
18	田端　心吾，長江　剛志	産業技術総合研究所	複数の道路信号に対するオフセットとスプリットの系統制御： 分散協調学習アプローチ	マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO2022) シンポジウム	2022.07
19	大口　敬	東京大学	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発	NEDO AI NEXT FORUM 2023 －ビジネスと AI 最新技術が出会う，新たなイノベーションが芽生える－	2023.02

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	日本無線株式会社	横断歩道ＡＩ監視	日刊工業新聞	2020.11
2	日本無線株式会社	自動運転エレクトロニクス	日経エレクトロニクス	2021.04
3	東京大学	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発 －交通状況を判断し，ＡＩが信号を自律制御	Focus NEDO エネルギー・環境・産業技術の今と明日を伝える	2023.02

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

なし

4. 評価対象外【健康、医療・介護分野】

4.1. 高齢者の日常的リスクを低減するＡＩ駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発

委託先　国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京大学、
セイコーインスツル株式会社

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	国立大学法人東京大学, セイコーインスツル株式会社	特願 2018-198321	国内	2018.10/22		情報伝達装置及びプログラム	

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	奥田真司, 海法克享, 高松誠一, 伊藤寿浩		皮膚への情報提示のための刺激デバイスに関する研究 -前腕部皮膚電気刺激における知覚特性の調査	2018 年度精密工学会秋季大会,北海道	2018.09
2	Abdullah Mustafa and Takeshi Morita		Dynamic energy efficient preload control for rotary ultrasonic motors	International Workshop on Piezoelectric Materials on Applications (IWPMA 2018)	2018.09
3	金子貴光, アブドゥル ムスタファ, 折野裕一郎, 森田剛		超音波アクチュエータを用いた歩行アシストシステム	第 9 回横幹連合コンファレンス予稿集, P-22	2018.10
4	Yoshiyuki Kaiho, Seiichi Takamatsu, Toshihiro Itoh		Estimation method of heatstroke risk for wristwatch-sized device	International Conference on BioSensors, BioElectronics, BioMedical Devices, BioMEMS/NEMS & Applications, Harbin, China	2019.01
5	海法克享, 奥田真司, 高松誠一, 伊藤寿浩		皮膚への情報提示のための刺激デバイスに関する研究 -皮膚への脈拍模擬刺激による危険度段階情報提示	精密工学会 2019 年度春季大会,東京	2019.03
6	奥田真司, 海法克享, 高松誠一, 伊藤寿浩		前腕部装着型皮膚刺激情報提示デバイスに関する研究 -電気刺激波形の設計条件及び乾式電極材料の検討	33 回エレクトロニクス実装学会講演大会,東京	2019.03
7	竹井裕介, 久嶋智子, 外山義雄, 舘村卓, 吉田学, 小林健,		誤嚥リスク低減のための舌運動能力診断システムの開発	第 33 回エレクトロニクス実装学会講演大会	2019.03
8	金子貴光, 折野裕一郎, 森田剛		超音波モータを用いた股関節サポート型 歩行アシストシステムに関する研究	第 26 回精密工学会学生会員卒業研究発表講演会講演論文集, pp. 45-46,	2019.03
9	アブドゥル ムスタファ, 森田剛		Modeling of Preload Controllable Rotary Ultrasonic Motors	2019 年精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp. 750-751	2019.03
10	金子貴光, 折野裕一郎, 森田剛		超音波モータを用いた股関節サポート型 歩行アシストシステムの試作と評価	第 31 回 電磁力関連のダイナミクスシンポジウム(SEAD), 23B2-2	2019.05
11	折野裕一郎, 森田剛		超音波モータを用いた股関節サポート型 歩行アシストシステムのための歩行検知の検討	第 31 回 電磁力関連のダイナミクスシンポジウム(SEAD), 24A2-4	2019.05

新聞・雑誌等への掲載

なし

展示会等への出展

なし

受賞歴

なし

4.2. ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発

委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所,
パナソニック株式会社, キング通信工業株式会社
再委託先　　国立大学法人筑波大学, 学校法人花田学園東京有明医療大学

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Yoshio Matsumoto		[招待講演] Development and Introduction of Robotic Devices for Elderly Care in Japan	IEEE ICRA2018 Workshop on Elderly Care Robotics - Technology and Ethics (WELCARO)	2018.05
2	松本吉央		パネルディスカッション「IT やロボットは本当に看護に役立つの？」 介護ロボット開発・導入の現状と課題	第 22 回日本看護管理学会学術集会	2018.08
3	Yoshio Matsumoto		[招待講演] Development and introduction of robotic devices for elderly care in Japan	The 2018 Greater Bay Area Summit on Robotics and Artificial Intelligence (GBAS)	2018.12
4	久米洋平, 塚田将平, 河上日出生		IoT を活用したロボット介護機器のデータ収集検討	ロボティクス・メカトロニクス講演会 2019(ROBOMECH2019)	2019.06
5	Yoshio Matsumoto, Kunihiro Ogata, Isamu Kajitani, Keiko Homma, Yujin Wakita		Development of IoT Robotic Devices for Elderly Care to Measure Daily Activities	21st International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2019)	2019.07
6	Yoshio Matsumoto		[招待講演] Development and introduction of robotic devices for elderly care in Japan	World Congress on Robotics (WCR)	2019.09
7	Kunihiro Ogata, Yoshio Matsumoto		Estimating Road Surface and Gradient using Internal Sensors for Robot Assist Walker	2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII)	2020.01
8	Isamu Kajitani, Keiko Homma, Yoshio Matsumoto		Investigations on Monitoring Sensor Usage and Decision-Making: A Case Study in an Elderly Care Facility	22nd International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2020)	2020.07
9	Kitajima Y., Kajitani I., Nakamura M., Homma K., Matsumoto Y., Maeda J.		Verifying the Usefulness of Monitoring Sensors Used by Caregivers in Nursing Homes	22nd International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2020)	2020.07

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

受賞歴

なし

4.3. 健康増進行動を誘発させる実社会埋込型 AI による行動インタラクション技術の研究開発

委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所,美津濃株式会社,株式会社竹中工務店,
国立大学法人東京大学人工物工学研究センター・先端科学技術研究センター

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Murai A, Tada M		Multilayered Kinodynamics Simulation for Detailed Wholebody Motion Generation and Analysis	IEEE International Conference on Robotics and Automations 2018 (ICRA2018)	2018.05
2	安藤他		ワーカーの回遊と健康に関する研究 その２ ワーカーの各種属性を変量としたクラスタ分析	2019 年度日本建築学会学術講演梗概集	2019
3	崎山 恵美理, 檜山 敦, 脇坂 崇 平, 泉原 厚史, 稲見 昌彦		ポイントクラウドからの骨盤角度計測に関する研究	第 32 回人工知能学会全国大会	2018.06
4	Nina Lee, Katie Seaborn, Atsushi Hiyama, Masahiko Inami, Michitaka Hirose		Evaluating a Smartphone-based Social Participation App for the Elderly,	HCI International 2018, Las Vegas	2018.07
5	藤村 友美、梅村 浩之、 田渕規之、岡本英也、 風間 弥希子		称賛が表情同調におよぼす影響―運動への動機づけ向上の検証―	日本心理学会第８２回大会, 宮城県仙台市	2018.09
6	田渕 規之, 風間 弥希子, 岡本 英也, 長尾 裕史, 上向井 千佳子, 金子 靖仙, 藤村 友美, 梅村 浩之, 村井 昭彦		運動指導場面におけるインストラクターのコミュニケーション方略	第 4 回産総研・人間情報研究部門シンポジウム	2018.10
7	藤村 友美、梅村 浩之、 田渕 規之、岡本 英也、 風間 弥希子		称賛が表情同調におよぼす影響―運動への動機づけ効果の検証―	SHI2018, 三井ガーデンホテル	2018.10
8	田渕 規之, 風間 弥希子, 岡本 英也, 長尾 裕史, 上向井 千佳子, 金子 靖仙, 藤村 友美, 梅村 浩之, 村井 昭彦		運動指導場面におけるインストラクターの視覚情報収集	情報学シンポジウム 2018	2018.12

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

なし

4.4. 生活現象モデリングタスク（介護現場）

委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所
再委託先　　国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Kosugi, N., Oshiyama, C., Kodama, N. and Niwa,		Introduction of Music Therapy Incorporated into Cognitive Remediation: A New Approach to Cognitive Dysfunction in Psychiatric Disorders and a Preliminary Report on Its Effects in Schizophrenia	Open Journal of Psychiatry 9 23-38	2019.01
2	押山 千秋		AI による心理支援力拡張を目指したプロセスの目的指向知識構造化	日本心理教育・家族支援第 22 回研究集会プログラム・抄録集 45 - 45	2019.02
3	西村 拓一, 西村 悟史, 福田 賢一郎, 渡辺 健太郎 , 飯野 なみ, Jokinen Kristiina, 吉田 康行, 押山 千秋, 小早川 真衣子		データ知識循環により人の能力を拡張するサービスインテリジェンス ―知識・体験共有によるメタ認知・行動変容を支援―	第 7 回サービス学会	2019.03
4	K. Jokinen, K. Fukuda, N. Iino, S. Nishimura, T. Nishimura, Y. Oota, K. Watanabe, Y. Yoshida		Privacy and sensor information in the interactive service applications for elder people	第 7 回サービス学会	2019.03
5	西村 拓一, 吉田 康行, Arunas Bizokas, Katusha Demidova , 中井 信一, 中井 理恵		身体動作に関する知識構造化とデータ分析による指導者の能力拡張 ―社交ダンスの一例	第 10 回日本ダンス医科学研究会学術大会	2019.03
6	吉田 康行, Arunas Bizokas, Katusha Demidova, 中井 信一, 中井 理恵, 西村 拓一		競技社交ダンスにおけるターン動作時の相互作用 ― 国内上位レベルと世界チャンピオンの比較	第 10 回日本ダンス医科学研究会学術大会	2019.03
7	西村 悟史, 西村 拓一		介護行為に関する知識基盤の構築に向けて ―入浴介助行為における方式の抽出	第 37 回知識・技術・技能の伝承支援研究会 (SIG-KST)	2019.08
8	Y. Yoshida, A. Bizokas, K. Demidova, S. Nakai, R. Nakai, T. Nishimura		Interaction of competitive ballroom dance during turning movement	XXVII Congress of the International Society of Biomechanics (ISB2019), Calgary, CANADA,100	2019.08
9	押山 千秋, 三輪 洋靖, 西村 拓一, 岩木直		メンタルローテーショントレーニングによる高齢者の学習効果の特徴抽出と 波及効果の検討	Brain and Rehabilitation	2019.09
10	Y. Yoshida		SYMPOSIUM 2 Strategies for healthy aging	The 7th Asian Congress of Health Psychology 2019 Kota Kinabalu, MALAYSIA	2019.09
11	**吉田 康行, Arunas Bizokas, Katusha Demidova, 中井 信一, 中井 理恵, 西村 拓一**		競技社交ダンス動作における男女間の相互作用	日本認知科学会 第 36 回大会 P1-31	2019.09
12	押山千秋, 西村拓一		専門的技術向上の効率化のための暗黙知の構造化	日本心理学会第 83 回大会＃1C-044 大阪立命館大学	2019.09
13	C. Oshiyama, H. Kawai, Y. Yoshida, Y. Shigeeda, T. Nishimura		Strategies for healthy aging	SYMPOSIUM 2. The 7th Asian Congress of Health Psychology2019. Kota Kinabalu, MALAYSIA	2019.09
14	C. Oshiyama, S. Nishimura, Y. Oota, T. Nishimura		Preliminary Research for The Teaching Effectiveness of Using the Structural Manuals. Promoting Educational Supports of Expert Using AI.	7th Asian Congress of Health Psychology 2019. Kota Kinabalu, MALAYSIA	2019.09
15	Ito. M., Kato N., et al.		Current status of research on the Unified Protocol for the transdiagnostic treatment of emotional disorders in Japan	Symposium presentation at Association for Behavioral and Cognitive Therapies 53rd Annual Convention, Atlanta	2019.11
16	西村 悟史, 押山 千秋, 太田 祐一		介護の困りごと解決を指向した介護行為に関する知識ベースの検討,	2020 年度人工知能学会全国大会	2020.06
17	西村 悟史, 福田 賢一郎, 渡辺 健太郎, 三輪 洋靖, 西村 拓一		介護現場の情報統合のためのオントロジー開発 ―介護機器開発への応用可能性について	人工知能, Vol.35, No.2, pp. 170-178 (2020)	2020.06
18	C. Oshiyama, S. Niwa, K. Jokinen & T. Nishimura		Development of a dialogue system that supports recovery for patients with schizophrenia	11th International Workshop on Spoken Dialog System Technology 2020	2020.09

(b) 新聞・雑誌等への掲載

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1		A pervasive sensing approach to automatic assessment of trunk coordination using mobile devices	AI Endorsed Transactions on Pervasive Health and Technology 18 e4	2019
2		Partnering effects on joint motion ranges and step lengths in competitive waltz dance	Journal of Dance Medicine and Science	2020
3		Introduction of Music Therapy Incorporated into Cognitive Remediation: A New Approach to Cognitive Dysfunction in Psychiatric Disorders and a Preliminary Report on Its Effects in Schizophrenia.	Open Journal of Psychiatry 9 23 - 38 2019	2019
4		The creation of Daruma To: A social companion robot for buddhist / shinto elderlies	Proceedings of the 2019 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics	2019

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

なし

4.5. IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究

委託先　国立研究開発法人産業技術総合研究所, 国立研究開発法人理化学研究所,
国立大学法人東京大学
（人工物工学研究センター, 先端科学技術研究センター, 大学院新領域創成科学研究科）,
学校法人立命館, 学校法人明治大学,
地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター,
国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター,
パナソニック株式会社, キング通信工業株式会社, 美津濃株式会社,
株式会社竹中工務店, セイコーインスツル株式会社, foo.log 株式会社

再委託先　国立大学法人筑波大学, 学校法人花田学園東京有明医療大学,
国立大学法人東京大学（高齢社会総合研究機構）, 茨城県立医療大学

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Yoshiyuki Kaiho and Toshihiro Itoh		An Intuitive Risk Information Display via Skin for Wearable Devices	The SICE Annual Conference 2019, Hiroshima, Japan	2019
2	Yoshiyuki Kaiho, Seiichi Takamatsu and Toshihiro Itoh		Neural network estimation of eardrum temperature using six sensors integrated on a wristwatch-sized device	IEEE SENSORS 2019, Montreal, Canada	2019
3	S. Higashi, D. Goto, S. Okada, N. Shiozawa, M. Makikawa		Development of Wearable EMG Measurement System on Forearm for Wrist Gestures Discrimination	LifeTech 2019	2019
4	D. Goto, C. Taki, M. Nakatani, T. Toyoshi, S. Okada, Shiozawa N.		Development of under-wear type device for electrocardiograph measurement	SICE LE2019	2019
5	竹井裕介, 久嶋智子, 外山義 雄 , 舘 村卓, 吉田学, 小林健		誤嚥リスク低減のための舌運動能力診断システムの開発	エレクトロニクス実装学会 第 33 回春季講演大会	2019.03
6	金子貴光, 折野裕一郎, 森田剛		超音波モータを用いた股関節サポート型歩行アシストシステムの試作と評価	第 31 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム(SEAD31), 23B2-2	2019.05
7	Abdullah Mustafa, 森田剛		Multivariable control of rotary ultrasonic motors for wide-range energy-efficient operation	第 31 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム (SEAD31), 23B2-3	2019.05
8	折野裕一郎, 森田剛		超音波モータを用いた股関節サポート型歩行アシストシステムのための歩行検知の検討	第 31 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム(SEAD31), 24A2-4	2019.05
9	久米洋平, 塚田将平, 河上日出生		IoT を活用したロボット介護機器のデータ収集検討	ロボティクス・メカト ロニク ス講演会 2019 (ROBOMECH2019) , 1P2-B03	2019.06
10	Yoshio Matsumoto, Kunihiro Ogata, Isamu Kajitani, Keiko Homma, Yujin Wakita		Development of IoT Robotic Devices for Elderly Care to Measure Daily Activities	21st International Conference on Human-Computer Interaction (HCI Internatilnal 2019	2019.07
11	金子貴光, 折野裕一郎, 森田剛		超音波モータを用いた歩行アシストシステムの両足装着による足部クリアランス向上へ与える影響	2019 年度精密工学会秋季大会, H38,	2019.09
12	Abdullah Mustafa and Takeshi Morita		Extremum seeking control for efficiency optimization of rotary ultrasonic motors	International Workshop on Piezoelectric Materials on Applications (IWPMA 2019), Lyon, France,	2019.10
13	Takamitsu Kaneko and Takeshi Morita		Application of ultrasonic motors for walking assistive system	International Workshop on Piezoelectric Materials on Applications (IWPMA 2019), Lyon, France	2019.10
14	Abdullah Mustafa, Takeshi Morita		Multivariable extremum seeking control of 136 preload controllable rotary ultrasonic motor	第 40 回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム(USE2019), 3J1-3	2019.11
15	笹村樹生, 金子 貴光 , Mustafa Abdullah, 蜂須賀知理, 森田剛		歩行アシストシステムにおける超音波モータのトルク制御	第 16 回「運動と振動の制御」シンポジウム (MoViC2019), C301	2019.12
16	蜂須賀知理, 森田剛		脚部筋活動計測による歩行支援のうれしさに関する定量的検討	第 20 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SICE SI2019), 2B2-02	2019.12
17	金子貴光, 折野裕一郎, 蜂須賀知理, 森田剛		股関節サポート型アンビエント歩行アシストシステムへの超音波モータの適用検討	第 20 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SICE SI2019), 2B2-06	2019.12

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
18	**牧本なつみ，竹井裕介， 久嶋智子，外山義 雄， 舘 村卓，小林健**		舌骨筋筋電データのディープラーニングによる舌の活動能力評価システムの開発	エレクトロニクス実装学会 第 34 回春季講演大会	2020.03
19	笹村樹生，金子 貴光， Abdullah Mustafa， 折野裕一郎，蜂須賀知理， 森田剛		歩行アシストシステムに向けた超音波モータの位相差を用いたバックドライバブルトルク制御	2020 年度精密工学会春季大会，D11	2020.03
20	小林秀成，折野裕一郎， 蜂須賀知理，森田剛		慣性センサに基づく歩行時のつま先クリアランスの推定手法	日本機械学会 IIP2020 情報・知能・精密機器部門(IIP 部門)講演会，20-8	2020.03
21	Satori Hachisuka, Takamitsu Kaneko, Takeshi Morita		Clarification of Muscle Fatigue Reducing Effect of Walking Assist Device Using Electromyography	2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech 2020), pp.161-162, Japan	2020.03
22	Takamitsu Kaneko, Yuichiro Orino, Satori Hachisuka, Takeshi Morita		Effective Assist of Hip-joint Support Ambient Walking Assistive System Using Ultrasonic Motors	2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech 2020), pp.275-276, Japan	2020.03

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

なし

5. 評価対象外【空間の移動分野】

5.1. 物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学× AI に関する研究開発

委託先　国立研究開発法人産業技術総合研究所,国立大学法人筑波大学,
国立大学法人東京大学

【特許】

なし

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名,ページ番号	査読	発表年月
1	Kyosuke Yamamoto, Riku Miyamoto, Yuta Takahashi, Yukihiko Okada	University of Tsukuba	Experimental Study about the Applicability of Traffic-induced Vibration for Bridge Monitoring	Engineering Letters, vol. 26, no.2, pp.276-280		2018.05
2	Yuna Murae, Bach Q. Ho, Tatsunori Hara, Yukihiko Okada	University of sukuba University of Tokyo	Two Aspects of Customer Participation Behaviors and the Different Effects in Service Delivery: Evidence from Home Delivery Services	Journal of Marketing Development and Competitiveness, 13(1), pp.45-58		2019.03
3	高橋悠太、山本亨輔、岡田幸彦	筑波大学	空間特異モード角度を用いた軽微な橋梁損傷の検知可能性	構造工学論文集、Vol.65A、pp.283-292		2019.03

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	宮本陸、山本亨輔、高橋悠太		交通振動を用いた橋梁損傷の同定法に関する実験的検証	土木学会全国大会第 73 回年次学術講演会	2018.08
2	高橋悠太、村井諒、山本亨輔		車両応答分析の社会実装に向けた分析対象波形抽出に関する基礎的検討	土木学会全国大会第 73 回年次学術講演会	2018.08
3	阿部智成、高橋悠太、山本亨輔		車重が SSMA ベースの車両応答分析結果に与える影響	土木学会全国大会第 73 回年次学術講演会	2018.08
4	Yuna Murae, Bach Q. Ho, Tatsunori Hara, Yukihiko Okada		Two aspects of customer participation behavior: Empirical analysis in Japanese home delivery service	Frontiers in Service Conference 2018	2018.09
5	Bach Ho, Tatsunori Hara, Yuna Murae, Yukihiko Okada		The Influence of Experience as a Supplier on Value CoCreation Behavior of Consumers: The Experience of the Sender in Home Delivery Services	ICSSI 2018 & ICServ2018	2018.09
6	日出山慎人、Phung-Duc Tuan、岡田幸彦		待ち行列理論を用いた宅配ボックスサービスのモデル化	日本経営工学会 2018 年秋季大会	2018.10
7	**吉澤貴拓、荒井大河、須田雄士、善甫啓一、岡田幸彦**		小売店内におけるサービス従業員と顧客の間合い計測	電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2018	2018.12
8	Taiga Arai, Takahiro Yoshizawa, Takuya Aoki, Keiichi Zempo, Yukihiko Okada		Evaluation of Indoor Positioning System Based on Attachable Infrared Beacons in Metal Shelf Environment	IEEE International Conference on Consumer Electronics (IEEE ICCE2019)	2019.01
9	Yuji Suda, Taiga Arai, Takahiro Yoshizawa, Yuki Fujita, Keiichi Zempo, Yukihiko Okada		Sensing beacon network platform with on-line measurable baskets in retail store	IEEE Consumer Communications & Networking Conference (IEEE CCNC2019)	2019.01
10	日出山慎人、Phung-Duc Tuan、岡田幸彦		待ち行列モデルを用いた宅配ボックスサービスの性能解析	第 35 回(2018 年度)待ち行列シンポジウム	2019.01
11	善甫啓一、荒井大河、吉澤貴拓、青木拓也、岡田幸彦		[招待講演] 金属棚環境における後付け可能な赤外ビーコンの屋内測位精度検証 ～ ICCE2019 報告 ～	電子情報通信学会技術研究報告	2019.02
12	労心怡、村江優奈、ホー バック、原辰徳		宅配サービスにおける顧客の価値共創行動を減退させるサービスの失敗の分析	サービス学会第 7 回国内大会	2019.03
13	濱野雅史、ホーバック、原辰徳		宅配サービスの利便性が顧客心理と行動にもたらす影響の分析	サービス学会第 7 回国内大会	2019.03
14	日出山慎人、Phung-Duc Tuan、岡田幸彦		待ち行列を用いた宅配ボックスサービスのモデル化と解析	日本応用数理学会 2019 年研究部会連合発表会	2019.03
15	Ryo Murai, Riku Miyamoto, Kyosuke Yamamoto, Yukihiko Okada		Numerical Experiments of Bridge Position Estimation for On-Going Monitoring	World Congress on Engineering 2019 (WCE 2019)	2019.07
16	Shinto Hideyama, Tuan Phung- Duc, Yukihiko Okada		Queueing Analysis of Home Delivery Services with Parcel Lockers	The 14th International Conference on Queueing Theory and Network Applications (QTNA2019)	2019.08

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル (Web 等も可)	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	日出山慎人		http://www.jimanet.jp/information/awards/bestpresentation-award	公益社団法人日本経営工学会	2018.10
2	Taiga Arai		https://www.ieee-jp.org/section/tokyo/chapter/CE-08/ce.htm	IEEE	2019.01

5.2. 空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発

委託先　　国立大学法人東京大学, 国立大学法人電気通信大学,
国立研究開発法人産業技術総合研究所, オリンパス株式会社,
株式会社デンソー, 一般財団法人マイクロマシンセンター

【特許】

番号	出願者	出願番号	出願先	出願日	状態	名称	発明者
1	国立大学法人東京大学① 国立大学法人電気通信大学②	特願 2018-133720	国内	2018/07/13	優先権主張による 出願あり	赤外線検出素子およびその製造方法	下山 勲①、高畑 智之①、高橋 英俊① 塚越 拓哉①、安永 竣① 菅 哲朗②
2	国立大学法人東京大学	特願 2018-173104	国内	2018/09/14	登録 2022/10/04 **特許第 7152752 号**	角加速度センサ	下山 勲、高畑 智之、 菅哲朗、高橋英俊
3	国立大学法人東京大学① 国立大学法人電気通信大学②	特願 2019-106325	国内	2019/06/06	優先権主張による出願 特願 2018-133720	赤外線検出素子およびその製造方法	下山 勲①、高畑 智之①、高橋 英俊① 塚越 拓哉①、安永 竣① 菅 哲朗②
4	オリンパス株式会社① 国立大学法人東京大学②	PCT/JP2019/7653	PCT	2019/09/27	優先権主張による 出願あり	情報処理装置、移動体及び、学習装置	岡澤 淳郎① 高畑 智之② 原田 達也②
5	オリンパス株式会社① 国立大学法人東京大学②	2021-501466	国内	2021/02/24	登録 2022/09/16 **特許第 7142851 号** 優先権主張による出願 PCT/JP2019/7653	情報処理装置、移動体及び学習装置	岡澤　敦郎① 高畑　智之② 原田　達也②

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名, ページ番号	査読	発表年月
1	Hidetoshi Takahashi, Tetsuo Kan, Akihito Nakai, Tomoyuki Takahata, Takanori Usami, Isao Shimoyama	The University of Tokyo, The University of Electro-Communications	Highly sensitive and low-crosstalk angular acceleration sensor using mirror-symmetric liquid ring channels and MEMS piezoresistive cantilevers	Sensors & Actuators: A. Physical, vol.287, pp.39-47		2019.01
2	Michitaka Yamamoto, Takashi Matsumae, Yuichi Kurashima, Hideki Takagi, Tadatomo Suga, Toshihiro Itoh, Eiji Higurashi	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), The University of Tokyo	Comparison of argon and oxygen plasma treatments for ambient room-temperature wafer-scale Au-Au bonding using ultrathin Au films	Micromachines, vol.10, no.2, 119, pp.1-12		2019.02
3	山本道貴、松前貴司、 倉島優一、高木秀樹 、 須賀 唯知、 伊藤 寿浩、 日暮栄治	国立研究開発法人産業技術総合研究所、 国立大学法人東京大学	極薄 Au 薄膜を用いたウェハスケール・大気中常温接合のためのプラズマ処理方法の検討	電気学会論文誌 E（センサ・マイクロマシン部門誌), 139 巻 (2019) 7 号		2019.07

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Michitaka Yamamoto, Takashi Matsumae, Yuichi Kurashima, Hideki Takagi, Tadatomo Suga, Toshihiro Itoh, Eiji Higurashi		Room-temperature wafer bonding using smooth Au thin films for integrated plasmonic devices	2018 IEEE International Conference on Optical MEMS and Nanophotonics (OMN 2018)	2018.07
2	高橋英俊、菅哲朗、 中井亮仁、高畑智之、下山勲		スパイラル管路とピエゾ抵抗型カンチレバー素子による角加速度センサ	第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	2018.10
3	山本道貴、松前貴司、 倉島優一、高木秀樹、 須賀唯知、伊藤寿浩、日暮栄治		極薄 Au 薄膜を用いた大気中・常温ウェハ接合のためのプラズマ処理方法の検討	第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	2018.10
4	高畑智之		空間移動時の AI 融合高精度物体認識システム	人工知能技術適用によるスマート社会の実現（空間の移動分野）最新動向ワークショップ	2018.10
5	Michitaka Yamamoto, Takashi Matsumae, Yuichi Kurashima, Hideki Takagi, Tadatomo Suga, Toshihiro Itoh, Eiji Higurashi		Surface analysis of argon and oxygen plasma-treated gold for room temperature wafer scale gold-gold bonding	2018 IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ 2018)	2018.11
6	Byeongwook Jo, Hidetoshi Takahashi, Tomoyuki Takahata, Isao Shimoyama		Highly Sensitive Angular Accelerometer Utilizing Piezoresistive Cantilever and Spiral Liquid Channel	32nd IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems	2019.01
7	下山勲		空間移動時の AI 体認識システム	第１回 NEDO 先進 AI シンポジウム 「AI の最新開発動向と社会実装への取り組み」	2019.02
8	Kazuki Kobayashi, Yoshiharu Ajiki, Tetsuo Kan		S/N Improvement of Au/Si Nano-Antenna Photodetector using Small Device Area and Converging lens	The 20th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems	2019.06
9	小林和樹、菅哲朗		高効率光吸収ナノ構造と背面照射を用いた金/シリコン赤外光検出器の性能向上	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2019	2019.06

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
10	Shun Yasunaga, Tetsuo Kan, Hidetoshi Takahashi, Tomoyuki Takahata and Isao Shimoyama		Infrared Photodetector with Copper Infrared Resonator Placed in Nano-Hole Array on Silicon Substrate	The 20th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems	2019.06
11	Kazuki Kobayashi, Yoshiharu Ajiki, Tetsuo Kan		S/N Improvement of Au/Si Nano-Antenna Photodetector using Small Device Area and Converging lens	The 20th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems	2019.06
12	榎隆宏、齋藤祥基、菅哲朗		シリコン型 SPR センサへの効率的な近赤外光導入のためのモスアイ構造	電気学会第 36 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム	2019.11

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	国立大学法人東京大学、 国立大学法人電気通信大学、 国立研究開発法人産業技術総合研究所、 オリンパス株式会社、 株式会社デンソー、 一般財団法人マイクロマシンセンター	空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発	H30 年度 MEMS センシング＆ネットワークシステム展 AIRs 成果展示ブース	2018.10
2	国立大学法人東京大学、 国立大学法人電気通信大学、 国立研究開発法人産業技術総合研究所、 オリンパス株式会社、 株式会社デンソー、 一般財団法人マイクロマシンセンター	空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発	第 1 回 NEDO 先進 AI シンポジウム 「AI の最新開発動向と社会実装への取り組み」成果展示ブース	2019.02

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル（Web 等も可）	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	Michitaka Yamamoto	国立大学法人東京大学	Early Career Researcher Session Award 博士論文での受賞記録あり（過去事業原簿での URL は削除）	2018 IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ 2018)	2018.11

5.3. AI 活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発

委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究所

【特許】

なし

【論文】

なし

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	阪野貴彦	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	[基調講演] 大型物体の 3 次元デジタルアーカイブ化	第 2 回 Z+F 3D User Conference Japan	2018.05
2	横塚将志、阪野貴彦		疎なマルチレイヤ型 LiDAR 単体による実時間 3 次元 SLAM	第 24 回画像センシングシンポジウム	2018.06
3	横塚将志、大石修士、 トンプソン・サイモン、阪野貴彦		一般化 ICP とポーズグラフによるオドメトリレス実時間 3 次元 LiDAR SLAM	第 36 回日本ロボット学会学術講演会	2018.09
4	田中秀幸		高精度マーカによる測位 ～カメラで位置を知る視覚ツール～	G 空間 EXPO2018	2018.11
5	田中秀幸		高精度マーカの開発とロボットシステムへの応用	第 19 回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会	2018.12
6	田中秀幸		三次元情報プラットフォームの構築と活用についての産総研の取り組み ～三次元マップ、移動ロボット、高精度測位～	柏の葉 IoT ビジネス共創ラボ第 3 回勉強会	2018.12
7	横塚将志、大石修士、 トンプソン・サイモン、阪野貴彦		単眼カメラによる密な特徴点追跡及び地図生成	第 24 回ロボティクスシンポジア	2019.03
8	大石修士、横塚将志、 トンプソン・サイモン、阪野貴彦		形状の不確かさを考慮した 3 次元モデルの一般化円筒分解	第 24 回ロボティクスシンポジア	2019.03

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

番号	受賞者	所属	タイトル (Web 等も可)	雑誌名・学会名・イベント名等	発表年月
1	横塚将志、大石修士、 トンプソンサイモン、 阪野貴彦	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	第 24 回ロボティクスシンポジア最優秀賞 (http://www.robotics-symposia.org/prize.html)	日本ロボット学会 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門 計測自動制御学会システムインテグレーション部門	2019.03

5.4. 地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化

委託先　　国立研究開発法人産業技術総合研究
再委託先　　国立大学法人九州工業大学、国立大学法人名古屋大学

【特許】

なし

【論文】

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名	ページ番号	発表年月
1	神山 徹, 加藤 創史, 他	産業技術総合研究所	REMOVING SUNLIGHT DAMAGE PATTERNS IN SHATTER-LESS BOLOMETER IMAGES BY UTILIZING DEEP SPACE OBSERVATIONS	IGARSS 2018 2018 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium		2018.07
2	Poliyapram Vinayaraj, 大石 優, 中村 良介	産業技術総合研究所②	Development of an Automatic Dynamic Global Water Mask Using Landsat-8 Images	IGARSS 2018 2018 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium		2018.07
3	Yuming Fang①、 Kangkang Wei①, Junhui Hou①, Wenying Wen① Nevrez Imamoglu②	School of Information Technology, Jiangxi University of Finance and Economics① 産業技術総合研究所②	Light Filed Image Quality Assessment by Local and Global Features of Epipolar Plane Image	2018 IEEE Fourth International Conference on Multimedia Big Data (BigMM)		2018.09
4	Yuming Fang①, Xiaoqiang Zhang① Nevrez Imamoglu②	School of Information Technology, Jiangxi University of Finance and Economics① 産業技術総合研究所②	A Novel Superpixel-based Saliency Detection Model for 360-Degree Images	SIGNAL PROCESSING IMAGE COMMUNICATION	Vol. 69, No. 2018, 1-7	2018.11
5	巽 瑛理① 他, 神山 徹②	東京大学① 産業技術総合研究所②	Updated Inflight Calibration of Hayabusa2's Optical Navigation Camera (ONC) for Scientific Observations during the Cruise Phase	ICARUS	Vol. 325, June 2019, 153-195	2019.01
6	北里 宏平① 他,　神山 徹②	会津大学① 産業技術総合研究所②	The surface composition of asteroid 162173 Ryugu from Hayabusa2 nearinfrared spectroscopy	SCIENCE	Vol.364, Issue 6437	2019.03
7	Makoto Hareyama①, Yoshiaki Ishihara, Hirohide Demura, Naru Hirata, Chikatoshi Honda, Shunichi Kamata, Yuzuru Karouji, Jun Kimura, Tomokatsu Morota, Hiroshi Nagaoka, Ryousuke Nakamura② 他	聖マリアンナ医科大学① 産業技術総合研究所②	Global classification of lunar reflectance spectra obtained by Kaguya (SELENE): Implication for hidden basaltic materials	ICARUS	Vol. 321, 407-425	2019.03
8	杉田 精司､① 他, 神山 徹②	東京大学① 産業技術総合研究所②	The geomorphology, color, and thermal properties of Ryugu: Implications for parent-body processes	SCIENCE	Vol.364, Issue 6437	2019.03
9	渡邊 誠一郎 他	名古屋大学	Hayabusa2 arrives at the carbonaceous asteroid 162173 Ryugu-A spinning top-shaped rubble pile	SCIENCE	Vol.364, Issue 6437	2019.03
10	Yuming Fang, Xiao giang, Zhang, Feiniu Yuan, Imamoglu Nevrez, 他		Video saliency detection by gestalt theory	PATTERN RECOGNITION	Vol.96	2019.04
11	杉本　憲彦① 他、神山　徹②	慶應義塾① 産業技術総合研究所②	Impact of data assimilation on thermal tides in the case of Venus Express wind observation	Geophysical Research Letters	Vol.46, Issue 9 4573-4580	2019.04
12	Imamoglu Nevrez Guanqun Ding, Yuming Fang, Asako Kanezaki, Toru Kouyama, Ryosuke Nakamura	産業技術総合研究所	Salient object detection on hyperspectral images using features learned from unsupervised segmentation task	IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)		2019.05
13	松永 恒雄①, 岩崎 晃②, 土田 聡③, 岩男 弘毅③ 中村 良介③, 他	国立研究開発法人国立環境研究所① 東京大学② 産業術総合研究所③	HISUI STATUS TOWARD FY2019 LAUNCH	IGARSS 2018 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium		2019.07
14	松永 恒雄①, 岩崎 晃②, 土田 聡③, 岩男 弘毅③, 中村 良介③, 加藤 創史③他	国立研究開発法人国立環境研究所① 東京大学② 産業術総合研究所③	HISUI STATUS TOWARD 2020 LAUNCH	IGARSS 2019 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium		2019.07
15	T.Kouyama 他	産業技術総合研究所	Global Structure of Thermal Tides in the Upper Cloud Layer of Venus Revealed by LIR on Board Akatsuki	Geophysical Research Letters	Vol,46, Issue 16 9457-9465	2019.08
16	Vinayaraj Poliyapram, Imamoglu Nevrez, Ryousuke Nakamura	産業技術総合研究所	Deep Learning Model for Water/Ice/Land Classification Using Large-Scale Medium Resolution Satellite Images	IGARSS 2019 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium		2020.02

