

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」
中間評価報告書

2021年1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

2021年1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 石塚 博昭 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 小林 直人

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」
中間評価報告書

2021年1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
評価概要	4
研究評価委員会委員名簿	7
研究評価委員会コメント	8
第1章 評価	
1. 総合評価	1-1
2. 各論	1-5
2. 1 事業の位置付け・必要性について	
2. 2 研究開発マネジメントについて	
2. 3 研究開発成果について	
2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	
3. 評点結果	1-19
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
参考資料3 評価結果の反映について	参考資料 3-1

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」の中間評価報告書であり、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」（中間評価）分科会において評価報告書案を策定し、第63回研究評価委員会（2021年1月8日）に諮り、確定されたものである。

2021年1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（2020年10月14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、その他、閉会

● 現地調査会（2020年10月7日）

産業技術総合研究所人工知能研究センター（臨海副都心センター）

● 第63回研究評価委員会（2021年1月8日）

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

中間評価分科会委員名簿

(2020年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	こばやし てつり 小林 哲則	早稲田大学 理工学術院 情報通信学科 教授
分科 会長 代理	うめだ かずのり 梅田 和昇	中央大学 理工学部 精密機械工学科 教授
委員	あいざわ あきこ 相澤 彰子	情報・システム研究機構 国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授
	おぎの たけし 荻野 武	キューピー株式会社 生産本部 未来技術・次世代技術 推進担当 テクニカル・フェロー
	さかきばら あきら 榊原 彰	日本マイクロソフト株式会社 執行役員 最高技術責任 者／マイクロソフト ディベロップメント株式会社 代表取締役 社長
	ながしま さとし 長島 聡	きづきアーキテクト株式会社 代表取締役／ Roland Berger Holding GmbH Senior Adviser
	みやうち ひろし 宮内 宏	宮内・水町 I T 法律事務所 弁護士

敬称略、五十音順

評価概要

1. 総合評価

世界的に人工知能技術の研究開発が活発に行われている中、我が国において人工知能技術を強力に推進させ、産業につなげるべく社会実装への取り組みを行うことは、極めて重要であり、本プロジェクトの意義は大きい。また、プロジェクトマネージャー、プロジェクトリーダーを軸としたマネジメント体制はうまく機能しており、さらに、社会実装重点3領域の研究テーマの多くは、成果の社会実装、実用化に向けて順調に研究・開発が進められており、実現の可能性は高いものと期待される。

一方、プラットフォーム開発に係るテーマは、単にプラットフォームを構築するに留まらず、保守予定者、利用者を巻き込んだ、より緻密で戦略的な計画策定が必要と考えるが、その計画が見えにくいことから、「2030年における新規市場への呼び水」となるためには、実用化を担う者との関係づくりも含め、社会実装に向けたマイルストーンや定量的な KPI 等の再設定が必要と思われる。また、各テーマとも国際競争力という観点からの戦略がやや見えにくいように感じられることから、誰が誰と何処で競争するのかなど焦点を明確にしておくことを望みたい。

今後、本プロジェクトが「呼び水」となるべく、各テーマの特性に応じて「実用化・事業化」が行えるよう出口戦略のさらなる明確化、および、成果を短期で露出するような PR サイクルを検討願いたい。さらに、知的財産戦略として、NEDO・実施機関・ベンチャーの役割を明確にし、保有すべき権利についても引き続き検討をお願いしたい。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

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という諸課題に対して、人工知能技術の推進の重要性、中でも社会実装の必要性は明白である。人工知能技術戦略会議が策定する「人工知能技術戦略」、統合イノベーション戦略会議「AI 戦略」等の政策動向にも合致しており、生産性・健康医療介護・空間の移動の3重点分野で AI 適用の「呼び水」となる社会実装を先導的に示す事業目的は妥当といえる。また、医療応用、地図プラットフォームなど、公共性が高いテーマが設定されており、NEDO の事業として適当である。さらに、最新技術の適用だけではなく、ラストワンマイルまでの実装を示すという点は、非常に意義ある取り組みといえる。

一方、本プロジェクトを「呼び水」として、新規市場につなげたいという目標は良いものの、何をもって呼び水と位置付けるのかがわかりにくく、再定義も含めて検討が必要である。また、人工知能技術における社会実装の「呼び水」になることが目的とすれば、ユーザー側が、自身の事業でこれは活用したいと感じられるところまで AI 機能や仕組みをさらに使いやすいうように仕立て、広く伝えていくことが重要と考える。さらに、複数年にまたがって実施されるプロジェクトであれば、ラストワンマイル実装を図る上では、プロジェクトが終了

する 3 年後の技術動向も見据えた検討も期待したい。

2. 2 研究開発マネジメントについて

研究開発目標は、内外の技術動向、市場動向等を踏まえており、総じて魅力的なテーマが選定され、実施者も適切といえる。研究開発マネジメント全般はよく実施されており、各プロジェクトにおいても、プロジェクトマネージャー、プロジェクトリーダーを軸としたマネジメント体制により、プロジェクト管理は機能しており、特にプロジェクトに入り込んで、出口戦略の検討まで進められている点は評価できる。

一方、2030 年時点での新規市場規模の数値目標は不確実性が高く、公共的なプラットフォームの構築や医療診断支援を、市場創出という単一の観点でくくってしまうのはやや難解と思われることから、3 重点分野毎の特徴にあわせた詳細化が望まれる。また、「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」の差別化要素として、室内外における地図情報のシームレスな連携の部分の有効利用しようとする企業が見当たらないことから、今後、三次元マップの有効利用を推進し、その仕様に提言できる利用者側の企業研究者を加えることを検討して頂きたい。さらに、各テーマの実施者に対して、長期的な展望で人工知能技術の社会実装に寄与できるように方向づけて、「呼び水」の定義を明らかにし、その実現に向けた計画、売上高等の定量的な KPI 等を定めて進めて頂きたい。加えて、国際競争的な観点等からも特許戦略を見直し、必要な特許を確実に出願して欲しい。

2. 3 研究開発成果について

当初設定した技術課題については、3 分野いずれにおいても、研究開発成果が十分あがっており評価できる。①生産性を向上させた植物工場野菜の流通量拡大は、生鮮野菜の流通構造全体を変革させ、様々な顧客へのさらなる安定供給を実現する、②国際的な脳動脈瘤のデータベースとその AI 診断システムは世界初であり、医師の診断に貢献するとともに、他の症例へも適用拡張が期待される、③屋内から屋外をつなぐ 3 次元地図を構築する試みは世界に先んじて開発が進むもので、物流・ナビ・避難誘導・不動産価値向上などへの応用展開の可能性を持ち、社会的意義の大きい内容となっている。

一方、それぞれの研究事業は最終目標達成の見込みとなっているが、そもそも最終目標がチャレンジブルなものなのか、当初目標の妥当性の確認をして頂きたい。また、論文、研究発表・講演、受賞実績、新聞・雑誌等への掲載、展示会への出展は、主に研究者向けであり、「呼び水」を主導するビジネス向けの場が少なく、さらに、特許出願の内、「AI による植物工場等バリューチェーン効率化システム」がほぼ半数を占め、一企業に偏っている感がある。

今後に向け、それぞれの研究事業で創られた機能価値を明確にし、一般に向けての情報発信、成果の普及促進に努めて頂きたい。また、3D 地図等のデータ標準化を進め、誰でも容易に使用できる環境を整備して欲しい。さらに、知的財産権については、国際出願 (PCT 出願) も積極的に行う必要があると考えられる。

2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

「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」「人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化」などは、社会実装に向けた担い手が、研究開発チーム内にあり、出口戦略も明確であり、最終目標達成までの見通しは明るい。また、領域毎の専門委員を追加して、実用化・事業化に向けたテーマの精査、実用化・事業化担当プロジェクトリーダーの追加、出口戦略を精緻化するためコンサルティングファームによる課題整理等、社会実装を確たるものにする取り組みは評価される。

一方、いくつかのテーマで成果の横展開が見えにくいものもあり、得られた知見や技術や機能を広く使える仕掛けも盛り込んで欲しい。また、「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」などプラットフォーム構築関係のテーマに関しては、成果の実用化・事業化の戦略が明確ではなく、ステークホルダーの洗い出しが不十分であることから、社会実装・実用化推進に向けて市場ユーザーニーズを具体化させる取り組みがさらに必要と思われる。

今後は、三次元マップ等のプラットフォーム構築関係のテーマでは、実用化・事業化の計画及びマイルストーンについて、核となるべき利用者側の企業研究者を巻き込んだうえで再検討することが望まれ、国内のキーとなる企業とのマッチングを十分に行い、プラットフォームの充実を行って頂きたい。その際には、既存の2Dマップなどデファクト技術との互換も意識し、ガラパゴス化しないよう留意して頂きたい。さらに、非競争域で想定しているOSS（Open Source Software）やオープンデータについては、プロジェクト終了後の維持・管理のサポートについて、政策的な側面も踏まえた出口戦略の丁寧な議論を図ってほしい。

研究評価委員会委員名簿

(2021年1月現在)

	氏 名	所属、役職
委員長	こばやし なおと 小林 直人	早稲田大学 参与・名誉教授
委員	あさの ひろし 浅野 浩志	一般財団法人電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター 研究アドバイザー
	あたか たつあき 安宅 龍明	先端素材高速開発技術研究組合 (ADMAT) 専務理事
	かわた たかお 河田 孝雄	株式会社日経 BP 日経バイオテック編集 シニアエディター
	ごないかわ ひろし 五内川 拡史	株式会社ユニファイ・リサーチ 代表取締役社長
	さくま いちろう 佐久間 一郎	東京大学 大学院工学系研究科 教授
	たからだ たかゆき 宝田 恭之	群馬大学 大学院理工学府 環境創生部門 特任教授
	ひらお まきひこ 平尾 雅彦	東京大学 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 教授
	まつい としひろ 松井 俊浩	情報セキュリティ大学院大学 情報セキュリティ研究科 教授 国立研究開発法人産業技術総合研究所 名誉リサーチャー
	やまぐち しゅう 山口 周	独立行政法人大学改革支援・学位授与機構 研究開発部 特任教授
	よしかわ のりひこ 吉川 典彦	東海国立大学機構名古屋大学 名誉教授
よしもと ようこ 吉本 陽子	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

研究評価委員会コメント

第63回研究評価委員会（2021年1月8日開催）に諮り、以下のコメントを評価報告書へ附記することで確定した。

- AI という競争と変化の激しい技術に関して、NEDO が研究開発を支援する意義は大いにあるが、ベンチャー支援や技術移転などによる種々の産業への社会実装を具体的に実現する方法が求められる。特に AI の適用にあっては、有効なデータ収集が必須であり、その上で最適な AI の選択と活用が課題である。研究開発成果の実際の現場への適用とフィードバックを繰り返し、成功事例を積み上げる努力を引き続き期待したい。

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価

世界的に人工知能技術の研究開発が活発に行われている中、我が国において人工知能技術を強力に推進させ、産業につなげるべく社会実装への取り組みを行うことは、極めて重要であり、本プロジェクトの意義は大きい。また、プロジェクトマネージャー、プロジェクトリーダーを軸としたマネジメント体制はうまく機能しており、さらに、社会実装重点3領域の研究テーマの多くは、成果の社会実装、実用化に向けて順調に研究・開発が進められており、実現の可能性は高いものと期待される。

一方、プラットフォーム開発に係るテーマは、単にプラットフォームを構築するに留まらず、保守予定者、利用者を巻き込んだ、より緻密で戦略的な計画策定が必要と考えるが、その計画が見えにくいことから、「2030年における新規市場への呼び水」となるためには、実用化を担う者との関係づくりも含め、社会実装に向けたマイルストーンや定量的なKPI等の再設定が必要と思われる。また、各テーマとも国際競争力という観点からの戦略がやや見えにくいように感じられることから、誰が誰と何処で競争するのかなど焦点を明確にしていくことを望みたい。

今後、本プロジェクトが「呼び水」となるべく、各テーマの特性に応じて「実用化・事業化」が行えるよう出口戦略のさらなる明確化、および、成果を短期で露出するようなPRサイクルを検討願いたい。さらに、知的財産戦略として、NEDO・実施機関・ベンチャーの役割を明確にし、保有すべき権利についても引き続き検討をお願いしたい。

〈肯定的意見〉

- ・ 研究テーマの多くは、成果の社会実装、実用化に向けて順調に研究・開発を進めており、実現の可能性は高いものと期待できる。
- ・ 世界的に人工知能技術の研究開発が活発に行われている中、我が国において人工知能技術を強力に推進させること、特に産業につなげるべく社会実装への取り組みを行うことは、極めて重要であり、本プロジェクトの意義は大変大きい。本事業で実施される個別のテーマを「呼び水」とするという位置づけも、現実的で妥当であると判断できる。
- ・ PM、PLを軸としたマネジメント体制はうまく機能しており、本プロジェクトで対象としている3分野いずれにおいても研究開発成果が十分あがっていることは、高く評価できる。特に空間の移動分野の三次元マップ構築に関しては、世界に誇れる要素技術を生み出しており、極めて高く評価できる。
- ・ 重点3領域で、特色ある研究成果が得られており、実用化・事業化に向けた準備が整っている。
- ・ 国の戦略、社会課題に立脚したテーマの選定、それを実行する組織組成、これらによるPDCAの実行等、現在NEDOが推進するプロジェクト体制は素晴らしいものである。
- ・ 複数年にわたり、興味深いトピックに取り組む多くの研究プロジェクトの意義と、それらを上手くマネジメントする体制とが概ね上手く回転していると思われる。このモ

メンタムは続けていくべき。ただし、前述いくつかのコメントとして記入した部分に関して強化・修正が期待される。

- ・ 個別のマネジメントは総じて良い。
- ・ 非常に興味深い研究が多く、良い成果が上がっている。

〈改善すべき点〉

- ・ プラットフォーム開発に係るテーマについては、プロジェクトにおいて開発されるプラットフォームを、プロジェクト終了後も保守者、利用者が継続的に利用しながら、社会実装に繋げることが望まれる。このためには、プロジェクトにおいては、単にプラットフォームを構築するに留まらず、プロジェクト実施時から、保守予定者、利用者を巻き込んだ、より緻密で戦略的な計画策定が必要と考えるが、その計画が見えない。「2030年における38.7兆円の呼び水」となるためには、プロジェクト期間中に何がどこまでできれば良いとするのか、単にプラットフォームの開発に留まらず、実用化を担う者との関係づくりも含めて、社会実装に向けたマイルストーンの再設定が必要と考える。
- ・ 本プロジェクトの目的が社会実装にあるとは言え、目に見える形の成果として、また長期的に見て社会実装にも勿論寄与するという意味からしても、特許あるいは論文のいずれか一方は各テーマでもう少しあっても良かったのではと感じる。
- ・ 現在進められている事業の中で最も事業化が進んでいるのはAIによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発であるが、この事業が成功し、拡大しても、2030年において1000億円規模である。アウトカムの目標である38兆7000億円を達成するには、同等規模の事業を387個成功させる必要があり、自然と呼び水効果でこれが実現することは困難であることが想定される。
- ・ 2022年度の最終目標が、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、となっており、本来の社会実装実現を目標とするところとなっていない。
- ・ AIのようにスピード感を要する事業に3～5年かけて社会実装というのはゆっくりしすぎ。
- ・ 優秀な委員はほとんどが兼任であり、また研究者が多い。
- ・ 国費を原資として得られた知財を一企業が権利を独占するのは公平性にかける。
- ・ 目標のKPIが技術よりに偏っており、社会実装に対するKPIになっていない。
- ・ 成果発表の場が、研究者向けが主になっており、ビジネスパーソン向けが少ない。
- ・ 取り組み自体が長期にわたるので、もっと成果を短期で露出するようなPRサイクルを作るべきと思う。また、特許・知財の取り組みに関する評価委員の指摘は真摯に受け止めて強化をしていてもらいたい。
- ・ 全体で目指しているものが見えにくい。38兆とのつながりは見えない。
- ・ 知的財産について、検討が不十分のように思われる。

〈今後に対する提言〉

- 多くのテーマにおいては、社会実装に向けて研究開発が順調に推移している。現状のマネジメント体制を継続しながら、研究開発活動をサポートするのが良い。
- 日本が世界に先んじていたはずなのに、後発のものにデファクト取られてしまったものはたくさんある。(もちろん研究は必須だが) 研究だけやっていて勝てるはずもなく、総合的・戦略的なPJデザインが必要で、そこにNEDOが関与する意義があるのだと思う。
- 一部、社会実装を見据えたマイルストーンの設定が不適切なテーマについては、計画の再検討が必要である。メンバーの追加も含めて検討する必要がある。
- 今後は最終目標の達成、実用化・事業化に向かうことになるが、その際に、短期的な実用化・事業化、社会実装を急ぐあまり、「角を矯めて牛を殺す」ことにならないよう、長期的な展望で人工知能技術の社会実装に寄与できるよう方向づけて頂き、各テーマで成果を上げて頂きたい。例えば、世界最高水準の研究成果を上げているテーマに関して、それが要素技術であり短期的な社会実装に寄与しないとの判断で研究の進捗にブレーキをかけるようなことだけは、くれぐれも避けて頂きたい。本プロジェクトの現段階での成果、あるいは実用化・事業化に向けた距離は、テーマ毎に(良い意味で)多様である。すなわち、人工知能技術としては枯れた技術を使いつつ、社会実装を重視して実用化・事業化への道筋が明確なテーマもある一方で、社会実装を目指しつつも、人工知能技術としての最先端の研究開発も行っているテーマもある。これらの各テーマの特性に応じて、テーマごとに最適な成果を上げ、「実用化・事業化」が行えるように方向づけることが極めて重要であると考え。また、標準化につながると判断できる個別の開発項目に関しては、国内のキーとなる企業などとのマッチングや制度の整備への取り組みをNEDOが強いイニシアティブを持って推進し、オールジャパンで成果を上げて頂きたい。
- 国際競争力という観点からの戦略がやや見えにくいように感じられるため、導入部の説明では焦点を明確にするとよいのではないかと(誰が誰とどこで競争するのか)。
- テーマの選定において、協調領域における共通課題を主にすべきであり、一企業が優位になれる競争領域の課題をテーマにすべきではない。
- 協調領域における共通課題は、最も大きな課題を選ぶべき。こうすると、アウトプットは呼び水となり、自ずと他企業からも使われるものとなりえる。この時、前提として必要なのが、知財の公平的譲渡である。フランド宣言するなどを採択、継続要件として、他社が使いやすい環境を整備すべきである。
- 更に大きな呼び水効果を実現するには、技術成果ではなく、研究で得られた「機能価値」をアウトプットとし、それを誰もが使いやすくするように、SDKを用意する等の工夫が必要。
- 技術開発が、計画立案と進捗管理が緻密に実行されているが、AI活用のようなイノベーションに類するものは、社会提供価値としてのアウトカムを目標、マイルストーンとし、技術開発の計画はアジャイルとすべきと考える。

- 最終目標は社会実装の実現を評価できる売上高等定量的なK P I とすべき。更に、マイルストーンにおいても、小さくても良いので、同様、売上等の定量的K P I を設定すべき。
- 社会実装にコミットするならば、社会実装を推進するA I 社会実装のエキスパートを専任として雇用すべき。
- 成果の発表は、事業化を担うビジネスパーソン向けとして、日経新聞や日経ビジネスなどとのパブリックリレーションを進めるべき。
- 事業化（出口戦略）のさらなる明確化および成果の露出を加速願います。
- プロジェクト全体の目指すところを手触りのある形で具体的に示すべき。そうでないと、以下の評点も極めてつけにくい。
- 知的財産については、管理側が相当に推進しないと、研究者は積極的に取り組まない可能性が高い。知的財産戦略を **NEDO** と実施機関で共有し、確保すべき知的財産をきっちり確保していかなければならない。
- 実用化に向けて、実施機関の役割、**NEDO** の役割、ベンチャーの役割を明確にし、それぞれが保有すべき権利についても明らかにされたい。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

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という諸課題に対して、人工知能技術の推進の重要性、中でも社会実装の必要性は明白である。人工知能技術戦略会議が策定する「人工知能技術戦略」、統合イノベーション戦略会議「AI 戦略」等の政策動向にも合致しており、生産性・健康医療介護・空間の移動の3重点分野で AI 適用の「呼び水」となる社会実装を先導的に示す事業目的は妥当といえる。また、医療応用、地図プラットフォームなど、公共性が高いテーマが設定されており、NEDO の事業として適当である。さらに、最新技術の適用だけではなく、ラストワンマイルまでの実装を示すという点は、非常に意義ある取り組みといえる。

一方、本プロジェクトを「呼び水」として、新規市場につなげたいという目標は良いものの、何をもって呼び水と位置付けるのかがわかりにくく、再定義も含めて検討が必要である。また、人工知能技術における社会実装の「呼び水」になることが目的とすれば、ユーザー側が、自身の事業でこれは活用したいと感じられるところまで AI 機能や仕組みをさらに使いやすいように仕立て、広く伝えていくことが重要と考える。さらに、複数年にまたがって実施されるプロジェクトであれば、ラストワンマイル実装を図る上では、プロジェクトが終了する3年後の技術動向も見据えた検討も期待したい。

〈肯定的意見〉

- ・ 人工知能技術戦略会議が策定する「人工知能技術戦略」(2017.3)、統合イノベーション戦略会議「AI 戦略」(2019.6)等の政策動向に合致しており、事業目的は妥当である。
- ・ 医療応用、地図プラットフォームなど、公共性が高いテーマが設定されており、NEDO の事業として適当である。
- ・ 人工知能技術の推進の重要性、その中でも社会実装の必要性は明白であり、事業の目的は極めて妥当である。人工知能応用技術を国内で幅広く活性化する意味でも、公共性が高い NEDO による本プロジェクトの実施も必須であると考ええる。本事業で実施される個別のテーマを「呼び水」とするという位置づけも、現実的で妥当であると判断する。
- ・ 生産性、健康医療介護、空間の移動、の3重点分野で AI 適用の呼び水となる社会実装を先導的に示したり、公共の資産となるプラットフォームを構築したりする意義は高い。
- ・ 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という社会背景においての重要な課題を解決するため、「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」という重点分野において、人工知能技術の社会実装を推進する研究開発事業を実施している点においては、その目的は妥当と考えられる。
- ・ 事業の趣旨に関しては説明を受け、十分に理解できた。最新技術の適用アイデアだけ

ではなく「ラストワンマイルまでの実装を示す」という点は、他ではあまり見られない、非常に意義ある取り組みだと思う。

- ・ 各テーマはスマート社会の構成要素として魅力的なものも多く、早期の実現を期待したい。いくつかのテーマは社会インフラ的なもの、かつ営利的な事業運営でない方がよいものもあると思われる。NEDO 事業としてやることで公共性の高い形での社会実装ができると考える。
- ・ 事業目的及び領域選択は妥当である。

〈改善すべき点〉

- ・ 本プロジェクトが呼び水となって新規市場につながるという位置づけは良いものの、それが 38 兆円の新規事業「全体」につながっているように見えてしまうのは、やや誤解を生む（大風呂敷を広げているように見える）。
- ・ 社会課題を解するため、「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」という重点分野のテーマを選定しているものの、それぞれのテーマがややすとシーズオリエンテッドになっている感が否めないことと、テーマによっては、一企業で完結が可能であり、一企業で行うべきと思われるものもある。例えば、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は、多くのステークホルダーが関わっているものの、コアとなる知財をファームシップ社が保有している為、最終的な受益者は、ファームシップ社となる。知財を得た原資は、国費であるのならば、ブランド宣言をし、その知財を公平に譲渡すべきである。
- ・ この事業が成功し、拡大しても、2030年において1000億円規模であるため、アウトカムの目標である38兆7000億円を達成するには、同等規模の事業を387個成功させる必要がある、実現性は困難と言わざるを得ない。
- ・ 提案であるが、これら事業で得られた「機能」を明確化し、社会課題とマッチングし、他の課題に活用できるような仕組みを用意するのがアウトカムを達成するための実効性のある「呼び水」になるものと考え。「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、2022年度の最終目標が、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、となっており、それぞれの事業もこの内容に合った内容になっているが、「実用化・事業化」の考え方は、成果の社会的利用(顧客への提供等)が開始されること、となっており、両者には齟齬があるように見える。3～5年もかけるものであれば、その最終目標は、売上や、その事業が創出した価値を KPI にすべきと考える。
- ・ 複数年にまたがって実施されるプロジェクトという点を考慮に入れると、「今考えられる着地点」でのラストワンマイル実装で良いのかという疑問は残る。3年先に参照される、という観点からの取り組みも検討しておくべきではないか。
- ・ 大目的は人工知能技術における社会実装の呼び水になるプロジェクト。呼び水の定義にもよるが、今回の成果を見て、「人工知能技術を使った事業を始めてみよう！」と感

じる人が沢山出るだけでは少し物足りないと感じる。可能な限り、今回の成果を見て、「これとこれは活用したい」と、それらを活用して自分たちの事業を加速できそうだと感じるところまで持っていきたい。そのためにも、今回のすべてのテーマからそれぞれ、世の中の事業者に活用してもらいたい機能や仕組みを、使いやすいように仕立てて、抽出するとともに、広く伝えることが重要と考える。また、真の呼び水となるには、それなりの多くの機能や仕組みが体系的に揃っている必要がある。したがって、本プロジェクトから抽出する機能や仕組みに加えて、他の **NEDO** プロジェクトのテーマから抽出される機能や仕組みも合わせて、一覧性を持たせていくことで、呼び水としてのパワーが高まると考える。

- 生産性分野についてのプロジェクトが一部領域に偏っているように思う。
- 特定分野の発展には寄与するものの、公共性にはやや疑問のあるものがみられる。例えば、ベンチャー企業を立ち上げて実施していくものの場合、**NEDO** の事業として行わなくても、純粋なベンチャービジネスとして実施できる可能性もあるため、研究開発費の配分を含めて十分な考慮が必要である。

2. 2 研究開発マネジメントについて

研究開発目標は、内外の技術動向、市場動向等を踏まえており、総じて魅力的なテーマが選定され、実施者も適切といえる。研究開発マネジメント全般はよく実施されており、各プロジェクトにおいても、プロジェクトマネージャー、プロジェクトリーダーを軸としたマネジメント体制により、プロジェクト管理は機能しており、特にプロジェクトに入り込んで、出口戦略の検討まで進められている点は評価できる。

一方、2030年時点での新規市場規模の数値目標は不確実性が高く、公共的なプラットフォームの構築や医療診断支援を、市場創出という単一の観点でくくってしまうのはやや難解と思われることから、3重点分野毎の特徴にあわせた詳細化が望まれる。また、「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」の差別化要素として、室内外における地図情報のシームレスな連携の部分の有効利用しようとする企業が見当たらないことから、今後、三次元マップの有効利用を推進し、その仕様に提言できる利用者側の企業研究者を加えることを検討して頂きたい。さらに、各テーマの実施者に対して、長期的な展望で人工知能技術の社会実装に寄与できるように方向づけて、「呼び水」の定義を明らかにし、その実現に向けた計画、売上高等の定量的な KPI 等を定めて進めて頂きたい。加えて、国際競争的な観点等からも特許戦略を見直し、必要な特許を確実に出願して欲しい。

〈肯定的意見〉

- ・ 総じて魅力的で、可能性を感じさせるテーマが選定されており、実施者も適切である。一部運営に問題のあるテーマもあるものの、おおよそ各テーマとも順調に成果を上げている。
- ・ 広い視野を持つ PM、責任ある立場の PL を軸としたマネジメント体制は、これだけの大きなプロジェクトをまとめて実施する上で、大変適切である。プロジェクト全体のスケジューリング、技術推進委員会やステージゲート審査委員会による進捗評価もうまく機能していると判断できる。
- ・ 移行テーマ、新規採択テーマを含めて、異なるステージの研究テーマが混在しているため、事業全体のマネジメントには工夫が必要と思われるが、必要に応じて委員の補充等の体制強化をはかって、機動的な運営を行っている。
- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえた研究開発内容、目的となっており、また、それぞれの年度において、明確な技術的目標が設定されているなど、研究開発目標は妥当である。
- ・ 目標達成に必要な要素技術が挙げられ、それぞれのマイルストーンが明記されており、研究開発計画は妥当である。
- ・ 研究統括に、辻井潤一（産総研）先生、実用化・事業化担当に、川上登福（IGPI）様をアサイン、外部有識者による委員会、テーマ推進委員会を設置し、出口戦略を精緻化しており、研究開発の実施体制は妥当である。
- ・ 実用化・事業化担当 PL の追加（出口戦略支援）、各テーマの出口戦略精査のための課

題整理（出口戦略精緻化）、テーマの移行に伴う委員体制の強化をされ、緻密に進捗管理を実行されており、研究開発の進捗管理は妥当である。

- ・ 「知財合意書」の全委託先間（再委託先含む）での締結、「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」の提出、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、知財調査及び特許出願戦略の検討、オープン／クローズ戦略で競争領域と非競争領域での知財を整理する等綿密に管理がされており、知的財産等に関する戦略は妥当である。
- ・ 事前説明および中間評価分科会における説明から判断して、研究開発マネジメント全般は非常によく実施されており、各プロジェクトにおいてもアドバイス、プロジェクト管理ともうまく機能していると判断される。特にプロジェクトに入り込んで出口戦略の検討まで進められている点は貢献の大きいところである。
- ・ 個々のテーマにおける目標や開発マネジメントは的確に進めていると感じる。その時々に必要な人材のテコ入れ、資金の注入、外部活用など、色々な打ち手が打っている。
- ・ 計画は妥当なものであり、能力の高い研究者により実施されていると認められる。

〈改善すべき点〉

- ・ プラットフォームの開発に係るテーマ（「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」など）では、現段階から実用化・事業化を見据えて、その担い手（例えばプラットフォームの保守者）や、想定される主たるユーザーの関与のもとに、密な連携をもってプロジェクトを進めることが重要であるが、そうした取組みが希薄である。特に、3次元マップの開発者が差別化要素として主張する、室内外における地図情報のシームレスな連携の部分に着目して、これを有効利用しようとする企業の研究開発が見当たらないことは問題である。利用者側の立場で適切な仕様検討を行う観点、プロジェクト終了後円滑に社会実装を進める観点などから、開発するプラットフォームの差別化要素に賛同してプロジェクトに参画する企業の参加が必須と考える。参加が見込めないのであれば、プラットフォームにおける差別化要素の捉え方から見直す必要もある。
- ・ テーマによってどちらに重きを置くかは異なると思うが、特許あるいは論文のいずれか一方はもう少し積極的に出すことを推奨した方が良かったかと思う。
- ・ 2030年時点での新規市場規模の数値目標は不確実性が高く、現時点においてバックキャストが可能な目標設定となっていないのではないかと。また、公共的なプラットフォームの構築や医療診断支援を、市場創出という単一の観点でくくってしまうのは、一般向けの説明としてはやや難解と思われる。可能であれば、3重点分野の特徴にあわせた詳細化が望ましい。
- ・ 3～5年もかけての事業であるので、研究開発の最終目標は、“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”といった定性的な目標ではなく、社会実装に対する定量的なKPIにすべきと考える。

- ・ GAFABAT が AI を活用したシステムのスピード感ある開発・実用化を進める中、3～5年で社会実装を行うというスピードの研究開発計画は、事業の目的の一つである国際競争力を得るに相応しいものであるか、もう一度、関係者で議論、見直す必要があるのではないか。
- ・ アサインされた PL、外部有識者の方々は、いずれも著名な方々ではあるが、皆、多忙を極める方ばかりであること、多くが研究畑の方であることから、研究開発の実施体制を再検討すべきと考える。
- ・ 技術開発が、計画立案と進捗管理が緻密に実行されているため、事業途中で目標を達成するためのよりいい技術が出現しても変更することが困難であり、研究開発の進捗管理の方法を工夫すべきと考える。
- ・ 知的財産等に関する戦略として、オープン／クローズ戦略で競争領域と非競争領域での知財を整理する等綿密に管理がされているが、そもそも、国費で行っている研究開発で発生した知的財産権を一企業が優位に保有するのは、公平性に疑問を持つとともに、公平な競争を損なう懸念がある。
- ・ 分科会の際に評価委員数名から指摘があったところで、知的財産権や特許に関する戦略に関しては、特に国際競争的な観点からはもっと考慮すべき点があるように感じた。もっとも汎用的な実装に力点を置くのであれば、そうした前提も多少変わる部分はあるかと思う。
- ・ すべてのテーマに通じるプロジェクトに横串を通した目標やマイルストーンの設定は十分にできていない。会議体もステアリングコミッティーでの議論があるようだが、全体としての価値を高めることが重要な場合、体制を含めて見直すべきではないだろうか。
- ・ 知的財産権の確保について、公共財とすべきものと、特許権等を取得して戦略的に進めるべきものとの切り分けをしっかりとやるべき。現状は、明確な区別なく公共財にしようとしているものが多いように思われる。

〈今後に対する提言〉

- ・ 「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」では、3D 地図の有効利用を推進しながら、その仕様に対しても積極的に提言できるような利用者側の企業研究者を加えることが必須と考える。また、可能であれば、保守を業務として担当できる企業をメンバーに加えることも望まれる。
- ・ PL が 2 人体制となったことで、運営の方向性が統一感を失うことがないようにして頂きたい。2 人の PL を言わば PL とサブ PL のような位置づけとすることが良いのではと思われる。各テーマの実施者に対して最終目標の達成、実用化・事業化に向けて今後の指導が増えていくことが予想されるが、短期的な実用化・事業化を急いで「角を矯めて牛を殺す」ことにならないように、長期的な展望で人工知能技術の社会実装に寄与できるよう方向づけて頂きたい。
- ・ 研究開発マネジメントについては、事業に参加している研究グループからのフィード

バックも意見として取り入れる仕組みがあるとよい（あくまで一例ですが、たとえば専門委員会のメンバーが直接懇談する場を設けるなど）。

- それぞれの研究開発の最終目標は、“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”といった定性的な目標ではなく、売上高や、その事業が創出した価値等定量的な KPI を設定すべきと考え、マイルストーンにおいても、技術開発のマイルストーンだけでなく、最終目標の社会的価値を達成するためにシステムとして必要な機能、そのシステムを構成するパーツが必要とする機能、そして、小さくても良いので、それらの機能から生み出された売上高等の定量的な K P I をマイルストーンにすべきと考える。
- 研究開発の実施体制を構成する方々は多忙な方ばかりであるので、本気に本事業を成功させるのであれば、研究開発の実施体制として、社会実装をプロとするエキスパートを選任として雇用し、その任を遂行させるようにすべきと考える。
- 技術開発の計画立案と進捗管理が緻密に実行されているが、A I 活用のようなイノベーションに類するものは、社会提供価値としてのアウトカムを目標、マイルストーンとし、技術開発の計画はアジャイルとすべきと考える。
- 国費で行っている研究開発で発生した知的財産権を一企業が優位に保有するのは、公平性に疑問を持つとともに、公平な競争を損なう懸念がある。知的財産等に関する戦略として、公平性を担保し、更にこの成果が呼び水となり拡大横展開するためにも、他企業に対しても廉価に使用权を譲渡できるためのフランド宣言をするなどを採択条件にすべきと考える。
- マネジメントの体制として出口戦略等にアドバイスをされるルールも加えたとのことで、今後成果がより産業の現場に役立つものとなっていくよう推進されることに期待する。
- しっかりと呼び水の定義をして、その実現に向けた計画、定量的な目標を定めてはどうだろうか。もちろん、個別テーマを重視して全体としての価値を追求しないというアプローチもあると考える。
- 特許戦略を見直して、必要な特許を確実に出願するようにすべきである。海外との関係においても、特許を持っていることにより戦略的な行動のオプションが広がるはずである（その結果、無料での実施を許諾することもありえるが、それも戦略の一環である）。
- 個人情報保護について、これまでは、いわば関係者の間での暗黙の許諾において個人情報を用いてきているように思われる。今後、利用者を拡大していくにあたっては、明確な利用許諾等が必要になると思われる。NEDO としても研究担当者にアドバイスする体制を整えてもらいたい。

2. 3 研究開発成果について

当初設定した技術課題については、3分野いずれにおいても、研究開発成果が十分あがっており評価できる。①生産性を向上させた植物工場野菜の流通量拡大は、生鮮野菜の流通構造全体を変革させ、様々な顧客へのさらなる安定供給を実現する、②国際的な脳動脈瘤のデータベースとそのAI診断システムは世界初であり、医師の診断に貢献するとともに、他の症例へも適用拡張が期待される、③屋内から屋外をつなぐ3次元地図を構築する試みは世界に先んじて開発が進むもので、物流・ナビ・避難誘導・不動産価値向上などへの応用展開の可能性を持ち、社会的意義の大きい内容となっている。

一方、それぞれの研究事業は最終目標達成の見込みとなっているが、そもそも最終目標がチャレンジャブルなものなのか、当初目標の妥当性の確認をして頂きたい。また、論文、研究発表・講演、受賞実績、新聞・雑誌等への掲載、展示会への出展は、主に研究者向けであり、「呼び水」を主導するビジネス向けの場が少なく、さらに、特許出願の内、「AIによる植物工場等バリューチェーン効率化システム」がほぼ半数を占め、一企業に偏っている感がある。

今後に向け、それぞれの研究事業で創られた機能価値を明確にし、一般に向けての情報発信、成果の普及促進に努めて頂きたい。また、3D地図等のデータ標準化を進め、誰でも容易に使用できる環境を整備して欲しい。さらに、知的財産権については、国際出願（PCT出願）も積極的に行う必要があると考えられる。

〈肯定的意見〉

- ・ 当初設定した技術課題については、各テーマとも、順調に目標を達成している。
- ・ 3分野いずれにおいても研究開発成果が十分あがっており、評価できる。特に空間の移動分野の三次元マップ構築に関しては、世界に誇れる要素技術を生み出しており、極めて高く評価できる。
- ・ 今回プレゼンテーションがあった3つの研究テーマはいずれも顕著な成果を上げており、実用化・事業化に向けた加速フェーズへの準備が十分に整っている。
- ・ 研究開発目標の達成度及び研究開発成果は、概ね全ての研究事業が、マイルストーンを達成しており、それぞれ、①生産性を向上させた植物工場野菜の流通量拡大は、生鮮野菜の流通構造全体を変革させ、様々な顧客へのさらなる安定供給を実現する、②国際的な脳動脈瘤のデータベースとそのAI診断システムは世界初であり、医師の診断に有用な情報提供で貢献するとともに、他の症例へも拡張適用されれば、医療システムを向上させる、③屋内から屋外をつなぐ3次元地図を構築する試みは世界初であり、物流・ナビ・避難誘導・不動産価値向上などへの応用展開、と世界トップを走り、社会的意義の大きい内容となっている。
- ・ すべての研究事業において、2022年に設定した成果の最終目標を達成する見込みとなっている。
- ・ 人工知能技術の社会実装に対する社会受容性の拡大に貢献、各テーマが実証を実施し、その取り組みを広くアピール、「人流シミュレーション解析技術」においては、当初の

計画になかった、新型コロナウイルスの感染対策に横展開するなど、人工知能技術の社会実装に向けた『呼び水』となり、プロジェクト目標を達成し、Society5.0の社会実現に向けた取り組みになるよう、成果の普及に努力、まい進されている。

- ・ 論文28件、研究発表・講演195回、受賞実績9回、新聞・雑誌等への掲載15件、展示会への出展6回と実績をあげている。
- ・ 知的財産権等の確保に向けた取組として、特許出願12件、内海外出願1件と実績をあげている。
- ・ 評価したプロジェクトすべてが目標達成あるいは目標達成見込みという状況なので、プロジェクトおよび開発マネジメント双方において、効率的な取り組みがなされたのか、あるいは当初設定目標があまりチャレンジャブルなものではなかったのかのいずれかであろうと思われる。マネジメントの体制はしっかりしているので、要因は前者であると推察するが、今一度当初の目標の妥当性確認を行うこともすると良いと思う。
- ・ 個別テーマの多くは概ね良い形で進んでいる。
- ・ 技術開発、普及活動は活発に行われており、特に問題は感じない。目標達成も可能であると考えられる。

〈改善すべき点〉

- ・ 中間目標として、「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」を掲げているが、一部テーマでは、実用化に向けたシナリオを明確化できていない。特に、実用化の担い手を別途巻き込んで社会実装を進めることになるプラットフォーム構築関係のテーマ（「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」など）では、プラットフォームの開発者、利用者、保守者が三位一体となって実用化を進めるストーリーを描くことがまず重要と考えるが、それが無い。
- ・ 社会実装が目的とは言え、目に見える形の成果として、特許あるいは論文のいずれか一方は各テーマでもう少しあっても良かったのではと感じる。
- ・ それぞれの研究は、大きな社会的な意義を持っているが、植物工場、クモ膜下出血とニッチな課題を対象にしている。
- ・ それぞれの研究事業は最終目標達成の見込みとなっているが、そもそも最終目標が妥当であるのか疑問である。
- ・ 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築以外は、研究内容がニッチであるため、他産業用途への成果の応用、普及が期待できない。
- ・ 論文28件、研究発表・講演195回、受賞実績9回、新聞・雑誌等への掲載15件、展示会への出展6回とあるが、主に研究者向けへのディスクローズが多く、呼び水を主導するビジネスパーソンへのディスクローズの場が少ない。
- ・ 知的財産権等の確保に向けた取組として、特許出願12件となっているが、内、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がほぼ半数を占め、その多くが一企業であるファームシップ社の植物栽培装置に偏っている。一国民として

見ると、国費で得た知財権を一企業が独占する不公平な状態となっているように見える。

- 成果に関して定量的な部分と定性的な部分があるかと思われるが、そうした違いはクリアに記述されている方が評価しやすいので、留意していただきたい。
- 全体の目標が不明確なため、判断が難しい。色々なテーマでの社会実装が進むスピードを追求できているかを判断基準にするのであれば、進め方が世界と比べて相対的に優位だとは言にくい。
- 知的財産権の確保が不十分に感じられる。国際出願（PCT 出願）も積極的に行うべきである。

〈今後に対する提言〉

- 「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」のテーマについては、核となるべき利用者側の企業研究者を巻き込んだうえで、社会実装を見据えた研究計画を立てることが望まれる。
- 世界最高水準の研究成果を上げているテーマに関しては、さらに研究を推進して頂きたい。社会実装を重視するあまり、研究の進捗にブレーキをかける愚だけは何としても犯さないように留意して頂きたい。
- 事業内の研究テーマどうしの中で、将来的に互いに関連する可能性のあるものがあれば、積極的にアピールできるとよい。
- 現在は IT/AI 化に向けた変革期であることから、「設定された目標以外の技術成果」実現のための研究開発の重要性は高く、開発促進財源経費の積極的な活用が期待される。
- それぞれの研究には、さまざまな応用展開が想定されるが、これらの研究成果が自然かつ容易に呼び水となり応用展開することは考えられないため、研究計画にもその応用展開までを計画化し、その応用展開の実行もマイルストーンとして描き、実行、研究開発目標としてフォローされるべきである。
- それぞれの研究開発成果の最終目標は、“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”といった定性的な目標ではなく、売上高や、その事業が創出した価値等定量的な KPI を設定すべきと考え、マイルストーンにおいても、技術開発のマイルストーンだけでなく、小さくても良いので、売上高など社会実装の進捗が判る KPI も設定するべきかと考える。
- 研究テーマがニッチなものが多いため、他産業への成果の普及が難しいが、それぞれの研究事業で創られた機能価値を明確にし、それを遍く世間にディスクローズするような活動もすべきかと考える。
- 研究会を主としたディスクローズではなく、呼び水となるビジネスパーソン、イノベーターへのディスクローズにするべき。その為には、日経新聞、日経ビジネス等とのパブリックリレーションが必要。
- バイドール法があるにせよ、国費を原資として考案された知財権は、一企業が独占的所有権を所有し、優位に立つのは、一般国民から見ると公平性が感じられないことだ

けでなく、ライセンスフィーが高額になれば、他社、他産業への普及が難しくなる。国費で得られた知財は、基本的にフランド宣言し、ロイヤリティを下げ、皆が容易に活用できるような知的財産権等の確保に向けた取組の仕組みをつくることを期待する。

- 研究開発プロジェクトおよびマネジメント全般はしっかりと取り組まれていると思うが、一般に向けての情報発信、成果の普及促進に関してはもっと大きな効果が得られるよう重点的に支援を強めるべきと思う。
- 個別テーマでの評価か、全体での評価か、どのくらいのバランスかをはっきりさせるべき。
- 特許では押さえられない権利（データやノウハウに関するもの）については、不正競争防止法上の営業秘密としての保護が得られるように、秘密管理などの措置を行う必要があるので、この点について **NEDO** が主導的に行ってほしい。
- 3D 地図等のデータ標準化を進めるとともに、誰でも容易に使用できる環境を整備して行ってほしい。

2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

「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」「人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化」などは、社会実装に向けた担い手が、研究開発チーム内におり、出口戦略も明確であり、最終目標達成までの見通しは明るい。また、領域毎の専門委員を追加して、実用化・事業化に向けたテーマの精査、実用化・事業化担当プロジェクトリーダーの追加、出口戦略を精緻化するためコンサルティングファームによる課題整理等、社会実装を確たるものにする取り組みは評価される。

一方、いくつかのテーマで成果の横展開が見えにくいものもあり、得られた知見や技術や機能を広く使える仕掛けも盛り込んで欲しい。また、「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」などプラットフォーム構築関係のテーマに関しては、成果の実用化・事業化の戦略が明確ではなく、ステークホルダーの洗い出しが不十分であることから、社会実装・実用化推進に向けて市場ユーザーニーズを具体化させる取り組みがさらに必要と思われる。

今後は、三次元マップ等のプラットフォーム構築関係のテーマでは、実用化・事業化の計画及びマイルストーンについて、核となるべき利用者側の企業研究者を巻き込んだうえで再検討することが望まれ、国内のキーとなる企業とのマッチングを十分に行い、プラットフォームの充実を行って頂きたい。その際には、既存の2Dマップなどデファクト技術との互換も意識し、ガラパゴス化しないよう留意して頂きたい。さらに、非競争域で想定しているOSS（Open Source Software）やオープンデータについては、プロジェクト終了後の維持・管理のサポートについて、政策的な側面も踏まえた出口戦略の丁寧な議論を図ってほしい。

〈肯定的意見〉

- ・ 社会実装に向けた担い手が、研究開発チーム内に閉じているテーマ（「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」「人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化」など）については、出口戦略まで明確であり、最終目標達成までの見通しも明るい。
- ・ 実用化・事業化の戦略・見通しは、テーマ毎の性質により異なって然るべきである。詳細に見させて頂いたテーマに関しては、2つは極めて明確で、このまま進めていけば良いと思われる。もう1つも、現状のままでも妥当であると言えるが、今後の方向性次第でさらに高いレベルでの実用化・事業化の可能性を秘めている。
- ・ プロジェクト終了時までの成果に向けて、実用化・事業化に向けた体制を整えて、戦略の具体的をはかっている。
- ・ 成果の社会的利用(顧客への提供等)が開始されること、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用が可能になることという社会実装できているところを成果とする考えが成果の実用化・事業化に向けた基本戦略になっていることはよい。
- ・ 領域毎の専門委員を追加、委員会の体制を強化、ステージゲート審査委員会にて、実用化・事業化に向けたテーマの精査、今年度より、実用化・事業化担当 PL 担当の追

加、出口戦略を精緻化するためコンサルティングファームによる課題整理業務等、社会実装を確たるものにするに向けた取り組みは評価される。

- ほとんどのプロジェクトにおいて実用化・事業化の目途はつく（あるいは既に実用化・事業化されて成果を出している）と思う。
- 個別のテーマについては多くは順調に進捗している。
- 具体的な技術成果は良いものが開発されていると思われる。

〈改善すべき点〉

- プラットフォーム構築関係のテーマ（「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」など）では、成果の実用化・事業化の戦略が明確ではない。総論として見れば、市場ニーズ・ユーザーニーズが生じる可能性は感じられるものの、実用化・事業化の担い手について検討は進んでおらず、社会実装・実用化推進に向けて市場ニーズ・ユーザーニーズを具体化させる取り組みに乏しい。
- テーマによっては、実用化・事業化に向けて、他者とのマッチングをより意識すべき。
- 成果の実用化・事業化に向けた戦略では、明確に社会実装できたことを成果の実用化・事業化に向けた目標としているが、実際のそれぞれの研究開発の最終目標は、“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”となっており、社会実装できることが目標となっていない。
- 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組として、多くの著名かつ能力のある委員がアサインされているが、いずれも多忙であり、本研究事業に対しては片手間仕事となりえる懸念がある。
- 3D Map プロジェクトに関して、技術の有用性ならびに先進性は十分だと思うが、実用化・事業化に向けた取り組みをもっと強化すべき（事業化のアイデア等はあるがどれもステークホルダーの洗い出しが不十分）。事業化のアイデアが先に作られて、たとえばAPI課金にするとか事業アライアンスを組むなどの具体的なアクションに展開できると思うので、もっと具体性をもった掘り下げと、いつまでに実施するのかのタイムラインの設定も行うと良いのではないか。
- いくつかのテーマで個別の企業の利益に傾注しているものがある。得られた知見や技術や機能を広く使ってもらえる仕掛けを常に盛り込んで欲しい。
- ベンチャー企業との協業にあたって、特許権、営業秘密などの、移転・許諾される権利の範囲及びその条件等が明確になっていない。

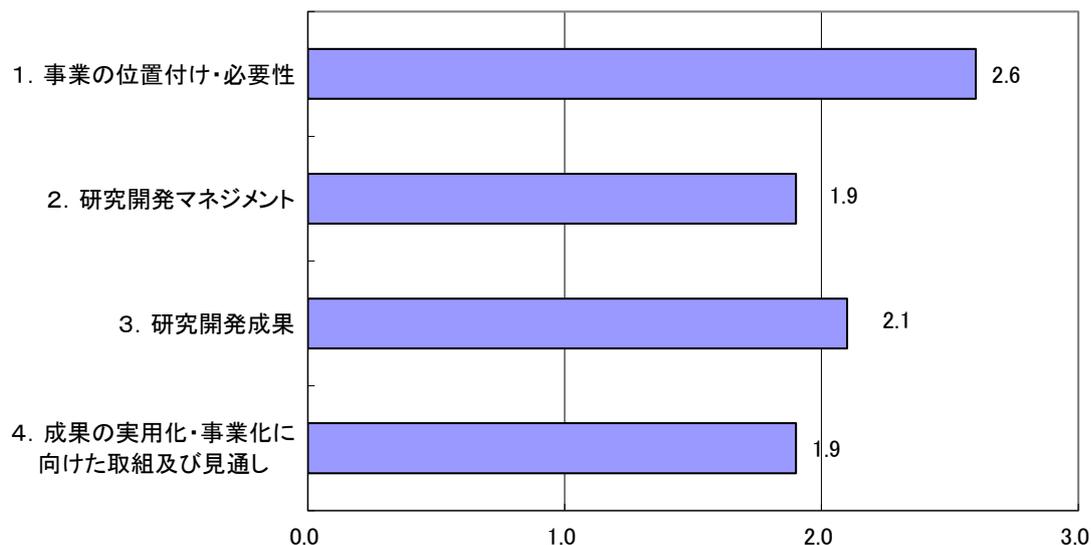
〈今後に対する提言〉

- プラットフォーム構築関係のテーマ（「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」など）では、実用化・事業化の計画及びマイルストーンについて、核となるべき利用者側の企業研究者を巻き込んだうえで再検討することが望まれる。
- テーマごとに最適な「実用化・事業化」が行うことが望ましく、そのように誘導して頂きたい。テーマによって、共通基盤の整備・標準化の位置づけの違いなどから、実施者

単体で進めて十分なものと、他者とのマッチングが不可欠のものがあると思う。例えば三次元マップ構築に関しては、国内のキーとなる企業とのマッチングを十分に行い、オールジャパンでプラットフォームの充実を行って頂きたい。一方、その時に、Google Map などとの互換も意識し、ガラパゴス化しないようにも留意して頂きたい。

