

「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⑥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) | (6,920) | |
| | 総NEDO負担額 | - | - | 306 | (306) | (306) | (918) | |
| | (委託) | 1,594 | 1,033 | 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) | | | | | | |

| | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| | <p>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)</p> | 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 | <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 <p>新型コロナウイルスによる行動規制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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GAFAYや中国のバaidu、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。

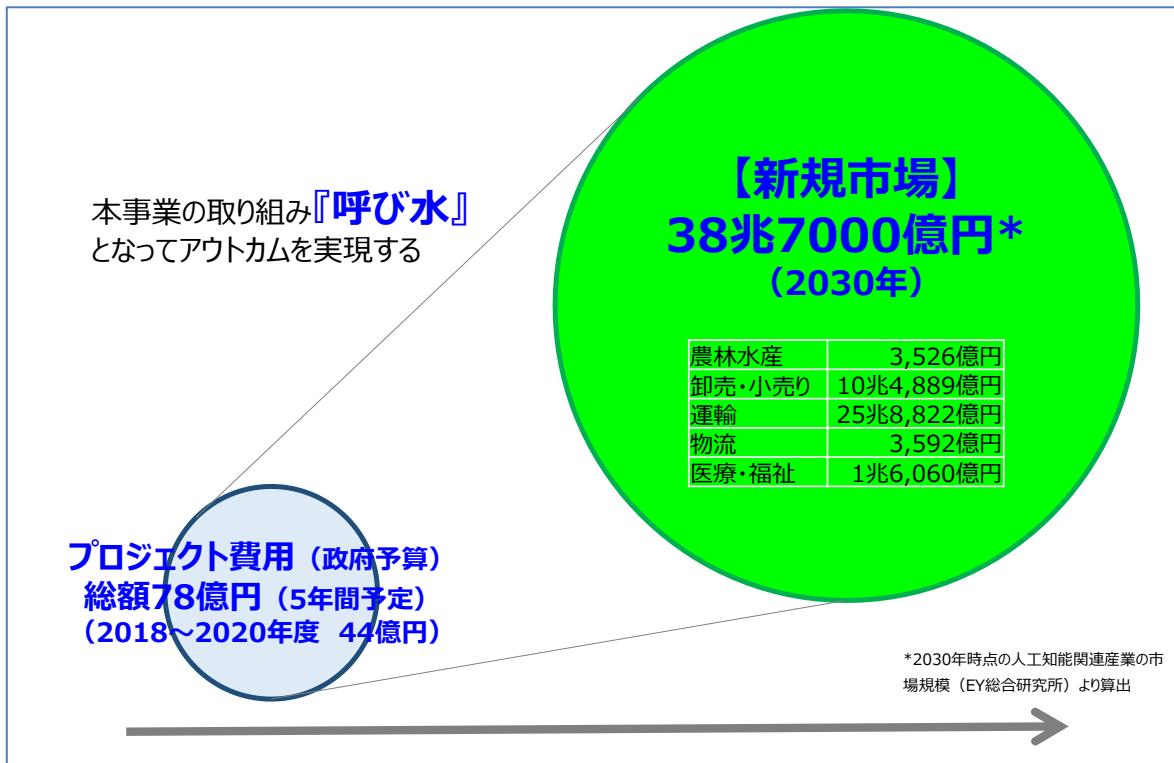
○経済的合理性の観点から個別の企業では実施が困難であり、特に、本事業のような人工知能技術の大規模な社会実装については、産学官の英知を結集させることで実現可能な研究開発であることから、国がやるべき事業である。

○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、警備監視システム等）市場 | 591 | 2,038 | 3,110 |
| | | コールセンターオペレーター補助システム市場 | 65 | 824 | 3,354 |
| | | | | | |
| 計 | | | 37,450 | 230,638 | 869,620 |