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	中田 秀基, 中村 良介, 金 京淑, Haga Hideyo Jason,他		Japan-Taiwan Data AI Module Platform for	PRAGMA 36	2019.04
2	杉本 憲彦, 神山 徹, 高木 征弘 ,他		Impact of data assimilation on thermal tides in the case of Venus Express wind observation	Geophysical Research Letters Volume46, Issue9	2019.04
3	Imamoglu Nevrez, 他		Salient object detection on hyperspectral images using features learned from unsupervised segmentation task	IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)	2019.05
4	濱口 竜平, 櫻田 健, 中村 良介		Rare Event Detection using Disentangled Representation Learning	International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	2019.05
5	川嶋 一誠, 神山 徹, 杉本 隆,中村 良介,他		深層学習に基づく説明変数を考慮した海氷密接度の短期予測手法	日本地球惑星科学連合 2019 年大会	2019.05
6	尹 軒宇,他		YOLO and K-Means Based 3D Object Detection Method on Image and Point Cloud	ロボティクスメカトロニクス部門講演会	2019.06
7	神山 徹, 加藤 創史, 山本 浩万		深層学習技術を用いた衛星画像バンド補間の取り組み	第 66 回日本リモートセンシング学会	2019.06
8	神山 徹		SENSITIVITY VARIATION OF ASTER DERIVED FROM MOON AND DEEP SPACE OBSERVATIONS IN 2003 AND 2017	International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2019、及び 学会誌	2019.06
9	Raveerat JATURAPITPORNCHAI 松岡昌志, 他		Newly Built Construction Detection in SAR Images Using Deep Learning	Remote SensingVolume 11 Issue 12	2019.06
10	濱口 竜平, 櫻田 健, 中村 良介		Rare Event Detection using Disentangled Representation Learning	International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	2019.06
11	Hiroaki Wagatsuma		In-between Discrete and Continuous Mathematics: Potentials of the Neural Computation toward Understanding Philosophical Mind	The 8th International Work-Conference on the Interplay Between Natural and Artificial Computation, IWINAC 2019, Almería, Spain	2019.06
12	松永 恒雄, 岩崎 晃, 土田 聡, 岩男 弘毅, 他		HISUI STATUS TOWARD 2020 LAUNCH	International Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS 2019	2019.07
13	T.Kouyama, M.Taguchi, T.Fukuhara, T.Imamura, T.Horinouchi,		Global Structure of Thermal Tides in the Upper Cloud Layer of Venus Revealed by LIR on Board Akatsuki	Geophysical Research LettersVolume46, Issue16	2019.08
14	Yuming Fang, Xiaoqiang, Zhang, Feiniu Yuan, Imamoglu Nevrez 他		Video saliency detection by gestalt theory	PATTERN RECOGNITION Volume: 96	2019.08
15	Maria Rodalyn V. Sanchez		Methodological Design for Integration of Human EEG Data with Behavioral Analyses into Human-Human/Robot Interactions in a Real-World Context	The 14th International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Aug 26-29, 2019; 2nd International Symposium on Internet-of-Things and Management Reform, Soongsil University, Seoul, Korea, C3-3, ICICIC2019-SS19-03	2019.08
16	Yoshitaka Kato		Analytical Method Based on the Absolute Nodal Coordinate Formulation for Elastic Material Components to Reform the Design-Style of Human Assistive Devices	The 14th International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Aug 26-29, 2019; 2nd International Symposium on Internet-of-Things and Management Reform, Soongsil University, Seoul, Korea,C3-4, ICICIC2019-SS19-04	2019.08
17	Ahmed M. M. Almassri		A Systematic Evaluation Method for Product Configurations in the Shelf to Minimize the Picking Cost by Using Zone-Specific Dijkstra's Algorithm: Effectiveness of the Planogram	The 14th International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Aug 26-29, 2019; 2nd International Symposium on Internet-of-Things and Management Reform, Soongsil University, Seoul, Korea, C3-5, ICICIC2019-SS19-05	2019.08
18	宮﨑 椋瑚		決定表に基づく自動運転用判断システムの構築と検証	第 35 回ファジィシステムシンポジウム講演会, ポスター番号：P13, 講演番号：SB3-3	2019.08
19	川野 啓太		自動運転安全性評価における走行シナリオの生成的分類構築法の提案	第 35 回ファジィシステムシンポジウム講演会, ポスター番号：P10, 講演番号：SB2-1	2019.08
20	濱口 竜平, 櫻田 健,中村 良介		Rare Event Detection using Disentangled Representation Learning	International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	2019.09
21	Maria Rodalyn V. Sanchez		An Analysis for Classification of Three Grasping Motions Through Simultaneous Recordings from Electroencephalography, Eye-Tracker, and Motion Capture System Towards a Fine Motor Skill Rehabilitation	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-56	2019.09
22	Yoshitaka Kato, Hiroaki Wagatsuma		The Accuracy Analysis of Dynamics in the Hybrid System with Rigid and Flexible Bodies by using the Absolute Nodal Coordinate Formulation Toward Advancements of the Soft-Robotics Design	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-57	2019.09
23	Dondogjamts Batbaatar		Kinematics and Trajectory Analysis of the Leg Motion to be Simplified in the Form of the Linkage System for Kicking the Ground to Walk	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-63, P.105	2019.09
24	Takuma Kariya		A Theoretical Model for the Logistics Optimization Focusing on the Warehouse Operation to Facilitate the Dynamic Shipping Flow	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-68, P.111	2019.09
25	Kazuki Kanamaru		Sensor Fusion Analyses with Multiple Types of Methods to Detect the Target and Obstacles: A Case Study with RGB-D Camera	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-70, P.114	2019.09
26	Natsuki Shirasawa		An Optimization of the Numerical Simulation for the FHN Neural Network Model with a Complex Network Topology for Path Finding of the Robotic Arm in the Dynamic Environment	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-71, P.115	2019.09
27	Kenta Tsukamoto		Kinematics and Dynamics of the Simplified Model of Animal Legs Focusing on Kicking Motion	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-72, P.116	2019.09

添付 4. 特許論文等リスト

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
28	Satoru Mishima		A Method for the Estimation of Levels of Comfortableness Through Simultaneous Recordings from EEG, Gaze and Driving Motion in the Automated Driving System Design	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-73, P.117	2019.09
29	Takeru Hanyu		A Proposal of Questionnaire for Evaluation of the Quality of Assistive Devices to Reduce Physical Burden in Daily Activities Toward Low Cost Non-Electroactuation Assistive Devices	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-74, P.118	2019.09
30	Keita Kawano		Automatic Driving Scenario Generator Coupling with Dynamics Ontology Classes for Safety Assessment P.119 to Discriminate Critical Conditions Toward the Standardization of Automated Driving Systems	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-75, P.119	2019.09
31	Subir Paul, Vinayaraj Poliyapram; D. Nagesh Kumar; Ryosuke Nakamura		Performance Evaluation of Convolutional Neural Network at Hyperspectral and Multispectral Resolution for Classification	SPIE Remote Sensing, 2019	2019.10
32	我妻 広明	九州工業大学	リスク管理・予測のための AI 技術：熟練者の気づき、ヒヤリ・ハットをどう支援するか	令和元年度第二回九州本部ものづくり部会 CPD	2019.10
33	神山 徹, 加藤 創史, 中村 良介		Lunar Calibration for ASTER VNIR and TIR with Observations of the Moon in 2003 and 2017	Remote Sensing Volume 11 Issue 22	2019.11
34	Ryogo Miyazaki		Construction and verification of person tracking system in autonomous robot for education	Asia Pacific Conference on Robot IoT System Development and Platform 2019 (APRIS 2019), Pattaya, Thailand	2019.11
35	Yuya Mii		Performance Evaluation of Localizing Estimation by Landmark Detection for Autonomous Cars	The 7th International Symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2019), Poster ID E-132	2019.11
36	Etienne Fontaine	九州工業大学	A Dynamical Model to Reproduce the Emotional Change for Social Robots: A Framework to Verify the Robotic Empathy with Respect to the Human Emotion	The 7th International Symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2019), Poster ID E-132	2019.11
37	Vinayaraj Poliyapram, Weimin Wang and Ryosuke Nakamura		A Point-Wise LiDAR and Image Multimodal Fusion Network (PMNet) for Aerial Point Cloud 3D Semantic Segmentation	Remote Sensing Volume 11 Issue 24	2019.12
38	川嶋 一誠, 神山 徹, 杉本 隆, 中村 良介		深層学習を用いた海氷密接度短期予測手法を利用した海氷分布確率の推定	第６６回日本リモートセンシング学会	2019.12
39	白澤 夏樹 我妻 広明	九州工業大学	自律分散型経路探索モデルのロボットアーム応用の検討	ニューロコンピューティング研究会 (NC)， 宮古島マリンターミナル	2020.01
40	川野 啓太 我妻 広明	九州工業大学	任意 N 体相互作用解析に向けた自動運転安全評価用走行シナリオの網羅的分析法の検討	ニューロコンピューティング研究会 (NC)， 宮古島マリンターミナル	2020.01
41	塚本 健太 我妻 弘明	九州工業大学	動物の跳躍動作の力学モデルとしての弾性体を用いた簡易跳躍機構の提案と力の蓄積-開放ダイナミクスの分析	ニューロコンピューティング研究会 (NC)， 宮古島マリンターミナル	2020.01
42	Imamoglu Nevrez, 他		Deep Learning Model for Water/Ice/Land Classification Using Large-Scale Medium Resolution Satellite Images	IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium	2020.02
43	我妻 広明	九州工業大学	AI の論理 人の倫理	令和元年度北九州地区 CPD	2020.02

(b) 新聞・雑誌等への掲載

なし

(c) 展示会等への出展

なし

(d) 受賞歴

なし

２．分科会公開資料

次ページより、推進部署・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

資料5

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」（終了時評価）

2018年度～2022年度　5年間

プロジェクトの概要（公開版）

2023年11月10日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

ロボット・AI部

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

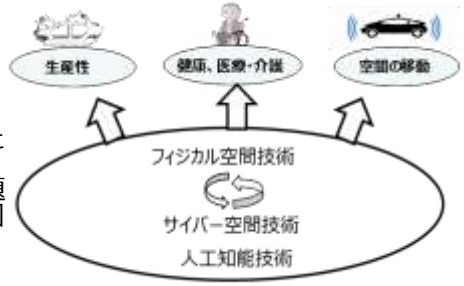
ロボット・AI部　加藤宏明（主査）
関連する技術戦略：
人工知能、人工知能X食品
プロジェクト類型：標準的研究開発

プロジェクトの概要

人工知能技術戦略で定めた「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進する研究開発を実施する。

研究開発内容

これまで研究開発、導入が進められてきた人工知能モジュールやデータ取得のためのセンサー技術、研究開発インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合したスマートな社会を実現するための研究開発・実証を行い、出口戦略の重視等により、人工知能技術による社会課題解決を加速する。また、大学を中心とした研究機関に米国の大学や研究機関から卓越した研究者を招聘すること等による新たな研究開発体制を整備し、実施する。



既存プロジェクトとの関係

・本プロジェクトは人工知能技術の早期社会実装に向けた「呼び水」として貢献することを目指している。

他の2件、「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」（革新的共通基盤技術）、「次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発」（社会実装とそのための共通基盤技術）と、開発フェーズや事業化時期を相互補完し推進中。

想定する出口イメージ等

アウトプット目標	・人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。
アウトカム目標	・【市場獲得】人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等の分野で人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円の獲得を目指す。
出口戦略（実用化見込み）	・本プロジェクトで研究開発したデータ共有及びサービス提供を行うサイバー・フィジカル空間基盤技術の実証結果を元に、本プロジェクトの実施者が重点分野において水平展開することで市場を獲得する。 ・本プロジェクトの成果普及の素地を築くため、ワークショップ等を開催することを通じ、本プロジェクトの情報発信を行う。 ・国際標準化提案：有、第3者提供データ：無。
グローバルポジション	・プロジェクト開始時：DH → プロジェクト終了時：LD ・「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の分野における人工知能技術の社会実装

事業計画

期間：2018～2022年度（5年間）
総事業費：７６．６億円（PRIZMの4.8億円含む）（委託）
2022 年度政府予算額：15.4億円 （一般）

＜研究開発スケジュール・評価時期・想定する予算規模＞

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
研究開発項目①	公募	ステージゲート				
	公募	ステージゲート				
研究開発項目②	次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発					
	公募	ステージゲート				
	次世代人工知能技術の日米共同研究開発					
評価時期			中間評価			終了時評価
予算（億円）	16.0（PRISMの4.8億含む）	10.3	１８．２	１６．７	15.4	

報告内容

		ページ構成
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋	本事業の位置づけ・意義 (1)アウトカム（社会実装）達成までの道筋 (2)知的財産・標準化戦略	■ 事業の背景・目的・将来像 ■ 政策・施策における位置づけ ■ 技術戦略上の位置づけ ■ 国内外の動向 ■ 他事業との関係 ■ アウトカム（社会実装）達成までの道筋 ■ 知的財産・標準化戦略 ■ 知的財産管理
2. 目標及び達成状況（概要）	(1)アウトカム目標と達成見込み (2)アウトプット目標と達成状況	■ アウトカム目標の設定及び根拠 ■ 波及効果 ■ 本事業における「実用化・事業化」の考え方及び見込み ■ 費用対効果 ■ アウトプット（研究開発成果）のイメージ ■ アウトプット目標の設定及び根拠 ■ アウトプット目標の達成状況 ■ 研究開発成果の意義 ■ 副次的成果及び波及効果 ■ 特許出願及び論文発表
3. マネジメント	(1)実施体制 (※)受益者負担の考え方 (2)研究開発計画	■ NEDOが実施する意義 ■ 実施体制 ■ 個別事業の採択プロセス ■ 予算及び受益者負担 ■ アウトプット（研究開発成果）のイメージ（再掲） ■ 目標達成に必要な要素技術 ■ 研究開発のスケジュール ■ 進捗管理 ■ 進捗管理：中間評価結果への対応 ■ 進捗管理：動向・情勢変化への対応 ■ 進捗管理：開発促進財源投入実績 ■ モティベーションを高める仕組み（該当事業のみ）

ご参考資料

2. 目標及び達成状況（詳細）	(1)アウトカム目標と達成見込み (2)アウトプット目標と達成状況

＜評価項目１＞意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

（※）本事業の位置づけ・意義　＊終了時評価においては評価対象外

（1）アウトカム（社会実装）達成までの道筋

（2）知的財産・標準化戦略

報告内容

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
   本事業の位置づけ・意義
   (1)アウトカム（社会実装）達成までの道筋
   (2)知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況（概要）
   (1)アウトカム目標と達成見込み
   (2)アウトプット目標と達成状況

3. マネジメント
   (1)実施体制
   (※)受益者負担の考え方
   (2)研究開発計画

ご参考資料

2. 目標及び達成状況（詳細）
   (1)アウトカム目標と達成見込み
   (2)アウトプット目標と達成状況

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 国内外の動向
- 他事業との関係
- アウトカム（社会実装）達成までの道筋
- 知的財産・標準化戦略
- 知的財産管理

事業の背景・目的・将来像

人工知能技術の社会実装に向けたユースケースを作るプロジェクト

研究開発の目的

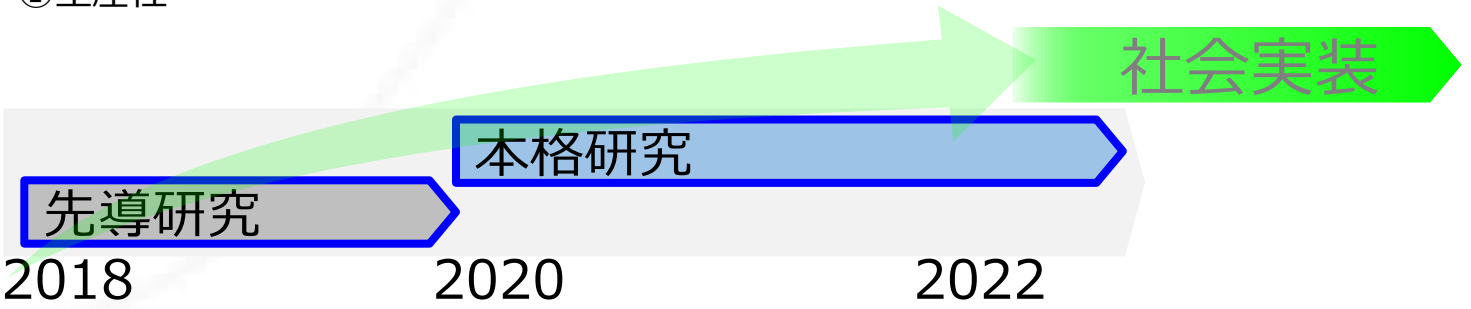
人工知能技術戦略（2017年3月公表）で定めた「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進する研究開発を実施する。

成果適用のイメージ

①生産性

②健康、医療・介護

③空間の移動



事業の背景・目的・将来像

事業の背景

少子高齢化による生産年齢人口の減少下における製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上、国民の健康の向上や医療・介護に係るコストの適正化等、今後の我が国の社会の重大な諸課題に対し、特に有効なアプローチとして、**人工知能技術の早急な社会実装が大きく期待されている。**特に「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の分野で人工知能技術の早期社会実装が求められている。（人工知能技術戦略 2017年3月公表）

事業の目的

人工知能技術戦略で定めた**「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進**する研究開発を実施する。

政策・施策における位置づけ

■ 人工知能技術戦略（2017年3月）

政府では、2016年4月の「未来投資に向けた官民対話」における総理指示を受け、『人工知能技術戦略会議』が創設された。同会議が司令塔となって、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）を含む5つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進めるため、人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップの策定を目指した活動を行い、2017年3月に「人工知能技術戦略」として取りまとめた。

本戦略において、**産業化のロードマップとして当面、取り上げるべき重点分野を、①社会課題として喫緊の解決の必要性、②経済波及効果への貢献、③人工知能技術による貢献の期待、の観点から、「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の分野を特定**し、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する5つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能技術を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進める方針が発信されている。

■ AI戦略2019（2019年6月）

2019年6月には統合イノベーション戦略推進会議にて「AI戦略2019」が決定し、**4つの戦略目標として、①持続的な人材育成の仕組み構築、②AI応用のトップ・ランナー化による産業競争力の強化、③技術体系とその運用体制の確立、④リーダーシップを発揮してAI分野の国際的な研究・教育・社会基盤ネットワークを構築し、AIの研究開発、人材育成、SDGsの達成などを加速することに取り組むことを明言**している。その中で、個別の領域としては、**健康・医療・介護、農業、国土強靭化、交通インフラ・物流、地方創生の５つの領域を優先領域**とするとしている。

■ NEDO技術戦略

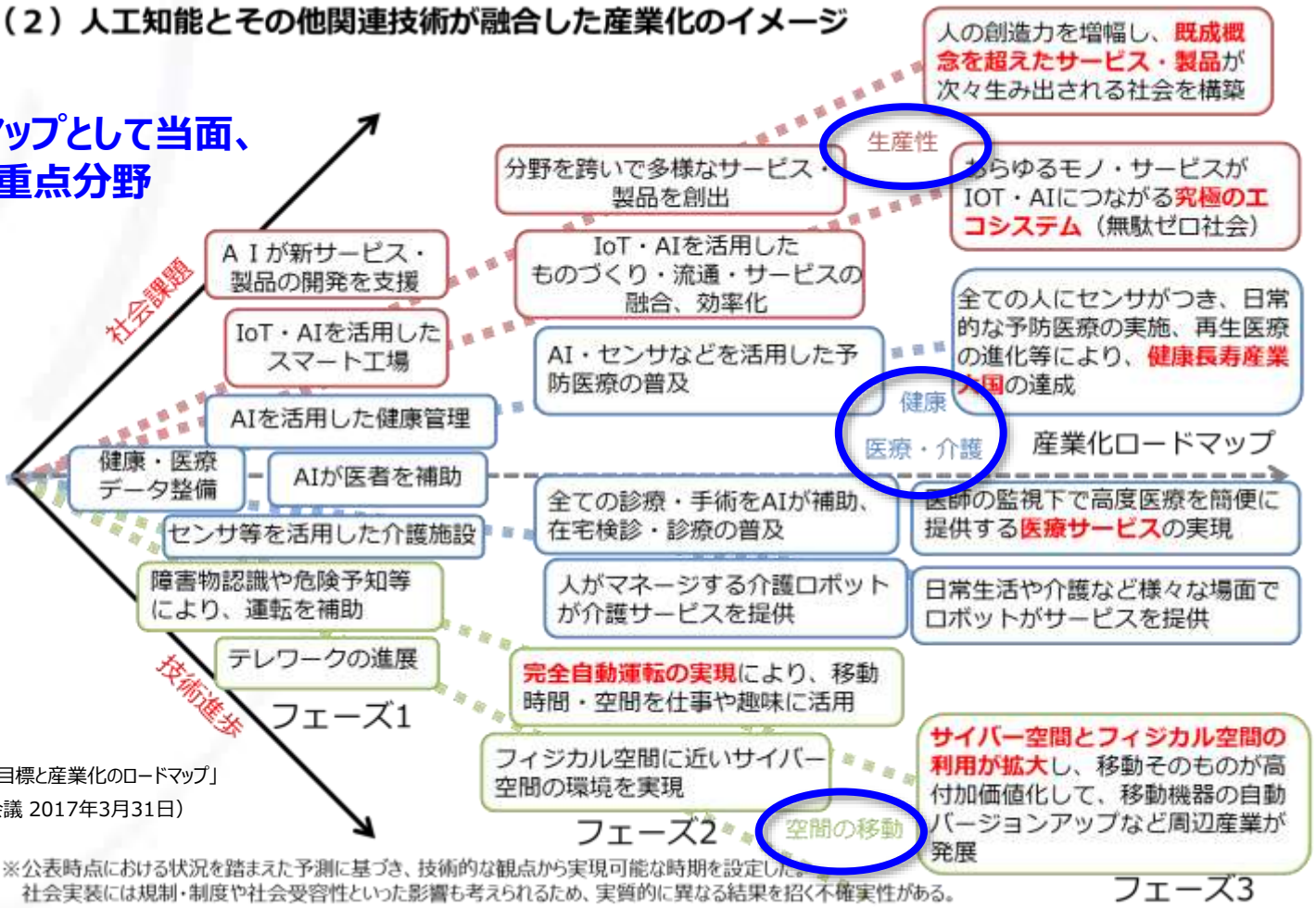
人工知能分野の技術戦略　⇒ 基本計画へ反映（2018年2月）

技術戦略上の位置づけ

■人工知能技術戦略（2017年3月）

（２）人工知能とその他関連技術が融合した産業化のイメージ

産業化ロードマップとして当面、取り上げるべき重点分野



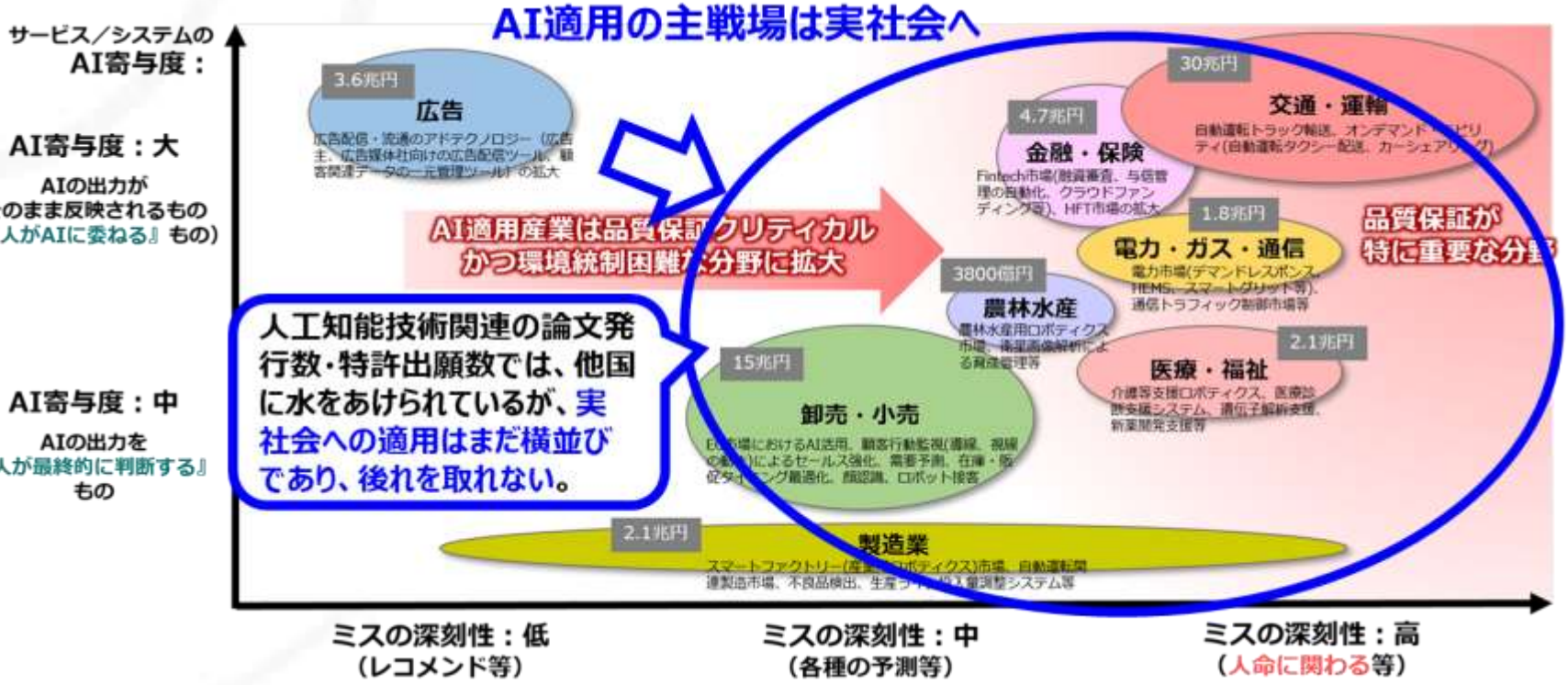
出典：「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」
（人工知能技術戦略会議 2017年3月31日）

※公表時点における状況を踏まえた予測に基づき、技術的な観点から実現可能な時期を設定した。
社会実装には規制・制度や社会受容性といった影響も考えられるため、実質的に異なる結果を招く不確実性がある。

国内外の動向

◆事業目的の妥当性

- 人工知能技術は、広告をはじめとするネット産業から、**実社会へ適用が進行中**
- 実社会の中でも、**製造業、卸売・小売り等から始まり、医療・福祉、インフラストラクチャー（電力・ガス・通信、交通・運輸等）などのミッションクリティカルな分野へ**の人工知能技術の適用が進む



他事業との関係（AI関連プロジェクトの位置づけ）

2015　2016　2017　2018　2019　2020　2021　2022　**2023**　2024　（年度）

次世代人工知能・ロボット中核技術開発

要素技術開発

社会実装（先導研究）

人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発

人工知能の要素技術開発（第2フェーズ）

人とAIが相互に作用しながら共に成長し進化するAIシステムを構築するための**基盤技術開発**

社会実装の本格研究

経済的・社会的インパクト大の領域に対し、基礎研究から社会実装まで一貫して取り組み**AIの社会実装シナリオを具体化**

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

AIと様々な先端技術の統合により、**AI導入の容易化や適用領域を拡大**し、生産性の向上を実証

次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発

AIにより実際に遠隔地に出向く場合と同等以上の状態推定・把握を可能とし、**あらゆる社会・経済活動でリモートワークの生産性を向上**

人工知能活用による革新的リモート技術開発

サイバー・フィジカル・システムを社会実装を促進する基盤技術開発

SIP／ビックデータ・ＡＩを活用したサイバー空間基盤技術

プロジェクト　研究開発テーマ

①生産性

＜農業･流通の生産性向上＞
- 植物工場
- スマートフードチェーン

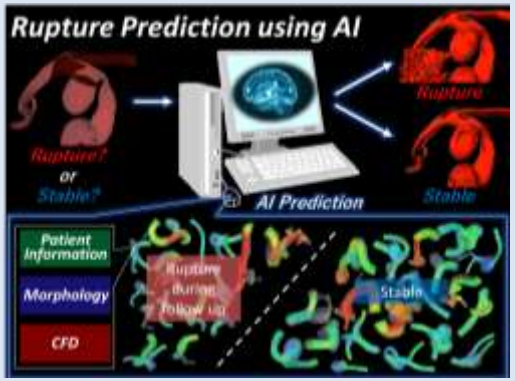
＜データ活用の拡大＞
- マイデータ　（2020年度終了）
- データコラボレーション解析

②健康、医療･介護

＜医療の高度化＞
- 脳卒中予防

＜健康、介護サービスの向上＞
- スマートコーチング

＜製薬、開発期間の短縮＞
- 分子標的薬
- 製剤処方



③空間の移動

＜空間地図情報の活用＞
- 3Dマップ、人流解析

＜安心･安全なドローン活用＞
- AIドローン

＜自動運転サービスの普及＞
- 判断根拠

＜渋滞解消、次世代交通管制＞
- AI信号機制御

プロジェクト　研究開発テーマ（終了時評価対象）

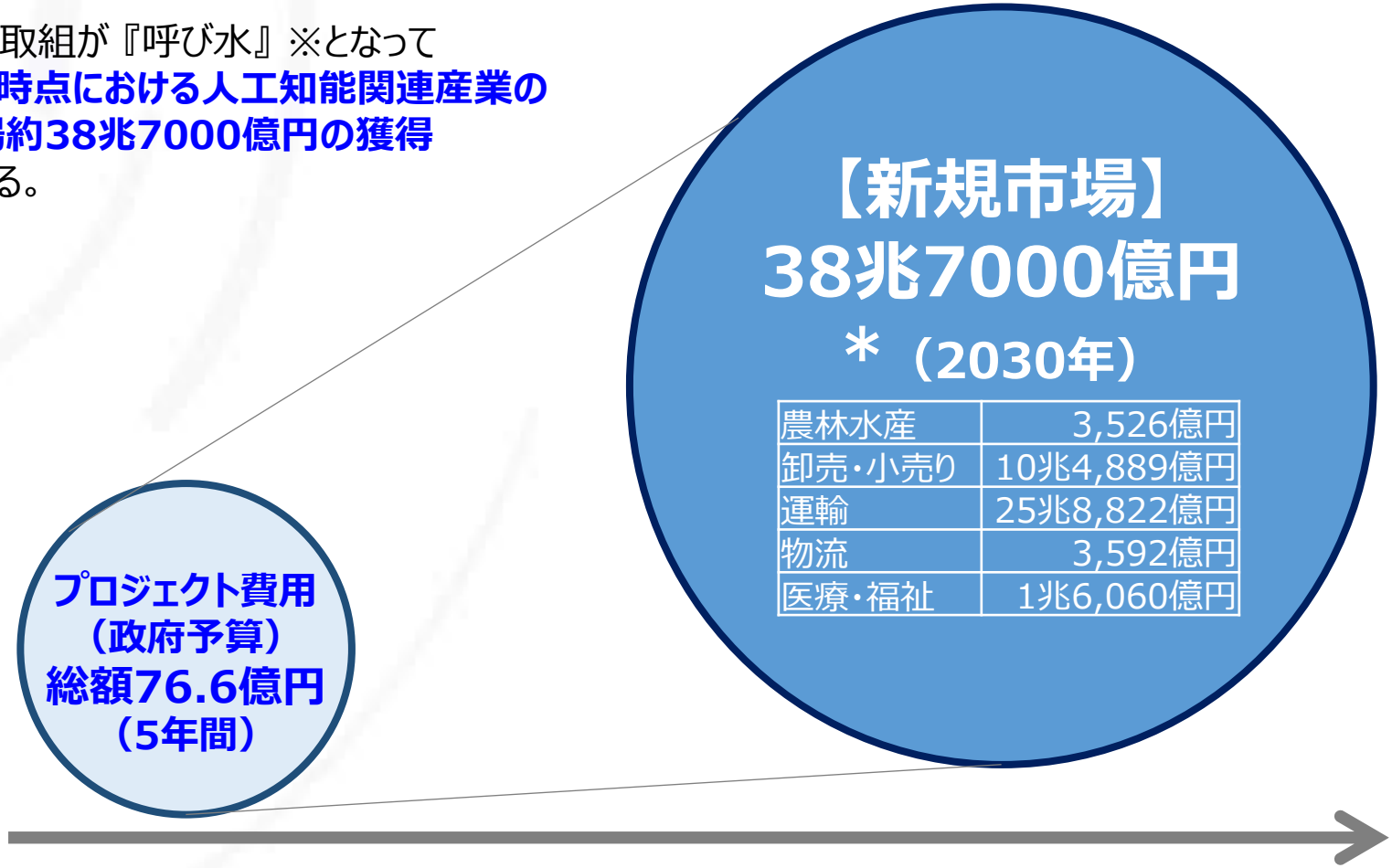
重点分野	研究開発テーマ	研究開発項目	
		①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発
①生産性分野	ＡＩによる**植物工場**等バリューチェーン効率化システムの研究開発	○	
	農作物における**スマートフード**チェーンの研究開発	○	
	データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発		○
	MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築	○	
②健康、医療・介護分野	人工知能による**脳卒中**予防システムの開発・実用化	○	
	健康長寿を楽しむスマートソサエティ ～主体性のあるスキルアップを促進するAI**スマートコーチング**技術の開発～		○
	人工知能支援による**分子標的薬**創出プラットフォームの研究開発		○
	新薬開発を効率化・加速する**製剤処方**設計AIの開発	○	
③空間の移動分野	安全・安心の移動のための**三次元マップ**等の構築	○	
	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的**ドローンAI**技術の研究開発	○	
	判断根拠を言語化する人工知能の研究開発		○
	人工知能を活用した**交通信号制御**の高度化に関する研究開発	○	

アウトカム目標の設定及び根拠

アウトカム	**市場獲得** 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、**2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円＊の獲得**をめざす。 ＊2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出
アウトプット	**■最終目標（2022年度）** 「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の**実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定**する。 なお、詳細な目標は別途研究開発テーマ毎に定める。
	■中間目標（2019年度） 上記重点分野において先導研究で技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。