- 非競争域で想定している OSS やオープンデータについて、プロジェクト終了後の維持・管理がなければ、すぐに有用性が失われてしまう。公共性が高いものについては国費でサポートする必要性も予想されるが、このような政策的な側面については個別の研究テーマで対応できる範囲を超えているため、出口戦略ではそれも踏まえた丁寧な議論が必要だと考えられる。
- 成果の実用化・事業化に向けた戦略として、定性的な目標ではなく、売上高や、その事業が創出した価値等定量的な KPI を設定すべきと考え、マイルストーンにおいても、技術開発のマイルストーンだけでなく、小さくても良いので、売上高など社会実装の進捗が判る KPI も設定すべき。
- 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組として、AI において、さまざまな社会実装の経験があるエキスパートが、兼任ではなく、専任として雇用し、その専任者が戦略立案、実行をリードしていく体制を取るべきと考える。
- この評価シートの設問が、すべて個別を意識した形になっている。全体の成果は個別の足し算なのか、そうでないのかが決めきれない。
- 成果の普及のため、協力者の確保拡大を図っていただきたい。そのためには、データや API の構造を工夫するとともに、官民の諸組織に広く声をかけていく必要があると考える。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)							
1. 事業の位置付け・必要性について	2.6	A	A	A	B	A	C	A	
2. 研究開発マネジメントについて	1.9	B	A	B	B	B	C	C	
3. 研究開発成果について	2.1	B	A	A	B	B	C	B	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	1.9	B	B	B	B	B	C	B	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

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。

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

事業原簿

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—

内容

概 要	3
プロジェクト用語集	7
1. 事業の位置付け・必要性について	8
1. 事業の背景・目的・位置づけ	8
1.1. 政策的な重要性	8
1.2. 我が国の状況	8
1.3. 世界の取組状況	9
1.4. 本事業のねらい	10
2. NEDO の関与の必要性・制度への適合性	10
2.1. NEDO が関与することの意義	10
2.2. 実施の効果（費用対効果）	10
2. 研究開発マネジメントについて	12
1. 事業の目標	12
1.1. アウトプット目標	12
1.2. アウトカム目標	12
1.3. アウトカム目標達成に向けての取組	12
2. 事業の計画内容	12
2.1. 研究開発の内容	12
2.2. 研究開発の実施体制	15
2.3. 研究開発の運営管理	18
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	27
3. 情勢変化への対応	30
4. 評価に関する事項	31
3. 研究開発成果について	32
1. 事業全体の成果	32
2. 研究開発項目毎の成果	32
2.1. 生産性分野	33
2.2. 健康、医療・介護分野	48
2.3. 空間の移動分野	61
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	75
1. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	75
1.1. 生産性分野	76
1.2. 健康、医療・介護分野	77
1.3. 空間の移動分野	79

別紙.....	81
1. プロジェクト用語集.....	81
1.1. 生産性分野.....	81
1.2. 健康、医療・介護分野.....	82
1.3. 空間の移動分野.....	85
添付資料.....	88
「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」基本計画.....	88
●特許論文等リスト.....	100
1. 生産性分野.....	100
1.1. 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.....	100
1.2. 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発.....	102
1.3. MYDATAに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築.....	104
2. 健康、医療・介護分野.....	109
2.1. 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.....	109
2.2. 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.....	111
2.3. 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.....	114
2.4. 生活現象モデリング（介護現場）.....	116
2.5. 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化.....	121
2.6. 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.....	124
3. 空間の移動分野.....	129
3.1. 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.....	129
3.2. 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.....	133
3.3. 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.....	138
3.4. 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.....	140
3.5. 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築.....	148

概要

		最終更新日	2020年11月5日
プロジェクト名	人工知能技術適用によすスマート社会の実現	プロジェクト番号	P18010
担当推進部/ PMまたは担当者	ロボット・AI 部 【プロジェクトマネージャー (PM)】 小川 泰嗣 (2018年4月～2019年4月) 坂元 清志 (2019年5月～現在) 【プロジェクト担当者】 辻本 成輝 (2018年4月～2020年3月) 坂元 清志 (2018年6月～2019年4月) 小川 隆央 (2018年9月～2018年10月) 城下 哲郎 (2018年10月～現在) 渡邊 恒文 (2020年2月～現在) 鈴木 賢一郎 (2020年2月～現在) 上森 大誠 (2020年4月～現在) 寺下 久志 (2020年6月～現在)		
0. 事業の概要	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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テーマを実施する。</p>		
1. 事業の位置 付け・必要性に ついて	<p>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く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。</p> <p>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、学术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。</p> <p>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。</p>		
2. 研究開発マネジメントについて			
事業の目標	<p>【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</p>		

	<p>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。</p> <p>【アウトカム目標】 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。</p>							
事業の計画内容	研究開発項目	移行/採択	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	
	①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	次世代PJからの移行テーマ ※1						最終目標
	2018年度採択テーマ	6テーマ						
	次世代PJからの移行テーマ ※2							
	②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発	次世代PJからの移行テーマ ※3						
<small>※1：2018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⑦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 2019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⑧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⑨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⑩次世代人工知能技術の日米共同研究開発で実施</small>								
事業費推移 (会計・勘定別にNEDOが負担した実績額(評価実施年度については予算額)を記載) (単位:百万円) (委託)・(助成)・(共同研究)のうち使用しない行は削除	会計・勘定	2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	総額	
一般会計	1,594	1,033	1,431	(1,431)	(1,431)	(1,431)	(6,920)	
総NEDO負担額	-	-	306	(306)	(306)	(306)	(918)	
(委託)	1,594	1,033	1,737	(1,737)	(1,737)	(1,737)	(7,838)	
開発体制	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 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(パートナー) マネージングディレクター)						
	プロジェクトマネージャー	坂元 清志(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) ロボット・AI部 / 主査)						

	委託先 (助成事業の場合 「助成先」とするなど 適宜変更) (組合が委託先に 含まれる場合は、そ の参加企業数及び 参加企業名も記 載)	事業原簿「2.2 研究開発の実施体制」を参照ください。
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	(中間評価を実施した事業のみ)	
	中間評価	2020 年度 中間評価実施
3. 研究開発成果 について	<ul style="list-style-type: none"> ・終了 9 テーマにおいては技術的検証を完了。 ・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。 	
	投稿論文	添付資料「●特許論文等リスト」参照
	特 許	添付資料「●特許論文等リスト」参照
	その他の外部発表 (プレス発表等)	添付資料「●特許論文等リスト」参照

4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	<p>2019年度は、領域毎の専門委員を追加し、委員会の体制を強化し、ステージゲート審査委員会にて、実用化・事業化に向けたテーマの精査を実施。</p> <p>2020年度より、実用化・事業化担当 PL 担当の追加、また、出口戦略を精緻化するためコンサルティングファームを委託先とした課題整理業務も追加して実施。</p>	
5. 基本計画に関する事項	作成時期	2018年2月 作成
	変更履歴	<p>2018年4月 改訂（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）</p> <p>2019年5月 改訂（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）</p> <p>2020年2月 改訂（研究開発の内容、実施方式及び研究開発計画の変更）</p> <p>2020年7月 改訂（実用化・事業化担当 PL の委嘱）</p>

プロジェクト用語集

別紙 1 をご参照ください

1. 事業の位置付け・必要性について

1. 事業の背景・目的・位置づけ

1.1. 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 年以來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。

1.2. 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。

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。

1.3. 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GAFAM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、GAFAM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。

1.4. 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く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ができる、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、学术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. NEDO の関与の必要性・制度への適合性

2.1. NEDO が関与することの意義

以下の点により、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。

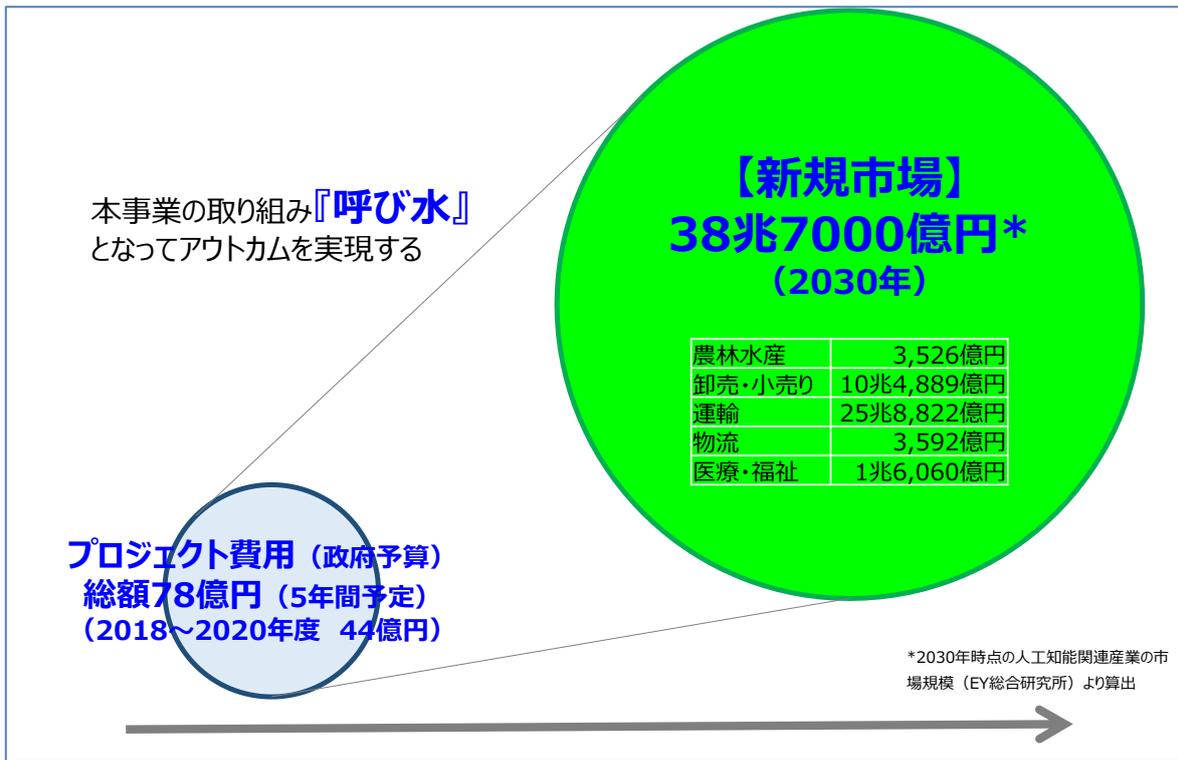
○経済的合理性の観点から個別の企業では実施が困難であり、特に、本事業のような人工知能技術の大規模な社会実装については、産学官の英知を結集させることで実現可能な研究開発であることから、国がやるべき事業である。

○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。

2.2. 実施の効果（費用対効果）

本プロジェクトは、2018年度から2022年度までの5年間において、総額78億円で実施する予定である。これに対し、本プロジェクトの成果が人工知能の社会実装の先行事例として呼び水としての役割を果たすことで、2030年時点において、重点3分野に関する物流、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において新規市場約38兆7000億円の獲得を見込んでいる。



2030年時点の人工知能関連産業の市場規模(EY 総合研究所)

No	カテゴリ	概要	2015年	2020年	2030年
1	農林水産業関係		28	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		14,537	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		0	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
		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、医療助成アプリ等市場	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、警備警戒監視システム等）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

※2020年度と2030年度の
 差分を「新規市場分」と
 して算出

2. 研究開発マネジメントについて

1. 事業の目標

1.1. 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。

1.2. 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。

1.3. アウトカム目標達成に向けての取組

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：2020 年 1 月 16 日～17 日開催の NEDO AI&ROBOT NEXT シンポジウム等。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。

2. 事業の計画内容

2.1. 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、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。

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り組む必要がある。

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ェ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。

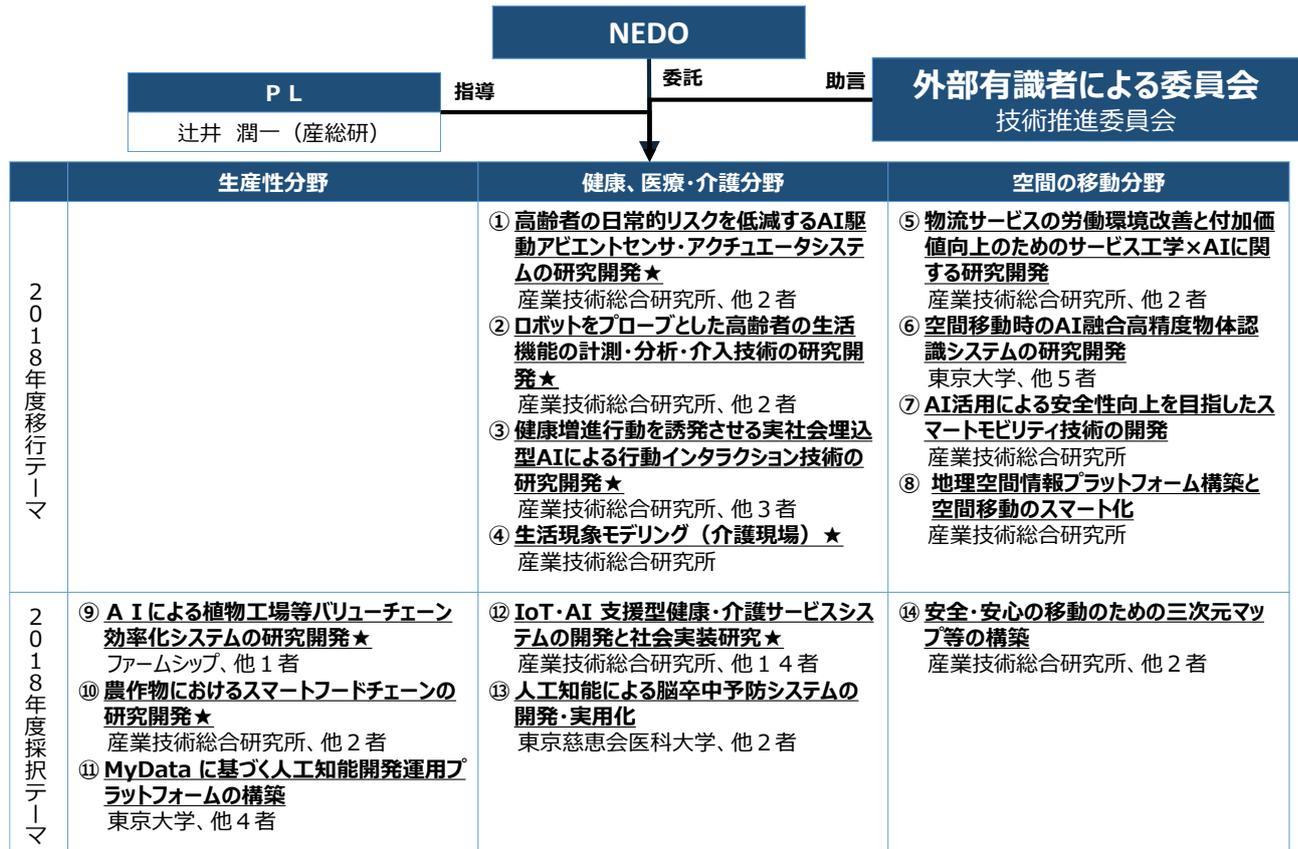
2.2. 研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャーに NEDO ロボット・AI 部 坂元 清志を任命して、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。

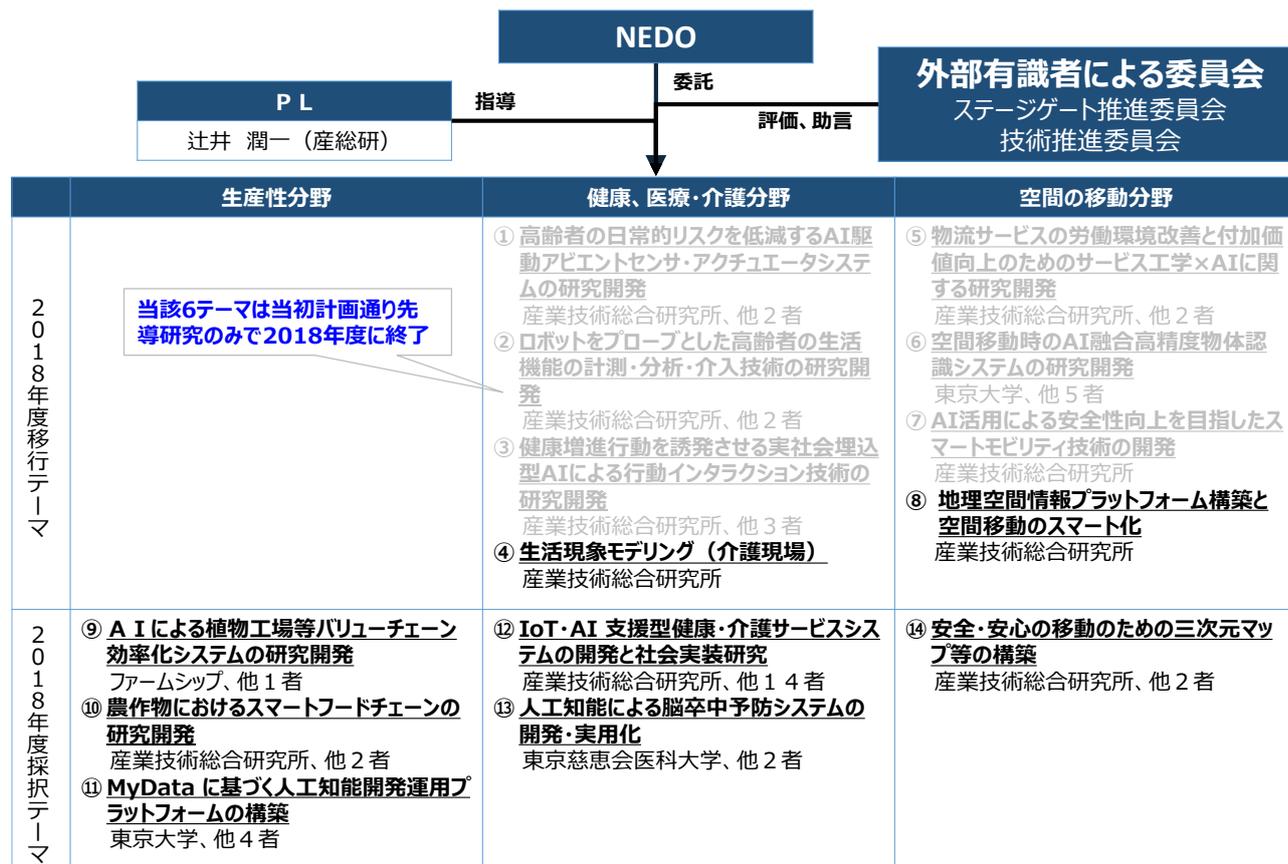
なお、各実施者はプロジェクトマネージャーの下、研究テーマ毎に社会実装を行う上で必要となる主体の協力を得る体制を構築し、研究開発を実施する。例えば、人工知能技術の適用にあたり利用側の要望を把握しているユーザー企業、新しい制度運用時のリスクを評価できる専門家（経営・金融・保険、法律家、医師等）、実証のフィールドを提供できる自治体等の協力を得て研究開発・実証を実施する。具体的には、実用化・事業化担当の PL に企業経営者、委員として食品や農業分野を専門とする大学教授や、医療分野や創薬を専門とする大学教授や企業経営者、輸送分野の専門家を委嘱している。

研究体制は以下のとおり（2018年度）

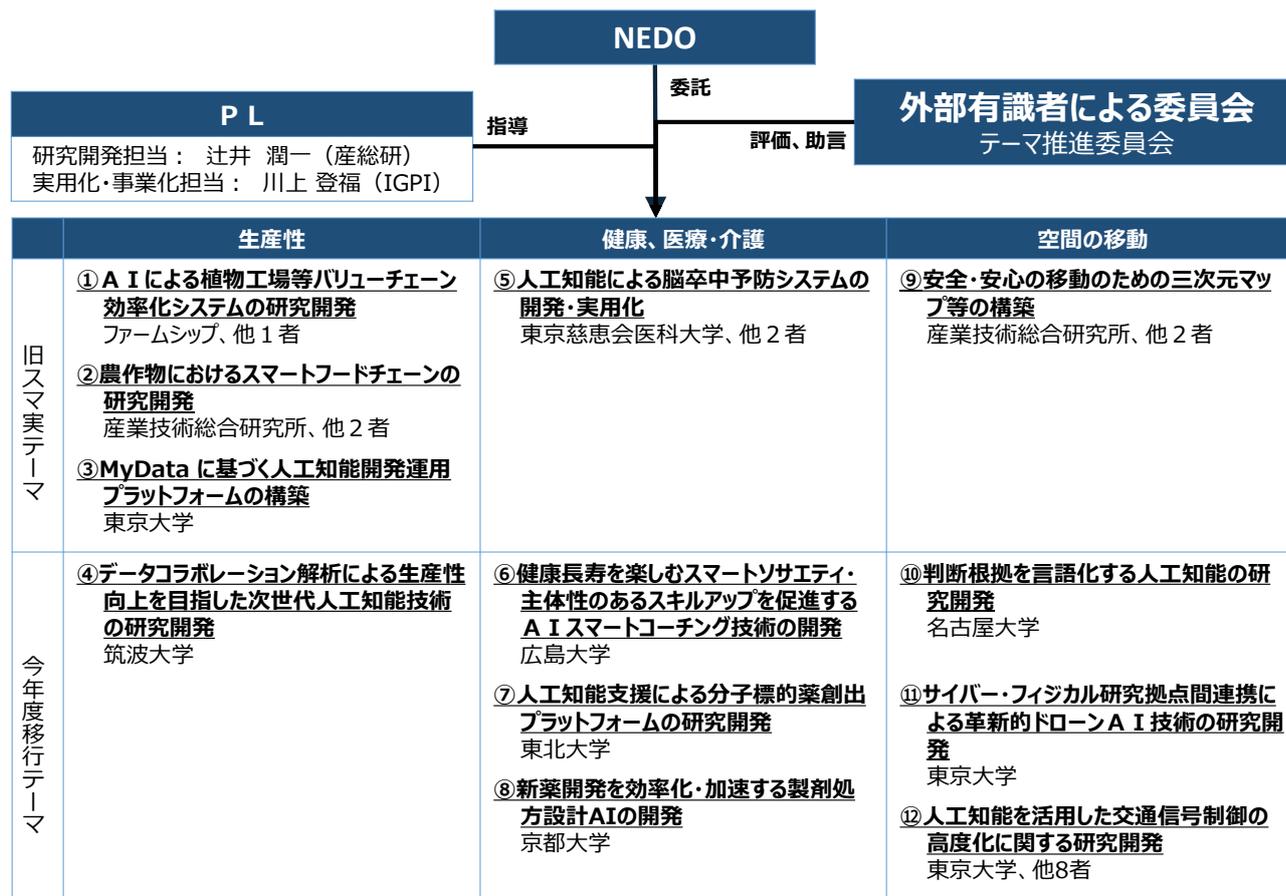


★のついているテーマがPRISM予算を投入した7テーマ

研究体制は以下のとおり（2019年度）



研究体制は以下のとおり（2020年度）



※「今年度移行テーマ」の7テーマは、別事業で評価を受ける

2.3. 研究開発の運営管理

(1) PM 主導の研究開発マネジメント

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。

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）を定期的で開催し、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。

また、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、ブラッシュアップしてい

く。2018 年度および 2019 年度の取組みと 2020 年度に予定している取組みは以下のとおりである。

2018年度												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
大日程		5/30 採択審査委員会	6/28、7/3 ①キックオフ (移行テーマ)					11/9 ②キックオフ (採択テーマ)	12/7 ③技術推進委員会			

<2018 年度>

①キックオフ（移行テーマ）

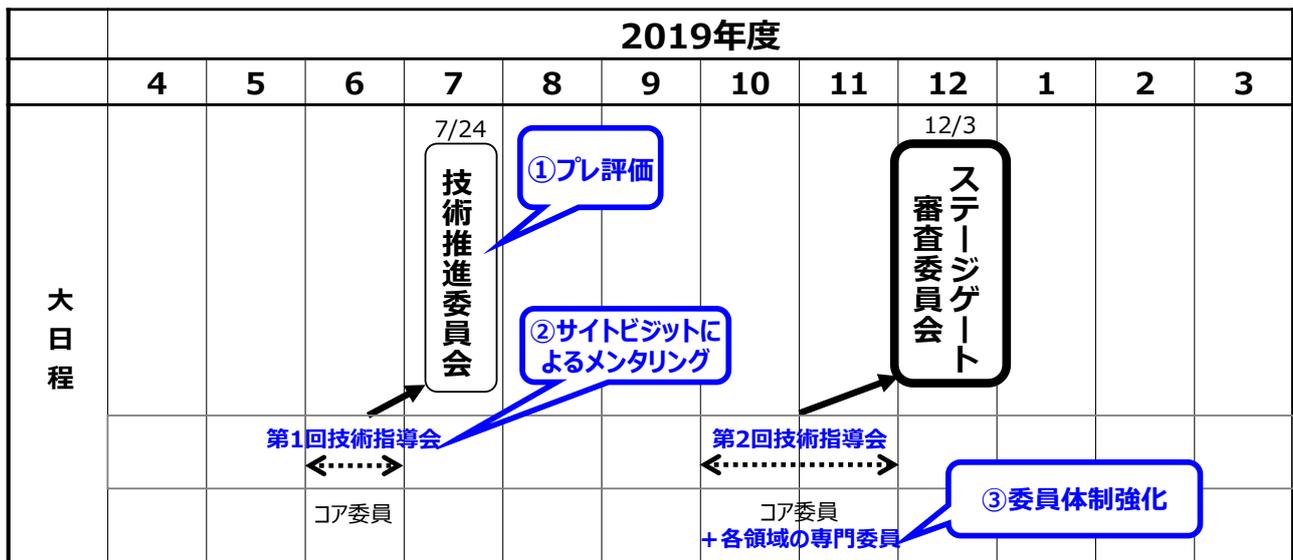
研究開発の期間終了が見えている移行テーマにおいて、成果最大化のためには当プロジェクトの位置づけ、つまり、社会実装に確実につなげていく取組みであることを早期に共有して、研究開発を加速していくことが重要であることから、各領域（健康、医療・介護分野と空間の移動分野）でキックオフを開催し、当日の PL からの個別指導と共に目標達成に向けた意識付けを実施した。

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組みに関する助言を得る機会として実施した。



<2019年度>

①プレ評価

ステージゲート審査委員会（12月）に向けた各テーマの底上げを目的とした取り組みとして、その前段となる技術推進委員会（7月）にてプレ評価を実施した。具体的には、プレ評価することで、各テーマの進捗レベルと、その時点でのテーマ間の相対的な順位を確認し、その結果をもとに、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。

2020年度の技術委員

No.	2019年度担当	コア/専門	氏名	所属	役職
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
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
3	日米	コア委員	江村 克己	日本電気株式会社	NECフェロー
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
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
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
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
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
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
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
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
12	スマ実	専門委員	岡本 茂雄	株式会社/バケア 一般財団法人オレンジクロス	代表取締役 理事
13	スマ実	専門委員	木立 真直	中央大学 商学部	教授
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
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
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
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
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	エキスパート

(敬称略、委員長以下 50 音順)

(2) 研究開発スケジュール

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。

研究開発項目	移行/採択	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	次世代PJからの移行テーマ ※1	6テーマ 2テーマ	間目標			最終目標
	2018年度採択テーマ	6テーマ	ステージ ト評価	5テーマ		
	次世代PJからの移行テーマ ※2		ステージ ト評価	3テーマ		
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発	次世代PJからの移行テーマ ※3		ステージ ト評価	4テーマ		

※1：2018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⑦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
2019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⑦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

※「2020年度移行テーマ」の7テーマは、別事業で評価を受ける

<移行テーマに関する補足>

2018年度移行テーマ

2018年度に社会実装に特化した当プロジェクトを立ち上げるにあたり、当時、PRISMとの連携も視野に入れていたことから、重点3分野に該当し、且つ、早期の社会実装及び府省連携の可能性がある『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』の研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術開発」のうち2テーマ、研究開発項目⑦「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」（2017年採択分）のうち6テーマを移行。

2020年度移行テーマ

AI社会実装テーマの効率的なマネジメントを行うため、他プロジェクトの社会実装テーマを本プロジェクトへ順次移行する方針のもと、2018年度に続き、『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』の研究開発項目⑦「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」（2018年採択分）がステージゲート審査を終了し本格研究に移行するタイミングで当プロジェクトへ移行。同様に、『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』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」においても、ステージゲート審査を終了し本格研究に移行するタイミングで当プロジェクトへ移行。

(3) 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。

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	エキスパート
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)

(4) 開発促進財源投入実績

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年度と2019年度の実績、および、2020年度に投入済みの財源を以下に示す。

<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。

<2020年度に投入済みの財源>

テーマ名	件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果見込み
安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	コロナウイルス感染の地図上での可視化と伝播モデルのシミュレーション	2020	19.8	コロナウイルス感染の地図上での可視化と伝播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。	伝播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 ができることを目指す。
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	コロナ禍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及び効果的な販促実施&店内混雑の緩和への展開。
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症例のデータ収集と、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を行う。	・ 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 を行う。 ・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、及び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の構築を目指す。

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

(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（独立行政法人工業所有権情報・研修館(INPIT)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。今後は知財調査及び特許出願戦略の検討を行う予定である。

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。基本は「競争域」で「非公開」としてノウハウとして秘匿する。しかしながら委託先に企業があ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ている。

	競争域	非競争域
非公開	<p>個別研究の成果</p> <p>① ノウハウとして秘匿</p>	
公開	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 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 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 	<ul style="list-style-type: none"> データ知識構造化支援システムv1.0 [生活現象モデリングタスク（介護現場）] 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 [安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築] <p>③ OSS化を推進</p> <p>② 積極的に権利化</p>

具体的な成果としては、競争領域のテーマは積極的に出願し [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] では2年間で5件の特許出願、また、製品化を目指して知財を確保する目的で [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] では2年間で海外出願含む合計3件の特許出願を行った。

また、2020年8月に公開した「3DDB Viewer」は、公開1か月余りで7000件余りのアクセスと1000件弱ダウンロードの実績があった。

	2018年度	2019年度	2020年度	計
特許出願（うち外国出願）	6（0）	6（1）	0	12（1）

※2020年3月31日現在

【特許出願実績例】

- ・ [A I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]（5件）
 - 特願2019-039699 照明装置等 2019/3/05
 - 特願2019-043330 植物栽培方法等 2019/3/11
 - 特願2019-049345 植物栽培装置等 2019/3/18
 - 特願2019-134741 植物栽培装置等 2019/7/22
 - 特願2020-029542 植物栽培方法等 2020/2/27
- ・ [空間移動時のA I融合高精度物体認識システムの研究開発]（3件、うち海外1件）
 - PCT/JP2019/7653 情報処理装置、移動体及び、学習装置 2019/09/27
 - 特開2020-046233 角加速度センサ 2020/03/26
 - 特開2020-17718 赤外線検出素子およびその製造方法 2020/01/30

(2)成果の普及活動

研究開発成果の普及に向けて、2018年度と2019年度は2年間で200件近い学会発表・外部講演を実施した。その中には、International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)やIEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)、IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium(IGARSS)、IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems(IROS)といった、その分野でのトップカンファレンスで合計10本以上が採択されている。詳細は添付資料「●特許論文等リスト」を参照いただきたい。

	2018年度	2019年度	計
論文	5	23	28
研究発表・講演	49	146	195
受賞実績	4	5	9
新聞・雑誌等への掲載	1	14	15
展示会への出展	2	4	6

※2020年3月31日現在

また、2021 年度以降のテーママッチングのための成果普及として、NEDO 主催のシンポジウムの開催、ニュースリリースの発出、パンフレットの作成・公開を行った。

シンポジウム 2019

「NEDO AI&ROBOT NEXT シンポジウム」

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

2020年1月16日～17日開催「NEDO AI&ROBOT NEXT シンポジウム」の様相

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



講演名：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
発表者：坂元 清志
(国立研究開発法人NEDO)



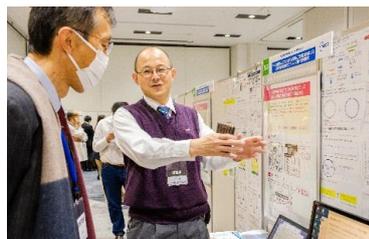
講演名：人工知能技術の現状と未来
発表者：浦本 直彦
(株式会社三菱ケミカルホールディングス)
(一般社団法人人工知能学会 会長(当時))



講演名：AI for Society and Industry
実世界で人と相互理解し協働できる人工知能に向けて
発表者：辻井 潤一 (プロジェクトリーダー)
(国立研究開発法人産業技術総合研究所)
(人工知能研究センター長)



テーマ名：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
発表者：中村 良介
(国立研究開発法人産業技術総合研究所)



テーマ名：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
サブテーマ名：③データ駆動型人工知能と論理知識型
人工知能の融合による解釈可能な自動
運転システムに関する研究
説明者：我妻 広明 (国立大学法人九州工業大学)



テーマ名：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
サブテーマ名：④社会レベル行動モデリング・シミュレーション
モジュールの研究開発
説明者：大西 正輝
(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

シンポジウム 2018

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」

<https://www.cho-monodzukuri.jp/event/show/id/wdmkme6fdf>

ニュースリリース 2019 年 11 月 19 日

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

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

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

3. 情勢変化への対応

情勢変化	対応
本格研究への フェーズ移行と 次世代PJからの テーマ移行	<p>① 実用化・事業化担当PLの追加（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。</p> <p>② 各テーマの出口戦略精査のための課題整理（出口戦略精緻化） ①に加えて、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ながら対応を強化。</p> <p>③ テーマの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、新たにその専門家を委嘱することで、委員体制を強化。</p>

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、新たに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。

情勢変化	対応	
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	<p><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。</p>
		<p><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。</p>
	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対応中。

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。

3. 研究開発成果について

1. 事業全体の成果

プロジェクトの中間目標である、「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については、ステージゲートを通過した 5 テーマの成果により 2019 年度末に達成している。2018 年度に移行してきた 8 テーマについても当初目標を達成している。

ステージゲートを通過したテーマは、いずれも新規のサービスプラットフォーム構築となる研究開発であることから、新規市場開拓に向けて、取り組みとその成果の社会的意義は大きい。

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 A I 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 A I 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× A I に関する研究開発	○
		5	空間移動時の A I 融合高精度物体認識システムの研究開発	○
		6	A I 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	A I 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	○
		10	農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	○
		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	△
		12	人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	○
		13	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	△
		14	安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	○
2020年度移行テーマ	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	○	
	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	○	
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」の 7 テーマは、別事業で評価を受ける

2. 研究開発項目毎の成果

本プロジェクトは 2019 年度までは研究開発項目が 1 つであったことから、本章では研究開発の対象としている重点 3 分野ごとに、研究テーマの成果を示す。内訳は「生産性分野」が 3 テーマ、「健康、医療・介護分野」が 6 テーマ、「空間の移動分野」が 5 テーマの合計 14 テーマである。なお、本プロジェクトに 2020 年度に移行した 7 テーマは別事業で評価を受けるので、ここでは掲載しない。

2.1. 生産性分野

2.1.1. 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		
先導研究の目標(2019年度末)	研究開発成果	達成度
①生産・販売データシステムの要素技術開発 短期間に需給マッチに必要な精密・多岐なデータを各項目百か所以上、トータル千以上の収集可能性を示す。	<ul style="list-style-type: none"> ・チャンバで、詳細データ収集システム確立。各種生長基礎データ収集し、複雑な挙動を把握。最適化が困難なことを見出した。 ・植物工場現場で、日々のデータ収集技術確立。蛍光撮影で、生育不良の予兆可能性を得た。 ・卸売価格に対し、予測効果判定により有用データ種を抽出。RPA 収集システムを確立。POS による小売データを把握し、あるべき価格ポリシーを導出。 	達成
②需給統合システムの要素技術開発 AI 技術等高度化による需給統合システムの要素技術テスト	<ul style="list-style-type: none"> ・継続データ機械学習で週データでも高精度予測が可能なシステムを構築し、$R \gg 0.8$ を達成。予測結果の公開システムを構築した。 ・画像データから重量予測するアルゴリズム、FFNN を CNN に拡張し、精度あるシステムを構築した。 ・シミュレーションで、ロス 2 割低減を確認。更に、栽培期間短縮で、コスト 2 割減の可能性を得た。 	達成
③生産・販売フィードバック制御システムの要素技術開発 生産・販売のフィードバック制御システムの要素技術テスト	<ul style="list-style-type: none"> ・生長高効率化検討により、栽培期間 35→28 日化の可能性を得た。これはロス減だけでなくコスト減の原資になるため。 ・従来なかった、リアルタイムで液肥成分を検出する技術可能性を確認した。シンプルな構造で、マルチ成分一括計測も可能で、特許出願する。 	達成
④ビジネス創出する新形態の研究開発 ビジネス創出に向けた新形態の可能性の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・販売側から、需要隣接栽培でのロス減と新ビジネスの両立ができるビジネスの可能性を得た。 ・他作物の市場予測も高精度で行えることを確認。栽培技術も、原理的には転用可能なは 	達成

	ず。本システムは、他作物への応用可能性がある と考える。	
最終目標(2022 年度末)	研究開発成果	達成度
①2020 年度設置のコンテナと植物工場設備について、システムチューニングを行うとともに、A I による植物工場等バリューチェーン効率化システムによって迅速・適格に行えるかどうかをテストし、ロス削減と効率化により、生産効率 2 割向上を実証する。	<ul style="list-style-type: none"> ・精密計測を基にした AI 最適化プラットフォーム実現 ・大規模工場で生育予想に資するデータ収集の検証 ・本手法をレタス類以外へも適用 	達成見込み
② A I による植物工場等バリューチェーン効率化システムによって、生産効率 2 割向上を実証に必要な、センシング、需要予測、生長予測、生長制御の精度を達成する。	<ul style="list-style-type: none"> ・生産調整に効果的な 2 週間予測の精度向上 ・生産 2 週前の重量予測精度向上 ・ロス・コスト 2 割減の実データ検証 ・ロス・コスト 2 割減の実データ検証 ・リアルタイム液肥センサの実証 	達成見込み
③コンテナの需要近隣設置ビジネスと他野菜応用検討の可能性検証を終了させる。	<ul style="list-style-type: none"> ・需要隣接栽培のビジネス検証実施。 ・他作物への応用可能性の実証。 	達成見込み
<p>研究開発の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模人工光植物工場における高精度生体情報計測の可能性 日々の植物生態画像から、生長把握や画像診断が可能であることを確認した。 ・高精度液肥センシングシステムの可能性確認 現場ですぐに把握できる簡便なセンサを、高精度有機半導体技術を活用し、マルチ液肥成分検出が可能でセンサの開発に取り組んでいる。昨年度検討した仕組みに基づき、デバイスを製作し、K (カリウム)成分の検出に成功した。 ・A I 需要予測システムの開発 週単位での高精度な予測技術を構築し、相関係数 0.85 と高い精度で予測することが可能となった。 ・A I 生産予測システムの開発 A I 画像解析で収穫 1 週間前・収穫時画像および収穫結果をもとに、A I に学習させ、収穫時重量を予測するシステムの構築を行い、1 週間前の画像から、十分な精度で、S M L サイズ別数 		

量を予測できる可能性を得た



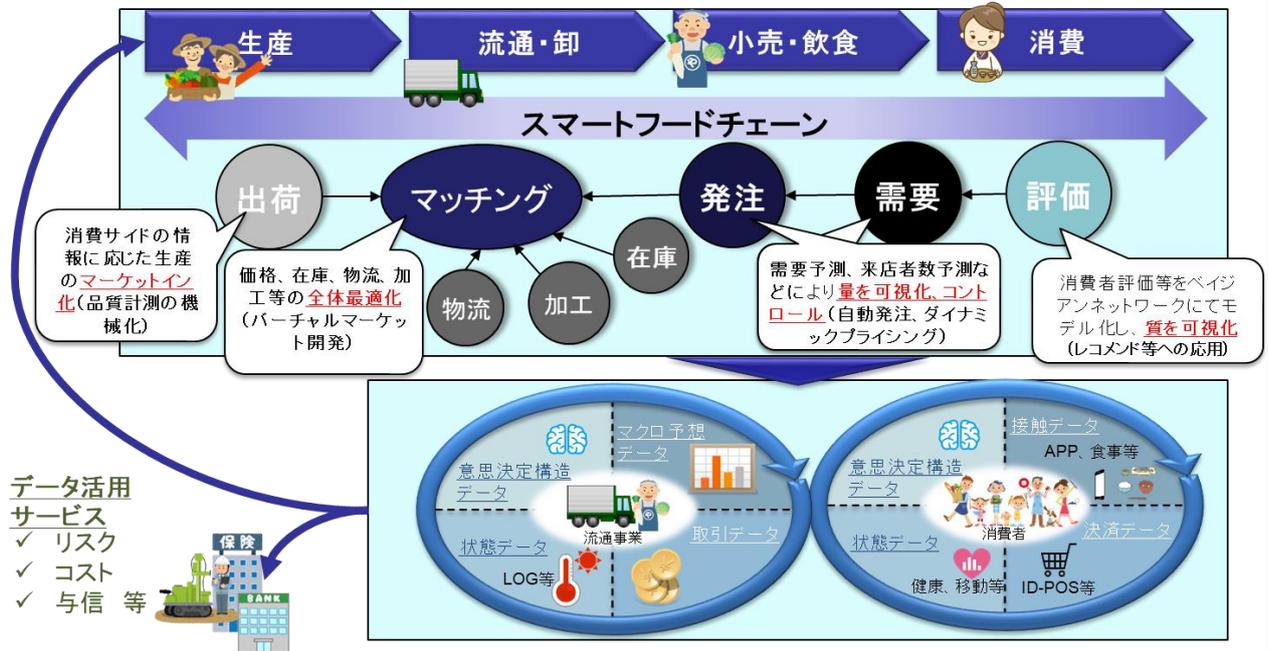
2.1.2. 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

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		
先導研究の目標(2019 年度末)	研究開発成果	達成度
①小売事業における需要予測モデルの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・来店客数予測は、多くの店舗で誤差が数%程度の精度となり、実用化レベルである。 ・個別商材の需要予測では、販売単位が安定している商材（パックもやしなど）は予測誤差が10%程度の精度となり、実用化レベルである。 ・飲食業における来店客数予測では、日平均誤差率約 12%を達成出来た。 	達成
②生鮮ベース加工食品の需要予測モデルの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・加工食品業のカット野菜の需要予測において日別予測誤差 5%前後を達成（既存手法から約 37%改善）し、実用化レベルである。 	達成
③官能評価スコアの再現	<ul style="list-style-type: none"> ・非破壊分光センサデータから官能評価スコアを予測し、トマトの品種を特徴づけることに成功した。 	達成
④食品の鮮度の予測	<ul style="list-style-type: none"> ・三連四重極型質量分析計によるカルボニル化合物の網羅解析により、トマトについて貯蔵状態を反映するマーカー物質として候補成分をスクリーニングできた。 	達成
⑤標準試料の創出と機差補正	<ul style="list-style-type: none"> ・AI を用いたバーチャル標準創出によって機差 	達成

	補正を実施できる可能性を確認した。	
⑥取引に必要なデータセットと標準化とオープン化すべきデータの特定	<p>・生鮮野菜電子商取引システムのプロトタイプを拡張し、物流や在庫などの状況を最適化する商品発注を可能とするための機能を追加した。</p> <p>生鮮野菜電子商取引システムを使用した場合、トラック積載率を約 20%改善し、仕入金額に対する物流費の割合を従来 10%であったものから 6%に（約半分に）削減できることを確認した。</p> <p>・トマト、およびリンゴを使った小規模試食イベント（データサンプル：600 程度）を実施し、消費者のアンケート情報に基づく評価（あまさ、テクスチャ、酸味）と状態（ダイエットの有無等）の相関関係をベイジアンネットワークにより初期モデル化が可能であることを原理的に検証した。また、収集されるデータを活用し、10 社以上のステークホルダによるワークショップ実施し、新たなビジネス創発の可能性が高いことを検証した。</p>	達成
最終目標(2022 年度末)	研究開発成果	達成度
<p>発注支援モデルの構築</p> <p>①次世代型小型店の多店舗展開実証</p> <p>次世代型小型店を多店舗にて展開し実証実験を行うことで、モデルの動作確認等を行う。同時に、多店舗実施による効果を検証する。</p> <p>到達目標：安定運用化</p> <p>②生鮮食品共通 DB の構築</p> <p>商品情報の追加による予測改善効果を実証実験により確認。WG を通して共通化によるユースケース検討を実施する。</p> <p>到達目標：ユースケース創出</p>	<p>来店客数予測は、実用化レベル。（70%）</p> <p>需要予測モデルは、安定商材では実用レベルの精度が可能となっている。（70%）</p> <p>人々の急激な行動変容への対応機能開発研究（20%）に加え不安定商材への適用を可能とするために「陳列状況等のデータ取得」「商品属性データの構造化」を研究中。（10%）</p> <p>また、消費者満足度の向上、商品価値を高めた販売といった「攻めの施策」の具体化・開発を推進中（10%）</p>	達成見込み
データの拡充と非破壊センサ実装	非破壊分光センサデータから官能評価スコアを	達成見込

<p>試験</p> <p>①嗜好性データベース拡充 前年度に引き続き対象となる品目をさらに1品目増やし、嗜好性データベースを拡充する。</p> <p>②品質評価値のVM・需要予測実装試験 分光センサによる評価システムを現場仕様に整備し、「発注支援モデルの構築」、「マザーアルゴリズムの開発とオープン化データベースアーキテクチャの研究開発」の課題の実装試験に供試する。</p> <p>到達目標：生鮮3品目での有効性確認</p>	<p>数値化し、トマトの品種を特徴づけることに成功した。これによってヒトによる主観的評価を客観的に数値化し、VM等の品質パラメータとして活用可能。</p> <p>品質をモデル化あるいはDB登録する品目を1年に1つずつ増やす計画で、先導研究ステージから取り組んできた「トマト」を加えると計画期間内に4品目となり、品目とデータ取得度を指標とすれば、現在の達成度は20%。</p>	<p>み</p>
<p>マザーアルゴリズムの開発とオープン化データベースアーキテクチャの研究開発</p> <p>①消費者評価関数のAPI化 到達目標：複数モデル（3以上）におけるプロトタイプ完了と標準化検討完了</p> <p>②VMレイヤー（データプラットフォーム）構築 プロトタイプ構築、実証実験を実施する。</p> <p>③品種等マスター統合アプリケーションプロトタイプ構築 到達目標：相関係数0.8以上（仮）</p>	<p>VMマッチング機能のプロトタイプの開発、物流費の最適化に向けた机上シミュレーションが完了。スーパーが青果を産直調達する際の物流や加工に関する意思決定支援に活用まで、合意済。</p> <p>ユーザーの評価構造に向け、複数のユースケースを調査。内、特定ユースケースの評価グリッドインタビューを通じた意思決定（品種選定）における初期ベイジアンネットを構築完了。消費者調査データ（約600）を用いた評価構造のプロトタイプ構築が完了。</p>	<p>達成見込み</p>
<p>研究開発の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・来店客数予測は、多くの店舗で誤差が数%程度、個別商材の需要予測では、販売単位が安定している商材（パックもやしなど）は予測誤差が10%程度であり、共に実用化レベル。 ・実際に予測の実証配信を実施し、机上検討と同程度の精度が達成され、実用可能性も証明 		

- ・非破壊分光センサデータから官能評価スコアを予測し、トマトの品種を特徴づけることに成功した。
- ・VM マッチング機能のプロトタイプの開発、物流費の最適化に向けた机上シミュレーションが完了。
- ・ユーザの評価構造に向け、複数のユースケースを調査。内、特定ユースケースの評価グリッドインタビューを通じた意思決定（品種選定）における初期ベイジアンネットを構築完了。



2.1.3. 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(※)、株式会社イングラフィア(※)、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(※)

(「※」の委託先、再委託先は 2019 年度まで)

先導研究の目標(2019 年度末)	研究開発成果	達成度
<p>個人が取得するデータの受け皿として PLR を使うことでデータポータビリティを推進しつつ、ヘルスケア、教育、購買を中心に PLR を用いるさまざまなサービスを開発し提供することによって PLR 利用者を 30 万人に増やす。</p> <p>これにより、本研究開発の参加者に限らない研究者や事業者が多くの PLR 利用者から本人同意に基づいてパーソナルデータを容易に直</p>	<p>先導研究において目標とした PLR 利用者 30 万人の内訳は、教育が生徒 8 万人と保護者 8 万人、地域医療連携が 8 万人、他が 6 万人であり、難易度がかなり高い目標であった。先導研究期間内に未達であったが、2020 年度中に教育で生徒 12 万人、地域医療連携で 8 万人の利用者を見込んでおり、1 年遅れでほぼ達成する見込み。</p>	<p>△</p> <p>PLR 利用者数は 1 年遅れで達成見込み</p>

<p>接取得できるようにするという意味で、リッチなパーソナルデータの一次利用(データ主体本人に対する個別サービスにおける利用)と二次利用(多数の個人のデータを用いた統計分析や機械学習)のための基盤を整備する。</p>		
<p>①PLR アプリ開発運用(担当: 国立大学法人東京大学) 2019 年度には、Java 版および Web 版の Personary を完成させる。 また、イオンおよびメディカルノートとの連携により具体的なユースケースにおいてマッチングアプリの性能を実証する。 加えて、PLR データ収集システムによって 1 億人の個人のデータを扱えることをシミュレーションによって検証する。 また、小規模な学会や患者会等に働きかけることにより、Personary を名簿管理ツールや SNS として使う利用者の数を年度末までに 10 万に増やすことを目指す。</p>	<p>PLR (Java のライブラリ)および Android 版と iOS 版の Personary (PLR と UI を統合したアプリ)の拡張開発を進めるとともに、Web 版 Personary の初版を完成させた。 e ポートフォリオの利用実績から、1 億件のデータを扱えることを机上シミュレーションにより見通しを得た。</p>	<p>△</p>
<p>②教育 AI 基盤(担当: 国立大学法人東京大学) Personary (PLR 統合アプリ)に基づいて Android 版および iOS 版の e ポートフォリオアプリを開発する。また、埼玉県の県立高校を含む全国 1900 以上の高校で用いられている校務支援システムと PLR を連携させる。これにより、校務支援システムと e ポートフォリオを安全に連携さ</p>	<p>埼玉県版の e ポートフォリオのオントロジーを作成して Personary に組み込むことによって生徒用の e ポートフォリオアプリを実装し、4 校が参加する実証実験を行なってアプリの動作を検証した。また、埼玉県で運用している校務支援システムと PLR を連携させることにより、e ポートフォリオのデータをオンラインで校務支援システムに共有することができるようにした。</p>	<p>△ (埼玉県の利用は今年度に入らずに済み)</p>

<p>せて運用する実証実験を行なう。このeポートフォリオの仕組みを埼玉県等で実運用するとともに、進学先や教材に関するマッチングサービスを開発して実証実験を行なう。また、教材の提供等の連携サービスを開発し実証する。高校生約 10 万人およびほぼ同数の父兄をこの e ポートフォリオアプリおよび PLR の利用者とすることを目指す。</p>		
<p>③ 地域医療連携（担当：国立大学法人東京大学） ゆめ病院のサーバに PLR を連結することにより、ゆめ病院のデータを PLR で管理運用できる体制を整える。この段階ではまだデータの管理者は個人ではなくゆめ病院（伊都医師会）であるが、技術的には患者・被介護者本人に PLR でデータの管理を移すことが可能になる。また、これによりサーバの運用コストが低減すると期待されるので、それを検証する。 伊都医師会との協議と患者・被介護者本人への説明によって上記のゆめ病院のサーバから（説明に対する理解が得られた）患者・被介護者本人の PLR にデータを移管する。8 万人の患者・被介護者が PLR で自分の医療データ等を管理運用する状態を目指す。</p>	<p>約 2,000 件の Google アカウントを用いて PLR アプリを住民に配布することにより、PLR をゆめ病院全体に拡張するためには多数の PLR アカウントを一挙に自動登録するソフトウェアが必要であること等を明らかにした。また、3 師会の全面的な協力を得て、住民へのアンケートにより健康管理の意識を調査し、その中で PLR による電子お薬手帳等のニーズが明らかになった。さらに、ゆめ病院の機能として、調剤薬局からの調剤データ収集のプロトタイプを構築し、ゆめ病院に調剤情報が蓄積されるようにしたことにより、電子お薬手帳を実現するための基盤ができた。</p>	<p>△</p>
<p>④ 購買マッチング（担当：国立大学法人東京大学、再委託先：イオン株式会社） 1,000 人以上の個人モニタからフ</p>	<p>イオングループ内の情報システムと PLR を連携させ、Personary とお買い物アプリおよび karada.live アプリとの間での購買データとフレイルデータの連携を実装した。これにより、PLR 導</p>	<p>△</p>