※2020年度と2030年度の
差分を「新規市場分」と
して算出

2. 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。

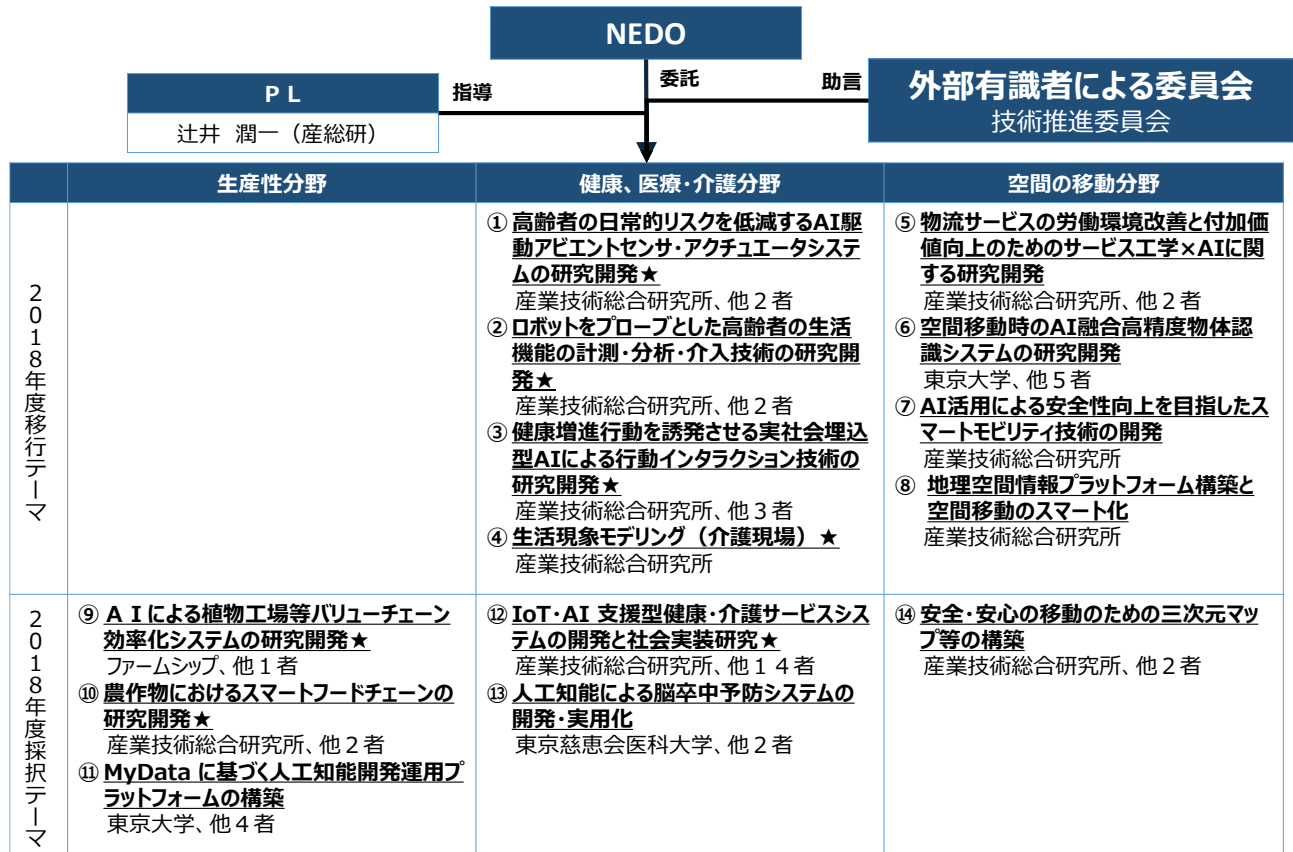
2.2. 研究開発の実施体制

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。

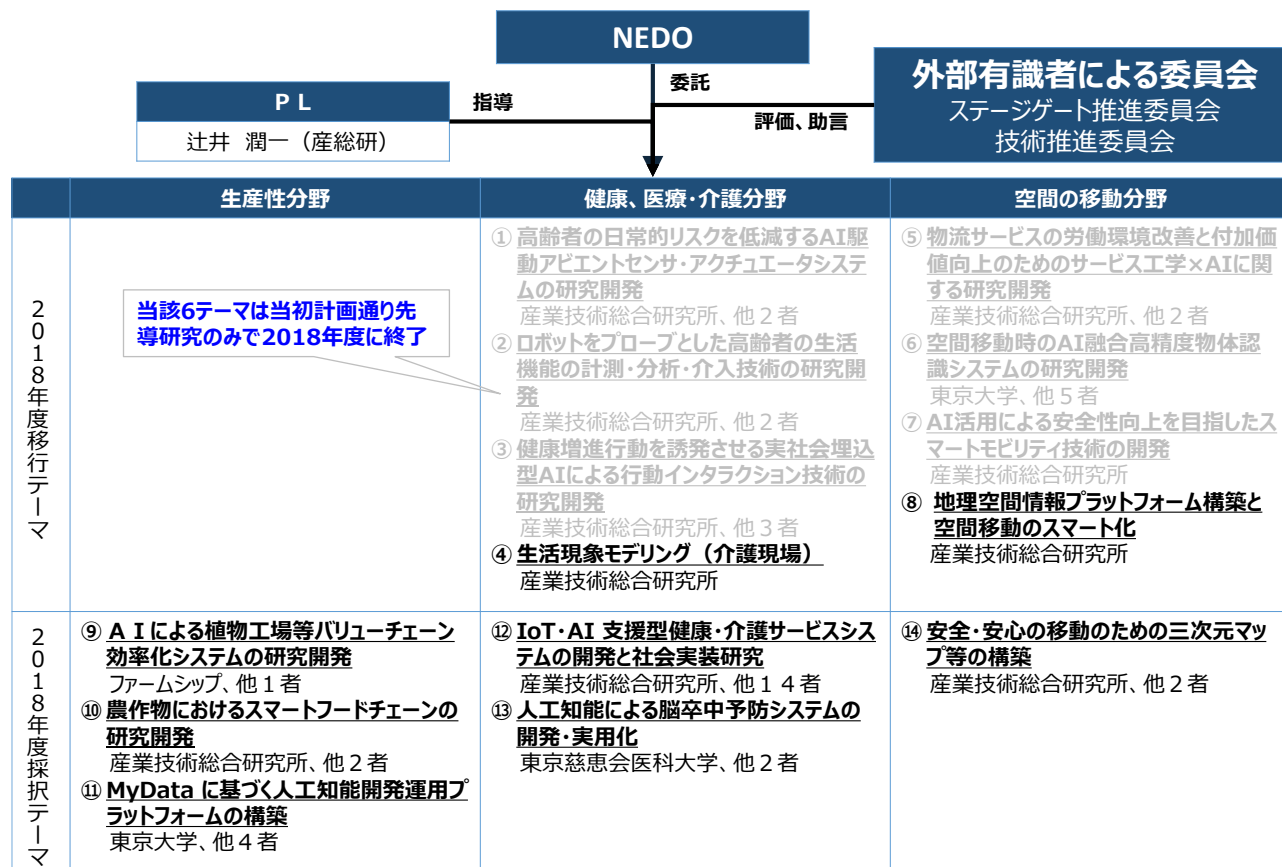
なお、各実施者はプロジェクトマネージャーの下、研究テーマ毎に社会実装を行う上で必要となる主体の協力を得る体制を構築し、研究開発を実施する。例えば、人工知能技術の適用にあたり利用側の要望を把握しているユーザー企業、新しい制度運用時のリスクを評価できる専門家（経営・金融・保険、法律家、医師等）、実証のフィールドを提供できる自治体等の協力を得て研究開発・実証を実施する。具体的には、実用化・事業化担当の PL に企業経営者、委員として食品や農業分野を専門とする大学教授や、医療分野や創薬を専門とする大学教授や企業経営者、輸送分野の専門家を委嘱している。