アウトカム目標の設定及び根拠

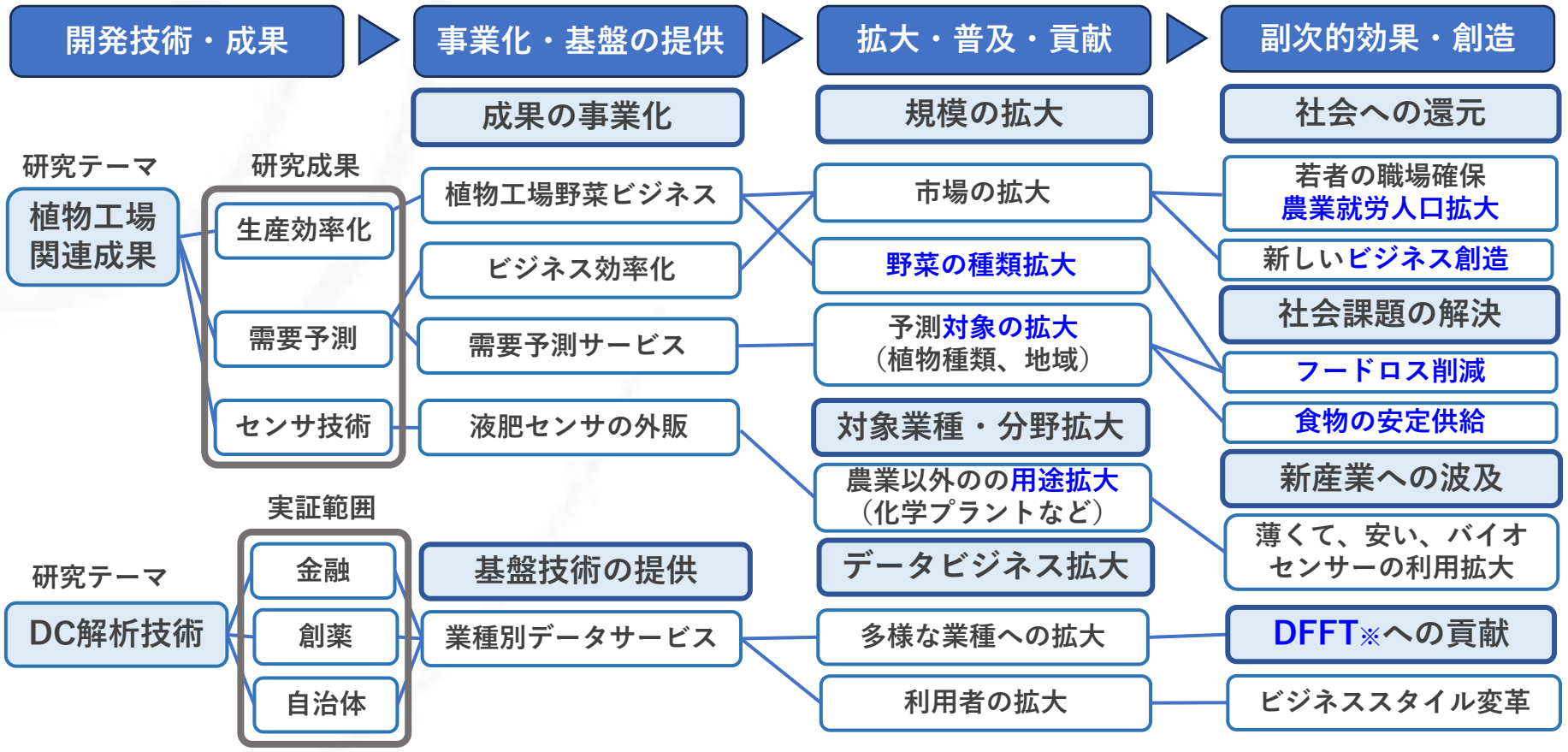
本事業の取組が『呼び水』※となって
2030年時点における人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円の獲得に貢献する。



*2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出

本事業における「アウトカム」、「呼び水」の考え方

研究開発成果をもとに技術、ビジネスが広がり、社会が豊になることに貢献する



※DFFT：Data　Free Flow with Trust　信頼性のある自由なデータ流通

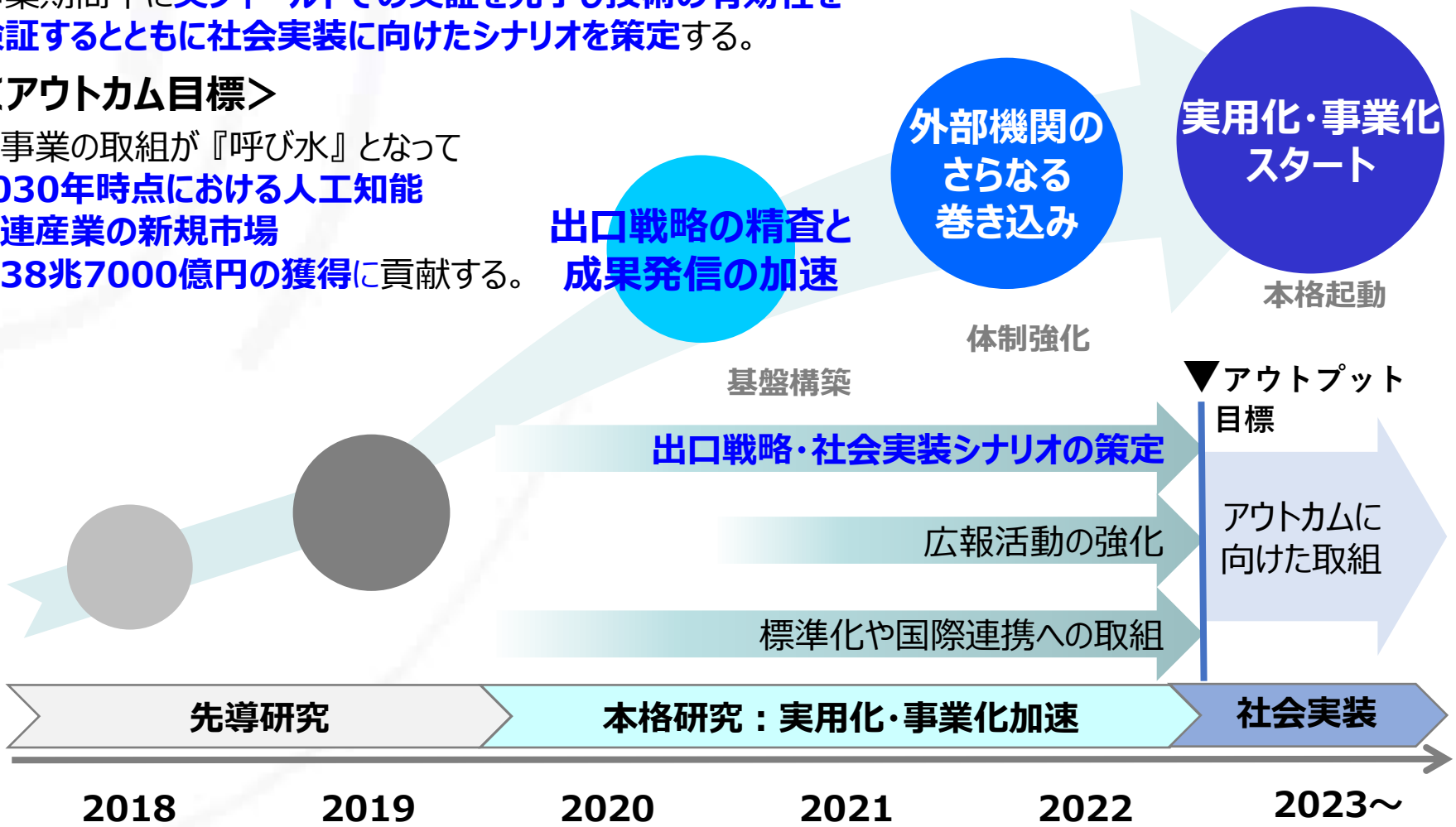
アウトカム達成までの道筋

＜アウトプット目標＞

事業期間中に**実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定**する。

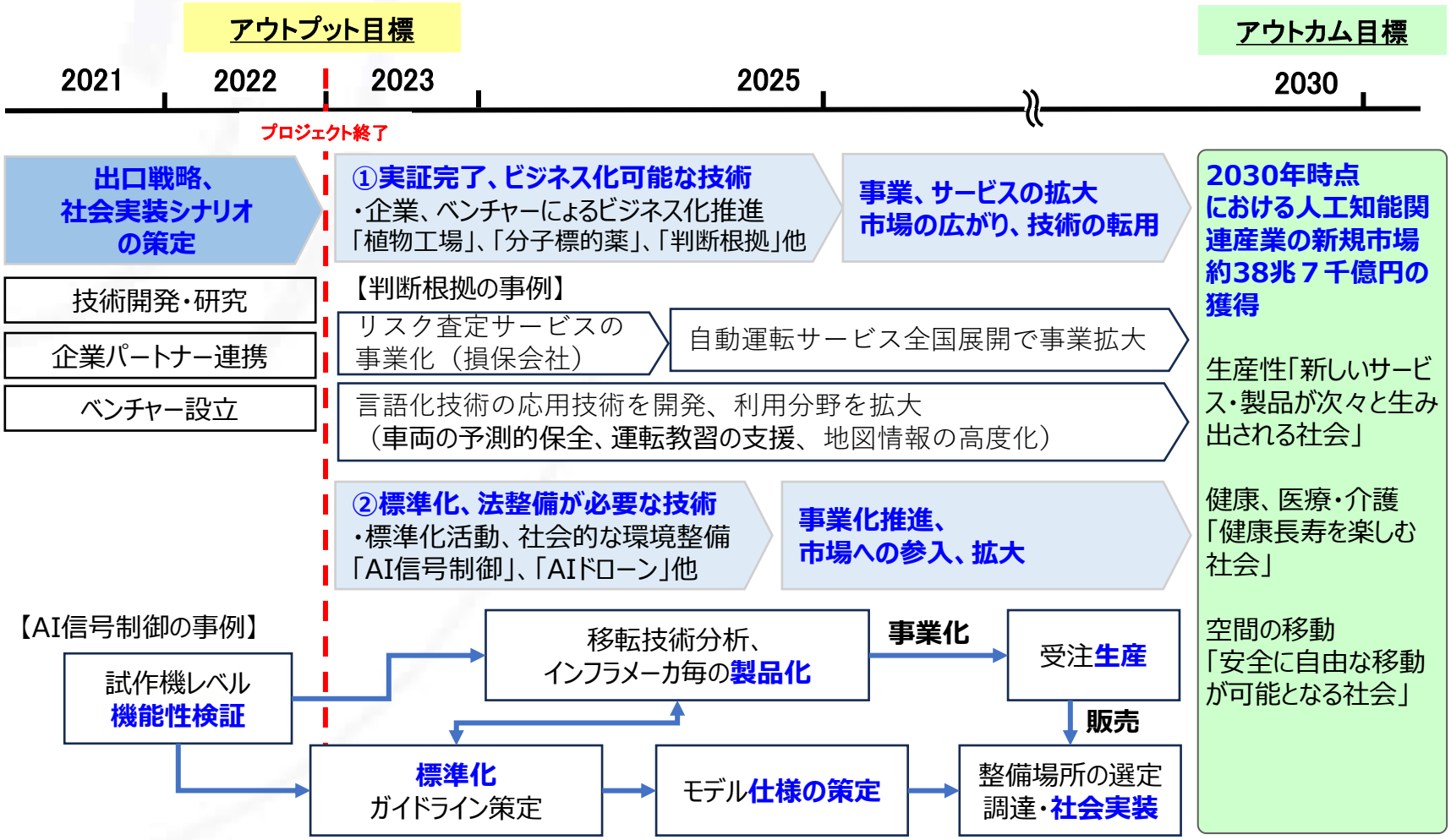
＜アウトカム目標＞

本事業の取組が『呼び水』となって
2030年時点における人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円の獲得に貢献する。



アウトカム達成までの道筋

事業期間内に社会実装シナリオを策定し、継続する取組を明確化した



※機密性の高い詳細版は「非公開版」に掲載

知的財産・標準化戦略

出口戦略・社会実装に向けた知財戦略、オープン戦略を策定した。

①オープン化を推進するもの（公開/非競争域）	論文、講演会、広報活動等を重視し、研究開発成果を周知、技術をオープン化し普及をはかる。
②積極的に権利化を目指すもの（公開/競争域）	重要な技術について権利化することで、先進性や技術の強みを活かし事業化、サービス提供をはかる。

【オープン／クローズ戦略の考え方】

	非競争域	競争域
公開	・安全・安心の移動のための**三次元マップ等**の構築（Webブラウザ上で3Dデータを地図に重ねて表示する「3DDB Viewer」公開） ・サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的**ドローンAI**技術の研究開発 **①オープン化を推進**	・ＡＩによる**植物工場**等バリューチェーン効率化システムの研究開発 ・**データコラボレーション解析**による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発 **②積極的に権利化**
非公開		個別研究の成果 ノウハウとして秘匿

知的財産管理

知財マネジメント基本方針を策定しそれに基づく知的財産管理を実施した。

1.　知財マネジメント基本方針の策定とそれに基づく運用

- **「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」における知財マネジメント基本方針**に基づき、**「知財合意書」**を全委託先間（再委託先含む）で締結してもらい、知財運営委員会の設置、秘密保持、知的財産権の帰属・実施・実施許諾、等を規定。
- また、研究データの公開等を行う委託先とは、研究開発データの種類・公開レベル等を記入する「データマネジメントプラン兼簡略型データマネジメントプラン」を提出してもらうことで、データの提供・利活用の範囲を把握。

2.　知財プロデューサーの設置

知財プロデューサー（INPIT：独立行政法人工業所有権情報・研修館より派遣）を交えた研究開発マネジメントを実施している。知財調査及び特許出願戦略の検討を行なった。

3.　日本版バイドール条項に基づく知財の確保

「日米共同研究開発」では米国の研究員は委託先の大学で雇用することを制約させ、国費で開発した知財が日本に残ることを担保した。

＜評価項目２＞目標及び達成状況

（1）アウトカム目標及び達成見込み
（2）アウトプット目標及び達成状況

報告内容

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム（社会実装）達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況（概要）

(1)アウトカム目標と達成見込み
(2)アウトプット目標と達成状況

3. マネジメント

(1)実施体制
(※)受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

ページ構成

- アウトカム目標の設定及び根拠
- 波及効果
- 本事業における「実用化・事業化」の考え方及び見込み
- 費用対効果
- アウトプット（研究開発成果）のイメージ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 研究開発成果の意義
- 副次的成果及び波及効果
- 特許出願及び論文発表

ご参考資料

2. 目標及び達成状況（詳細）

(1)アウトカム目標と達成見込み
(2)アウトプット目標と達成状況

アウトカム目標の設定及び根拠

◎　大きく上回って達成、○　達成、△　達成見込み、×　未達

研究開発項目	アウトプット				アウトカム	
	中間目標	達成状況	最終目標	達成状況	目標	達成見込み
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。	○ 継続5テーマにおいては、技術的検証を完了すると共に実証のための体制整備と実用化計画として出口戦略を策定した。	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。	◎ 実フィールドでの実証を完了し、有効性を確認すると共に、出口戦略と社会実装シナリオを策定した。 事業主体となる企業連携等、具体的な取組も進んだ	市場獲得 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円＊の獲得をめざす。 ＊ 2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出	○ 各テーマ共、事業期間内に社会実装への継続的な取組を意識し、企業との連携や、自らのベンチャー立ち上げ、コンソーシアムの立ち上げなどアウトカムの実現に大きく貢献出来る体制作りが具体化し進んだ。 取組事例を多く創出できた。 各テーマの継続的な活動が今後のAI社会実装に大きく貢献し、市場を拡大につながることが期待出来る成果となった。
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発＊	米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備し、これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能技術のアイデアを適用するなどにより、最終目標として掲げる社会実装における技術的課題を明確にするとともに、その解決方法を提案し達成する見込みや解決に応じた対応用化計画を策定し発において産学官できる見通しを示すとともに最終目標に対する計測可能な指標を設定する。	**次世代PJ事後評価の対象**	先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。 また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。	◎ 実フィールドでの検証を完了し、結果を元に社会実装に向けたシナリオを策定した。 事業化に向けた取組も進み、日米連携の研究推進による成果も生まれ研究人材が育っている。		

取り組む社会課題とアウトカム達成見込み

様々な社会課題解決に取り組み、アウトカムに貢献する多くの成果が生まれた

【生産性分野】

項		テーマ	取り組む社会課題 （国家的課題）	アウトカム達成の見込み （社会実装シナリオ）
1	生産性分野	植物工場	**・農業生産性の魅力向上** **・フードロス削減、GHG削減** **・フードチェーンの生産者視点でのリード（食料安全保障）**	・AIを活用した生産量コントロール（需要予測、生産・販売のフィードバック制御により**フードロス２割削減を見込む** ・バリューチェーンに対する**技術インパクトは、植物工場野菜として0.3兆円、対象野菜全体として0.8兆と見込む** **下流ではそれぞれ3.3兆円、8.5兆円を見込む** ・クリーンな労働環境で**若い世代の就業を確保**
2		スマートフード	**・青果物流のデータマーケット創出** **・物流コストとフードロスの低減** **・フードチェーンの小売業視点でのリード（食料安全保障）**	・小売り現場の**生産性向上：約3750億円** **・バーチャルマーケット**（現物+先物）による生産性向上波及効果：**約3400億円** **・データマーケットビジネスの創出：約200億円**
3		DC解析	**・企業や組織の壁を越えたデータの流通・連携・活用による生産性の向上** **・DFFT貢献（外交）**	・事業化展開に向けて**２つの分野でコンソーシアムを設立**した（ウェルネス分野24機関参加、医療・ヘルスケア分野6機関参加、今後69機関参加予定） **・MathDesign社、NTTデータと連携し医療・ヘルスケア、金融、ものづくり分野でビジネス展開する**
4		MyData	**・パーソナルデータ（PD）の安全な運用、管理の仕組みの実現** **・PDの漏洩、不正使用のリスク低減**	安心、安全な個人データ管理をできる仕組みである**PLR（Personal Life Repository）のアプリを改良、拡張し普及**させることで、これを使った新たな流通事業を創出する

取り組む社会課題とアウトカム達成見込み

【健康、医療・介護分野】

項		テーマ	取り組む社会課題 （国家的課題）	アウトカム達成の見込み （社会実装シナリオ）
5	健康、医療・介護分野	脳卒中 予防	**・脳動脈瘤の最適な治療方針をアシストし死亡リスクを低減する。** （脳卒中は我が国では年間29万人が発症する死因第４位の病気） **・人命救済（人命）**	・国内に**診断用医療機器として検査オプションとして販売**、提供を目指す。（医療機器認可2025年を目指す） **・2030年にはこの病気により失う命を1.2万人の削減、年間377億円以上の医療費削減を目指す** ・すでにPMDAへ相談を開始し認可に向け動いている
6		スマート コーチング	**・ADL推定、効率的なリハビリやトレーニングの効率化、質の向上** **・社会高齢化の介護負担の低減（社会保障）**	**・大学発ベンチャーの設立に着手**（2023年4月） **・2030年に年間40億円規模のインパクトのある事業として展開することを目指す** ・個人情報管理、医療福祉機器認定の課題をクリアすべく実績のある連携先と協力し対応を進める
7		分子標的薬	**・分子標的薬の医療品他、開発コストの低減、効率化** **・巨大グローバル薬品市場への日本の新産業創生（産業）**	・新薬開発で**従来２年（60～100億円）を半年に短縮するだけで１件で45億～75億のコストダウン効果** ・抗COVID-19 ウイルス抗体でも検証 ・**（株）レボルカを設立、今後コンソーシアム化**し技術を普及拡大、住友ファーマと新規希少疾患薬の創薬に関する共同研究契約を締結した
8		製剤処方	**・医薬品開発における製剤プロセスの効率化、低コスト化** **・ジェネリック医薬品不足問題解決**	**・複数の協力企業と連携したビジネス展開、社会実装を進める（2022年度末には営業開始）** ・新薬開発以外に、ジェネリック業界、化成品メーカーにヒアリング、トライアルを実施。技術普及を推進

社会課題への取組とアウトカム達成の見込み

【空間の移動分野】

項		テーマ	取り組む社会課題 （国家的課題）	アウトカム達成の見込み （社会実装シナリオ）
9	空間の移動　分野	3D マップ	・**ヒトやモノの安心・安全な移動に関わる課題（高齢化、人口減少、災害時対応、感染症対策）の解決** ・**デジタル地図の国産技術保持（産業）**	・**配送、自動車椅子、防災等の分野で企業と連携**した社会実装の支援、技術の普及 ・防災、スポーツイベントでの**人流計測技術の活用推進** ・2021年**ソフトバンク株式会社と共同で「未来コア・デジタル技術共創ラボ」を設置**
10		判断根拠	・**安心・安全な自動運転を活用した商用サービスの普及** ・**自動運転加速で日本の自動車産業優位保持（産業）**	・日本初「自動運転システム提供者専用保険」での活用 →**損保ジャパン本格サービス開始**2024年 ・応用技術の開発推進、**技術の利用範囲拡大** →　・車両の予測的保全、運転教習の支援　他
11		AIドローン	・**ドローンを使った安心安全な各種商用サービスの普及** ・**AIドローン技術の国内保持**	・レベル４機体認証2023年度 →　**研究用機体販売開始2023年** ・**物流・点検・警備分野でのサービスソリューション販売2025年計画**
12		信号制御	・**交通信号制御高度化による渋滞緩和、安全性向上、効率化** ・**日本のスマートシティ世界最先端化でインフラ輸出産業育成**	・警察庁、関連企業とも連携し、岡山で実証したシステムの実用化に向けた**標準化検討を開始した** ・**2025年以降のメーカー製品化、事業化**を目指す ・渋滞緩和などによる旅行時間の削減効果（20%削減）は、**時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**との試算。

アウトカム目標の達成見込み

<テーマ事例>　人工知能(AI)を活用した交通信号制御の高度化

研究機関（大学）、企業、自治体、関係省庁が連携し、日本初AI信号機の実証実験や仕様検討の動きが進んだ。NEDO事業として進めたことで関係機関・省庁との調整が進んだことが大きかった。

【目標】 ＡＩ技術を用いて**適応型の自立・分散交通管制方式を確立**し、低コストで高度な「**軽やかな交通管制システム**」を実現する。

【2018年度～2022年度成果】

・ 岡山県警察本部の協力の下、岡山市内の交差点でAIによる渋滞予測を活用して信号を制御する**実証実験に国内で初めて成功。**

・AIを活用した自律・分散交通信号機による**実道路における実証実験を静岡県にて2022年度実施。**

【アウトカム】

・渋滞の状況を把握するためには多くのセンサーが必要であったが、AIを活用することで、**センサーの数を半減しても、正確な信号制御が可能**となった。

・AI交通信号制御を、全国の交差点に導入した場合、渋滞緩和などによる旅行時間の削減効果（20%削減）は、**時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**との試算。

【海外動向】

・交通状態に応じてリアルタイムに信号制御を決定するアダプティブ制御方式として、豪州のSCAT、英国のSCOOTがある。 実態としては、日種・時間帯によって予め設計された信号制御パラメータを実行する時間制御が広く運用されている。

・AIを使ったスマート信号機の研究は、米国、ヨーロッパ、中国等でも実施されている。

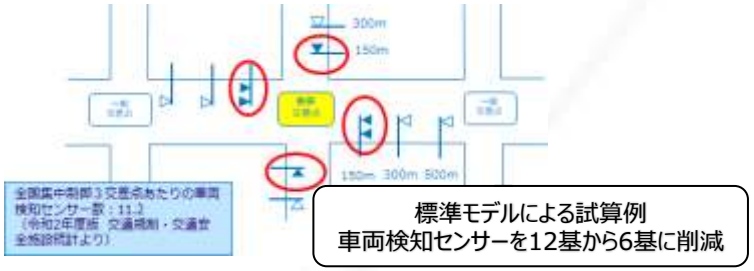


図　ＡＩを搭載した交通信号によるセンサー削減効果

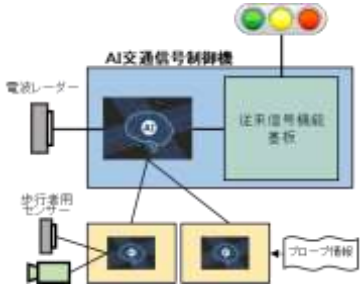
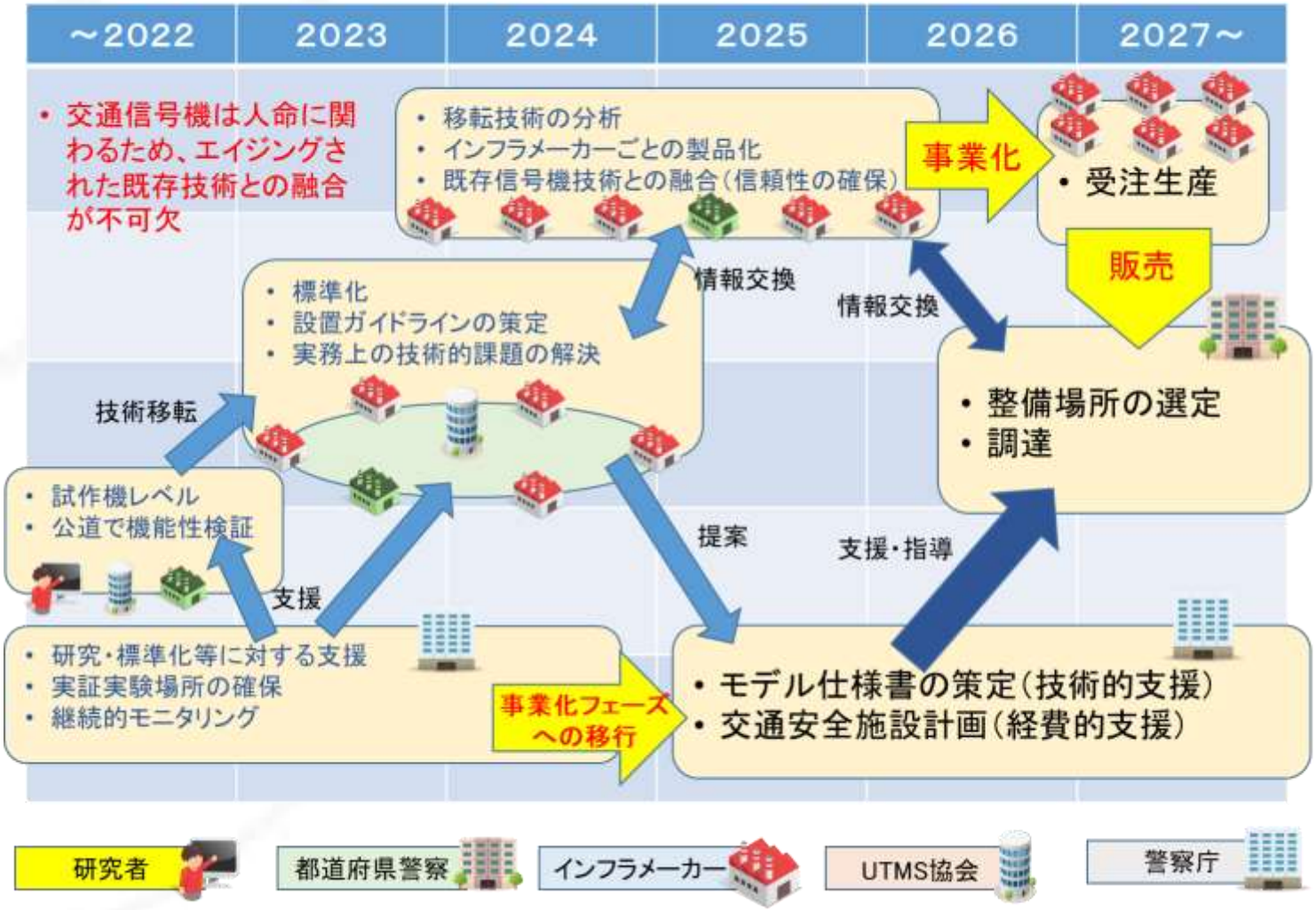


図　ＡＩを搭載した交通信号制御機

図　ＡＩ交通信号機の設置状況

アウトカム目標の達成見込み

<テーマ事例> 社会実装シナリオ「交通信号制御」



アウトプット目標及び達成状況

【再掲】

◎　大きく上回って達成、○　達成、△　達成見込み、×　未達

研究開発項目	アウトプット				アウトカム	
	中間目標	達成状況	最終目標	達成状況	目標	達成見込み
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。	○ 継続5テーマにおいては、技術的検証を完了すると共に実証のための体制整備と実用化計画として出口戦略を策定した。	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。	◎ 実フィールドでの実証を完了し、有効性を確認すると共に、出口戦略と社会実装シナリオを策定した。 事業主体となる企業連携等、具体的な取組も進んだ。	市場獲得 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円＊の獲得をめざす。 ＊ 2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出	○ 各テーマ共、事業期間内に社会実装への継続的な取組を意識し、企業との連携や、自らのベンチャー立ち上げ、コンソーシアムの立ち上げなどアウトカムの実現に大きく貢献出来る体制作りが具体化し進んだ。 取組事例を多く創出できた。 各テーマの継続的な活動が今後のAI社会実装に大きく貢献し、市場を拡大につながることが期待出来る成果となった。
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発＊	米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備し、これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能技術のアイデアを適用するなどにより、最終目標として掲げる社会実装における技術的課題を明確にするとともに、その解決方法を提示し、課題を十分に達成する見込みを示す。また、課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。また、研究開発において産学官連携体制を確立できる見通しを示すとともに最終目標に対する計測可能な指標を設定する。	—	先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。 また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。	◎ 実フィールドでの検証を完了し、結果を元に社会実装に向けたシナリオを策定した。 事業化に向けた取組も進み、日米連携の研究推進による成果も生まれ研究人材が育っている。		

アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	移行/採択	No.	テーマ名	目標達成状況
①人工知能技術の**社会実装に関する研究開発**	2018年度移行テーマ	1	高齢者の日常的リスクを低減するＡＩ駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発	○
		2	ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発	○
		3	健康増進行動を誘発させる実社会埋込型ＡＩによる行動インタラクション技術の研究開発	○
		4	物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×ＡＩ関する研究開発	○
		5	空間移動時のＡＩ融合高精度物体認識システムの研究開発	○
		6	ＡＩ活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発	○
		7	生活現象モデリングタスク（介護現場）	◎
		8	地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化	○
	2018年度採択テーマ	9	IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究	△
		10	ＡＩによる**植物工場**等バリューチェーン効率化システムの研究開発	◎
		11	農作物における**スマートフード**チェーンの研究開発	○
		12	**MyData**に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築	△
		13	人工知能による**脳卒中**予防システムの開発・実用化	○
		14	安全・安心の移動のための**三次元マップ**等の構築	○
		15	新薬開発を効率化・加速する**製剤処方**設計AIの開発	○
		16	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的**ドローンAI**技術の研究開発	○
		17	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発	◎
②人工知能技術の**社会実装に関する日米共同研究開発**	2020年度移行テーマ	18	**データコラボレーション解析**による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発	○
		19	人工知能支援による**分子標的薬**創出プラットフォームの研究開発	◎
		20	健康長寿を楽しむスマートソサエティ ～主体性のあるスキルアップを促進するAI**スマートコーチング**技術の開発～	○
		21	**判断根拠**を言語化する人工知能の研究開発	◎

中間評価 対象14テーマ（2020年）

終了時評価 対象12テーマ（2023年）

◎　大きく上回って達成、○達成、△一部未達、　×未達

アウトプット目標の達成状況の根拠

【生産性分野】

項		テーマ	アウトプット目標の達成状況の根拠	達成状況
1	生産性分野	植物工場	研究開発目標を達成し、農作物の生産、販売に**AIを活用しフードロス２割削減**、**コスト２割以上削減**、できることを確認できた。AIを使った育成制御や良苗判定技術、需要予測システムなど開発技術のニュースリリースも多くい。液肥センサー技術確立等、他分野にも広がる技術の開発にも成功。**農作物の需要予測により成果物の売り上げを予測するサービスを開始。技術の社会実装への取組も進んだ。**	◎
2		スマートフード	スマートフードチェーンを構成する4つの要素技術開発に取組み実証にて、その有効性を確認出来た。 コンソーシアムを立ち上げ、事業社と連携しながら社会実装に向けた取組を進める。	○
3		DC解析 **★日米連携テーマ**	AI技術を活用し元データを共有せず企業の垣根を越えて統合的に解析できる**DC解析技術を開発し、医療・ヘルスケア、金融他4分野10機関以上の実データで性能評価を行い有効性を確認。** **米国の卓越した研究者を客員教授として大学へ招聘し体制を強化。**共同研究を通じ、DC解析技術の応用面の研究強化と、**若手研究者育成に貢献**した。	○
4		MyData	パーソナルデータの分散管理を社会実装するため、PLR ライブラリおよびそれを組み込 んだ標準アプリ Personary を開発し、さまざまな分野での実証実験を実施した。ステージゲート継続条件の一つであった技術課題の整理と共に、体制の強化について遅れあり。PLを含む指導および検討の上、2020年度で契約非継続と判断した。	△

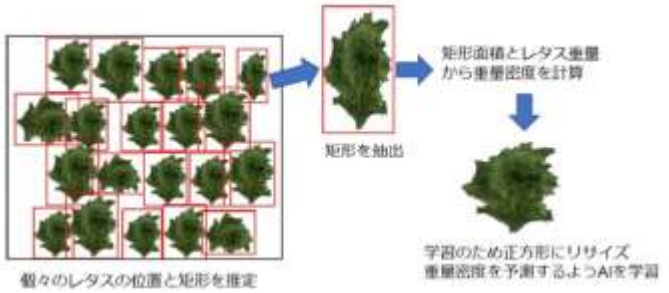
※より詳細は、「目標及び達成状況（詳細）」を参照ください。

本事業で生まれたAI活用事例

各分野でAI技術の有効な活用事例が多く生まれた

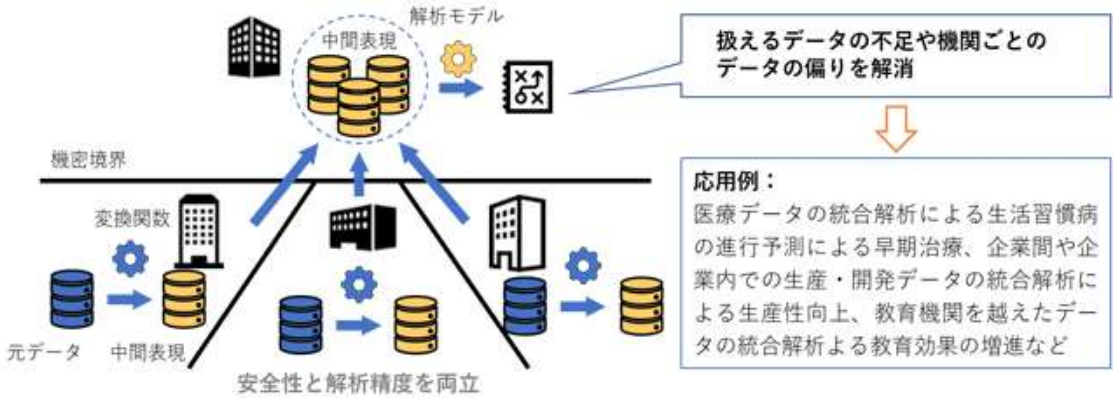
【植物工場】
- AIを活用し生産性を２割向上
- 育成コントロール、需要予測でAIを活用