<p>レイルチェックや購買や商材の評価等のデータを PLR で収集し、それを用いて上記の評価関数を作成し、それを他の個人モニタがマッチングに用いることにより、マッチングの性能を検証する。この他にも本システムが事業として取り組み可能なシステムであるかも検証する（ステークホルダー別のメリット・デメリットを明らかにする）。</p>	<p>入のコストやリスクなどの課題を検証した。</p>	
<p>⑤ 医療マッチング（担当：国立大学法人東京大学、再委託先：株式会社メディカルノート） (株)メディカルノートが提供している医療相談サービスの規模をユーザのパーソナルデータによる自動マッチングで拡大するため、その自動マッチングの仕組みのプロトタイプを開発する。医療機関の情報が不足しているために患者が経験する不都合に関する情報を PLR で取得し、人間のコーディネータが患者のニーズと医療機関とのマッチングを手動で行い、マッチングの方式の有効性を検証する。さらにサンプルデータを用いたアルゴリズムにより医療機関と医師の評価関数を求め、マッチングを可能にして実証実験によりその有効性を検証する。限定的な利用解放により累計 100 人以上の利用実績を目指す。</p>	<p>相談内容から関連疾患を分析し、メディカルノートの情報資産（相談内容や医療記事など）を利活用して専門医の自動レコメンドを行なうシステムを開発した。その際のマッチングにはキーワードの類似性等を用いている。治療先相談・医療相談に対する医療施設のマッチングの実現と精度向上を図り、事前に用意したサンプル情報(相談内容と回答)約 100 セットに関してマッチングの精度は 20%程度に達した。</p>	<p>達成</p>
<p>⑥ フレイル予防（担当：国立大学法人東京大学） 自治体または民間で行われるフレイルチェックの結果を PLR クラウドに</p>	<p>フレイルチェックの現場においてフレイルチェックのデータを PLR に流し込み、それにフレイルチェックを受けた本人が PLR アプリ(Personary)でアクセスする実証実験を行なった。また、①フレイル</p>	<p>達成</p>

<p>格納し、中間事業管理者によるデータ解析を可能にする仕組み、および市区町村や民間事業者に分析結果を配信するシステムを構築する。また、イオンリテール社と連携することにより、民間事業者の購買データやフレイル予防商品やサービスなどの情報を PLR 経由で個人に提供するマッチングの仕組みを構築する。</p>	<p>チェックを受けた対象者の 5～10 年後の介護リスク評価プログラムと②PLR システム上での個人のフレイルチェックデータ管理システムを開発した。</p>	
<p>⑦ 多剤処方の改善（担当：国立大学法人東京大学） 高齢者等は複数の医療機関から同時に複数の処方を受けて多剤処方の状態にあり、不適切処方等が生じている可能性が高い。そのような多剤処方の改善を、生活習慣病の薬物治療の薬剤に絞り込んで、少数の健康保険組合において実験的に小規模で開始する。また、患者が自らの処方薬剤データを保険者から取得し医師と薬剤師と意思疎通を行い、AI が提示する処方の再設計案を参照しながら「最適な処方薬剤」へ辿り着くシステムを開発する。重複効果、併用禁忌組合せ、処方カスケード惹起、学会ガイドラインに反するなど典型的な不適切処方症例にこの AI で対応できるようにする。これらの作業と並行して、主な利用者（患者・医師・薬剤師）用のインターフェースを改善する。健康保険組合の加入者を対象に試行錯誤を繰り返し実用化に向けた作業を</p>	<p>健康保険組合での実験の結果、多剤処方に含まれる不適切処方に対応する減剤を担当医師に依頼する際に不適切処方等の文献エビデンスを添付する必要性が明らかになった。そこで上図のように、不適切処方等を検出する処方判定システムに加えて、文献情報を論文等のデータベースから Watson Discovery で自動抽出して関連性の高い文献の情報を医師への依頼状に添付するシステムのプロトタイプを開発した。</p>	<p>達成</p>

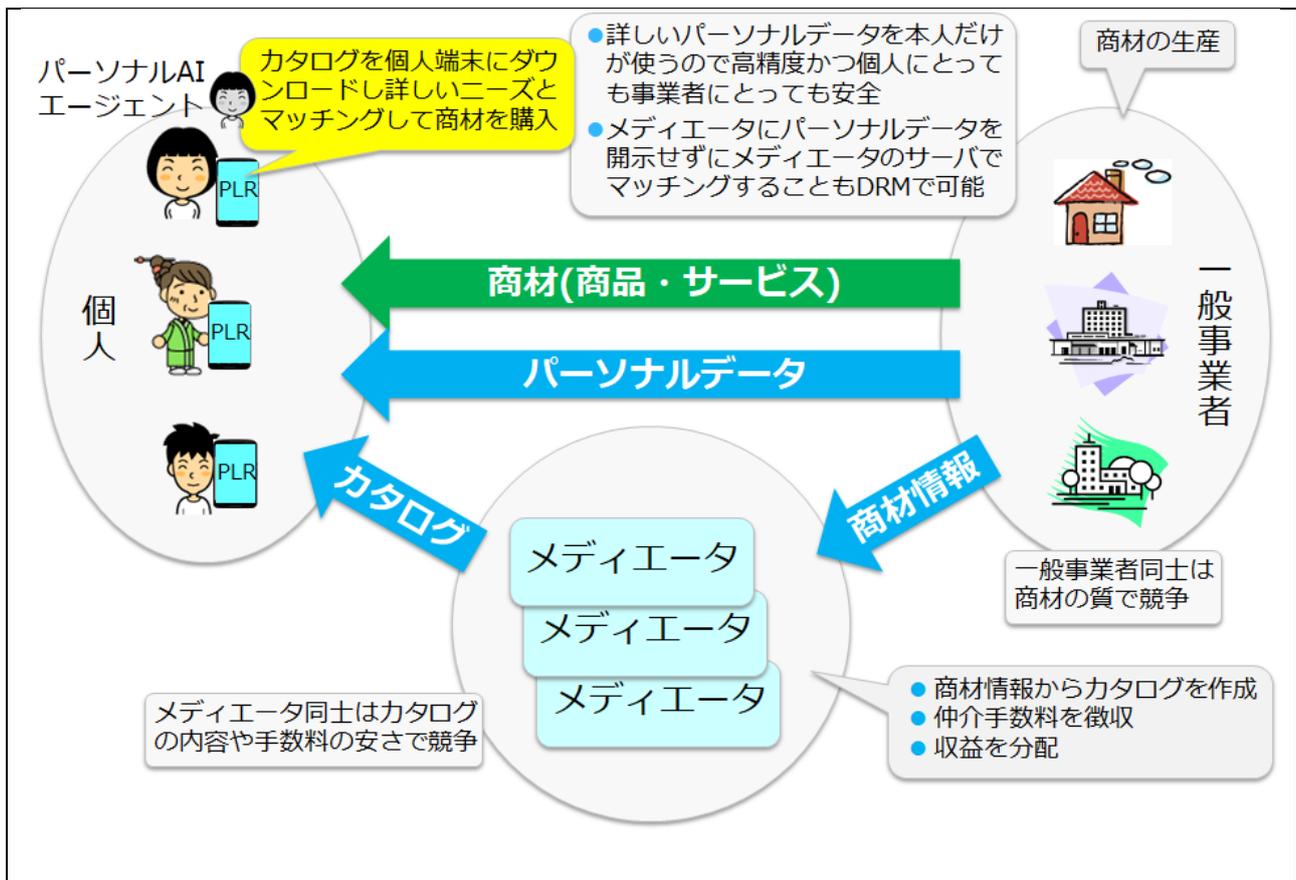
進める。		
<p>⑧ 医療介護連携（担当：国立 大学法人京都大学）</p> <p>PLR による本人を中心とした本人のサマリーや医療カルテ、訪問看護記録の、地域内の複数・多職種の専門職との共有技術を前提として、利用者（患者）からのファーストコールを人工知能で一次受けして、初期対応と必要時に適切な専門職とのマッチングを行うシステムを開発・試験運用し、地域の緊急待機を共有できる体制を整備することができ、地域全体で利用者を看守る体制の構築を目的とする。</p> <p>先導研究ではケアミックスコンタクトセンターにおいて、実証フィールドの実利用者（患者）からのファーストコールを一次受けして、本人の情報としてデータベース化する。</p>	<p>患者からのファーストコールの入電の内容の要約により医師の電話対応時間が削減されることに加え、入電全体 145 件のうち 5.5%を報告のみ受付として処理する結果を得られた。つまり、実際に在宅医療の現場でのファーストコール種別判定を実装することで、当日処理の不要な入電を事前処理可能となること、必要情報を整理して伝達が可能となるため、待機医師の負担軽減が見込めることが判明した。今回はファーストコール種別判定システムにより 96.6%が専門職種による種別判定と同様の内容を判定する結果を得られたが、更なるデータ収集により判断精度の向上が今後の課題である。また、種別判定後の行動の分析により、医師に連絡後救急搬送されるケースが 6.2%、医師が報告を受付けるのみのケースが 5.5%あることが判明した。これらは、さらなるデータ収集と、PLR による個人毎のデータに基づいた人工知能を用いた判別内容を拡げること、システムで判別できる範囲の拡大が可能となり、従来は医師が判断していた内容のサポートの実現可能性が示唆された。</p>	達成
<p>⑨ 医療 AI 基盤（担当：学校法人慶應義塾）</p> <p>新潟県のさどひまわりネット等において PLR を PeOPLE と接続することにより、佐渡島等を中心に医療分野におけるパーソナルデータの人工知能における活用とその実証のための基盤を構築する（一部外部委託による）。また、国内外における関連の ELSI（倫理的・法的・社会的課題）に関する研究も実施することで、他の研究開発項目にも寄与する。</p>	<p>さどひまわりネットが目指してきた地域医療連携、特に病院や診療所と患者個人とが疾患や治療情報を共有するというビジョンに沿う形で、生活習慣病項目から得た情報を患者が理解しやすい形で可視化し、患者の健康行動に結びつけその効果（患者の QOL 向上や行政の経済効果等）を検証するために、フレイル予防に着目しパイロットスタディを実施した。フレイル予防の具体的な計画として、欧州のセンチアンス社が特許を有する AI によるセンシングデータ解析・行動分析技術を用いたアプリを用いて、経年的に歩行速度や行動範囲を測定して、また、同時にフレイルチェックを実施することで、日常生活活動能力</p>	達成

<p>・先導研究の達成目標</p> <p>共通-1. PLR の個人アプリと事業者用データ収集アプリの実運用版の開発</p> <p>共通-2. 他システムと PLR の連携の事例の拡張</p> <p>個別⑨ PLR/PeOPLe に関する ELSI の検討</p> <p>共通-2 関連 PeOPLe における「つくり、つなげ、ひらく」機能のうち、「つくり、つなげる」基盤の構築を 2018 年度に行う。より具体的には、新潟県のさどひまわりネットの EHR に蓄積されたデータをクラウド連携させ、生活習慣病基本項目等の実際に患者が活用可能な項目を本人に返せるような連携システムの構築を行う。</p> <p>共通-1 関連 2018 年度に構築したシステムを用いて、個人への介入・データ収集を行うことが可能なアプリを開発する。</p> <p>個別⑨ 国内外における関連法務の最新動向を踏まえた ELSI の状況の取りまとめを行う。</p>	<p>(ADL)、手段的 ADL (IADL)、疾病の発症や入院、認知機能低下、要介護状態への移行、死亡など重要な事象の予測が可能か否かを明らかにすることを試みた。対象者は、新潟県佐渡島在住の 40 歳以上の男女、独歩可能者、スマートフォン所有者とし、システムのフィージビリティの確認のため、佐渡総合病院において認知機能・筋力測定会「トキめき会」を実施し、38 名の対象者を得て、85.3%が本測定会について満足・やや満足と回答した。</p> <p>なお、100 名を目標としての実施の計画であり、「トキめき会」に関しても 2 月末以降の追加開催を計画していたが、新型コロナウイルス感染症に関するリスクに鑑み、開催を中止することとなったため、38 名の対象者の参加にとどまったが、システムとしての有用性の可能性は十分に示唆される結果が得られた。</p>	
<p>⑩ 介護 AI サービス (担当: 株式会社エングラフィア)</p> <p>訪問介護事業所での介護サービスの運用とその記録や労務管理を支援し、被介護者や家族やヘルパーやケアマネ等の関係者の間でデータを安全に共有するための PLR ベースのアプリを開発・運用することにより、介護記録等のデータを被介護者本人(または家族等の代理人)</p>	<p>介護 AI サービスの研究開発においては、ケアプランの自動生成による介護サービスの質の向上が大きな目的である。ケアプランの自動生成に必要なデータ収集の仕組みを完成させることと介護記録電子化による介護サービスの効率化が先導研究の目的であった。</p> <p>そのため、PLR を用いて被介護者それぞれがデータを持つことができるようにし、ケアプランの自動生成に必要なデータ量を収集できる介護記録アプリの開発をした。実際に、図③-9 のように訪問介</p>	<p>達成</p>

<p>の同意に基づいて収集できるようにする。収集したデータを参照し、ケアプランをケアマネが評価する機能を開発し、図③-1の中央のサイクルを回す体制を構築する。また、本格研究を見据えて、本人同意に基づいてさらに広域でデータを収集することにより、分析者（AI）がケアプランをレコメンドできるアプリを構築する。</p>	<p>護事業における介護記録アプリとして必要な機能を網羅することができた。また、図③-9の成果にある通り、PLRによるデータの共有を円滑にすることができ、介護における間接業務の時間を圧縮できる介護記録アプリとなった。</p>	
<p>⑪地域AI基盤（担当：公益財団法人 未来工学研究所） 先導研究の達成目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域での PLR の活用を普及させるサービスの開発とそれの社会受容性の調査分析。 ・地域 AI 基盤構築のための必須要件に関するヒアリング・説明会等の開催（3～4回）およびそこでの知見の整理・分析。 ・地域での PLR 普及を促進するサービスとして、地域安全安心コミュニケーションに関する情報項目を洗い出し、PLR 統合アプリ（Personary）に実装し、機能実証を行う。 ・情報項目の追加・変更、用語の適正化、UI などについて利用者視点で評価し、対応する PLR 地域安全安心コミュニケーションアプリ（プロトタイプ）の開発に反映させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査の結果、「地域安心・安全コミュニケーション」を実現できるアプリを開発することで、マンションの全住民にアプリをもってもらえる可能性があること、またこのアプリがマンション管理会社にとって、新しい住民サービスのためのツールとなりうることを明らかにすることができた。 ・地域において PLR をベースとした AI 活用基盤を構築し、日常生活の安全・安心・快適を実現することを目標とした取り組みを進めた。2年度間の活動を通して、地域における普及のための課題を、住民ヒアリングやアンケート調査によって調査分析し、最終的にマンション住民の災害時における共助を実現可能とすることを目的とした「マンション防災」を一次的サービスの具体的対象として取り上げることにした。具体的には、マンションの全居住者が PLR アプリを活用する環境を実現することを念頭に、災害などの緊急時の安否確認／共助情報共有という生活に必要不可欠な応用をアプリとして具体化し、それを居住者全員に普及させる活動を展開した。 <p>以上によりマンションにおける災害時の共助のためのアプリがマンションの全住民に利便性をもたらす、マンション管理会社が新しい住民サービスのためのツールとして活用できる可能性を明らかにした。</p>	<p>達成</p>

最終目標(2022 年度末)	研究開発成果	達成度
<p>その基盤によって収集できるリッチなパーソナルデーを用いて先導研究で開発した人工知能サービスを改善し、またさらに多数の利用者に関してその有効性を検証することで、サービスの事業化を図る。それらにより PLR 利用者を 1,000 万人に増やす。</p>	<p>利用者は 2020 年度末に 30 万人程度に達する見込み</p>	<p>達成見込み</p>
<p>PLR の事業化と普及を図るため、本テーマの参加者を中心とし、PLR の活用に興味を持つ他の事業者や個人をメンバーとするコンソーシアムを 2020 年度に立ち上げる。コンソーシアムでは 2 ヶ月に 1 度ほど会合を開催して、研究開発成果の共有、PLR の技術講習、事業計画の策定等を行なう。コンソーシアムにおいては、PLR ライブラリの著作権を持つアセンブローグ(株)および同社と業務提携している菱電商事(株)が中心となってマーケティングを行ない、両社と直接間接に連携する多数の企業の参画を募る。</p>	<p>コンソーシアムは 2020 年度に立ち上げて活動を開始する予定</p>	<p>達成見込み</p>
<p>①PLR アプリ開発運用 多様な商材に関する購買マッチングを一般の個人に対して試験的に提供し、その有効性を実証する。また、上記の標準約款によるデータ収集の仕組みも実証実験において運用し、その社会受容性を検証する。この年度のマッチングは一般的な協調フィルタリングを含む予定だが、その精度もまたアルゴリズムより</p>	<p>2020 年度に取り組み開始</p>	<p>達成見込み</p>

<p>データの質に依存するので、パーソナルAIエージェントとの対話によって本人から良質のデータ(さまざまな商材に関する本人の評価に関するデータ)が得られるかどうかを検証する。</p>		
<p>④ 購買マッチング（担当：国立大学法人東京大学、再委託先：イオン株式会社） メディエータの主要な全機能を実現してその有効性を実証する。 本格研究においては、消費者のニーズに合った商品を消費者の元へ届けることができる購買マッチングシステムの開発を行い、一般の個人顧客に対してさらに多様な商材に関するマッチングサービスを試験的に提供し、その有効性を実証する。</p>	<p>メディエータの機能の実装は 2020 年度から</p>	<p>達成見込み</p>
<p>研究開発の成果</p> <p>個人が取得するデータの受け皿として PLR を使うことでデータポータビリティを推進しつつ、ヘルスケア、教育、購買を中心に PLR を用いるさまざまなサービスを開発し提供することによって PLR 利用者を増やした。先導研究において目標とした PLR 利用者 30 万人の内訳は、教育が生徒 8 万人と保護者 8 万人、地域医療連携が 8 万人、他が 6 万人であり、難易度がかなり高い目標で先導研究期間内に未達であったが、2020 年度中に教育で生徒 12 万人、地域医療連携で 8 万人の利用者を見込んでおり、1 年遅れでほぼ達成する見込み。</p> <p>これにより、本研究開発の参加者に限らない研究者や事業者が多くの PLR 利用者から本人同意に基づいてパーソナルデータを容易に直接取得できるようにするという意味で、リッチなパーソナルデータの一次利用(データ主体本人に対する個別サービスにおける利用)と二次利用(多数の個人のデータを用いた統計分析や機械学習)のための基盤を整備した。</p>		



2.2. 健康、医療・介護分野

2.2.1. 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

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		
先導研究の目標(2018 年度末)	研究開発成果	達成度
①誤嚥リスク低減センサシステムの開発 センサ時系列データの深層学習による誤嚥リスクの判別。カメラで撮影した飲食品画像から誤嚥リスクを提示するシステムの構築。メガネ型デバイスを用いた実証実験。	<ul style="list-style-type: none"> ・歯学・看護学・高齢者向け食品開発の専門家と議論を行い、誤嚥リスクを評価するための項目として、舌を動かす筋肉の筋電を選定した。 ・舌の筋電を機械学習し、舌の動きを前後・上下・左右の3種類の動きに分類する学習分類器を作製。平均 68%の分類精度で分類できることを確認した。 ・静電植毛技術により作製したテキスタイル電極にて、筋電が計測できることを確認した。 ・誤嚥しやすい食品リストを作製した。 ・foo.log 社にて食卓記録システムプロトタイプを作製した。 	達成

<p>②転倒リスク低減センサ・アクチュエータシステムの開発</p> <p>個人差を含む 200 種類の歩行データを取得し、これを基にして様々な行動形態から歩行状態であることを推定する AI システムを構築する。また、不安定な歩行状態から転倒リスクの軽減を行う歩行サポートシステムのプロトタイプを試作、評価を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・合計 304 種の歩行データを慣性センサにより取得し、そのデータによって歩行検知 AI システムを構築、歩行・非歩行データ毎の平均で 0.95 という検知精度を交差検証により確認した。 ・市販の超音波モータと減速機構を用いたプロトタイプ機を製作し、トレッドミル歩行で評価した結果、トルク支援による効果の 1 つとして最小つま先クリアランス平均の増加を確認し、転倒リスクの低減に繋がる作用の 1 つが実現可能であることを確認した。 	<p>達成</p>
<p>③熱中症リスク低減感覚アシスト センサシステムの開発</p> <p>7 種類のセンサデータから暑さ指数と深部体温が推定できるかを検証する。また、複数段階のリスク提示が可能なアクチュエータのプロトタイプを試作し、原理検証を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・市販センサを腕周りに設置しデータ取得および学習を実施、暑さ指数を 90%の精度で段階ごとに分類、鼓膜温度を±0.3℃以内で推定ができることを確認した。 ・電気刺激による複数段階のリスク提示回路試作、被験者実験により 5 段階の情報認識率 90%以上を確認した。 	<p>達成</p>
<p>④アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの開発</p> <p>プロトタイプ試作により本アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの原理検証を行い、腕時計型デバイス実現のための課題抽出を行う。また社内の知見を活用し、より効果的な社会実装を実現するためのデバイス設計について検討する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロトタイプ試作及び動作検証完了、連続駆動で 4.5hr の動作を確認。データ処理方法の改善や間欠駆動の導入により 1 日単位での長時間動作が可能になる見込み。電気刺激のための高電圧発生回路の小型化、センサ・アクチュエータの配置位置及び手首の動きによる精度変動の低減といった課題を抽出。 ・バンドの変形の影響を緩和する素子実装構造の効果検証を実施し、10%の基板伸長時の負荷の影響を大幅に低減できることを確認。また、実際の SOT-23 パッケージの IC に応力緩和構造を適用できることを確認。 	<p>達成</p>
<p>⑤画像・センサデータ学習とエッジデバイスへの実装環境の構築</p> <p>時系列センサデータ、画像データの機械学習に実験データを投入して動作することを確認する。画像データ、時系列センサデータ、両方を扱</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験にて取得した時系列センサデータおよび画像データを、昨年度構築した機械学習にて学習し、分類できることを確認した。 ・各グループにて使用する時系列センサデータを取り扱うための機械学習アルゴリズムを構築した。 ・機械学習には 3 層全結合のニューラルネット 	<p>達成</p>

えるアルゴリズムの基本構成を決定し、必要なマシンスペックを明らかにする。	ワークで十分対応可能であることを確認した。また診断には GPU ではなく、エッジデバイスに搭載可能な CPU で対応可能であることが分かった。	
--------------------------------------	---	--

研究開発の成果

- ・舌骨筋の筋電を、AI と組み合わせて活用することで、嚥下能力の診断に活用できることを実証した。
- ・食卓記録システムプロトタイプを作製し、食卓上に乗せた料理領域（トレー）を検出し、トレー単位で食前食後の写真を記録し、料理位置検出と料理名推定を行うプロトタイプシステムを構築した。
- ・転倒リスク低減センサ・アクチュエータシステムの開発では、センサ+AI 側では、トレッドミル上で個人差(6 人)、速度、傾斜、荷重条件による計 304 種類の歩行データを小型モーションセンサより取得し、歩行検知の AI システムをオートエンコーダと異常検知手法により構築した。
- ・熱中症リスク低減感覚アシストセンサシステムの開発では、実環境のデータを腕周りに配置したセンサで取得し、そのデータをもとに個人の暑さ指数、及び深部体温を推定する学習モデルを構築した。
- ・アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの開発では、プロトタイプ試作による原理検証・課題抽出を行った。時系列センサおよび画像データを両方扱うことができるアルゴリズムの 5 基本構成の検討を行った。また、各グループが使用する学習用のアルゴリズムを構築した。



2.2.2. 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		
先導研究の目標(2018 年度末)	研究開発成果	達成度
IoT ロボット介護機器(移乗支援型)の開発 ①リショーネ Plus をベースとした IoT システムの改良を行う。	①昨年度開発した IoT システムの問題点((1)既存リショーネに組み込みできない、(2)IoT システムのモジュール数が多く、複雑である)を解決すべく、下記の改良を実施した。	達成

<p>②改良した IoT システムの評価と介護現場への導入を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存のリショーネに組み込み可能とする。 (既存コントローラをそのまま利用できる。) ■ IoT システムのモジュール数を削減する。 (7 モジュール→2 モジュール) <p>②上記設計に基づく IoT ユニットの試作し、下記の評価を実施することで、設計どおりの基本機能が実現できていることを確認した。また、試作した IoT ユニットの搭載したリショーネ Plus を介護現場に導入し、データ収集を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 基本機能評価 <ul style="list-style-type: none"> ※IoT ユニット単体にて実施 ■ 安全性評価 <ul style="list-style-type: none"> ● IEC60601-1 に基づく電気試験評価 ● IEC60601-1-2 に基づく EMC 試験評価 <p>※リショーネ Plus に組み込んで実施</p>	
<p><u>IoT ロボット介護機器(見守り支援型)の改良</u></p> <p>①IoT ロボット介護機器(見守り支援型)について、実環境に耐えうる改良を行う。</p> <p>②IoT ロボット介護機器(見守り支援型)の現場導入を行う。</p>	<p>①シレット見守りセンサから施設内サーバ、及びクラウドサーバへ送信する際のデータ転送方法、データ圧縮方法を改良し、実環境でデータ送信が問題なく行われることを確認した。</p> <p>②改良した IoT ロボット介護機器(見守り支援型)を 4 施設に設置し、各 5 台のセンサからの情報をクラウドサーバへ送信できることを確認した。</p>	<p>達成</p>
<p><u>その他の IoT ロボット介護機器およびデータ収集用クラウドサーバの開発</u></p> <p>歩行支援、移乗支援、その他の IoT ロボット介護機器を開発する。同時にセキュアなデータ収集を実現するためのクラウドサーバを構築する。</p>	<p>RT.ワークス製の電動アシストカートである RT.1, RT.2、および FUJI 製の移乗支援ロボットである Hug T1 を改良した IoT ロボット介護機器を開発。また、汎用ロガーを用いたデータ収集システムを構築し、SORACOM 経由でセキュアにクラウドサーバでデータを蓄積する環境を構築した。</p>	<p>達成</p>
<p><u>実環境(介護施設)でのデータ収集と分析</u></p> <p>3 か月×5 施設以上のデータ収集実験を行い、介護アウトカムとの関連性を分析する。</p>	<p>7 施設にて 2～3 か月間のデータ収集実験を実施し、IoT ロボット介護機器からのデータを収集した。また、そのデータを分析し、機器の利用状況や介護アウトカムとの関連性を分析した。ただし、機器利用と BI 値の変化等にはまだ明確な関連</p>	<p>達成</p>

	性が見いだせてはいない。今後、BI 値の変化が得られる程度までデータ収集期間を長くすること、被験者数を増やすこと、もう少し短期間でも変化の見られるアウトカム指標を利用すること、などが必要である。	
介護レセプトビッグデータの収集と分析 2006 年度から 2016 年度までの全国介護レセプトビッグデータを入力し、福祉用具の利用と介護アウトカムとの関連性を分析する。	2006 年度から 2016 年度までの全国介護レセプトデータ(約 1 千万人)を入力し、福祉用具の利用状況や介護アウトカムとの関連性を分析した。特に、近年のロボット介護機器の一部が含まれる歩行器の利用が、高齢者の要介護度の維持に大きく影響していることを見出した。	大幅達成

研究開発の成果

本研究開発では、センサや通信機能を持つ IoT 化されたロボット介護機器を開発し、高齢者の生活を支援しながら、同時に生活センシングできる技術を開発した。加えて、計測された生活データをクラウドに蓄積し、AI 技術で分析することで、データに基づく適切な「ロボットを用いた支援サービス」を設計、提供する技術を開発した。

生活機能を維持・改善する使い方

Big Data

利用ログや生活データ

移乗支援 歩行支援 移乗支援 見守り

IoT化された様々なロボット介護機器による生活支援+生活センシング

- 利用ログや生活データを記録できるIoTロボット介護機器の開発
- 介護施設等での実証データ収集、データの分析・可視化

歩行アシストロボットのログからの歩行パターン、歩行環境の推定

見守りセンサのログからの睡眠パターンの把握

- 介護レセプトを用いたロボット支援機器や福祉機器の利用分析

1ヶ月

長期の行動傾向を見る

2.2.3. 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

先導研究の目標(2018 年度末)	研究開発成果	達成度
インタラクティブスポーツプログラムの研究開発	・トレーナーは、トレーニーの信頼感、安心感、達成感、満足感、充実感といったマインドをトレー	達成

<p>① 共感度評価方法の確立を行う。</p> <p>② マルチモーダルなデータの双方向通信を実現するテレグジスタンス型のスポーツプログラム参加システムを開発し、トレーナーによる参加者のスポーツ障害リスク把握を実現する。</p> <p>③ トレーナーの介入、スポーツプログラムの開発を行い、健康増進の実現を行う。</p>	<p>ニーの表情などから感じ取り、プログラムに応じた盛り上がり进行操作するためにトレーナー自身の指導や声を調整している。</p> <p>・トレーナーごとの各トレーニーに対する視線配置のフレーム数に対してカイ二乗検定を適用したところ、有意な差異が認められた ($\chi^2 = 3459.9$, $df = 4$, $p < 0.001$)。</p> <p>・各運動において関節への負荷が推定できていること、高くなるほど負荷が大きくなること、そして膝 > 足首 > 股関節の順に負荷の大きくなり方が著しいことが確認できた。</p>	
<p>ジョブマッチングと健康モニタリング技術の研究開発</p> <p>① 個人の健康状態に応じたジョブマッチングアルゴリズムの開発を行う。</p> <p>② 就労を通じて個人の目標とされる適度な運動量の達成を考慮したジョブマッチングの実現を目指すため、想定される就労現場がどの程度の健康増進もしくは負荷につながるのか測定を行い、仕事と運動量との対応データベースの構築に取り組む。</p> <p>③ ①、②を踏まえてシステムインタフェースの開発を行う。</p>	<p>・スマートフォンとスマートウォッチを常時携帯しスマートフォンアプリを通じて地域における社会参加活動に参加していくことで、その活動に紐付けられた形で健康モニタリングデータをユーザーが観察可能にすることを確認できた。</p> <p>・料理や子守、ボランティア活動や趣味の活動など、普段健康づくり活動として意識していない社会活動を健康増進活動の視点から意識することにつながり、健康意識が高まるというフィードバックを得ることができた。</p>	達成
<p>回遊ルートコンテンツ共有技術の研究開発</p> <p>① 歩行・階段運動の負荷、健康指標を提示できるシステムを開発する。</p> <p>② サービスの対象者を想定した大規模調査を行い、彼らがどのような情報提示を求めるのかについて明らかにする。</p>	<p>・全身運動の主成分は階段の違いによる影響よりも身長や体重や年齢といった個人の特性による影響が大きいことが明らかとなった。</p> <p>・Kinect で高精度に測定可能な部位は、X 成分に関しては、CLAV, C7。Y 成分に関しては全部位。Z 成分に関しては、CLAV, C7, LSHO, RSHO, T10 であると考えられる。</p> <p>・自由記述の回答結果から「回遊の目的地」および「回遊の目的」に関するカテゴリーレイヤーを</p>	達成

<p>③Open Street Map などを利用して柏の葉地区の詳細 Map を作成し、その地域の利用度合やその際の歩行特徴を自動的に評価できるシステムを開発する。</p>	<p>作成し、クラスタ分類時の詳細検討に反映した。</p>	
<p>健康増進に関する行動意識調査の研究</p> <p>①「自発的に積極的な健康維持増進行動をとらない」セグメントの特定を行う。</p> <p>②数問のアンケートや日常生活行動などを組み合わせてセグメントを分析できる手法を開発する。</p>	<p>・調査の結果、同調 1、同調 2、雷同 1、雷同 2 のセグメントの者の特徴はそれぞれ以下の通りである。</p> <p>同調 1 : ウォーキングをしていない人が多い。また、同調 2 よりも太ったと感じている人が多い。</p> <p>同調 2 : 運動を検討する際、他のセグメントよりも自分の身体で実感できることを重視する。自由時間を余暇活動に使っていない人は（期待値よりも）少ない。</p> <p>雷同 1 : 運動を検討する際、他のセグメントよりも費用の高さ、運動場所への行きやすさを重視しない（特に男性）。情報入手経路少ない。</p> <p>雷同 2 : 56-65 歳が多く、家族・友人、新聞や医療機関からの情報入手する人が多い。ウォーキングをする人が多い。</p>	<p>達成</p>
<p>研究開発の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・提供者（トレーナー）と利用者（トレーニー）の表情センシングと、表情から共感を評価する技術を開発した。また、ウェアラブルセンサなどによる運動センシングと、筋骨格系シミュレーションによる運動負荷と傷害リスクの評価技術を開発した。これらの共感指標と運動負荷、傷害リスクを提供者にフィードバックすることで適切な運動負荷の下で利用者との共感を高めるインタラクティブスポーツプログラムを開発した。 ・スマートフォンによるジョブマッチングシステムに、新たにスマートウォッチを連動させて健康データを収集し、各種社会活動と活動量の関係を得た。 ・サービス利用者が空き時間に散歩などの身体活動を誘発できるシステム開発を行った。ウェアラブルセンサと環境敷設型センサから得られるデータから歩き方年齢を推定するモデルを開発した。また、利用者が公開共有した回遊ルートコンテンツを、別の利用者が実際に歩いた結果を評価しポイント加算するシステムを開発した。 ・（a）インタラクティブスポーツプログラム、（b）活動度を連携させたジョブマッチングシステム、（c）歩行評価機能を備えた回遊ルートの利用ポイント加算システムを開発した。 		

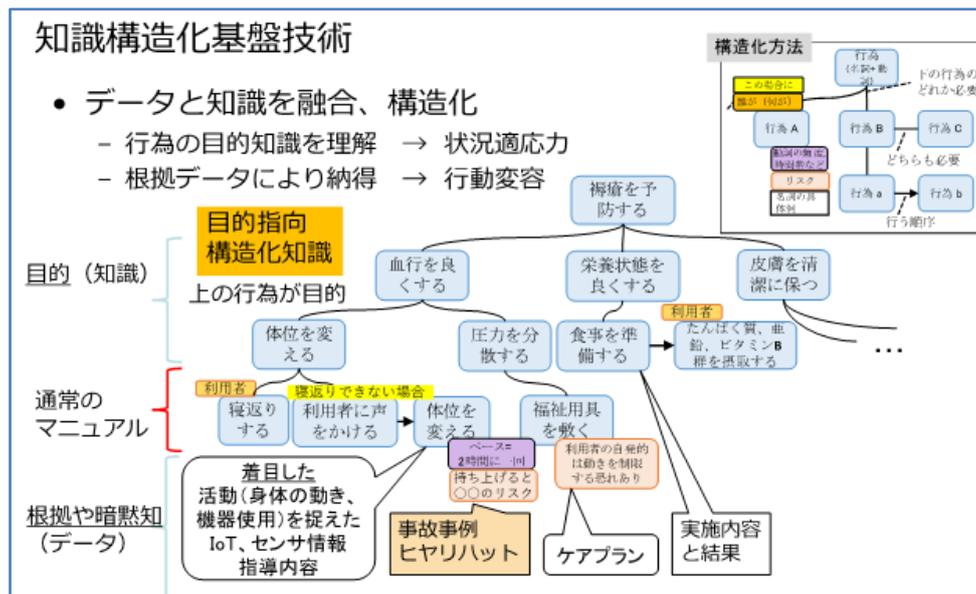


2.2.4. 生活現象モデリング（介護現場）

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		
先導研究の目標(2019 年度末)	研究開発成果	達成度
標準的な構造化知識の構築 構築した標準知識をもとに2ヶ所以上の介護現場の固有知識を構築することで知識構築支援技術の改良と導入方法論の開発を行う 知識構造化とデータ分析を支援する技術体系を構築する	2つの介護施設で従業員主体で構造化知識が構築され、介護予防に効果的な2種類のスポーツに関して、知識を構造化した。 知識構造化とデータ分析を支援するデータ知識構造化支援システムを構築、製造業1社へのライセンスを実現した。	達成
構造化知識活用基礎技術の開発 再構造化した行為に関する知識に関して、一般性の高い方式を抽出し、再利用可能なように組織化する。	再利用可能なように知識高度活用のオンтоロジー技術として、介護行為に関する知識基盤の構築に向けた入浴介助行為における方式の抽出と、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を検討した。	達成
認知行動療法の知識構造化 UPの構造化知識の充実と洗練 e-learningシステムの開発	目標通り、より多くのセラピストの実践知を収集し、実際の治療場面を反映しながら知識構造の改良を実現できた。 目標通り、構築した構造化知識をベースにUPの治療の流れを学べるパートと、より深い学びを可能にするパートのごく一部を概念検証として実装できた。	達成

研究開発の成果

- 標準的な構造化知識の構築
 - 介助行為 8 種の知識を改良した。複数の介護現場での評価を行い、どのように業務に埋め込み、改良と活用を効果的に継続できるか実証研究を実施した。
 - データ知識構造化支援システムを構築、介護施設での業務改善で活用した。また、知識構造化とデータ分析の繰り返しにより、介護予防業務の知見を改良できる例を示した。
- 構造化知識活用基礎技術の開発
 - 知識高度活用のためのオントロジー技術として、介護行為に関する知識基盤の構築に向けた入浴介助行為における方式の抽出と、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を行った。
- 認知行動療法の知識構造化
 - 認知行動療法の治療場面で使用するワークブック、教科書、熟練セラピストの暗黙知、臨床実践知を取り込んで構造化知識を構築し、e-learning システムへ応用した。



現場固有知識の構築

- 基本的な構造化知識をもとに
- 現場主体で、行為に関する知識データを記述する方法論（知識発見）を開発
 - 新たな知識の発見、新人教育へ

基本的な知識

教科書に比べて
3倍の知識量に！

現場主体の構築結果

人工知能学会論文誌で発表[誌上発表③ 2)]

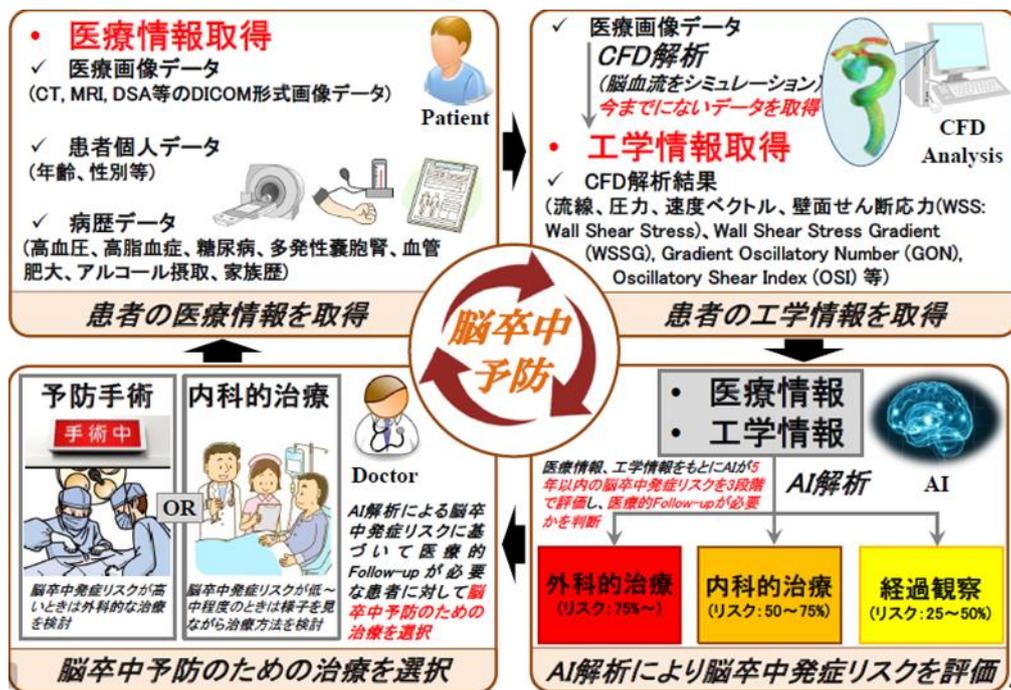
2.2.5. 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

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		
先導研究の目標(2019 年度末)	研究開発成果	達成度
脳動脈瘤患者の医療情報データの取得	経過観察中の破裂 81 症例を含む 5924 症例分の脳動脈瘤患者データを収集（世界に類を見ないデータの集積）	達成
診断・治療補助可能な AI の開発	上記データを活用し、破裂リスクの判別が困難とされる中型脳動脈瘤において、CFD 脳血流情報からの時系列特徴量の抽出、および 3 次元動脈瘤形状情報からの形状特徴量の抽出を進め、破裂予測の感度 0.77、特異度 0.86 を達成する学習器を作成	達成
CFD 解析による脳卒中予防システムの開発	CFD 解析用ソルバーを新規開発し、商用との比較において流速・圧力の相関率 98.5%、91.3%を確認し、その実用性を確認。医師が簡単に扱える CFD 解析と AI 解析の結果を参照できるソフトウェアとしては世界的に初の成果	達成
最終目標(2022 年度末)	研究開発成果	達成度
診断・治療補助可能な AI の開発	合併症リスク判定器の生成を本年度から行い、破裂予測を組み合わせた診断補助としての最終	達成見込み

	形を構築	
CFD解析・AI解析・データベースのクラウド化	CFD解析・AI解析をクラウド上でおこなえるようにし、実用化に向けた計算コストの削減とユーザーによるデータの恒常的な拡充、精度向上のサイクル作りの仕組みをととのえる。	達成見込み (2021年度から着手の予定)

研究開発の成果

今まで脳卒中は、医師の経験と勘に頼った治療行為のため脳卒中発症を予防しきれていなかった。医療情報の取得、工学情報の取得、AIによる解析、実際の治療のサイクルを回すことにより脳卒中発症をゼロに近づけていくことを目指す研究であるが、2019年度までに、脳卒中のうち脳動脈瘤の破裂により発症するくも膜下出血の発症予防に焦点を当て、一定数のデータ取得、AIによる解析と精度の確認、それを医師に伝えるためのシステムの簡易インターフェースの開発までを行った。



2.2.6. 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、

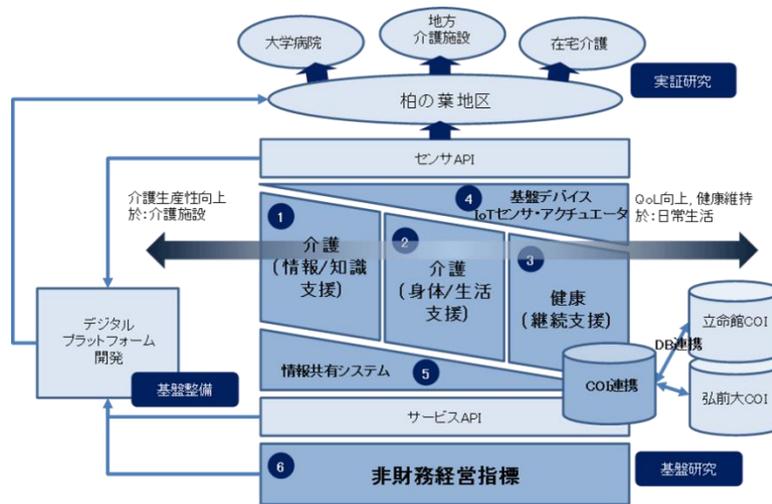
foo.log 株式会社		
再委託先：国立大学法人筑波大学、学校法人花田学園東京有明医療大学、国立大学法人 東京大学（高齢社会総合研究機構）、茨城県立医療大学		
先導研究の目標(2019 年度末)	研究開発成果	達成度
1. 介護（情報／知識支援）	認知症予防を目的とした会話支援手法である共想法について、既存のマニュアルや資料から現場でのヒアリングを繰り返すことで、実施者の知識および参加者の知識を構造化した。また、「介護予防リーダー」が行う住民活動の支援に必要な知識の構造化を、グループワークを通して、知識発現手法に基づき構造化知識作成ツールを用いて行った。また、認知行動療法（CBT）の知識構造化と普及加速のため、統一プロトコル（UP）治療の進め方を、患者自身が利用するワークブックや治療者向けの教科書をもとに構造化した。	達成
2. 介護（身体／生活支援）	施設向けロボット介護機器（移乗支援、および見守り）の改良と、在宅向けロボット介護機器開発のための調査およびプロトタイプ構築を行った。また、コミュニケーションロボットの機能を定量化する尺度として、音声対話評価項目の整理を行った。介護保険レセプトデータの収集と分析については、柏市の医療・介護レセプトデータを利用し、歩行器や車いす等の福祉機器の利用者の、疾病や身体状況を分析、比較した。さらに、下肢装具の IoT 化を行い、ユーザが装着しているかどうかの指標として、体温や脈拍などが有用であることを見出した。	達成
3. 健康（継続支援）	回遊ルートコンテンツに関して、歩行年齢を 80% 以上の精度で推定し可視化する技術や、ウェアラブル型のセンサを用いて歩行属性を 85% 以上の精度で推定し可視化する技術を開発し、スマートフォン用のアプリケーションとして実装した。また、健康増進に関する行動意識調査の研究として、非アクティブ人口を対象に定性調査を実施	達成

	し、これまでの研究で確認されたセグメントごとに効果的なサービス介入を調査した。その結果、同調1に該当する者はウォーキングをしていない傾向が多く、また、同調2に該当する者よりも太ったと感じている人が多いなど、セグメントごとの傾向が確認された。	
4. 基盤デバイス（IoTセンサ・アクチュエータ）	誤嚥リスク低減センサシステムの開発では、顎下に貼付した筋電センサで舌骨筋の筋電を取得し、舌の動きを77%の精度で分類するシステムを実現した。転倒リスク低減センサ・アクチュエータシステムの開発では、再設計した歩行アシスト実験機に慣性センサを搭載することで、歩行状態を90%以上の精度で動作を検出し切替するシステムを実現した。熱中症リスク低減感覚アシストセンサシステムの開発では、腕装着型デバイスに搭載したセンサのデータをもとに、鼓膜温度については評価データの87%を0.15℃以内等、高い精度で推定できることを確認した。	達成
5. 情報共有システム	火災報知器と連動した緊急見守りシステムの構築のため、「緊急見守りアプリ」の開発を行った。このアプリをタブレット端末に導入することで、火災報知器の警報音を自動検知して、コールセンター、および近隣住民宅等に通知される仕組みを構築した。タブレット端末は、通常時に通電状態を保持するため「壁掛け電子カレンダー」として機能させ、加えて日常的な生活支援等に係る機能を具備させた。これを用いて、柏市内の高齢者を対象にシステムの動作を検証する実証試験を行った。	達成
6. 非財務指標	非財務指標の代替測定モデル設計に向けて、実際のデータを用いて財務データと非財務データの関連性分析に向けたデータの収集、およびその関連性の分析を行った。具体的には、感情価値の代替測定にフォーカスし、被験者の表情とその時の感情について調査し、表情からの価値推定	達成

	モデルを構築した。	
--	-----------	--

研究開発の成果

IoT デバイスを用いて健康・介護サービス提供者や利用者の心身状態、行動データを収集し、これを AI で知識化することで、健康・介護サービスの効果を高め、同時に生産性を向上させることを目標に据え、この実現に必要な技術開発と、技術の社会実装研究を実施した。



2.3. 空間の移動分野

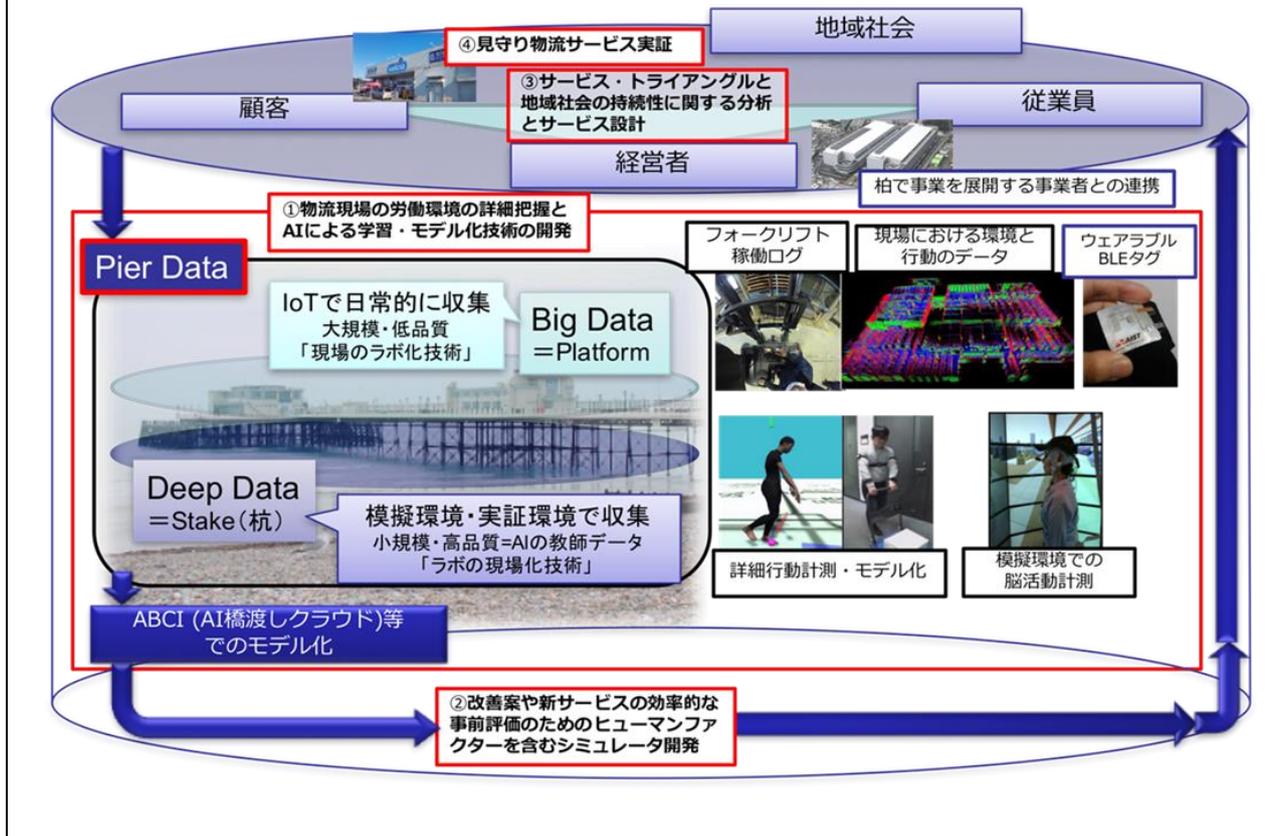
2.3.1. 物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AI に関する研究開発

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		
先導研究の目標(2018 年度末)	研究開発成果	達成度
<p><u>物流現場の労働環境の詳細把握と AI による学習・モデル化技術の開発</u></p> <p>①スマートフォンもしくは計測専用センサモジュールを用いる行動計測技術においては、計測対象となる現場の作業員のセンシングデータの欠損率 3%以内で安定して計測する技術を構築する。</p> <p>②計測されたディープデータを用い</p>	<p>①計測用スマートフォンアプリとしてのデータの欠損率は 1%未満であることから、センシングデータの欠損率に関する目標値は達成された。</p> <p>②学習用ディープデータとして、実際の物流倉庫作業員による全身運動計測を実施し、正解データラベル付けの完了後、学習と認識率評価を実施したところ、手・腰・足の 3 か所の運動を計測することで 10 種の作業内容認識を 3 位正解率 90%以上の精度で達成した。現状、1 位正解率が 70%弱となっているが教師データ数を増や</p>	達成

<p>て 90%以上の精度で作業状況を推定する技術を確立し、データバッキング作業を効率化する。</p> <p>③14,000 人時以上のデータを収集し、ピアデータ基盤を試験的に構築する。</p>	<p>すことで正解率を上げることが期待できる。</p> <p>③ピアデータ基盤に蓄積されたデータは、本事業内で計測した 3,534 人時強のデータに加え、これまでに独自に計測・収集してきたデータを加えて物流関連で 7,773 人時となり、他業種も含めることでピアデータ基盤データ量は目標を達成している。</p>	
<p><u>改善案や新サービスの効率的な事前評価のためのヒューマンファクターを含むシミュレータ開発</u></p> <p>現場改善と生産性に関する 2 種類以上の指標に関して、実環境における指標を誤差 5%以内で推定するシミュレータを構築する。</p> <p>具体的には、①で計測したデータを学習用データと検証用データに分割し、推定モデル作成に用いなかった検証用データにおける指標とシミュレータを用いて推定される指標を比較することで誤差を検証する。</p>	<p>現場改善と生産性に関する指標として、補充商品棚のレイアウト変更による作業者の移動距離の減少、連続出庫回数の変化による作業移動距離の減少に関するシミュレータを実現場における計測データに基づいたモデルを用いて開発した。実現場におけるデータに適用し、それぞれ 14%、30%の負担を減少する解をシミュレーションにより提案することができた。今回の事業の期間内の実証においては、この提案を実際に採用して精度評価を実施するまでには至らなかったため、厳密な精度を明らかにできなかったが、実データに基づいて現場改善に資する改善案を提示するシミュレーションを実現することができた。</p>	<p>未達成 (未検証)</p>
<p><u>サービス・トライアングルと地域社会の持続性に関する分析とサービス</u></p> <p>①物流サービスに係る顧客参加およびエコシステムのモデルを、共同実施先を中心とした物流サービスの見直しや設計に携わる関係者に提示し、バリューチェーンの変革に向けた 3 種類の指針を得る。</p> <p>②既存の物流サービスを分析、あるいは新たな物流サービスを検討する際、それらに関わる顧客参加に内在するリスクを複数の水準で列挙できる手法を構築する。手法は、物流サービスに対する顧客意識のレベル、また個々のプロセスを</p>	<p>①以下に挙げる 3 種類の指針を得ることができ、この指針に沿ったバリューチェーンの変革の重要性を明らかにした。</p> <p>(1)参加行動を再配達削減に接続すること。 (2)当事者意識の高い顧客の再配達削減を阻害する要因を取り除くこと。 (3)当事者意識の低い顧客の当事者意識を高めること。</p> <p>②以下に挙げる評価等を行った。</p> <p>宅配サービスの確率モデル化とシミュレーションによる評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ●消費者アンケート(2018 年度実施)によるサービスシステムの理解度に関する仮説検証 ●顧客行動に注目した宅配サービスシステムの改善案のモデル化と評価 	<p>達成</p>