研究体制は以下のとおり（2018年度）

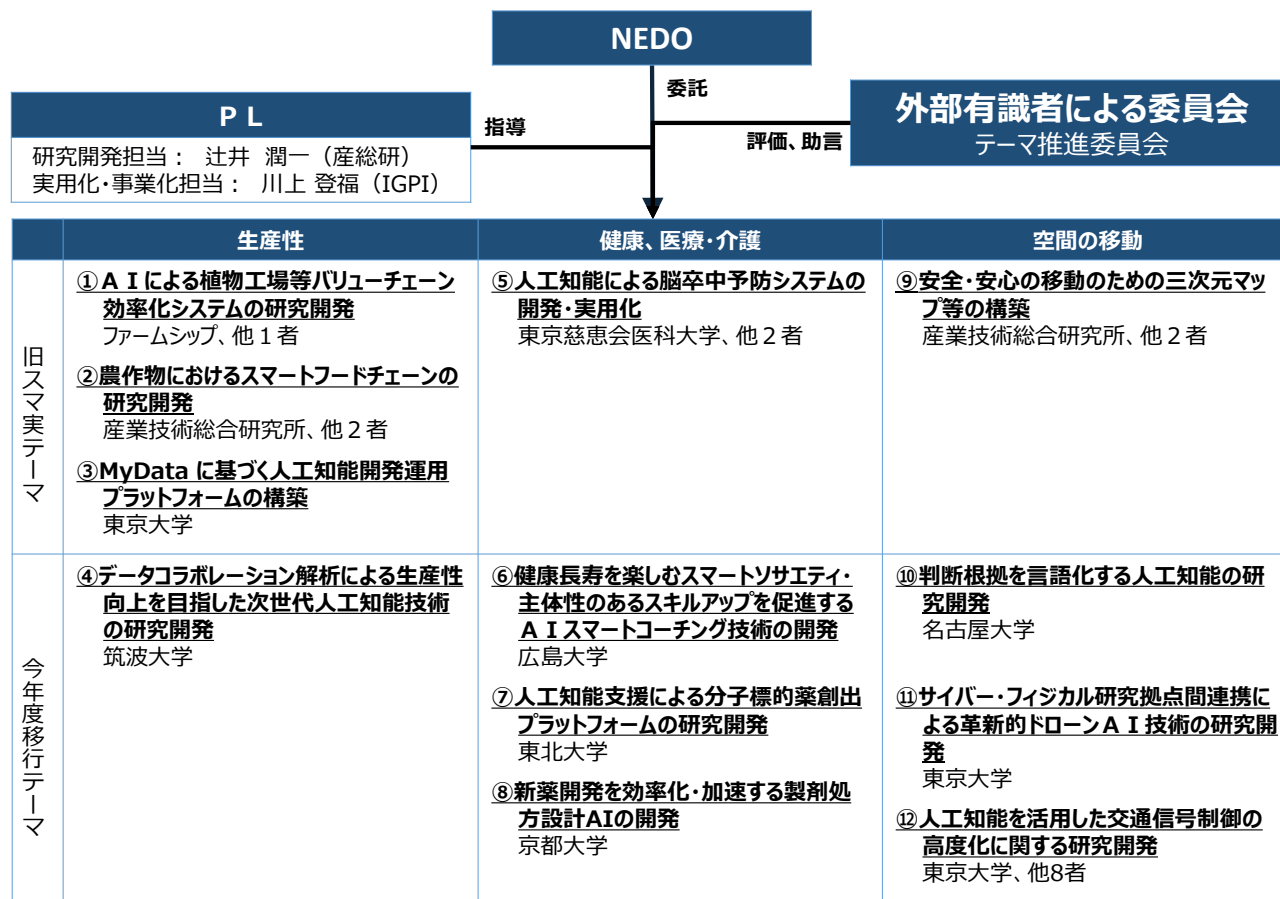


★のついているテーマがPRISM予算を投入した7テーマ

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）

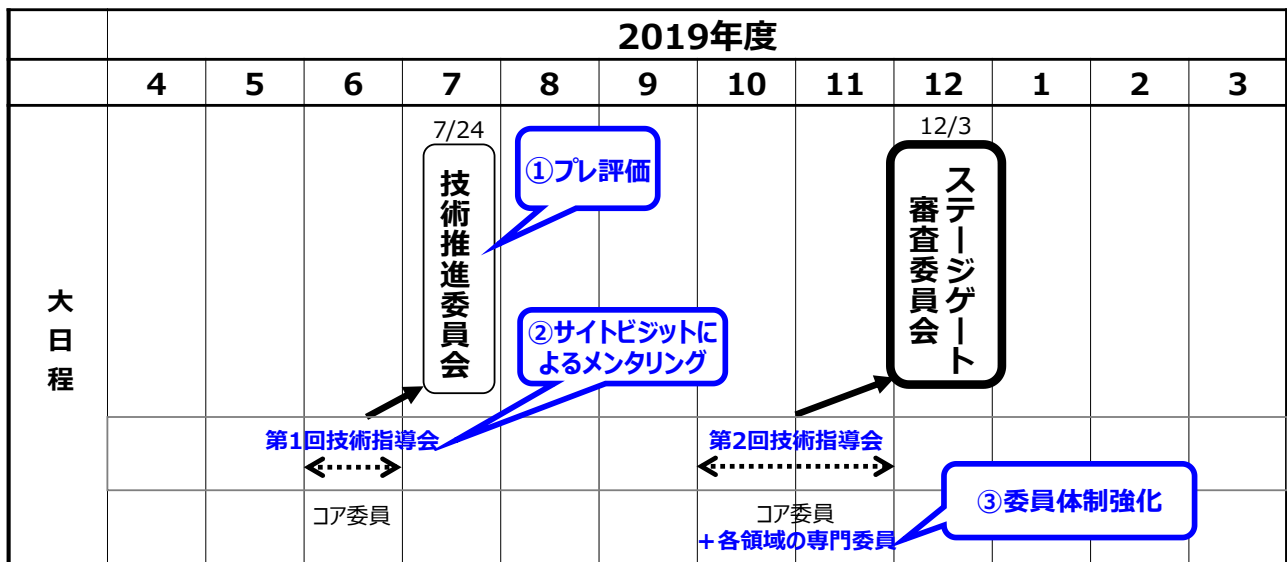
研究開発の期間終了が見えている移行テーマにおいて、成果最大化のためには当プロジェクトの位置づけ、つまり、社会実装に確実につなげていく取組みであることを早期に共有して、研究開発を加速していくことが重要であることから、各領域（健康、医療・介護分野と空間の移動分野）でキックオフを開催し、当日の PL からの個別指導と共に目標達成に向けた意識付けを実施した。

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

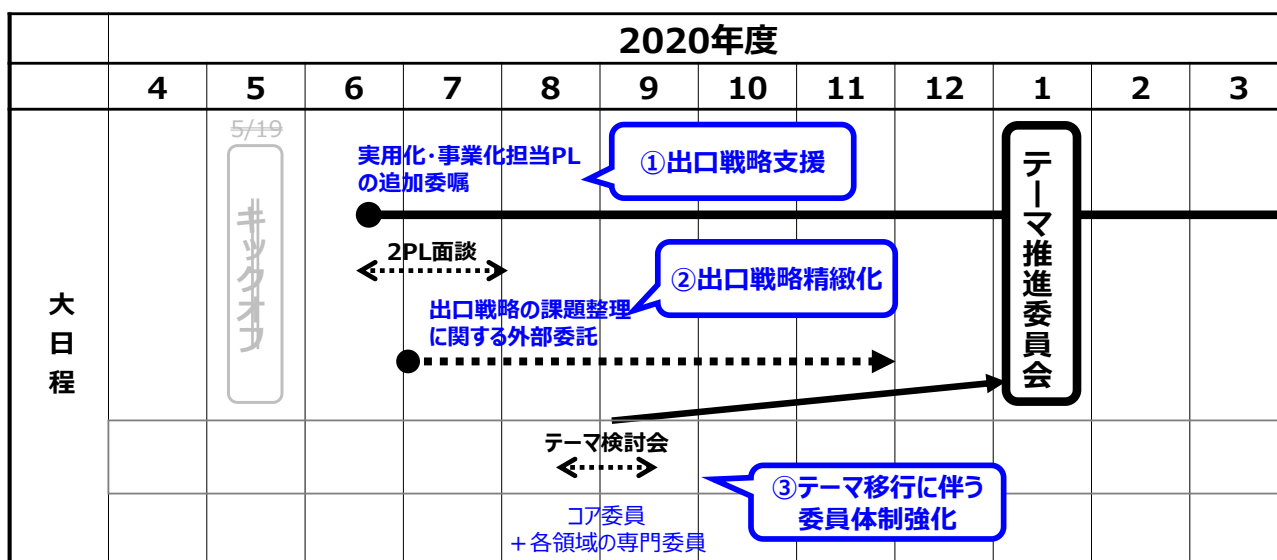
ステージゲート審査委員会（12月）に向けた各テーマの底上げを目的とした取り組みとして、その前段となる技術推進委員会（7月）にてプレ評価を実施した。具体的には、プレ評価することで、各テーマの進捗レベルと、その時点でのテーマ間の相対的な順位を確認し、その結果をもとに、テーマ毎のステージゲート審査通過レベルの目標を摺合せて、その後各テーマのマネジメントに展開をしていった。その結果、ステージゲート審査委員会での順位は、プレ評価での順位とは異なる結果となったことから、この施策の効果が示されたと考えている。