植物工場（（株）ファームシップ提供）



今回開発したAI技術の模式図（育成予測）

【データコラボレーション解析】
- AIを活用しデータ流通を促進
- 金融、医療、創薬、自治体などで有効性を実証



データコラボレーション解析技術によるデータ活用

アウトプット目標の達成状況の根拠

【健康、医療・介護分野】

項		テーマ	アウトプット目標の達成状況の根拠	達成状況
5	健康、医療・介護分野	脳卒中予防	研究開発目標を上回る成果を得て、客観的な治療方針の提案に道筋をつけることができた。 将来的に脳ドックなどで普及すれば、多くの人命を救うことができ研究成果の意義は大きい。	○
6		スマートコーチング **★日米連携テーマ**	目標となるデータを収集し、目標値となる相関値を達成することができた。100件を超える論文発表など、研究成果の普及に努めるとともに、4月から大学発ベンチャーの立ち上げにも着手した。米国との交流により若手研究員の育成にも貢献でき、今後米国関係先と人材育成拠点作りも進める予定である。	○
7		分子標的薬 **★日米連携テーマ**	AI技術を活用し、**数年掛かる工程を6 ヵ月まで短縮させることに成功した。株式会社RevolKaを設立し、本研究開発技術の事業化を推進していく体制を整えた。日米共同研究成果として、タンパク質間相互作用 を視覚化する基礎技術を構築することができた。**	◎
8		製剤処方	実証実験にて高い正解率を確認でき、医薬品として実績のある製剤処方を提案することが可能な世界初のモデルとなった。ジェネリック業界、化成品など対象の業界を広げ今後社会実装の道筋を明確にした。	○

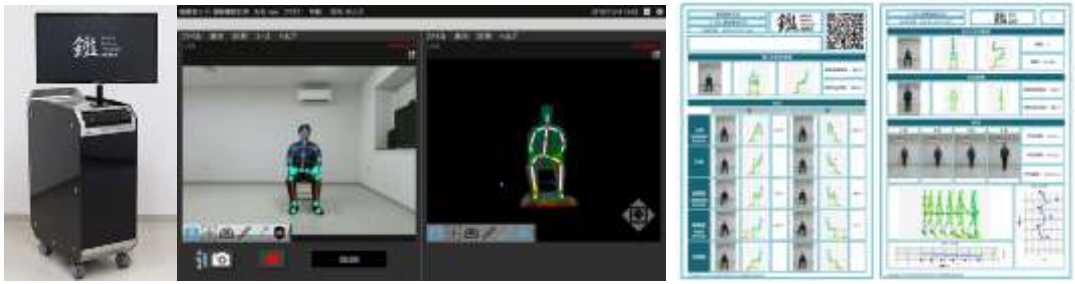
※より詳細は、「目標及び達成状況（詳細）」を参照ください。

本事業で生まれたAI活用事例

【脳卒中予防】
AIによる学習・解析により、脳動脈瘤の破裂予測及びその手術のリスク予測、精度が向上

医学情報と工学情報を活用し予測精度の向上

【スマートコーチング】
AIを活用し日常生活動作（ADL）スコア推定システム、リハビリ支援システムを開発



AI技術を活用した次世代ヘルスケア機器の開発

アウトプット目標の達成状況の根拠

【空間の移動分野】

項		テーマ	アウトプット目標の達成状況の根拠	達成状況
9	空間の移動　分野	3D マップ	コロナ感染シミュレーションや大規模イベントの規制退場で人流解析技術の活用事例を提示した。その他研究開発成果の応用範囲は広く、「未来コア・デジタル技術共創ラボ」など企業連携の取組も開始した。	○
10		判断根拠 **★日米連携テーマ**	開発目標を達成し、自動運転サービスの運用に伴うリスクを**AIを活用して査定する新しい事業が展開可能であることを示した。日米連携の技術開発によりオハイオ州立大と6 件、ジョンズ・ホプキンス大（その後カーネギーメロン大）と18 件、テキサス州立大ダラス校と２件の共同研究発表を行った。**	◎
11		AIドローン	レベル４ドローンによる荷物配送サービス実現に向け、開発した技術の安全性について実証実験を実施し、目標を達成出来た。 レベル４対応のドローン機体開発に貢献、後押しできる環境も用意した。 無人航空機国際標準化国内委員会を通じてこの研究の結果などを提案として働きかけを行っていく。将来的には人が乗る乗り物への展開のパスファインダー的な役割を果たすことも期待	○
12		信号制御	**日本で初めての公道を利用したAI信号機の実証実験**を実施した。**社会実装に向けた動きが具体化（警察庁にて検討を開始）**した。実証による社会的な効果は**時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**	◎

※より詳細は、「目標及び達成状況（詳細）」を参照ください。

本事業で生まれたAI活用事例

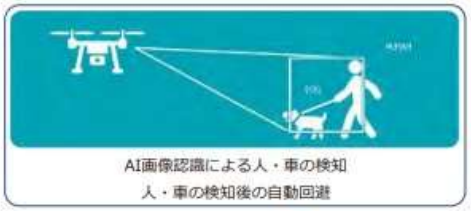
【３Dマップ】
AIを活用した人流解析技術、自動車椅子の自律移動を実証

コロナ禍の大規模イベントにおいて接触の少ない退場方法の検討を実現（人流計測、シミュレーション技術の実証）

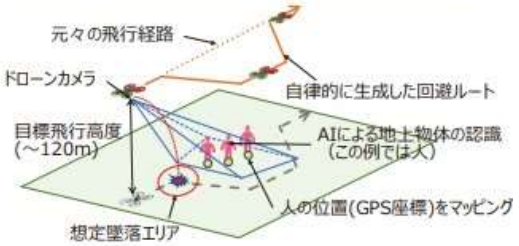
自動車椅子の自律移動実験を実施（柏の葉）
屋内外／複数台の自律移動/遠隔監視の実証を行った。

自動車椅子実証

【AIドローン】
AIを活用し安心、安全のためのドローン飛行制御技術の実証、人や車の認識、回避、自律飛行



2022年5月
物流配送における
AI活用実証実験



人上空回避の仕組み

特許出願及び論文発表

出口戦略・社会実装に向けた戦略に基づき、知財取得、技術普及を推進

海外競合を意識した出願の推進
「植物工場」ではアジアでの出願を推進

「特許戦略、標準化戦略の立て方に関する検討会」を開催し江藤委員に技術指導をおこなった。（植物工場）

【特許、論文、広報他　件数集計】

年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	合計
特許	7	8	11	8	12	0	**46**
（うち外国出願）	（1）	（2）	（2）	（7）	（0）	（0）	**(12)**
論文	23	36	51	49	50	7	**216**
学会発表・講演	93	186	85	114	109	4	**561**
新聞・雑誌等への掲載	7	30	22	18	27	4	**108**
展示会等への出展	2	1	2	10	8	0	**23**
受賞歴	5	3	14	7	6	0	**35**

【テーマ別：特許、論文数、学会発表・講演】

項	テーマ	特許	論文	学会講演	備考
1	植物工場	23	0	22	海特7
2	スマートフード	0	5	8	著2
3	My Data	0	2	17	
4	DC解析	6	56	46	
5	脳卒中予防	1	3	11	
6	スマートコーチング	2	18	92	
7	分子標的薬	1	5	29	
8	製剤処方	0	7	88	
9	3D マップ	4	42	215	著14
10	判断根拠	0	42	61	
11	AIドローン	0	3	5	
12	信号制御	1	2	19	

備考）海特：海外特許、著：著作権

NEDOの参加する展示会を案内し、参加の働きかけを積極的に実施した。（国際ドローン展、国際ロボット展、CEATEC、他）

2021年～2022年に全ての委託先が
ニュースリリース、展示会出展など成果の外部発信を実施

＜評価項目３＞マネジメント

（１）実施体制

（※）受益者負担の考え方　　＊終了時評価においては対象外

（２）研究開発計画

報告内容

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム（社会実装）達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況（概要）

(1)アウトカム目標と達成見込み
(2)アウトプット目標と達成状況

3. マネジメント

(1)実施体制
(2)研究開発計画

ご参考資料

2. 目標及び達成状況（詳細）

(1)アウトカム目標と達成見込み
(2)アウトプット目標と達成状況

ページ構成

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 予算及び受益者負担
- アウトプット（研究開発成果）のイメージ（再掲）
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：開発促進財源投入実績
- モティベーションを高める仕組み（該当事業のみ）

NEDOが実施する意義

- 経済的合理性の観点から個別の企業では実施が困難であり、特に、本事業のような人工知能技術の**大規模な社会実装については、産学官の英知を結集させることで実現可能**な研究開発であることから、国がやるべき事業である。

- 本事業は、様々な場面で利用可能な人工知能を実現し、**少子高齢化の中での人手不足やサービス産業の生産性の向上等の課題解決**をはかるものであり、これは**日本社会が乗り越えなければならない重大な課題への対応**となることから、必要かつ適切な事業である。

- 様々な事業分野において人工知能技術の研究開発を実施することにより、**個別のテーマが呼び水**となって、我が国の産業が**中長期的に世界をリードするためのイノベーション創出**につながると見込むことから、必要な事業である。

研究開発の実施体制

実用化・事業化検討を加速するため、助言を得られるよう 川上PLを委嘱した

＜2021年度－2022年度＞

NEDO

委託

PL
研究開発担当：　辻井　潤一（産総研）
実用化・事業化担当：　川上 登福（IGPI）

指導

評価、助言

外部有識者による委員会
テーマ推進委員会

生産性	健康、医療・介護	空間の移動
①AIによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発 ファームシップ、他1者	④人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化 東京慈恵会医科大学、他2者	⑧安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築 産業技術総合研究所、他2者
②農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発 産業技術総合研究所、他2者	⑤健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進するAIスマートコーチング技術の開発 広島大学	⑨判断根拠を言語化する人工知能の研究開発 東海国立大学機構(名古屋大学)
③データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発 筑波大学	⑥人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発 東北大学	⑩サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンAI技術の研究開発 東京大学
	⑦新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計AIの開発 京都大学	⑪人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発 東京大学、他8者

進捗管理（会議、委員会）

PL、外部有識者の助言により、出口戦略、社会実装シナリオの具体化に役立った

外部有識者による進捗管理

	参加者	目的	頻度
ステージゲート評価	外部有識者※、PL 開発事業全テーマ実施者、NEDO	各テーマのGo/No Go判定、事業成果や実施計画の評価や事業計画への助言獲得	2019年に実施
テーマ検討会	外部有識者※、PL 開発事業全テーマ実施者、NEDO	技術推進員会で出された課題等への検討結果回答、議論の場として必要に応じ開催	年1回程度
テーマ推進委員会	外部有識者※、PL 開発事業全テーマ実施者、NEDO	12月～1月に開催、各テーマの進捗を確認し技術推進員に助言、課題提言をいただく。	年1回程度

※外部有識者として、次ページ記載の方々に評価頂いた（いづれも所属・役職は当時のもの）

NEDOによる進捗管理

	参加者	目的	頻度
四半期報告会	NEDO（幹部含む）	事実実施状況や今後の進め方に対する評価・助言獲得	四半期に1回
チェックポイント	開発事業全テーマ実施者、PL、NEDO	各テーマの目標、進捗確認、課題解決に向けた助言獲得、相談	年1回程度
ステアリングコミッティ	PL、NEDO（PL）	プロジェクト全体の推進課題に関する相談、助言獲得、方針協議	1ヶ月～2ヶ月に1回（適宜開催）
進捗確認	開発事業の各テーマ実施者、NEDO	個別テーマの進捗状況の確認	月1回程度（適宜開催）

進捗管理（役割）

	役　割
プロジェクトマネジャー（PM）	●週1回のプロジェクト内ミーティングをテーマ担当と開催し、テーマ毎の進捗状況・課題を確認し、対策を検討する。 ●**PMとPLで構成するステアリングコミッティ**（プロジェクト全体の推進課題に関する会議体）を定期的に開催し、重要事項等を決定する。 ●委員会（外部有識者出席）等を開催し、テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化見込みを確認し、必要に応じて**計画修正の依頼や、研究開発を継続すべきかの判断**を行う。
テーマ担当	●テーマ内（実施者コンソ）進捗会議にNEDO担当者が出席し、進捗状況・課題を確認し、対策を協議するなど**迅速なプロジェクトマネジメント**を実施する。
プロジェクトリーダー（PL）	●テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、**目標達成に向けた指導**を行う。 ●PMからの依頼に応じて速やかに**各テーマへの指導等**を行う。
委員（外部有識者）	●委員会等にて、テーマ毎の研究目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、**目標達成に向けた評価や助言**を行う。 ●PMからの依頼に応じて速やかに**各テーマへの助言等**を行う。

進捗管理（外部有識者による技術推進委員会）

コア委員に加え、各テーマ分野の専門委員を委嘱し、支援体制を強化した。

委員体制（2020年度～2022年度） 創薬・製薬分野の専門委員の新規委嘱

敬称略、委員長以下五十音順

No.	2019年度担当	コア/専門	氏名	所属	役職	専門分野
1	スマ実	委員長	浦本 直彦	株式会社三菱ケミカルホールディングス	執行役員 Chief Digital Officer	自然言語処理、Web関連技術
2	グローバル/日米	コア委員	浦川 伸一	損害保険ジャパン株式会社	取締役専務執行役員	AI社会実装
3	日米	コア委員	江村 克己	日本電気株式会社	NECフェロー	研究開発マネジメント・情報通信システム
4	日米	コア委員	澤谷 由里子	名古屋商科大学 ビジネススクール	教授	サービスデザイン、イノベーションマネジメント、アントレプレナーシップ
5	スマ実	コア委員	篠田 浩一	東京工業大学 情報理工学院	教授	統計的パターン処理、音声・映像認識、ヒューマンコンピュータインタラクション
6	グローバル	コア委員	武田 晴夫	株式会社日立製作所 研究開発グループ	技師長	人工知能全般
7	スマ実	コア委員	田丸 健三郎	日本マイクロソフト株式会社	業務執行役員 ナショナルテクノロジーオフィサー	AI関連、ビッグデータ・マルチモーダル処理
8	スマ実	コア委員	西尾 信彦	立命館大学 情報理工学部	教授	知的環境、IoT、自動運転・組込システムソフトウェア
9	日米	コア委員	萩谷 昌己	東京大学大学院 情報理工学系研究科	教授	情報科学・コンピュータ科学
10	スマ実	専門委員	池野 文昭	Stanford University, Byers Center for Biodesign MedVenture Partners 株式会社	Program Director 取締役チーフメディカルオフィサー	医療ビジネス、医療機器、地域医療
11	スマ実	専門委員	江藤 学	一橋大学 経営管理研究科 経営管理専攻イノベーション研究センター	教授	産業技術政策、標準化・知財マネジメント
12	スマ実	専門委員	岡本 茂雄	株式会社ノバケア 一般財団法人オレンジクロス	代表取締役 理事	ＡＩ、ロボット、データヘルス、ヘルスケアサービス
13	スマ実	専門委員	木立 真直	中央大学 商学部	教授	食品流通・サプライチェーン
14	スマ実	専門委員	五島 清国	公益財団法人テクノエイド協会 企画部	部長	福祉用具・介護ロボットの開発普及
15	新規委嘱	専門委員	清水 忍	名古屋大学医学部附属病院 先端医療開発部 先端医療・臨床研究支援センター	臨床試験企画室長 准教授	規制科学・医薬品等開発支援 元PMDAの新薬の審査専門員
16	スマ実	専門委員	鈴木 友人	東北大学ナレッジキャスト株式会社 （元）独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA） （元）国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）	シニアコンサルタント	医療機器開発、レギュラトリーサイエンス
17	スマ実	専門委員	日高 洋祐	株式会社MaaS Tech Japan	代表取締役CEO	MaaSビジネス
18	スマ実	専門委員	三輪 泰史	株式会社日本総合研究所 創発戦略センター	エクスパート	先進農業技術の研究開発・普及の支援、農業参入・農業関連新規事業立ち上げの支援

予算及び受益者負担

【受益者負担の考え方】
本事業はNEDO負担100%の委託事業であり、事業期間5年で約77億円の予算規模で推進したものである。

◆プロジェクト費用

単位：百万円

研究開発項目	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	合計
【研究開発項目①】人工知能技術の社会実装に関する研究開発	1,602	1,033	1,487	1,299	1,228	6,649
【研究開発項目②】人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発	0	0	313	355	308	976
マネジメント施策	－	－	20（課題整理）	20（PR施策）		40
合　計	1,602	1,033	1,820	1,673	1,536	7,664
内）開発促進財源投入実績	(34)	(30)	(93)	(222)	(49)	(428)

スマ実のプロジェクト マネジメント

外部委員、PL、委託先、NEDOがプロジェクト目標達成に向け、強く連携して推進した

【マネジメントのポイント】

テーマの採択、選択と統合、見直し
・ステージゲート評価、中間評価
・技術推進委員会の機会活用

中間評価結果への対応
・出口戦略、社会実装シナリオ策定を目標とした重点活動、委託先マネージメント強化

成果目標達成に向けた支援強化
・技術推進委員会、PLチェックポイントをコクリエーション（共創）型に変えた

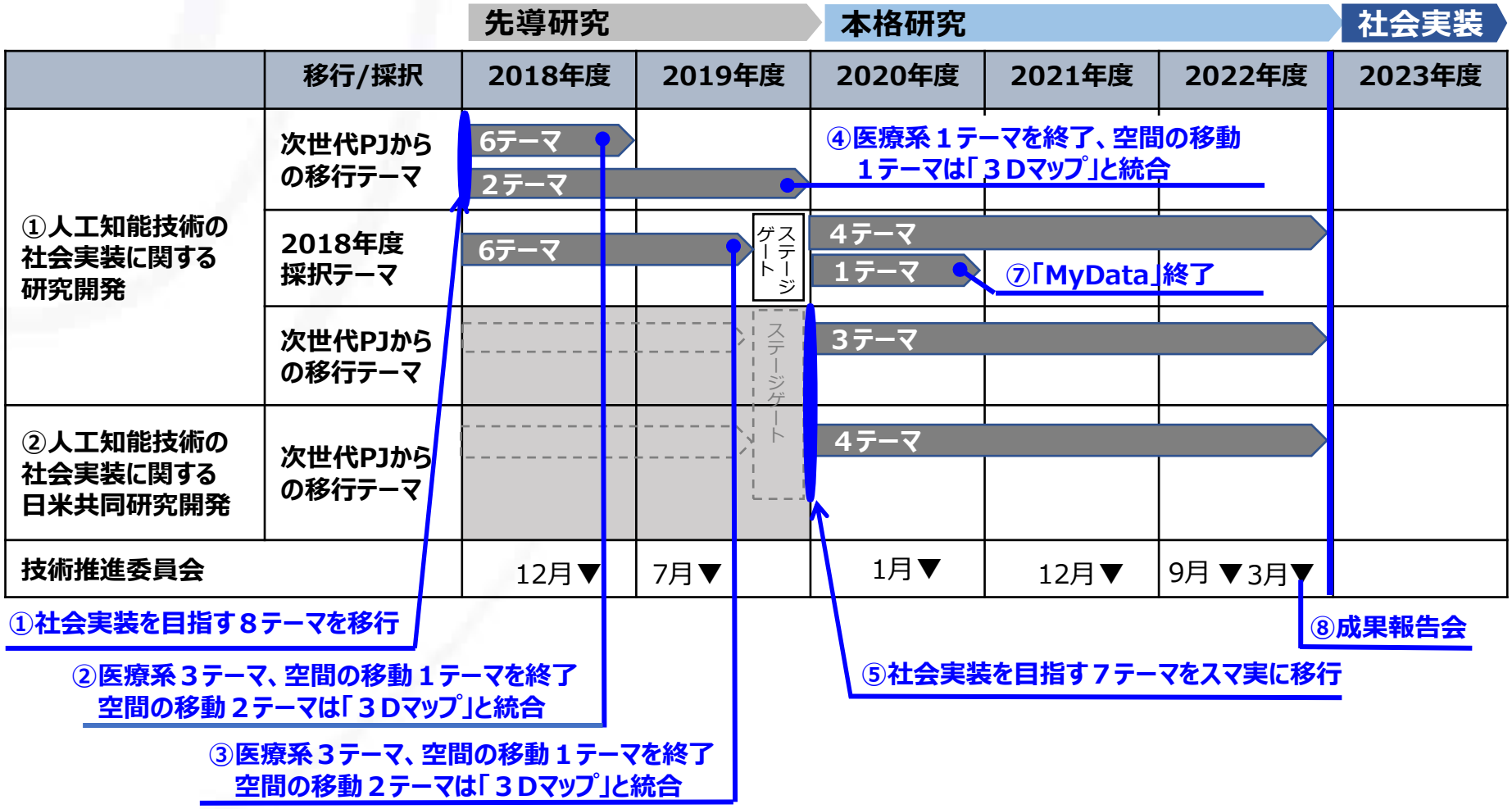
コロナ禍での事業推進の工夫
・対面で会えない分、フィードバックが一方通行にならないよう丁寧に実施した

広報・PR活動
・事業者と連携した積極的な成果発信活動（新聞、シンポジウム開他）

【スマ実のマネジメント】

テーマの採択、選択と統合、見直し

推進委員会の機会を活用し進捗、課題を確認し見直しながらプロジェクトを推進



進捗管理:「中間評価結果への対応」

指摘事項を踏まえた各種取組により、当初計画以上の研究開発成果の達成やアウトカムの具体化を達成し成果の最大化を達成した

	カテゴリ		中間評価（2020年）での指摘事項 (今後計画化して実行すべき観点)	中間評価～プロジェクト終了までの重点施策・対応
基盤施策	**『呼び水』視点を踏まえた出口戦略の具体化・詳細化**	①	**AI社会実装の『呼び水』として影響を及ぼす領域の定義**と、テーマとしての対応方針	●**成果目標（ゴール）達成に向けたマネージメント強化** **・チェックポイントをメンタリングの場として活用** ・年度末ゴールの設定とその実現に向け支援し推進する ・また、『呼び水』視点を踏まえた出口戦略策定を支援し推進する ●【追加施策】成果最大化に向けた加速の実施 ●**最終成果報告会を実施し、研究成果を広くアピールする** ・目指すスマート社会実現に向けた**道筋をより多く示す**
		②	**AI(データやノウハウ等も含む)が現場で役立つための仕掛けと仕組み**	
		③	**実用化・事業化計画の具体化・詳細化** (マイルストーン、定量的なKPI等の再設定、動向把握に基づく設定目標の妥当性確保、成果の横展開、OSSやオープンデータの維持・管理のサポート等も含む)	
追加施策	PR	④	ビジネス業界及び一般に向けての情報及び成果発信	●展示会、PRイベントへの積極参加、PRコンテンツの活用の推進 ●実証実験に伴う**積極的なプレスリリース**による情報発信 ●**対外的な報告会**による成果発信
	マッチング	⑤	実用化・事業化を担う機関との連携及び現体制の強化 (キーとなる企業等とのマッチング)	●将来の事業化を目指した**コンソーシアム等の設立に向けた支援** ●マッチングを意識した研究成果紹介パンフレットの作成
	知財・標準化関連	⑥	知的財産戦略における役割の明確化と積極的な権利化(PCT出願等も)及び標準化等の権利化・ルール化全体の取り組み	●研究成果の権利化を促進 ●**標準化をに向けた活動促進**

事業目標、成果最大化に向けた意識の共有

事業者、PL、技術推進委員、NEDOが事業目標の観点を共有しゴールを目指した。

【技術推進委員会、事業目標に関する観点】

大項目	中項目	発表の内容について、コメントの観点
各テーマの目標達成度と成果（最終成果）	最終ゴールの目標達成度	目標達成は達成されたか。 最終ゴール達成のために目標を明確にして実施されたか。 ○当初目標に対する達成度が定量的かつ具体的に明示されていたか。
	成果(見込み)／成果の内容	実用化・事業化に繋がるような優れた成果が得られたか。呼び水となる技術はあるか。 ○成果の技術的・学術的価値(特許出願や学術論文発表含む)、及び社会実装に当たっての実用面からの価値が明示されているか。 ○開発した技術の競合技術に対する優劣の比較、当該技術の強み弱み分析、技術動向における位置付けなどが整理されているか。 ○適用する人工知能技術とその活用法、効果が整理されているか。 注)日米共同研究開発事業から移行してきた4テーマに関しては、以下のポイントでも評価願います。 ○米国からの卓越した研究者の招聘等の効果が明示されているか。
出口戦略／社会実装に向けたシナリオの策定	出口戦略の明確化と妥当性	出口戦略として具体的なビジネス、サービスイメージ、生活の変化のイメージが示されているか。また、その戦略は妥当か。特に、以下に示すような「収益性」の観点が明示されているか。 ○収益性　誰にどんなサービスを提供するのか。顧客にとっての「喜び」「メリット」はなにか、顧客がいくら払うのか。 競合技術に対する顧客にとっての優位性、儲ける仕組み、想定事業規模とその算定モデル etc
	実用化・事業化計画の具体化と妥当性	2030年を見据えた実用化・事業化計画(ロードマップ等)が示されているか。特に、以下に示すような「実現性」の観点が明示されているか。 ○実現性　価値提供に必要な機能、実用化・事業化の体制構築方法、実現に必要な想定コストとその算定モデル etc. ○市場予測　2030年のアウトカム
	実施体制	研究目標を達成するためだけではなく、2023年度以降、出口戦略の実現を考えた体制は作られているか。 ○出口戦略に沿ったビジネス化の体制が整えられているか。（コンソーシアムの設立や組織体制） ○誰が主体となりビジネス化を進めるのか決まっているか。（事業主体は決まっているか）
	成果のオープン化、知財、国際標準化、及び規制等の制度面の戦略設定	実用化・事業化に向けた成果のオープン化、知財、国際標準化、及び規制等の制度面に関する戦略設定は妥当か。 ○ナショナルプロジェクトとして、研究成果のオープン化への取組(管理運用方法含む)は示されているか。 ○その他、上記対応のための取組と課題が明確になっており、その対応方針まで示されているか。

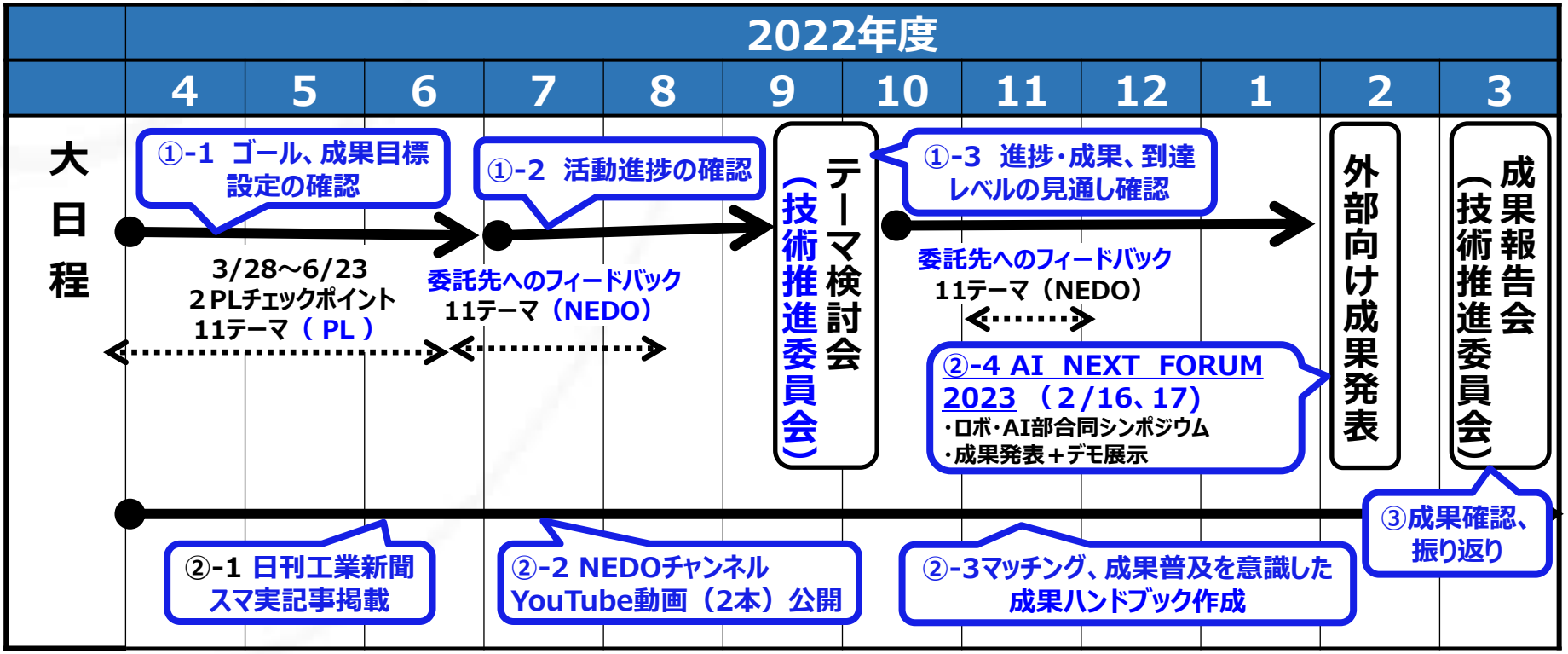
スマ実PJとしての最終目標は「実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。」としております。尚、実証に当たっては、計測可能な指標による評価が必要です。

また、日米共同研究からの移行テーマについては、「研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す」ことも目標としております。

研究開発の進捗管理

＜2022年度施策とその効果＞ 最終成果、社会実装シナリオの作成にこだわった活動

①マネジメント強化：ゴール設定、成果目標の共有とその実現に向けマネージメント強化を図った。
②成果の広報、PRの強化：委託先と連携した成果普及のためのコンテンツ作成、積極的な広報活動による成果普及を行い、新聞、雑誌、企業、教育関連から多くの反応があった。
③成果報告会の開催：技術推進員会にて最終的な研究開発成果と今後の取組について確認を行った。



目標達成に向けた支援強化（モチベーションアップ）

会議をコクリエーション型に変えることで、課題解決に向けた動きが生まれた

委託先定例会でのヒアリング、PL、技術委員の先生方と会話での気づき・・・

■**解決しようとした課題（仮説）**
- 技術委員、PLの**助言が委託先にはしっかり伝わっていない**のではないか？
  「言われて終わり」、「アクションアイテムが逆に研究の負担に」、「相互理解不足、同じ説明を何度も」
- 「委託先」、「PL」、「技術委員」、「NEDO」が**相互に最終成果に向けて、プラスに働く関係**を作る

■**解決に向けた施策（チェンジ、チャレンジ）**
- 技術推進委員会、チェックポイントなどの場で委託先の**要望、課題を聴き、相談できる場に変える**
- 技術委員、PLの指摘、コメントについて**委託先と意見交換をする場を増やす**
- 解決に向けた支援に**NEDOメンバーが積極的に動き、関与する**

2022年上期チェックポイント、11テーマ×1.5H実施
【目的】■12月委員会アクションアイテムの進捗確認
■最終年度ゴール設定、計画の確認

チェンジ 【位置づけ、意識の変更】
■チェックポイントを**指導の場から相談の場に変更**
➢ 一方通行 → 双方向の意見交換
➢ 委託先で相談項目などを事前準備頂いた

開催結果 → 課題解決に向けた動きが生まれた
■AI機械学習に使用する医療情報の個人情報扱いに関する相談対応（スマートフード）
→ **PLに外部有識者を紹介頂き打合せを実施**
■最終成果の上積みを目指し**4件の加速を実施**
→ 技術委員、PLの意見を踏まえ実施 **※次ページ参照**
■出口戦略検討のマッチング要望への対応
・**「植物工場」と「スマートフードチェーン」の横連携**
→ **コンソーシアムでの連携に向けた検討**

進捗管理：開発促進財源投入実績（2022年度上期）

適用範囲の拡大＋社会実装の確度が高まるものを優先し加速を実施

項	テーマ名（委託先）	加速内容	効果、成果拡大	金額（万円）
1	スマート・コーチング（広島大学）	ADL推定システムのための運動データ収集	・出口戦略としての事業化を見据えた、継続利用可能な運動データによるADL推定システムの構築を行う。 スマ実事業後の**技術の普及拡大促進**の環境を整えた。 ・委員からの事業具体化への期待があり対応	500
2	AIドローン（東京大学）	安全な故障検知・予知AIシステムの開発 （ドローンアナライザーによる故障検知AI学習用データ取得）	・他ではまだ無い取組であり、**ドローン故障検知にAI学習を適用する先進事例**となった。	1,223
3	植物工場（ファームシップ）	衛星データ活用による需要予測の高精度化法開発	・衛星情報活用による**卸売価格予測システムの精度向上**を図った。 ・レタス以外への**適用分野拡大**、物流を含めたバリューチェーン全体へ適用分野の拡大のための検証を行った。	1,210
4	判断根拠（名古屋大学）	交通シミュレータで生成したシーンに開発技術を適用する技術の開発	・経産省、国交省の自動運転車両の安全性検証・評価の技術開発(SAKURA)や、遠隔自動運転サービスの実証実験（RoAD to the L4事業）への**スマ実成果の拡大、継承を図る**	2,000
			合計	4,933

コロナ禍での事業推進の工夫（モチベーションアップ）

丁寧なフィードバックによる改善働きかけにより、段階的な改善が見られた

コロナ禍で会議は全てリモートの中で、どうやって伝えるか苦心した・・・

2022年４月～8月NEDOによる
チェックポイント･フォローアップ支援の実施

チャレンジ 【NEDOがいっしょに動く、つなぐ】
■NEDOから**少し積極的に委託先に関わるよう活動**
➢ コメント、議事録のまとめだけではなく、要点整理や具体的な説明資料の修正案、提案などを実施

■PLコメントの整理：11テーマ、フィードバック資料作成
■委託先との定例打合せ等での説明実施
今後に向けた**資料の改善提案、見せ方について意見交換**を行った：「製剤処方」、「DC解析」、「スマートフード」他
→ **NEDOからの具体的な改善提案が喜ばれた**
次の委員会資料に反映された部分もあった

2022年9月～10月 技術推進委員会
■「社会実装シナリオ」、「最終成果目標」に関する観点を改めて周知し発表いただいた
■技術委員の**「満足度」ポイント化集計（１回目）**

■委員コメント、**「満足度」ポイント集計を行い、最終成果に反映いただくよう委託先にフィードバック**を実施

2023年3月 技術推進委員会（成果報告会）
■「社会実装シナリオ」、「最終成果」について発表いただいた
■技術委員の**「満足度」ポイント化集計（2回目）**

■成果と今後に向けてコメントをいただき、委託先にはフィードバックを実施した。
■ほぼ全てのテーマで「満足度」ポイントの上昇が見られた

※機密性の高い詳細版は「非公開版」に掲載

委託先へのフィードバック

ゴール・成果目標、進捗報告・確認 ▶ 技術委員会 助言・相談 ▶ 結果の可視化 フォローアップ（支援）

フィードバック

技術推進委員会での報告内容

2022年度テーマ検討会の報告内容

研究テーマの最終成果まとめに向けて、以下を整理、発表ください。（発表時間25分）

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」に資する研究内容・成果であることを意識した内容となりますよう発表説明をお願いいたします。

1．研究の概要	・研究テーマの概要について記載下さい ・目的、解決すべき社会課題、目指す目標 ・研究概要：どんなAI技術を使っているか
2．テーマの成果（見込み）と進捗	・研究テーマの最終成果（年度末見込み） ・研究の進捗、現在の取組状況（実証実験等） ・アピールポイント（この研究のスゴいところ）
3．出口戦略（社会実装シナリオ）	・研究成果の社会実装イメージ ・具体的な計画・・・コンソーシアムや企業設立など ・今後の体制、誰が今後の事業化を推進するのか ・呼び水となる技術は出来ているか ・2030年のビジネス規模、アウトカムへの貢献
4．前回アクションアイテムへの回答	・前回のテーマ推進会議（2021年12月）のアクションアイテム・指摘事項を踏まえて上記１～３を説明ください。 ※アクションアイテムに対する回答資料はチェックポイントの資料を更新して添付ください。