<p>担う上で必要な顧客の知識・能力のレベルなど、2つ以上の区分を組み合わせることで構築する。</p> <p>③ゲーム理論の枠組みなどを応用しながら、バリューチェーン変革による3種類以上の新たな物流サービス案における付加価値の理論的構造を可視化する。</p>	<p>③『物流サービスにおけるバリューチェーンのモデル化と価値構造分析』によって達成した。</p>	
<p><u>新バリューチェーン具体案実証(見守り物流)</u></p> <p>①実際の物流車両に計測システムを搭載し、継続的な(3ヶ月以上を予定)実証テストを終え、Technology Readiness Levelを7(実環境における試作システムのデモンストレーション)以上にする。</p> <p>②AI技術によって計測対象の損傷・健全性の判別を行い、損傷および健全と判定された対象について確認調査を行い、この調査の結果から、本技術の損傷見落とし率を10%以下にする。</p> <p>③実際の作業員にウェアラブルシステムを試用していただき、その実用性を検証するとともに健康や業務効率に関連する指標分析を実施し、そのフィードバックによる意識の変化についてインタビューを実施する。</p> <p>④走行する車両からのウェアラブルBLEタグの検出率を90%以上にする。</p>	<p>①協力企業の有する、物流車両に計測システムを搭載し、2018年9月～2019年2月まで、実証テストを実施し、3か月以上の継続的な実証を終えた。</p> <p>②自動車が行き可能な鋼製橋梁模型、及び模型車両を用いた紙製模型橋梁での実験を実施した。また、実験で得られた車両振動データに対して、SSMA(Spatial Singular Mode Angle)ベースのMDを用いた損傷判定を実施し、重度および軽度の橋梁損傷の検知を試み、重度損傷の見落とし率を10%未満にすることが可能であることを確認した。</p> <p>③ウェアラブルIMU(Inertial Measurement Unit)センサについて確認し、動線解析により作業効率の検討が可能であることを確認した。本事業内においては、業務時間外に詳細な従業員インタビューを実施することはできなかったが、計測結果のフィードバックによる改善に期待を示す意見を得ることができた。</p> <p>④微弱な電波強度ではあるが検知できることを確認した。</p>	<p>①、②、③ 達成</p> <p>④ 未達成 (検出率の測定について追加実験が必要)</p>
<p>研究開発の成果</p> <p>本研究開発では、実用的な学習結果を得る上で不可欠なデータベース構築のための計測技術、物</p>		

流サービス現場の労働環境改善を通じた Quality of Working、生産性の向上及び新サービスの設計を支援するシミュレーション技術・サービス設計技術を実証し、AIによる学習基盤となる「ピアデータ」を構築した。



2.3.2. 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

先導研究の目標(2018 年度末)	研究開発成果	達成度
<p>革新センサ情報に基づいた次世代人工知能</p> <p>①物体認識アルゴリズム開発 歩行者の認識についての数値目標として、日中の検出精度 80%以上、夜間の検出精度 70%以上を達成する。また、ガラスの検出が可能であることを示す。</p> <p>②可視・赤外同軸画像データセット作成</p>	<p>①目標性能を達成。歩行者の検出精度、日中 84.7%、夜間 89.0%。 検証用ロボットを用いて、可視のみでは認識が難しいガラスドアの開閉の検出が可能であることを確認。</p> <p>②目標達成。可視+中赤外同軸カメラの新規開発と 2 万 5016 枚(可視+赤外画像で 1 枚)のデータセット構築を達成。</p>	<p>達成</p>

<p>可視・中赤外同軸カメラの製作、及び目標認識タスクに必要なバリエーションと枚数(2 万枚以上)を有する画像データセットの作成。</p>		
<p><u>プラズモニックワイドバンドイメージャ</u></p> <p>①Si 中赤外光検出素子要素開発</p> <p>単画素のSi 中赤外光検出素子の出力読取り機能確認。光検出メカニズム検証及び構造設計方針導出とイメージャチップ化のプロセス基本設計の完了。</p> <p>②Si 中赤外イメージャ化要素開発</p> <p>②-1 Si 中赤外イメージャの画素選択回路と信号読み出し回路を設計し、基本動作を検証する。</p> <p>②-2 Si 中赤外イメージャの構造(積層構造)を実現するための接合技術と製造工程案を抽出する。</p> <p>③Si 中赤外光検出素子実証検証試作</p> <p>③-1 暗電流を1/10以下に低減したSi 中赤外検出素子を試作し、電気通信大学他、関係者に提供する。読み出し回路、選択回路と一体化したイメージャ TEG を電気通信大学他、関係者に提供する。</p> <p>③-2 積層型イメージャを実現するため、接合加工技術開発を担当するオリンパス、産業技術研究所に必要な基板を提供することで、イメージャ化加工技術の開発、基本構造の構築を完了する。</p>	<p>①Si 中赤外素子単眼での 3.25μm 波長の検出に成功。また、MEMS 試作ラインに適用可能な吸収構造の抽出を完了した。さらに、8\times8 の画素チップの評価を行い、イメージ取得と基礎感度特性の計測を完了した。</p> <p>②-1 Si 中赤外イメージャの画素選択回路と信号読み出し回路の設計を計画通りに終了した。設計した回路を用いて 8\times8 画素のテストチップの画像を取得し、Si 中赤外イメージャをイメージャとして動作させる回路の基本構成を明らかにした。</p> <p>②-2 模擬サンプルの試作と構造解析/電気的評価を通して、Si 中赤外イメージャの構造(積層構造)を実現するための接合技術と製造工程案を抽出した。</p> <p>③-1 暗電流の発生モデルを検討し、Si エッチング工程のダメージの低減、アニール工程等の追加により、暗電流を 1/10 以下に低減した。</p> <p>8\times8 ピクセルのイメージャ TEG を試作し、電気通信大学他、関係者に提供した。選択回路等は、イメージャ特性の評価が容易な外部回路方式を使用することにした。</p> <p>③-2 積層型中赤外イメージャの画素構造等を検討し、接合による加工技術を開発する、担当組織に画素基本構造を含んだ検証用ウェハを提供した。</p> <p>④十分な接合強度を有し、微小な信号を劣化させないプラズマ処理法を実証し、模擬サンプル</p>	<p>達成</p>

<p>④プラズモニックワイドバンドイメージ化に向けた高精度実装要素技術 光共鳴アンテナ構造を保護し、十分な接合強度を確保するとともに、微小な電気信号を劣化させない接合加工法案を明らかにする。</p> <p>⑤プラズモニックワイドバンドイメージを想定した距離計測に向けた実証研究 距離画像取得に適用する上で必要な要求仕様を導出する。</p>	<p>の試作により、将来のイメージ化に適用可能な接合加工法を明らかにした。</p> <p>⑤市販カメラを購入し、Si 中赤外検出器の距離計測への適応可能性の検証と、今後の画素密度の要求仕様などが明確化できた。</p>	
<p><u>高精度分子慣性ジャイロ</u></p> <p>①高精度分子慣性ジャイロ素子実験モデルの検討 3 軸応答小型ジャイロ、1 軸円環φ20mm×3mm、加速度感度0.001°/s/G 以下を達成する。</p> <p>②高精度分子慣性ジャイロ素子用・多軸用高精度信号処理技術の検討</p> <p>②-1 カンチレバー素子と回路を組み合わせ、従来比較 10 倍以上の1 軸検出 S/N 向上</p> <p>②-2 3 軸ジャイロ検出回路の高精度化に向けた課題抽出と対策立案</p> <p>③高精度分子慣性ジャイロ・カンチレバー要素開発 設計したカンチレバー型力センサが目標である感度 10 倍を実証す</p>	<p>①LSモデルを用いて0.01°/s/G以下の加速度感度達成し、φ16mm×0.5mmの1軸のスパイラル管路で他軸感度1%以下を達成し、原理的に0.001°/s/G及び3軸にクロストークのないセンサ素子を実現した。</p> <p>②-1 従来比1/3倍の低ノイズ回路を開発し、開発したカンチレバー素子と組み合わせS/N比約60倍を実現した。</p> <p>②-2 3軸同期出力取得可能な計測ユニットを開発し、実装精度向上の課題を出、検出原理を活かした対策方法を立案した。</p> <p>③前プロジェクト時と比較して22.5倍の感度を達成した。</p> <p>④-1 Si100nm厚ピエゾカンチレバーを試作し、10倍以上高感度かつ、レバー反り低減による低ノイズのカンチレバー加工工程を確立した。試作の際のカンチレバー形状歩留り80%以上を達成した。</p>	<p>達成</p>

<p>る。</p> <p>④高精度分子慣性ジャイロ・カンチレバー実証試作</p> <p>④-1 東京大学で改良設計される要因を含めて、10 倍程度高感度で低ノイズのカンチレバー加工工程を確立する。また、試作の際のカンチレバー形状歩留り 80%以上を達成する。</p> <p>④-2 流路一体型超小型ジャイロ素子を試作提供し、3 軸にも適用できる流路一体型超小型ジャイロ素子加工法案を導出する。</p> <p>⑤超小型カンチレバー高感度化 従来の熱拡散法に対する本手法の優位性、可能性及び課題を明らかにする。</p>	<p>④-2 基板接合技術を用いた、流路一体型超小型ジャイロ素子を試作提供し、3 軸にも適用できる流路一体型超小型ジャイロ素子加工法案を導出することができた。</p> <p>⑤50nm の薄膜 SOI を用いて、薄膜ピエゾ抵抗素子を作製・接合転写し、ピエゾ抵抗特性に影響を与えること無く接合転写が可能である事を実証した。</p>	
<p>研究開発の成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ●革新センサ情報に基づいた次世代人工知能 <ul style="list-style-type: none"> ➢夜間の歩行者認識率を向上 ➢ガラス扉の開閉の認識に成功 ●プラズモニックワイドバンドイメージャ <ul style="list-style-type: none"> ➢シリコン中赤外検出素子を試作・検証 ●高精度分子慣性ジャイロ <ul style="list-style-type: none"> ➢液体の慣性を利用したジャイロを試作・検証 		

**革新センサ情報
に基づいた
次世代人工知能**

ディープニューラル
ネットワーク識別器

AIの検討は既存素子のカメラを同光軸構成に配置した特殊カメラを用いた

プラズモニックワイドバンドイメージャ

可視～中赤外光を同軸撮像
→多波長画像間ズレなし

革新センサ

高精度分子慣性ジャイロ

超高感度フォースセンサ

- ・3軸広帯域
- ・高感度かつ加速度の影響なし

2.3.3. 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		
先導研究の目標(2018 年度末)	研究開発成果	達成度
<p><u>AI 活用による静的危険環境認識技術の研究開発</u></p> <p>危険箇所マップ作製のため、路面が平坦・水平であるか否かの判別を入力画像から行い、識別率95%以上とする。加えて、車歩道識別も95%以上とする。</p>	<p>サイバー空間で再構築した RGB 画像のみからの走行可能領域の判別については、識別率は目標の 95%以上を達成することができた。実画像では、学習に使用したシーンであれば 80%程度の識別率を達成することができた。歩車道認識についても、学習したシーンであれば、目標の 95%以上の精度を達成することができるが、学習に使用しないシーンでは、あまり期待できない結果となる。以上のことから、AI によって静的危険環境認識を行う場合、利用が想定されるシーンでの学習を行えば、限定的ではあるが、高い精度での判別が可能であると思われる。</p>	達成
<p><u>AI 活用による動的危険環境認識技術の研究開発</u></p> <p>実環境で設定した障害物回避問題に対して、回避成功率で評価。設定環境(50m² 内で 10 人程度が歩行速度で動いている)において90%以上の回避成功率を実現する。</p>	<p>DWA(Dynamic Window Approach)画像による衝突判定、A*アルゴリズムによる経路生成によって、シミュレーション環境においては、目標を達成することができた。一方で、実環境では、人とモビリティの衝突を前提とした実験となるため、実施することができなかった。ただし、換算ベースでは、目標とした状況と同じ混雑状況で危険回避することが可能であることを示すことができた。</p>	達成

<p><u>高精度マーカによるシームレス測位システムの開発</u></p> <p>高精度マーカを 10m 離れた位置から観測し、カメラの地球上での位置・姿勢を推定する。具体的には、屋内外のあらゆる照明条件下において、誤差 10cm・1deg 未満での測位を実現する。</p>	<p>実験の結果、常時、誤差 10cm 以下を維持することは難しいが、1cm から 15cm の範囲内に収まっていることが分かった。また、姿勢検知については目標を達成することができた。このことより、GPS が使用できない状況で有効であることが実証できた。</p>	<p>達成</p>
---	---	-----------

研究開発の成果

電動車いすには、複雑な静的・動的環境に対応する必要があり、現状の外界センサ情報処理技術では認識が困難なハザードに対応可能な安全技術が求められる。

- AI 活用による静的環境認識技術の開発
 - カメラ画像と 3 次元情報をセットに学習
 - ⇨ カメラ画像だけから電動車いすの走行可能領域を推定
- AI 活用による動的危険環境認識技術の開発
 - 歩行者のいる仮想空間中において、レンジセンサによる自動走行を模擬
 - ⇨ 人にぶつからない回避行動を強化学習によって獲得
- 高精度マーカによるシームレス測位技術の開発
 - カメラによる高精度な自己位置と姿勢の推定

実環境計測によるシミュレーションデータ作成と学習

歩行者のいる仮想空間中において、レンジセンサによる自動走行を模擬し、人にぶつからない回避行動を、強化学習によって獲得

高精度マーカによるシームレス測位
カメラのみによる高精度な自己位置と姿勢の推定

カメラ画像と3次元情報をセットに学習することで、カメラ画像だけから走行可能領域を推定

2.3.4. 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

<p>委託先：国立研究開発法人産業技術総合研究所</p>		
<p>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</p>		
<p>先導研究の目標(2019 年度末)</p>	<p>研究開発成果</p>	<p>達成度</p>
<p>①地理空間情報画像解析（マル</p>	<p>高分解能航空写真における津波流失建造物</p>	<p>達成</p>

チスケールでの時空間データ収集と認識)	データを公開することで目標を達成した。 太陽電池パネルや津波被害建造物といった具体的な地物についてのデータセットは世界的にもほとんど例のないものである。	
②セマンティック情報に基づく自動運転システムにおける人工知能技術に性能評価・保障に関する研究	LIDAR、IMU、全方位画像、車両 CAN 情報の走行車両データセットを構築した。本データを使い、広域で歪みの少ない 3 次元地図作成方法、走行車両による周囲の移動体観測手法、地物の変化検出と自動地図更新手法などを開発し、それぞれ国際会議で発表した。 人混みにも頑健な歩行者検出についても、100 時間以上の実証評価を行った（国際会議でベストペーパー賞を受賞）。	達成
③データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能の融合による解釈可能な自動運転システムに関する研究	データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能を融合した、万一の事故の際に製造者が事故原因を人間が解釈可能な方法で提示することのできる自動運転システムの基盤技術の研究開発として特に「熟練者の先読み運転知能」の基本設計、システム化、検証を具体的に進め、ADAS オントロジーを基盤にした理論知識型人工知能を設計した。	達成
④社会レベル行動モデリング・シミュレーションモジュールの研究開発	関門海峡花火大会の終了後に駅へと向かう人流や災害発生時に新国立劇場から避難（訓練）する人流を用い、人流計測及び人流シミュレーションモジュールの有効性を評価した。 関門海峡花火大会ではカメラを用いて数万人規模の人の流れを実際に計測し、シミュレーションと融合することによってカメラで計測されていない領域の人の流れを推定することができるようになった。これまでは誘導員が見ている領域のみの情報によって誘導制御を行っていたが、これによって全ての領域の人流を把握できるようになったことで、最適な誘導や安全確保に貢献することを可能にした。	達成

研究開発の成果

- ①地理空間情報画像解析（マルチスケールでの時空間データ収集と認識）
- ②セマンティック情報に基づく自動運転システムにおける人工知能技術に性能評価・保障に関する研究
- ③データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能の融合による解釈可能な自動運転システムに関する研究
- ④社会レベル行動モデリング・シミュレーションモジュールの研究開発

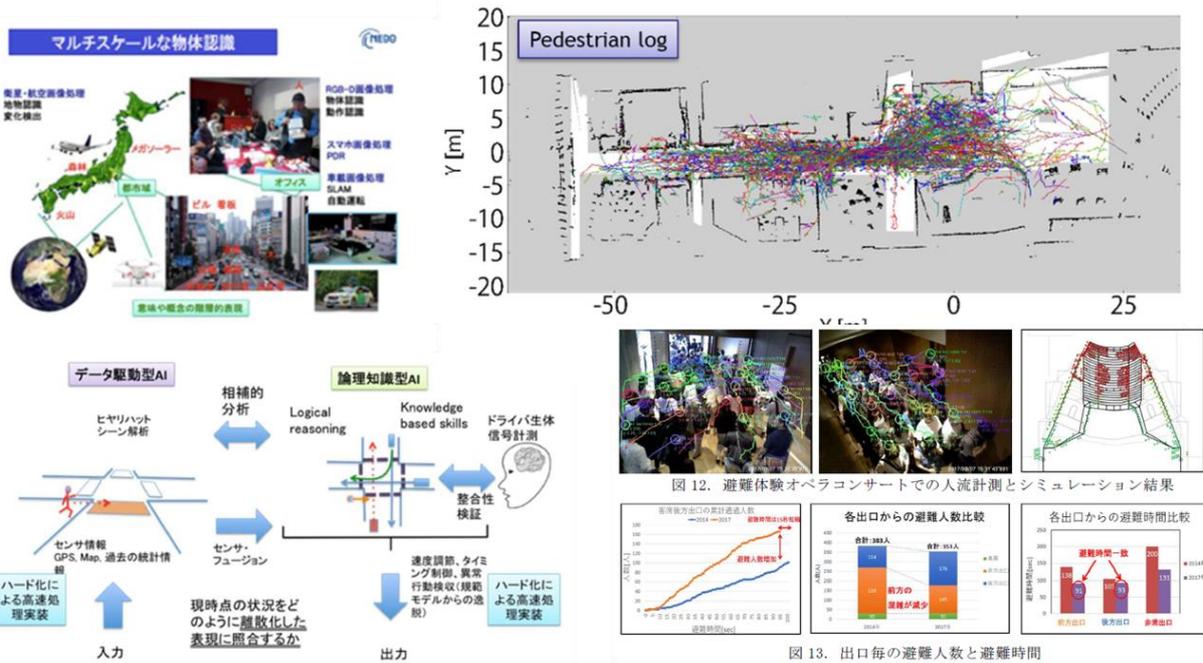


図 12. 避難体験オペラコンサートでの人流計測とシミュレーション結果



図 13. 出口毎の避難人数と避難時間

2.3.5. 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

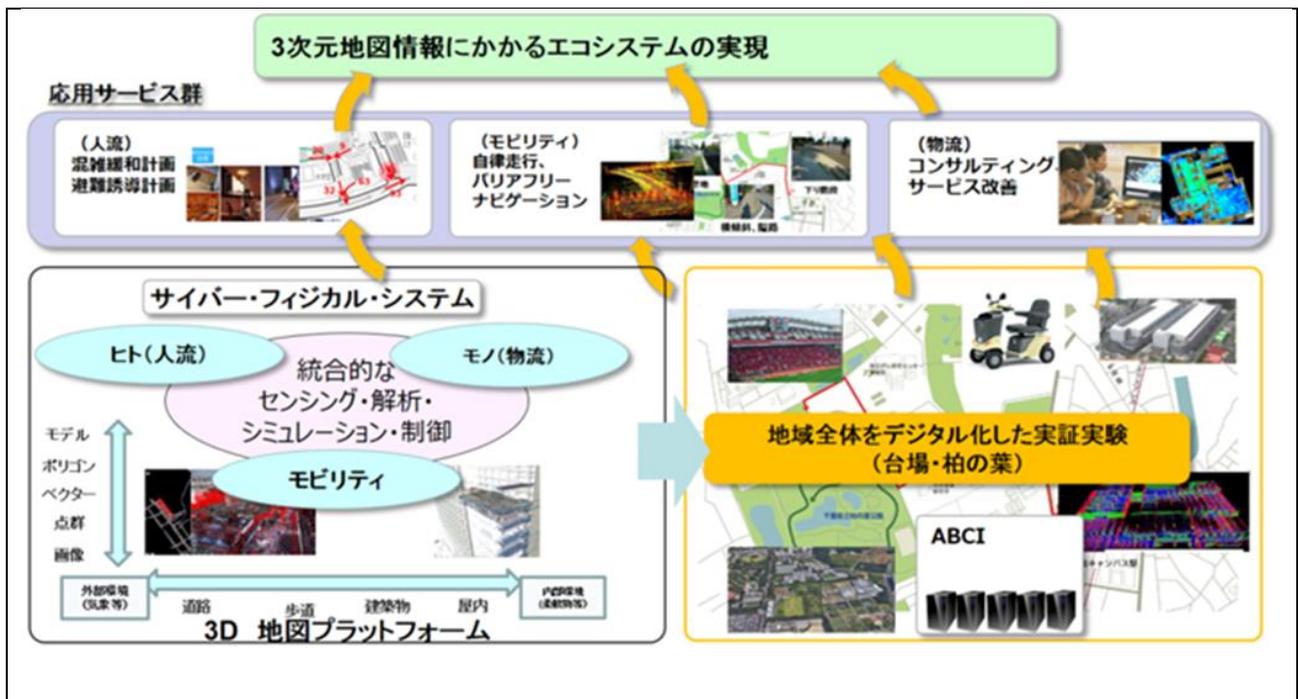
委託先：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京大学（情報理工学研究所）、パナソニック株式会社

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）

先導研究の目標(2019 年度末)	研究開発成果	達成度
① 時空間情報統合解析プラットフォームの構築	OBJ 形式 (BIM/CIM に対応) のデータを格納、扱えるようプロトタイプを拡張し、異種のデータが統合的かつシームレスにアクセス・管理できることを示した。大規模なイベント (数十万人以上) を想定した移動体データの可視化を行い展示会において実証	達成

	実験を行った。産総研柏センターのイノベーション棟の三次元マップ構築などを実施し、台場・柏の葉のデータ整備（当初設定地域）を完了した。	
② 可視赤外多波長同軸画像情報に基づいた次世代人工知能技術	可視画像と赤外画像をそれぞれ入力する相互特徴ネットワークと可視・赤外重畳画像を入力とする協調特徴ネットワークを結合したニューラルネット構造を提案し、歩行者とガラスの両方の認識精度を高められることを示した。 市販の可視・赤外同軸カメラ（FIRplus, ViewPLUS）と比較して体積を 1/12、質量を 1/10 に小型・軽量化し自律移動ロボットなど十分に搭載できる試作品の作成を行った。	達成
③ 移動応用とプラットフォームの連携にかかる研究開発	低速移動体が他者と衝突せずに安全に移動する際に、搭乗者の快適性に影響する要素をシミュレータ実験により抽出した。構築した挙動生成モデルにより、自律移動時の搭乗者の快適性を向上できる可能性を確認した。加えてモビリティのセンサで得られた三次元地図情報をプラットフォームへアップロードできるソフト開発・評価を行い、どれくらいの頻度でアップロードすれば良いか、といった実用にかかる要件を検討して改良し、複数機体からのアクセスを可能とした。	達成
最終目標(2022 年度末)	研究開発成果	達成度
プラットフォーム研究開発	三次元地図作成のワークフロー（とそれを支える技術・仕組み）の実現 維持管理・可視化の仕組みも含め、AI と人の分担に基づくワークフローの設計と実現 認識技術②の高精度化 （応用を容易に構築するための）異種・	達成見込み

	<p>分散・高機能化の実現 地図および移動に対する意味情報の認識 （抽出）・管理・制御手法（オントロジの活用等） IoT プラットフォームなどプラットフォーム同士の連携・相互利用性の実現手法 異種のデータプラットフォームやデータプラットフォーム同士での相互接続性の実現 サービスプラットフォームの提供・改良・運用 セキュリティ等、研究要素は少ないが実用に必要な機能の実装 実際のデータとサービスを提供しながら継続的に改良・改善</p>	
応用サービス研究開発	<p>プラットフォームの高度化に対応した応用の高度化 人流における設計・計画等のシミュレーション モビリティにおける「～から～まで」のナビゲーション・自律走行制御・快適性を考慮した移動方略 モードが混在した移動（乗り換え等）の支援 シミュレーションなど、プラットフォームと分担・組み込むべき機能の実現</p>	達成見込み
<p>研究開発の成果 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（地図）プラットフォームと、それに基づくヒト、モノ、モビリティ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。</p>		



4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

1. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

成果の実用化・事業化に向けた取り組み

「実用化・事業化」の考え方

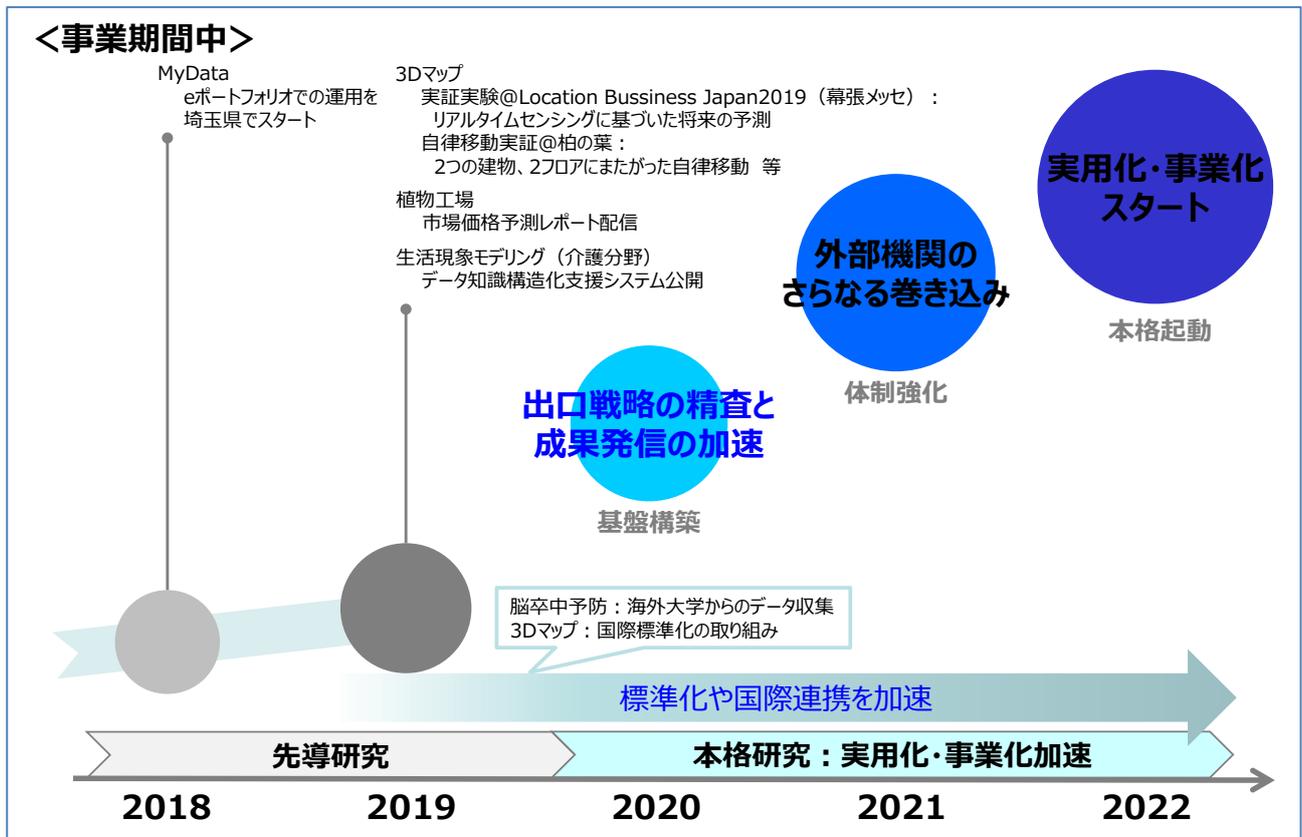
当該研究開発に係る成果の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることであり、また、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用が可能になることをいう。

(補足：これを以って市場創出に繋げることで本プロジェクトのアウトカム目標を達成する)

「実用化・事業化」に向けた取り組み

2019年度は、領域毎の専門委員を追加し、委員会の体制を強化し、ステージゲート審査委員会にて、実用化・事業化に向けたテーマの精査を実施。

2020年度より、実用化・事業化担当 PL 担当の追加、また、出口戦略を精緻化するためコンサルティングファームを委託先とした課題整理業務も追加して実施している状況。



評価対象 14 テーマの成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しは、以下のとおりである。

1.1. 生産性分野

A I 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)

システムとしては、販売予測、生産予測、生産制御、流通制御というユニットをまとめて、一体運用するものとなり、事業化を見込めるが、それぞれのユニット単位でも事業化の可能性も考えられる。従来ユーザに対してはロスの2割削減、新ユーザに対してはコストの2割削減を実現することで、普及の原動力とする。

旧型システムを販売しており、情報交換の仕組みはある。これを母体に、コンソーシアム設立の目途もある。

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)

需要予測、および発注精度向上や効果的な販促による売上増、最終的な消費者満足度向上を目指したサービスとして、JWA が事業化を予定している。非破壊検査は、青果物の品種と特定属性に所属する消費者が感じる価値の対応関係を示す「嗜好性データベース」としての商品化を狙い、さらにVMにおいては、生産・出荷最適化ツールとしての活用を想定。バーチャルマーケットは、個々の事業者のビジネスに組み込みをはかっており、ビジネストライアルが進んでいる。

これらを受けて、データ蓄積度合いに応じて、データ活用サービスが順次ローンチする想定。



<p>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、株式会社イングラフィア、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)</p>
<p>本格研究においては、その基盤によって収集できるリッチなパーソナルデーを用いて先導研究で開発した人工知能サービスを改善し、またさらに多数の利用者に関してその有効性を検証することで、サービスの事業化を図る。それらにより PLR 利用者を 1,000 万人に増やす。</p> <p>PLR の事業化と普及を図るため、本テーマの参加者を中心とし、PLR の活用に興味を持つ他の事業者や個人をメンバーとするコンソーシアムを 2020 年度に立ち上げる。コンソーシアムでは 2 ヶ月に 1 度ほど会合を開催して、研究開発成果の共有、PLR の技術講習、事業計画の策定等を行なう。コンソーシアムにおいては、PLR ライブラリの著作権を持つアセンブローグ(株)および同社と業務提携している菱電商事(株)が中心となってマーケティングを行ない、両社と直接間接に連携する多数の企業の参画を募る。</p>

1.2. 健康、医療・介護分野

<p>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 (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)</p>
<p>高齢者に有意義に機器を活用してもらえ腕時計型デバイスの製品化のニーズは高いと認識し、検討を継続している。</p> <p>誤嚥リスク低減については、事業期間中の協力企業とは共同研究実施に向けた協議を行っていたが体制変更に伴い現在ペンディングである。一方、他者から研究開発内容について問い合わせを受けたため、打ち合わせを行い共同研究実施に向けた協議を開始している。</p>
<p>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：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)</p>
<p>研究開発成果である、シルエット見守りセンサのデータ収集システム、および IoT 搭載リショーン Plus は、その後の実フィールドでのデータ収集に活用した。</p> <p>また、シルエット見守りセンサのデータ収集システムは、介護現場でのアセスメントへの利用や被介護者の動作傾向把握のためのシステムとして 2019 年に製品化(キング通信工業株式会社)を行った。</p>

<p>導入ハードルを考慮し、ランニングコストがかかるクラウド型ではなく、施設内に設置された PC 上で動作するソフトウェアとして改良し、販売を開始した。</p>
<p>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）</p>
<p>柏の葉地区の社会実験環境を整備し、より多くの参加者を対象とした前向き介入実験を実施して、心理行動セグメントに応じた継続性を確認するとともに、ビジネスとしての有効性を検証していく計画である。</p>
<p>生活現象モデリング（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）</p>
<p>知識構造化とデータ分析を支援するデータ知識構造化支援システムを構築、製造業などへのライセンスを実現した。今後も各種産業での応用が期待できる。 認知行動療法の治療場面で構造化知識を構築、e-learning システムの開発を行った。今後実際に e-learning システムを使いながら改良をして、他の施設等に展開していくことが期待できる。</p>
<p>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）</p>
<p>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販売・提供（医療機器認可 2025 年、保険収載化 2026 年をめざす）し、年間 2300 億円以上の医療費削減を目指す。 脳ドックにおいて、有料検査オプションとして提供することを考えている(医療機器としての認可を目指すべきか保険外医療機関向けのサービスに留めるべきかについては研究開発の進捗と個人情報の商用利用に対する問題点を整理しながら適宜協議の上決定していくものとする)。</p>
<p>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）</p>

<p>(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)</p>	
1. 介護（情報／知識支援）	認知行動療法の教育システム
2. 介護（身体／生活支援）	施設向けロボット介護機器（移乗支援と見守り）
3. 健康（継続支援）	健康増進プログラム・アプリ
4. 基盤デバイス（IoT センサ）	熱中症予防腕時計 →セイコーインスツル株式会社にて事業化を検討中。
5. 情報共有システム	緊急見守りアプリ →本事業成果の実用化に向けて、令和 2 年度から株式会社 NTT docomo と東京大学高齢社会総合研究機構の共同研究体制を組み、研究事業を加速している。
6. 非財務指標	運動サポートプログラム

1.3. 空間の移動分野

<p>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 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）</p>
<p>一部の協力事業者(株式会社豊田自動織機 他)と引き続き共同研究を実施し、実用化に向けて検討を続けている。事業期間中に検証しきれなかったシミュレーターの精度評価に向けても、検証可能な現場での取り組みを続けている。 構築される三次元マップの産業応用、業務行動計測結果の可視化や業務改善施策の事前シミュレーションを三次元マップ基盤データベースと連携して実現する手法について検討を続けている。</p>
<p>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）</p>
<p>本研究開発の「革新センサ情報に基づいた次世代人工知能」の成果は、可視赤外多波長同軸画像情報に関する取り組みに展開し、実用化に向けた研究開発を進めている。</p>
<p>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）</p>
<p>静的な環境認識では、車椅子にとって危険な段差など 3 次元形状情報が重要であり、このようなリスクを含めたマップ作成を行った。このような 3 次元情報は 3 DDB Viewer として一般に公開している。</p>

<p>高精度位置マーカにおいては、屋外のみならず屋内や狭い空間など、さまざまな場面での位置計測に実用化の目途が立っている。</p> <p>実空間を計測・モデル化し、現実にも似た仮想環境においてシミュレーションを行う技術は、パラメータ変更が容易で、真値も分かるため、移動ロボット開発におけるベンチマークとして活用することができる。現在、RRI(ロボット革命・産業 IoT イニシアティブ協議会)などでは、移動ロボットの評価指標として使えるのではないかと考え、ユーザ・Sier・メーカを交えて、本研究開発結果を用いたロボット評価方法を模索している。</p>
<p>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所) (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)</p>
<p>各研究モジュールは、自動運転、群衆の追跡や効率的な誘導に活用可能 また、屋内外をシームレスにつなぐアプリケーション・ロボットへの活用を目指している。</p>
<p>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（情報理工学 研究科）、パナソニック株式会社) (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）)</p>
<p>スマートシティの時空間プラットフォームとして、社会問題の解決や新ビジネス創出の基盤を目指す。</p>

1. プロジェクト用語集

1.1. 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 (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)		
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。
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)		
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数のパネリストによって好ましさの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。
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 （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）		
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。

1.2. 健康、医療・介護分野

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 （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）		
1	アビエント (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	頸部の筋肉のうち、舌骨に繋がる筋肉の総称。頸部の前面にあるため前頸筋とも呼ばれる。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	口の中で咀嚼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。
<p>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：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）</p>		
1	リショーネ Plus	重度要介護者のベッド－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。
<p>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）</p>		
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。
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) (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)		
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。
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)		
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。
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)		
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チ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。
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

1.3. 空間の移動分野

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 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)		
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 Measurement 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。

<p>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)</p>		
1	プラズモニックワイドバンドイメーჯ	シリコンを材料として用いた赤外線向けのイメーჯ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ჯ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。
<p>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)</p>		
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。
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。
<p>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所) (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)</p>		
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。
<p>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（情報理工学研究所）、パナソニック株式会社) (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）)</p>		
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

「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

¹ 未来投資戦略 2017 より引用

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。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GAFAY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、GAFAY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、学术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。

(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 坂元 清志を任命して、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

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

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

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り組む必要がある。

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ェ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年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
【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	2017年度 開始テーマ					
	2018年度 開始テーマ		ステージ ト評価			
	※			ステージ ト評価		
【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	※			ステージ ト評価		

※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

●特許論文等リスト

1. 生産性分野

1.1. 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	国内外国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	株式会社ファームシップ	特願 2019-039699	国内	照明装置等		2019.3.5
2	株式会社ファームシップ	特願 2019-043330	国内	植物栽培方法等		2019.3.11
3	株式会社ファームシップ	特願 2019-049345	国内	植物栽培装置等		2019.3.18
4	株式会社ファームシップ	特願 2019-134741	国内	植物栽培装置等		2019.7.22
5	株式会社ファームシップ 国立大学法人 豊橋技術科学 大学	特願 2020-029542	国内	植物栽培方法等		2020.2.27

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	株式会社ファームシップ 宇佐美 由久	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 NEDO プレゼンテーション/ ピッチ	2019/8/29
2	株式会社ファームシップ 宇佐美 由久	A I 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 2 0 1 9 展示会場事業者ショートプレゼン	2019/12/18
3	株式会社ファームシップ 宇佐美 由久	A I 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～最新工学技術との融合」	2020/1/24

(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	株式会社ファームシップ		京都新聞	2020/01/30
2	株式会社ファームシップ		静岡新聞	2020/02/16
3	株式会社ファームシップ		日経産業新聞	2020/02/18

(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		イノベーション・ジャパン：東京ビッグサイト	2019/8/29-30
2	株式会社ファームシップ		NEDO フェスタ in 関西 2019：グランフロント大阪	2019/12/17-18
3	株式会社ファームシップ		新技術を活用した食品ロス削減ビジネスと食品関連事業者との交流会：農林水産省 7 階講堂	新型コロナで開催中止

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式

1	グランプリ	株式会社イ ンプレス	ファームシップ ／豊橋技術 科学大学	野菜の市場価格を AI で予測するためのアルゴリズム	2020/03/30
2					
3					

(e)プレスリリース

番号	発表者	タイトル	発表年月
1	株式会社ファームシップ	「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」	2019/11/19
2			
3			

1.2. 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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	李 心悦, 早川文代, 風見由香利, 蔦瑞樹, 池羽田晶文	Vis-NIR spectroscopy for the prediction of tomato sensory quality	第 35 回近赤外フォーラム	2019/11/19
2	Li S, Hayakawa F, Kazami Y, Tsuta M, Ikehata A	Prediction of Tomato Sensory Quality Using Vis-NIR Spectroscopy	NIR2019	2019/9/17
3	池羽田晶文	食品の品質を AI で予測できるか？ 非破壊スペクトル分析の試み	第 79 回分析化学会討論会	2019/5/18

(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 ～	日本気象協会	2019/8/22
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	なし				

2					
3					

1.3. 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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	Kazuki Hotta	学校法人慶應義塾	Daily Passive Muscle Stretching Improves Flow-Mediated Dilatation of Popliteal Artery and 6-minute Walk Test in Elderly Patients with Stable Symptomatic Peripheral Artery Disease.	Cardiovasc Revasc Med. 20(8):642-648, 2019	2019年
2	Yamashita M, Kamiya K	学校法人慶應義塾	Preoperative skeletal muscle density is associated with postoperative mortality in patients with cardiovascular disease.	Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2019 Dec 30. pii: ivz307.	Dec-19

3	Yamashita M、Kamiya K	学校法人慶應義塾	Prognostic value of instrumental activity of daily living in initial heart failure hospitalization patients aged 65 years or older.	Heart Vessels. 2020. (35) 360-366	Mar-20
4	Kamiya K、Yamashita M	学校法人慶應義塾	Rising time from bed in acute phase after hospitalization predicts frailty at hospital discharge in patients with acute heart failure.	J Cardiol. 2019 Dec 30. pii: S0914-5087(19) 30381-8.	Dec-19
5	Kamiya K、Yamashita M	学校法人慶應義塾	Impact of Gait Speed on the Obesity Paradox in Older Patients with Cardiovascular Disease.	Am J Med. 2019 Jul 26. pii: S0002-9343(19)30595-9.	Jul-19
6	Kamiya K、Yamashita M	学校法人慶應義塾	Short-Term Change in Gait Speed and Clinical Outcomes in Older Patients With Acute Heart Failure.	Circ J. 2019 Jul 6.	Jul-19
7	Kamiya K、Yamashita M	学校法人慶應義塾	Association between sarcopenia and atherosclerosis in elderly patients with ischemic heart disease.	Heart Vessels. 2020 Jan 22.	Jan-20
8	Kamiya K	学校法人慶應義塾	Trajectory of Lean Body Mass Assessed Using the Modified Creatinine Index and Mortality in Hemodialysis Patients.	American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation. 2020;75:195-203.	Sep-19
9	Kamiya K	学校法人慶應義塾	The maximal gait speed is a simple and useful prognostic indicator for functional recovery after total hip arthroplasty.	BMC musculoskeletal disorders. 2020;21:84.	Feb-20

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	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 基調講演	2018/09/07
2	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	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	2018/09/26
3	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	MyData と AI	AI ネットワーク社会推進会議	2018/12/10
4	国立大学法人 京都大学	(不明)	carecity 2 0 1 9 (超高齢社会の街づくり展)	2019/02/06
5	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	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	2019/07/27
6	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	ヘルスケアのためのパーソナルデータエコシステム	第 9 回スマートプラットフォーム・フォーラム	2019/04/09
7	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	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	2019/05/09
8	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	教育への応用 — PLR による e ポートフォリオの運用 —	MyData Japan 2019	2019/05/15
9	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	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	2020/01/24
10	国立大学法人 東京大学 橋 田浩一	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	2020/01/31
11	国立大学法人 東京大学 今 井博久	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 口演	2019/10/13
12	国立大学法人 東京大学 今 井博久	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 口演	2019/10/13

13	国立大学法人 東京大学 今 井博久	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	第 52 回日本薬剤師会学術大会 口演	2019/10/13
14	学校法人慶應 義塾 宮田裕 章	データサイエンス×ライフサイエンス	京浜臨海部ライフイノベーション国際戦略総合特 区推進セミナー (BioJapan2019)	2019/10/11
15	学校法人慶應 義塾 宮田裕 章	ME-BYO×データ×社会システム	国際シンポジウム ME-BYOサミット神奈川 2019	2019/11/14
16	学校法人慶應 義塾 神谷健 太郎	高齢心疾患の身体機能評価と介 入：今後の展開	第 254 回日本循環器学会関東甲信越地方会	2019/12/07
17	学校法人慶應 義塾 神谷健 太郎	フレイルを伴う心不全患者への急 性期リハビリテーション	第 23 回日本心不全学会学術集会	2019/10/04
18	学校法人慶應 義塾 神谷健 太郎	心不全カヘキシア症例へのリハビリ テーション	第 4 回日本心臓リハビリテーション学会関東甲信 越支部地方会	2019/09/21
19	学校法人慶應 義塾 神谷健 太郎	Sarcopenia and frailty in cardiovascular disease.	第 25 回日本心臓リハビリテーション学会学術集 会	2019/07/13
20	学校法人慶應 義塾 神谷健 太郎	Cases with elderly patients with frailty/sarcopenia: insight from AMED-CHF Cardiac Rehabilitation Study.	EruoPrevent 2019	2019/04/11
21	学校法人慶應 義塾 山下真 司、神谷健太 郎	心臓血管疾患患者の術前骨格筋 密度は術前リスクスコアとサルコペ ニアに対して補完的予後予測能を有 する	第 6 回日本サルコペニア・フレイル学会大会	2019/11/09

(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	国立大学法人東京大学	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 年 12 月
2	学校法人慶應義塾	佐渡実証研究の取り組み	NHK クローズアップ現代 2020 年 4 月 8 日(水)22:00～ 22:30	2020/04/08

3	学校法人慶應義塾	【予防から緩和ケアまでをサポートする 心臓病の栄養管理 食事療法】(II 章) 心臓病を食事で予防する サルコペニア 診療ガイドライン、フレイル診療ガイドにお ける食事療法	臨床栄養. 2019 ; 別冊 : 58- 63	2019 年 8 月
4	学校法人慶應義塾	【栄養管理が開く心不全診療の新たな 方向性-最新ステートメントを紐解く】栄 養士に知ってほしい「心不全患者におけ る栄養評価・管理に関するステートメン ト」のエッセンス 栄養療法には何が期待 されるのか これまでのエビデンスを踏まえ て	臨床栄養. 2019 ; 134 : 434-439	2019 年 4 月
5	学校法人慶應義塾	心血管疾患患者におけるサルコペニア・フ レイルの現状	理学療法湖都. 2019 ; 38 : 10-13.	2019 年

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	第 52 回日本薬剤師 会学術大会 ポスター	公益社団法人日 本薬剤師会	国立大学法人 東京大学	"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	2019/10/15
2					
3					

2. 健康、医療・介護分野

2.1. 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

(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	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
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	情報伝達装置及びプログラム		2018/10/22
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	竹井裕介, 久 嶋智子, 外山 義雄, 館村卓, 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	2019/3

2	Abdullah Mustafa and Takeshi Morita	Dynamic energy efficient preload control for rotary ultrasonic motors	International Workshop on Piezoelectric Materials on Applications (IWPMA 2018)	2018/9/12
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	2018/10/6
4	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,	2019/3/13
5	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	2019/3/13
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 (SEAD), 23B2-2	2019/5/22
7	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	2019/5/22
8	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
9	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
10	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
11	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

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	なし				
2					
3					

2.2. 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：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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	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)	2018/05/21
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	2018/08/24
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)	2018/12/07
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)	2019/06/06
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)	2019/07/29
6	Yoshio Matsumoto	[招待講演] Development and introduction of robotic	World Congress on Robotics (WCR)	2019/09/01

		devices for elderly care in Japan		
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)	2020/01/14
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)	2020/07/22
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)	2020/07/20

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web等も可)	表彰日・式

1	なし				
2					
3					

2.3. 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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	田淵規之, 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 / 1

2	田淵規之, 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	2018/12/22
3	Murai A, Tada M	Multilayered Kinodynamics Simulation for Detailed Wholebody Motion Generation and Analysis	IEEE International Conference on Robotics and Automations 2018 (ICRA2018)	2018
4	藤村 友美、梅村 浩之、田淵規之、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 8 2 回大会, 宮城県仙台市	2018/09/27
5	藤村 友美、梅村 浩之、田淵規之、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	2018/10/01
6	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	2018/7/19
7	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/ 6 /6
8	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

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	なし				
2					
3					

2.4. 生活現象モデリング（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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	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
2	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
3	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
4	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
5	K. Jokinen, K. Fukuda, N. Iino, S. Nishimura, T.	Privacy and sensor information in the interactive service applications for elder people	第 7 回サービス学会	2019

	Nishimura, Y. Oota, K. Watanabe, Y. Yoshida			
6	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
7	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
8	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
9	Y. Yoshida	SYMPOSIUM 2 Strategies for healthy aging	The 7th Asian Congress of Health Psychology 2019 Kota Kinabalu, MALAYSIA	2019
10	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
11	吉田 康行, Arunas Bizokas ,	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

	Katusha Demidova , 中井 信一, 中井 理恵, 西村 拓一			
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
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
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
15	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
16	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
17	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
18	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	11/23/2019

(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

番号	所属	タイトル	展示会等名	発表年月
1	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	なし				
2					
3					

2.5. 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	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	Suzuki T, Takao H, Rapaka S, Fujimura S, Nita CI, Uchiyama Y, Tanaka K, Ohno H, Otani K, Dahmani C, Mihalef V, Sharma P, Mohamed A, Redel T, Ishibashi T, Yamamoto M, Murayama Y.		Rupture risk of small unruptured intracranial aneurysms in Japanese adults.	Stroke.	2019
2	T. Haruhara,		Predicting Cerebral Aneurysm Rupture by	EPIC Series in Computing: Proceedings	2019

	H. Ohgi, M. Suzuki, H. Takao, T. Suzuki, S. Fujimura, T. Ishibashi, M. Yamamoto, Y. Murayama, and H. Ohwada		Gradient Boosting Decision Tree using Clinical, Hemodynamic, and Morphological Information,	of 35th International Conference on Computers and Their Applications, Vol.69, pp.180-186, 2020.	
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	T. Haruhara, H. Ohgi, M. Suzuki, H. Takao, T. Suzuki, S. Fujimura, T. Ishibashi, M. Yamamoto, Y. Murayama, and H. Ohwada	Predicting Cerebral Aneurysm Rupture by Gradient Boosting Decision Tree using Clinical, Hemodynamic, and Morphological Information	35th International Conference on Computers and Their Applications,	March 23-25, 2020.
2	M. Suzuki, T. Haruhara, N. P. Martono, H. Takao, T. Suzuki, S. Fujimura, T. Ishibashi, M. Yamamoto, Y. Murayama, and H. Ohwada	Predicting Cerebral Aneurysm Rupture by Machine Learning Using Clinical, Morphological, and Hemodynamic Information	The Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) 2019 Healthcare Conference,	July 27-29, 2019

3	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,	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 年 11 月 21-23 日, 福岡, Oral
4	藤村宗一郎, 高尾洋之, 内山祐也, 大野宏, 石井匠, 奥平拓真, 石橋敏寛, 福留功二, 村山雄一, 山本誠,	脳血管内治療分野における数値解析技術の適用と臨床応用への可能性,	第 24 回計算工学講演会,	2019 年 5 月 29-31 日, 大宮, Oral
5	藤村宗一郎	脳血管内治療分野に対する数値解析技術の適用と臨床応用への可能性	Synapse 18th, Fukuoka Neuroendovascular Therapy Synapse	2019 年 10 月 4 日, 福岡
6	学習による脳動脈瘤破裂予測, 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,	回形の科学シンポジウム, 臨床情報 血行力学的情報 形態学的情報をを用いた機械学習による脳動脈瘤破裂予測	第 87 回形の科学シンポジウム, 臨床情報	2019 年 6 月 7-9 日, 東京

(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	村山雄一, 藤村宗一郎	BS 朝日『命を救う! スゴ腕ドクター 22 ~脳卒中・膀胱がん・胸やけ・多汗症~』	BS 朝日『命を救う! スゴ腕ドクター 22~脳卒中・膀胱がん・胸やけ・多汗症~』	2019 年 12 月 15 日放送
2				
3				

(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				
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	東京理科大学大村賞	東京理科大学	藤村宗一郎		2020/03/01
2	東京理科大学学生表彰	東京理科大学	藤村宗一郎		2020/03/01
3	日本学術振興会有志賞	育志賞, 独立行政法人日本学術振興会,	藤村宗一郎		2020/01/01
4	グラフィックスアワード動画賞	・藤村宗一郎, グラフィックスアワード動画賞, 一般社団法人日本計算工学会,	藤村宗一郎		2019/05/01