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>

① 出口戦略支援

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

② 出口戦略精緻化

各テーマの出口戦略を精緻化するため、現時点の出口戦略の課題整理することを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てその対応を実施した。

③ テーマ移行に伴う委員体制強化

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

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 | ステージゲート評価 | 5テーマ | | |
| | 次世代PJからの移行テーマ ※2 | | ステージゲート評価 | 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 | | ステージゲート評価 | 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。

(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> |

② **積極的に権利化**

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)



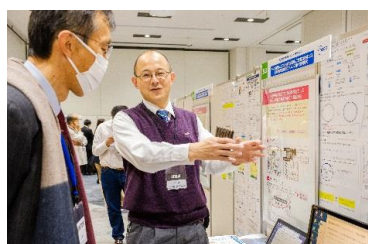
講演名：人工知能技術の現状と未来
発表者：浦本 直彦
(株式会社三菱ケミカルホールディングス)
(一般社団法人人工知能学会 会長(当時))



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AI駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発 | ○ |
| | | 2 | ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発 | ○ |
| | | 3 | 健康増進行動を誘発させる実社会埋込型AIによる行動インタラクション技術の研究開発 | ○ |
| | | 4 | 物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発 | ○ |
| | | 5 | 空間移動時のAI融合高精度物体認識システムの研究開発 | ○ |
| | | 6 | AI活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発 | ○ |
| | | 7 | 生活現象モデリングタスク（介護現場） | ◎ |
| | | 8 | 地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化 | ○ |
| | 2018年度採択テーマ | 9 | 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 | ○ |
| | | 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 | | | |

※「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。

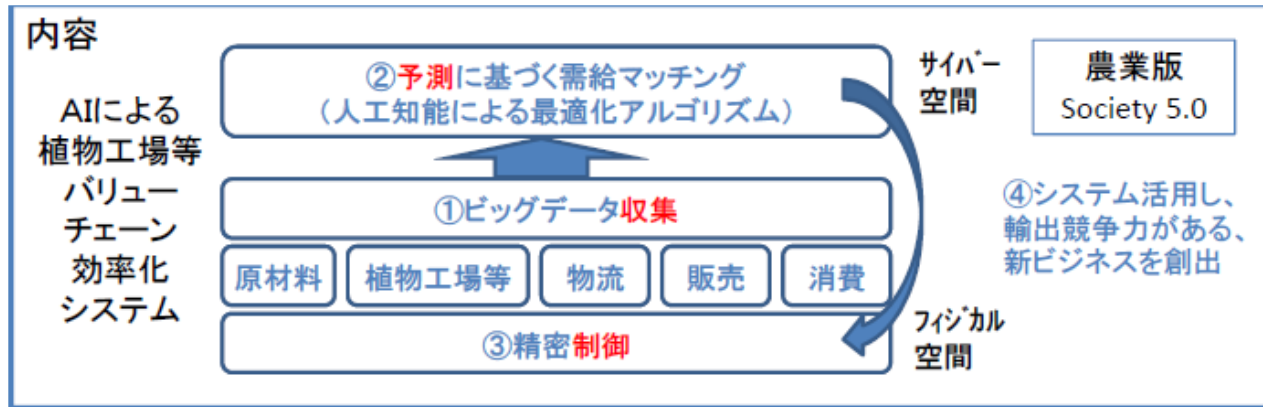
2.1. 生産性分野

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

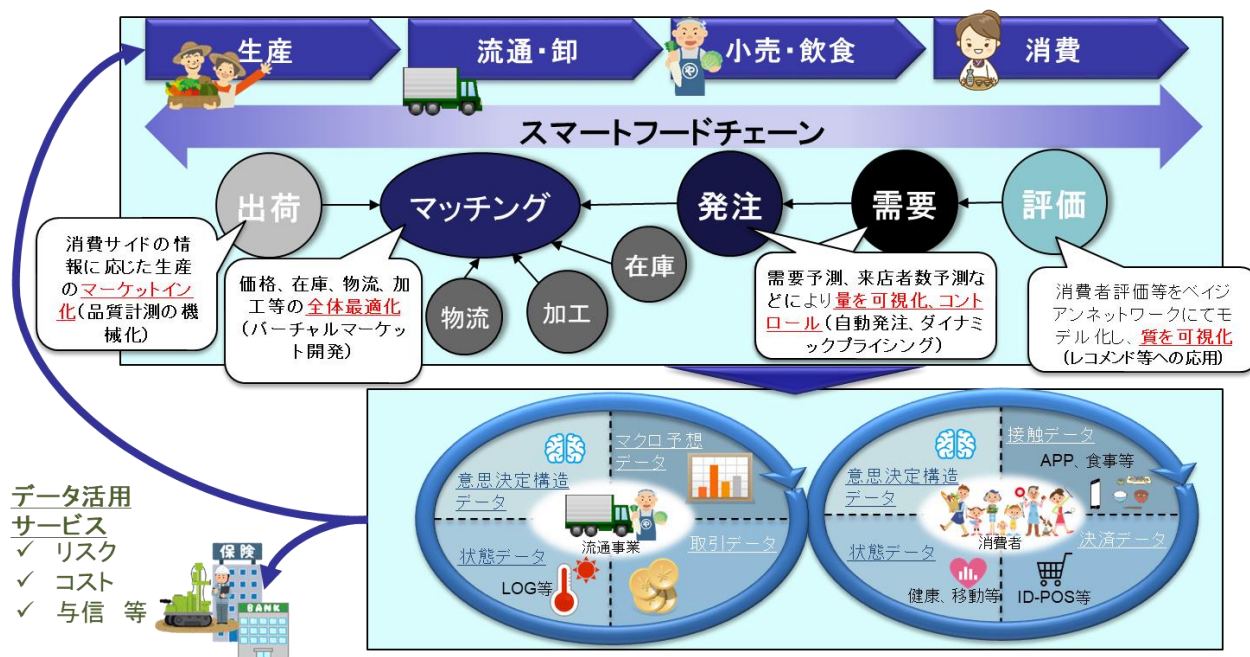
再委託先：国立大学法人岐阜大学、学校法人新潟総合学園新潟食料農業大学

| 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(※)