※1～3の説明（25分）を想定

55

結果の可視化、フィードバック

図　満足度平均　（全体平均 4.6）

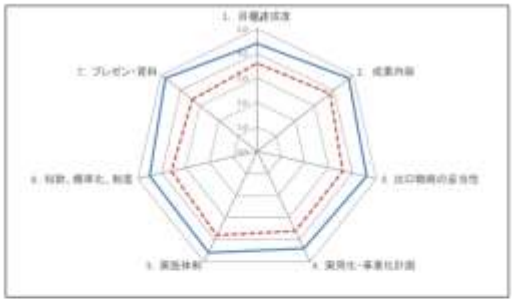


表　満足度集計結果

項目	平均値	回答数
1．目標達成度	4.4	5
2．成果内容	4.8	5
3．出口戦略の妥当性	4.6	5
4．実用化・事業化計画	4.4	5
5．実施体制	4.6	5
6．知財、標準化、制度	4.5	5
7．プレゼン・資料	4.8	5
全体平均	4.6	

参考値）前回テーマ検討会　全体平均値3.6、回答数5
（グラフ内点線表示）

「呼び水」を目指した広報・PR活動

「ビジネス」「一般」に積極的発信、企業、教育機関から多くの反応が得られた

【成果広報、企業マッチングへの取組】※

- ニュースリリース発信　15件
- 外部の研究成果発表会への参加
- テーマ別PRコンテンツ作成（12件）
  → 学会、展示会等で活用
- ビジネス向け展示会、講演会へ参加
  （CEATEC、国際ロボット展　他）
- スマ実成果ハンドブックの発行
- 新聞へのスマ実紹介記事投稿、掲載
  （日刊工業新聞:特集記事２回他）
- NEDO Channel（YouTube）
  動画発信2件（再生5100回以上）
- NEDO広報誌FocusNEDOで紹介
  AI特集号
- AI　NEXT　FORUM　2023開催
  （他のAIテーマとシンポジウム開催）

【ビジネス業界の反応（一部紹介）】

■ニュースリリースを見て企業からの問い合わせ
1）問合せ:**技術導入、連携を検討**したい。（複数件）
2）**建設設備の雑誌「植物工場」特集**に記事掲載
3）新聞記事、WEBニュースへの記事掲載多数
4）**将来、海外への技術導入を検討**したい。
■スマ実全体の広報（新聞、YouTube）を見て**企業向けセミナーでの講演依頼、**（２件対応）

【一般からの反応】

■教育関連分野からの問合せが複数見られた
1）某技術系の**学校入試課題**としてYouTube動画利用
2）教材メーカーから**小学生向けプログラム教育**の題材として使いたいと取材依頼があった。
3）**「学びのイノベーションプラットフォーム**
（ http://plij.or.jp/ ）」にYouTube動画の掲載
■朝のTV番組などでニュースリリース記事がネタになった。

※詳しくは事業原簿、ハンドブックを参照願います。

広報・PR活動（活動事例）

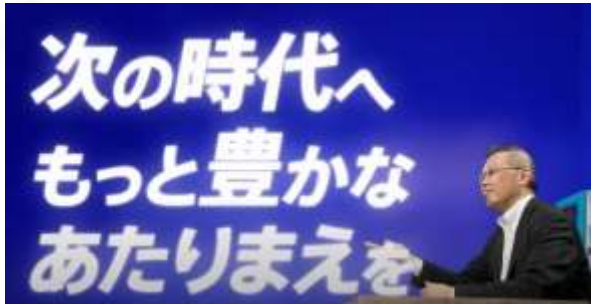
NEDO広報部門と連携し、スマ実紹介動画を制作、再生回数5000回以上

YouTube・NEDO LABO TALKS 【スマ実】ご紹介
【前編】 https://www.youtube.com/watch?v=ej1rV8o93zo
【後編】 https://www.youtube.com/watch?v=F7DalCBot8Y

「人工技術適用によるスマート社会実現」プロジェクトを２回に分けてご紹介。
一般の方を対象に研究開発内容の一部をわかりやすく、簡単に説明しています。

NEDO LABO TALKS
第１回 2022年7月8日配信（動画7分43秒）
「３Dマップ」、「判断根拠」、「交通信号制御」
第２回 2022年7月22日配信予定（動画7分17秒）
「AIドローン」、「植物工場」、「スマートフードチェーン」、「脳卒中予防」

意外な反響があり！
■学校入試の課題で動画使用
■企業向けセミナーでの講演依頼



広報・PR活動（活動事例）

1年を通して、各事業者が研究成果の外部発表を実施、活動が活性化した。

2022年7月12日 日経BP WEB記事 一歩先への道しるべ 【連載】「一歩先行く研究者」に聞く（1）
人と共生するロボットの「弱点」とは？ **「３Dマップ」** 研究成果を東大）高畑先生が紹介
https://project.nikkeibp.co.jp/onestep/feature/00011/062900002

2022年9月6日 **「３Dマップ」** 人流解析：東京ドームでのコロナ禍の規制退場検証
9/6の試合(読売vsDeNA)で検証結果が球場スクリーンに20秒ほど流れる。
右の産総研ロゴのところは添付のように NEDO 成果であることを明記

2022年9月7日 **「植物工場」** ニュースリリース
青果物の売上予測 無償サービス開始
豊橋技術科学大学×ファームシップより
https://farmship.co.jp/news/831/

図 ガラス（透明物）を検出するロボットセンサー

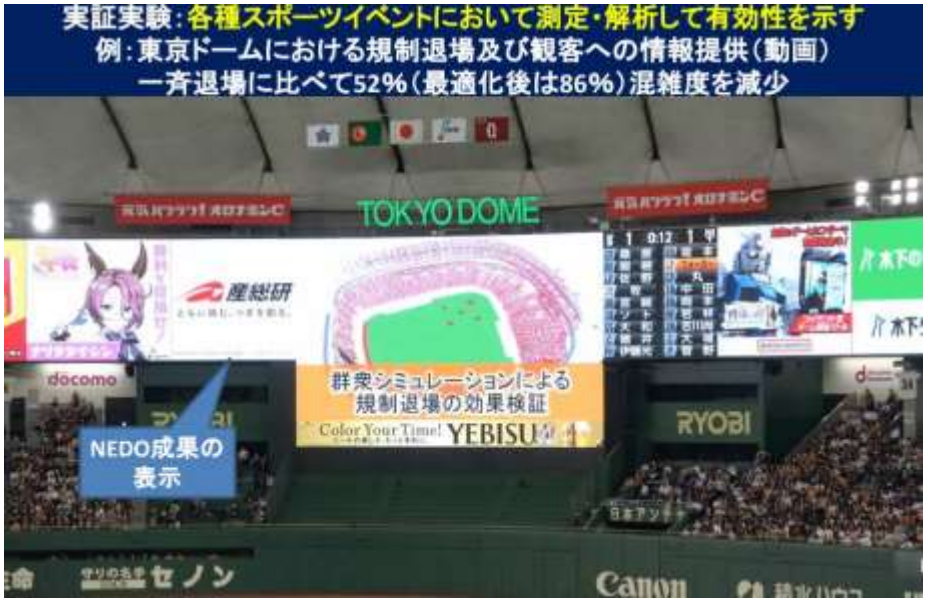


図 東京ドームの規制退場で人流解析の成果を活用

広報・PR活動（活動事例）

企業向けセミナー、展示会出展など実施先と積極的に成果アピール活動を実施

2022年9月9日　原財団、【スマ実】**企業向けセミナー開催**
東大）竹谷先生**「植物工場・バイオセンサー」**、名古屋大）武田先生**「判断根拠」**、NEDO）加藤
https://www.ssk21.co.jp/S0000103.php?gpage=22420
企業、大学など20団体が参加（会場、WEBライブ、アーカイブ受講）
参加企業：NTTコミュニケーションズ(株)、パナソニック(株)、住友電気工業(株)、慶応義塾大学、
(株)国際社会経済研究所、他

2022年10月12日～14日　**BioJapan2022**　NEDOブースで**「植物工場」**成果出展
(株)ファームシップ　宇佐美様　講演開催

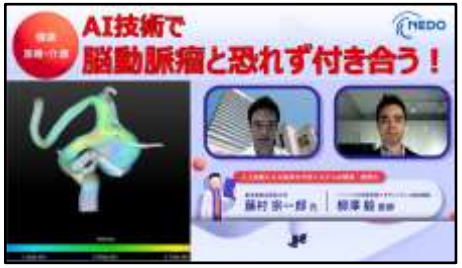
2022年10月18日～21日　**CEATEC2022**　NEDOブースで**「判断根拠」**成果展示
展示ブースで**日刊自動車新聞の取材**があり、10/27 新聞記事掲載（1393文字）
「損保ジャパン、名大など　自動運転に予見さ
れる危険を言語化　リスク査定担当者を支援、
類似の状況を可視化」

2022年10月24日　**朝のTV番組で「AIドローン」を紹介**、
委託先の東大　土屋先生が約５分出演
番組名：　５時スタ　放送局：テレビ愛知

テーマ別PRコンテンツの作成

2021年2月　NEDO　チャンネルに11テーマのPR動画を公開
https://www.youtube.com/playlist?list=PLZH3AKTCrVsXNJtm2MLPYDfNOv2S0IAcL

スマ実コンセプト：「次の時代へ、もっと豊かなあたりまえを」 のもと、各テーマ研究者に取り組む社会の課題と研究内容について各７～８分で紹介いただく動画を作成しました。ツールとして学会、展示会、テーマ紹介で活用。



【スマ実】紹介ハンドブックを2023年2月公開

研究開発成果、社会実装の取組事例を紹介（28→88ページに大幅増ページ）

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

プロジェクトの紹介ハンドブック（２０２２年度版）
を合同シンポジウムに合わせてNEDO HPに公開しました。

各テーマの研究成果や社会実装への取組について
最新情報を判りやすくご紹介しています。

AIの社会実装に向けた取組事例が満載です。
以下のURL/QRコードから
アクセスください。

https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_00045.html

テーマ間連携

【スマ実】内部テーマ間連携への取組

テーマ間連携の検討会を実施し、アイデアを検討した（2021年）
→ いくつかのアイデアについて、テーマ間連携が進んだ

「DC解析」（筑波大学） × 「製剤処方」（京都大学）	・「DC解析」技術を使い、データ連携の技術開発（ソフトウェア開）医療分野 （製薬企業データ活用）での検証事例となった。 ・2021年の加速として実施
「植物工場」（ファームシップ） × 「スマートフード」（日本気象協会）	・農作物の需要予測技術等についてテーマ間での情報交換を実施。 ・2023年度以降、それぞれの取り組むコンソーシアムでの連携する。
「植物工場」（ファームシップ） × 「AIドローン」（東京大学）	・植物工場内での小型ドローンを使った、植物育成の監視などのアイデアについて検討を実施 ・・・ 最終的には一旦見送り。

NEDO内の事業者連携

NEDO他部門との合同の成果報告会、シンポジウムの開催など

「IoT社会実現に向けた次世代人工知能・センシング等中核技術開発」成果報告会 2022年6月
スマ実より「植物工場」、「判断根拠」参加、他NEDO内AI関連PJ、 IoT部門、が参加

「NEDO AI Next Forum 2023」 NEDO内のAI関連プロジェクト合同開催 2023年２月
スマ実から11テーマが成果発表、展示を実施、 スマ実以外も合わせ44テーマが参加

最終成果報告会（2023年2月合同シンポジウム）開催

NEDO内のAI関連プロジェクトと連携し開催、委託先同士の交流も生まれた

■スマ実　全11テーマを含む44テーマがが参加、
・成果発表、ポスター展示を行った。
・３テーマが目玉デモ展示、事前WEB記事化　２テーマ
■　委託先より、コロナ禍でリアルイベントがなく他テーマの事業者と交流ができて良かったとの声が多くあった。
→　テーマ「DC解析」ではデータ解析スタートアップA社との交流が生まれた。

【スマ実成果の特設展示】

スマートフードチェーン

人が感じるおいしさをAIで予測・数値化する

スマートコーチング

非接触姿勢計測に基づく
リハビリトレーニングのためのスマホアプリ

AI ドローン

AI搭載ドローンの開発

進捗管理：動向・情勢変化への対応

情勢を踏まえ加速すべき個別テーマを選定し、開発促進財源を投入して取組を強化した

情勢変化	対応	
新型コロナウイルスによる行動規制	**開発促進財源を投入して取組を強化**	＜安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築＞ **人流シミュレーション技術の横展開として、新型コロナウイルスの感染シミュレーションを実施**。マスクやうがい・手洗いのような**感染率を下げる行為**、テレワークや学校の自粛要請休日といった**移動制限**の組み合わせで、感染がどのように推移するかを**地図上で可視化**し、将来の対策立案に役立てることが見込めることから対応。 本件、内閣府における**第7回新型コロナウイルス感染症対策分科会（2020/8/24）にて、西村経済再生担当大臣からトライアルの取り組みを紹介**されている。
		＜農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発＞ **感染の広がりにより、消費者の行動変容に迅速に対応できる来店客数・需要予測手法の開発が必要**となってきており、**さらに今後は「予測精度の向上」だけではなく「個人属性に応じた購買行動の変化の可視化」が必要**となってくることから、EC含めた需要予測の精度向上が店舗経営の重要な要素になってくる。**実店舗に限定せず、EC含めた店舗全体の需要予測の精度向上は、協力企業の要望**でもあることから対応。
	プロジェクト全体推進に関する対応	各テーマとの定例進捗会議への対応に始まり、委員会等の対応をリモート開催での実施に切り替え。

進捗管理：開発促進財源投入実績（2021年12月）

成果拡大、前倒しの見込めるテーマに加速を実施、技術委員会等の結果も反映

項	テーマ（委託先）	加速内容	期待効果、成果拡大への期待	金額（万円）
1	データコラボ（筑波大、京大）	DC解析チーム（筑波大）と製剤処方チーム（京大）間、データ連携の技術開発（SW開発）	**・テーマ間連携**による技術の横展開を進め、有効性を確認できた。 ・データ連携による相乗効果	800
2	植物工場（ファームシップ）	植物工場GHG排出量評価手法開発	**・植物工場のGHG排出量削減効果を明らかにできた。** ・委員コメント対応（**成果実証**）	847
3	スマートフード（日本気象協会）	小売り向け技術普及のための計画業務作業性改善（BIダッシュボード 構築）	**・技術普及の促進加速**のための改善を実施できた。 ・PLコメント対応(需要予測へフォーカス)	1,800
4	脳卒中予防（慈恵大）	レポート画面提供用オンラインサービス機能の開発	**・ユーザ普及の拡大**加速 ・委員コメント対応	1,800
5	スマートコーチング（広島大学）	ADL計測システムのクラウド解析機能追加（システム開発）	・遠隔サービスによる**地域拡大ができた。** ・委員コメント対応 ・施設への感染症リスク低減	1,790
6	AIドローン（東京大学）	レベル４飛行に運航管理制度で要求されるリスク管理手法適合の開発加速	・レベル４対応の**実証研究加速**（飛行ルート環境のリスク分析）	1,700
7	脳卒中予防（慈恵大）	MGH、ユトレヒトにおける脳動脈瘤DICOM画像データ収集	・海外データの追加収集 ・MGH(米国)、ユトレヒト(欧州・蘭) **・成果の海外発信(拡大)**	1,200
			合計	9,937

スマ実事業終了後の社会実装に向けた支援

事業終了にあたり、社会実装に向けた継続的な取組に向けた支援を行った

■NEDO事業の公募案件の紹介・・・研究開発成果に関連する事業の紹介
（NEDO内　ロボット事業、グリーンイノベーション基金他、新規公募等に関する情報提供、支援）

【成功事例】「３Dマップ」成果技術から「移動ロボットに関する先導研究」で採択が決定

■事業終了後を意識した取組に関する加速により円滑な社会実装に向けた取組継続を支援

【成功事例】「判断根拠：交通シミュレータで生成したシーンに開発技術を適用する技術の開発」加速によりスマ実で取得したデータ、成果の継承を実現できた。

まとめ・振り返り

2023年3月末、「スマ実」のまとめと振り返りを実施し意見を取りまとめた

【技術推進委員コメントより】

項	項目	委員コメントより（肯定的なコメント）
1	プロジェクト全体	このプロジェクトは研究者にとっても、マネジメントする側にとっても、**凄くチャレンジングなプロジェクト**だと思う。ここまで研究成果を出しながら、自分たちがスタートアップになったり、あるいはエコシステムを作り上げていくってことを努力されている。
2	プロジェクト全体	5年間の間に技術開発、研究開発から市場の入り口あたり、リーチに届くところまでやるっていう**非常にアグレッシブなプログラムだった**なと今思い返しているところです。
3	プロジェクト全体	民間のR&Dでも、最近は出口、ビジネス化について研究者が考えながら研究し、製品化、サービスをしていくっていうのがかなり求められるようになってきているという中で、**国がドライブする研究事業において今回、出口とか事業化ということをしっかり定義されて進めてこられたというのは非常に大きな一歩というか、これまでに無く非常に評価できる取組**であったし、事務局の皆様も手探りの部分はあったかと思うのですけれども、今後に続く大きな成果を出されたのではないかと思います。
4	プロジェクト全体	今回、**出口戦略ということが一つのパッケージ**として入っていたのは非常にいいことだ
5	プロジェクト全体	今回の事業に関しては、**ちょうど時期を得た形でうまく行っている**ように思います。全てに花が咲いていなくても、金額的にも問題無いと胸を張れるるというふうに感じました。
6	日米連携	「判断根拠」が非常に広がりを持てたのは、研究のレベルも、オープン化でスタンダードのレベルでも、**最初から世界とやっている、そういったレベルがあって広がった**のかなと思っている。
7	フィードバックシート	資料を非常に良くまとめて頂いて、良かったと思います。
8	プロジェクトマネージメント	工夫されたとのことでしたが、一番このプロジェクトの中身について技術的な限界も、あるいはビジネスの価値なども判っているのは、多分プロジェクトのメンバーたちだと思う。そのことを考えると、**途中からコクリエーション型の評価会議というかアドバイスをするといった会議に変えていこうとしたと言うことがすごく重要**

まとめ・振り返り

まとめ、振り返りをすることで、プロジェクト全体を通した課題認識を共有した

【技術推進委員コメントより】

		技術推進委員コメント（課題、ご要望）
プロジェクトマネジメント		
研究開発（7）	委員会運営（1）	委員会は、**コ・クリエーション（共創）の場**として活用する
	成果のまとめ（1）	**国の補助でどれだけ加速したのか**具体的な話があると良い
	アウトカム（4）	**アウトカムをしっかり積み上げ**成果として見せるとよい
	テーマの連携（1）	近いテーマは合体したり、連携することをもっと考えると良い
出口・事略化戦略（14）	意識変革（1）	**事業化を目指すメンタリティーを育てる**のもプログラムの使命
	コーディネート・マッチング（13）	出口のところは別に**コーディネーションや人材マッチングの仕組みが合っても良い**。研究者が事業化を一緒にやるのは難しい
NEDOへの要望（6）	PJの継続必要性（3）	生成AIが出てAIの進歩の状況が変わった。**もう一度「スマ実」のようなプロジェクトをやらなければいけないと思う**
	評価指標（2）	こういうプロジェクトを**どう評価すれば良いか指標**を作ってほしい マーケット開拓努力、ジャンプがどれだけあったかの観点が重要
	追跡調査（1）	今後継続的に**追跡調査**をすることが重要、３、５年後どう評価するかしっかり考えてほしい

注：（ ）内の数字はコメント数、抽出コメント27

＜評価項目２＞目標及び達成状況の詳細
テーマ別成果概要

（1）アウトカム目標及び達成見込み
（2）アウトプット目標及び達成状況

①「生産性」分野の研究開発テーマ

Next Standard

次の時代へ、もっと豊かな「あたりまえ」を。

『生産性』

自分らしい幸せを実現できる
パーソナライズな社会

- データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発
- AIによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発
- 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

テーマ「植物工場」の成果と意義

テーマ名	ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	達成状況	◎
達成状況の根拠	研究開発目標を達成し、農作物の生産、販売にAIを活用しフードロス２割削減、コスト２割以上削減、できることを確認できた。AIを使った育成制御や良苗判定技術、需要予測システムなど開発技術のニュースリリースも多くい。液肥センサー技術確立等、他分野にも広がる技術の開発にも成功。農作物の需要予測により成果物の売り上げを予測するサービスを開始。技術の社会実装への取組も進んだ。		

【背景・目標の根拠】 農業分野では食料の安定供給、食品ロスの削減、高齢化による農業人口の減少などの課題がある。
【アウトプット】 本テーマでは、ＡＩによる植物工場等バリューチェーン効率化システムを開発し前述の社会課題の解決に向けて取り組んだ。
①生産・販売データシステムでは、**栽培画像から生産量や、生育可否を予測する栽培法**などを開発し、高効率な植物工場の生産・販売システムを構成した。
②**AIを活用し天候・市場・イベント等のデータから卸売価格や受注予測に基づく、需給統合システムを開発**した。
③生産・販売のフィードバック制御システムの構築　により生産効率を最大化することで、**フードロスを２割以上削減**出来ることを確認した。
①～③の成果を実際の生産・販売に適用することで**コストも２割以上削減**出来ることを確認できた。
また、本テーマでは農産物の生産から販売まで手掛ける強みを活かし、**収穫・販売量の予測や、精密制御に必要な情報を取得出来るリアルタイム・データ収集システムを開発**した。実証システムについて、
大規模データ収集可能な設計・実証、**需要・生育予測システム開発**、**液肥センサー技術確立**、**生育効率向上技術開発等で、計画どおりの開発を行なった。**
また**植物工場カーボンフットプリント（CFP）推計、効果検証を行い、植物工場が露地栽培に比べ１／１５以下**であり、優位であることを明らかにすることができた。

農作物の需要予測、生育制御ににAIを活用

【社会実装】 **青果物の売上を予測する無償サービスを開始**
豊橋技術科学大学×ファームシップ
https://farmship.co.jp/news/831/

テーマ「スマートフード」の成果と意義

テーマ名	農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	達成状況	○
達成状況の根拠	スマートフードチェーンを構成する4つの要素技術開発に取組み実証にて、その有効性を確認出来た。 コンソーシアムを立ち上げ、事業社と連携しながら社会実装に向けた取組を進める。		

【背景・目標の根拠】 生鮮食品取引では、需要・供給両面における不確実性、非保存性やデジタル化の遅れによる需要・共有情報の断絶等により、非効率的な取引による負荷（生産性低下）やフードロスの発生など大きな社会的損失が生じている。

【アウトプット】 本研究開発では消費者のニーズ起点で流通が行われるデマンドチェーン化を構想に掲げ、４つの要素技術 (1) マーケットデザイン理論に基づく青果取引システム、(2)発注支援モデル、(3)農産物向け非破壊センサ、品質評価システム、(4) 食品会社等への情報提供サービスの開発・実証を行った。

研究開発成果として、(1)青果取引システムでは、導入により担当者が取引に関わる**作業時間が７時間／日から１時間／日まで大幅に削減**され業務改善効果が確認出来た。

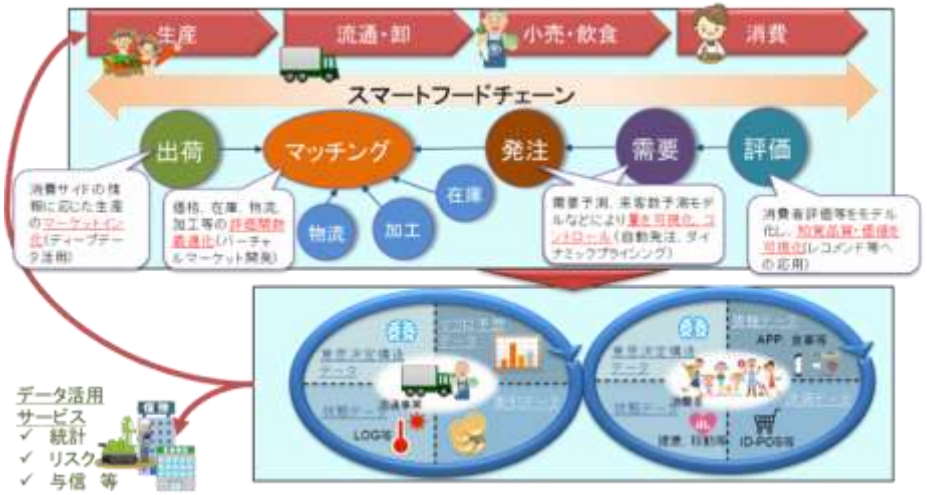
(2)発注支援モデルでは、**AI技術を活用した需要予測による発注推奨量の自動算出**を行い、レギュラー店で約60%、小売店で80～90%の数量が修正されず使用された。とりわけ**小売店では自動化がほぼ可能なレベルに達していることを確認**できた。

実証フィールド企業では、**次年度、農産レギュラー店、小売店への導入も決定**した。

(3)「食味・食感を定量化する非破壊センサ」では、酸味、甘み、うまみを定量化し官能評価に使用することで消費者嗜好の分析やマーケッティングに活用できる。

(4) 食品会社等への情報提供サービス開発では、消費者の評価モデルを作成し、**農作物や生産者を消費者が評価し、フィードバックをする仕組みを構築**した。

【社会実装】 本研究開発では、開発技術について実店舗での検証と実証を行い事業社と連携しながら社会実装に向けたユースケースを探求した



コンソーシアムを立ち上げ、活動の継続

国内生鮮食品消費の好循環につながる契機にすべく、民間主導でコンソーシアムを立ち上げる活動も継続していく。

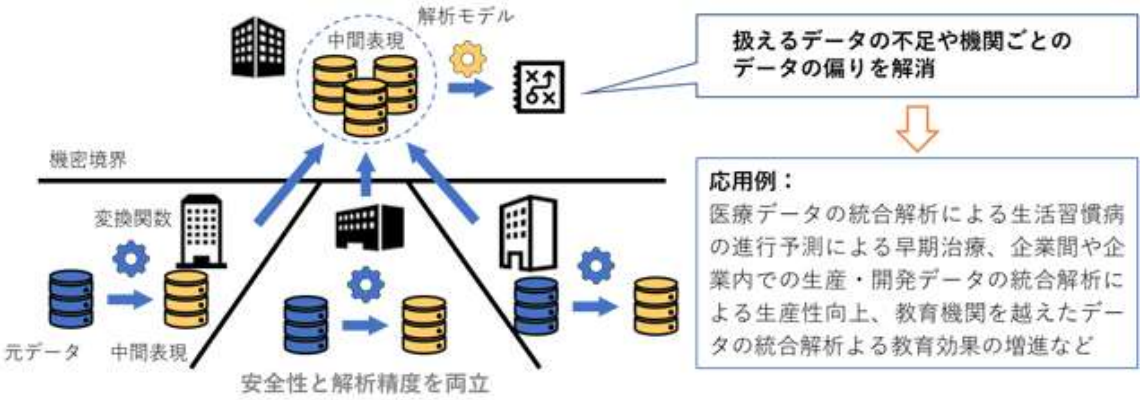
テーマ「DC解析」の成果と意義

テーマ名	データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発	達成状況	○
達成状況の根拠	研究開発目標を達成し、DC解析技術を開発した。医療・ヘルスケア、金融他４分野で性能評価を実施し有効性を確認出来た。日米連携テーマとして米国の４大学と連携した研究開発を行い、若手研究者育成の役割も担った。さまざまな分野で応用可能な技術であり、社会実装による広がりが期待出来る。		

【背景・目標の根拠】 複数の企業・機関が保有するデータを解析する方法に、単独の企業・機関のデータのみを用いる「個別解析」と、各者の元データを一か所に集める「集中解析」がある。しかし、個別解析はデータ数の不足や分布の偏りによる解析性能の低さが課題となるほか、集中解析もプライバシー保護やノウハウの秘匿、データ不統一などが課題となる。

【アウトプット】 この社会課題を解決するため、本テーマでは、**AI技術を活用し元データを共有せずに企業・機関の垣根を越えた統合的な解析が行える「分散データ非共有統合解析技術」であるデータコラボレーション解析**（以下、「DC解析」とする。）技術を開発した。
開発したDC解析の基盤技術および応用技術について**6件の特許を申請**した(内2件登録済、1件米国出願済)。
本テーマでは医療・ヘルスケア、金融他、**4分野10機関以上の実データを用いてDC解析の性能評価を実施**し有効性を確認できた。当初の機械学習領域での開発に加えて、統計的因果推論と因果効果推計にも活用できる基盤技術の開発にも成功した。

【日米連携】 海外展開を想定した応用技術開発および海外のコミュニティ形成のため**米国4大学と連携**し、インフラやサイバーセキュリティ分野、大規模交通データを始めとした**多岐にわたる分野でのデータ活用を対した応用技術の共同研究も実施**した。
また、共同研究を通して、米国大学教授の筑波大学客員教授着任や筑波大学への招へいを実現し新たな研究開発体制の整備を実現した。
さらに、**筑波大学と米国大学双方の若手研究者および大学院生で定期交流を実施し、若手人材育成の役割を担った。**



テーマ「MyData」の成果と意義

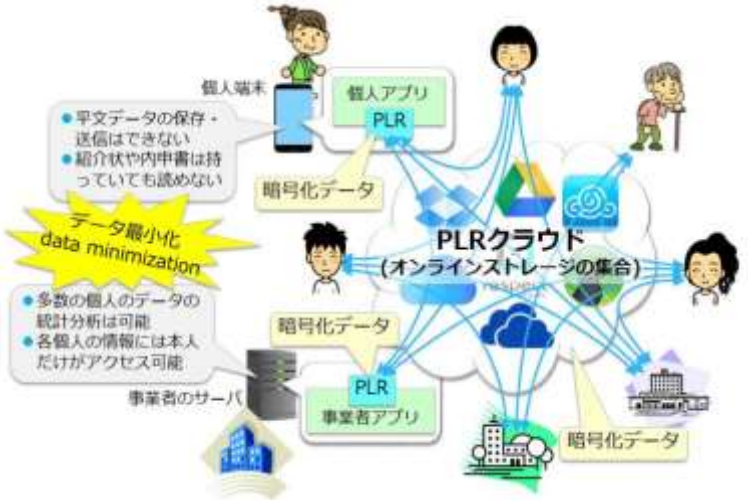
テーマ名	MyDataに基づく人工知能開発運用のプラットフォームの構築	達成状況	△
達成状況の根拠	パーソナルデータの分散管理を社会実装するため、PLR ライブラリおよびそれを組み込 んだ標準アプリ Personary を開発し、さまざまな分野での実証実験を実施した。ステージゲート継続条件の一つであった技術課題の整理と共に、体制の強化について遅れあり。PLを含む指導および検討の上、2020年度で契約非継続と判断した。		

【背景・目標の根拠】 これまではパーソナルデータを事業者が管理していたため、本人同意だけでデータが活 用できない、各個人のデータが多数の事業者に分散していて価値が低い、機微な個人情報が 活用しにくい、データ管理が集中するため情報漏洩等のリスクが大きい、等の問題があった。 本テーマでは、パーソナルデータの管理者が本人だけであるようなデータ管理の仕組の一 種である PLR (personal life repository)を用いて MyData (パーソナルデータを本人主導で 活用すること)を安価かつ安全に実現することにより、人工知能技術の本格的で持続可能な 運用と開発を可能にする基盤の構築を目指す。

【アウトプット】 ①パーソナルデータの分散管理を社会実装するため、PLR ライブラリおよびそれを組み込 んだ標準アプリ Personary を開発してさまざまな実証実験に用いた。2020 年度に PLR ライブラリと Personary を Flutter/Dart に移行する作業を行ない、基本的な機能の再実装を完了した。さらに、PLR のセキュリティを分析し、PLR がゼロトラストの要件を満たしていることを確認した。

② 様々な分野でシステム連携の可能性を検討し実証実験を実施した

- ・教育AI基盤：Personary を校務支援システムを連携
- ・地域医療連携：ゆめ病院において連携可能性を確認した。
- ・購買マッチング：イオングループ内の情報システムと PLR を連携させPLR 導入のコストやリスクなどの課題を検証した。
- ・医療マッチング：個人の健康課題/目標に合わせた購買等の行動を促す仕組みを構築した。
- ・フレイル予防：フレイルチェックイベント会場で参加者のフレイルチェックデータを参加者スマートフォン等で 自分のデータを閲覧できるソフトを提供。
- ・多剤処方の改善：不適切処方を抽出する処方判定システム、不適切性の文献エビデンスを抽出するエビデ ンスランキング AI システム、およびその結果を用いて医師宛のエビデンスレターを自動生成するエビデンスレター作成システムを開発した。



② 「健康、医療・介護」分野の研究開発テーマ

Next Standard

次の時代へ、もっと豊かな「あたりまえ」を。

『健康・医療・介護』

いつもの暮らしに
新たな可能性を引き出せる社会

- 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化
- 健康長寿を楽しむスマートソサエティ・主体性のあるスキルアップを促進する AI スマートコーチング技術の開発
- 人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発
- 新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計 AI の開発

テーマ「脳卒中予防」の成果と意義

テーマ名	人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	達成状況	○
達成状況の根拠	研究開発目標を上回る成果を得て、客観的な治療方針の提案に道筋をつけることができた。 将来的に脳ドックなどで普及すれば、多くの人命を救うことができ研究成果の意義は大きい。		

【背景・目標の根拠】 脳卒中は我が国では年間29万人が発症する死因第４位の病気であり、特に脳動脈瘤は発症後の死亡リスクが高いにも関わらず、その発症予測及び手術等の治療行為によるリスクは今まで医師の経験と勘のみに基づいた対応のため、客観的で最善の治療方針に基づいているとは言い切れない側面があった。

【アウトプット】 本テーマではその脳動脈瘤の破裂に関して**国内外で例を見ない規模である11,000件以上の医療情報の取得**、工学情報の取得、**を可能**AIによる学習・解析により、**脳動脈瘤の破裂予測及びその手術のリスク予測とした。**感度・特異度の目標は当初実用化の見込める目標値0.7を超え、**最終年度にはそれを大きく上回る0.8前後の値を達成**し、**客観的な治療方針の提案に道筋をつける成果を得た。**加えてその実用化に向けた取組として、現場の医師等に具体的に注目を得られるよう、視覚的でわかりやすいインターフェースを持ったリスク判定システムまでを構築した。
国内においては**脳ドックなどの医療機関、国外においては民間保険会社への普及を目指して、医療関係者の認知・賛同を得るべく専門誌への論文投稿・講演・広報を行いながらその社会実装を進める体制作りを進めた。**

【波及効果】 この血管の工学情報の活用は、脳動脈瘤に限らず脳血管障害全般に広く応用できる可能性も高く、このテーマ終了後も引き続きアプローチを進めていく。

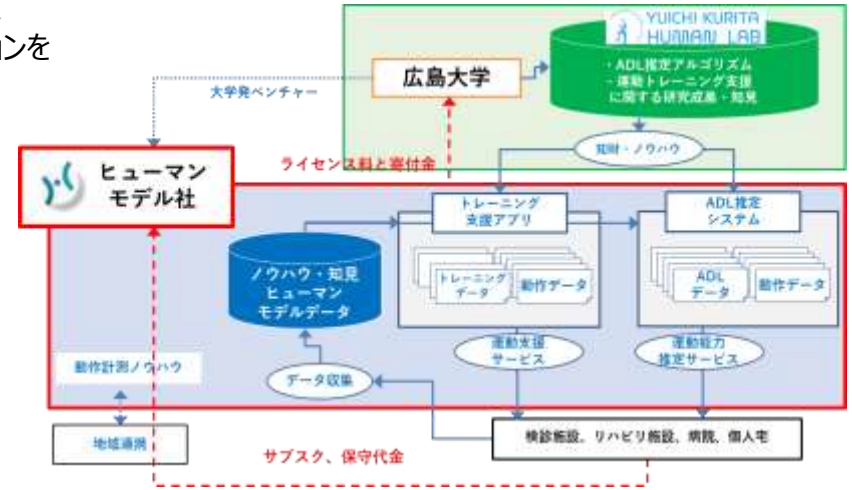
【社会実装】 本研究成果が国内において診断用医療機器として日本全国の脳神経外科を要する主要な医療機関に対して検査オプションとして販売・提供（医療機器認可2025年をめざす）し健康寿命の延伸、医療費の削減に大きく貢献することを目指す。
2030年にはこの病気により失う命1.2万人の削減、年間377億円以上の医療費削減を目指す。当面の課題としては、後発医療機器クラス３または新医療機器クラス３としての認可を得る事があり、既にPMDAへの相談に着手し認可に向け動いている。国外においては日本のような皆保険制度は無いことから、民間保険への販売・提供を目指し、**欧米民間保険会社への連携アプローチを開始している。**