2.6. 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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	国立大学法人 東京大学(持 分 50%)、セイ コーインスツル 株式会社(持 分 50%)	2019-193809	国内	鼓膜温度推定システム、ウェア ラブルデバイス、熱中症リスク 推定システム、鼓膜温度推定 方法およびプログラム		
2	国立大学法人 東京大学(持 分 50%)、セイ コーインスツル 株式会社(持 分 50%)	2019-223038	国内	黒球温度推定システム、暑さ 指数推定システム、熱中症リ スク推定システム、ウェアラブル デバイス、黒球温度推定方法 およびプログラム		
3	国立大学法人 東京大学(持 分 50%)、セイ コーインスツル 株式会社(持 分 50%)	2019- 223812	国内	情報伝達装置及びプログラム		

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	Abdullah MUSTAFA and Takeshi MORITA		Dynamic preload control of traveling wave rotary ultrasonic motors for energy efficient operation	Jpn. J. Appl. Phys., vol.58, SGGD04	
2	Yoshiyuki Kaiho, Seiichi Takamatsu and Toshihiro Itoh		Method of Estimating Heatstroke Risk Using Wristwatch-Type Device	Sensors and Materials, vol. 31, no. 12 pp. 4061-4068	

3	Yoshiyuki Kaiho and Toshihiro Itoh		Intuitive Risk Information Display Via Skin for Wearable Devices	Journal of Control, Measurement, and System Integration (in print)	
4	Yoshiyuki Kaiho, Seiichi Takamatsu and Toshihiro Itoh		Neural Network Estimation of Eardrum Temperature Using Multiple Sensors Integrated on a Wristwatch-sized Device	IEEE Sensors journal (Submitting)	

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	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	2019/06/06
2	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 Internatinal 2019	2019/07/29
3	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	2019/03/13
4	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	2020/03/04

5	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	2019/05/23
6	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	2019/05/23
7	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	2019/05/24
8	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,	2019/09/05
9	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	2019/11/27
10	Abdullah Mustafa and Takeshi Morita	Extremum seeking control for efficiency optimization of rotary ultrasonic motors	International Workshop on Piezoelectric Materials on Applications (IWPMMA 2019), Lyon, France,	2 Oct. 2019
11	Takamitsu Kaneko and Takeshi Morita	Application of ultrasonic motors for walking assistive system	International Workshop on Piezoelectric Materials on Applications (IWPMMA 2019), Lyon, France	3 Oct. 2019
12	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	2019/12/06
13	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	2019/12/13
14	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	2019/12/13
15	Satori Hachisuka, Takamitsu Kaneko,	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	11 Mar. 2020

	Takeshi Morita			
16	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	11 Mar. 2020
17	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トルク制御	2020 年度精密工学会春季大会, D11	2020/03/17
18	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 年 3 月 26-27 日
19	Yoshiyuki Kaiho and Toshihiro Itoh	An Intuitive Risk Information Display via Skin for Wearable Devices	The SICE Annual Conference 2019, Hiroshima, Japan	2019
20	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
21	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
22	D. Goto, C. Taki, M. Nakatani, T. Toyoshi, S.	Development of under-wear type device for electrocardiograph measurement	SICE LE2019	2019

	Okada, N. Shiozawa			

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	なし				
2					
3					

3. 空間の移動分野

3.1. 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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	Yuna Murae, Bach Q. Ho, Tatsunori Hara, Yukihiro Okada	University of Tsukuba 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
2	Kyosuke Yamamoto, Riku Miyamoto, Yuta Takahashi, Yukihiro 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
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	タイトル	会議名	発表年月
1	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	2018/12/13

2	善甫啓一、荒井大河、吉澤真拓、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	2019/02/20
3	Taiga Arai, Takahiro Yoshizawa, Takuya Aoki, Keiichi Zempo, Yukihiro Okada	Evaluation of Indoor Positioning System Based on Attachable Infrared Beacons in Metal Shelf Environment	IEEE International Conference on Consumer Electronics (IEEE ICCE2019)	2019/01/13
4	Yuji Suda, Taiga Arai, Takahiro Yoshizawa, Yuki Fujita, Keiichi Zempo, Yukihiro Okada	Sensing beacon network platform with on-line measurable baskets in retail store	IEEE Consumer Communications & Networking Conference (IEEE CCNC2019)	2019/01/14
5	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	2018/10/28
6	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	2019/01/25
7	芳心 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	2019/03/03
8	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	2019/03/03
9	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	2019/03/05
10	Shinto Hideyama, Tuan Phung-	Queueing Analysis of Home Delivery Services with Parcel Lockers	The 14th International Conference on Queueing Theory and Network Applications (QTNA2019)	2019/08/29

	Duc, Yukihiko Okada			
11	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	2018/09/09
12	Bach Ho, Tatsunori Hara, Yuna Murae, Yukihiko Okada	The Influence of Experience as a Supplier on Value Co-Creation Behavior of Consumers: The Experience of the Sender in Home Delivery Services	ICSSI 2018 & ICServ2018	2018/05/31
13	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)	2019/07/05
14	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	2018/08/31
15	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	2018/08/31
16	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	2018/08/31

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	日本経営工学会 2018 年秋季大会 Best Presentation Award	公益社団法人 日本経営工学会	日出山慎人	http://www.jimanet.jp/information/awards/best-presentation-award	2018/10/28
2	IEEE CE East Japan Chapter ICCE Young Scientist Paper Award	IEEE	Taiga Arai	https://www.ieee-jp.org/section/tokyo/chapter/CE-08/ce.htm	2019/01/14
3					

3.2. 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	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	オリンパス株式会社、国立大	PCT/JP2019/7653	PCT	情報処理装置、移動体及び、学習装置	岡澤淳郎、高畑智之、原田達也	2019/09/27

	学法人東京大学					
2	国立大学法人 東京大学	特願 2018-173104	国内	角加速度センサ	下山勲、高畑智之、菅哲朗、高橋英俊	2018/09/14
3	国立大学法人 東京大学、国立大学法人電気通信大学	特願 2018-133720	国内	赤外線検出素子およびその製造方法	下山勲、高畑智之、高橋英俊、塚越拓哉、安永竣、菅哲朗	2018/07/13

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	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	2019/07/01

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	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	2019/6/23-27
2	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	2019/01/30
3	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	2018/10/30
4	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)	2018/07/30

5	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・常温ウエ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	2018/10/30
6	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)	2018/11/20
7	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	2018/10/19
8	下山勲	空間移動時の AI 融合高精度物体認識システム	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」	2019/02/13
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	2019/06/05
10	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	2019/11/19
11	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	2019/6/23-27
12	Kazuki Kobayashi, Yoshiharu	S/N Improvement of Au/Si Nano-Antenna Photodetector using Small	The 20th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems	2019/6/23-27

	Ajiki, Tetsuo Kan	Device Area and Converging lens		

(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	なし			
2				
3				

(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	2018/10/17
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	2019/02/13
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	Early Career Researcher	2018 IEEE CPMT Symposium	Michitaka Yamamoto	https://unit.aist.go.jp/umemsme/ci/index.html	2018/11/21

	r Session Award	m Japan (ICSJ 2018)			
2					
3					

3.3. 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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	阪野貴彦	[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	2018/05/24
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	2018/06/15
3	横塚将志、大石修士、トンプ	一般化 ICP とポーズグラフによるオドメトリクス実時間3次元 LiDAR SLAM	第36回日本ロボット学会学術講演会	2018/09/07

	ソン・サイモン、 阪野貴彦			
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	2018/11/15-17
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	2018/12/14
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	2018/12/11
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	2019/03/14
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	2019/03/15

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式

1	第24回ロボティクスシンポジウム最優秀賞	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	横塚将志、大石修士、トンプソンサイモン、阪野貴彦	http://www.robotics-symposia.org/prize.html	2019/03/15
2					
3					

3.4. 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所)

(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】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	松永恒雄、岩崎晃、土田聡、岩男弘毅、他	〇〇	HISUI STATUS TOWARD FY2019LAUNCH	IEEE International Symposium on Geoscience and Remote Sensing IGARSS	Jul-19

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	Apr-19
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)	May-19
4	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	Jul-19
5	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 Letters Volume46, Issue16	Aug-19
6	Yuming Fang,Xiao qiang,Zhang, Feiniu Yuan,Imamoglu Nevrez 他		Video saliency detection by gestalt theory	PATTERN RECOGNITION Volume: 96	Aug-19
7	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	Feb-20

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	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	2019/04/01

		Analyzing Remote Sensing data, Part 2.		
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	2019/04/01
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)	2019/05/01
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	2019/05/01
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水密接度の短期予測手法	日本地球惑星科学連合 2019 年大会	2019/05/01
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	2019/06/01
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	2019/06/01
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	2019/06/01
9	Raveerat JATURAPITPORNCHAI 松岡昌志, 他	Newly Built Construction Detection in SAR Images Using Deep Learning	Remote Sensing Volume 11 Issue 12	2019/06/18
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	2019/06/01
11	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	2019/07/01
12	T.Kouyama, M.Taguchi, T.Fukuhara, T.Imamura, T.Horinouchi,	Global Structure of Thermal Tides in the Upper Cloud Layer of Venus	Geophysical Research Letters Volume46, Issue16	2019/08/01

		Revealed by LIR on Board Akatsuki		
13	Yuming Fang, Xiaoqiang, Zhang, Feiniu Yuan, Imamoglu Nevrez 他	Video saliency detection by gestalt theory	PATTERN RECOGNITION Volume: 96	2019/08/01
14	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	2019/09/05
15	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	2019/10/01
16	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	2019/11/01
17	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	2019/12/01
18	川嶋一誠, 神山徹, 杉本隆, 中村良介	深層学習を用いた海水密接度短期予測手法を利用した海水分布確率の推定	第66回日本リモートセンシング学会	2019/12/01
19	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	2020/02/16
20	Hiroaki Wagatsuma	In-between Discrete and Continuous Mathematics: Potentials of the Neural Computation toward Philosophical Mind	The 8th International Work-Conference on the Interplay Between Natural and Artificial Computation, IWINAC 2019, Almería, Spain	2019/06/06
21	Maria Rodalyn V. Sanchez	Methodological Design for Integration of Human EEG Data with Behavioral Analyses into Human-	The 14th International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Aug 26-29, 2019; 2nd	2019/08/28

		Human/Robot Interactions in a Real-World Context	International Symposium on Internet-of-Things and Management Reform, Soongsil University, Seoul, Korea, C3-3, ICICIC2019-SS19-03	
22	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	2019/08/28
23	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	2019/08/28
24	宮崎 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	2019/08/31
25	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	2019/08/31
26	Arvind Kumar	Approximation of discrete OpenStreetMap way-nodes using Bezier curve fitting for OpenDrive format	第 35 回ファジシステムシンポジウム講演会, ポスター番号 : P11, 講演番号 : SB2-2	2019/08/31
27	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	The 29th Annual Conference of Japanese Neural Network Society, P2-56	2019/09/05

		Fine Motor Skill Rehabilitation		
28	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	2019/09/05
29	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	2019/09/05
30	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	2019/09/05
31	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	2019/09/05
32	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	2019/09/05
33	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	2019/09/05

34	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	2019/09/05
35	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	2019/09/05
36	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	2019/09/05
37	我妻広明	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	2019/10/12
38	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	2019/11/01
39	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	2019/11/11
40	Etienne Fontaine	A Dynamical Model to Reproduce the Emotional	The 7th International Symposium on Applied	2019/11/11

		Change for Social Robots: A Framework to Verify the Robotic Empathy with Respect to the Human Emotion	Engineering and Sciences (SAES2019), Poster ID E-132	
41	白澤夏樹	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	2020/01/24
42	川野啓太	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	2020/01/24
43	塚本健太	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	2020/01/25
44	我妻広明	AIの論理 人の倫理	令和元年度北九州地区 CPD	2020/02/16

(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	なし			
2				
3				

(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	なし			
2				
3				

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web 等も可)	表彰日・式
1	なし				
2					
3					

3.5. 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（情報理工学研究所）、パナソニック株式会社)

(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）)

【特許】

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	名 称	発明者	出願日
1	なし					
2						
3						

(Patent Cooperation Treaty: 特許協力条約)

【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	なし				
2					
3					

【外部発表】

(a) 学会発表・講演

番号	発表者	タイトル	会議名	発表年月
1	Jun Lee, Chen-Yu Hao, 金 京淑	DOTPly: Semi-automatic Framework for Semantic Annotation of 3D Point Cloud	PRAGMA 36	2019/04/26
2	中田 秀基、中 村 良介、金 京 淑、Haga	Japan-Taiwan Data AI Module Platform for Analyzing Remote Sensing data, Part 2.	PRAGMA 36	2019/04/26

	Hideyo Jason 他			
3	Imamoglu Nevrez 、 Guanqun Ding, Yuming Fang, 金崎 朝子, 神山 徹, 中村良介	Salient object detection on hyperspectral images using features learned from unsupervised segmentation task	IEEE ICASSP 2019	2019/05/16
4	Taehoon Kim, 金京 淑, Jiyeong Lee	How to extend IndoorGML for Seamless Navigation between Indoor and Outdoor Space	17th International Symposium on Web and Wireless Geographical Information Systems (W2GIS 2019)	2019/05/16
5	S. Shigenaka, S. Takami, Y. Ozaki, 大西 正輝, T. Yamashita, 野田五十樹	Evaluation of Optimization for Pedestrian Route Guidance in Real-world Crowded Scene	International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems (AAMAS2019)	2019/05/01
6	横塚 将志、大 石 修士、 Thompson Frank Simon、阪野 貴彦	VITAMIN-E: Visual Tracking And MappINg with Extremely Dense Feature Points	International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)	2019/06/20
7	横塚 将志、大 石 修士、 Thompson Frank Simon、阪野 貴彦、	VITAMIN-E: Visual Tracking And MappINg with Extremely Dense Feature Points (招待講演)	第 22 回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019)	2019/08/01
8	Yuming Fang 、 Xiaoqiang Zhang 、 Feiniu Yuan、 Imamoglu Nevrez 、 Haiwen Liu	Video saliency detection by gestalt theory	PATTERN RECOGNITION Vol.96	2019/08/01

9	田中秀幸	超高精度マーカを用いた屋内精密測位システム	第 37 回日本ロボット学会学術講演会	2019/09/04
10	高畑智之、原田達也	移動ロボ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 回日本ロボット学会学術講演会	2019/09/04
11	横塚 将志、大石 修士、阪野貴彦	分岐限定法及び先取限定法による 2 次元スキャン・マッチング SLAM	第 37 回日本ロボット学会学術講演会	2019/09/04
12	佐々木洋子, 松尾 修佑, 金崎 朝子, 竹村 裕	A3C Based Motion Learning for an Autonomous Mobile Robot in Crowds	IEEE International Conference on System Man and Cybernetics (SMC2019)	2019/10/07
13	岡澤淳郎、高畑智之、原田達也	Simultaneous transparent and non-transparent objects segmentation with multispectral scenes	The 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2019),	2019/11/06
14	Vinayaraj Poliyapram, Weimin Wang, 中村良介	A Point-Wise LiDAR and Image Multimodal Fusion Network (PMNet) for Aerial Point Cloud 3D Semantic Segmentation	Remote Sensing 2019 Vol. 11 (24)	2019/12/01
15	佐藤和人, 大西正輝	新国立劇場における避難体験オペラコンサート	建築防災	2019/12/01
16	Taehoon Kim, Jun Lee, 金京淑, 野晃整, Ki-Joune Li	Utilizing extended geocodes for handling massive three-dimensional point cloud data	World Wide Web: Internet and Web Information Systems (WWW)	2020/01/27
17	Pochara Sangtunchai, 金京淑, Taehoon Kim, Thanapon Noraset, Suppawong Tuarob	Intelligent Distributed Customer Anticipation Approach for Taxi Routing Optimization	12th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST 2020)	2020/01/29
18	新島 駿, 佐々木洋子, 野晃整, 金京淑, 溝口博	GeoAI データプラットフォームの歩行者分布を活用した移動ロボットナビゲーション	第 35 回ロボティクスシンポジウム	2020/03/15

19	横塚将志, 大石修士, 小出健司, 阪野貴彦	局所正規分布近似 ICP の安定化による実時間 3D LiDAR-SLAM	第 35 回ロボティクスシンポジア	2020/03/15

(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	なし			
2				
3				

(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	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	自律移動型ロボットによる人・環境理解	LBJ(Location Business Japan)2019	2019年6月
2	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	高精度マーカによる測位	LBJ(Location Business Japan)2019	2019年6月
3	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	AIによる衛星画像解析	LBJ(Location Business Japan)2019	2019年6月
4	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	大規模な移動体データ管理・利活用	LBJ(Location Business Japan)2019	2019年6月
5	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	混雑に依るイライラを解消！ 大規模空間における群衆解析技術	LBJ(Location Business Japan)2019	2019年6月
6	国立研究開発法人 産業技術総合研究所	自律移動型ロボットによる人・環境理解	G空間 EXPO2019	2019年11月

(d)受賞歴

番号	受賞案件名	主催	受賞者名	受賞内容 (Web等も可)	表彰日・式
1	なし				
2					
3					

2. 分科会公開資料

次ページより、プロジェクト推進部署・実施者が、分科会においてプロジェクトを説明する際に使用した資料を示す。

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」 (中間評価) (2018年度～2022年度 5年間)

プロジェクトの概要 (公開)

NEDO
ロボット・AI部
2020年10月14日

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

1

人工知能技術における『社会実装の呼び水』となるプロジェクト

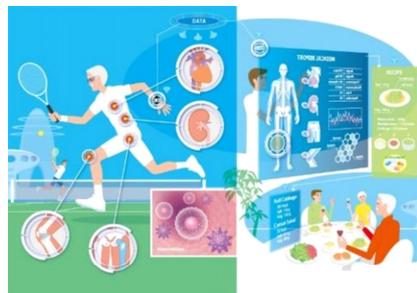
研究開発の目的

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



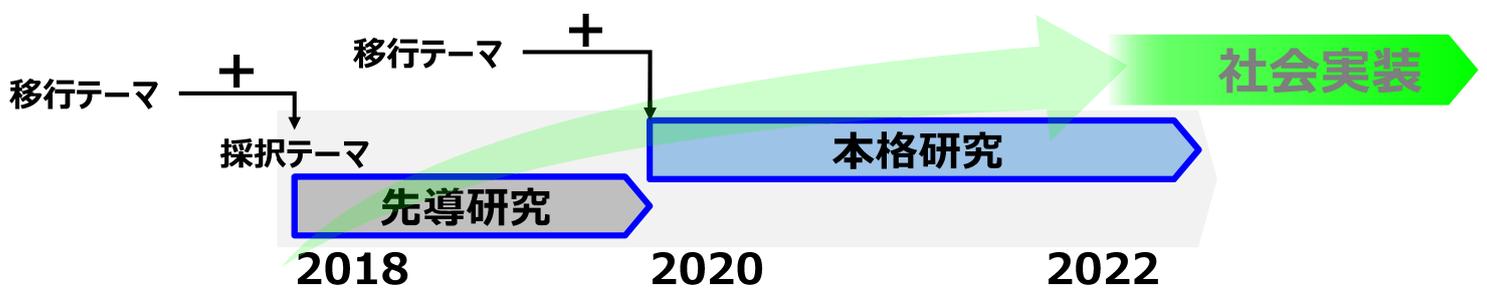
②健康、医療・介護



③空間の移動

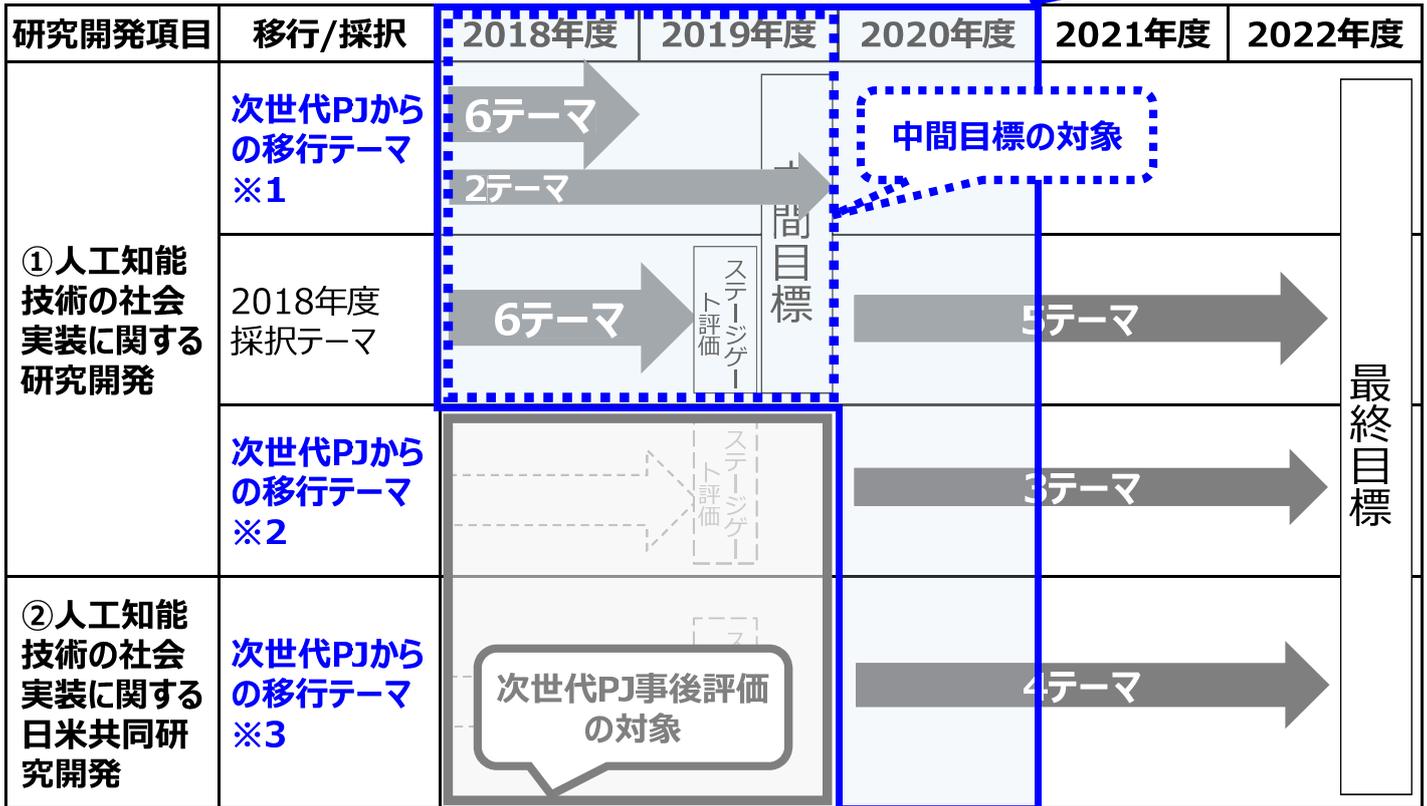
プロジェクトの位置づけ

各テーマにとっては、社会実装に向けたカタパルトの機能を担うプロジェクト



中間評価における評価対象期間とそのテーマ

本中間評価の対象



※1：2018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⑦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
2019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⑦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

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

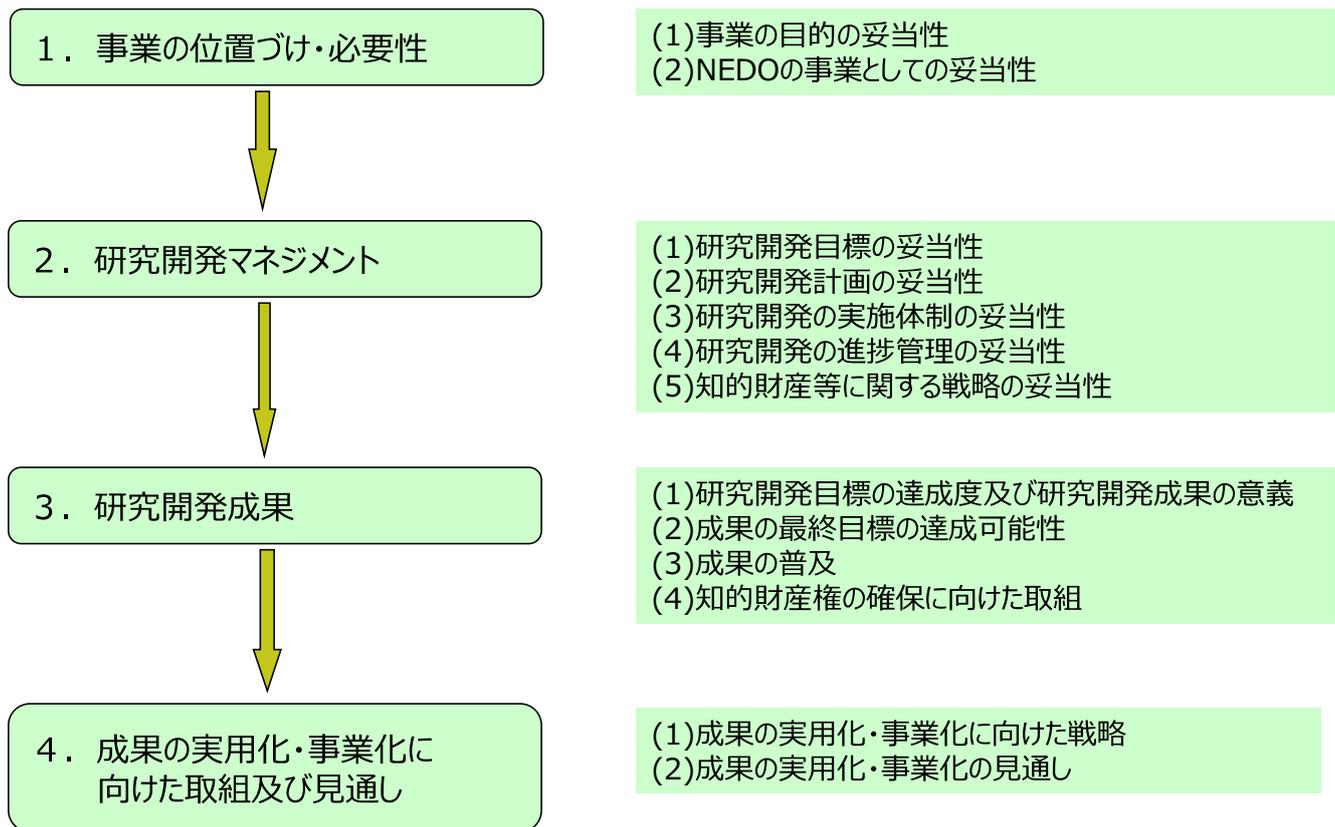
テーマ一覧

中間目標の対象

<移行元>

次世代人工知能・ロボット中核技術開発（次世代PJ）
研究開発項目③次世代人工知能共通基盤技術研究開発
研究開発項目⑦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
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

研究開発項目	移行/採択	移行元PJ	No.	テーマ名
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	次世代PJ研究開発項目⑦	1	高齢者の日常的リスクを低減するA I 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A I 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×A I に関する研究開発
			5	空間移動時のA I 融合高精度物体認識システムの研究開発
			6	A I 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
	2018年度採択テーマ	次世代PJ研究開発項目③	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
		新規採択	9	A I 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
			10	農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発
			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
			12	人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化
			13	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
			14	安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築
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	次世代PJ研究開発項目⑦	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
	次世代PJ研究開発項目⑧	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	



1. 事業の位置付け・必要性

◆事業実施の背景と事業の目的

社会的背景

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。

◆政策的位置付け

■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、国土強靱化、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）



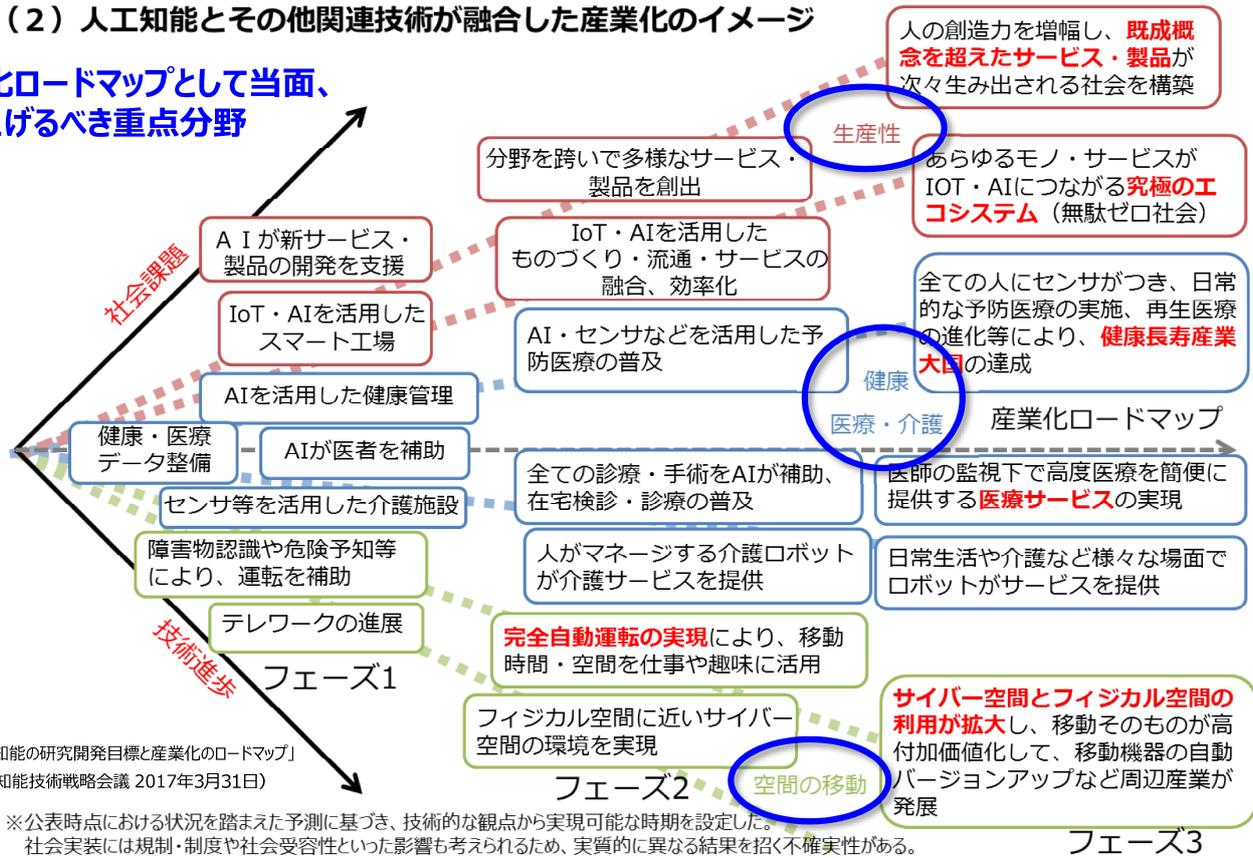
出典：首相官邸HP

◆技術戦略上の位置付け

■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。

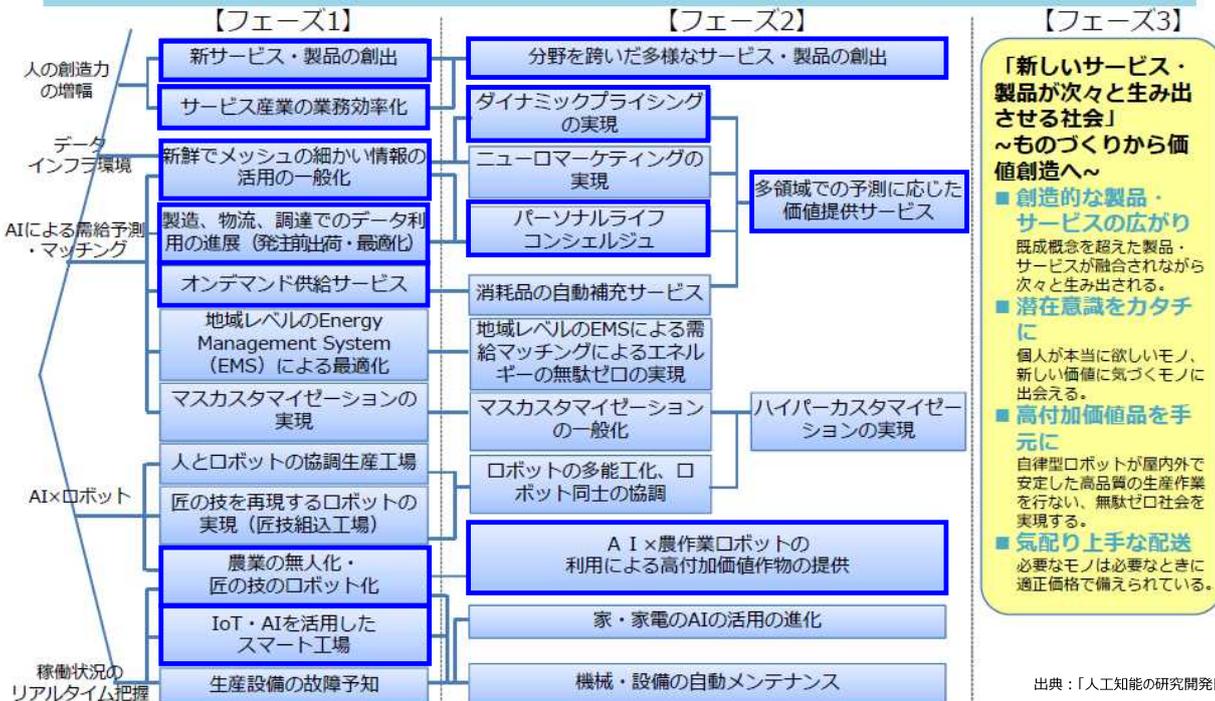
◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略 (2017年3月)

本事業のテーマが関係する産業

(3-1) 人工知能とその他関連技術の融合による産業化のロードマップ【生産性分野】

- 生産システムの自動・最適化、サービス産業の効率化・最適化、物・サービスへのニーズとのマッチングによりハイパーカスタマイゼーションを実現することにより、ものづくり・流通・サービスの融合が進み、エネルギー・食料なども含めた社会全体としての生産性を高めた究極のエコシステムを構築する。
- 人が創造力を増幅することにより、次々と新しいサービス・製品が生み出される社会を構築する。



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)

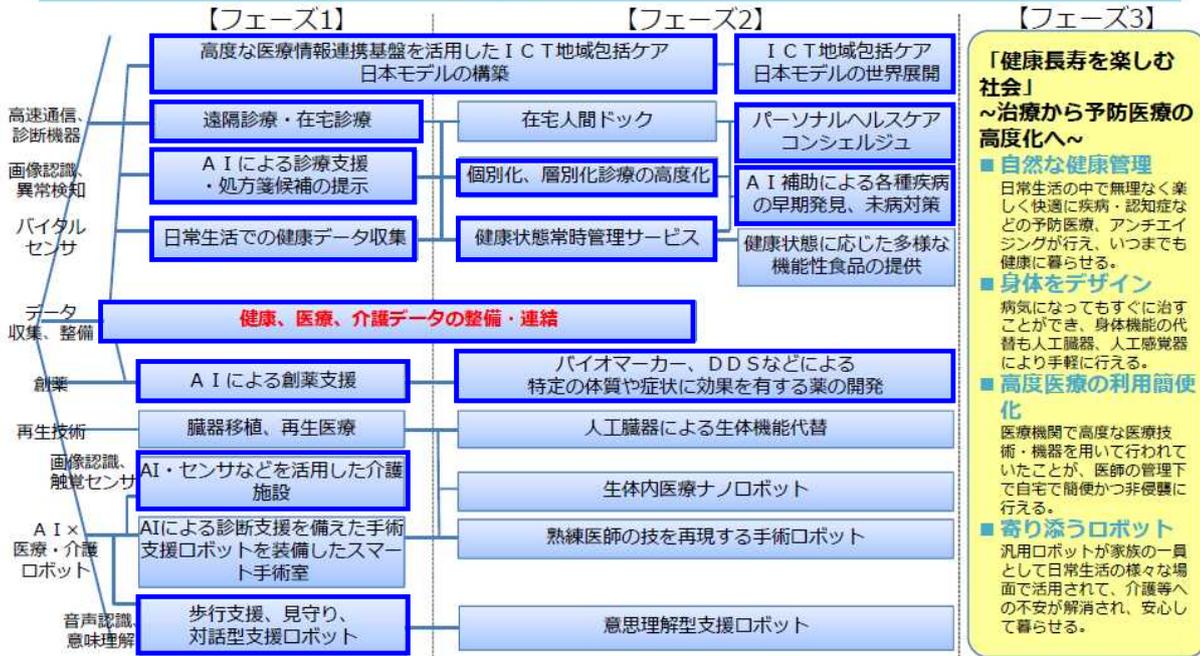
◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略 (2017年3月)

本事業のテーマが関係する産業

(3-2) 人工知能とその他関連技術の融合による産業化のロードマップ【健康/医療・介護分野】

- 世界で最初に急激な高齢化社会を迎えている日本において、医療・介護の膨大な情報をビッグデータ化し、AIを使って世界一の医療技術先進国・介護技術先進国を構築する。
- 予防医療の高度化により、病気にならないヘルスケアを実現する健康長寿産業大国を構築する。2030年には人口の40%以上が高齢者となる中で、80歳でも就業を希望する高齢者が元気に働いている社会を実現する。これにより、個人としての満足度を上げるだけでなく、社会保障費の軽減を図ると同時に労働人口の減少という課題への対応の方策ともなる。



「健康長寿を楽しむ社会」
 ~治療から予防医療の高度化へ~

- **自然な健康管理**
 日常生活の中で無理なく楽しく快適に疾病・認知症などの予防医療、アンチエイジングが行え、いつまでも健康に暮らせる。
- **身体をデザイン**
 病気になってすぐに治すことができ、身体機能の代替も人工臓器、人工感覚器により手軽に行える。
- **高度医療の利用簡便化**
 医療機関で高度な医療技術・機器を用いて行われていたことが、医師の管理下で自宅で簡便かつ非侵襲に行える。
- **寄り添うロボット**
 汎用ロボットが家族の一員として日常生活の様々な場面で活用されて、介護等への不安が解消され、安心して暮らせる。

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)

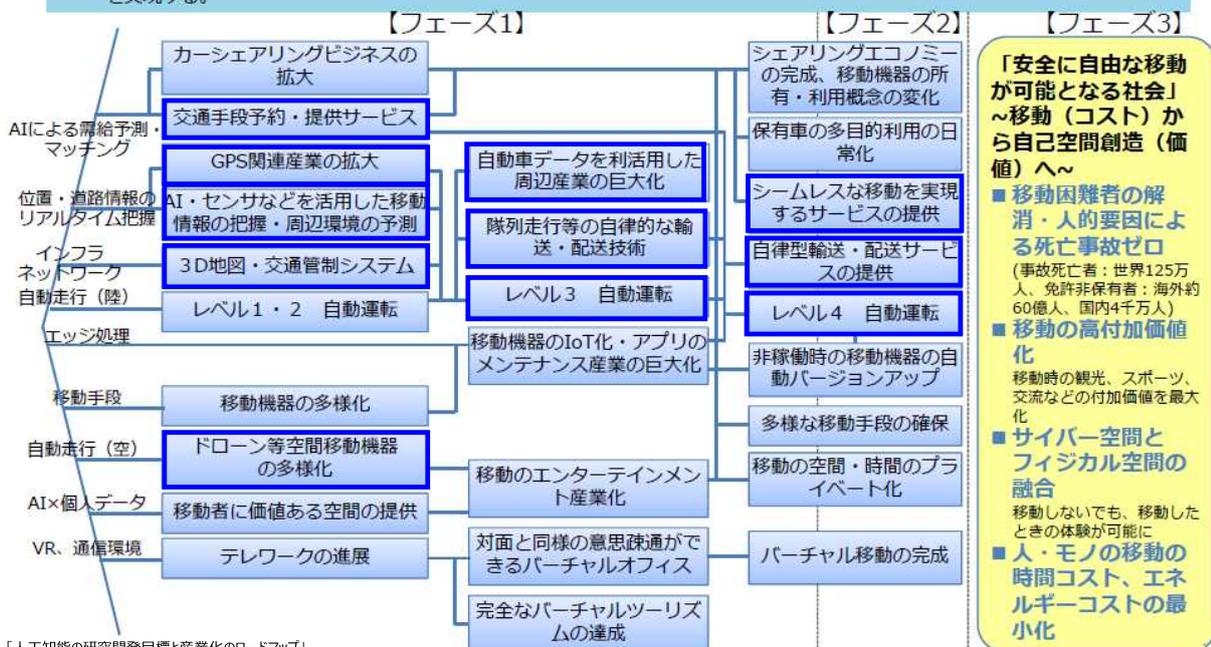
◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略 (2017年3月)

本事業のテーマが関係する産業

(3-3) 人工知能とその他関連技術の融合による産業化のロードマップ【空間の移動分野】

- 人の移動時間・移動空間を、「移動」そのものではなく、その他の「作業」、「生活」、「娯楽」を行う時間・空間にする。
- 全ての人に自由で安全な空間の移動を確保する社会を構築する。人・物の移動にかかる移動手段のシェアリングエコノミーを構築することにより、移動のエコ社会を実現する。これらにより、人的要因による事故を減らし、「移動」に伴う社会コストを最小化する。
- 移動の高付加価値化、自動運転等を活用した自律的な輸送配送、パーチャル移動も完成し、移動そのものに価値が生まれる社会を実現する。



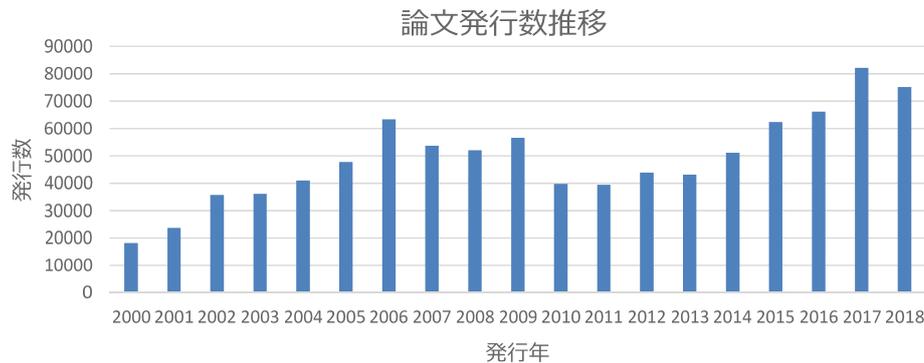
「安全に自由な移動が可能となる社会」
 ~移動(コスト)から自己空間創造(価値)へ~

- **移動困難者の解消・人的要因による死亡事故ゼロ**
 (事故死亡者：世界125万人、免許非保有者：海外約60億人、国内4千万人)
- **移動の高付加価値化**
 移動時の観光、スポーツ、交流などの付加価値を最大化
- **サイバー空間とフィジカル空間の融合**
 移動しないでも、移動したときの体験が可能に
- **人・モノの移動の時間コスト、エネルギーコストの最小化**

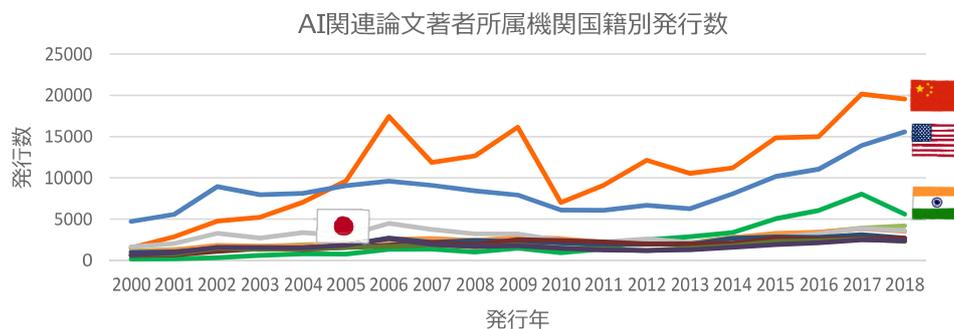
出典：「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」(人工知能技術戦略会議 2017年3月31日)

◆国内外の研究開発の動向と比較

人工知能技術関連論文発行数は、2005年以降中国が1位、次いで米国が2位、近年はインドが3位



所属機関国籍別発行数 2014-2018年累計		
1	中国	80,774
2	米国	58,779
3	インド	28,091
4	英国	17,357
5	独国	16,713
6	日本	15,784
7	仏国	14,109
8	スペイン	12,605
9	イタリア	11,320
10	カナダ	10,522

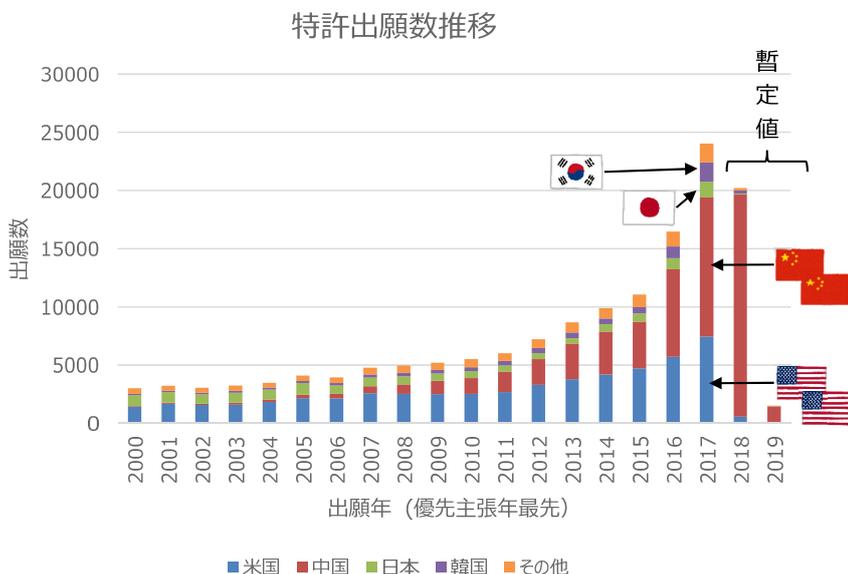


— 中国 — 米国 — インド — 英国 — 独国
— 日本 — 仏国 — スペイン — イタリア — カナダ

出典：Web of Science Core Collectionでの検索結果を基に
NEDO TSC作成 (2019)

◆国内外の研究開発の動向と比較

人工知能技術関連特許出願数は、2016年以降は中国が最も多く、続いて米国である



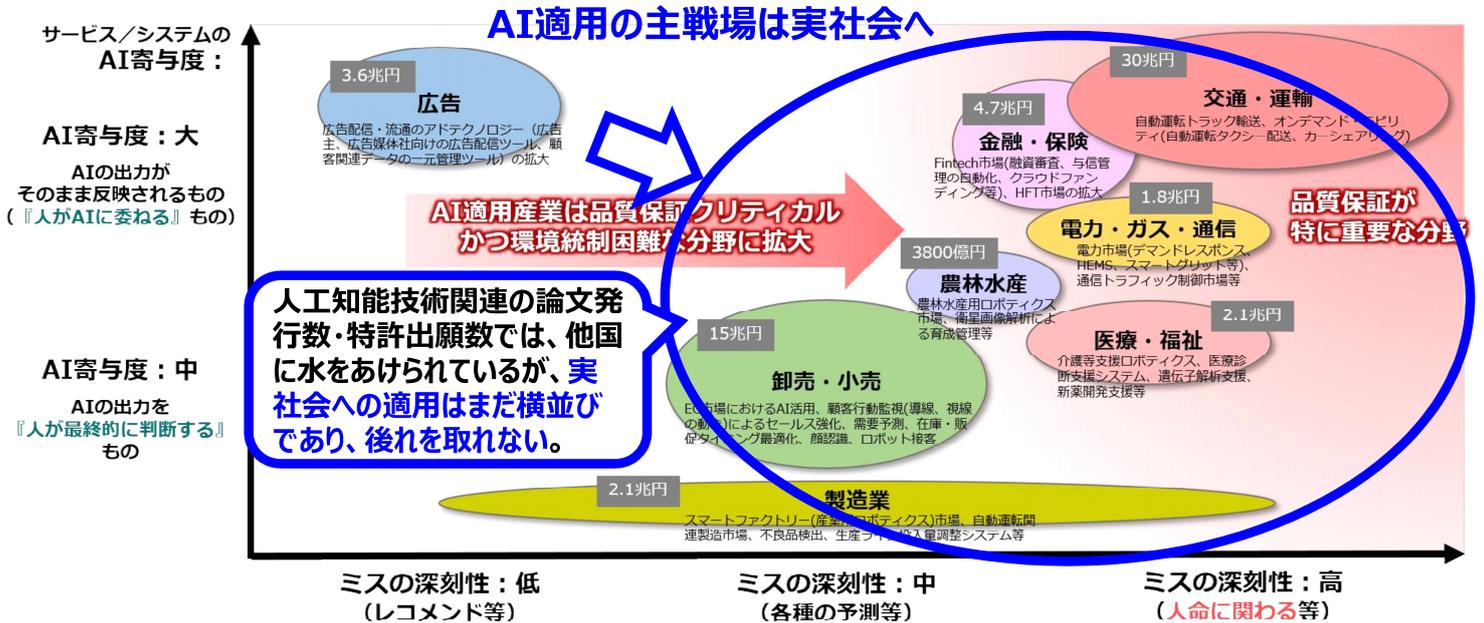
2013-2017年特許出願数トップ15

出願人	出願数
1 アイビーエム (米)	4485
2 マイクロソフト (米)	1339
3 グーグル (米)	1239
4 国家电网 (中)	1110
5 サムスン (韓)	908
6 バイドゥ (中)	732
7 インテル (米)	592
8 NTT (日)	554
9 日本電気 (日)	523
10 富士通 (日)	506
11 フェイスブック (米)	472
12 シーメンス (独)	427
13 清華大学 (中)	419
14 西安電子科技大学 (中)	405
15 アリババ (中)	404

出典：Derwent Innovationでの検索結果を基にNEDO TSC作成 (2019)

◆国内外の研究開発の動向と比較

- 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

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

SIP第2期/ビックデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術

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

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

次世代人工知能・ロボット中核技術開発

<次世代人工知能技術分野>

研究開発項目：

- ①大規模目的基礎研究・先端技術研究開発
- ②次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発
- ③次世代人工知能共通基盤技術研究開発・人工知能の信頼性に関する技術開発

基礎研究

- ⑦次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル開発
- ⑧次世代人工知能技術の日米共同研究開発
- ①②③AIコンテスト