(「※」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> |

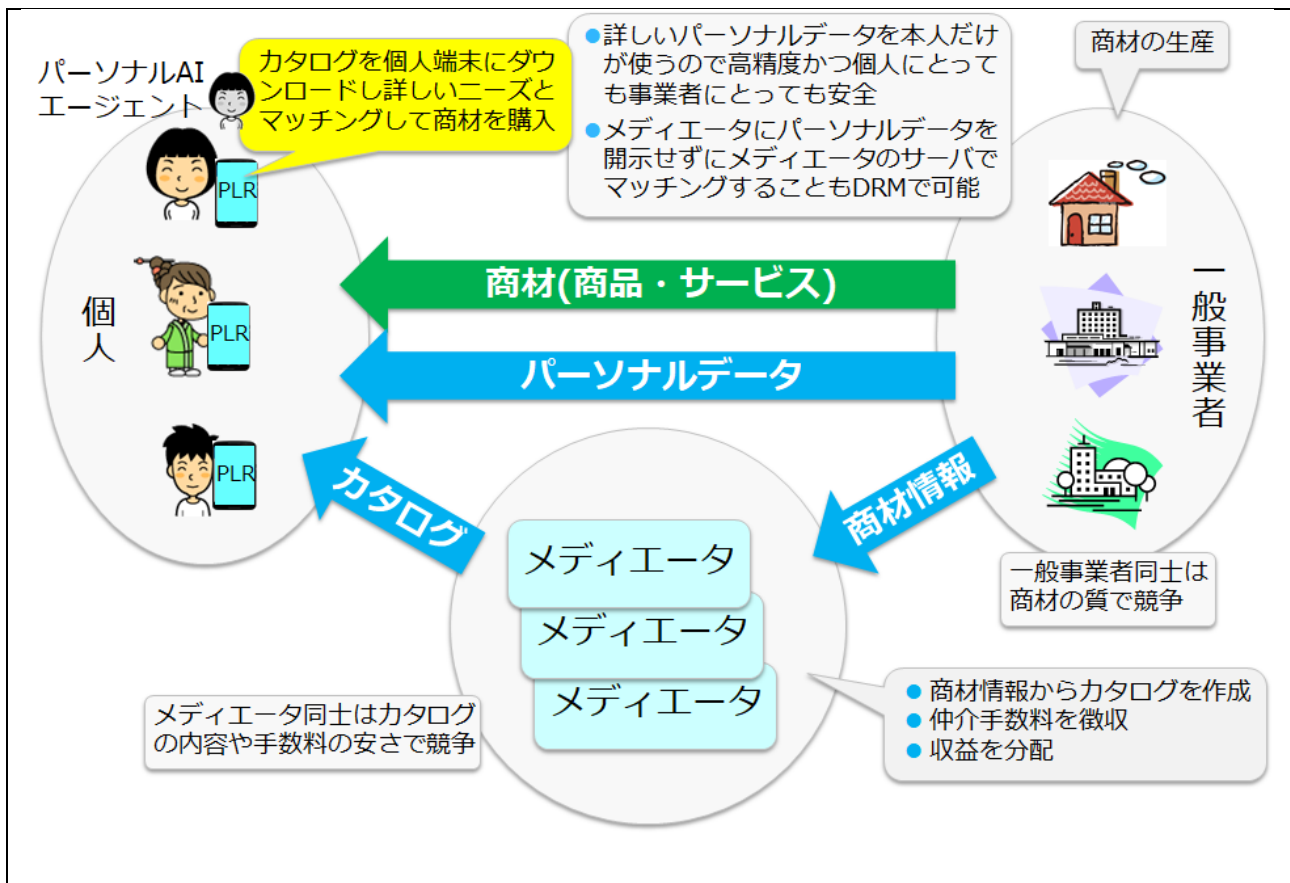
| | | |
|---|--|----|
| 進める。 | | |
| <p>⑧ 医療介護連携（担当：国立大学法人京都大学）</p> <p>PLR による本人を中心とした本人のサマリーや医療カルテ、訪問看護記録の、地域内の複数・多職種の専門職との共有技術を前提として、利用者（患者）からのファーストコールを人工知能で一次受けして、初期対応と必要時に適切な専門職とのマッチングを行うシステムを開発・試験運用し、地域の緊急待機を共有できる体制を整備することができ、地域全体で利用者を看守る体制の構築を目的とする。</p> <p>先導研究ではケアミックスコンタクトセンターにおいて、実証フィールドの実利用者（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"> ■ 既存のリショーン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ン 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>※リショーン 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。



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> | <p>達成</p> |
| <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> | <p>達成</p> |

| | | |
|--|--|-----------|
| <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。 | | |

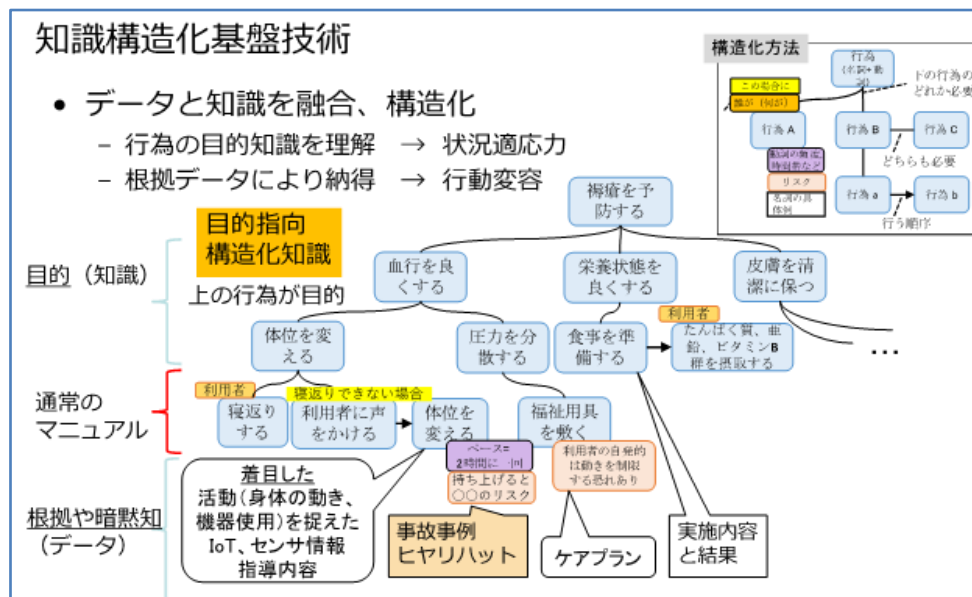


2.2.4. 生活現象モデリング（介護現場）

| 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（知識発現）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)]