テーマ「スマートコーチング」の成果と意義

テーマ名	健康長寿を楽しむスマートソサエティ ～主体性のあるスキルアップを促進するAIスマートコーチング技術の開発～	達成状況	○
達成状況の根拠	目標となるデータを収集し、目標値となる相関値を達成することができた。100件を超える論文発表など、研究成果の普及に努めるとともに、4月から大学発ベンチャーの立ち上げにも着手した。米国との交流により若手研究員の育成にも貢献でき、今後米国関係先と人材育成拠点作りも進める予定である。		

【背景・目標の根拠】 我が国における平均寿命は85歳と言われているが一人で自立して生活ができる指標の健康寿命との差は約10年あり、多くの高齢者がその10年間は何らかの介助が必要となる。このような身体機能の低下への対応としてリハビリテーションの提供があるが、個々の身体能力の把握と回復トレーニングはそれを評価できる人材の不足、評価も人によるばらつきがあり定量的な把握ができていない事から、適切なトレーニングがタイムリーに行われていないという問題がある。

【アウトプット】 本テーマでは患者負担のない運動能力の把握（ADL推定）をリモートにおいても自動的に行い、更にその能力に対する効果的で継続できるトレーニングの提供を目的とした研究開発を行った。ADL推定においてはAIにより113名以上の被検者の動作特徴を学習させ、**500名を超えるデータの収集を完了し、社会実装に向けた実用化が視野に入る専門家評価と0.6以上の相関を持つ事を目標とし、それを達成することができた。**これを販売実績がありインターフェースも広く受け入れられている動作計測プラットフォームに組み込み、同時に開発したモチベーションを下げないトレーニングアプリ及び、人工筋を用いたウェアラブルな歩行支援システムの３つを連携させ、**日本では例の無い総合的なデータベースを含む遠隔トレーニングシステムの構築**を行った。



【技術の普及、特許戦略】 得られた技術や成果は**100件を超える論文・講演で紹介すると共にコア技術は特許化し広大発ベンチャーで管理**する予定である。（2023年4月　立ち上げに着手）

【事業期間中のコロナ禍への対応】 コロナ禍のため当初予定した対面での情報収集が滞ったため、リモート対応機器の拡充を行い目標としたデータ収集を達成した。

【日米共同研究の取組み】 米国との交流により若手研究員の育成にも貢献できた。

テーマ「分子標的薬」の成果と意義

テーマ名	人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発	達成状況	◎
達成状況の根拠	**AI技術を活用し、数年掛かる工程を6ヵ月まで短縮させることに成功した。株式会社RevolKaを設立し、本研究開発技術の事業化を推進していく体制を整えた。** **日米共同研究成果として、タンパク質間相互作用 を視覚化する基礎技術を構築することができた。**		

【背景・目標の根拠】タンパク質は、医療分野を中心に食品、環境、材料分野などへの利用が試みられているが、タンパク質を構成するアミノ酸配列の組合せの膨大さから目的機能を持ったアミノ酸配列の設計に多大なコスト・期間を要する。また、医療分野で分子標的薬の価値を高める、成熟化操作（標的親和性向上、構造安定化）には薬が認可されるまでの全コストの22%（約60～100億円）が費やされている。成熟化工程には2年かかり、前臨床試験へ移行できる確率の低下も加わり新薬開発の大きな障壁となっている。

【アウトプット】本研究開発では人工知能技術を活用することで、**成熟化工程を2年から6カ月へ短縮と成功確率向上、成熟度向上、標的結合力10倍以上を目標**として取り組んだ。

機械学習手法の開発、量子アニーリングを用いたタンパク質設計ツールの高度化により目標とする機能値を示す抗体様分子を取得し、開発した手法の有効性を実証し、**数年掛かる工程を6ヵ月まで短縮させるとともに成功確率を向上させることができた。**特に抗 COVID19 ウイルス抗体については、標的結合性を 50 倍向上させると共に耐熱性(構造安定 性)と生産量も 10˚C，5 倍向上させることができた。

日米共同研究 開発としておこなった結晶化工程を経ないタンパク質間相互作用の視覚化では、質量 分析結果を用いた分子シミュレーションと機械学習によって**タンパク質間相互作用 を視覚化する基礎技術を構築することができた。**

【費用対効果】 先導研究を含めて**5年間で約3億円投入したが、成熟化工程の1件の期間短縮（2年間60~100億円を1/4に短縮）出来たという成果だけでも十分な投資効果**があり、将来にわたり多くの新薬開発でより大きな効果が得られると考えられる。

海外展開も視野にスタートアップ設立

【社会実装】2021 年 4 月に**株式会社RevolKaを設立。**本技術のの事業化を担う、海外展開も想定し、米国ボストンにも事務所を構えた。

テーマ「製剤処方」の成果と意義

テーマ名	新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計AIの開発	達成状況	○
達成状況の根拠	実証実験にて高い正解率を確認でき、医薬品として実績のある製剤処方を提案することが可能な世界初のモデルとなった。ジェネリック業界、化成品など対象の業界を広げ今後社会実装の道筋を明確にした。		

【背景・目標の根拠】 医薬品化合物の処方設計は、原薬（有効成分）の有効性、安全性、品質・生産効率を高次にバランスさせる作業であり、従来は研究者の知識、経験知に依存してきた。本研究では、医薬品の製剤処方設計において、有効性、安全性、品質・生産効率などの多目的最適化を行うためのAI を開発し、経験知に依存していた設計プロセスを形式的に捉えることを目指した。

【アウトプット】 マルチモーダル・マルチタスク型の製剤・顆粒物性予測AI モデルでは、**先行論文データを利用した評価において、正解率は82.07%となり、先行研究の64.14%から大幅に向上**した。企業提供データを用いた製薬現場での有用性評価においても、3 ケースで本モデルが従来手法を大幅に上回り、残り2 ケースで同等となった。加えて、可視化技術を適用し、化学構造、添加剤の種類、製法パラメータの重要度の可視化、つまり暗黙知の可視化に成功した。

原薬情報を入力にすると製剤処方を提案する製剤処方提案AI モデルは、**医薬品として実績のある製剤処方を提案することが可能な世界初のモデル**であり、実績のある添加剤の組み合わせと比較して**72%の一致率を達成**した。目的の物性値を保ったまま、コストを最小化する処方の提案を行う多目的最適化AI モデルでは、
企業からの提供データを利用して評価した結果、最大53.6%のコスト減を達成した。これらの開発したAI モデル・シミュレーション技術を組み合わせることで、**医薬品開発の加速に寄与する製剤処方設計AI を実現**した。

【社会実装】 処方コストを最小化する多目的最適化AIは、**ジェネリック業界や化成品メーカーのような製造原価の割合が高い業界へのインパクトが高い**。また、製造原価の最適化の際には製品品質に加えて、環境負荷などの複数の条件の同時最適化が必要であるため**ニーズが高い**と考えられる。本研究において開発した要素技術と一連の製剤処方設計AIフレームの社会実装に向けて、**協力企業6社へのヒアリング、トライアルアプリの実装・デモンストレーションを行い、社会実装への道筋を明確化した。**

③ 「空間の移動」分野の研究開発テーマ

Next Standard

次の時代へ、もっと豊かな「あたりまえ」を。

『空間の移動』

「らしさ」を尊重し、
多様な暮らしにフィットする社会

- 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築
- サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンAI技術の研究開発
- 判断根拠を言語化する人工知能の研究開発
- 人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発

テーマ「3Dマップ」の成果と意義

テーマ名	安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	達成状況	○
達成状況の根拠	コロナ感染シミュレーションや大規模イベントの規制退場で人流解析技術の活用事例を提示した。その他研究開発成果の応用範囲は広く、「未来コア・デジタル技術共創ラボ」など企業連携の取組も開始した。		

【背景・目標の根拠】 三次元マップに関わる活動は多く存在するが、屋内外で異種の3Dデータをシームレスに統合でき「移動」に関わるサービスを効率的に支援出来る基盤がない。本研究開発は、人工知能技術により、屋内～道路をシームレスに結ぶ三次元情報(マップ)プラットフォームと、その上でヒトやモビリティ(電動車いすやパーソナルモビリティ、自律走行ロボットなど)の移動のセンシング～解析～制御を統合的に実現することで、スマートシティの社会基盤と事業のエコシステムを実現するものである。

【アウトプット】 基盤システム技術として、**時空間(三次元＋時間)データとその上の移動体を効率的に管理・処理・公開できる三次元基盤システムを実現**した。**応用システム技術として、人流解析応用及びモビリティ応用を支援できる技術とソフトウェアを開発**した。三次元情報を処理するための機能モジュール群として、三次元地図作成・活用に資する**機能モジュール**、**赤外・可視同軸カメラに基づいて透明なガラスなどが検出できる認識モジュール**、搭乗者および周辺の歩行者の快適性を考慮した低速移動体の移動方略機能及び意味情報(オントロジー)の構築と利活用機能を開発した。本プロジェクト期間が社会的なコロナ禍の時期であったことから、研究加速で**人流解析の発展的研究開発としてコロナ感染シミュレーションを行なった**。**自動車椅子を使った低速移動体の自律移動に関する実証実験**を実施。

その実績を背景に、企業へ単体及び応用との組み合わせの形で移転され実用化に向けた検討が進みつつある。

例えば、産業技術総合研究所では**2021 年12 月よりソフトバンク株式会社と共同で「未来コア・デジタル技術共創ラボ」を設置**し、現実空間と仮想空間をシームレスに融合する基盤の構築に取り組んでおり、本研究開発の技術移転を進めている。

コロナ禍で人流解析技術の社会実装事例を示した

- ■コロナ感染シミュレーションの実施（研究加速）
  →内閣府のコロナ感染症対策分科会で紹介され活用
- ■大規模スポーツイベントでの規制退場での活用

テーマ「判断根拠」の成果と意義

テーマ名	判断根拠を言語化する人工知能の研究開発	達成状況	◎
達成状況の根拠	**開発目標を達成し、自動運転サービスの運用に伴うリスクをAIを活用して査定する新しい事業が展開可能であることを示した。日米連携の技術開発によりオハイオ州立大と6 件、ジョンズ・ホプキンス大（その後カーネギーメロン大）と18 件、テキサス州立大ダラス校と２件の共同研究発表を行った。**		

【背景・目標の根拠】人工知能の産業応用における問題のひとつに、機械学習の結果、獲得された人工知能が「なぜ」に答えられないことがある。本研究開発「AIの判断根拠を直接人間が理解出来るように言語化する技術の開発を目指した。

【アウトプット】自動運転サービスの運用に伴うリスクをAIを活用し査定する新しい事業へ展開可能なことを示した。

本研究開発の前半で**日米のトップ専門家がチームを組み学習型人工知能の実世界の認知結果を、自然言語により表現する技術を新たに開発した。**さらに、後半ではこの技術を自動運転サービスの事前リスク評価に活用できるよう、キーワード検索、類似検索、データマイニングなどを支援する周辺技術を開発した。損害保険会社、自動運転サービスの運用会社、自動運転技術の研究開発会社と協力して実証実験を行い、その成果として**実際のリスク評価現場において、利用し必要な工数が40%以下（22.5 人日を8 人日）に削減可能なことを確認した。**

複数センサで取得された交通シーンのデータから、交通状況を記述する自然言語を自動生成する技術を、無人自動運転サービスの保険事業に活用可能な精度で開発できた。

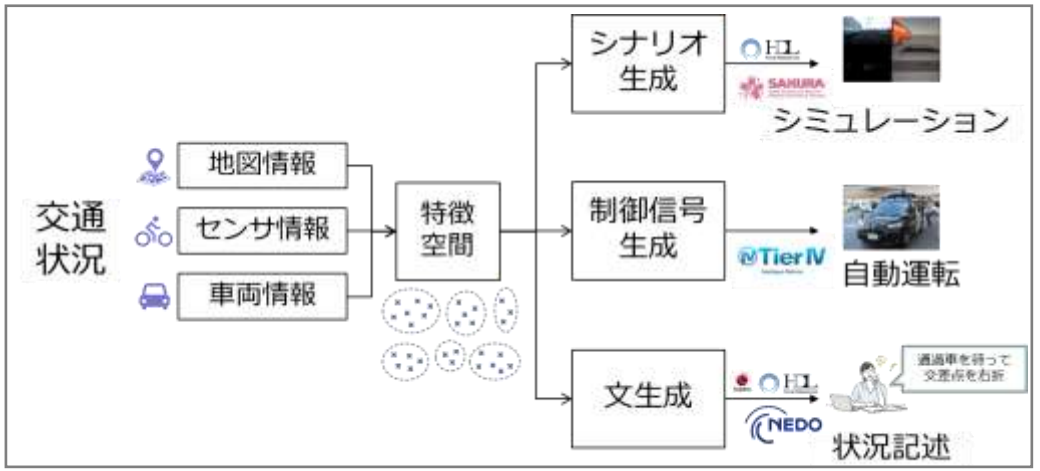
【日米連携】オハイオ州立大と6 件、ジョンズ・ホプキンス大（その後カーネギーメロン大）と18 件、テキサス州立大ダラス校と２件の共同研究発表を行った。

AIの判断根拠の言語化技術をサービス化

【社会実装】国内初、レベル４自動運転サービス向け「アフターサービスパッケージ」の提供開始
https://www.shinnihon-ins.co.jp/industry-news/industry-news-20221201/

本事業の研究成果がAI技術普及加速に貢献

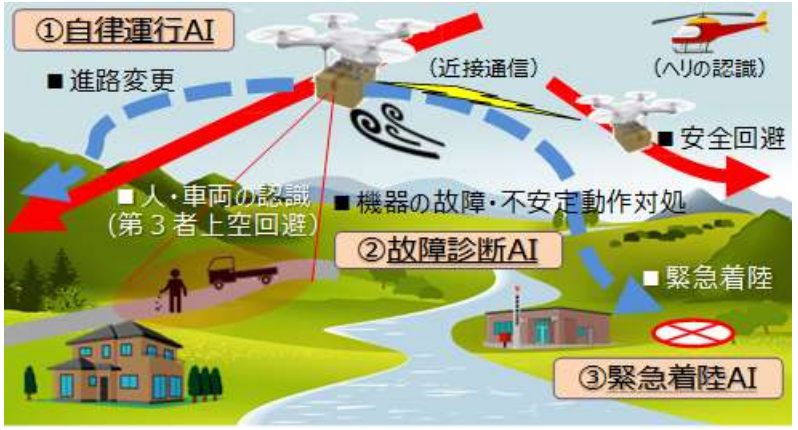
【波及効果】国プロである「RoAD to the L4」事業、「SAKURA プロジェクト」に研究成果を活用することで、自動運転社会におけるAI 技術活用の普及加速に貢献する。



テーマ「AIドローン」の成果と意義

テーマ名	サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンAI技術の研究開発	達成状況	○
達成状況の根拠	レベル４ドローンによる荷物配送サービス実現に向け、開発した技術の安全性について実証実験を実施し、目標を達成出来た。レベル４対応のドローン機体開発に貢献、後押しできる環境も用意した。		

【背景・目標の根拠】 少子高齢化の進む我が国において省力化・自動化があらゆる分野において求められている。
ドローンは物流・災害対応・点検・警備などにおいて「空の産業革命」を拓くとして急速な社会実装が進んでいるが、2022年12月に解禁された有人地帯目視外飛行(レベル４） 技術は、その社会受容も含めた実用化は我が国の問題解決にとっても非常に重要な技術であり、**「落ちない/落ちても安全」なドローンの実現に向けた研究はその中核をなす研究テーマ**である。
【アウトカム】 その実現に向けて本テーマでは、地上の人・車両を感知してそれらの上空を避けながら**安全ルートに飛行する技術、機体の故障を事前に感知する技術、そして故障時には安全に着陸する技術の３つの課題とユースケースごと実際の事業者からの意見も収集しながら14の目標を設定し、その目標をほぼ達成した。**普及活動としてこれら技術の公開実証実験を数多く行い、新聞、TV等多くのメディアに取り上げられた。 これらの技術的目標に加えて、この技術が国内のドローンメーカーのレベル４機体への応用・開発を後押しできるように開発環境も用意した。
【標準化、技術普及への取組み】 まだ海外では進んでいない安全性の高いこのレベル４技術をわが国のドローン産業界にオープンにし広めていくことで、世界をリードする産業にすることを目指す。安全技術の要件となるにはSAE/ESROCAEやISO(TC20/SC16)においてこの安全基準が認められ機体認証の要件となる事が必要であるため、**無人航空機国際標準化国内委員会を通じてこの研究の結果などを提案として働きかけを行っていく。**将来的には人が乗る乗り物への展開のパスファインダー的な役割を果たすことも期待できる。



【社会実装への取組み】
「自律運航AI」を搭載したドローンを用いて荷物配送を行う実証実験を実施
―レベル4環境下の物流現場で、ドローンが利用される社会を目指す―
（佐川急便(株)ホームページ）
https://www.sg-hldgs.co.jp/newsrelease/2022/0518_4972.html

テーマ「信号制御」の成果と意義

テーマ名	人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発	達成状況	◎
達成状況の根拠	**日本で初めての公道を利用したAI信号機の実証実験を実施した。社会実装に向けた動きが具体化した。実証による社会的な効果は時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**		

【背景・目標の根拠】 我が国の交通管制システムは、交通管制センターで制御する集中制御方式と、制御しない非集中制御方式がある。集中制御方式は交通渋滞の抑制に効果的であるが、設置コスト及び維持管理コストが高くなってしまう。本テーマでは、現在の集中制御方式の知見・ノウハウを十分に活かしつつ、より低コストで高度な制御、すなわち「軽やかな交通管制システム」を実現するために、AI技術を活用した自律分散型の交通管制方式を確立することを目的とする研究を行った。

【アウトプット】 具体的には、交差点での歩行者の動態や自動車停滞状況の把握、プローブ情報を利用した交通流の分析・予想の高度化、プローブ情報とセンサー情報の融合に基づく信号制御の高度化、適応型自律分散信号制御システムの開発等を行った。本研究では**複数の大学、企業が連携し、また静岡県警、岡山県警の協力を得て実証実験を行った。**また静岡市においては、**日本で初めて本事業で開発した適応型自律分散信号制御機（AI交通信号機）を12か所の交差点で稼働させ、スプリット制御、オフセット制御、旅行時間等の検証を行なった。**

NEDO事業だから実現できた、公道での実証実験

大学、県警察、インフラメーカ、警察庁　他関係機関が連携できたことで公道での実証実験が実現できた。

【社会実装に向けた取組】

岡山の実証実験成果についてはコスト削減効果が期待出来ることから、**既に社会実装に向けた仕様検討が関係機関で進められている。**

【研究開発成果の副次的効果】

AI交通信号制御を、全国の交差点に導入した場合、渋滞緩和などによる旅行時間の削減効果（20%削減）は、**時間便益が年間5兆1105億円、CO_2削減量が年間約450万トン**と試算される。

NEDO

参考資料１　分科会議事録及び書面による質疑応答

研究評価委員会

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」（終了時評価）分科会

議事録および書面による質疑応答

日　時：2023 年 11 月 10 日（金）10：00～17：00

場　所：NEDO 本部 2301-2303 会議室（オンラインあり）

出席者（敬称略、順不同）

＜分科会委員＞

分科会長	梅田　和昇	中央大学　理工学部　学部長、教授 大学院理工学研究科委員会　委員長
分科会長代理	篠田　浩一	東京工業大学　情報理工学院　教授
委員	植田　一博	東京大学　大学院総合文化研究科 広域科学専攻　教授
委員	荻野　武	一般社団法人日本惣菜協会 AI・ロボット推進イノベーション担当フェロー
委員	佐藤　寿彦	株式会社プレシジョン　代表取締役 社長
委員	澤谷　由里子	名古屋商科大学ビジネススクール　教授
委員	日高　洋祐	株式会社 MaaS Tech Japan　代表取締役　CEO 一般社団法人 JCoMaaS　理事 兼 事務局長

＜推進部署＞

古川 善規	NEDO ロボット・AI 部 部長
工藤 祥裕	NEDO ロボット・AI 部 主任研究員
加藤 宏明(PMgr)	NEDO ロボット・AI 部 主査
江下 尚彦	NEDO ロボット・AI 部 主査
髙岸 香里	NEDO ロボット・AI 部 主査
橋本 就吾	NEDO ロボット・AI 部 主査
岸本 太郎	NEDO ロボット・AI 部 主査
吉本 正和	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
岩﨑 修	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
寺下 久志	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
杉村 正史	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
安食 秀一	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
中村 真輝人	NEDO ロボット・AI 部 職員
高野 正好	NEDO ロボット・AI 部 主幹
外村 雅治	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
新 淳	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
芝田 兆史	NEDO ロボット・AI 部 主査
植松 郁哉	NEDO ロボット・AI 部 主任
有馬 宏和	NEDO ロボット・AI 部 主査
渡辺 祐仁	NEDO ロボット・AI 部 職員

＜実施者※メインテーブル着席者のみ＞

辻井 潤一(PL)	国立研究開発法人産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 フェロー
川上 登福(PL)	株式会社経営共創基盤 共同経営者　マネージングディレクター
	株式会社先端技術共創機構 代表取締役
宇佐美 由久	株式会社ファームシップ 研究開発部門 取締役
梅津 光央	東北大学 教授
武田 一哉	名古屋大学 教授
武田 浩一	名古屋大学 教授
大谷 健登	株式会社 Human Dataware Lab. 代表取締役
田中 亜希子	名古屋大学 主任リサーチ・アドミニストレーター

＜オブザーバー＞

功刀 基	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 研究開発専門職
古川 哲	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 研究開発専門職
長坂 光	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 研究開発専門職

＜評価事務局＞

三代川 洋一郎	NEDO 評価部 部長
木村 秀樹	NEDO 評価部 専門調査員
北原 寛士	NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

（公開セッション）

１．開会、資料の確認

２．分科会の設置について

３．分科会の公開について

４．評価の実施方法について

５．プロジェクトの概要説明

5.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

5.2 目標及び達成状況

5.3 マネジメント

5.4 事業全体像の具体的説明

5.5 質疑応答

（非公開セッション）

６．プロジェクトの詳細説明

6.1 事業全体について（詳細補足）

6.2 生産性分野「AI による植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発」

6.3 健康・医療・介護分野「人工知能支援による分子標的薬創出プラットフォームの研究開発」

6.4 空間の移動分野「判断根拠を言語化する人工知能の研究開発」

７．全体を通しての質疑

（公開セッション）

８．まとめ・講評

９．今後の予定

１０．閉会

議事内容

（公開セッション）

１．開会、資料の確認

・開会宣言（評価事務局）

・配布資料確認（評価事務局）

２．分科会の設置について

・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。

・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【梅田分科会長】　本日、分科会長を仰せつかりました梅田と申します。皆様、どうか活発なご議論をお願いできればと存じます。また、専門はロボットビジョンや画像処理になります。最近は学部長業務が多く、あまり研究ができていないといった状況でもございますが、どうぞよろしくお願い申し上げます。

【篠田分科会長代理】　篠田と申します。専門は、機械学習及びマルチメディア情報処理になります。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【植田委員】　植田と申します。専門は、認知科学・行動経済学・知能情報学の応用になります。どうぞよろしくお願いいたします。

【荻野委員】　荻野と申します。本日はリモート参加となります。私は日本惣菜協会でAI・ロボット化の推進を担当しておりますが、前々職が総合電機メーカーにて研究開発、装置設計からシステム開発、前職は食品メーカー及び現職の日本惣菜協会では、AI・ロボット化の推進を担当させて頂いており、専門と聞かれると様々な形になります。どうぞよろしくお願いいたします。

【佐藤委員】　佐藤と申します。医師で起業をしてから 7 年目になります。専門は診療支援であり、医師が正しい診療や正しい治療ができるようにガイドすることを行っております。本日は、貴重な機会をありがとうございます。どうぞよろしくお願いいたします。

【澤谷委員】　澤谷と申します。専門は技術経営、サービスイノベーション、デザインとなりますが、最近ですと起業家精神といった領域に携わっております。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

【日高委員】　日高と申します。もともとの専門は機械工学でありますが、その後、大学院のほうで情報系をやっております。また、今の事業としては交通モビリティ、自動運転等々を扱っております。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

３．分科会の公開について

評価事務局より資料２及び３に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

４．評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料 4-1 から 4-5 に基づき説明した。

５．プロジェクトの概要説明

（1）意義・社会実装までの道筋、目標及び達成度、マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

（2）事業全体像の具体的説明

実施者より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。

それでは、ご意見、ご質問等を受け付けます。篠田分科会長代理、お願いします。

【篠田分科会長代理】　丁寧にご説明いただきまして、改めて実りの多いプロジェクトだったと感慨を抱いております。また、今回のプロジェクト成功の秘訣は、実にNEDOの方々が非常に柔軟にプロジェクト運営をされていたことかと思います。外部状況の変化、AI技術の変化といった中で目標を大きく修正され、事業者及び技術委員それぞれとのキャッチボールをしていただいたという要因は大きいものです。こうしたプロジェクトマネジメントは昔からの課題だと思いますし、このAIのプロジェクトマネジメントが実は初めてぐらいなのではないかとも考えます。そうしたところで、こういうプロジェクトマネジメント自体のやり方であるとか、ここでの知見をどう今後NEDO側として使っていくか。あるいは、他機関にベストケースとしてどう伝えていくかといったあたりで何かコメントがあれば伺いたく思います。

【加藤PMgr】　ご評価いただきまして、どうもありがとうございます。NEDOでは通例として一、二年でPMgrがバトンタッチをしていくという背景もございます。私はこのスマ実において4代目のPMgrになりますが、今回この資料をまとめるに当たり過去の経緯等から、各PMgrがその時々の課題に対し全力で取り組んだ足跡が残っているのが見うけられました。私はそうした前任PMgrの思いを引き継いで、最後までリレーを走り切れたと考えるところです。さらに、今回のプロジェクトに関しては技術推進委員の方々から非常に親身に意見、アドバイスを頂戴した点も全体のマネジメントにとって大変力になったと思います。いろいろなマネジメント、テーマの見直し等は、NEDOで勝手にやるものではなく、ステージゲートの中でいただいた意見や政府の方針等を含めてドライブをしてきました。

また、スマ実は、推進委員会で思いを伝えて委託先を鼓舞するとか、コロナ禍におけるコミュニケーションの工夫についてNEDO内部でもよい評価をいただいており、去年の末に「NEDOのプロジェクトの最後の1年をどうプロジェクトマネジメントするか」といったことをNEDO内部のPMgr情報共有会でお話しさせていただくこともありました。そういったノウハウはぜひ次に伝えていきたいと思っております。

【篠田分科会長代理】　ありがとうございます。ぜひ何らかの形で、国民にも見えるような形で可視化をしていただきたいと思っております。やはり研究プロジェクトマネジメントというのはかなり難しいと思っており、今回の成功事例が、ぜひほかの方の参考となるようにと思っております。以上です。

【加藤PMgr】　どうもありがとうございます。

【梅田分科会長】　澤谷委員、お願いします。

【澤谷委員】　67ページの振り返りの部分で、今後もっとやっていきたいと感じられている点に対して伺います。基本的に、このNEDOのプロジェクトが、シーズベース（ボーアの基礎研究の領域）から始まった研究成果が既にあり、それを応用研究（パスツール型）として実施しながら、実際に実装までこぎ着けていく。それから有用性（エジソン型）を重視する実装型の研究になってくるわけです。このプログラムの中では、研究マネジメントとしてできること、マッチングから含めていろいろとやられたと思うのですが、最後に、東北大学のように自らスタートアップをするところもあれば、その事業化のレベルは様々だったような気もいたします。そこで思うのは、研究者として、またボーア型の基礎研究に戻っていく方もいらっしゃるし、あるいは実装の時期になって新たな人が今度は入って実装を推進していくこともあると。そう考えると、このプログラム自体に2人のPLがいらっしゃることを考えれば、プロジェクト自体も、途中の段階から今度は事業化を中心にやるようなリーダーを据え付けるとか、もちろん初めからいてもいいと思います。今後検討の可能性があるのではないかと感じました。実際にこのプログラムを実施していた中で、研究者にどの程度関わってもらいたいであるとか、あるいは基礎研究のところも重要視してほしいといった意識もあると思います。今後のプログラムについてのビジョンがありましたら、教えてください。

【加藤 PMgr】　どうもありがとうございます。我々は「事業化を目指したプログラムだ」と言うのですが、研究をされている大学の先生に対しては、「あまり事業化をしてください」と話をしても、そこにモチベーションがないといったところがございます。川上先生の言葉を借りますと、「研究者は研究したいから研究をやっている。そういう人に無理やり事業化と言ってもそれは無理ではないか。やはり事業化をやろうとする人をうまく結びつける仕組みがあるとよい」といった話になるのですが、その結びつけることをどうやったらいいかというところで難しい面がありました。この点を少し川上先生からコメントをいただければと思うのですが。

【川上 PL】　これは私見になりますが、今おっしゃっていただいた「研究者」というのは、研究をしたいから研究者という職業を選ばれているわけです。そこで起業をしろというのは、転職をしろというのとやや等しい。ただ、社会実装をしたくない研究者の方というのもおりません。そうすると、社会実装との最後のラストワンマイルに対してどれだけ近づけていくのかというのが、本プロジェクトにおけるプロジェクトマネジメントの肝である。単によい研究シーズを紹介してくれと言われたら、多分 100 は紹介できるのですけれども、この事業ができそうなアベイラブルな経営者を 100 人紹介してくれとなると、アベイラビリティがない。これは、私の考え方でいうと、タイミングが一致しないのです。やや長い時間軸を持って、その中で経営者にバトンタッチをしていく。そういう話が必要なのではないかと思うので、そういう意味で言えば、ニーズに近づけば近づくほど、事業化フェーズが近づけば近づくほど、そのマッチングの確率が高くなるというのも事実だと思うので、そこでパチッと決まるというよりは、人間と人間なので、人間関係もよくないとうまくいかない。言うならば「デートをする期間」といったようなものが必要ではないかと個人的には思うところです。

【梅田分科会長】　古川部長、お願いします。

【古川部長】　ありがとうございます。このプロジェクトには間に合わなかったのですが、NEDO の中にイノベーション推進部という部署がございまして、特にテック系のスタートアップを支援するプログラムを持っております。このプログラムには主に VC の方で構成された「カタライザー」という仕組みがあって、例えば研究成果を活用して起業を志す大学の研究者の方に、事業ポートフォリオやビジネスプラン作成の支援を伴走型で行っています。この制度を活用し、実際に手を挙げていただいた方を支援する取組を進めております。VC の方たちでもあり、初めの段階で興味を持っていただけると、協調投資にも繋げられる可能性があり、起業後の資金調達も見据えることができるとともに、ハンズオン型の支援として経営者を送っていただくようなことにもつなげて行くなど、当部がもつ制度だけに閉じることなく、NEDO 全体で持っている制度を活用し、連携して継続的にサポートしていく取り組みを現在進めているところでございます。

【梅田分科会長】　ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。荻野委員、お願いいたします。

【荻野委員】　今のマッチングについて、一つ私見的なところで恐縮ですが、少しだけお話しさせてください。私は中間評価に出席をし、いろいろとアウトカム実現に向けてのご提案をさせていただきましたが、この 3 年間で非常にすばらしくいろいろとやられていることを教えて頂き、大変感銘いたしました。このアウトカム 38 兆 7,000 億円に対し、実現するための呼び水、これの一番肝になるのはオープン化と考えますが、マッチングにおいてもオープン化というのが一つ前提になると思うのです。オープン・クローズ戦略というものがございましたが、そのために協調領域と競争領域というのは、これはよく議論されるところです。これは、設定するドメインによっても認識が異なり、ドメインの大きさが企業、あるいは研究者であれば人が単位での競争・協調領域になるかもしれませんが、本事業の目的が国際競争力強化であれば、国が単位になるべきで、日本として All Japan で戦う、そういう意志を持った人を見つけるべきだと思います。

それはどのような人かと考えるに、世の中には、助け合うことでやる気になる人と、身近にいる人たちと戦い合うことでやる気になる人、この2種類がおられます。私は昔、脳科学をやっていたときにいろいろ教えていただいたのですが、人間の脳は主にホルモンで制御をされており、戦うことでノルアドレナリンを出して、やる気になる人と、助け合って、助けることによってセロトニンホルモンを出して、やる気が出る人とがいるようです。どちらかというと、協調領域を広くするには、助け合うことでやる気になる人が集まってやるべきというところで、それをどうやって探すのか、マッチングするのか。これが非常に難しく、前々職総合電機メーカーにおりましたときに、先ほどご紹介ありました展示会とかCVCとかPR等いろいろなことをやったのですが、なかなか効率がよくなかったといいますか、そういう本当に助け合うことでやる気になる非常に高いレベルの人をマッチングさせるというのはかなりレアで難しいことを実感しました。前職の食品メーカーにおりました際に、AI等先端技術を用いたソリューションの現場実装を進め、それらを業界全体に広めていこうとすると、やはり自社の利益を追求する企業においては、現実的には、難しく、プルーラルな組織にいないと困難であると考え、日本惣菜協会に転職しました。協会には約600社の会員企業がおられます。この会員企業の共通課題を明確にし、共通課題を解決する為の要素技術を整理し、その要素技術を持っているベンダー企業、それも協調し合えるようなベンダー企業に集まっていただいて、ソリューション案を構築し、協会会員のユーザー企業600社、経営者と担当者に対して、「業界の為に一緒にやりましょう」と公募をし、協調できる人たちが集まったプロジェクトを創成するようにしました。600社いる中で、多くの企業が手を挙げるわけではなく、協調し合えて一緒にチャレンジをしていこうという企業は、それぞれのテーマで多くても数社です。そういう企業・人と一緒になってやっていく。

一つの例で、先ほどスマートフードで名前が上がりましたスーパーマーケットの製造部門の方とともに、業界初の惣菜盛付ロボットシステムを開発、現場導入しましたが、その企業の社長が、「ここで競争する必要はなく、普及拡大することでさらに低価格化を図り、業界全体の生産性を上げていきたい」と協調力を最初に確認した上でプロジェクトをスタートしているのです。そういう人を見つけていく点では、やり方は、先ほど建設業界という例もありましたが、その業界に対してこういうソリューションがある、一緒に協調して国のためにやっていける人ということで幅広く公募されるとよいのではないかと思うところです。以上、ご参考までにと思います。

【加藤PMgr】　どうもありがとうございました。

【梅田分科会長】　ありがとうございます。荻野委員、ぜひ最終的なコメントを提出される際にも、まとめてお書きいただければと思います。

【荻野委員】　ありがとうございました。

【梅田分科会長】　植田委員、お願いいたします。

【植田委員】　私は、今回初めて関わらせていただきますが、ご説明を伺う中で、いろいろ資料だけでは読み取れないマネジメント上の工夫等も把握でき、とてもよいプロジェクトだと感じた次第です。その上で少し質問をいたしますが、この対象とされているAI技術の社会実装で、物を対象にしているものもあれば、人あるいは社会を対象にしているものもあると思うのです。例えばAI信号機というのは、これは明らかに人であるユーザーを対象としているわけです。こういった新しい技術が入ってきたときに、人というのは大抵あまり想像しないような形で適応をすることがよく起きて、例えば赤信号でイライラが減るのはよいが、その分、速度超過が起きるとか、要するに、ユーザー側の技術へのアダプテーションというものがプロジェクト全体としてはどう考えられているのか。その社会シナリオをつくる上でのユーザー側というのがあまり話に出てこなかったように思い、ユーザー側というのをどう捉えられているのかを、プロジェクトとしての全体的な考え方として伺えたらと思っております。