社会実装

<革新的ロボット要素技術分野>

研究開発項目：

- ④センシング、⑤アクチュエーション、⑥インテグレーション

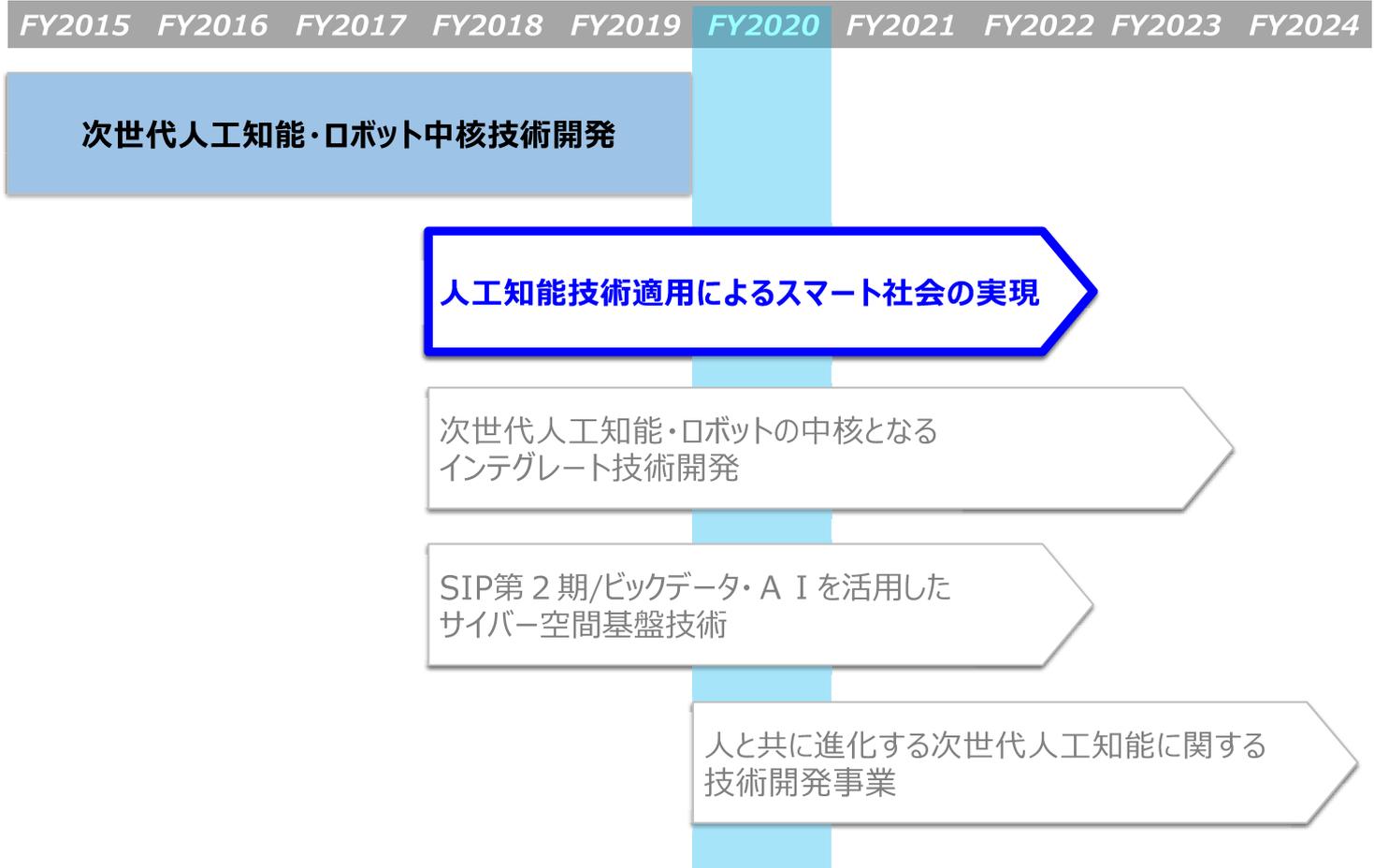
実用化

事業化

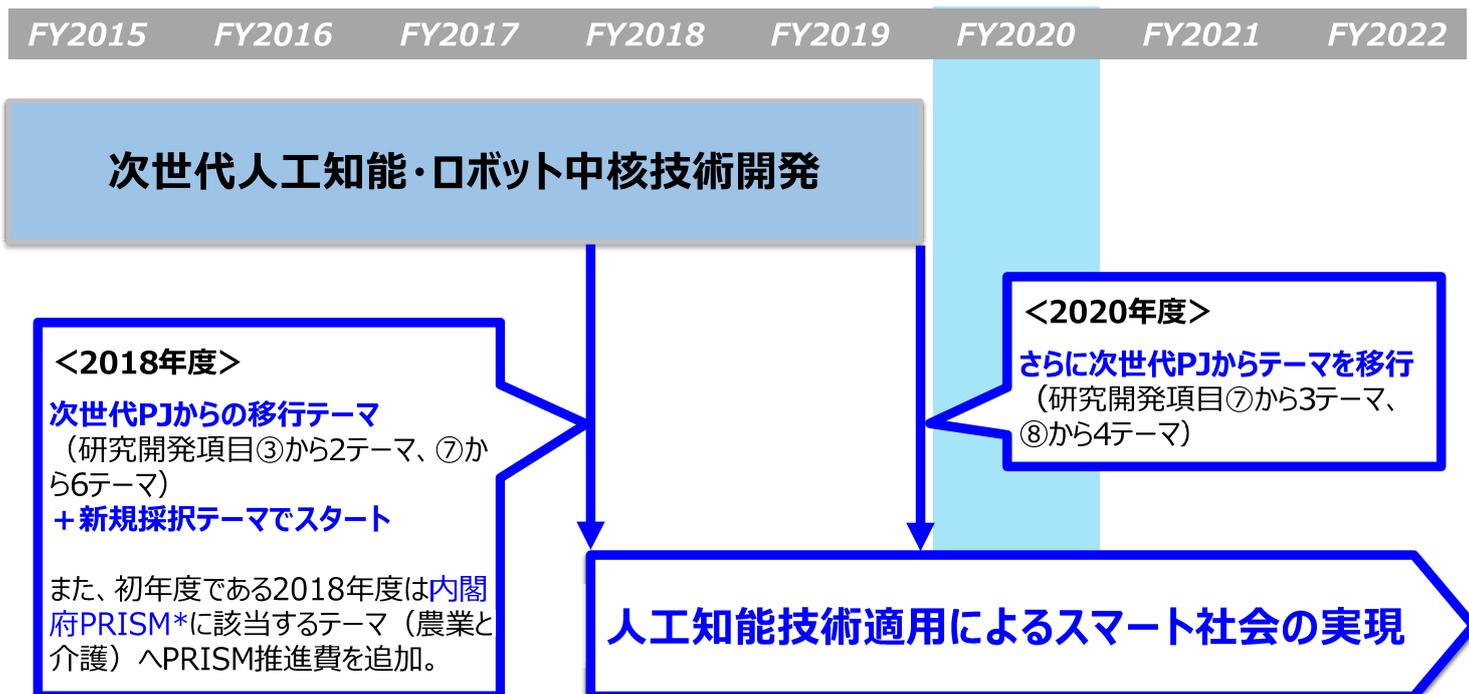
基礎研究

社会実装

◆他事業との関係



◆他事業との関係



*官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

2016年12月に総合科学技術・イノベーション会議と経済財政諮問会議が合同で取りまとめた「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」に基づき、600兆円経済の実現に向けた最大のエンジンである科学技術イノベーションの創出に向け、官民の研究開発投資の拡大等を目標として、2018年度に創設された制度

<移行元>

次世代人工知能・ロボット中核技術開発 (次世代PJ)
 研究開発項目③次世代人工知能共通基盤技術研究開発
 研究開発項目⑦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
 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

◆NEDOが関与する意義

- 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。

◆実施の効果 (費用対効果)

本事業の取り組みが『**呼び水**』
となってアウトカムを実現する

プロジェクト費用 (政府予算)
総額78億円 (5年間予定)
(2018～2020年度 44億円)

【新規市場】
38兆7000億円*
(2030年)

農林水産	3,526億円
卸売・小売り	10兆4,889億円
運輸	25兆8,822億円
物流	3,592億円
医療・福祉	1兆6,060億円

*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

2. 研究開発マネジメント

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆事業の目標

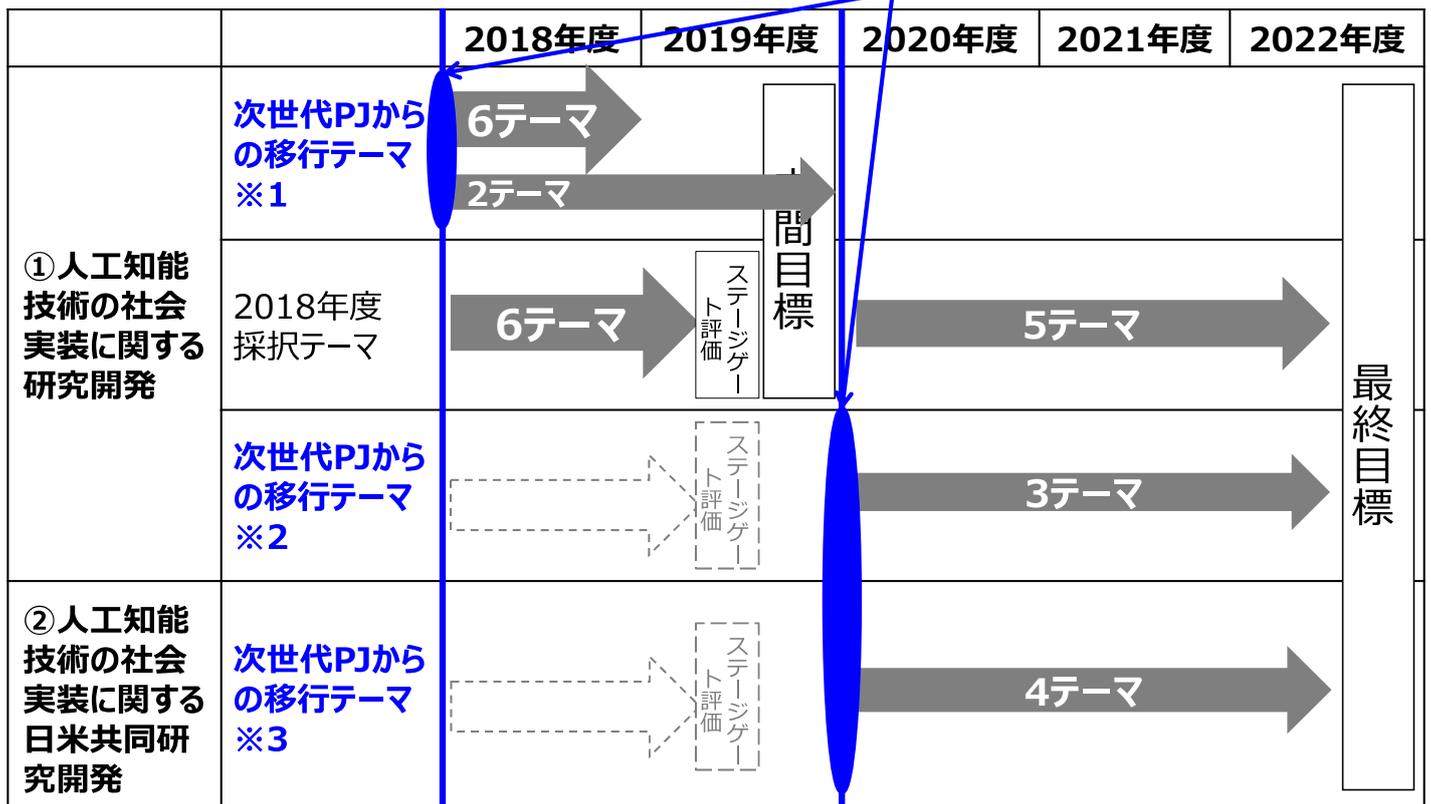
<p>アウトカム</p>	<p>市場獲得 人工知能技術を他に先駆けて開発し、人工知能関連産業の新規市場に先行者として参入することで、2030年時点における物流、運輸、介護・健康・福祉、観光、農林水産及び卸売・小売等で分野の人工知能関連産業の新規市場約38兆7000億円*の獲得をめざす。</p> <p><small>*2030年時点の人工知能関連産業の市場規模（EY総合研究所）より算出</small></p>
<p>アウトプット</p>	<p>■最終目標（2022年度） 「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical 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。</p> <p>なお、詳細な目標は別途研究開発テーマ毎に定める。</p> <p>■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。</p>

◆ 研究開発目標と根拠

研究開発項目	研究開発目標			
	中間目標	根拠	最終目標	根拠
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」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。	ステージゲート終了後の 見極め のための達成目標として設定。	「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。	5か年のマネジメントプランに沿った 目標設定 を実施。プロジェクト終了直後に、 実用化・事業化のReadyの状態 にするとして設定。
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 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。	

◆ 研究開発のスケジュール

2018年度と2020年度のタイミングで、社会実装テーマを集約



※1：2018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⑦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
2019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⑦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

◆研究開発のスケジュール

<補足>

➤ 2018年度移行テーマ

2018年度に社会実装に特化した当プロジェクトを立ち上げるにあたり、当時、PRISMとの連携も視野に入れていたことから、

- 重点3分野に該当し、目づ、早期の社会実装及び府省連携の可能性のある『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』の研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術開発」のうち2テーマ、研究開発項目⑦「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」(2017年採択分)のうち6テーマを移行。

➤ 2020年度移行テーマ

AI社会実装テーマの効率的なマネジメントを行うため、他プロジェクトの社会実装テーマを本プロジェクトへ順次移行する方針のもと、

- 2018年度に続き、『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』の研究開発項目⑦「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」(2018年採択分)がステージゲート審査を終了し本格研究に移行するタイミングで当プロジェクトへ移行。
- 同様に、『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』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」においても、ステージゲート審査を終了し本格研究に移行するタイミングで当プロジェクトへ移行。

◆研究開発のスケジュール

(補足) 2018年度移行テーマ

生産性分野 健康、医療・介護分野 空間の移動分野

	FY2017	FY2018	FY2019	FY2020
	次世代PJ	スマート社会PJ		
健康、医療・介護分野	⑦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	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		
		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		
		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次世代人工知能共通基盤技術開発	生活現象モデリング (介護現場)		
空間の移動分野	⑦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	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		
		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		
		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		
	③次世代人工知能共通基盤技術開発	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		

◆研究開発のスケジュール

(補足) 2020年度移行テーマ

生産性分野 健康、医療・介護分野 空間の移動分野

	FY2017	FY2018	FY2019	FY2020
		次世代PJ		スマート社会PJ
⑦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		<p>新薬開発を効率化・加速する製剤処方設計AIの開発</p> <p>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技術研究開発</p> <p>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</p> <p>生産工程の見える化・生産価値向上におけるAIを活用した知識構造化の研究開発</p>	ステージゲート	
⑧次世代人工知能技術の日米共同研究開発		<p>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</p> <p>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</p> <p>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開発～</p> <p>判断根拠を言語化する人工知能の研究開発</p> <p>HDR運動解析技術に基づく組立てロボットの研究開発</p> <p>パーソナルインタラクションに向けた共感知能技術の研究開発</p>	ステージゲート	

◆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	1,594	1,033	1,431	(1,431)	(1,431)	(6,920)
【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	—	—	306	(306)	(306)	(918)
合計	1,594	1,033	1,737	(1,737)	(1,737)	(7,838)

2018、2019年は実績額
2020年は当初予算額
2021、2022年は見込額

◆研究開発の実施体制

NEDO

<2018年度>

PL
辻井 潤一 (産総研)

指導

委託

助言

外部有識者による委員会
技術推進委員会

	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

◆研究開発の実施体制

NEDO

<2019年度>

PL
辻井 潤一 (産総研)

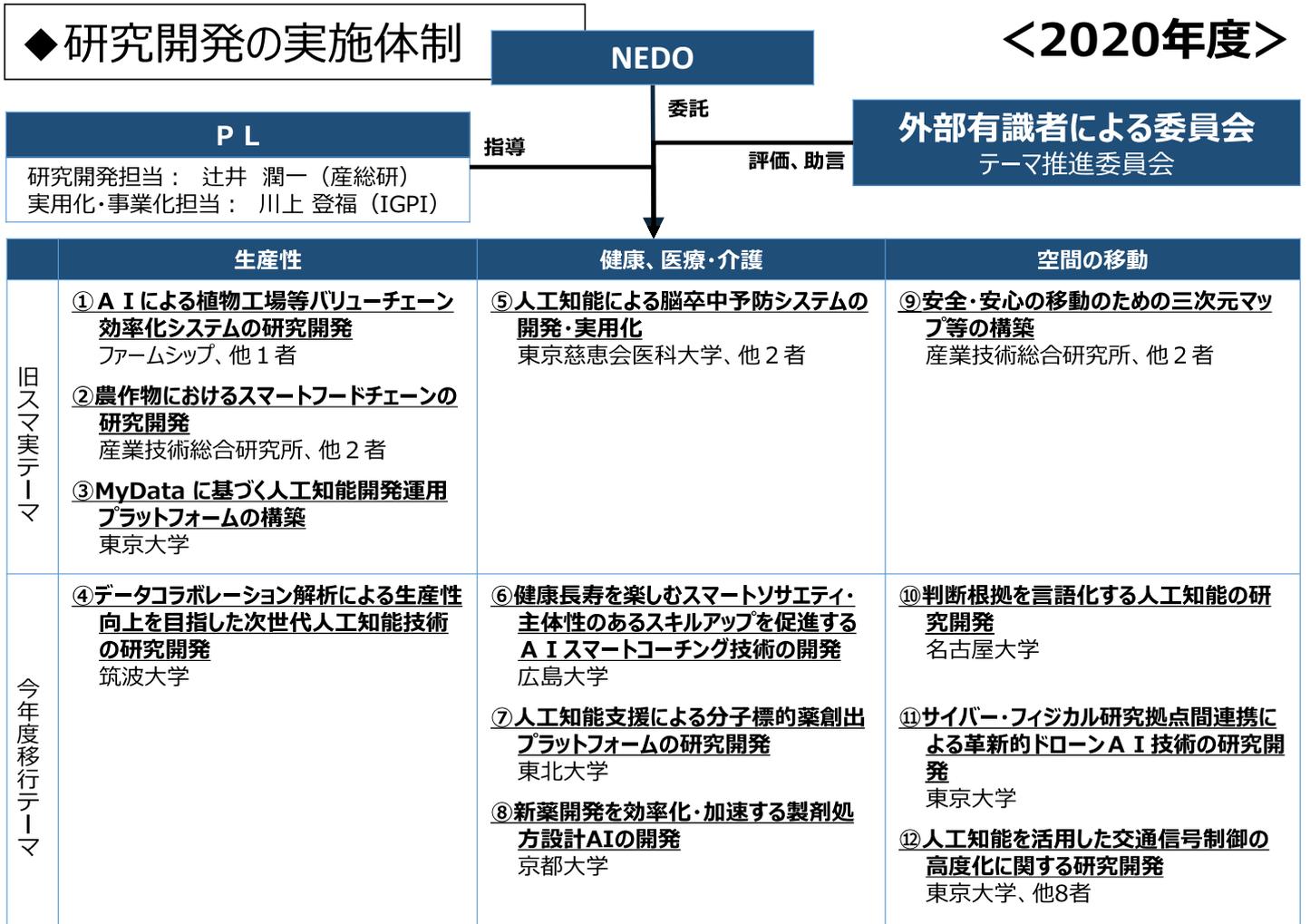
指導

委託

評価、助言

外部有識者による委員会
ステージート推進委員会
技術推進委員会

	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	当該6テーマは当初計画通り先導研究のみで2018年度に終了	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



◆研究開発の進捗管理

	役割
プロジェクトマネジャー (PM)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 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)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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。

◆研究開発の進捗管理

<考え方>

成果最大化に向けて、**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、テーマのブラッシュアップに貢献していく。

<2018年度施策とその効果>

- ①**キックオフ（移行テーマ）の開催**： 成果最大化に向けた研究開発の加速。
- ②**キックオフ（採択テーマ）の開催**： 翌年のステージゲート審査に向けた研究開発の加速。
- ③**技術推進委員会の設置**： 翌年のステージゲート審査に向けた委託先と委員間の目標確認。

2018年度												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
大日程		5/30	6/28、7/3					11/9	12/7			
		採択審査委員会	①キックオフ (移行テーマ)					②キックオフ (採択テーマ)	③技術推進委員会			

◆研究開発の進捗管理

<2019年度施策とその効果>

- ①**プレ評価**： 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
- ②**サイトビジットによるメンタリング**： 委託先の課題解決と委員の更なるテーマ理解
- ③**委員体制強化**： 各テーマの適用領域（農業、健康、医療・介護、MaaS関連）の専門家を加えたことによる万全な評価体制

2019年度												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
大日程				7/24					12/3			
				技術推進委員会	①プレ評価				ステージゲート 審査委員会			
			第1回技術指導会		②サイトビジットによるメンタリング			第2回技術指導会				
			コア委員					コア委員 +各領域の専門委員				③委員体制強化

◆研究開発の進捗管理

委員体制（2020年度）：テーマ移行に伴い、委員もスライドさせることでの体制強化と
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コラー	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	株式会社リベケア 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、ヘルスクアサース
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	エキスパート	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

2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

◆動向・情勢の把握と対応

情勢変化	対応
本格研究への フェーズ移行と 次世代PJから のテーマ移行	①実用化・事業化担当PLの追加（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。
	②各テーマの出口戦略精査のための課題整理（出口戦略精緻化） ①に加えて、各テーマの出口戦略を精緻化するため、本格研究移行のタイミングで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を活用し対応を強化。
	③テーマの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。

◆ 動向・情勢の把握と対応

情勢変化	対応	
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	<p><安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築></p> <p>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。</p> <p>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。</p>
		<p><農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発></p> <p>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。</p>
	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対応中。

◆ 開発促進財源投入実績

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。 ②100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。

◆ 開発促進財源投入実績

テーマ名	件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果見込み
安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	コロナウイルス感染の地図上での可視化と伝播モデルのシミュレーション	2020	19.8	コロナウイルス感染の地図上での可視化と伝播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。	伝播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ができることを目指す。
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	コロナ禍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及び効果的な販促実施&店内混雑の緩和への展開。
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症例のデータ収集と、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を行う。	・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、及び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の構築を目指す。

◆ 知的財産管理

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。今後、知財調査及び特許出願戦略の検討を行う予定。

◆ 知的財産権等に関する戦略

3. オープン/クローズ戦略

	競争域	非競争域
非公開	<p>個別研究の成果</p> <p>① ノウハウとして秘匿</p>	
公開	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者の日常的リスクを低減するA I 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 空間移動時のA I 融合高精度物体認識システムの研究開発 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 A I 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 <p>② 積極的に権利化</p>	<ul style="list-style-type: none"> データ知識構造化支援システムv1.0 [生活現象モデリングタスク (介護現場)] 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 [安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築] <p>③ OSS化を推進</p>

◆ 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

3. 研究開発成果

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

A I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

先導研究の目標	成果	達成度
① 生産・販売データシステムの要素技術開発	・植物工場現場で、日々のデータ収集技術確立。蛍光撮影で、生育不良の予兆可能性を得た。 ・卸売価格に対し、予測効果判定により有用データ種を抽出。RPA収集システムを確立。POSによる小売データを把握し、あるべき価格ポリシーを導出。 ・チャンバで、詳細データ収集システム確立。各種生長基礎データ収集し、複雑な挙動を把握。最適化が困難なことを見出した。	○
② 需給統合システムの要素技術開発	・継続データ機械学習で週データでも高精度予測が可能なシステムを構築し、 $R \gg 0.8$ を達成。 予測結果の公開システムを構築 した。 ・画像データから重量予測するアルゴリズム、FFNNをCNNに拡張し、精度あるシステムを構築した。 ・シミュレーションで、ロス2割低減を確認。更に、栽培期間短縮で、コスト2割減の可能性を得た。	◎
③ 生産・販売フィードバック制御システムの要素技術開発	・生長高効率化検討により、栽培期間35→28日化の可能性を得た。これはロス減だけでなくコスト減の原資になる。 ・従来なかった、リアルタイムで液肥成分を検出する技術可能性を確認した。シンプルな構造で、マルチ成分一括計測も可能で、特許出願する。	○
④ ビジネス創出する新形態の研究開発	・販売側から、需要隣接栽培でのロス減と新ビジネスの両立ができるビジネスの可能性を得た。 ・他作物の市場予測も高精度で行えることを確認。栽培技術も、原理的には転用可能なはず。本システムは、他作物への応用可能性があると考え。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

先導研究の目標	成果	達成度
① 脳動脈瘤患者の医療情報データの取得	経過観察中の破裂81症例を含む5924症例分の脳動脈瘤患者データを収集（目標数の達成であり、世界に類を見ないデータの集積）。	○
② 診断・治療補助可能なAIの開発	上記データを活用し、破裂リスクの判別が困難とされる中型脳動脈瘤において、CFD脳血流情報からの時系列特徴量の抽出、および3次元動脈瘤形状情報からの形状特徴量の抽出を進め、破裂予測の感度0.77、特異度0.86を達成する学習器を作成（目標感度・特異度の達成）。	○
③ CFD解析による脳卒中予防システムの開発	CFD解析用ソルバーを新規開発し、商用との比較において流速・圧力の相関率98.5%、91.3%を確認し、その実用性を確認。医師が簡単に扱えるCFD解析とAI解析の結果を参照できるソフトウェアとしては世界的に初の成果（目標相関率を達成）。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

先導研究の目標	成果	達成度
① 時空間情報統合解析プラットフォームの構築	産総研柏センターのイノベーション棟の三次元マップ構築などを実施し、台場・柏の葉のデータ整備（当初設定地域）を完了（当初設定地域のデータ整備を達成）。	◎
② 可視赤外多波長同軸画像情報に基づいた次世代人工知能技術	市販の可視・赤外同軸カメラ（FIRplus, ViewPLUS）と比較して体積を1/12、質量を1/10に小型・軽量化し自律移動ロボットなど十分に搭載できる試作品を製作（当初目標を達成）。	○
③ 移動応用とプラットフォームの連携にかかる研究開発	3Dマップ上、複数移動体が他者と衝突せずに移動するシミュレーション実験を完了（シミュレーター上で確認したほか、 実証実験でも確認 し達成）。	◎

◆成果の最終目標の達成可能性

A I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

最終目標 (2022年度末)	現状	達成見通し
2020年度設置のコンテナと植物工場設備について、システムチューニングを行うとともに、A Iによる植物工場等バリューチェーン効率化システムによって迅速・適格に行えるかどうかをテストし、ロス削減と効率化により、生産効率2割向上を実証する。	<ul style="list-style-type: none"> ・精密な原理検証が行えるコンテナ規模で設計・構築する。 ・生産・流通現場に設置可能なデータ収集・制御システムを設計・構築する。 ・本手法をレタス類以外へも適用 	達成の見込み
A Iによる植物工場等バリューチェーン効率化システムによって、生産効率2割向上を実証に必要なセンシング、需要予測、生長予測、生長制御の精度を達成する。	<ul style="list-style-type: none"> ・生長状態・液肥成分検出、精度・構造など必要仕様を満たすとともに、実証システム設置ユニットを構築する。 ・独自開発の極薄有機単結晶型液肥センサの構造やレセプタ分子等検討し、センシングの要素技術を確立する。 ・需給予測調整システム精度向上と、実証テスト検証により、技術を確立する。 ・実証システム設置可能な、生長予測ユニット構築するとともに、実証テストで精度向上を確認する。 	達成の見込み
コンテナの需要近隣設置ビジネスと他野菜応用検討の可能性検証を終了させる。	<ul style="list-style-type: none"> ・葉菜・果菜の市場価格・取扱量の予測精度を検証し、最適化する。 ・本システムの葉菜類以外への応用可能性検討を行うための、設備改造や試栽培により、環境整備を行う。 ・需要近隣栽培によるビジネス可能性を調査する。また適応した自動化設計も行う。 	達成の見込み

◆ 成果の最終目標の達成可能性

人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

最終目標 (2022年度末)	現状	達成見通し
診断・治療補助可能なAIの開発	合併症リスク判定器の生成を本年度から行い、破裂予測を組み合わせた診断補助としての最終形を構築	達成の見込み
CFD解析・AI解析・データベースのクラウド化	CFD解析・AI解析をクラウド上でおこなえるようにし、実用化に向けた計算コストの削減とユーザーによるデータの恒常的な拡充、精度向上のサイクル作りの仕組みをととのえる。	達成の見込み

◆ 成果の最終目標の達成可能性

安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

最終目標 (2022年度末)	現状	達成見通し
プラットフォーム研究開発	三次元地図作成のワークフロー（とそれを支える技術・仕組み）の実現 維持管理・可視化の仕組みも含め、AIと人の分担に基づくワークフローの設計と実現	達成の見込み
応用サービス研究開発	プラットフォームの高度化に対応した応用の高度化 人流における設計・計画等のシミュレーション モビリティにおける「～から～まで」のナビゲーション・自律走行制御・快適性を考慮した移動方略	達成の見込み

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

[達成状況]

プロジェクトの中間目標である、

「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」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。

については、**ステージゲートを通過した5テーマの成果により2019年度末に達成している。2018年度に移行してきた8テーマについても当初目標を達成している。**

[成果の意義]

各テーマ共に新規のサービスプラットフォーム構築となる研究開発であることから、新規市場創出に向けて、取り組みとその成果の社会的意義は大きい。

◆各個別テーマの成果と意義

A I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

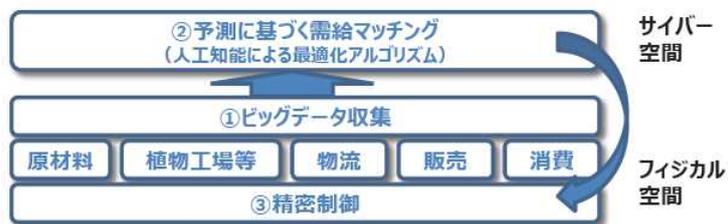
背景と狙い

日本の農業就業者の平均年齢が毎年上がる一方で、就業者数は減少している。異常気象や自然災害の影響も大きく、農業を取り巻く環境は厳しい状況である。また、食料の国内自給率を高める取り組みが様々な形で行われているにもかかわらず、生産量は年々減っているのが実態である。

本研究開発では、**AIやIoTを使って、バリューチェーン全体を最適化・効率化**することによって、業界全体の生産性と収益性の向上を目指す。まず、天候などの外部要因の影響が少ない植物工場を起点に研究を進め、その後、施設園芸や露地での高度な栽培へも適用することで、広く社会実装していくことを目指していく。

取り組み内容とAI技術適用

従来、播種・生育・収穫、保管・物流、販売等、それぞれのプロセスで、様々なデータ収集や効率化が行われてきたが、プロセス毎の最適化にとどまっており、全体最適化の取り組みができていないのが実態。本テーマでは、**各プロセスで情報収集し、これを基にAIによる需要・生産予測でマッチングを行い、全体を精密制御**することで、効率を向上させるシステムを開発していく。



成果物と期待される効果とその意義

以下の3つのユニットから全体システムを構築する。

- ①ビッグデータ収集：農業～流通の現場データを収集するシステムを整備し、種・資材の調達から、栽培、流通、消費者ニーズに至るまでの生産～消費にかかる有効なビッグデータを収集。
- ②需給マッチング：収集したビッグデータを、AI技術により解析することで、野菜等農産物の生産量と需要量を予測し、迅速かつ的確な需給のマッチングを行う。
- ③各プロセス制御：需給マッチングに基づき、栽培物の生長制御や、物流整合など、バリューチェーン全体の各プロセスを効率的に精密制御する。

現場の無駄を2割削減し、全体効率を2割向上させる効果を実現する。
また、この仕組みを活かし、輸出競争力のある新ビジネスを創出していく。

生産性を向上させた植物工場野菜の流通量拡大は、生鮮野菜の流通構造全体を変革させ、様々な顧客へのさらなる安定供給を実現する。

◆ 各個別テーマの成果と意義

人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

背景と狙い

血管が詰まったり、破れたりして発生する病気を総称する脳卒中の中でも、脳動脈瘤の破裂によって発生するくも膜下出血は、発症すると高確率で死亡や後遺症を残すなど、重篤な状態に陥ることが多い。脳動脈瘤破裂のメカニズムは解明されておらず、現状では破裂を予測できていないが、数値流体力学 (CFD: Computational Fluid Dynamics)により取得した脳血流解析情報や脳動脈瘤の形態学的情報 (Morphology)等からなる工学情報、及び患者の医療情報 (Patient Information)に対する学習をもとに破裂を予測できるようになる可能性がある。本研究開発では脳動脈瘤に対する工学情報の取得、並びに工学情報と臨床情報から脳動脈瘤破裂リスクを判定可能なAI解析が可能で、臨床現場でも使用可能な一体型システムの構築を行う。これにより、個々の脳動脈瘤に対して破裂リスクに基づいた適切な治療計画の立案を行えるようになる可能性がある。

取り組み内容とAI技術適用

これまでに診断治療した脳動脈瘤約5500症例分について患者の医療情報の収集を行った。さらに、破裂予測が比較的困難であるとされる中型サイズの脳動脈瘤に対しては、計338症例 (経過観察中破裂症例: 35症例、未破裂症例: 303症例)について、患者の医療情報に加え、工学情報の収集を行っている。収集した情報に対してアンサンブル学習や帰納論理プログラミングによる機械学習を行い、脳動脈瘤の破裂リスクを予測可能な分類器を構築。併せて、これら情報の収集、AI解析をGUI形式で行えるシステムを構築した。



成果物と期待される効果とその意義

医療情報のみをAIの学習に用いて試解析を行った結果、破裂予測において感度0.55、特異度0.98を得た。また、中型サイズの脳動脈瘤では医療情報に加え、工学情報も含めて学習を行ったところ、感度0.77、特異度0.82となった。特に、**中型サイズの脳動脈瘤に対する破裂リスクの予測では、医療情報のみの場合と比較して、医療情報と工学情報を合わせたデータに対して学習を行ったほうが、判別の精度が高く得られた。**また、これら解析を簡単な操作で行える一体型のソフトウェアの構築に成功。将来的にこのソフトウェアを活用して、個々の脳動脈瘤の破裂リスクに応じた適切な診断治療を行えるようになることが想定される。**国際的な脳動脈瘤のデータベースとそのAI診断システムは世界初であり、医師の診断に有用な情報提供で貢献するとともに、他の症例へも拡張適用されれば、医療システムを向上させる意義がある**と考えている。



◆ 各個別テーマの成果と意義

安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

背景と狙い

背景: 自動運転やi-Construction等、広くサイバーフィジカルシステムの発展に伴い、三次元+時間の時空間情報を扱うサービスプラットフォームへの要求が高まっている。しかし、これらは自動運転、建設といった個別領域での解決に留まっており、アプリケーション間でのデータ共有や利活用に向けた継続的な情報の更新と管理の枠組みが十分に整っていない。

狙い: 国際標準に従って、時空間情報のサービス基盤を構築し、屋内~道路に渡る様々な三次元データ及びその上での移動体データをシームレスに統合・管理できるようにする。また、実際のデータとサービスを提供することで、ユーザを巻き込んだエコシステム化を狙う。

取り組み内容とAI技術適用

基盤: ①時空間情報プラットフォーム (基盤) の構築 + ②高精度認識:
 ・ 取り組み内容: 異種の三次元空間データや移動体データの統合的センシング~管理手法の研究開発。赤外+可視光センサを用いた高精度認識技術の研究開発。
 ・ AI技術適用: 地物や移動体の認識技術。地物や移動の意味の抽出。データ統合。複数センサ情報の認識によるガラスや人の高精度認識技術。

応用: ③人流やモビリティ等のサービスの実現:
 ・ 取り組み内容: 大規模シミュレーションによる人流観測・制御。移動に伴うセンシング、リアルタイム認識の研究開発。
 ・ AI技術適用: 大規模シミュレーション技術。リアルタイム認識技術。



成果物と期待される効果とその意義

成果物: データやサービスを揃えた時空間情報基盤

- ・ 3次元形状/移動体情報へのデータアクセス等のAPI
- ・ サービス: 自律移動や混雑緩和、ナビゲーション等。

- 期待される効果:
- ・ 三次元情報に基づいたサービスの生産性向上。横展開性の向上。
 - ・ シームレスな移動の支援。
 - ・ スマートシティの情報基盤の提供。

意義:

- ・ **屋内から屋外をつなぐ3次元地図を構築する試みは世界初であり、物流・ナビ・避難誘導・不動産価値向上などへの応用展開がいくつも考えられる。**



◆成果の普及

➤ 2年間で200件近い学会発表・外部講演を実施

➤ トップカンファレンスでも合計10本以上が採択

International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)

IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)

IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium(IGARSS)

IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems(IROS)

	2018年度	2019年度	計
論文	5	23	28
研究発表・講演	49	146	195
受賞実績	4	5	9
新聞・雑誌等への掲載	1	14	15
展示会への出展	2	4	6

※2020年3月31日現在

◆成果の普及

2021年度以降のテーママッチングのための成果普及として取り組んでいる

➤ シンポジウム2019

「NEDO AI&ROBOT NEXT シンポジウム」

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

➤ シンポジウム2018

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」

<https://www.cho-monodzukuri.jp/event/show/id/wdmkme6fdf>

➤ ニュースリリース 2019年11月19日

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

➤ 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

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

◆ 成果の普及

2020年1月16日～17日開催「NEDO AI&ROBOT NEXT シンポジウム」の様様

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



講演名：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
 発表者：坂元 清志
 (国立研究開発法人NEDO)



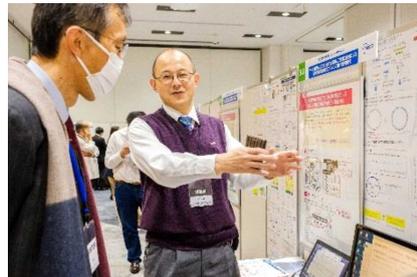
講演名：人工知能技術の現状と未来
 発表者：浦本 直彦
 (株式会社三菱ケミカルホールディングス)
 (一般社団法人人工知能学会 会長(当時))



講演名：AI for Society and Industry
 実世界で人と相互理解し協働できる人工知能に向けて
 発表者：辻井 潤一 (プロジェクトリーダー)
 (国立研究開発法人産業技術総合研究所
 (人工知能研究センター長))



テーマ名：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
 発表者：中村 良介
 (国立研究開発法人産業技術総合研究所)



テーマ名：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
 サブテーマ名：③データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能の融合による解釈可能な自動運転システムに関する研究
 説明者：我妻 広明 (国立大学法人九州工業大学)



テーマ名：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
 サブテーマ名：④社会レベル行動モデリング・シミュレーションモジュールの研究開発
 説明者：大西 正輝
 (国立研究開発法人産業技術総合研究所)

◆ 知的財産権の確保に向けた取組

戦略に沿った具体的取組

- 競争領域のテーマは積極的に出願
 [A I 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]
- 製品化を目指して知財を確保
 [空間移動時のA I 融合高精度物体認識システムの研究開発]

	2018年度	2019年度	2020年度	計
特許出願 (うち外国出願)	6 (0)	6 (1)	0	12 (1)

※2020年3月31日現在

【特許出願実績例】

- ・ [A I 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] (5件)
 - 特願2019-039699 照明装置等 2019/3/05
 - 特願2019-043330 植物栽培方法等 2019/3/11
 - 特願2019-049345 植物栽培装置等 2019/3/18
 - 特願2019-134741 植物栽培装置等 2019/7/22
 - 特願2020-029542 植物栽培方法等 2020/2/27
- ・ [空間移動時のA I 融合高精度物体認識システムの研究開発] (3件、うち海外1件)
 - PCT/JP2019/7653 情報処理装置、移動体及び、学習装置 2019/09/27
 - 特開2020-046233 角加速度センサ 2020/03/26
 - 特開2020-17718 赤外線検出素子およびその製造方法 2020/01/30

4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

◆本プロジェクトにおける「実用化・事業化」の考え方

「実用化・事業化」の考え方

当該研究開発に係る**成果の社会的利用(顧客への提供等)**が開始されることであり、また、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や**利用が可能になること**をいう。

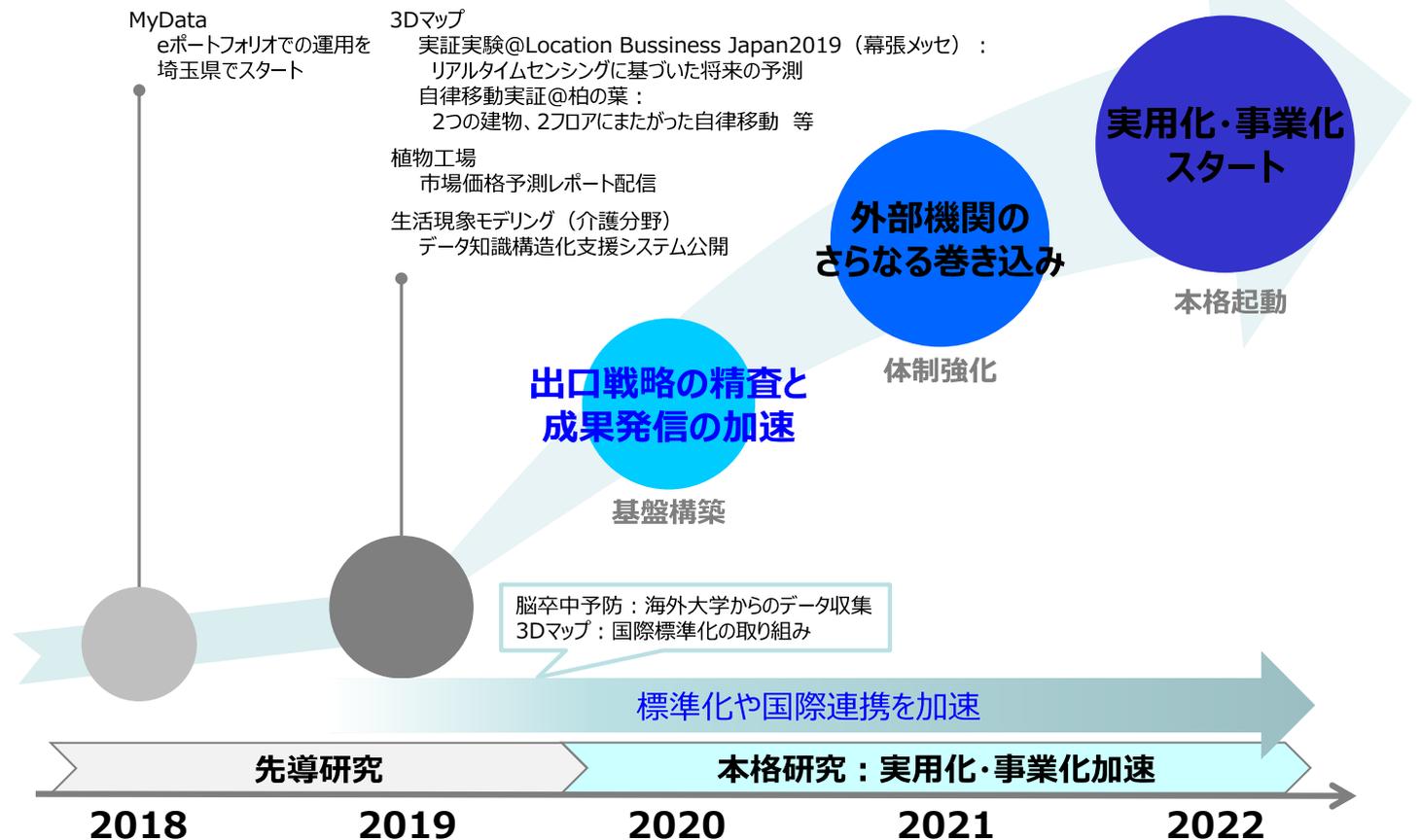
(補足：これを以って市場創出に繋げることで本プロジェクトのアウトカム目標を達成する)

「実用化・事業化」に向けた取り組み

- 昨年度は、**領域毎の専門委員を追加し、委員会の体制を強化し、ステージゲート審査委員会**にて、実用化・事業化に向けたテーマの精査を実施。
- 今年度より、**実用化・事業化担当PL担当の追加**、また、**出口戦略を精緻化**するためコンサルティングファームにより課題整理業務も追加して実施している状況。

◆ 実用化・事業化に向けた戦略

< 事業期間中 >



◆ 波及効果

- 成果によるサービス等の拡大で**人工知能技術の社会実装に対する社会受容性の拡大**に貢献する
- また、**事業期間中においても、各テーマが実証を実施し、その取り組みを広くアピールしていくことで社会受容性が高まる**
- 個別テーマにおいては、『安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築』の中で取り組んでいる**「人流シミュレーション解析技術」を新型コロナウイルスの感染対策に横展開**することで、**感染予測技術に対する社会的重要性の拡大に貢献**する

【新規市場】
38兆7000億円
(2030年)

農林水産	3,526億円
卸売・小売り	10兆4,889億円
運輸	25兆8,822億円
物流	3,592億円
医療・福祉	1兆6,060億円

人工知能技術の社会実装に向けた『呼び水』となり、プロジェクト目標を達成し、Society5.0の社会を実現する

②健康、医療・介護



①生産性



③空間の移動



【新規市場】
38兆7000億円
(2030年)



残り11テーマの取り組みと成果

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

67

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① 誤嚥リスク低減センサシステムの開発	・舌骨筋の筋電を、AIと組み合わせることで、嚥下能力の診断に活用できることを実証した。 ・食卓記録システムプロトタイプを作製し、食卓上に乗せた料理領域（トレイ）を検出し、トレイ単位で食前食後の写真を記録し、料理位置検出と料理名推定を行うプロトタイプシステムを構築した。	○
② 転倒リスク低減センサ・アクチュエータシステムの開発	転倒リスク低減センサ・アクチュエータシステムの開発では、センサ+AI側では、トレッドミル上で個人差(6人)、速度、傾斜、荷重条件による計304種類の歩行データを小型モーションセンサより取得し、歩行検知のAIシステムをオートエンコーダと異常検知手法により構築した。	○
③ 熱中症リスク低減感覚アシストセンサシステムの開発	熱中症リスク低減感覚アシストセンサシステムの開発では、実環境のデータを腕周りに配置したセンサで取得し、そのデータをもとに個人の暑さ指数、及び深部体温を推定する学習モデルを構築した。	○
④ アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの開発	アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの開発では、プロトタイプ試作による原理検証・課題抽出を行った。	○
⑤ 画像・センサデータ学習とエッジデバイスへの実装環境の構築	時系列センサおよび画像データを両方扱うことができるアルゴリズムの5基本構成の検討を行った。また、各グループが使用する学習用のアルゴリズムを構築した。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① IoTロボット介護機器の開発	歩行支援型、移乗支援型、見守り型等のロボット介護機器のIoT化により、外部のクラウドサーバへ定期的にデータを伝送する機能、蓄積したデータを分析する機能等を開発。	○
② 生活データの収集と分析・モデル化	①IoTロボット介護機器を介護施設に貸し出し、実際の生活の中での機器利用データ、及び介護者のアセスメントデータ等を収集する実証実験を実施し、利用者の身体状態に関する情報と利用効果の間の相関関係等を調査。 ②福祉用具の利用状況や介護アウトカムとの関連性を全国介護保険レセプトデータを用いて分析し、ロボット介護機器の一部が含まれる歩行器の利用が高齢者の要介護度の維持に大きく関わっていることを発見。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① インタラクティブスポーツプログラムの研究開発	提供者（トレーナー）と利用者（トレーニー）の表情センシングと、表情から共感を評価する技術を開発した。また、ウェアラブルセンサなどによる運動センシングと、筋骨格系シミュレーションによる運動負荷と傷害リスクの評価技術を開発した。これらの共感指標と運動負荷、傷害リスクを提供者にフィードバックすることで適切な運動負荷の下で利用者との共感を高めるインタラクティブスポーツプログラムを開発した。	○
② ジョブマッチングと健康モニタリング技術の研究開発	スマートフォンによるジョブマッチングシステムに、新たにスマートウォッチを連動させて健康データを収集し、各種社会活動と活動量の関係を得た。	○
③ 回遊ルートコンテンツ共有技術の研究開発	サービス利用者が空き時間に散歩などの身体活動を誘発できるシステム開発を行った。ウェアラブルセンサと環境敷設型センサから得られるデータから歩き方年齢を推定するモデルを開発した。また、利用者が公開共有した回遊ルートコンテンツを、別の利用者が実際に歩いた結果を評価しポイント加算するシステムを開発した。	○
④ 健康増進に関する行動意識調査の研究 1) 「自発的に積極的な健康維持増進行動をとらない」セグメントの特定を行う。 2) 数問のアンケートや日常生活行動などを組み合わせる手法を開発する。	調査の結果、同調1、同調2、雷同1、雷同2のセグメントの者の特徴はそれぞれ以下の通りである。 同調1：ウォーキングをしていない人が多い。また、同調2よりも太ったと感じている人が多い。 同調2：運動を検討する際、他のセグメントよりも自分の身体で実感できることを重視する。自由時間を余暇活動に使っていない人は（期待値よりも）少ない。 雷同1：運動を検討する際、他のセグメントよりも費用の高さ、運動場所への行きやすさを重視しない（特に男性）。情報入手経路少ない。 雷同2：56-65歳が多く、家族・友人、新聞や医療機関からの情報入手する人が多い。ウォーキングをする人が多い。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① 物流現場の労働環境の詳細把握とAIによる学習・モデル化技術の開発	①計測したデータを用いたピアデータ基盤のプロトタイプを構築。 ②データの欠損率1%未満での行動計測可能な計測システムを開発。 ③学習ディープデータとして、実際の物流倉庫作業員による全身運動計測を実施し、手・腰・足のセンサ値から作業内容を認識するための学習と認識率評価を実施。	○
② 改善案や新サービスの効率的な事前評価のためのヒューマンファクターを含むシミュレータの開発	①現場改善と生産性に関する指標として、補充商品棚のレイアウト変更による作業員の移動距離の減少、連続出庫回数の変化による作業員移動距離の減少に関するシミュレータを開発。 ②①のそれぞれに対し、14%、30%の負担を減少する解をシミュレーションにより提案。	○
③ サービス・トライアングルと地域社会の持続性に関する分析とサービス設計	①物流サービス分野のステークホルダーにおける価値共有と人手不足解消のための労働環境改善による物流サービスの持続性向上に関する大規模アンケートを実施。 ②個人顧客の参加意識の現状モデル構築し、計算機上でのモデル化を行い、現在の物流サービス業の特徴分析を実施。	○
④ 新バリューチェーン具体案実証	①物流車両に橋梁損傷の計測システムを搭載し、3か月以上の実証実験を実施。 ②自動車が行き可能な鋼製橋梁模型を用いた実験を実施し、実験で得られた車両振動データに対して、SSMAベースのMDを用いた損傷判定を適用することで、重橋梁損傷の検知を試み、重度損傷の見落とし率を10%未満にすることが可能であることを確認。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① 革新センサ情報に基づいた次世代人工知能の開発	・物体認識アルゴリズムを開発し、認識精度とロバスト性を示した。 ・可視光と中赤外光を同光軸で撮影できるカメラを製作し、得られた画像データに認識対象のアノテーションを施して可視・赤外同軸データセットを構築。	○
② プラズモニクワイドバンドイメージャの開発	・画素のS/N特性や光検出感度などの基礎性能検証を完了。 ・Si中赤外検出素子と周辺回路の一体化形成を想定し、積層化イメージャチップ製作のための必要項目洗い出しを完了。	○
③ 高精度分子慣性ジャイロ	・カンチレバー素子と回路を組合せ、従来と比較して10倍以上のS/N比向上を実現。 ・3軸応答小型ジャイロ、1軸の円環の大きさφ20mm×3mm、3軸方向の加速度感度0.001°/s/G以下を達成。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① AI活用による静的危険環境認識技術の研究開発	実空間の3次元計測からサイバー空間を構築し、そこから仮想的な3次元データとレンダリングした画像をセットにした大規模学習データベースを生成することで、電動車椅子が安全に走行できる範囲をカメラ画像だけから判断する学習器を作成。	○
② AI活用による動的危険環境認識技術の研究開発	物理演算や人の歩行するモデルを利用したシミュレータを開発し、その上で車椅子を走行させることにより、人混みの中でも安全に走行可能な経路生成が可能なことを確認。	○
③ 高精度マーカによるシームレス測位システムの開発	高精度マーカにグローバル座標での位置姿勢情報を登録し、これらをカメラで観測することで、観測者の位置姿勢検出の実証を行い、カメラ側での条件を満たせば、マーカから10m離れた状態で、位置精度10cm以下、姿勢精度1度以下での測位が可能。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

生活現象モデリングタスク（介護現場）

先導研究の目標	成果	達成度
構造化知識の構築による専門家知識の他者への展開	介護施設での介助行為の知識ベースの構築においては、 データ知識構造化支援システムを公開 し、認知行動療法のe-learningシステムも構築	◎

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
① 地理空間情報画像解析（マルチスケールでの時空間データ収集と認識）	高分解能航空写真における 津波流失建造物データを公開。	◎
② セマンティック情報に基づく自動運転システムにおける人工知能技術に性能評価・保障に関する研究	LIDAR、IMU、全方位画像、車両CAN 情報の走行車両データセットを構築し、広域で歪みの少ない3次元地図作成方法、走行車両による周囲の移動体観測手法、地物の変化検出と自動地図更新手法などを開発。	○
③ データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能の融合による解釈可能な自動運転システムに関する研究	データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能を融合した、万一の事故の際に製造者が事故原因を人間が解釈可能な方法で提示することのできる自動運転システムの基盤技術の研究開発として特に「熟練者の先読み運転知能」の基本設計、システム化、検証を具体的に進め、ADAS オントロジーを基盤にした理論知識型人工知能を設計。	○
④ 社会レベル行動モデリング・シミュレーションモジュールの研究開発	関門海峡花火大会や新国立劇場から避難（訓練）する大量の人流を用い、 人流計測及び人流シミュレーションモジュールの有効性を評価。	◎