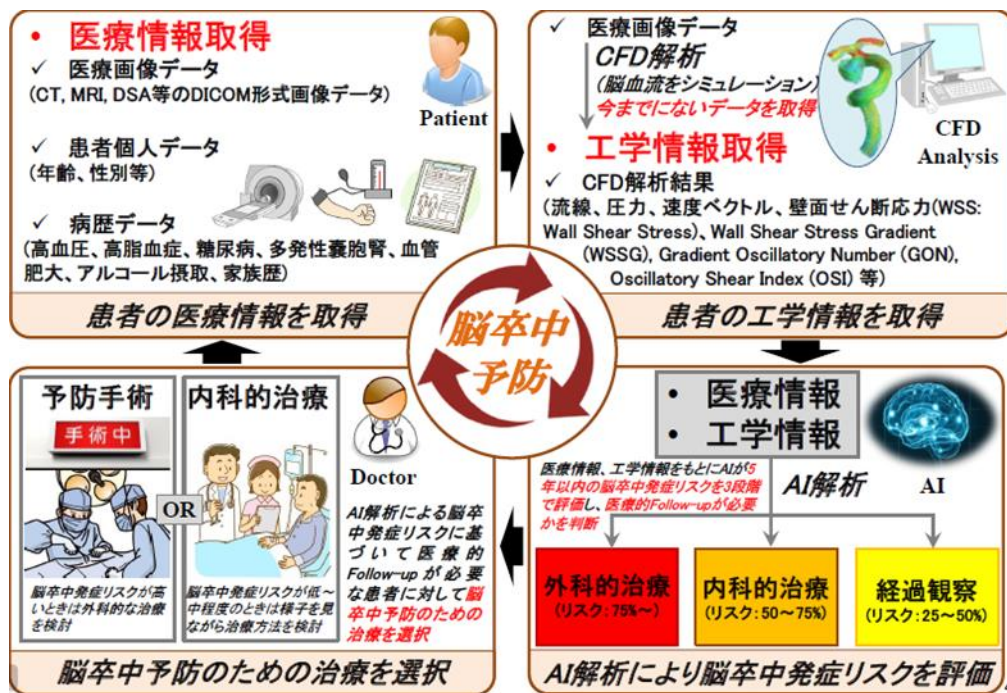
2.2.5. 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

| | | |
|--|---|-------|
| 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、

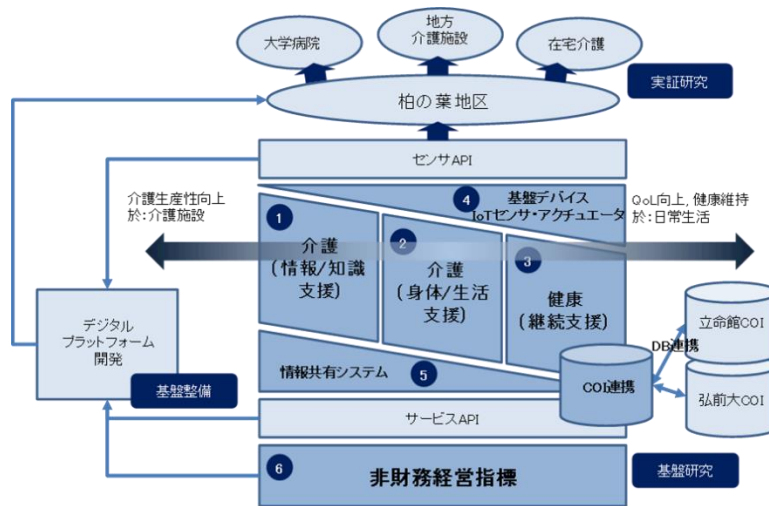
| foo.log 株式会社 | | |
|--|--|-----|
| 再委託先：国立大学法人筑波大学、学校法人花田学園東京有明医療大学、国立大学法人東京大学（高齢社会総合研究機構）、茨城県立医療大学 | | |
| 先導研究の目標(2019 年度末) | 研究開発成果 | 達成度 |
| 1. 介護（情報／知識支援） | 認知症予防を目的とした会話支援手法である共想法について、既存のマニュアルや資料から現場でのヒアリングを繰り返すことで、実施者の知識および参加者の知識を構造化した。また、「介護予防リーダー」が行う住民活動の支援に必要な知識の構造化を、グループワークを通して、知識発現手法に基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（I o T 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

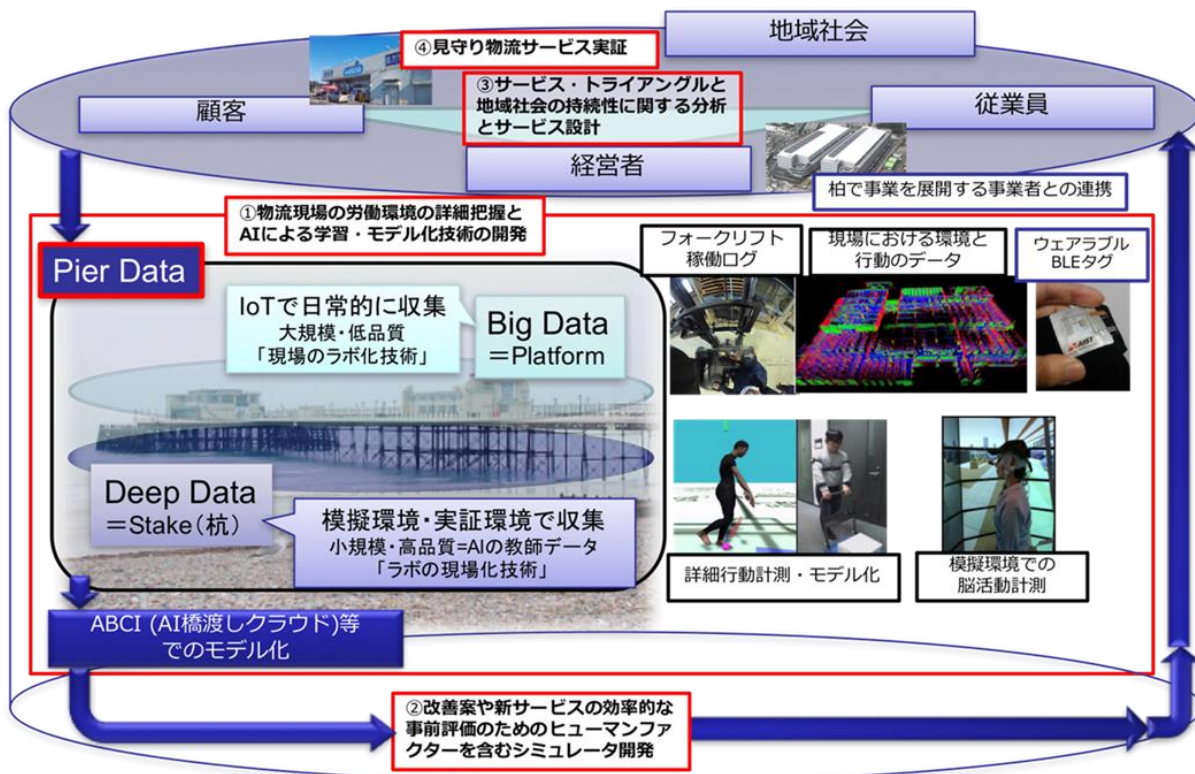
2.3.1. 物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AI に関する研究開発

| 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者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自動車が行く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 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 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。 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 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。 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。 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