【加藤 PMgr】　私見になりますが、このプロジェクトは人工知能技術適用による単なる事例をつくるというわけではなく、その後に「スマート社会の実現」というキーワードがあると思っています。ですから、スマート社会に生きているのは我々人間ですし、個々の技術のその先に人がいます。AI は道具であるのだけれども、それを活用する先には、そこに住んでいる人たちの思いや利便性というものを最優先すべきだと思っています。スマ実の広報活動の中で、スマ実のコンセプトをつくったというお話をさせていただきましたが、各テーマにおいて、それぞれその技術を使う社会にどう貢献するかといったところで考えてもらったのです。我々のコンセプトとしては、「次の時代へもっと豊かな当たり前をつくる」というキーワードが出てきました。つくった技術がいろいろなサービスとして浸透し、その社会の中で使われて初めて意味があると思っています。結果的に少し当たり前になり、ふだんの生活の中に溶け込んで初めて我々の技術をつくった価値があって、意味があると言えるのではないかと考えてございます。辻井先生からは、何かコメントございますか。

【辻井 PL】　今の観点、AI の社会実装というとき一番難しい問題だと思っております。「人間中心の AI」と皆様よく言いますが、個々の人間の価値観が多様になっているわけです。そのため、信号制御の話で典型的にそれが出てくるのですが、滞留時間を最小にするのか、それとも、ある特定のところに行く時間が一番短いほうがいいだとか、歩行者にとって待ち時間が短いほうがよい、あるいはお年寄りが歩いているときにどう止めるのがよいかといった質的な部分の評価というのが、実は信号評価のほうではまだできていません。ですから、研究結果を評価するときに何か評価軸が非常につくりにくい分野というのが、社会に近づけば近づくほどあって、それを「ヒューマンセントリック AI」という言葉である意味でごまかしているのですが、プレーヤーが増えれば増えるほど評価軸の設定が難しくなっているという気がいたします。

【植田委員】　正直なご回答をありがとうございます。せっかく社会シナリオを考えられているので、例えばこの技術がこういう方向にいくと人はこうなるのでこういう方向にいく可能性もある、こういう可能性もあるというようなものを少し最終的に考えられると、実は次の NEDO のプロジェクトにつながるのではないかとも思うのです。大体、研究者として思うところで、これは自分に対する反省でもありますが、一個技術をつくるとそれで終わってしまうというのが多く、ループが回らないのです。人と技術の間でのループを回せるような仕組みをせっかくですので考えていただけると、とてもよい成果になると思い少し申し上げた次第です。ぜひご検討をよろしくお願いします。

【加藤 PMgr】　どうもありがとうございました。

【梅田分科会長】　佐藤委員、お願いします。

【佐藤委員】　すばらしい成果をありがとうございます。幾つかオープンな感想を述べさせていただきますが、まず一つが、私自身、例えば会社で人の採用を行っておりまして、プロジェクトを採用するときはそれよりももっと難しいかもしれませんが、たった 3 回程度の面接で採用をしているわけです。リファーラル採用であるとか、自分の知り合いからの採用、またバックチェックと言いまして、他者からの評価を聞いて、本当にこの人を入れるべきか、といったところを見ているのですが、恐らくプロジェクトにおいても、始動する前に本当はすごく大変な評価をして採択をしなくてはいけないのではないか。特に、恐らく必要になるのが先ほどのオープン・クローズで、どこまでクローズにしていくのか、どこまでオープンにするのかというのは、もう公募の時点でむしろ出していただき、この人はまずサスティナビリティに関しては大丈夫そうだ。そして、サスティナビリティを超えて、今度社会貢献といったところまで評価軸を入れて提案書をいただく。そういった評価・採択というのもあるのではないかと思いました。

もう一つがプロジェクトリーダーの役割というのがすごく大事だと改めて思い、恐らく選定のときにプロジェクトリーダーの方が、かなりいろいろなものをチェックして採用をしていくことも多分必

要になってくるのではないかという気がしました。

最後に、Amazon という会社が「Thinking Backwards」といって「逆算的に考えましょう」ということをやっております。一応 Amazon Echo であるとか、Kindle とか Amazon Prime といったもので彼らなりには成功しているわけです。採択の時点で、最終的に社会実装をどうするのかというプレスリリースみたいなものを書いて FAQ 集をつくるといったことをやって、一応どうにかマネージしていこうとしているのですけれども、FAQ の質疑応答というものが、今回最後のほうで、このプロジェクトに対して質問どうですかといった形でございますが、恐らく採択のときにかなり長いリストの質問と応答がされ、かつ、できればバックチェックも取って評価といったところもあってよいのではないかと思いました。

思ったことだけを言っていいのかどうかも分からないのですが、自分はいろいろなところで、むしろ採択をされる側として提案をしているときに、採択するまではすごい緊張をして、いざ採択をされたら、今度はできる限りクローズ戦略になっていくといった自分を正直見ています。やはり採択する前のときと採択した後の心境の変化であるとか、そういった自分を見ていると、いろいろな意味でここの工数を非常にかけなくてはいけない、でもすごく大変だからどうしようかという、そんな感想を少し持ちました。もし、こういうものを少し話した上で、この選定の時期、もしくは中間評価の時点でどうコミュニケーションを含め、苦労をされてきたのかをお聞かせいただけたら幸いです。

【古川部長】　加藤 PMgr が 4 代目ということもあり、最初の選定には関わっていなかったので、私の方からご回答いたします。プロジェクトには様々なタイプがありまして、本事業は広く領域を設定し、その中で広く提案を募るという「提案公募型」事業となっております。こうした事業とは別に、課題を細かに設定し、英知を結集して取り組んでいくような集中型の事業があり、体制の組み方など、計画段階や事業を始める前段階での検討ポイントが違って参ります。事業タイプに応じて、制度を丁寧に作り込むことが重要であると考えております。最初がうまくいかないと余計な苦労をプロジェクト開始後に負うことになってしまいます。準備をしっかり行うことがプロジェクト成否の 8 割を決めているのではないかと感じており、大事に進めております。提案公募型の事業は課題をつくり込み過ぎず、むしろ幅広い提案をうけられるように間口を広くとった制度とすることが適しており、採択後どのようにして社会実装につなげて行くか一緒になって考えていくのが重要なマネジメントなのだろうと考えております。こうした主旨から、技術的に専門性の高い辻井先生と、事業面に強い川上先生にプロジェクトリーダーをお願いしております。採択時に先生方にも評価に加わって頂く事ができれば良かったと思うのですが、今回はそのようにはなっておらず、異なる先生方に審査いただき、採択決定後にマネジメントをお願いする形となっております。加藤 PMgr が一番大事にしたのが事業面と研究面の両方をバランス良く見ていくことであり、実装に向けて事業者と一緒になって進めていくマネジメントスタイルを取っているのが特徴です。先生のおっしゃるところも非常によく分かります。異なるタイプのプロジェクトでは、ご指摘の点は非常に重要なポイントであり、METI も含め議論し、始める前に制度設計を行う事が重要と考えます。例えばデータ・マネジメントをどのようにしていくのかをあらかじめ決め、そこにコミットすることを条件に応募いただき、不安があれば採択時に条件を付し、それを許諾いただいた上で採択決定をするといったことを行っております。一概に同じではないため、事業開発毎に丁寧に検討のうえで進めていることを説明させていただければと思います。

【佐藤委員】　丁寧なご回答をありがとうございました。

【梅田分科会長】　日高委員、お願いいたします。

【日高委員】　今回はこちらに参加させていただいていますが、私は外部委員として空間の移動のところでずっと携わらせていただきましたので、その視点で 2 点コメントをさせてください。まず 1 つ目に進め方、2 つ目がアウトカムについてとなります。進め方については、今までのご質問にあったとおり、

基盤的研究のところと実用化のところ、それらフェーズごとに変わっているところが非常にマネジメントとして難しいプロジェクトだと思っておりました。あと、プロジェクトによっては大学の先生が中心となっているものと、民間がしっかり入って、事業化はこの民間が担うから研究の方はそこをやってくださいという分けられたプロジェクトもある。その技術移転が前提となっているものなのか、それともそのプロジェクトで実用化までいこうとしているのかというのは、ずっとやっていると分かってくるのですけれども、一見ではそれが分からないときがあります。そのあたりは、私も一時期研究者としてやっていたときもありまして、今は経営者でやっていますけれども、やはりいろいろな人材は重要で、研究者は研究者として専念すべきといったところもあるでしょうし、今だと研究者にマーケターと経営者と事業戦略を担うということは恐らく無理で、そこをNEDO様やPLの皆様が支えられたものと思っています。先ほど、ほかの先生からもありましたが。そのフレームワークがあって今こうであると、この先生が発言するところはそのまま伸ばしてもらえばよい。事業化はここで持つため、アドバイスとしては研究の中身にしてほしいとか、事業化のところは弱いからそこは発言してくれということが分かっていると、外部委員としても、今このフェーズでこれを言えばいいのだなと、サポートをする立場としても、そのフレームワーク化というところと、それを皆で共有できているとプロジェクトがよりよくなると思っております。

2つ目はアウトカムについてですが、資料を一見すると「市場獲得」というものがあって、確かにそのとおりですし、金額についてもチャレンジングなところだと思っています。もちろん表目標はこれでいいと思うのですが、やはりAIというのは、本来は何もしなくても民間でやっていくところでもあります。多分、NEDO様の中での取組というところは民間投資で行いにくい領域、もしくは日本国として、この領域を伸ばすことが重要であるといった領域を対象とされたのか、結果的になったのかは分かりませんが、私はそこの部分に非常に価値があると思っています。単純に市場規模が大きいというところだけではなく、この領域を日本国の研究開発として行うことができたというところが個人的にはすごく大きな成果だと思っております。

その部分が、なぜこのプロジェクトでできたのかと言えば、先ほど皆様からもありましたとおり、産官学の座組みが必要で、大学からいきなりベンチャーをつくるだけではつくれない座組みであるとか、あとフィールドがないとできない。信号機というと、なかなかスタートアップで信号機を触らせてくれるのは難しい。大学もそうだと思っております。あと協調領域というと、かなり多くのプレーヤーがいますし、そういうところを国の皆様とかNEDOの皆様と一緒になってやられるというところは、新しい領域でいうと底支えをされるとか、ベンチャーキャピタルとかは早めのイグジットが求められるので、3年、5年かかるようなところをしっかりNEDO様のプロジェクトで支えられるという様々な観点があったかと思います。国として重要な課題は、2018のタイミングと今では違うかもしれませんけれども、そこでしっかりできた、もしくはそこの領域について出来たというところを始め、さらに今後、農業であるとか健康医療であるとかモビリティ、空間の移動だけではなく、災害や教育も含め、どこの領域をNEDO様の中で担われるかというところが非常に重要なところだと思っております。指標に反対ということではないのですが、せっかくここまで来たのですから、そこの整理があって次につなげられるとすばらしいプロジェクトになるのではないかと思っております。以上でございます。

【加藤PMgr】　進め方をはじめ、先生にはずっとお世話になっておりまして、今回もアドバイスを賜りありがとうございます。少しコメントをさせていただきますと、この事業で、どういう領域に取り組んで、どういった未来を描くかという部分について発表資料の中では2017年の人工知能戦略の全体像しか書いていなかったのですけれども、お手元の事業原簿の1-4と1-5ページにもう少し詳しく書かせていただいております。そこに、各生産性、医療と移動の分野、各細かいテーマに落とし込んだときに、どんなサービスが重要かというロードマップが書かれています。黒枠で囲んでいる部分がスマ実のテ

ーマの中でカバーしている、関わった研究テーマとなっております。これを見ていただくと 12 のテーマがございます。初から数えると 22 のテーマをやったのですけれども、そういったものが、かなり当初の政府のロードマップをカバーできたのではないかと思っております。以上です。

【梅田分科会長】　ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。

それでは、私から質問いたします。今回、例えば中間評価の後にも相当いろいろ手を入れられことをはじめ、2 人の PL のご活躍、技術推進委員も含め、全体的に相当いろいろな形でプロジェクトによい意味で介入があったプロジェクトだと思います。それが結果的に、例えば六十数ページにあった、まとめ・振り返りの中でも、技術推進委員のよいコメントになったであるとか、あるいは評価が数か月でよくなったといった形でも表れている。要は、外から見たときには本当によかったと思いますし、私も本当にすばらしい成果だったと思うのですが、一方で、介入をされた事業者にとってはどうだったかという、そういう感想や振り返り的なものは何かあるでしょうか。もしなければ、ぜひやっていただきたいと思うのですけれども。

【加藤 PMgr】　我々の委託先がそれに対してどう思ったかという理解になるでしょうか。

【梅田分科会長】　合っております。いろいろと言われてよかったのか、それともそうではなかったのかといったところを伺えたらと思います。

【加藤 PMgr】　その点としては、我々がフォローをさせていただいたことに関しては、その後の資料を使っていただいているなど、「そこまでやっていただいてありがとうございました」と言っていただいた案件が何件もございます。あとは、フィードバックのかけ方の手間をどれだけかけるかというのは、委託先によって、ここは真剣に尻をたたくといいますか、プッシュをする部分と、黙っていてもしっかりやっていただけている、こちらが口を出すと余計なお世話だというテーマとで温度差がございます。今、報告の中では簡単にのべましたけれども、推進委員会の中で、20 年度のときに「これは契約を延長してもいいかどうか」という、委員の先生方の中で意見の分かれたようなものもありまして、毎年の契約を、一応これがクリアできたら次の年に延長していいですよという条件を設けたテーマが幾つかありました。具体的に言うと、3 つテーマについては、最後の 2 年を 2 年契約とせずに 1 年契約で進捗を管理したというのがございました。そこに対しては、PL や委員の先生方に「進捗確認、指摘事項の回答について何度もキャッチボールをしていただきました。結果的に、その 3 つについては「合格レベル」になったと判断し契約を延長しました。最終的に 3D マップなどは外部企業と共同の会社をつくって、3D マップの技術を事業化していく取組につながったのでうまくいってよかったと思っていただいていると考えます。

【梅田分科会長】　ありがとうございます。

【古川部長】　私のほうからもコメントいたします。まず、手前勝手に我々が聞いて「よかったですか」というと、多分「よい」という回答の強制力がかかるので、そこは評価部のほうで「NEDO のプロジェクトマネジメントが役に立ちましたか」というアンケート調査をされています。推進母体と評価母体を分け、担当部として 360°評価をこれから受けるものと考えております。

【梅田分科会長】　アンケートもあるのですね。承知いたしました。

【工藤主任研究員】　ロボット・AI 部の工藤からもコメント申し上げます。同じく手前勝手になってしまうかもしれませんが、分科会長がおっしゃる実施者の方がどう思っているのかについては、もしかしたらいろいろなことを思っていらっしゃったかもしれないとは思っています。ただ、意図が伝わっていないがゆえに、余計なコンフリクトが起こる可能性は排除した方がよいと考え、先ほど加藤 PMgr から伝え方の温度差の話は若干ありましたけれども、スマ実のチームメンバーが一丸になって丁寧にお伝えしたこともマネジメント上の工夫となっております。こうした取組の結果かなり納得感が醸成できたのではないかと思っていまして、実施者にはポジティブに捉えていただけたのではないかと思っております。

【梅田分科会長】　大変明確にありがとうございました。それでは予定の時間が参りましたので、以上で議題5を終了といたします。

（非公開セッション）

6．プロジェクトの詳細説明

省略

7．全体を通しての質疑

省略

（公開セッション）

8．まとめ・講評

【日高委員】　皆様、本日は大変お疲れさまでございました。私は外部委員もやらせていただいておりましたが、改めて、プロジェクト全体を見ると、非常に重要なプロジェクト群だと感じております。予算規模として数か年というものでありながらも、かなり大きな規模でしたし、合わせて、多くの研究者、実務者を含め、多くのフロントランナーであるとか、多分その途中途中でアドバイザーとしてもかなり多くの人が時間と労力を使ってきており、そのおかげで成果が大きく出たのだと思っております。ただ、ここで終わってプロジェクト成果が出た、特級が出た、論文が出た、事業ができたで終わってしまうのではなく、このプロセスの改善点ですとか工夫点というところ、よかったところ、課題があるところを総括する最後のタイミングだったのではないでしょうか。またそこに携われたことはうれしい反面、責務もあると思います。途中途中でつまらない質問を持ち出してしまって恐縮でしたが、今後の日本の産業として、多くの方が関わるもの、その種になるものがたくさんあったと思っておりますので、今後に生かされることを期待いたします。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。続きまして、澤谷委員よろしくお願いいたします。

【澤谷委員】　本日はどうもありがとうございました。今回、改めてこの領域を見てみると、AI・人工知能というところは、やはり実社会でインパクトが出て実際のループが終わるということからも、実際に実装までしなければならないプロジェクトであると思いました。実装までと言いますと、グレー領域というのが必ずあって、研究者のいるラボラトリーだけでは解決できない、そのユーザーあるいは企業らがどう考え、どう技術を使っていくか。そこまで考えることが必須であると考えれば、このプログラム設計が研究開発から実装までやったということは非常に意義があったと思います。その中で、知財戦略あるいは標準化戦略といったオープン・クローズドのやり方については、今後も私たちは、まだまだ学ぶことがあるのではないかと思います。特に、非競争領域ということでオープンにする、あるいはコンペティティブだということで、クローズドにしながら少しは情報を出すといったことだけではなく、今後はコ・クリエーション型といいますか、これから市場を一緒につくり上げるのだというような部分の強化が必要だと考えます。例え企業の中で本来ならば将来はコンペティティブな関係であるかもしれないけれども、市場をつくり上げる時点では一緒につくり上げるといったことも、もっと積極的に考えてもいいのではないかと思いました。また、研究開発プログラムのベースとして重要なのがグローバルだと考えます。もう日本だけで市場をつくり上げることはないわけですから、プロジェクトにおいては、最低限、最初からグローバルを考えながら、最初の市場だったら共につくり上げる。そこは公開・非公開いろいろなやり方があるのだと思いますが、そういったやり方をプログラムとして、プログラムのリーダーの方たちも大変だったと思うのですが、一緒に走りながら、つくりながらいくというのが今後もよいのではないかと思いました。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。続きまして、佐藤委員よろしくお願いいたします。

【佐藤委員】　本日は皆様ありがとうございました。非常に多くの方に、このプロジェクトをマネージしていただいて、私もスタートアップのメンバーでもありまして、皆様いろいろな人により助けられ、このプロジェクトで成長できたのではないかと思っています。人材育成という意味においては、会えなかった人が会えるようになった、その有効性があったと確信しております。その上で、1 つ改善点をあえて上げるなら、今日の発表を聞いていて、若干、研究発表の要素を感じてしまったものが何個かあったところでしょうか。そのため、その内容の質問として「これはこういうことですか」といったお尋ねをさせていただくところもございました。私たちは「ヘテロな人間」と言うのですが、いろいろな異業種の人が集まっているときは、とにかく分かりやすく、小学生でも分かるようにと考えますので、そこを PMgr 及びマネジメントとして一つ上げられるとよいのではないかと思いました。そのほか、戦略や知財に関してはいろいろな考え方があると思いますが、まずプロジェクトが死んではいけませんので生存戦略という面、そして、その後はプラットフォーマーになっていって利益率を上げていくというフェーズが 2 週目にあるのですけれども、カスタマーのためにやっていた部分と、今度はカスタマーとは違って社会をつくっていってプラットフォーマーで利益率を上げていく。例えばマイクロソフトは、我々のものでつくっているのではなく、ほかの人たちがその上でソフトをつくれるようにしていくことで利益率を上げていくことをしているわけで、そういう戦略面で、Tier1 のときと Tier2 のときで変わっていくところを知財等で誘導できるとよいのではないかと思いました。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。続きまして、荻野委員よろしくお願いいたします。

【荻野委員】　皆様、本日はありがとうございました。また、リモートでの出席となりまして、大変失礼いたしました。前回の中間評価に出させていただいてから 3 年近くになりますが、非常によくなったと感じておりますし、NEDO のマネジメントがすごく社会実装に向けて真摯な取組であることに感銘いたしました。例えば、テーマ及びアウトプットの実現に対する伴走だけでなく、呼び水に対する戦略的な分析をされ、その実現に向けて取り組まれている、更に知財に対する新しい取組等、様々なところでいろいろなことを実行されていることを実感いたしました。今回、テーマの選定が社会課題である生産性や健康・医療・介護、空間の移動で TRL4，5 レベルをゴールに公募をされていたと思いますが、ここで得られたアウトプットを活用して、アウトカムの実現に向けてやるべきこととして 2 点挙げさせて頂きます。まず一つが今回の各種事業の更なる伸長へのサポート、そしてもう一つが、それぞれのテーマで創出されたシーズの他事業展開です。一つ目の更なる伸長へのサポートですが、今回の事業で達成された、TRL4，5 レベルを更に TRL9 に向けて進めるには、更なる資金リソースが必要です。是非、それぞれの事業を大きく拡大するために、政府サポートを考慮頂ければと思います。2 つ目の他業種展開ですが、各事業には非常によいシーズが多くありました。本事業で、研究開発されたシーズの他業種への展開、これは当該プロジェクトメンバーでは難しいところで NEDO において、整理をされ始めているといったところを感じておりますが、さらに積極的に、本事業で開発された、数々の AI であります、画像処理 AI、音声処理 AI、自然言語処理、予測 AI、分類 AI、制御、これらを支えるためのデータ技術等、結構いろいろなものが網羅されていましたので、これらを整理した形で、それぞれの要素機能技術を更にエンハンスし、他業種、他産業への活用を積極的に進めるような戦略立案をされ、これにも政府支援を考慮頂けると、どんどん大きくなって、38.7 兆円というアウトカムが実現していくものと思います。

また、もう一つ感銘を受けましたのが、今回、知財においてもフランド宣言や日本バイ・ドール法の中でも発展的な側面をきちんと整理し、これらを一つの方針として明確にされているところです。この内容は、ほかの国ではあまりないものと考えます。戦うための特許というのはよくあるのですが、この中に含まれる助け合うための特許は他国ではあまりないものだと思いますから、これをエンハンスしていきますと、国としてのすごくよい新しい技術経営になるのではないかと思っております。NEDO

の洗練されたマネジメント展開を、これからも期待するとともに、私自身、使う立場でも是非、今回開発されたソリューションを活用していきたいと思っております。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。続きまして、植田委員よろしくお願いいたします。

【植田委員】　本日はどうもありがとうございました。冒頭で申し上げたように、私は今回だけの関与であり、今までのいきさつが分からない状況でお話を伺ったのですが、NEDO 様をはじめ、様々な方がこのプロジェクトに関与し、特にプロジェクトへのいい意味での介入があって、それで軌道修正が図られ、よい成果に結びついていることを実感いたしました。そういう意味では、全体として非常によいプロジェクトだったのではないかと思います。ただ、課題といいますか、やはり社会実装なので、AI 技術が社会というよりも、特にユーザーにどう受け入れられてユーザーがどう変わっていくのかという視点をあまり感じられなかったのが少し残念です。今後、社会シナリオを考えていく上で、その点をもう少し考慮していただけるとよいのではないかと思います。それから、やはり社会実装を目指すので、技術的に言えば、全体のプロセスをうまく調整するといった色合いがどうしても強いと思うのです。一方、これは NEDO 様のみに限りませんが、もう少し基礎的な技術開発のプロジェクトといったものもあるので、それとどのようにうまくコラボレーションしていくのかを今後考えていただくとよいのではないでしょうか。もちろん、今回の成果を本当に最終的な社会実装につなげるという方向も、佐藤委員がおっしゃっていたようにお考えいただきたいと思うところですが、発表に関しては、そのポイントだけでもうまく伝えていただきたい。それによってこういう成果が得られたのだというのを、それこそスライド 1 枚で説明いただけるような形でのご発表をお考えいただけると、よりよいと思います。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。続きまして、篠田分科会長代理よろしくお願いいたします。

【篠田分科会長代理】　今日はどうもありがとうございました。私は、2018 年からこのスマ実のプロジェクトに関わっておりまして、そういう意味で、今日を迎えるのは非常に感慨深いものがあります。AI は 2018 年もブームでしたけれども、そこからかなり、またいろいろな変革が起きて、多分研究のマネジメントのやり方自体もかなり変わってきているという中で、NEDO の皆様がキャッチボールを粘り強くやっていただいたおかげで多くのプロジェクトが成功といいますか、私自身の感覚で言えば、期待以上の成果が出たということで、NEDO の皆様のご尽力に感謝したいと思います。それで、今後考えるべきことは、やはり評価軸をどう持っていくかというのは重要だと思っています。やはり国のプロジェクトである以上、ビジネスとして成功しましたということのほか、例えば標準化、PF 化、あとは若手人材育成、あるいは AI はデータが命ですので、データのオープン化といいますか、多分募集をする際にそういうことを言うのが大事だと思いますが、共有や権利の問題というのが必要と思っております。あとは、こういう評価をする際に、やはり日本人だけで評価するのではなく、海外の有識者といいますか、AI や AI のビジネスに詳しい方々のご意見も伺う、あるいは推進する側にもそういう人がいるとメンバーも助かるのではないかと思いますので、そういう面も含めて今後検討いただければと思います。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。それでは最後に、私から講評いたします。まず、本日は皆様、大変お疲れさまでございました。私は中間評価と本日の終了時評価に関わらせていただきましたが、先ほど、荻野委員もおっしゃったように、中間評価のときからの差分を考えても、非常に立派な成果が上がったことを痛感してございます。私自身の感覚では、このスマ実は本当に大成功だったと思っております。多様な研究プロジェクトが集まっており、プロジェクト間でまた通じる言葉や技術が違うところもあったと思いますし、それをまとめるのも本当に大変だったと思いますが、それぞれの評価軸で成果を出されたと思っています。もちろん全てが満点の成果であった、あるいは 120 点の成果であったわけではないと思いますが、こういうプロジェクトというのは、そもそも全てのプロジェクトが成功するというのはありえないわけです。そういうことも考えても、非常に高い率で本当に大きな

成果を上げたすばらしいプロジェクトだったと理解しております。今後としては、今回のプロジェクト自体に対して特段の改善点はございませんが、私が何より大切だと思っているのは、このプロジェクトに継続する様々な施策、様々なプロジェクトの継続です。今回のプロジェクトがめでたしめでたしで終わってしまって、NEDO からのサポートがなくなる、国からのサポートがなくなると非常にまずい状況ではないか。先ほど篠田分科会長代理もおっしゃっていましたが、AI 技術は、特に世界の中で、アメリカを中心に技術が急速に進捗しているのは皆様ご承知のとおりで、その中で比較的日本がやや遅れてきている。それこそ GDP の順位も下がり、あるいは参照される論文の数も少し厳しくもありといったところで、本当に研究技術、あるいは研究開発をエンカレッジしていくこと、特に AI 分野においてそういうことをしていくことは、日本として本当に重要なことだと思っております。いろいろ NEDO のほうでプロジェクトを立ち上げる上でも、それこそシナリオづくり、ストーリーづくりもございますし、大変だとは思いますが、日本の広い意味での AI 技術が今後も何とか発展していき、世界に伍するように、ぜひ今後も NEDO をはじめとする皆様方のご尽力を切に期待するばかりです。繰り返しになりますが、本当に本プロジェクト、スマ実は大成功でございました。

【北原専門調査員】　評価委員の皆様、ご講評をありがとうございました。ただいまの講評を受けまして、推進部署より一言よろしくお願いいたします。

【古川部長】　皆様どうもありがとうございました。いただいたご指摘は、我々として重く受け止め、次のプロジェクトや現在取組んでいるプロジェクトにおいて、同様の視点から検討し、評価を受けるまでに明確にしていかなければいけないと思っております。また、先生方からご指摘がありましたが、当該事業推進にあたり、本当に多くの方々のご協力、関心をもって貴重な時間を割いていただいた結果として、このプロジェクトの今の姿があると思っております。NEDO だけでなく、周りの有識者の方々に本当に助けていただきました。こうした周りの方のサポートを積極的に生かし、ある意味、頼りながら進めていくことも非常に重要だと感じており、自前主義に陥ることなく、様々なご知見をいただきながらプロジェクトマネジメントのレベルを一歩ずつ上げていきたいと存じます。社会実装につなげて行くことに加え、新しいアイデアや新たな研究ニーズの創出にとつながればと思っております。これまでの取組を振り返って反省し、まだ足りていないところが沢山あると思いますので、諸外国の状況等もしっかり勉強させていただきつつ、次の一手を打っていくこと、私としても継続していくことが重要と思っておりますので、ぜひ何か新しい取組にこのプロジェクトの成果をつなげていきたいと思っております。この取組を行うにあたっては、本日様々な視点からいただきましたご指摘を生かし、頑張っていきたいと思いますので、今後ともお力添えいただけますと幸いです。改めまして、本日は、長時間にわたり闊達なご議論、有益なご指をいただきましたことに感謝を申し上げます。ありがとうございました。

【梅田分科会長】　ありがとうございました。以上で、議題８を終了といたします。

９．今後の予定

１０．閉会

配布資料

資料１	研究評価委員会分科会の設置について
資料２	研究評価委員会分科会の公開について
資料３	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料 4-1	NEDO における技術評価について
資料 4-2	評価項目・評価基準
資料 4-3	評点法の実施について
資料 4-4	評価コメント及び評点票
資料 4-5	評価報告書の構成について
資料５	プロジェクトの概要説明資料（公開）
資料６	プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
資料 7-1	事業原簿（公開）
資料８	評価スケジュール
番号なし	質問票（公開 及び 非公開）

以上

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」（終了時評価）分科会

ご質問への回答（公開分）

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答
			説明
資料 5-1 P.2	プロジェクト開始時：DH →プロジェクト終了時：LD の DH, LD とは何でしょうか？	梅田 分科会長	（全般） 当該技術の世界における競争力を LD: Leading／DH: Dead Heat／RA: Run After で記載しています。
資料 5-1 P.15, P.23	2030 年のアウトカム目標の達成の現段階での金額見込に関してお聞かせ頂けないでしょうか．P.23 には達成見込み〇とありますが．またそれは今後(例えば 2030 年前後に）検証される予定はありますでしょうか？	梅田 分科会長	（全般） 各テーマで出口戦略（社会実装シナリオ）を策定する中で、想定事業規模とその市場予測を行いました。各テーマの分野毎の市場規模の予測、および事業化による目標を記載できるものについて、P24～26 に市場の想定値を記載しています。 NEDO では経済的・社会的効果（短期的アウトカム）の把握を目的とし、プロジェクト終了後、1・2・4・6 年目に追跡アンケート調査を実施予定です。
資料 5-1 P.30 他	各テーマの目標達成状況の評価は，どなたが行ったものでしょうか？	梅田 分科会長	（全般） 2022 年度 3 月に技術推進委員会として実施した「成果報告会」での委員評価および委員コメント、提出された成果報告書に基づき、NEDO にて各テーマ毎の評価判断を行いました。
資料 5-1 P.37	特許・論文いずれも少ないテーマがありますが（特に AI ドローン），どのように考えれば良いでしょうか？また，都度の会議で指摘（・指導）はされなかったのでしょうか？	梅田 分科会長	（全般） AI ドローンについては、知財戦略についてはオープン戦略をとり、特許、論文よりも成果の広報（雑誌等への掲載、展示会出展）に重点を置いての活動となりました。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
			技術推進委員会の中では、標準化に向けての活動議論があり、無人航空機国際標準化国内委員会を通じての働きかけなどについて報告いただきました。 最終成果報告会でのコメントとして「国際優位性をつかむチャンスであり、優位性を定義しながら、それらのオープン・クローズ戦略を明確にし速やかに進めてほしい」との助言がありました。 それぞれのテーマにおける知財戦略については技術推進委員会内で確認し、同様に、特許を出願していないテーマについては、技術のオープン化を進める上で、論文、学会等での情報公開を優先するもの、特許ではなくソフトウェアの著作権を重視する、もの、分子標的薬など創薬分野では将来的に創薬の特許出願対価が期待されるものなど、それぞれの出口戦略に基づいた知財戦略に沿った結果となっていると考えます。
資料 5-1 P.47	空間の移動のいくつかのテーマが「3D マップ」と統合されたことによる影響はありませんでしたでしょうか？また，そもそも統合との判断となった理由は何でしょうか.	梅田分科会長	（3D マップ） 出口戦略を意識し、空間の移動関連のテーマから「3D マップの基盤技術」と「応用技術：人流解析、自動車椅子、他」を段階的にに統合しました。統合したことにより、「コロナ禍における感染解析」、「イベントでの混雑緩和制御」、「自動運転車椅子などモビリティーによるサービス支援」等の応用事例が具体的になり、技術の社会実装に向けた実証実験まで進みました。
資料 5-1 P.53	「丁寧なフィードバックによる改善働きかけ」で技術委員の「満足度」があがったのは良かったと思いますが，一方で事業者の評価はどうだったのでしょうか？また，「丁寧なフィ	梅田分科会長	（全般） 結果の可視化と詳細コメントを NEDO から事業者に定例会などで伝えることで、事業者自身も技術委員の助言に対し課題であると自認していることが判り、会話をする中で P52 にあるよう

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
	ードバックによる改善働きかけ」がアウトプット・アウトカムの向上に寄与はしたのでしょうか？		な、開発促進剤の投入の具体化につながり、最終成果の向上に寄与したと考えます。 細かい事例ですが、委員指摘事項に関し、説明資料の改善案作成（3D マップ、DC 解析）や、「目標施策体系図」（スマートフード）を作りプロジェクトの全体像を整理するなどの細かいフォローは、その後の説明資料改善にも寄与し事業者からも喜ばれました。
資料 5 全般	若手人材育成に関する具体的な成果の紹介があると良いと思います。	篠田 分科会長 代理	（全般） ・DC 解析では米国から筑波大に客員教授を招へいし、DC 解析技術の応用研究について、米国の研究者と共同研究できる体制を整備したことが、筑波大の若手研究者の育成に寄与した。 ・判断根拠では、各大学と計 26 件の共同研究発表を実施。研究交流が名大の若手研究者の育成に寄与したことに加え、PhD 学生の就職にも繋がった。 （P31,P33,P35 ★日米連携テーマ 達成状況参照）
資料 5 P.29	知財戦略とその成果について、具体的な記述があると良いと思います。	篠田 分科会長 代理	（全般） 知財戦略については、各テーマの目指す姿、出口戦略に沿った形で個別に知財戦略を作成しました。知財戦略の策定支援として、推進委員による個別相談や、推進委員会での議論、助言を行いました。結果として、植物工場では、5 年間で 23 件の特許出願、、AI ドローンでは国際標準化に向けた会合に参加するなどの取組を行いました。（P37、P82 参照）
資料 5 評価項目 2 全般	「AI により〇〇を達成」という文言が散見されますが、AI がどのように役立っているのか、あるいは AI を導入しないと目標達成が難しいのかに	植田 委員	（全般） 資料 5 P32、P34、P36 に補足として AI がどこに使われているか補足の絵を入れておりますが、当日はより具体的に説明できるようにしたいと考えます。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
	ついて、もっとも重要なポイントだけに絞って、もう少し具体的な説明があるとわかりやすいかと思います。		1 例として「分子標的薬」では、AI により目標にあった機能・特性を持つタンパク質を確実・迅速に創出出来るようになったことで開発期間を 2 年から 6 ヶ月に短縮できたと考えます。
資料 5 評価項目 2 全般	社会実装を目指しているのは理解していますが、(汎用的な) 技術あるいは理論として新たに提案できたことがあれば、内容を含めてご説明いただけると幸いです。	植田 委員	(全般) (汎用的な) 技術として新たに提案できたものとしては「データコラボ解析 (DC 解析)」の技術開発、や「3D マップ」の人流解析シミュレーション技術が上げられるかと思います。
資料 5 P27, P83	センサーの数を半減させても正確な信号制御が可能とありますが、正確性は何で担保されているのかをご説明いただけると幸いです。	植田 委員	(信号制御) 事後に収集された「プローブ実測旅行時間」を真値とみたてて、「AI が推定した旅行時間」の精度検証を行っています。 検証の結果、シミュレーション実験より得られた目標精度 (標準配置された感知器と同等の制御が可能となる精度) を満足していることを確認しました。
資料 5 P27, P83	また、開発された技術は、海外での AI スマート信号機の技術と比較して、どのようなメリットがあるのかをご説明いただけると幸いです。	植田 委員	(信号制御) 従来用いられている信号機制御方式は大きく 2 つに分類することができる。あらかじめ算出した信号機制御パラメータを用いる方式 (①) と感知器によりリアルタイムに取得される交通流を管制センターで管理し自動的に信号機制御パラメータを変化させる方式である (②)。 ②の方式としては、MODERATO (日本)、SCOOT (英)、SCAT (豪州) 等がある。 ①の方式は、交差点の交通流を事前に測定しておき,ラッシュ時や夜間,日中などそれぞれに対応させて算出したパラメータを決められた手順で変更する。この方式では、恒常的な変化には効