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

◎ 大きく上回って達成
○ 達成
△ 達成見込み
× 未達

農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

先導研究の目標	成果	達成度
① 小売事業における需要予測モデルの構築	・来店客数予測は、店舗で誤差が数%程度の精度となり、 実用化レベル ・個別商材の需要予測では、販売単位が安定している商材（バックもやしなど）は予測誤差が10%程度の精度となり、 実用化レベル ・飲食業における来店客数予測では、日平均誤差率約12%を達成	◎
② 生鮮ベース加工食品の需要予測モデルの構築	・加工食品業のカット野菜の需要予測において日別予測誤差5%前後を達成（既存手法から約37%改善）し、 実用化レベル	◎
③ 官能評価スコアの再現	・非破壊分光センサデータから官能評価スコアを予測し、トマトの品種を特徴づけることに成功した。	○
④ 食品の鮮度の予測	・三連四重極型質量分析計によるカルボニル化合物の網羅解析により、トマトについて貯蔵状態を反映するマーカー物質として候補成分をスクリーニングできた。	○
⑤ 標準試料の創出と機差補正	・AIを用いたバーチャル標準創出によって機差補正を実施できる可能性を確認した。	○
⑥ 取引に必要なデータセットと標準化とオープン化すべきデータの特定	・生鮮野菜ECのプロトタイプを拡張し、物流や在庫などの状況を最適化する商品発注を可能とするための機能を追加した。 生鮮野菜ECを使用した場合、トラック積載率を約20%改善し、仕入金額に対する物流費の割合を従来10%であったものから6%に（約半分）に削減できることを確認した。 ・トマト、およびリンゴを使った小規模試食イベント（データサンプル：600程度）を実施し、消費者のアンケート情報に基づく評価（あまさ、テクスチャ、酸味）と状態（ダイエットの有無等）の相関関係をベイジアンネットワークにより初期モデル化が可能であることを原理的に検証した。また、収集されるデータを活用し、10社以上のステークホルダによるワークショップ実施し、新たなビジネス創発の可能性が高いことを検証した。	○

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

先導研究の目標	成果	達成度
<p>個人が取得するデータの受け皿としてPLRを使うことでデータポータビリティを推進しつつ、ヘルスケア、教育、購買を中心にPLRを用いるさまざまなサービスを開発し提供することによってPLR利用者を30万人に増やす。</p> <p>これにより、本研究開発の参加者に限らない研究者や事業者が多くのPLR利用者から本人同意に基づいてパーソナルデータを容易に直接取得できるようにするという意味で、リッチなパーソナルデータの一次利用(データ主体本人に対する個別サービスにおける利用)と二次利用(多数の個人のデータを用いた統計分析や機械学習)のための基盤を整備する。</p>	<p>先導研究において目標としたPLR利用者30万人の内訳は、教育が生徒8万人と保護者8万人、地域医療連携が8万人、他が6万人であり、難易度がかなり高い目標であった。先導研究期間内に未達であったが、2020年度中に教育で生徒12万人、地域医療連携で8万人の利用者を見込んでおり、1年遅れでほぼ達成する見込み。</p>	△

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

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

先導研究の目標	成果	達成度
<p>介護現場での知識支援・生活支援・健康行動継続支援をデータのセンシングとAI処理を行う情報共有システムを構築し、新しい価値基準に基づくプラットフォームを構築する。</p>	<p>介護現場での知識支援・生活支援・健康行動継続支援のデータ処理は完了、個々の成果は具体化し、統合されたプラットフォームの基礎までの完成。</p>	△

◆成果の最終目標の達成可能性

農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

最終目標 (2022年度末)	現状	達成見通し
① 発注支援モデルの構築 1)次世代型小型店の多店舗展開実証 2)生鮮食品共通DBの構築	・自動発注アルゴリズムの開発 ・自動化のための各種データの整備 ・「攻めの施策」の具体化	達成の見込み
② データの拡充と非破壊センサ実装試験 1) 嗜好性データベース拡充 2) 品質評価値のVM・需要予測実装試験	・デマンド調査とセンサデータ拡充を可能とする嗜好性調査プロトコルの構築 ・流通事業者向けの参加者が限定されたセミロードなVMにおいて、物流や加工の費用を最小化する取引を実現する。	達成の見込み
③ マザーアルゴリズムの開発とオープン化データベースアーキテクチャの研究開発 1)消費者評価関数のAPI化 2)VMレイヤー②（データプラットフォーム）構築 3)品種等マスター統合アプリケーションプロトタイプ	最適化アルゴリズム（評価関数）の単独実装、プラットフォーム機能（特に、マスター共通化課題）の調査研究、要求定義。	達成の見込み

◆成果の最終目標の達成可能性

MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

最終目標 (2022年度末)	現状	達成見通し
① PLRアプリ開発運用 多様な商材に関する購買マッチングを一般の個人に対して試験的に提供し、その有効性を実証する。また、標準約款によるデータ収集の仕組みも実証実験において運用し、その社会受容性を検証する。また、パーソナルAIエージェントとの対話によって本人から良質のデータ(さまざまな商材に関する本人の評価に関するデータ)が得られるかどうかを検証する	UTokyoアプリで教育とコロナ感染抑制を統合して実証し、昨年度の目標であった、PLRの利用者30万人の早期達成を目指す	達成の見込み
④ 購買マッチング メタデータの主要な全機能を実現してその有効性を実証する。本格研究においては、消費者のニーズに合った商品を消費者の元へ届けることができる購買マッチングシステムの開発を行い、一般の個人顧客に対してさらに多様な商材に関するマッチングサービスを試験的に提供し、その有効性を実証する。	ソーシャルディスタンスが喫緊の課題なので、店内での買物にかかる時間を低減するためのマッチング(買物リストとのマッチング)を優先して開発	達成の見込み

◆各個別テーマの成果と意義

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

背景と狙い

誤嚥に起因する肺炎は高齢者にとって死亡に直結し（肺炎による死亡の9割以上が75歳以上の高齢者）、転倒による骨折は高齢者が要介護と認定される原因の約1割にのぼる。熱中症による死亡者の約8割が65歳以上である。これらのリスクは主に視覚能力、身体情報・周囲環境センシング能力、運動能力・皮膚感覚の低下によるものと考えられる。例えば、転倒は足がつかずきそうな環境にあっても注意せず歩行し（視覚と結びついた記憶力の低下）、その結果身体がバランスを崩してもそれがわからず（傾き検知能力の低下）、その状態を回避するための行動がとれない（運動能力の低下）結果転倒に至る。これに対し、本先導研究では**視覚能力を補助するカメラ付き眼鏡、身体情報・周囲環境センシング能力を補助するセンサ、運動能力・皮膚感覚を補助するアクチュエータを、AIによる学習成果を実装した腕時計のようなアンビエントなエッジデバイスにより統合・制御するシステムを開発すること**を目的とする。

取り組み内容とAI技術適用

①誤嚥リスク低減センサシステム、②転倒リスク低減センサ・アクチュエータシステム、③熱中症リスク低減感覚アシストセンサシステムの開発を行う。また、①～③に共通な基盤技術として、④アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの開発及び⑤画像・センサデータ学習とエッジデバイスへの実装環境の構築を行う。

成果物と期待される効果とその意義

経済的波及効果
 誤嚥に起因する肺炎は高齢者にとって死亡に直結し（肺炎による死亡の9割以上が75歳以上の高齢者）、転倒による骨折は高齢者が要介護と認定される原因の約1割にのぼる。熱中症による死亡者の約8割が65歳以上である。これら高齢者が日常的に直面するリスクを低減することで、医療費の低減、さらに介護のために退職するなどの現役世代の負担が低減されることが期待される。

技術的波及効果
 現在のIoTデバイスは画像データかセンサデータいずれかを活用している。しかしながら、本提案のように画像データ、センサデータ双方を用いた深層学習成果をエッジデバイスに実装したIoTデバイスは今回のような高齢者のモニタリングだけでなく、社会インフラ、農業、畜産、工場、自動運転など様々な箇所で広く活用されるものと期待される。

高齢者が日常的に直面するリスクを低減するための**様々なモニタリング方法を実装できる環境を構築することは、広く他分野での展開**にもつながる。

◆各個別テーマの成果と意義

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

背景と狙い

高齢者のQoL向上と介護者の負担軽減を目的としたロボット介護機器の研究開発が数多く実施されているが、介護現場への導入は試行錯誤の状態である。本研究開発では、センサや通信機能を持つ**IoT化されたロボット介護機器**を研究開発し、**高齢者の生活を支援**しながら、同時に**生活センシング**できるようにした。加えて、計測された生活データをクラウドに蓄積し、AI技術で分析することで、**データに基づく適切な「ロボットを用いた支援サービス」**を設計、提供する技術を研究開発した。

取り組み内容とAI技術適用

- 利用ログや生活データを記録できるIoTロボット介護機器の開発
- 介護施設等での実証データ収集、データの分析・可視化

- 歩行アシストロボットのログからの歩行パターン、歩行環境の推定
- 見守りセンサのログからの睡眠パターンの把握

- 介護レプトを用いたロボット支援機器や福祉機器の利用分析

成果物と期待される効果とその意義

- 要介護度・歩行履歴
- 適した介護ロボットや福祉機器の提案
- 利用ログや生活データ
- 歩行歴利用者の5年後の状態
- 介護レプトからのマクロなデータ
 - ロボットの利用履歴
 - 要介護度の変化
 - 在宅継続期間など
- 機器から収集したマイクロなデータ
 - ロボットの利用履歴
 - 歩行履歴
 - 活動量
 - 要介護度の変化など

介護ロボットの導入シミュレーションを実現し、高齢者の健康維持、自立生活、介護負担軽減に有効な介護ロボット導入法の提案に活用する。
 ロボット介護機器の利用と同時に生活データを計測・評価・分析できる仕組みの構築により、**高齢者の生活のモデル化やロボット介入効果のモデル化**を行うことが可能となり、**効果的なケアの確立及び介護現場における生産性の向上**につながる。

◆ 各個別テーマの成果と意義

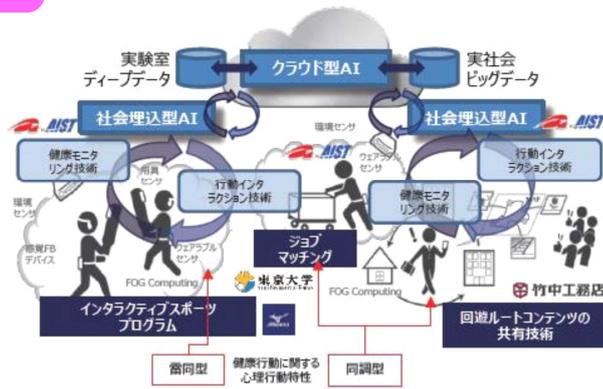
健康増進行動を誘発させる実社会埋込型AIによる行動インタラクション技術の研究開発

背景と狙い

健康維持・増進のために身体的活動を継続していない人は人口の7割を占めている（厚生労働省調べ）。医学誌The Lancet に2016年に発表された論文によれば、世界における運動不足による経済損失は年間7兆円に上り、GDP比率で換算すると、運動不足による日本の経済損失高は年間4480億円となる。**身体的活動を継続していない7割の人で健康維持・増進のための身体的活動が定着すれば、長期的な医療費削減に繋がるだけでなく、新しい健康サービスの市場創出も期待**できる。
本研究開発では、**健康モニタリング技術で得られるデータをAI技術でモデル化し、身体活動を継続させるための行動インタラクション技術を開発**し、「個人の心理特性に応じた動機づけで身体活動を継続させる」システムを試作・検証する。

取り組み内容とAI技術適用

数問のアンケートで心理行動特性（雷同型・同調型）を判定できるツールを開発し、共体験を動機づけとする雷同型には「チーム共感度を計測しフィードバックする技術」に基づく**インタラクティブスポーツプログラム**を、社会での役割を動機づけとする同調型には「適度な身体負担の仕事を紹介する**ジョブマッチング**」「**近隣回遊ルートを紹介・利用するコンテンツ共有サービス**」を開発し、その有効性を検証した。



成果物と期待される効果とその意義

(a) インタラクティブスポーツプログラム、(b) 活動度を連携させたジョブマッチングシステム、(c) 歩行評価機能を備えた回遊ルートの利用ポイント加算システムを開発した。



参加者の笑顔の伝播具合から共感度を評価し、それをトレーナーにフィードバックすることでチームの共感を増強させるチームエクササイズ支援サービス



残存身体機能を程よく使って健康維持し、かつ社会的役割を認識できるジョブマッチングサービス



ちょっと空いた時間で近隣散歩を薦める情報提供サービス

参加者の10%に持続的な健康増進行動を起こさせる効果を実現する。

健康維持増進を誘発し、**生活習慣病の予防による医療費の削減**とともに、**労働・消費・社会参加人口の増加**という2つの側面での貢献につながる。

◆ 各個別テーマの成果と意義

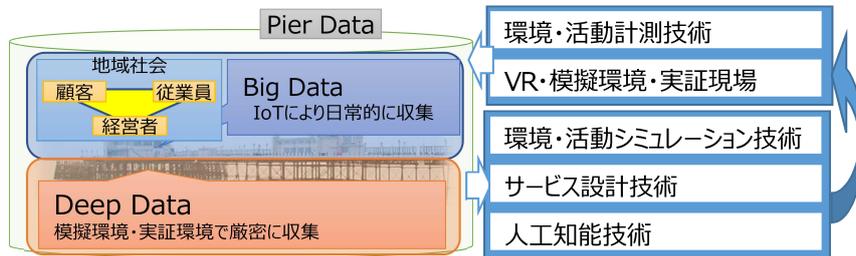
物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発

背景と狙い

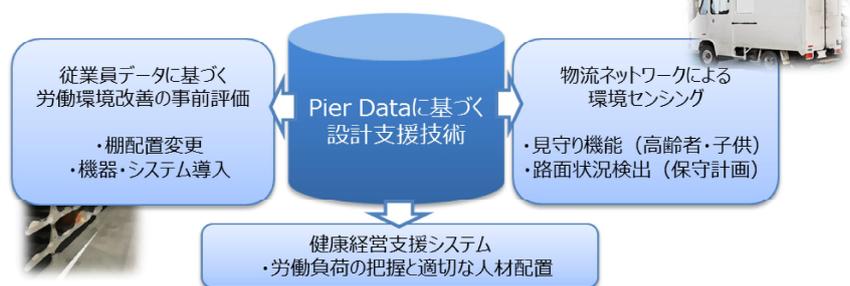
労働人口の減少と物流ニーズの爆発的な増加により、現代社会の基盤となっている物流サービスが危機的な状況にあることから、物流現場の効率的な運営と新たな付加価値の設計による物流サービスの再設計が喫緊の課題である。**物流サービスプロセスの定量的な把握と、その分析結果に基づくバリューチェーンの設計支援**を目的とし、**物流現場の業務データ**として得られる「ビッグデータ」と、詳細な人間データである「ディープデータ」を体系的に整備することで、物流サービスプロセスのモデル化に活用する「ピアデータ」の構築を目指した。

取り組み内容とAI技術適用

本研究開発では実用的な学習結果を得る上で不可欠なデータベース構築のための**計測技術**、物流サービス現場の**労働環境改善**を通じた**Quality of Workingと生産性の向上**と新サービスの設計を支援する**シミュレーション技術・サービス設計技術**を実証し、AIによる学習基盤となるピアデータを構築した。



成果物と期待される効果とその意義



人工知能適用分野を**情報サービスから物理的なサービスに拡張**することにより、**物流サービス現場における労働環境改善を通じた生産性の向上**といった課題解決につながる。

◆各個別テーマの成果と意義

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

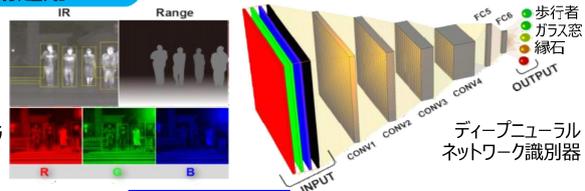
背景と狙い

搬送ロボットやパーソナルモビリティ等、空間を自律移動するロボットの普及が期待されており、それらのロボットに搭載できる**正確・堅牢・高速な物体認識システム**が求められている。本研究開発では、様々な外乱のある実環境において、どこに何があるかの認識精度を従来にないレベルに高める革新技術の先導研究として、プラズモニックワイドバンドイメージャと高感度分子慣性ジャイロの**革新センサ**、およびその信号を入力とする**次世代人工知能**の研究開発に取り組んだ。

取り組み内容とAI技術適用

革新センサ情報に基づいた次世代人工知能

AIの検討は既存素子のカメラを同光軸構成に配置した特殊カメラを用いた

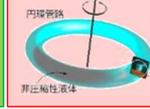


プラズモニックワイドバンドイメージャ



可視～中赤外光を同軸撮像
→多波長画像間スレなし

革新センサ



高精度分子慣性ジャイロ

超高感度フォースセンサ

- 3軸広帯域
- 高感度かつ加速度の影響なし

革新センサ活用AIをワイドバンドイメージャ・高精度ジャイロと一体開発

成果物と期待される効果とその意義

①革新センサ情報に基づいた次世代人工知能

- 夜間の歩行者認識率を向上
- ガラス扉の開閉の認識に成功

②プラズモニックワイドバンドイメージャ

- シリコン中赤外検出素子を試作・検証

③高精度分子慣性ジャイロ

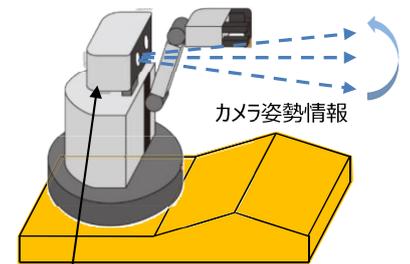
- 液体の慣性を利用したジャイロを試作・検証

<効果>

- 可視から中赤外までの同一光軸多波長画像により、**人や透明物を認識**
- 衝撃振動外乱下でも、**絶対座標をリアルタイムにズレなく計測認識**

空間移動ロボット等へ応用することで、**新たな技術の創出やサービスの創出**につながる。

革新センサ活用AI 同軸多波長画像情報



革新センサ (イメージャ+ジャイロ)

◆各個別テーマの成果と意義

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

背景と狙い

電動車いす等の高齢者個人移動支援機器では、**操縦ミスによる事故**が近年数多く報告されている。そこで本研究開発では、複雑な走行環境(下り段差・階段、側溝等)や、歩行者共存環境での走行等、**自動車とは異なるハザードに対する安全技術の確立**を目的とした。外界センサデータ(画像、レンジデータ等)、ゲームエンジンで生成した多数の歩行者に対する仮想的な回避行動データをAIが学習し、現在のセンサ情報処理では**認識困難なハザードを安価なカメラのみで認識・回避する技術**を構築した。

取り組み内容とAI技術適用

実環境計測によるシミュレーションデータ作成と学習



歩行者のいる仮想空間中において、レンジセンサによる自動走行を模擬し、人にぶつからない回避行動を、強化学習によって獲得

カメラ画像と3次元情報をセットに学習することで、カメラ画像だけから走行可能領域を推定

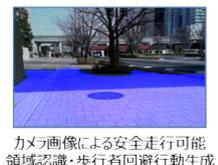


高精度マーカによるシームレス測位

カメラのみによる高精度な自己位置と姿勢の推定



成果物と期待される効果とその意義



カメラ画像による安全走行可能領域認識・歩行者回避行動生成



本研究開発において開発した技術は、歩行者空間を移動する**パーソナルモビリティのみならず自律移動全般に適用可能な技術**であるため、**新たなスマートモビリティ技術の創出**につながる。

◆各個別テーマの成果と意義

生活現象モデリングタスク (介護現場)

背景と狙い

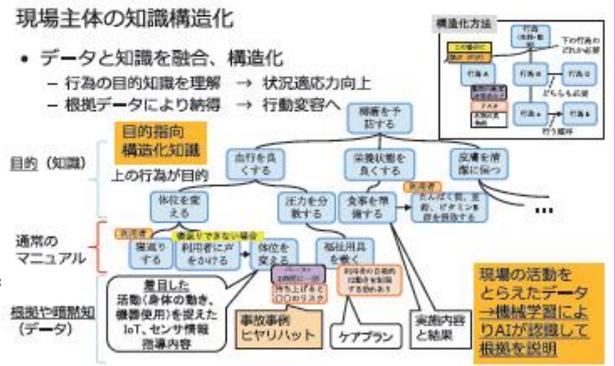
超高齢化社会を迎え、効率化が求められる介護現場において、様々な介護者（例えば、介護士、看護師、医師、理学療法士、作業療法士、音楽療法士、心理士、地域ボランティア、被介護者の家族等）の人材育成とパフォーマンス向上の工学的な支援技術がなく、経験と勘と精神力で介護しているという現実的な課題がある。

本研究開発では、**介護者やこころのケアの専門家の知識と経験を構造化**し、人工知能で支援する技術体系を開発することにより、**介護者の人材育成効率化とパフォーマンス向上**を実現することに貢献する。

取り組み内容とAI技術適用

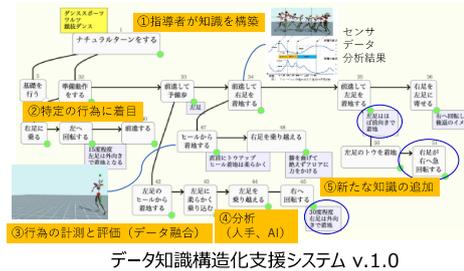
介護者自身が介護知識や心のケアを目的指向で構造化する。行為の目的を階層的に構築することで、多様な状況での応用能力が向上する。

各行為に関するデータをリンクすることで、行為の重要性やリスクを把握、データ分析も可能となる。



成果物と期待される効果とその意義

専門家集団が共同で構造化知識（介護行為（排泄、入浴など）約2000ノード）を構築し、現場活用開始。人工知能に基づき、**こころのケア（認知行動療法）のeラーニング開発**。



想いと体験の共有：目的を語ることで、その行為を行う想いや熱意が表出され、その行為の根拠を語ることで、身に迫る体験が共有される。→知識が得られる、意識が変わる、見方が変わる、行動が変わる。

専門家の知識を現場や専門家を目指す人に分かりやすく展開・伝承されることを実現する。

◆各個別テーマの成果と意義

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

背景と狙い

背景：工場などの限定された環境においては、現実（フィジカル）空間の物体の配置や内部情報などを仮想（サイバー）空間にコピーしたDigital Twinの構築が進められている。しかし、人間の生活空間や、自動運転車／ロボットなどが活動する一般空間においては、実空間で起きる出来事を詳細に記述できるIT基盤技術は存在しない。

狙い：一般的な環境を網羅する大規模な三次元データを、**フォーマットや座標系の違いを超えて統合することでDigital Twinを地球規模に拡大**する。

取り組み内容とAI技術適用

フィジカルな実空間を

- ・農地、森林、海洋などの遠隔地
- ・自動運転の対象となる道路周辺
- ・建築物の内部や地下街といった屋内

の3つの領域に分類し、それぞれを統合することで地球全体を網羅できるマルチスケールの Digital Twin を構築する。このDigital Twin 上に置かれた画像や点群の時系列データにAI技術を適用することで、地物の自動判別や変化イベントの抽出を行い、フィジカルな実空間を移動する**エージェント**としての意味を持った**三次元地図**を生成する。



成果物と期待される効果とその意義

成果物：

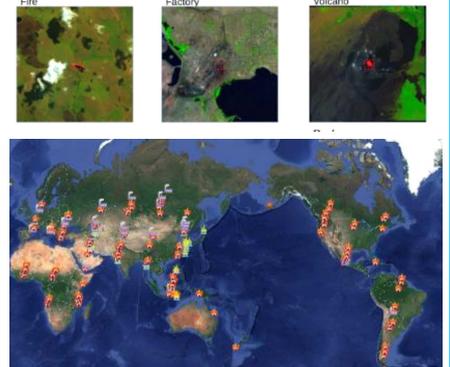
- ・人工衛星や航空機で取得された大規模なデータから地物を自動判別するための教師データおよび標準的な深層学習パッケージに対応したモジュール
- ・様々なフォーマット／座標系の三次元データを統合・解析できる三次元データプラットフォーム

期待される効果：

- ・電動車椅子／ドローンなどの自律移動を強化学習によって実現するためのサイバー環境整備

意義：

屋内外を結ぶ移動サービスの普及を促進させることにつながる。



◆各個別テーマの成果と意義

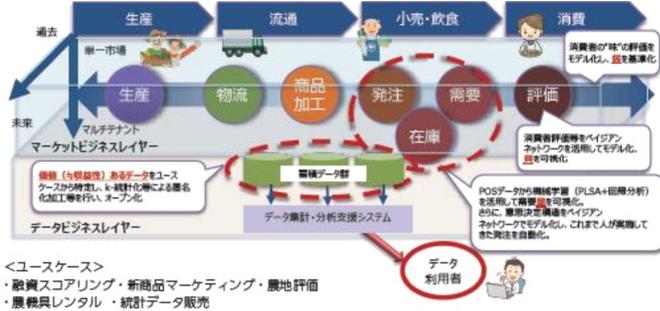
農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

背景と狙い

青果流通において、予約取引では商条件が安定する一方、供給を担保するために過剰生産が発生し、現物取引では一旦出荷すると生産者が価格決定に関与できず不利益を被るといった問題がある。加えて、既知の指標（糖度等）だけでは、美味しさ等の消費者付加価値を十分に表現しきれていない。本研究開発は、**付加価値向上とサプライチェーン生産性の両方に着目したデータ連携**を行い、「系全体としてプラットフォーム化」することで、新たなサービス導入を促進し、**産業全体の生産性を飛躍的に高める**ことを目指す。

取り組み内容とAI技術適用

人工知能技術の応用が期待されている社会課題（生産性）解決のユースケースの一つとして、消費ニーズに基づく需給最適化が実現された**バーチャルマーケットの市場創出**に取り組む。気象データ等を活用した需要予測にビジネス条件を加味した**商品自動発注AIと生産予測AIとの協調**によって、現在の**市場外取引に代わるマーケットモデルの構築を目指す**。



成果物と期待される効果とその意義

成果物	社会実装例
<ul style="list-style-type: none"> 来客数予想モデル 品種別需要予測学習済みモデル バーチャルマーケットプロトタイプ 消費者等評価学習済みモデル 	<ul style="list-style-type: none"> 需要予測データ配布サービス 自動発注アルゴリズム (API) 提供サービス ※ 2020年よりβサービス開始予定 卸・小規模スーパー向け受発注最適化クラウドサービス

人工知能技術の応用が期待されている社会課題（生産性）解決のユースケースの一つとして、**消費ニーズに基づく需給最適化が実現されたバーチャルマーケットの市場創出**が期待出来る。多様化する需要に対応して生販間のニーズ一致を進め、**生産の最適化や無駄の削減等**につながる。

◆各個別テーマの成果と意義

MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

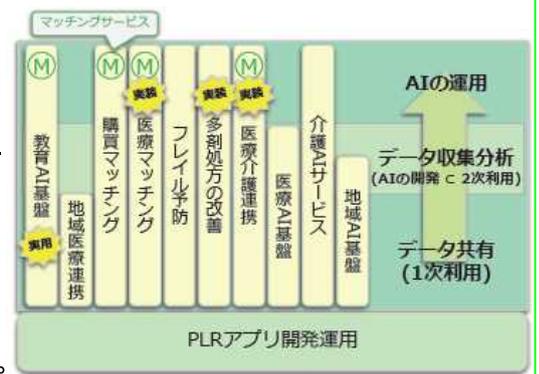
背景と狙い

AIの最大の適用分野である個人向けサービスに関して、パーソナルデータを様々な事業者が管理していることから、本人同意によるデータ活用の利便性が低く、また、事業者ごとに管理されている各個人のデータは統合されず、その利用価値が十分に活かされていない。さらには、データ管理が集中して漏洩等のリスクが大きいなど、様々な問題がある。

そこで、分散PDS（データの管理者が本人だけであるようなパーソナルデータ管理の仕組み）である **PLR (Personal Life Repository) の利用を広めることにより、パーソナルデータを本人が管理運用する環境を整備し、これらの問題を解決するとともに、AI の開発と実運用を促進する。**

取り組み内容とAI技術適用

図のように、PLRアプリの改良・拡張を進めつつ、それらを複数のユースケースで活用してパーソナルデータを本人が運用することで、そのデータを一次利用（本人向けサービスでの利用）と二次利用（多人数のデータの統計分析等）に活用する。また、**各個人のパーソナルデータが表わす本人のニーズと多様な商品・サービスとのマッチング**等の目的に協調フィルタリングやニューラルネット等のAI 技術を適用する。



成果物と期待される効果とその意義

PLRに基づくeポートフォリオを実用化し、埼玉県の高校生10万人超が利用の予定である。他にも大手小売店における購買マッチングへのAIの実装とPLRの普及を進めている。パーソナルデータとマッチングした個人向け商品・サービスの購買を仲介して**GDPの20%の価値を生むメディア事業**を創出し、産業や学術の振興と個人の幸福の増進に貢献する。

近い将来に法整備によりパーソナルデータを本人が管理運用するようになることを見越した上での取り組みであり、その仕組みを確立する意義は大きい。

◆各個別テーマの成果と意義

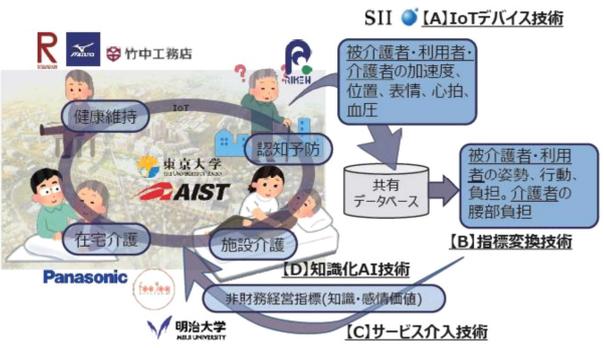
IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究

背景と狙い

被介護者の増大と、介護労働力の不足に資するため、本研究開発では、従来、健康維持に資する活動を行ってこなかった**心理セグメントに対してIoTを活用した効果的なサービス技術**を開発することで、高齢化に伴う被介護者の増大を抑えることを目指す。また、介護者の身体負担を低減しながら被介護者の**生活機能を支えるロボット介護支援システム**、また、介護並びに**認知症予防介入（共想法）のプロセスを知識構造化する技術**の開発と適用で介護サービスの生産性向上を実現することを目指す。さらに、これらの技術に基づくサービスビジネスの実現を支える**IoTによる非財務経営指標の可視化とIoTデバイスとサービスを繋ぐデジタルプラットフォームの整備**を行う。

取り組み内容とAI技術適用

【A】ウェアラブル型センサ、およびロボット介護機器から得られるデータから、【B】介護・健康サービス利用者の状態を知り、【C】利用者の心理行動属性も考慮したサービスの介入技術を開発。さらに【D】介護プロセス知識を構造化し、サービスの効率化を実現。加えて、サービスを通じて生み出される**非財務経営指標の可視化技術を開発。柏の葉地区などでの社会実証試験で試作したシステムの有効性を検証した。**



成果物と期待される効果とその意義

中高年の一般利用者から、要介護1～2の一般利用者に至るまで、ウェアラブルな加速度センサや歩行支援のロボット歩行器で歩行状態をセンシングし、そのデータからAI技術を用いて歩行型を判定し、歩行経路とともに提示して、**日常歩行の継続を支援するサービスへの応用**が期待される。



現場の経験で行われていた介護や様々な訓練プロセスを、**本人のデータに基づいて科学的で均質な**ものとして具現化できることで、**利用者に広めていく**ことにつながる。

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」 (中間評価) 分科会議事録及び書面による質疑応答

日 時：2020年10月14日(水) 12:30~17:50

場 所：NEDO 川崎 23F 2301、2302、2303 会議室 (リモート接続有り)

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	小林 哲則	学校法人 早稲田大学 理工学術院 情報通信学科 教授
分科会長代理	梅田 和昇	中央大学 理工学部 精密機械工学科 教授
委員	相澤 彰子	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授
委員	荻野 武	キューピー株式会社 生産本部 未来技術推進担当 テクニカル・フェロー (リモート参加)
委員	榊原 彰	日本マイクロソフト株式会社/マイクロソフト ディベロップメント株式会社 執行役員 最高技術責任者/代表取締役 社長
委員	長島 聡	きづきアーキテクト株式会社/Roland Berger Holding GmbH 代表取締役/Senior Advisor
委員	宮内 宏	宮内・水町 IT 法律事務所 弁護士

<推進部署>

弓取 修二	NEDO ロボット・AI 部 部長
金山 恒二	NEDO ロボット・AI 部 主任研究員
坂元 清志(PM)	NEDO ロボット・AI 部 主査
鈴木 賢一郎	NEDO ロボット・AI 部 主査
城下 哲郎	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
上森 大誠	NEDO ロボット・AI 部 主査
寺下 久志	NEDO ロボット・AI 部 主査
渡邊 恒文	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
前原 正典	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員 (リモート参加)
井上 満智	NEDO ロボット・AI 部 主任
小林 彩乃	NEDO ロボット・AI 部 職員 (リモート参加)

<実施者>

辻井 潤一 (PL)	国立研究法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター センター長
川上 登福 (PL)	株式会社 経営共創基盤 マネージングディレクター
宇佐美 由久	株式会社 ファームシップ グループリーダー
長谷川 雅之	株式会社 ファームシップ (リモート参加)
竹谷 純一	東京大学院 新領域創成科学研究科 物質系専攻 教授 (リモート参加)

後藤 仁志	豊橋技術科学大学 情報メディア基盤センター 教授 (リモート参加)
高山 弘太郎	豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所 教授 (リモート参加)
藤村 宗一郎	東京慈恵会医科大学 訪問研究員
鈴木 正昭	東京理科大学 講師 (リモート参加)
米山 繁	株式会社マックスネット 代表取締役社長 (リモート参加)
向井 一幸	株式会社マックスネット 技術開発部長 (リモート参加)
小島 功	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター イノベーションコーディネータ
大西 正輝	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 社会知能研究チーム チーム長
金 京淑	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (リモート参加)
佐々木 洋子	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (リモート参加)
田中 秀幸	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (リモート参加)
中村 良介	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (リモート参加)
高畑 智之	東京大学大学院 情報理工学系研究科 特任准教授 (リモート参加)
石井 隆司	ダイナミックマップ基盤株式会社 (リモート参加)
白石 理人	清水建設株式会社 (リモート参加)
貞清 一浩	清水建設株式会社 (リモート参加)
五十嵐 雄哉	清水建設株式会社 (リモート参加)
ファム フック	清水建設株式会社 (リモート参加)
我妻広明	九州工業大学 生命体工学研究科人間知能システム工学専攻 准教授 (リモート参加)

<オブザーバ>

富樫 達也	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 産業技術プロジェクト推進室 室長補佐 (リモート参加)
川上 信	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 産業技術プロジェクト推進室 研究開発専門職 (リモート参加)
石川 恵	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 産業技術プロジェクト推進室 研究開発専門職 (リモート参加)

<評価事務局>

森嶋 誠治	NEDO 評価部 部長
塩入 さやか	NEDO 評価部 主査
木村 秀樹	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 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.2 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 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
 - 6.2 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化
 - 6.3 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築
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に基づき評価事務局より説明。
- ・出席者の紹介（評価委員、推進部、事務局）

3. 分科会の公開について

評価事務局による紙媒体とスライドショーの資料に基づく事前説明と質疑応答をもって行われたこととした。

4. 評価の実施方法について

評価事務局による紙媒体とスライドショーの資料に基づく事前の説明と質疑応答をもって行われたこととした。

5. プロジェクトの概要説明

- 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
- 5.2 質疑応答
5.1の説明に対し、以下の質疑応答が行われた。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、以上を踏まえまして、委員の方から何か質問があれば受けたいと思いますけれども、いかがでしょうか。どうぞ。

【宮内委員】 宮内でございます。ご説明ありがとうございました。知財戦略について教えていただきたいと思っています。42ページ見ていただけますか？

ここの考え方はわかるのですが、果たして競争域と非競争域は研究項目単位で分けられるのかというのが疑問です。例えば先日見せていただいた3Dマップの話でも、MAPそのものとか、あるいはその間でのやりとりはオープンでやっていくというのはわかるのですが、いろいろなアルゴリズムも開発していて、こちらは競争域になるものもあると思います。そういうわけで、研究項目ごとに分けて大丈夫なのかがまず一点。

それから左側に競争域の公開があるのですが、ここが結構あるわりには、特許があまり出ていない懸念がございます。これをどうしていくかという点と、世界をリードしていくということなので、国内だけでなくPCT（国際出願）に出しておいた方がいいかと思い、その辺りの今後の考え方も教えていただきたいと思っています。

以上3点です。

【坂元PM】 ご質問ありがとうございます。まず、テーマ毎ではなくて、実際にテーマ名で入っているところもありますが、ここは少し簡略した形での表現になっております。具体的にはそのテーマごとの中身、テーマの中にはご存知のように、サブテーマもあります。ご指摘のような形でサービスの出口毎もそうですし、技術の作り方に関しても含め、最適な形での取り組みをしていくことが基本的な考え方になります。

また、出願の加速が必要というご指摘ですが、まさにその通りだと思っております。実際、2年間の先

導研究をしてきましたが、そういった観点でも、知財プロデューサーとも連携しながら、今後本格研究の残りの期間、必要な権利化の議論を進めていく予定にしております。また、PCT ですが、ケースバイケースではありますが、まずは日本出願に視点を置きながら、権利化を進めていきたいと思っております。

【宮内委員】 PCT については、それを出してもすぐに外国で出願するわけではないので、とりあえず PCT というのも十分にありうる作戦だと思うのがまず 1 点。それから、これは私も昔いた会社がそうなのかもしれませんが、学術研究について発表する時には、あらかじめ特許出願するというやり方は、ポピュラーに行われていると思うのですね。今回の 7-1 の資料を見せていただくと、学会発表はたくさんあるのに、特許が少ないかというイメージがあります。もう発表してしまったものを今更どうしようもないですが、優先権の主張も含めて、作戦を早めに考えなければいけないと思うのですが、いかがでしょうか？

【坂元 PM】 ありがとうございます。指摘の通りです。実際に、集計のタイミングもありまして、昨年度末というところで、今年度も動いていますので、最新の出願動向を常にウォッチしていきたいと思っておりますし、各テーマの出願に向けた取り組みをさらに加速していければと思っております。

【宮内委員】 はい、わかりました。ありがとうございます。

【小林分科会長】 その他いかがでしょう。

【荻野委員】 キューピーの荻野です。今のご質問に類似するのですが、競争領域と協調領域をテーマとしてお話しされていますが、ナショナルプロジェクトであるならば、まずテーマは、協調領域を優先すべきだと思います。競争領域を選んでしまうと、一つの企業でしか使われず、この企業が特許取得すると、他社が使いにくくなり、呼び水としての位置づけが弱くなります。ですから協調領域をまず優先にするというのが第一だと思います。協調領域において、国内特許、PCT を取り、国内の特許は他の企業に無償で譲渡するとか、それぐらいやる前提でないと、呼び水効果を期待するナショナルプロジェクトとしての意味がないのではないかと思うところがございます。

【坂元 PM】 はい。ありがとうございます。ご指摘の通りかと思っております。権利化するとか、どうライセンスングするかということに関しては、まさにその実用化事業化に向けて、最適な形を議論して展開していきたいと思っております。ありがとうございます。

【長島委員】 長島でございます。今お話のあった特許もそうなのですが、最終的には知財的なもの、ここでの成果というものを、より多くの人に伝えて、より多くの人々がそれを使ってビジネスをしていくというのが、多分目的なのだろうと思います。最終的にできるかという話はあるのですが、38 兆円の呼び水というお話、何が、このプロジェクトが終わった後に、みんなの使える道具になっていくのかと、それが何個ぐらいあるのかというのがよくわからない。それぞれの個別のテーマに関しては、かなりいろんなことを詰められていて、足りない人を入れてとか、お金も足りなかったら入れていくことは間違いなくやっているという気はします。でもその一方でこの公開・非公開、協調・非協調みたいな話も含めてかもしれないですが、このプロジェクトが終わって、最終的にみんなが使える道具立てが、どれだけ揃うのかという部分、そこをぜひ明らかにしていただけたらなと思っております。

【坂元 PM】 はい。ありがとうございます。まさにその通りです。各テーマは事業終了後から社会実装して 2030 年に向けた成果を出していく、そのためのシナリオを最終年度にしっかり描くということもそうですし、ご指摘のようにこのプロジェクト全体として何を、先程の協調領域、競争領域もそうですけれども、ライセンスングも含めて、社会展開していく、ある意味、社会実装のためのプラン、プロジェクトとしてのプラットフォームの様などころを含めて、プロジェクト全体で考えていく必要があると思っております。

【NEDO 弓取部長】 よろしいでしょうか？スライドの 17 ページに、他事業との関係というのがございます。私どもの部の中で AI グループとしていくつかの事業展開しているのですが、これは密接にそれぞれ

役割を持っておりまして、今の委員の先生方からご指摘のあった、共通基盤的に皆が使えるような、例えば特許にしても、モジュールにしても、そういったものは、もっぱら次世代人工知能ロボット中核技術開発に残して、そこでやっております。

今回、スマート社会実現というのは、このスライドの 17 の左下に書いてあります官民研究開発投資拡大プログラムというものがあるのですが、AI をより社会に実装していき、その利便さを実際に様々な業界・業種・協会の方に感じていただく。例えば、医療分野でも、植物工場の分野でも、AI を使えばこんな風にビジネスができるのだなということ、じゃあうちも投資してみようかという、そういったモードにチェンジしていただくための呼び水としてのプロジェクトになります。ですので、どちらかという事業を展開してみせるというのがこのプロジェクトの大きな目的になりますので、ベースは次世代の方でやっていると、そういう役割分担でございます。

【長島委員】 もし、そうだとすると、個別の事業のテーマがうまくいくかどうかの問題であって、今回の束ねたものを評価するということから、かなり離れていくような気がします。

【NEDO 弓取部長】 束ねたものについては、AI を使うその重点 3 分野において、本事業ではそのいくつかのテーマを布石のように置いているわけです。従いまして、重点 3 分野において、今回やらせていただいたテーマが、他の事業者さんを誘うにふさわしい成果を得て、そしてその影響力を出しているのかということ、全体として見ていただくというのが、このプロジェクトの評価になると思います。

【長島委員】 だとしたら、その説明がほとんど今日されてない気がする。各テーマのマネジメントの話は凄くしていただきましたけれども、このテーマがあるからこういう人たちが誘われるという話は、ほぼ出てきてないような気がするのですが。

【NEDO 弓取部長】 そうですね。この 15 ページ、16 ページ、17 ページで、このプロジェクトがどういう成り立ちで、どういう目的で位置づけられているのかとご説明し、最初の 1 枚目のスライドで、AI を重点 3 分野において利用促進していただくための呼び水として、このプロジェクトが位置づけられているということをご説明していたつもりだったのですが、確かにそこは強調し、きちんと申し上げないとわかりにくかったかもしれません。申し訳ございません。

【坂元 PM】 社会実装を進めていく上で、このプロジェクト全体として、どこまでのはっきり効果をリアルに見せていくかだと思っておりますが、今、実際に外部のコンサルの協力もいただいて、各テーマの課題整理をしています。そこで描く世界観で、それぞれのテーマがいろいろ重なってくると思うので、その全体像で見た時に、どういった顧客で、どこまでそのサービスレイヤーまで入っていけるかという全体像が、プロジェクトとして描けると思っております。そういったところから、それぞれのテーマの位置づけも再確認して、出口に向けた取り組みを再構築していければと考えております。

【NEDO 弓取部長】 1 ページ目に、今回初めてお見せした図になるのですが、先般の現地調査会等の指摘も受けて、これを付け足したのです。人工知能技術における社会実装の呼び水となるプロジェクトになっていると感じていただけましたでしょうか？ このプロジェクトの各テーマに沿って社会実装に向けたカタパルトの機能を担うプロジェクトになっていたのでしょうか。

【長島委員】 ですので、その説明がされていないというのが指摘事項です。もう一度言いますが、個別のテーマをマネージされている所に関しては、特許の話がいくつかありましたが、総論として、全然異論はないです。凄く丁寧にやられていると感じていますし、実際、動いているだろうと思うのですが、この紙以外で、その具体に関しての説明がほぼないというのが、率直な感想です。プロジェクト全体に関して、なぜ呼び水に今回のテーマがなれと選ばれたのかとか、どんなことが成果として出て、それが呼び水になって

広がっていくのだろうかとか、その説明があると、全体としての評価というのは比較的しやすいかなという趣旨です。

【小林分科会長】 よろしいですか？ 今の弓取さんの説明、僕には意味よくわからなかったです。というのは、いくつかの事例があって、それが契機になって、似たようなことを、他でもやってみようかと思わせることが目的だ、みたいに聞こえたのですが、そういう風に思っただけですか？

あともう一点、私、例えばこのプロジェクトの中にいくつかインフラ系、共通財産系、プラットフォームという観点でテーマが挙がっていると思うのです。そういうものは、これが終わった後は、それを使って商売でも始めてみようかという人が出てくることを見据え、直接的な利用によって、何か社会実装を進めてみようというプレイヤーが出てくることを期待しているのかなと思っていただけたのですが、そうではないのですか？ その辺がよくわかりません。

【NEDO 弓取部長】 私が申し上げたことは、民間投資を拡大するためには、AI を非常に便利なツールとして実感して頂かなければいけない。一方、AI がどれだけパワフルなものか、皆さんがわかっていない。その中でこのナショプロは、先駆けとして、例えば健康医療、介護の分野においては、例えば、脳動脈瘤、脳梗塞でこれほどパワフルに使えますという結果をきちんとお示しすること、それができていれば、脳梗塞や脳動脈瘤というテーマが、まさに今皆さんが AI を使うことに非常に意義を感じる分野であれば、他の分野でも医療分野で使ってみようか、という流れを作り出すことができるのではないかとということで、テーマを選定して実施させていただいているということです。

【小林分科会長】 医療応用とか、例えば植物工場とか、そういったテーマはわかりやすいと思うのです。そういった論法が通じやすいテーマだと。一方で、例えば3次元地図みたいな問題については、社会実装というなら、その地図を使って商売をしようとする人がプロジェクトの終了後にちらほら出てこないといけないと思うのですが、そういうことは想定されていますか？

【坂元 PM】 まさにその通りでして、3次元マップのテーマも今後のマイルストーンの置き方も、様々なプレイヤーが入ってくる、まさにテーマそのものが呼び水としての機能を担うという研究開発になっていると思います。また、スマートフードチェーンもそうです。バーチャルマーケットという生産者等の様々なステークホルダーが入ってこられるようなサービスプラットフォームです。脳卒中に関してはちょっとかなりバーチャルなサービスに近いところがあると思いますけども、テーマそのものが今後の関係先との連携の議論も含めて、どんどん呼び込んでこられるという取り組みとなっていきます。実際にその取り組みも開始しておりますし、そういった観点での今の取り組み状況というものは非公開セッションでも紹介いただけるのかなと思っております。回答になってますでしょうか？

【小林分科会長】 総論としてはわかるのですよ。具体的に今開発を進めていらっしゃる、例えばプラットフォームと呼んでいるものが、どこかで、何かを触発して、似たようなプロジェクトが出てくればそれでいいと思っただけなのか、それともここでの成果が直接的に、先行メリットを生かしながら、日本に産業を作っていくようなことを想定されているのか、そのところが説明を聞いてわからなくなっていて、今もよくわからないのです、質問わかりますかね？ 具体的な成果がどれくらい直接契機になって、直接的に利用されながら社会実装が進むことを想定されているのか、その辺がよくわかりません。

【荻野委員】 キューピー荻野です。分科会長のおっしゃられている事、非常に理解できます。世の中の方に、本当にこれは使えるのだよということを見せる、それによって、これ使えるのだと思って皆が感化される、これは一つの呼び水になるというのは非常によく理解できます。

呼び水として、もう一つ重要なことがあると考えます。一つの成果、アウトカムに向かって、いろんな技術の開発をされている。AI ばかり、フィジカル系もいろんなことをやられています。中赤外とか、様々

なセンサーの開発、これら要素技術は、ある必要な機能を満たすために開発されています。ある目的のため、課題を解決するために、いくつか必要な機能がある中、AI を使ったり、中赤外を使ったり、いろんな要素技術が開発されているわけです。一つのアウトプットの見せ方として、これまでのように技術だけをディスクローズするだけでなく、それぞれの技術開発をしたときにリアライズする機能をディスクローズするのを提案します。できれば、せっかくナショナルプロジェクトで開発したのですから、開発費回収終わっているのだから、安く提供してあげる、いろんな企業さんに提供する。その提供の仕方は、IT 企業であれば API になるかもしれないし、フィジカルであれば L S I 等のモジュールであるかもしれないし、あるいはターンキーソリューションであるかもしれません。更にその時作ったバリューチェーン、サプライチェーンかもしれません。呼び水にするために、いろんなアウトプットの見せ方があるのかなと思います。

【辻井 PL】 少しだけコメントです。今の議論は、今の AI の現状を表していると思うのです。AI は、サイバーの空間の中で、ある種の発展を遂げたわけですけど、これからたぶんいろんなところに入ると、製造業、健康、介護、移動だとか、その時にどういう形で使われていくのかというのは、まだ綺麗なイメージができてないことは確かだと思います。だから、Society 5.0 みたいな大きなビジョンはできたのですが、その後、それを目指すために、AI がどう入っていくかというのも、各セグメントで、かなり違っている可能性もあると思うのです。

だから、単一のプラットフォームというのが幻想で、いろんなアプリケーションごとにかなり違った問題が出てくるでしょう。それは AI がこれからかなり幅広い分野に入っていく時の、一つの宿命だと思います。それを今のプロジェクトでもやってみましょうという話があると思うのです。そういう意味では、トップダウン的な設計というよりは、ボトムアップ的な部分がかかり残っている。

それからもう一つは、分野によって、例えば先ほどの 3D マップのような、プラットフォーム的な要素の強いものはあると思うのです。それは先程の議論にありましたように、API をうまく整理して、いろんなアプリケーションのために、この 3D マップを使うためにはどうしたらいいのかという議論はできる可能性はあると思う。ただ、その議論がそのまま、例えば、薬を作る特定の部分に使えるかということ、かなり違った論争になるとか。

【小林分科会長】 そういうことまで誰も期待してないと思うのです。例えば、3D のマップがどういう形で財産としてこのプロジェクトも終わった後に残るのが気になるのです。要するに先程申し上げたように、テーマによっていろんな捉え方があると思うのだけど、ことプラットフォームを作られているようなところに関していえば、そのプラットフォームの成果を直接使いたくなるでしょう。それが使われることを想定していてもいいですねと、それぐらいの質問だと思ってよいです。

【辻井 PL】 先の議論と同じで、全体として評価をするのでよいと思っていて、かなり違った点を皆がやっていて、それで全体としてどう評価しますかというのは、この議論の中でどういう観点で評価していったらいいのかというものはあると思うのです。

【小林分科会長】 すいません。よろしいですか。「全体」とは何かという話があるのですが、私の考え方としては、このテーマはこういう形で社会実装を進めます、といったテーマごとの特殊性があってもいいと思うのだけでも、少なくとも各テーマの中がある種のまとまり感を持って、ある種の成果を生み出そうという形でまとまりがないと、せっかく一緒にやっている意味がないのではないですかというふうに思っていました。だから今、例えば植物工場も、医療も、マップの話も全部同じ機軸でということは、考えなくて良い。もちろん、全体束ねて、抽象的な意味では同じなのだと思うけども、個別の評価の仕方は当然違っていていいのではないかなと思っています。

【相澤委員】 情報研の相澤です。今までの質問をナイーブな言い方に言い替えることかもしれないのですが、こ

こでの社会実装は、どうも日本の国内での実証という意味合いが強いような印象であります。その国内実証と、国際社会での日本のビジビリティを高めるとか、世界をリードするとかを、どう結びつけるのかという道筋も、具体的に見えてくるといいのかなと感じました。つまり、例えば、医療によって医療費を削減するとか、海外の企業が日本の市場に侵食してくるのをプロテクトするとか、あるいは積極的にインフラを海外に輸出するとか、いろんなスタイルがあって、課題ごとに異なるで、3領域ごとに整理していただけるとわかりやすいかなと思います。

【小林分科会長】 そういうこともご検討いただきたい。

だんだん時間がなくなってきているのですが、梅田先生から一言。

【梅田分科会長代理】 はい、3分野あって、それぞれ良いテーマ設定分野だと思うのですが、その中で生産性分野というのを考えたとき、植物工場などのテーマがあり、個別テーマもあり、それらも良いと思うのですが、生産性でもの作り系のテーマが入っていないのは、たまたまその応募がなかったからなのか、それともこのプロジェクトでは対象外だったのか、何かありましたら。

【NEDO 弓取部長】 結果的には、ほぼなかったものですから、取りようがなかったということもあるのですが、我々もテーマを公募する時に、公募しますよと言ってできるPRはします。良い提案が出てきて契約したら、良い成績が出れば、これは簡単でいいのですが、そんなことはありませんので。いろんなところに、営業という言葉は不適切ですけど、いろいろとこんなのはどうですかとPRするのですが、結局出てこなかったということです。ということは、既に企業等が自身の中でやっているのか、中でやる方がいいと感じているのか、それともまだなのか、実感が持ってもらっていないのか、どちらか、これは分析してみなければいけないと思う。