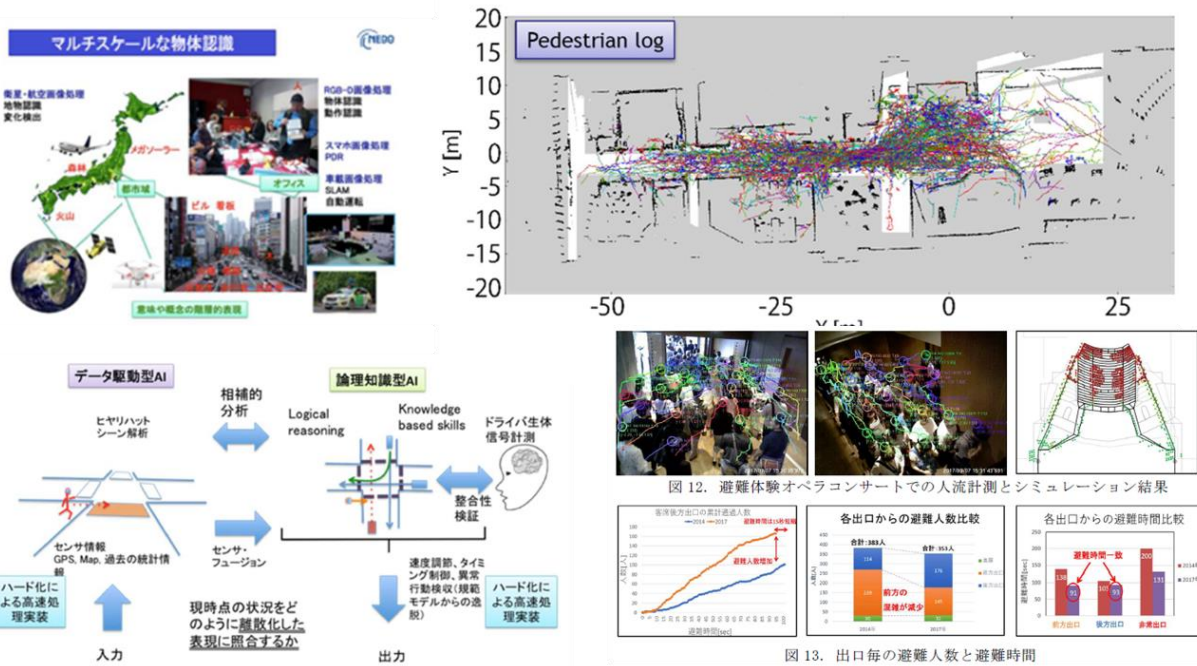


図 12. 避難体験オペレーションでの人流計測とシミュレーション結果



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

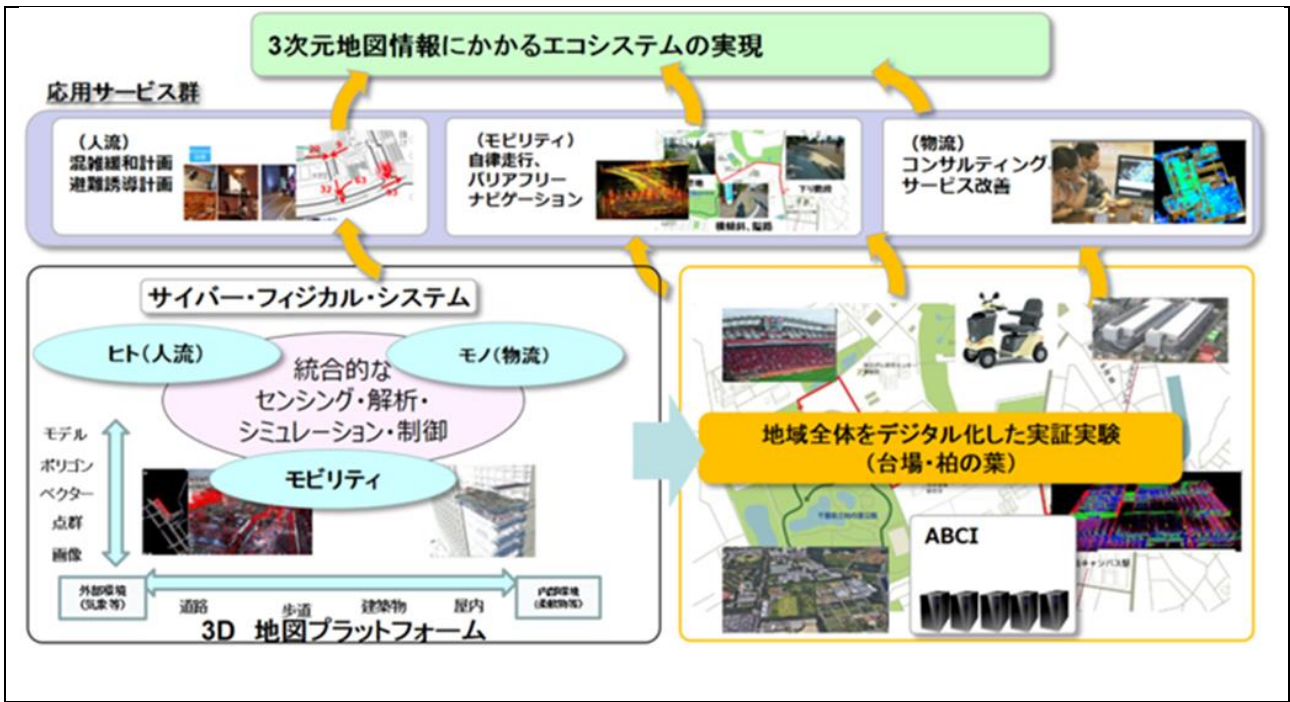
委託先：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京大学（情報理工学研究所）、パナソニック株式会社

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</p> <p>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）</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>サービスプラットフォームの提供・改良・運用</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>人流における設計・計画等のシミュレーション</p> <p>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</p> <p>モードが混在した移動（乗り換え等）の支援</p> <p>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</p> <p>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