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
			果が見込めるが、突発的な事故などに即応することは困難である。 ②の方式は、道路に設置されるセンサーにより車両の通過を感知して交通流を推定し、その情報を基に信号機を制御するシステムである。リアルタイムな情報を利用することで、①の方式に比べて渋滞緩和の効果が大きいが、基本的には集中制御方式にて実現されており、動的に変化する複雑なシステムを管理するという観点からは、不十分な面がある。センサーから得られるリアルタイムな情報に対しても、予めシミュレーションにより得られたパラメータの中から適切なものを選択する手法であり、リアルタイムな情報の活用には改善の余地がある。 今回の研究開発成果は、各交差点にその交差点に存在する信号機を制御するエージェントを配し、エージェント同士で協調することにより、効果的に交差点同士が協調して信号機制御を行う方式であり、従来の制御方式と比較して柔軟性の高いリアルタイムな交通情報に即応した制御が可能である。 各国においても、AI を活用した信号制御を開発・導入していることは承知しているが、AI を使用した自律分散・協調方式を実現した点で先進性が高いと考えている。この方式によれば、今後、需要が高まると予想される開発途上国における交通渋滞の問題を、管制センター等の施設を必要としない形で円滑に推進できることが期待できる。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
資料 5･ P.19	AI により植物工場等バリュチェーン効率化システムの研究開発は、競争域となっていますが、上記の開発された要素技術も全て競争域としてオープン化されないのでしょうか。	荻野 委員	（植物工場） 本事業で開発した技術は、FRAND 条件で、オープン化してまいります。
資料 5 P.23	アウトカムが達成見込みと記述されていますが、目標である 38 兆 7000 億円の新規市場獲得に向けた具体的なシナリオも作成されていますでしょうか。	荻野 委員	（全般） 目標 38 兆 7000 億円につきましては、関連する分野の市場規模予測の積み上げから算出しております。スマ実事業内で各テーマが作成した社会実装シナリオに沿って継続的な活動、発展を目指して行くこととしています。
資料 5 P.24	植物工場のアウトカムにおいて、「対象野菜全体」とは、具体的には、何を表していますでしょうか。今回実現した以外の植物工場で栽培される野菜でしょうか。或いは、植物工場で栽培される以外の農作物でしょうか。	荻野 委員	（植物工場） 「対象野菜全体」とは、今回の技術が適用できる野菜で、全野菜の 4 割程度となります。 需要予測や生産予測については、植物工場以外への応用を進めています。すでに需要予測は、農家一般の方の利用を目指し WAGRI や note によって公開しています。植物工場特有の技術は、植物工場で栽培される野菜だけを対象としています。
資料 5 P.24	植物工場のアウトカムの「下流ではそれぞれ3.3兆円､8.5兆円を見込む」の効果は具体的に何でしょうか。	荻野 委員	（植物工場） 野菜を用いた、総菜・弁当などの食品加工産業や外食産業の売上です。
資料 7-1 4-4	今回の事業により、コストが 2 割削減できることが記述されていますが、基準は何になりますでしょうか。従来の植物工場でのレタス等農産物の生産コストに対してでしょうか。	荻野 委員	（植物工場） 従来の植物工場での当社事業におけるコストを基準にした比率です。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
資料 7-1 4-4	「2040 年、植物工場野菜の市場規模は 0.3 兆円」と記述されていますが、トータルアウトカム 37 兆円に比して小さすぎるのでは？、本成果の他用途への利活用も考えておられませんでしょうか。	荻野 委員	（植物工場） 野菜の市場規模 0.3 兆円に対して、食品加工産業や外食産業によって 3.3 兆円の商品になると見込んでいます。
資料 5 P.70	植物工場カーボンフットプリントが露地栽培に比べ 1／15 であると記述されています。通常、植物工場は多くの電力を必要とするので、CFP は悪いものと推します。推するに、太陽光発電等を導入された結果の数字ではないでしょうか。となれば、ROI 的には、難しくなるものと思われます。 上記は、資料 5 の情報での見解ですが、実際は、肥料から発生する亜酸化窒素の影響が大きいものと推しますが、このような情報も分かり易く入れると、上記のような疑義が生じなくなるのでは、と思います。	荻野 委員	（植物工場） カーボンフットプリントの計算に、使用する電力は入っておりません。電力は再生可能エネルギーを使うことを前提としております。 植物工場は、亜酸化窒素発生ほぼゼロ、土壌からの CO_2 発生ゼロ、無農薬、化学肥料 1／5、水 1／10 といった効果で、カーボンフットプリントが小さくなります。
資料 5 P.71	精度の高い需要予測が実現された、とのことですが、別テーマ「植物工場」で行われた需要予測に比べると精度はどちらが良いのでしょうか。また、ユーザーからみた両者の違い	荻野 委員	（スマートフードチェーン） 「植物工場」では生産者の卸売価格予測であるのに対し、「スマートフードチェーン」ではスーパーなどでの店舗毎の販売予測となります。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
	はありますでしょうか。もしユーザー視点で同じようであれば、産総研が進められている需要予測を国としての標準需要予測システムとして、広く普及させることはできないでしょうか。		前者の予測対象（目的変数）は地域野菜全般の価格で、利用者は生産者や流通者です。後者の予測対象はスーパー等の商品販売数量や顧客来店人数で、利用者は販売店の仕入れや店舗管理者、販促担当者などです。後者は消費者心理・行動の影響があるため気候や社会的要因も説明変数に入れて予測モデルが構築される点が異なります。 スマートフードの需要予測は、店舗ごとの販売予測です。 消費者の購買実績（主に数量）をベースに、どれだけ仕入れる（発注するか）を予測します。 植物工場での需要予測は、卸売市場での卸売価格を予測して、若干割高になる植物工場産の野菜の売れ具合を予測するものと考えます。 日本気象協会の需要予測は、短期間で販売しなければならない生鮮食品を扱う小売店において品目ごとの販売データなどがあれば適用可能です。 （長期保存が可能な加工食品などでは、従来技術の在庫管理で十分）
資料5 P.71	食味・食感を定量化するシステムを開発された、とのことですが、対象食品を明示指定いただけるとユーザーとのマッチングがより進むものと思います。	荻野委員	（スマートフードチェーン） 果物・野菜の一部（イチゴ、トマト、リンゴ、等の多品種）を対象に実施しました。
資料5 P.71	コンソーシアムを民間主導で立ち上げられる、とのことが記述されていますが、具体的な内容が決まっていましたら、明示して頂ければと思い	荻野委員	（スマートフードチェーン） 「植物工場」にて植物工場効率化については、「アグリバリューチェーンコンソーシアム」を立ち上げました。スマートフードの消費者評価モデルについては産総研内の人工知能技術コンソ

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
	ます。また、通常、民間主導でコンソーシアムを立ち上げると、コンソーシアムメンバー間の協創よりも競争の力が強くなり、纏まらないことが多いかと思います。よりプルーラルなエンティティが中核となって進める方が良いのではないでしょうか。		ーシアムにおいて、サイバーフード WG(ワーキング・グループ)として活動をしています。 液肥センサについては、他 IoT 機器開発も視野に入れた「スマートフィルムデバイス協会」を立ち上げています。 いずれも開発した技術を社会実装することを目的にしており、また、産総研人工知能技術コンソーシアムでは異業種の企業や地域支部 WG との連携による協創も期待できます。
資料 7-4-9	需要予測により、「小売店では発注自動化がほぼ可能なレベルに達している」との記述がありますが、どの規模の小売店で実証されたのでしょうか。	荻野委員	（スマートフードチェーン） レギュラー店（マックスバリュー：7 店舗）、小型店（マックスバリューエクスプレス：9 店舗） での実証を行いました。
資料 7-4-9	食品会社等への情報提供サービス開発では、。。。通常より 2 倍以上の割合で再来店を行うクラスタの選定に成功、とありますが、これは、素晴らしい結果で、是非、具体的な詳細な内容も公開して頂きたく。	荻野委員	（スマートフードチェーン） ぐるなび社との実証実験での成果実験店舗 200 名からアンケートデータを取得し、産総研のツール（PLSA・ベイジアンネットワーク利用）により分析し、産総研人工知能技術コンソーシアムの全体定例会などの公開イベントで発表を行い収録した動画はインターネットでも公開中。
資料 5 P.72	DC の為の複数の企業等のデータ集約は、プライバシー保護、ノウハウの秘匿等があり、非常に困難とされていたものが、「研究開発目標を達成し、。。。」とあります。その対象、制約等があれば、教えてください。	荻野委員	(DC 解析) 研究開発目標に関しては、当初計画で設定していた実データでの性能評価、解析ソフトウェア開発、複数機関に分散した実環境を想定した評価実施、といった項目について達成しており、開発技術の性能や実環境を想定した評価において開発目標を達成しています。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
	もし制約が無いようでしたら、是非、様々な産業への利活用を強力に進めて頂きたく。		また、個人情報を含むデータに関しても、個人情報データでの問題点である容易照合性を回避する技術を開発し、技術面からの解決を行いました。 その一方で、技術の社会実装化のためには技術面だけでなく法律面での対応が必要となります。この対応に関して、現在、法律の専門家と議論を重ねており、社会実装化に向けて技術面とともに法律面での課題解決に取り組んでいるところです。なお、研究目的での利用や個人情報を含まない秘匿情報などの場合においては技術的な課題のみとなり、どのようなサービスを展開するかといったことが検討課題となります。
資料 5 P.76 資料 7-1 4-17	スマートコーチングプロジェクトにおいて、大きな社会課題であるフレイルを無くすための意義ある研究だと認識します。「社会実装に向けた実用化が視野に入る目標を達成することができた。」との記述があり、大学発ベンチャーヒューマンモデル社を立ち上げられたとのこと。ただ、2030 年 40 億円規模を想定されているとのことで、やや規模が小さいものとお見受けします。大学発ベンチャーは、基礎研究と TLO 的な位置づけとし、SIer、大手スポーツジム等との協業を図る等して、大きな出口戦略を描かれるべき、と考えますが、如何でしょうか。	荻野 委員	(スマートコーチング) 2030 年 40 億円という金額は、株式会社ヒューマンモデルが直接的に関与できる現実的な市場規模で算出しましたが、コメントいただいたとおり Sier、スポーツジムなど関連分野への協業・連携に加えて、海外市場まで視野に入れて検討すれば、より大きな出口戦略を描けます。たとえば、経済産業省によれば、日本のヘルスケア産業の市場規模は 2050 年には 61 兆円市場に成長すると予測されており、世界的動向としては、運動トレーニング支援に絞った市場でも 2027 年には 2000 億ドルに達するとの予測がみつかります。以上に基づけば、開発した技術がこれに対する 1%のシェアを取得できれば 6000 億円、0.1%でも 600 億円を超える規模の波及効果が見込めます。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
資料 5. P.78 資料 7-1 4-23	製剤処方プロジェクトにおいて、原薬情報を入力し製剤処方を提案する世界初のモデルとのことですが、新薬開発における AI の活用は、欧米中心とする多くの競合企業が存在します。 別プロジェクトである分子標的薬プロジェクトが、新薬開発におけるリード最適化という本プロジェクトの製剤プロセスの前工程を対象にしたものであり、両者とも素晴らしい研究内容でありますので、両者が協創すれば、更なる競争力がつくものと推しますが、如何でしょうか。	荻野 委員	（製剤処方） 我々の製剤処方設計 AI は低分子医薬品を対象として開発してきました。一方で、分子標的薬プロジェクトは、タンパク質ベースの分子標的薬で抗体様分子を対象としております。協働は理論的には可能ですが、実際に進めるにはデータの収集から始める必要があり、それなりにコストがかかることが予想されます。現在の状況を考慮すると、実施が難しい可能性があると判断しています。
公開プレゼン資料 P35 など	2. 個別プロジェクト評価 2.2「判断根拠」 判断根拠の言語化が必ずしも自動運転技術の精度向上などに必須の要素技術とは言えないのではないか。 実装段階での事故発生時の損害賠償の査定・交渉などには活用できそう。その意味では、損保のプロジェクト参加は有意義。 技術の公開と共有化が損害保険などでの実装実現を加速するのに必要では？損保各社間では、査定・交渉な	澤谷 委員	（判断根拠） ご指摘のとおりです。今回の技術開発が自動運転の実現に必須の技術ではありませんが、自動運転を「サービス」として多くの人々に安全に提供して行くために、極めて重要な技術だと認識しています。すでにリスク査定の現場で、リスク査定者の作業を補助する形での利用を通じて、有効性を確認しております。 今後、事故原因の究明などに利用できる形に実装することも可能と考えますが、それを以て民事・刑事責任を判断するためには、ご指摘にもあるように、技術の高度化とともに、社会的な合意形成が必要と考えます。開発技術は、自動運転によるモビ

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
	どは共通化する一方で、被保険者へのリスク査定や安全指導などで差別化を競う方が健全な発展ではないか。 自動運転ではシステム設計上の判断ルールについての倫理的な側面の議論が避けられなくなる。言語化によって判断根拠が明示されれば、その議論を促すことにつながる、と考えているのか。		リティサービスの普及にむけた議論に役立つものと考えています。
公開プレゼン資料 P48 など	3.マネジメント 3.1 追加施策を行ったことは賢明であった。テーマによっては、PR のみではなく、早期からの市場との価値共創や、技術・事業のみではない行政・市民等とのマッチングが必要であったと思われる。今回のプロジェクトのマネジメントで、基盤施策のみではなく、これらの追加施策を実施するための体制は十分であったか？今後のプログラムに対して、示唆できることは何か？	澤谷委員	（NEDO マネージメント） 追加施策としての PR については、研究成果の積極的な発信を、NEDO 広報部、事業者と取組み、成果のニュースリリース発信、新聞、WEB、展示会を起点に、一定の反響もあったと考える。ただし、出口に対する研究機関と企業のコーディネートや本当の意味でのマッチング（出会いだけではなく、事業化に向けたマッチング）部分では現体制、仕組みでの限界もあり、今後の課題であろうと考える。 本プロジェクトでは、推進委員会での助言やアドバイスにより、社会実装に向けた取組意識は十分に醸成され、ほとんど全ての事業者が具体的な協力企業を探したり、自らベンチャーを立上げ、事業終了後の体制を作られたことは評価されるべきと考えます。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
公開プレゼン資料 P19 など	3.マネジメント 3.2 プロジェクトの選択において、標準化・基盤となる技術開発に焦点を絞ることも考えられる。特に非競争領域で公開するもの、競争領域においても基盤技術として標準化するものに重点を当てることで、社会へのインパクトが向上すると思われる。 非公開で個別研究の成果にあたるプロジェクトにはなにかあるのか？それらの社会へのインパクトは十分か？	澤谷 委員	（NEDO マネージメント） 今回のプロジェクトでは、基本公開であり、「3D マップ」、「AI ドローン」、「信号制御」など技術を公開し社会基盤として普及するもの、競争域では開発技術をもとに新たなサービスを広めることで社会に貢献すると考える。 非公開でノウハウとして秘匿するテーマは基本的にないと考えます。
公開プレゼン資料 P72	1) 他分野のデータコラボレーションの統合の想定または実証されているメリットはございますか？例えば、医療と金融でのコラボレーションの例を教えてください。	佐藤 委員	(DC 解析) 複数の異なる種類のデータを統合的に解析する分野であるマルチビュー解析やマルチモーダル解析は、単一データでは見つからない現象を捉えたり、それぞれのデータに含まれるバイアスやノイズが統合によって改善されるなどのメリットが期待されます。 他分野や他業種間のデータを対象とした統合解析は重要な課題だと考えていますが、これまでは実証する技術的課題を切り分ける必要性から主に病院間や金融機関間など、同一分野のデータ連携での実証に取り組んできました。 その中で、ある程度分野が異なる組織間のデータを用いた事例としては以下が挙げられます。 【病院と自治体】

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
			何らかの疾患をもつ病院の患者と比較的健康な住民の健診データを合わせて幅広い健康状態のデータによって発症までに長期間を要するような疾患の分析を行う(Scientific Reports で成果を発表) 【社内での組織をまたがるデータ】 人事データ、医療データ、ストレステストデータの統合解析会社の中で異なる部署のデータを統合解析 【異なる交通事業者のデータ】 タクシー、バス、地下鉄などの交通事業者のデータを統合することで地域の人の移動の分析精度を高める また、これらは我々が取り組んではいませんが以下のような例も考えられます。 ・病院が患者の治療履歴，航空会社が乗客の飛行履歴、未知の疫病が発生したとき、“特定の地域を訪問し，かつ，特定の症状をもつ患者”のクラスタを発見する ・決済（金融）と購買（小売店）の情報を統合、経済施策の効果を評価
公開プレゼン資料 P72	2) また、名前の統一などはできていますか？	佐藤委員	(DC 解析) 質問の意図に沿っているかわかりませんが、手法の名前に関するご質問ということであれば、技術や解析手法として、「データコラボレーション解析」、DC 解析、DC 技術などとしています。また、COX や QE などの手法と組み合わせる場合には DC-COX、DC-QE のように組み合わせる手法の前に DC-を加えるようにしています。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
公開プレゼン資料 P72	3) DC の性能評価とは具体的にどのようなものでしょうか？	佐藤委員	（DC 解析） データコラボレーション解析の目的は、生データをそのまますべて集めて解析した場合 (生データによる統合解析)を基準として、それにできるだけ近い結果を示す機械学習モデルを作ることです。そのため、正解率や AUC などの機械学習の性能評価指標について、生データによる統合解析で得られる性能評価指標と DC 解析で得られる性能評価指標を比較することで性能評価を行っています。
公開プレゼン資料 P75	感度特異度に関して、国内外の state of art との比較を教えてください。同時に、健診での感度、8 割前後で、商用化は可能かどうかについても教えてください。また、類似の商品がすでに商流に存在しますでしょうか？もしある場合、それらの商品との差別化の状況を教えてください。	佐藤委員	（脳卒中予防） 今回の研究は脳動脈瘤が破裂前の状態において収集されたデータを元に破裂リスクを判定しているという点が大きな特徴となっております。 データ収集の困難性から、この特徴を同一にして行っているその他の研究は世界的にも殆どありません。 また、同様の理由から臨床現場において医師本人がどれほどの感度、特異度を有した状態で診断を行っているのかのデータもございません。 その意味で感度、特異度の state of art とも言えるべき数値は無いに等しいと解釈しております。 一方で、医学領域において感度、特異度が 80%前後というのは実用化に足るデータであると考えております。 理由といたしまして、乳がん検出検査として知られるマンモグラフィの検査感度がおおよそ 80%前後、出生前診断の一種である母体血清マーカー検査（クアトロ検査）も 80% 程度で実用化されており、感度 80%前後が大凡の許容ラインとして広く受け入れられている部分があるためとなります。

資料番号・ご質問箇所	ご質問の内容	委員名	回答 説明
			また、本品のように未破裂脳動脈瘤の破裂リスクを診断可能にする類似の商品は無いものと認識しております。
公開プレゼン資料 P76	専門医の意見との相関 0.6 に関して、国内外の state of art との比較を教えてください。また、相関が 0.6 で、商用化は可能かどうかについても教えてください。	佐藤委員	（スマートコーチング） 脳卒中等患者の退院時 FIM または FIM 利得を目的変数として、年齢、性別、入院時 FIM、発症から入院までの日数、合併症有無などの基本属性データから FIM 推定をしたものは報告があり、本邦のリハビリテーション病院における重回帰分析を用いた退院時 FIM と FIM 利得の予測[1]によれば、国内外の研究による実測値と予測値の相関は，運動 FIM の合計点の利得予測では相関で 0.68、決定係数で 0.49-0.7 程度，退院時運動 FIM の合計点の予測では相関で 0.84-0.88、決定係数で 0.5-0.79 との報告があります。 しかしこれらは、運動項目の総得点の推定であり、移動、移乗など各項目の推定は行っていません。おそらく、基本属性データでは個別項目の FIM 値推定はいい結果がでなかったものと想像されます。 我々の手法は、より詳細な動作データを取得することで、運動 FIM の各項目値を推定している点でこれらの従来手法とは機能が異なります。

参考資料２　評価の実施方法

NEDO における技術評価について

1. NEDO における技術評価の位置付けについて

NEDO の研究開発の評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、終了時評価及び追跡評価が行われ、研究開発のマネジメントにおける PDCA サイクル（図 1）の一角と位置づけられています。さらに情勢変化の激しい今日においては、OODA ループを構築し、評価結果を計画や資源配分へ適時反映させることが必要です。

評価結果は、被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

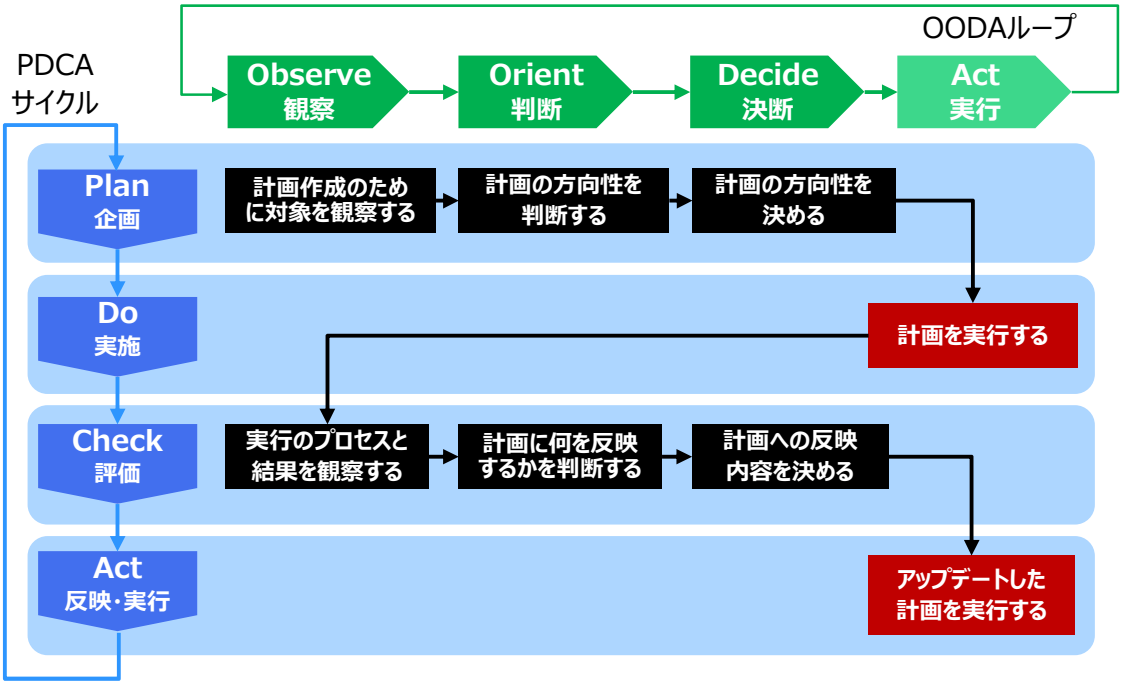


図 1　研究開発マネジメント PDCA サイクルと OODA ループ組み合わせ例

2. 技術評価の目的

NEDO では、次の 3 つの目的のために技術評価を実施しています。

(1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。

(2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。

(3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 技術評価の共通原則

技術評価の実施に当たっては、次の 5 つの共通原則に従って行います。

(1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。なお、評価結果については可能な限り計量的な指標で示すものとする。

(2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。

(3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。

(4) 評価の中立性を確保するため、可能な限り外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。

(5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. プロジェクト評価の実施体制

プロジェクト評価については、図 2 に示す実施体制で評価を実施しています。

(1) 研究開発プロジェクトの技術評価を統括する研究評価委員会を NEDO 内に設置。

(2) 評価対象プロジェクト毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を委員とした分科会を研究評価委員会の下に設置。

(3) 同分科会にて評価対象プロジェクトの技術評価を行い、評価報告書（案）を取りまとめた上、研究評価委員会に諮る。

(4) 研究評価委員会の審議を経て評価報告書が確定され、理事長に報告。

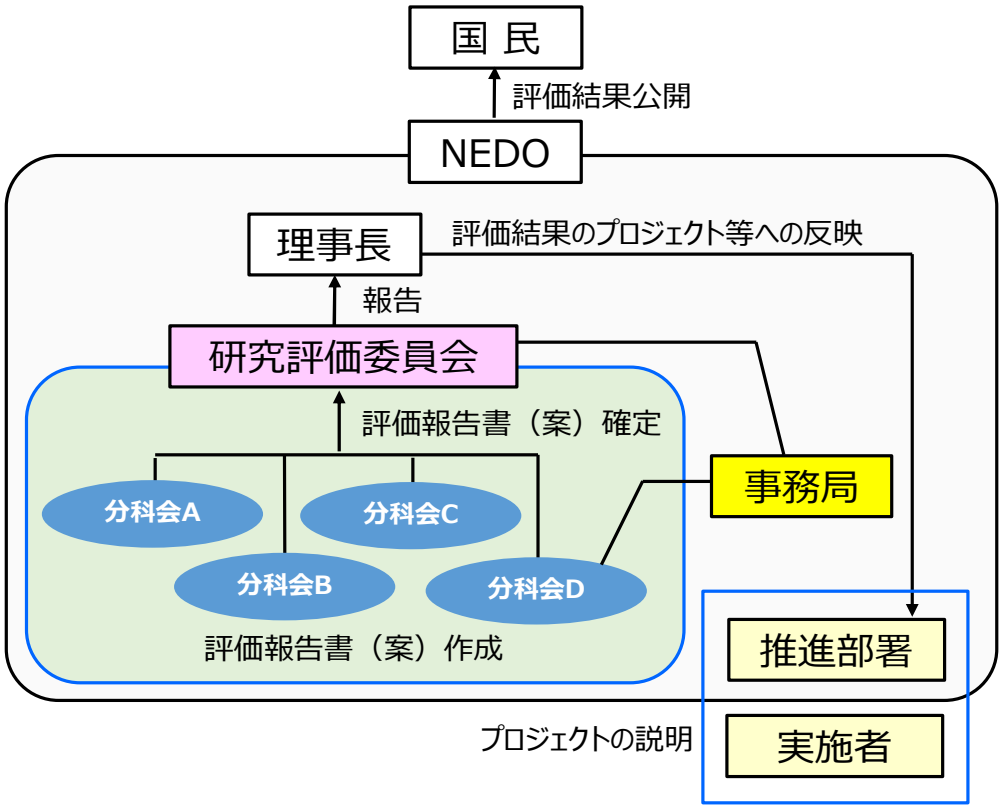


図 2　評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、研究開発成果の技術的、経済的、社会的意義について評価できる NEDO 外部の専門家、有識者で構成する。

6. 評価手順

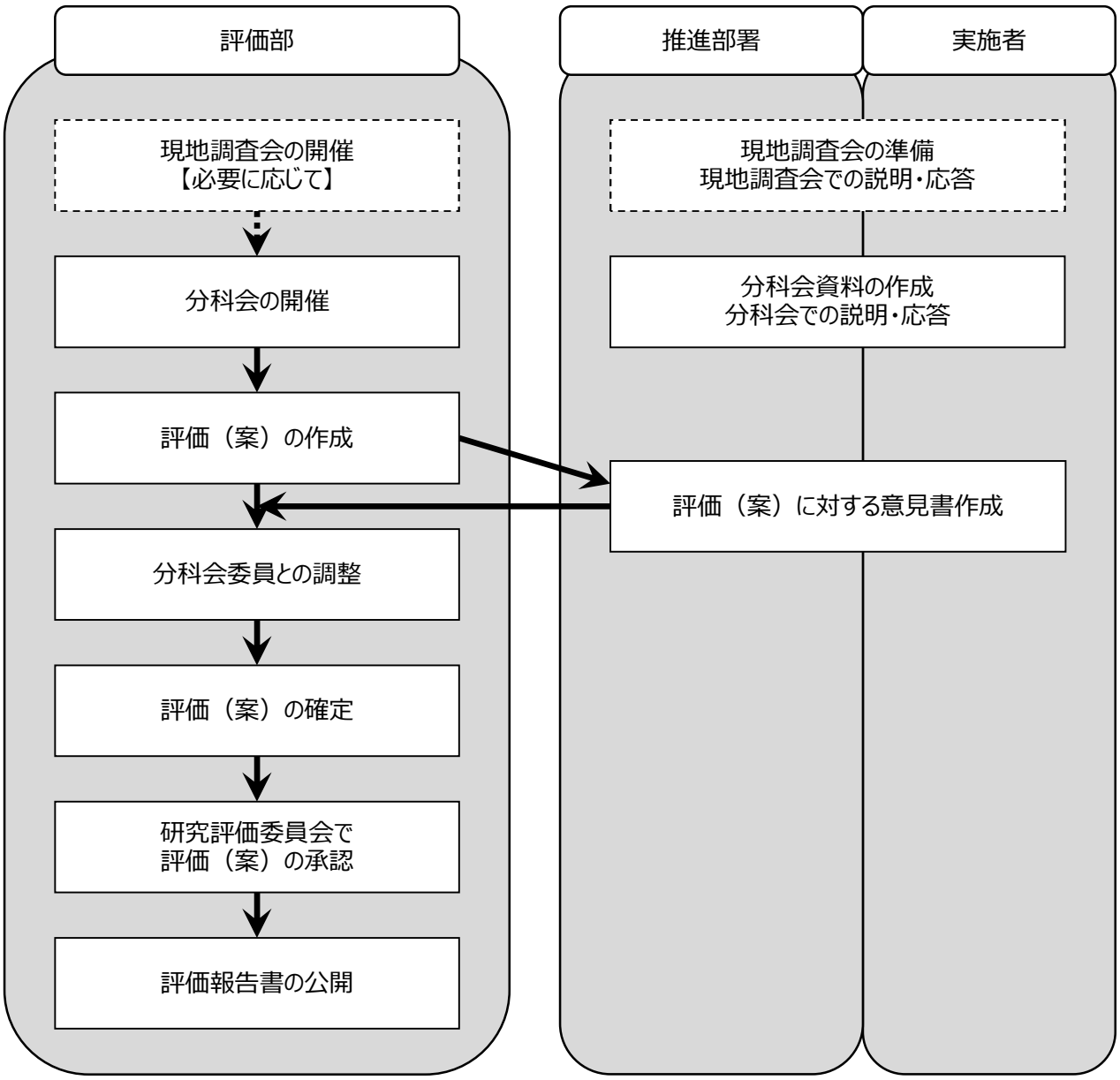


図 3 評価作業フロー

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」(終了時評価）分科会に係る
評価項目・評価基準

1．意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

(1) アウトカム達成までの道筋

・「アウトカム達成までの道筋」※の見直しの工程において、外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を考慮したか。

※ 「アウトカム達成までの道筋」を示す上で考慮すべき事項
・将来像（ビジョン・目標）の実現に向けて、安全性基準の作成、規制緩和、実証、標準化、規制の認証・承認、国際連携、広報など、必要な取組が網羅されていること。
・官民の役割分担を含め、誰が何をどのように実施するのか、時間軸も含めて明確であること。
・本事業終了後の自立化を見据えていること。
・幅広いステークホルダーに情報発信するための具体的な取組が行われていること。

(2) 知的財産・標準化戦略

・オープン・クローズ戦略は、実用化・事業化を見据えた上で、研究データも含めた上で、クローズ領域とオープン領域が適切に設定されており、外部環境の変化等を踏まえてもなお、妥当であったか。
・本事業の参加者間での知的財産の取扱い（知的財産の帰属及び実施許諾、体制変更への対応、事業終了後の権利・義務等）や市場展開が見込まれる国での権利化の考え方は、オープン・クローズ戦略及び標準化戦略に整合し、研究開発成果の事業化に資する適切なものであったか。
・標準化戦略は、事業化段階や外部環境の変化に応じて、最適な手法・視点（デジュール、フォーラム、デファクト）で取り組んでいたか。

2．目標及び達成状況

(1) アウトカム目標及び達成見込み

・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトカム指標・目標値を適切に※見直していたか。
・アウトカム目標の達成の見込みはあったか（見込めない場合は原因と今後の見通しは妥当であったか)。

※ アウトカム目標を設定する上で考慮すべき事項
・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）と関係のあるアウトカム指標・目標値（市場規模・シェア、エネルギー・CO_2 削減量など）及びその達成時期が適切に設定されていること。
・アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果が優れていること。
・アウトカム目標の設定根拠は明確かつ妥当であること。
・達成状況の計測が可能な指標が設定されていること。

(2) アウトプット目標及び達成状況
・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトプット指標・目標値を適切に※見直していたか。
・最終目標は達成しているか。未達成の場合の根本原因分析や今後の見通しの説明は適切だったか。
・副次的成果や波及効果等の成果で評価できるものがあったか。
・オープン・クローズ戦略や実用化・事業化の計画を踏まえて、必要な論文発表、特許出願等が行われていたか。

※ アウトプット目標を設定する上で考慮すべき事項
・アウトカム達成のために必要なアウトプット指標・目標値及びその達成時期が設定されていること。
・技術的優位性、経済的優位性を確保できるアウトプット指標・目標値が設定されていること。
・アウトプット指標・目標値の設定根拠が明確かつ妥当であること。
・達成状況の計測が可能な指標（技術スペックと TRL※の併用）により設定されていること。

※ TRL：技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels）の略。

3．マネジメント

(1) 実施体制
・実施者は技術力及び実用化・事業化能力を発揮したか。
・指揮命令系統及び責任体制は明確であり、かつ機能していたか。
・実施者間での連携、成果のユーザーによる関与など、実用化・事業化を目指した体制となっていたか。
・個別事業の採択プロセス（公募の周知方法、交付条件・対象者、採択審査の体制等）は適切であったか。

・本事業として、研究開発データの利活用・提供方針等は、オープン・クローズ戦略等に沿った適切なものであったか。また、研究者による適切な情報開示やその所属機関における管理体制整備といった研究の健全性・公平性（研究インテグリティ）の確保に係る取組をしたか。

(2) 研究開発計画

・アウトプット目標達成に必要な要素技術の開発は網羅され、要素技術間で連携が取れており、スケジュールは適切に計画されていたか。

・研究開発の進捗を管理する手法は適切であったか（WBS※1 等）。進捗状況を常に関係者が把握し、遅れが生じた場合、適切に対応していたか。

※1 WBS：作業分解構造(Work Breakdown Structure)の略。

・研究開発の継続又は中止を判断するための要件・指標、ステージゲート方式による個別事業の絞り込みの考え方・通過数などの競争を促す仕組みの運用は妥当だったか。

本研究評価委員会報告は、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）評価部が委員会の事務局として編集しています。

NEDO 評価部
部長　三代川　洋一郎
担当　北原　寛士

＊研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。
（https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html）

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地
ミューザ川崎セントラルタワー20F
TEL 044-520-5160　FAX 044-520-5162