【梅田分科会長代理】 わかります。もの作り分野に対してある意味、営業かけなかったわけではないですね。

【NEDO 弓取部長】 いろいろと啓蒙と言いますか、皆さんに周知して、できるだけ関心持っていて、提案して頂いてこそ価値がありますので。

【梅田分科会長代理】 ありがとうございます。

【榊原委員】 榊原です。出口戦略に関して確認をさせていただきたいのですが、私ども民間の発想ですと、出口戦略というのは、こういう研究を発展させていって、どうマネタイズするか、そういったことを考えるのですが、今回の出口戦略っていうのは、今、研究テーマによって意味合いが違いかもかもしれませんが、実証のような意味合いが強いのだとすると、例えば、この実証結果をどこかの民間に譲渡して、運営してもらおうとか、それとも海外と組んでグローバルな取り組みにするのだとか、何らかの出口というものを考える時の基軸を例示していただけると、我々としても具体的に評価をしやすいと思っています。マネタイズが第一じゃないと思うのですが、ナショナルプロジェクトですので、出口はすごく漠然とした言葉になっています。研究テーマごとでもいいのですが、これは何をすべきものなのかという点が、イメージが湧き易いご説明をしていただけるとよろしいかと思います。研究から出口以降というのは、運営を続けていくのは、エンジニアリングの取り組みの意味合いが強くなると思いますので、その観点で何かご説明願えませんでしょうか？

【川上 PL】 ありがとうございます。私なりの理解、私なりの言葉で言いますと、ずっと続いていく形になっていないと意味がないと思うので、本来的に言うと、いわゆるマネタイズがあって、事業運営費があって、続いていくということなのだ和一義的に理解しています。ただ、全部が私企業なのかと言われると、3Dマップとかどこかがやるのかの話もあります。これは、何らかの経済的意味があるのならば、費用を負担するところは国になってもやるべきだという話であれば、一つの出口と考えています。当然世の中に出てくるときに費用がかかるので、費用が担保されて続いていくというような状態を出口と思っています。

【榊原委員】 それは研究テーマごとにある程度の目指す部分が、今ガイドされているような感覚なのでしょうか？

【川上 PL】 そうですね。私個人的には、基本的に、誰が責任持つというのがわからないと、なかなか（うまく）いかないと思っているので、これは誰が事業化するのかという話は、個別の事業で持っています。3D マップこれ 1 つが日本全国の 3D マップをやると思っていなくて、1 個できていましたよねと、そうすると、一旦、3D マップはプラットフォームとしてワークしないかもしれないけど、逆に 3D マップを使いたいよというプレイヤーが出てくると、一旦沈むのだけれど、もう 1 回再燃するっていうようなことはあるかもしれないなとは思っています。要は、使う人がいないと、その事業は継続できないので。1998 年には Facebook は生まれないわけです、実名で公開するなど、その時ありえなかったので、タイミングというものはあるかもしれないと思います。基本的にはどういう事業にしていく、誰がコスト負担をして、あるいはサービス継続をして、どういう風に社会に生かすのだという視点で考えています。

【NEDO 弓取部長】 入ってないところがあって、そこが気になる場所だと思うのですが、これは我々のマネージの中で、場合によってはマッチングさせます。どこがいいですかと、具体的な名前を挙げていただいて、売り込みをかけていきたい、あるいは共同研究とかですね、そういうことをマネージのサイクルの中でやっていきます。誰が市場に投入して、誰が市場を通じて価値を出すのですか、ということをつき詰めていきます。ですから、今はこうですけど、気になったのは産総研さんとかだと思うのですが、きちんと体制は整っております。リーダーも、場合によっては変えます。

【榊原委員】 確認ですが、この後、非公開セッションの説明をされたりする際に、そういう観点は入れて聞いた方がいいのですか、我々としては？

【川上 PL】 ぜひ聞いていただきたいと思います。むしろ、こうしたらどうだとか言ってもらった方がいいと思っています。

【小林分科会長】 私は、今回はそういう機会なのかなと思っているのです。例えば、今トップを変えることも踏まえて、プロジェクトの流れを修正してくのだというお話ですので、そういうきっかけになるような情報をこちらで出すというのが、今回の趣旨でないかなと思います。また個別のセッションのときに、ご意見いただければと思います。

今回ここで一度休みという形ですから、休憩とってからにしましょうか？15 分から再開したいと思いますので、15 分にお戻りください。よろしく願いいたします。ありがとうございました。

(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

【小林分科会長】 そうしましたら、議第 8. まとめ・講評ということで、冒頭にお話しさせていただいたよう

に自己紹介の逆順で、講評をお願いしたいと思います。

そうしましたら、宮内さんから、よろしく願いいたします。

【宮内委員】 宮内でございます。

全体として非常に興味深い研究が多くて、成果も上がっていると思っております。ただ、幾つか、私としても懸念のあるところがありますので、それを少しお話ししたいと思います。

まずは、先ほど来、何度も言っている知財権のことなのですが、これは割と無頓着な人が多いのかなというのが今のイメージですね。ここは、やはり、メリバリをつけた権利化は必要だと思っています。何もかも特許でがちがちに縛れと言っているわけではなくて、取るべきところは取っていくということです。今後の我が国の、大きく言えば日本の技術戦略としても、外国を含めて、その特許を取ってくるのが必要だと思っています。結果としては、その特許を開放するというのも、もちろん考えられるわけですが、まずは特許を取った上での戦略的な選択になっていくので、ここは重要だと思っているのですね。

取るべきところが結構あると思っておりますが、研究者というのはなかなか特許を書こうとしません。これは、私もそうだったのでよく覚えているのですが、相当プレッシャーをかけて強制しないと実際には書かないことが多くて、すぐに特許を書かない理由というのも思いつきます。先ほどより聞いていて、そうではないかなと思う部分もありますので、ここはしっかり、大事なところは特許を取るような程度頑張って指導なのか、命令はできないのですよね、きっと。そういうところをやっていただきたいと思っています。特に企業の研究者の人は、普通は特許を書くことに慣れているはずなので、慣れているからこそ、やりたくないものはやらないのですけれども、できるはずなので、しっかりと書くように進めていただきたいと思っています。

次に、社会の展開について、今日お話を伺った中でもベンチャーで既に進めているとか、あるいはベンチャーを立ち上げる予定になっている活動がありますよね。ベンチャーがやるのに何で NEDO が支援をするのかと、そこは、考えていかなければいけないことの一つです。どういうことかということ、ベンチャーが利益を生むからベンチャーをやるのですけれども、その利益と社会への貢献、これのバランスというのがちゃんとしているのか、というのを見極めながら進めていくことが極めて重要だと思っています。そして、全体のプロジェクトの進め方として、ベンチャーをつくってもいいのですけれども、社会に貢献していると、そういうところがはっきり分かるように、今後、特にこれからのフェーズでは進めていただきたいと思っています。

それから、これも何回か話していますけれども、個人情報の取扱いにつきまして、現在のところは、まだ実験段階で、ある程度やっているので大きな問題はないようではございますけれども、今後社会に広く進めていくためには、やはりここが非常に重要なポイントで、十分な配慮が必要だと思っています。

これからの社会に展開していくというフェーズにおいては、しっかり考えていただきたいと思っております。

私からは以上でございます。

【長島委員】 私からは、個別のことについて一つずつお話ができればと思います。

1つ目の野菜ですけれども、レタスを植物工場という話だったのですが、植物工場以外でレタスを作られている方、もちろんいらっしゃると思うのですね。最終的には、日本の農業、レタスということかもしれませんが、まずはレタスがおいしく食べられて無駄にならないといったところを、ぜひ目指してほしいなと思っています。それには多分、植物工場だけの見方をしないというのも大事な気がしていて、せっかくいろいろなデータがあるのだったら、路地の方等々にも使っていただきたいなと思います。

2つ目、次は、地図ですけれども、これは最後の絵ですよ。つながったら、3Dの地図を作るのはもう

重複しないよねという世界観を、みんながいいねという状態にするために、何を共通にしたらいいのかというところを何とか作ってほしいなと思います(私はアイデアがない中で言っていますが、ごめんなさい)。本当に多様なので難しいかなと、室内だけとか、歩くだけでもいいのかもしれないですが、その辺の見極めを、ぜひ、してほしいと思いました。

あと、脳卒中、これに関しては、とにかく脳卒中でこれだけ役に立ったというので、ほかの症例も病院はデータを集めたいというムーブメントをつくってほしいと思いました。今は済生会の熊本とか、幾つかの限られた病院ですけれども、こんなに集めたらやばいぞというぐらいの、何か世の中の動的な動き、病院の人たちがみんなそれに夢中になるみたいな、そんな形で広まったらうれしいと思いました。

以上です。

【榊原委員】 榊原です。プロジェクト全体の運営としてはすばらしく、皆さん、よくやられていて、各研究に対するサポートもよく機能していると思います。

先ほど言った内容のようなことを、もう繰り返すつもりはありませんけれども、そういう全体としての技術動向の調査みたいなことは並行でやるべきだと思っています。

それと、個々のプロジェクト、今日お聞きしたプロジェクトでいいますと、もう技術的なところの突き詰めよりも、例えばバリューチェーンの植物工場の話ですと、もちろん需給予測の精度を上げていくことは今のモメンタムで研究を続ける必要はあると思うのですが、植物工場をスケールさせていくためにどういうアイデアがあるかという実用的なところを、考えていってもいいのかなという感じを受けました。

それから、脳卒中のシステムに関しましては、CFD と組み合わせているところが非常にアドバンテージな部分だと思いますので、そこの突き詰め、これは逆に、データをどれぐらい集めて、どれぐらい精度を上げられるのか、CFD のノウハウをどれぐらい入れられるのかを、さらに精緻化していく必要があります。今、くも膜下出血を念頭に置いているというお話でしたけれども、そのほかの脳卒中の症例に関しても、どう応用していけるのか、足りない点は何なのかという検討に入ってもいい段階ではないのかと思いました。

3D マップは、こちらも技術的な突き詰めというよりは、エコシステムをどうするというところが、やはり今後のキーになると思うのです。エコシステムをつくることを念頭に置いた上で、どういうプラットフォーム化を考えればいいのか、あるいはプラットフォーム化できるような技術を、どういうふうに発展させればいいのかという、逆引きで考えたほうがいいのかという気はしました。

私からは以上です。

【小林分科会長】 荻野先生お願いします。

【荻野委員】 いいですか。すみません、お先に失礼します。

全体にお聞きしまして、ものすごく、プロジェクトのオーガナイズがすごくきちっとされているなと思いました。これは感銘いたしました。

採択されている内容も、いろいろ議論もありましたけれども、非常にいい案件だなと思っています。

私の一つの思いですが、「One for all, All for one」が重要と、いつも講演でも言っているのですね。「1社が他社のために、みんなが日本のため」これが、実は私が日立にいたときの話ですが、90年代頃、電機産業、特に家電産業が凋落しました。そのときに、合従連衡という話をされていた方がおられました。当時の私には理解できなかったのですが、合従連衡をやっていたら、多分まだまだ残っていたと思います。今、敵は実は日本の中での同業他社ではなくて、外にいるのです。大国、大陸、そこに対抗するにはどうしたらいいのかというと、日本全体の固定費を下げないといけない。ソリューションに対する固定費を

下げないといけない。そのためには同業他社でばらばらに同じような技術開発、ソリューション開発を行うのではなくて、NEDOさんみたいなところが号令をかけて、共有できる技術機能をつくり上げて、みんなが共有化していくことが重要かと。重複した開発が少なくなると、日本全体の開発固定費が小さくなり、その開発固定費を全社で割って一つ一つを安くしていくと日本企業の競争力が強化される。こういう考え方がこれから重要だと思っています。

個別テーマでいいますと、植物工場もすごくいい事例だと思います。初めからきちっとバリューチェーン、サプライチェーンを完備し、それぞれのパーツを強くしていくという動き。これは非常にいい考えだと思いますけれども、いくら頑張っても1,000億円までの事業にしかならないわけですね。38兆円に対しては規模が十分ではありません。それぞれのパーツ、先ほども一つ、需要予測というのはみんなやっているよねと、いうお話がありましたが、みんながばらばらにやっていると無駄ですね。NEDOプロジェクトでつくられたものを、磨き上げて、日本一の需要予測のアルゴリズムをつくり上げて、それをみんなが使っていて、更に磨きをかけていく。そういうシナリオができるとうごくいいですね。プラス、それに必要なのはデータです。とはいっても、各社がばらばらに同じようなデータの収集を行うことは、これも無駄作業になり、日本全体の固定費を上昇させます。NEDO、あるいは、産総研など国の機関が中心になってデータを収集し、管理していく。このような仕組みが重要かと思っています。

次に脳卒中のプロジェクトですが、これはマネタイズを目的とするのではなくて社会貢献、日本国民みんなが安全・安心な治療・検査を受けられる、そういう環境づくり。なので、ベンチャーをいれるというのが一つの考えですが、ベンチャーを入れると、ややすると、投資家がマネタイズのことをかなり厳しく言って、本来の志から外れざるを得ないとなってしまう可能性もあるので、それはよく留意しながらやるべきかと思っています。

3つ目の3Dマッピング、これはもう絶対に国が思いっきり支援をして共有化できるマッピングを作るべきですね。どんどん支援して。そのプラットフォームをつくり上げて、プラスアルファの活用、保守契約とかを、事業者がそれを担っていく。プラットフォームは国が資金投入して、つくり上げ、それを共有化していくというのがすごく重要だと思っています。そのときに、テクノロジー、ビジネス両面からのミッシングパーツを明確にして、今からそれをきちっと用意していくということが必要だと思っています。

以上です。

【相澤委員】 どうも、いろいろ興味深いお話をたくさんいただき、ありがとうございました。

非常にパワフルに運営されているプロジェクトだと思いました。

1点だけ、ロードマップの日付が2017年になっていて、今の時代の流れからするとかなり昔なので、プロジェクトとしてそれに沿っていくというのはもう変えられないと思うのですが、ぜひいまのうちに、次のロードマップに向けて何か考えていただけるとよいと感じます。つまり、次の課題に向かうときに「予算があります、プロジェクトを立てます、さあ、何をやりますか」というペースでは間に合わないもので、リスクがつきものの研究開発として全部の課題がすごい成果を出すことがなくても、失敗も含めて、次のロードマップ作成につなげて行くという、柔軟な考えが必要ではないかと思いました。

最後に、AIの信頼性は、社会実装していく上では重要であると感じています。データであればデータのバイアスがないとか、システムが誤動作しないとか、そういった観点の議論は比較的少なかったような気がしますので、今後ご検討いただけるといいかなと思いました。

【梅田分科会長代理】 今日は3つの具体的なプロジェクトを聞かせていただきまして、初めの2つと、この前も伺った最後の3Dマップとで意味合いが違うなと思ったのです。このプロジェクト全体で見ると、実は人工知能が、本当の人工知能研究と言っているのかなと、狭い意味での人工知能のプロジェクトではない

と思いました。広い意味での人工知能のテーマということはそうだと思うし、3つ目のテーマに関しては人工知能の最先端をしっかりとやっていると思うのですけれども、最初の2つに関しては、人工知能技術を適用はしているけれども、ある意味トラディショナルな人工知能技術をうまく活用して、スマート社会の実現の要素技術をやっている。私のこのテーマに対する捉え方が間違っていたのかもしれないが、繰り返しますが、良くも悪くも、狭い意味での人工知能に限定されていないと感じた次第です。

それは感想ですけれども、各プロジェクトの内容は面白かったですし、少なくとも最初の2つに関しては、このまま頑張っていただければいいと思います、逆に言うと、それで閉じていると思うのです。最後の3Dマップに関してはいろいろご意見があったと思いますが、うまくパートナーをつくることによって、もっと発展し得る、もっと大きくなるプロジェクトだという印象を持ちました。研究としても先端をいっているだけでなく、そういう可能性もあったので、特にこの3Dマップは頑張してほしいと思ったのです。

多分38兆円にみんな引っ張られすぎていると思います、そのための呼び水だということはさんざんおっしゃっているのだけれども、そうはいつでも、38兆円というのがちらついてしまうところがあります。それはそれとして、何よりもぜひ留意してほしいのが、いろいろ我々も言って、いろいろ意見があって、それでがんじがらめにして、結局プロジェクトの成果が出ないというのが一番こわいので、まず何よりも、12個のプロジェクトが各テーマに関して成果を出していただけるように、そのために実際にプロジェクトを実施する方々が、自由に動けるような環境を維持したまま、研究体制を守って進めていただきたいと思う次第です。

以上です。

【小林分科会長】 最後になりますけれども、今日3つ聞かせていただいて、それぞれにやはり可能性を秘めたいいテーマだったと思うのです。

私もいろいろ申し上げたけれども、もう少し工夫があれば、さらに何倍にも成果が出てくるのではないかと思ったから申し上げたようなところがあって、一つの参考意見として聞いていただいて、これから発展すればいいなと思った次第です。

今、梅田先生のほうから、よくも悪くもAI的じゃないという話だったのですけれども、私は、そういうところの掘り起こしが、いろいろな可能性をつくっていくのではないかと思うのです。データがふんだんにあって、機械学習をやれば済む問題なんてそんなに転がっていないのです。そういった意味でも、最初の2つは非常にいい例として、インパクトを与えるのではないかと思います。

また最後の例も、ちゃんとデータを取っていて、エコシステムという話もありましたが、それが機能するようになれば、これもまた非常にインパクトのある仕事になるのではないかと思います。

以上、感想です。どうもありがとうございました。

今日は楽しませていただきました。どうもありがとうございました。

【事務局】 ありがとうございました。

それでは、辻井PL、川上PL及び推進部長から一言お願いいたします。

【辻井 PL】 大変有益な議論をしていただきまして、参考になる意見がたくさん聞けて、よかったですと思います。

基本的には、今AIだけでできることがあまりなくなっているのは確かだと思うので、AIと別の分野があって、その問題を解いていくという、そういう時代に来ていると思います。

そういう意味では、先ほどの小林さんのコメントのとおりで、AIだけをやっていく時代から、AIプラスアルファで、本当の課題を持っている人ときちんと組みながら、実際の問題を解いていくことをやっていきたいと思います。

それから、もう一つは、このプロジェクトの公的な面と、ビジネスをつくると、2つの面があると思います。ですから、社会に貢献していくために日本の土台をつくる部分と、例えばベンチャーとか企業がマネタイズして日本の競争力を上げていくという部分があります。その2つのバランスをどう取っていくかは、これからきちんと考えていきたいと思っています。

今日は、どうも長い間ありがとうございました。

【川上 PL】 今日はどうもありがとうございました。

楽しんで頂けたようでというわけではないですが、ありがとうございました。

結局、全体の成果も、一個も成果が出ないと、全体の成果にもならないというのが実態だと思いますので、引き続き頑張っていきたいと思っております。

おっしゃられたように、もっとみんな使えばいいのに、なかなか日本使わないね、というところが課題なので、例えば先ほど、判明している評価の問題もありましたが、これは、使っている国が勝っているので、それは意思決定の問題だと僕は思っていて、誰かが保障をしてくれないと言うからおかしくなっているので、それは自己責任でうまく使いこなすことが必要です。

産業化においては、例えば農業現場にSIerはいないので、簡単に入らないわけです。理論上できて、ラストワンマイルもできるけれど、一回一回セットアップに時間がかかったら入らないので、それは産業化のステップの問題で、(技術試作?)で一回できますと。次に、拡販するときにその拡販のための技術が出てきますけれど、そこまで持っていけるかどうかです、まず基礎的にでき、入る、次に、「早い・安い・うまい」ではないですが「ワン・ツー・スリー」くらいでいけるとできるのかなという考えを持っています。そうなっていけばいいと思っています。

ただ、技術リッチな方が多いので、やられている方、ぜひその辺を、シビアなコメントを伺う機会があったら、頂けるほうがこちらとしては非常にコントロールしやすいので、ぜひ一心同体にご協力いただければと思っております。

引き続きよろしく願いいたします。

【NEDO 弓取部長】 本日は、どうも大変ありがとうございました。

いろいろご意見いただきまして、普段から我々自身も感じているようなこともご指摘いただきまして、言いぶりがディフェンシブになっているかのように思われたかもしれませんが、しっかりと受け止めさせていただいて、私も宣言してしまったところもありますので、しっかりと頑張っていきたいと思っています。

そして、やっぱり実施者の皆さん、非常に頑張ってくださいまして、いろいろ難しい課題もありますけれども、どれだけその難しい課題に対して、腰が重いですけれども、「えい、やー」と思って何度上げたかで、このプロジェクトの価値がよりよくなっていくのだと信じて頑張ってもらいたいと思います。

NEDOのプロジェクトのいいところとは、今日は市場に出る、市場でお金の価値がつく成果について専らお話ししましたがけれども、一方で人材育成だとか、規制だとか、標準だとか、市場で価値がつかないような成果というのをも併せてできる、これが非常にいいところです。

個社ではできないことなので、それをパッケージで、もちろん各テーマの進捗、あるいは目指すところ、フェーズ、それぞれに応じて、できるものについてはパッケージで進めて、社会実装について大きくドライブをかけさせていただきたいと思っております。

また、もう一つ NEDO のいいところは、産業化を目指す上で、多くのステークホルダーを巻き込むことができます。もっとも我々が楽しいと思っていないと見ている人も楽しくなりませんので、我々が大きいことを楽しんで、大きいこれはすばらしいと、我々自身が思っていくこと。そうすると、周りの人たちが、「何だ、これは」というふうに来てくださる。そういう状況をぜひつくっていきたいと思っております。

一つ一つの成果を積み上げて、また委員の皆様の前にご提示できるように、しっかりと頑張らせていただきたいと思いますので、引き続きご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

本日はありがとうございました。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。

皆さん、期待していますので、よろしくお願いいたします。

それでは、これで議題 8. を終了いたしまして、最後に議題 9. として事務局から今後の予定を含めて事務連絡をお願いします。また、NEDO 評価部、森嶋部長様からご挨拶をお願いいたします。

よろしくお願いいたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

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。

資料番号 ・ご質問箇所	ご質問の内容	回答	委員氏名
7-1 p.24 他	いくつかのテーマがプロジェクト間で移行していますが、それに伴うオーバーヘッドや問題は生じていないでしょうか？特に、研究開発実施者に負荷をかけることはなかったでしょうか？	移行に伴う、テーマへの不利益は生じておりません。契約書類の一部修正がありましたが、事務担当者主体の対応であり、研究開発実施者の負荷にはなっていないとの理解です。	梅田分科 会長代理
7-1 p.64,72 他	「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」「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」でそれぞれ可視・赤外同軸カメラの開発が成果としてあげられていますが、これら 2 つには関連はあるのでしょうか？別のカメラでしょうか？	両テーマの対象である可視・赤外同軸カメラは同一のものとなります。	梅田分科 会長代理
7-1 2.研究開発マネージメントについて 他	複数のテーマの成果、特に類似のプラットフォームの開発に関しては、それらを統合するなどの実績はありますか。もしないとして、今後検討の予定はありますか。また、そもそも複数テーマの成果を統合するなど有機的に関連づける体制・枠組みはありますか？	今のところテーマ間のプラットフォーム統合の実績はありません。テーマ間の連携については、意識しているところであり、双方にメリットがある場合は NEDO として介入すべきと考えております。体制・枠組みとしては、NEDO と PL で構成するプロジェクトのステアリングコミッティであり、テーマ検討会等の委員会等がそれに当たります。具体的にはドローンのテーマに 3D マップのデータを展開の可能性について議論を始めるところで	梅田分科 会長代理

		す。	
7-1 p.57 他	CFD 解析による脳卒中予防システムの開発で、商用システムと相関が高いことで実用性を評価していますが、商用システムより優れていることは何でしょうか？	商用ソフトウェアでは流体力学の専門知識がなければ扱えない部分が多く、血流解析に特化したソフトウェアでないことが多い。一方、本システムにおける CFD 解析ソフトウェアはユーザーであり、流体力学の専門知識を有していない医師等であっても簡便に利用することができる点が優れている点となります。更に、当システムにおける機能の一部として一体的に組み込まれており、AI 解析機能等とのデータ受け渡しがソフトウェア上で簡易に行える点が優れているところとなります。	梅田分科 会長代理
7-1 p.71～ 他	本テーマで構築するプラットフォームは、他社の 3D 地図データ（国内の地図情報会社の保有するデータ、あるいは Google Map）も統合的に扱うことができる枠組みとなっているのでしょうか？	各者のデータは 2 次元地図であるため、3 次元地図とはレベルが異なるが、データの統合・併用は技術的に可能です。 Google Map は API により提供されるサービスであり、サービスの連携として実現可能です。本システムでも、これらの 2 次元地図や 2 次元サービスを併用・連携しております。	梅田分科 会長代理
資料 7-1 ページ 11	2030 年度の予測はプロジェクト策定時点のものでしょうか？ アウトカム目標自体も、変化する情勢や研究の展開にあわせて柔軟に捉えながら出口戦略を詳細化していると考えてよいのでしょうか？（現実との乖離がある場合、プロジェクト自体の妨げになる可能性も考え	はい、アウトカムはプロジェクト策定時のものとなります。出口戦略の在り方もご理解の通りでございます。本プロジェクトは 2030 年に向けた新規市場の呼び水としての位置づけであり、それぞれのテーマとしても医療費削減等も含めた経済的なインパクトにつながるものを目指すといった方向	相澤委員

	られます。また医療費削減なども新規市場創出と捉えてよいでしょうか?)	性になります。	
資料 7-1 ページ 24	現在、移行テーマごとにグループが分かれています。2021 年度、2022 年度は一体化した運営になると考えてよいでしょうか? あるいは 3 グループに分けて運用されるのでしょうか?	旧スマ実、旧グローバル、旧日米の 3 グループ (資料 5 プロジェクトの概要説明資料 (公開) P2、3 参照) となりますが、2020 年度からすでに一体化した運営をしております。個別の研究開発項目として設定している旧日米の 4 テーマのみ、各 CP で米国の研究機関との連携についての進捗や成果を確認していくこととなります。	相澤委員
資料 7-1 ページ 32~	研究開発の事業全体の成果について、3つの領域ごとの各テーマの領域内での位置づけや連携・競争などの相互関係についてどのように考えておられるでしょうか? (可能であれば 2018 年度移行テーマ、2018 年度採択テーマ、2020 年度移行テーマ全体について。) 限られた予算の中で、必ずしもすべてを網羅している必要はなく、対象領域について俯瞰図を示して本プロジェクトではカバーできないが喫緊に取り組むべき課題を明らかにすることも、事業全体の成果といえると思います。	2018 年度採択の 3D マップと、IoT・AI 支援型健康・介護サービスの両テーマは多様なアプリケーションを創出できるサービス PF であり、分野内・分野を超えて幅広い領域に貢献できるものと想定しております。このようにテーマ間の連携については、常に意識しているところであり、双方にメリットがある場合は NEDO として介入すべきと考えております。今後としてはドローンのテーマに 3D マップのデータの展開の可能性について議論を始めるところであり、秘匿データを扱うデータラボにおいても他テーマでの利用も考えられます。網羅性については、現在進行中の出口戦略の課題整理の取り組み結果も踏まえ、現実的にどの範囲まで当該テーマが貢献できるか見極めていく予定でございます。	相澤委員

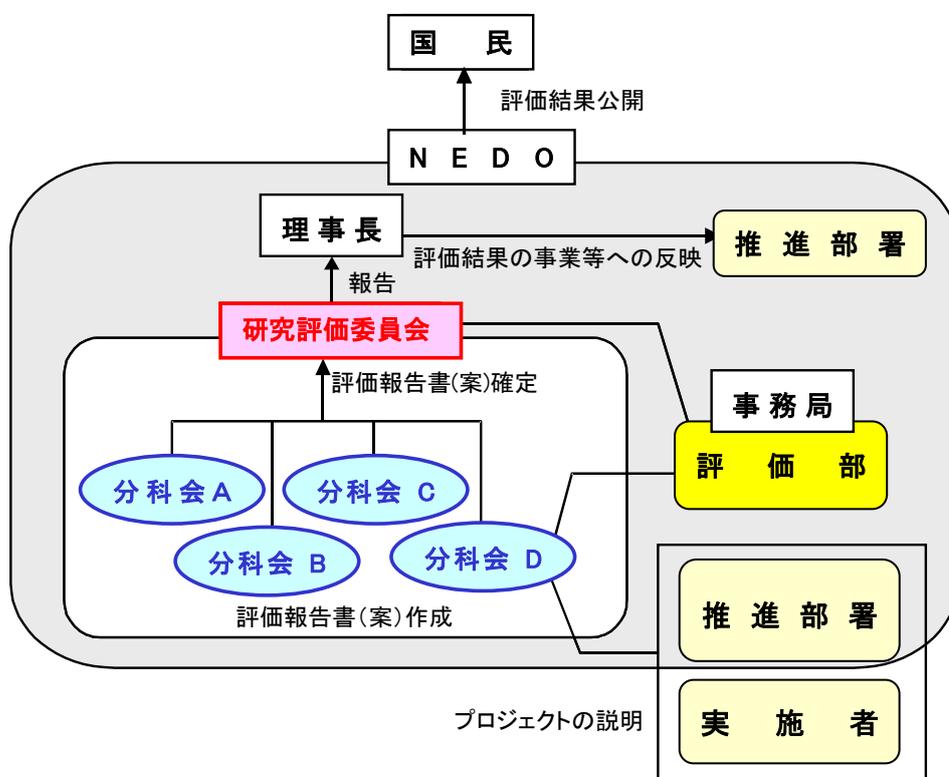
<p>資料 7-1 ページ 76～</p>	<p>プラットフォーム構築の取り組みは重要性が高い一方で、競争域・非競争域での活動を踏まえて目標を設定している場合には、研究開発の難易度も高いと考えられます。プロジェクトの波及効果を最大にするためのマネジメント上の工夫があれば教えてください。</p>	<p>研究開発と実証を重ねて実用化・事業化ターゲットにアプローチするアジャイル型マネジメントを実施しております。そのための支援としての PL や委員会で技術・出口戦略について指導・助言する体制を整えております。</p>	<p>相澤委員</p>
<p>全体について</p>	<p>内容の件ですが、一つ一つのテーマの事業化は上手く進んでいるものが多いと思います。但し、対象としている領域外への横展開を明示しているテーマは限定的です。更に 38 兆円を目指すには、要素技術も横展開も大幅に不足すると感じています。逆にそれが故に、それぞれのテーマが大目標の達成とは関係せず、個別に存在するよう見えます。対象分野での呼び水になる個別の事例づくりと理解すれば良いのかも知れません。</p>	<p>本件、現地調査会の最後の質疑での議論につながる投げ掛けと理解しております。重点 3 分野における社会実装を進めるとの政府方針に沿って、本プロジェクトは策定されて推進しており、その中で具体例を示し、成功事例を積み上げ、それが呼び水になっていくとの位置づけです。ご理解いただいている通り、終了した 9 テーマも含め今年度推進している 12 テーマもアウトカムに直接的に貢献することを目指しますし、またインパクトある呼び水としての役割を担うものになります。現在進行中の出口戦略の課題整理の結果も踏まえ、現実的にどの範囲まで今年度の 12 テーマが貢献できる可能性があるかは見極めていき、横展開の可能性についても検討を加速する予定でございます。</p>	<p>長島委員</p>

参考資料 2 評価の実施方法

本評価は、「技術評価実施規程」（平成 15 年 10 月制定）に基づいて実施する。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)における研究評価では、以下のように被評価プロジェクトごとに分科会を設置し、同分科会にて研究評価を行い、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。

- 「NEDO 技術委員・技術委員会等規程」に基づき研究評価委員会を設置
- 研究評価委員会はその下に分科会を設置



1. 評価の目的

評価の目的は「技術評価実施規程」において

- 業務の高度化等の自己改革を促進する
 - 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
 - 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
- としている。

本評価においては、この趣旨を踏まえ、本事業の意義、研究開発目標・計画の妥当性、計画を比較した達成度、成果の意義、成果の実用化の可能性等について検討・評価した。

2. 評価者

技術評価実施規程に基づき、事業の目的や態様に即した外部の専門家、有識者からなる委員会方式により評価を行う。分科会委員は、以下のような観点から選定する。

- 科学技術全般に知見のある専門家、有識者
- 当該研究開発の分野の知見を有する専門家
- 研究開発マネジメントの専門家、経済学、環境問題、国際標準、その他社会的ニーズ関連の専門家、有識者
- 産業界の専門家、有識者

また、評価に対する中立性確保の観点から事業の推進側関係者を選任対象から除外し、また、事前評価の妥当性を判断するとの側面にかんがみ、事前評価に関与していない者を主体とする。

これらに基づき、委員を分科会委員名簿の通り選任した。

なお、本分科会の事務局については、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構評価部が担当した。

3. 評価対象

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」を評価対象とした。

なお、分科会においては、当該事業の推進部署から提出された事業原簿、プロジェクトの内容、成果に関する資料をもって評価した。

4. 評価方法

分科会においては、当該事業の推進部署及び実施者からのヒアリング及び実施者側等との議論を行った。それを踏まえた分科会委員による評価コメント作成、評点法による評価により評価作業を進めた。

なお、評価の透明性確保の観点から、知的財産保護の上で支障が生じると認められる場合等を除き、原則として分科会は公開とし、実施者と意見を交換する形で審議を行うこととした。

5. 評価項目・評価基準

分科会においては、次に掲げる「評価項目・評価基準」で評価を行った。これは、NEDOが定める「標準的評価項目・評価基準」をもとに、当該事業の特性を踏まえ、評価事務局がカスタマイズしたものである。

評価対象プロジェクトについて、主に事業の目的、計画、運営、達成度、成果の意義、実用化に向けての取組や見通し等を評価した。

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」に係る 評価項目・評価基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) 事業目的の妥当性

- ・ 内外の技術動向、国際競争力の状況、エネルギー需給動向、市場動向、政策動向、国際貢献可能性等の観点から、事業の目的は妥当か。
- ・ 上位の施策・制度の目標達成のために寄与しているか。

(2) NEDOの事業としての妥当性

- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること又は公共性が高いことにより、NEDOの関与が必要とされる事業か。
- ・ 当該事業を実施することによりもたらされると期待される効果は、投じた研究開発費との比較において十分であるか。

2. 研究開発マネジメントについて

(1) 研究開発目標の妥当性

- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標を設定しているか。
- ・ 達成度を判定できる明確な目標を設定しているか。

(2) 研究開発計画の妥当性

- ・ 目標達成のために妥当なスケジュール及び研究開発費（研究開発項目の配分を含む）となっているか。
- ・ 目標達成に必要な要素技術の開発は網羅されているか。
- ・ 計画における要素技術間の関係、順序は適切か。

(3) 研究開発の実施体制の妥当性

- ・ 技術力及び事業化能力を有する実施者を選定しているか。
- ・ 指揮命令系統及び責任体制は明確であり、かつ機能しているか。
- ・ 成果の実用化・事業化の戦略に基づき、実用化・事業化の担い手又はユーザーが関与する体制を構築しているか。
- ・ 目標達成及び効率的実施のために実施者間の連携が必要な場合、実施者間の連携関係は明確であり、かつ機能しているか。
- ・ 目標達成及び効率的実施のために実施者間の競争が必要な場合、競争の仕組みがあり、かつ機能しているか。
- ・ 大学または公的研究機関が企業の開発を支援する体制となっている場合、その体制は企業の取組に貢献しているか。

(4) 研究開発の進捗管理の妥当性

- ・ 技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図っているか。
- ・ 研究開発の進捗状況を常に把握し、遅れが生じた場合に適切に対応しているか。
- ・ 社会・経済の情勢変化、政策・技術の動向等を常に把握し、それらの影響を検討し、必要に応じて適切に対応しているか。

(5) 知的財産等に関する戦略の妥当性

- ・ 知的財産に関する戦略は、明確かつ妥当か。
- ・ 知的財産や研究開発データに関する取扱についてのルールを整備し、かつ適切に運用しているか。
- ・ 国際標準化に関する事項を計画している場合、その戦略及び計画は妥当か。

3. 研究開発成果について

(1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

- ・ 成果は、中間目標を達成しているか。
- ・ 中間目標未達成の場合、達成できなかった原因を明らかにして、解決の方針を明確にしているか。
- ・ 成果は、競合技術と比較して優位性があるか。
- ・ 世界初、世界最高水準、新たな技術領域の開拓、汎用性等の顕著な成果がある場合、積極的に評価する。
- ・ 設定された目標以外の技術成果がある場合、積極的に評価する。

(2) 成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見通しはあるか。
- ・ 最終目標に向けて、課題とその解決の道筋は明確かつ妥当か。

(3) 成果の普及

- ・ 論文等の対外的な発表を、実用化・事業化の戦略に沿って適切に行っているか。
- ・ 成果の活用・実用化の担い手・ユーザーに向けて、成果を普及させる取組を実用化・事業化の戦略に沿って適切に行っているか。
- ・ 一般に向けて、情報を発信しているか。

(4) 知的財産権等の確保に向けた取組

- ・ 知的財産権の出願・審査請求・登録等を、実用化・事業化の戦略に沿って国内外で適切に行っているか。
- ・ 国際標準化に関する事項を計画している場合、その計画は順調に進捗しているか。

「実用化・事業化」の考え方

当該研究開発に係る成果の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることであり、また、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用が可能になることをいう。

(補足：これを以って市場創出に繋げることが本プロジェクトのアウトカム目標である。)

4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

(1) 成果の実用化・事業化に向けた戦略

- ・ 成果の実用化・事業化の戦略は、明確かつ妥当か。
- ・ 想定する市場の規模・成長性等から、経済効果等を期待できるか。

(2) 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組

- ・ 実用化・事業化に取り組む者について検討は進んでいるか。
- ・ 実用化・事業化の計画及びマイルストーンの検討は進んでいるか。

(3) 成果の実用化・事業化の見通し

- ・ 実用化・事業化に向けての課題とその解決方針は明確か。
- ・ 想定する製品・サービス等は、市場ニーズ・ユーザーニーズに合致する見通しがあるか。
- ・ 競合する製品・サービス等と比較して性能面・コスト面等で優位を確保する見通しはあるか。
- ・ 顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)を期待できる場合、積極的に評価する。

「プロジェクト」の中間評価に係る標準的評価項目・基準

「実用化・事業化」の定義を「プロジェクト」毎に定める。以下に例示する。

「実用化・事業化」の考え方

当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることであり、さらに、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、企業活動(売り上げ等)に貢献することをいう。

なお、「プロジェクト」が基礎的・基盤的研究開発に該当する場合は、以下のとおりとする。

- ・「実用化・事業化」を「実用化」に変更する。
- ・「4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」は該当するものを選択する。
- ・「実用化」の定義を「プロジェクト」毎に定める。以下に例示する。

「実用化」の考え方

当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることをいう。

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) 事業の目的の妥当性

- ・内外の技術動向、国際競争力の状況、エネルギー需給動向、市場動向、政策動向、国際貢献可能性等の観点から、事業の目的は妥当か。
- ・上位の施策・制度の目標達成のために寄与しているか。

(2) NEDO の事業としての妥当性

- ・民間活動のみでは改善できないものであること又は公共性が高いことにより、NEDO の関与が必要とされる事業か。
- ・当該事業を実施することによりもたらされると期待される効果は、投じた研究開発費との比較において十分であるか。

2. 研究開発マネジメントについて

(1) 研究開発目標の妥当性

- ・内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標を設定しているか。
- ・達成度を判定できる明確な目標を設定しているか。

(2) 研究開発計画の妥当性

- ・目標達成のために妥当なスケジュール及び研究開発費(研究開発項目の配分を含む)となっているか。
- ・目標達成に必要な要素技術の開発は網羅されているか。
- ・計画における要素技術間の関係、順序は適切か。
- ・継続または長期の「プロジェクト」の場合、技術蓄積を、実用化の観点から絞り込んで活用を図っている

か。【該当しない場合、この条項を削除】

(3) 研究開発の実施体制の妥当性

- ・技術力及び事業化能力を有する実施者を選定しているか。
- ・指揮命令系統及び責任体制は明確であり、かつ機能しているか。
- ・成果の実用化・事業化の戦略に基づき、実用化・事業化の担い手又はユーザーが関与する体制を構築しているか。
- ・目標達成及び効率的実施のために実施者間の連携が必要な場合、実施者間の連携関係は明確であり、かつ機能しているか。【該当しない場合、この条項を削除】
- ・目標達成及び効率的実施のために実施者間の競争が必要な場合、競争の仕組みがあり、かつ機能しているか。【該当しない場合、この条項を削除】
- ・大学または公的研究機関が企業の開発を支援する体制となっている場合、その体制は企業の取組に貢献しているか。【該当しない場合、この条項を削除】

(4) 研究開発の進捗管理の妥当性

- ・研究開発の進捗状況を常に把握し、遅れが生じた場合に適切に対応しているか。
- ・社会・経済の情勢変化、政策・技術の動向等を常に把握し、それらの影響を検討し、必要に応じて適切に対応しているか。

(5) 知的財産等に関する戦略の妥当性

- ・知的財産に関する戦略は、明確かつ妥当か。
- ・知的財産に関する取扱(実施者間の情報管理、秘密保持及び出願・活用ルールを含む)を整備し、かつ適切に運用しているか。
- ・国際標準化に関する事項を計画している場合、その戦略及び計画は妥当か。【該当しない場合、この条項を削除】

3. 研究開発成果について

(1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

- ・成果は、中間目標を達成しているか。
- ・中間目標未達成の場合、達成できなかった原因を明らかにして、解決の方針を明確にしているか。
- ・成果は、競合技術と比較して優位性があるか。
- ・世界初、世界最高水準、新たな技術領域の開拓、汎用性等の顕著な成果がある場合、積極的に評価する。
- ・設定された目標以外の技術成果がある場合、積極的に評価する。

(2) 成果の最終目標の達成可能性

- ・最終目標を達成できる見通しはあるか。
- ・最終目標に向けて、課題とその解決の道筋は明確かつ妥当か。

(3) 成果の普及

- ・論文等の対外的な発表を、実用化・事業化の戦略に沿って適切に行っているか。
- ・成果の活用・実用化の担い手・ユーザーに向けて、成果を普及させる取組を実用化・事業化の戦略に沿って適切に行っているか。

- ・一般に向けて、情報を発信しているか。
- (4) 知的財産権等の確保に向けた取組
- ・知的財産権の出願・審査請求・登録等を、実用化・事業化の戦略に沿って国内外に適切に行っているか。
 - ・国際標準化に関する事項を計画している場合、その計画は順調に進捗しているか。【該当しない場合、この条項を削除】
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて 【基礎的・基盤的研究開発の場合を除く】
- (1) 成果の実用化・事業化に向けた戦略
- ・成果の実用化・事業化の戦略は、明確かつ妥当か。
 - ・想定する市場の規模・成長性等から、経済効果等を期待できるか。
- (2) 成果の実用化・事業化に向けた具体的取組
- ・実用化・事業化に取り組む者について検討は進んでいるか。
 - ・実用化・事業化の計画及びマイルストーンの検討は進んでいるか。
- (3) 成果の実用化・事業化の見通し
- ・実用化・事業化に向けての課題とその解決方針は明確か。
 - ・想定する製品・サービス等は、市場ニーズ・ユーザーニーズに合致する見通しがあるか。
 - ・競合する製品・サービス等と比較して性能面・コスト面等で優位を確保する見通しはあるか。
 - ・顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)を期待できる場合、積極的に評価する。
4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて 【基礎的・基盤的研究開発の場合】
- (1) 成果の実用化に向けた戦略
- ・成果の実用化の戦略は、明確かつ妥当か。
- (2) 成果の実用化に向けた具体的取組
- ・実用化に向けて、課題及びマイルストーンの検討は進んでいるか。
- (3) 成果の実用化の見通し
- ・想定する製品・サービス等に基づき、市場・技術動向等の把握は進んでいるか。
 - ・顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)を期待できる場合、積極的に評価する。
- 【基礎的・基盤的研究開発の場合のうち、知的基盤・標準整備等を目標としている場合】
- (1) 成果の実用化に向けた戦略
- ・知的基盤・標準の整備及び活用の計画は、明確かつ妥当か。
- (2) 成果の実用化に向けた具体的取組
- ・知的基盤・標準を供給・維持するための体制の検討は進んでいるか。
- (3) 成果の実用化の見通し
- ・整備する知的基盤・標準について、利用の見通しはあるか。
 - ・顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)を期待できる場合、積極的に評価する。

参考資料 3 評価結果の反映について

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」の中間評価結果の反映について

評価のポイント	反映（対処方針）のポイント
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本プロジェクトを「呼び水」として、新規市場につなげたいという目標は良いものの、何をもって呼び水と位置付けるのかがわかりにくく、再定義も含めて検討が必要である。 2. 人工知能技術における社会実装の「呼び水」になることが目的とすれば、ユーザー側が自身の事業で、これは活用したいと感じられるところまで、AI 機能や仕組みをさらに使いやすいように仕立て、広く伝えていくことが重要と考える。 3. 複数年にまたがって実施されるプロジェクトであれば、ラストワンマイル実装を図る上では、プロジェクトが終了する3年後の技術動向も見据えた検討も期待したい。 4. 2030年時点での新規市場規模の数値目標は不確実性が高く、公共的なプラットフォームの構築や医療診断支援を、市場創出という単一の観点でくくってしまうのはやや難解と思われることから、3重点分野毎の特徴にあわせた詳細化が望まれる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PL とも議論しながら「呼び水」の定義を再検討し、テーマ毎に取り組みを明確にし、次年度以降の実施計画書及び次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。 2. 1 と共に PL とも議論しながらユーザー視点での利用形態を再検討・再整理し、社会実装に向けた計画を具体化させ、次年度以降の実施計画書及び次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。 3. 今年度実施した事業化検討調査の成果を踏まえ実用化・事業化スタートのタイミングからバックキャストした目標設定に再整理し、また PL とも今後定期的に議論を実施し、さらには委員の知見も取り込みながら、今後の動向変化に応じて適宜見直しを図り、次年度以降の実施計画書及び次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。 4. 本PJは今年度より実用化・事業化担当 PL を体制に追加し、さらに事業化検討調査としてコンサルティングファームによる委託事業に取り組んでいる。強化した PL 陣からのインプット及びこの調査結果も踏まえ、3重点分野毎の具体的な目標の考

<p>5. 「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」の差別化要素として、室内外における地図情報のシームレスな連携の部分を有効利用しようとする企業が見当たらないことから、今後、三次元マップの有効利用を推進し、その仕様に提言できる利用者側の企業研究者を加えることを検討して頂きたい。</p> <p>6. 各テーマの実施者に対して、長期的な展望で人工知能技術の社会実装に寄与できるように方向づけて、「呼び水」の定義を明らかにし、その実現に向けた計画、売上高等の定量的な KPI 等を定めて進めて頂きたい。</p> <p>7. 国際競争的な観点等からも特許戦略を見直し、必要な特許を確実に出願して行ってほしい。</p>	<p>え方・位置づけについては、新規市場獲得にとどまらない波及効果等を含めて具体化・詳細化を来年度 1Q 末ターゲットに進め、次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。</p> <p>5. 当該テーマの体制強化を進めていく。1月に予定している延長契約において体制強化のマイルストーンを来年度 1Q 末として設定し契約作業を進め、次年度以降の実施計画書に反映させる。</p> <p>6. 本事業の最終目標として、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共に社会実装に向けたシナリオを策定するとしている。出口に向けては「呼び水」の定義を明らかにすると共に、具体的な目標・目標値として KPI を明確化し、次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。例として脳卒中予防のテーマの場合、脳動脈瘤の破裂予測に AI を利用するが、その取り組みが呼び水となって、さらなる解析精度向上の研究開発を誘発するだけでなく、他の症状における AI 利用拡大に向けた成功事例として位置づけ、「呼び水」としての計画を明確化していく。</p> <p>7. 出口戦略と連動し、必要な特許を見極め、計画的に出願をしていき、次年度以降の中間年報で成果として反映させる。具体的にはテーマ毎に特許戦略マップを作成し、出願計画の精査とその管理を実施する。特許戦略マップ作成においては、PL 及び</p>
---	--

<p>8. それぞれの研究事業は最終目標達成の見込みとなっているが、そもそも最終目標がチャレンジャブルなものなのか、当初目標の妥当性の確認をして頂きたい。</p> <p>9. 論文、研究発表・講演、受賞実績、新聞・雑誌等への掲載、展示会への出展は、主に研究者向けであり、「呼び水」を主導するビジネス向けの場が少ない、</p> <p>10. 特許出願の内、「A I による植物工場等バリューチェーン効率化システム」がほぼ半数を占め、一企業に偏っている感がある。</p>	<p>委員の知見も入れながら進めていく。</p> <p>8. 最終目標の妥当性については、今年度実施した事業化検討調査の成果を踏まえ、チャレンジャブルなものなのか委託先に再確認し、また PL とも今後定期的に議論を実施し、さらには委員の知見も取り込みながら、今後の動向変化に応じて適宜見直しを図り、次年度以降の実施計画書に反映させる</p> <p>9. ビジネスマッチングについては、本格研究 3 年間の計画として来年度を予定しており、それを見据えて今年度出口戦略の課題整理を目的とした調査事業を実施してきた。情報発信を含め今後計画を具体化していき、適宜次年度以降の実施計画書等に反映させる。</p> <p>10. 中間評価時点での実績としてそのような結果となっているが、各テーマ共に出口戦略と連動させて、必要な出願を見極めて、計画的に対応していく。具体的には、オープン・クローズ戦略を取っており、「競争域での権利化」は植物工場テーマ以外に、アンビエントセンサ・アクチュエータ、高精度物体認識システム等、「非競争域での OSS 化」としては 3D マップテーマと共に生活現象モデリングタスクのテーマにおけるデータ知識構造化支援システム等、「競争域でのノウハウ化」としては、植物工場のサブテーマの液肥センサの製造ノウハウ等が該当する。テーマ及びサブテーマ毎に適切な対応の取り組みを進めて、次年度以降の中間年報に反映させる。</p>
---	--

<p>11. それぞれの研究事業で創られた機能価値を明確にし、一般に向けての情報発信、成果の普及促進に努めて頂きたい。</p> <p>12. 3D 地図等のデータ標準化を進め、誰でも容易に使用できる環境を整備して行ってほしい。</p> <p>13. 知的財産権については、国際出願（PCT 出願）も積極的に行う必要があると考えられる。</p> <p>14. いくつかのテーマで成果の横展開が見えにくいものもあり、得られた知見や技術や機能を広く使える仕掛けも盛り込んで欲しい</p> <p>15. 「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」などプラットフォーム構築関係のテーマに関しては、成果の実用化・事業化の戦略が明確ではなく、ステークホルダーの洗い出しが不十分であることから、社会実装・実用化推進に向けて市場ユーザーニーズを具体化させる取り組みがさらに必要と思われる。</p>	<p>11. 9 の対応とも連動し、成果普及を加速させていき、適宜次年度以降の実施計画書等に反映させる。</p> <p>12. 出口の一つとして、すでに OSS 化を進めており、国際標準化としては本テーマでは 3 件に取り組んでいる状況であるが、今後も具体的な取り組み施策として計画に沿って取り組んでいく。</p> <p>13. 7 ととも連動し、出口戦略と連動し、必要な特許を見極め、計画的に PCT 出願の取り組みを進めて、次年度以降の中間年報で成果として反映させる。</p> <p>14. 本事業の最終目標として、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共に社会実装に向けたシナリオを策定するとしている。出口に向けては、PL 及び委員の知見も入れながら、積極的に成果の横展開を検討し、その計画を明確化していき、次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。</p> <p>15. 16. 17. 当該テーマの出口検討は、実用化・事業化担当 PL の知見を最大限インプットし、また今年度実施した事業化検討調査の成果を踏まえてマッチングの対応も含め具体化を進めていく。来年度 1Q 末をチェックポイントとして各テーマの進捗を確認していく予定で、次年度実用化・事業化計画書の更新版に反映させる。</p>
--	--

- | | |
|--|--|
| <p>16. 三次元マップ等のプラットフォーム構築関係のテーマでは、実用化・事業化の計画及びマイルストーンについて、核となるべき利用者側の企業研究者を巻き込んだうえで再検討することが望まれ、国内のキーとなる企業とのマッチングを十分に行い、プラットフォームの充実を行って頂きたい。その際には、既存の 2D マップなどデファクト技術との互換も意識し、ガラパゴス化しないよう留意して頂きたい。</p> <p>17. 非競争域で想定している OSS (Open Source Software) やオープンデータについては、プロジェクト終了後の維持・管理のサポートについて、政策的な側面も踏まえた出口戦略の丁寧な議論を図ってほしい。</p> | |
|--|--|

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 森嶋 誠治

担当 木村 秀樹

* 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