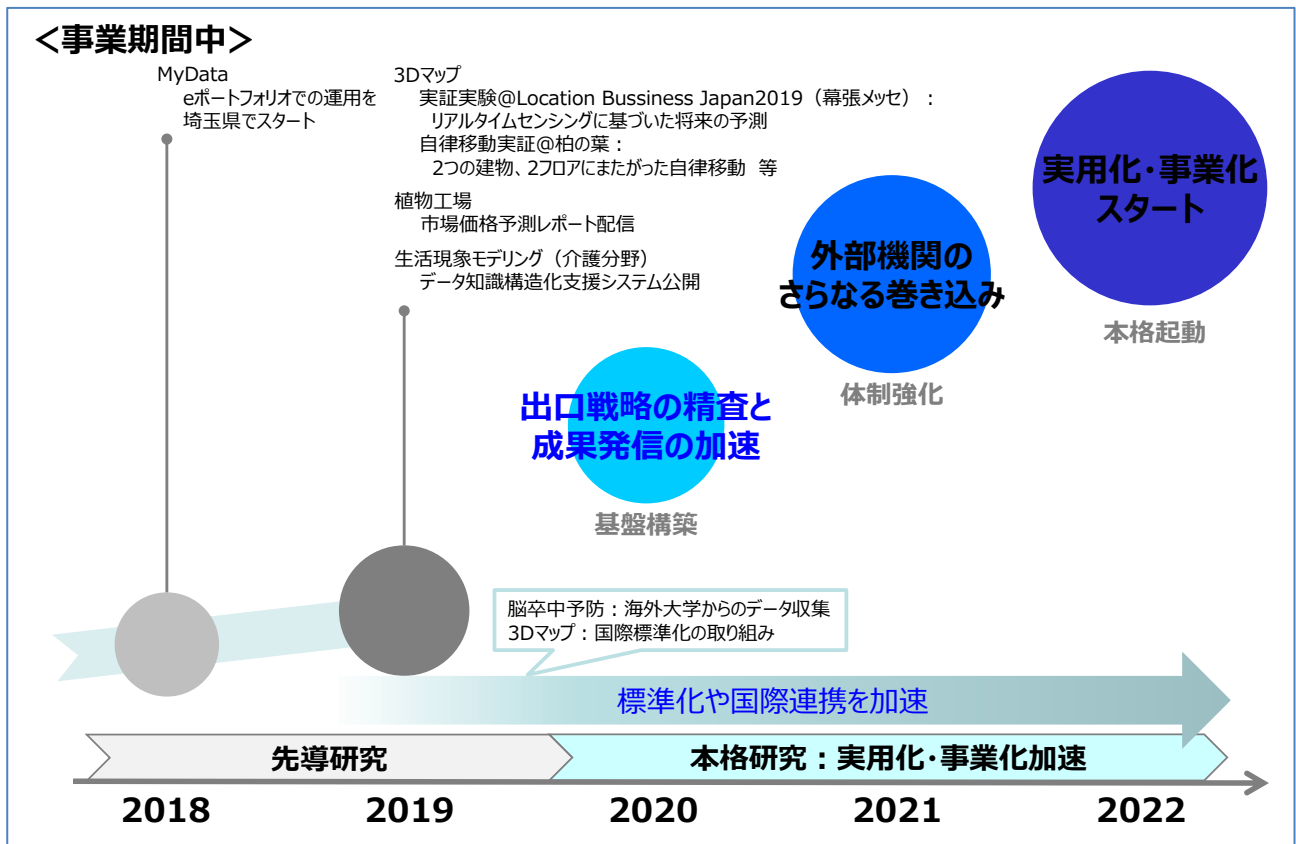
当該研究開発に係る成果の社会的利用(顧客への提供等)が開始されることであり、また、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用が可能になることをいう。

(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。

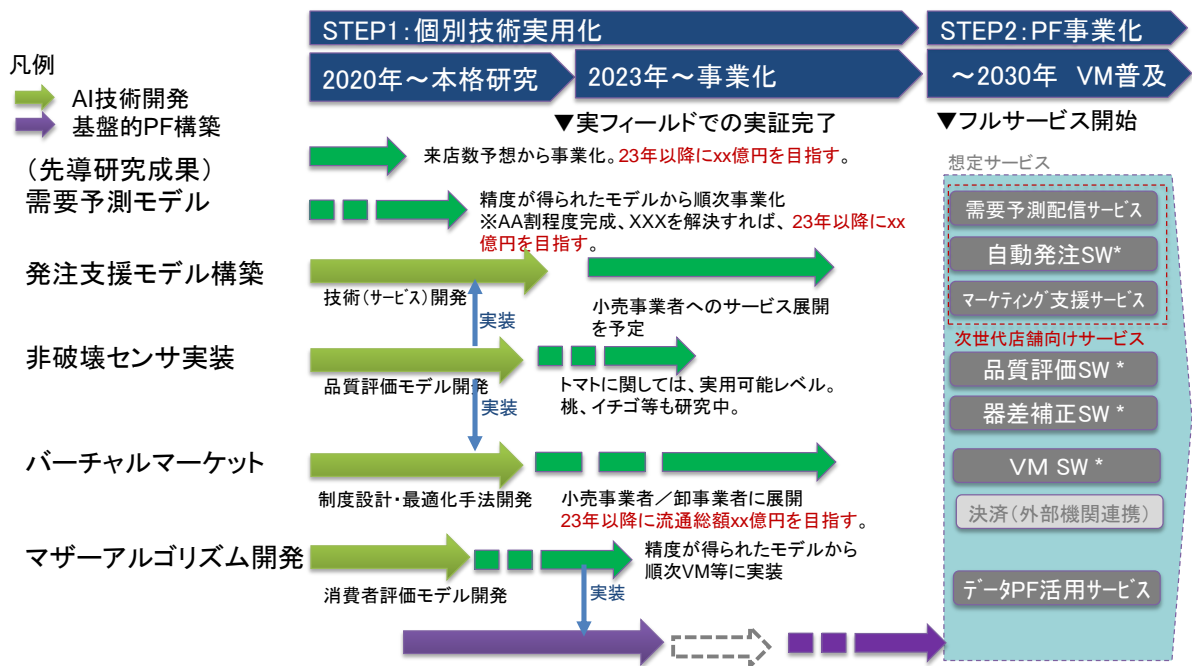
農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

(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。

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

米国では、GAFAが世界を牽引し、米国政府もAIを研究開発の優先事項と位置付け、2016年10月に「米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

【別紙1】研究開発計画

研究開発項目① 人工知能技術の社会実装に関する研究開発

1. 研究開発の必要性

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

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 Internatilnal 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, 的野晃整, 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, 的野晃整, 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 | | | | | |

