

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
評価概要（案）	2
評点結果	5

はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」（中間評価）の研究評価委員会分科会（2020年10月14日）及び現地調査会（2020年10月7日 於 産業技術総合研究所人工知能研究センター（臨海副都心センター））において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第63回研究評価委員会（2021年1月8日）にて、その評価結果について報告するものである。

2021年1月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」分科会（中間評価）

分科会長 小林 哲則

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

(中間評価)

分科会委員名簿

(2020年10月現在)

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

敬称略、五十音順

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

(中間評価) 評価概要 (案)

1. 総合評価

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

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

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

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

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

一方、本プロジェクトを「呼び水」として、新規市場につなげたいという目標は良いものの、何をもって呼び水と位置付けるのかがわかりにくく、再定義も含めて検討が必要である。また、人工知能技術における社会実装の「呼び水」になることが目的とすれば、ユーザー側が、自身の事業でこれは活用したいと感じられるところまで AI 機能や仕組みをさらに使い

やすいように仕立て、広く伝えていくことが重要と考える。さらに、複数年にまたがって実施されるプロジェクトであれば、ラストワンマイル実装を図る上では、プロジェクトが終了する3年後の技術動向も見据えた検討も期待したい。

2. 2 研究開発マネジメントについて

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

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

2. 3 研究開発成果について

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

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

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

(PCT 出願) も積極的にを行う必要があると考えられる。

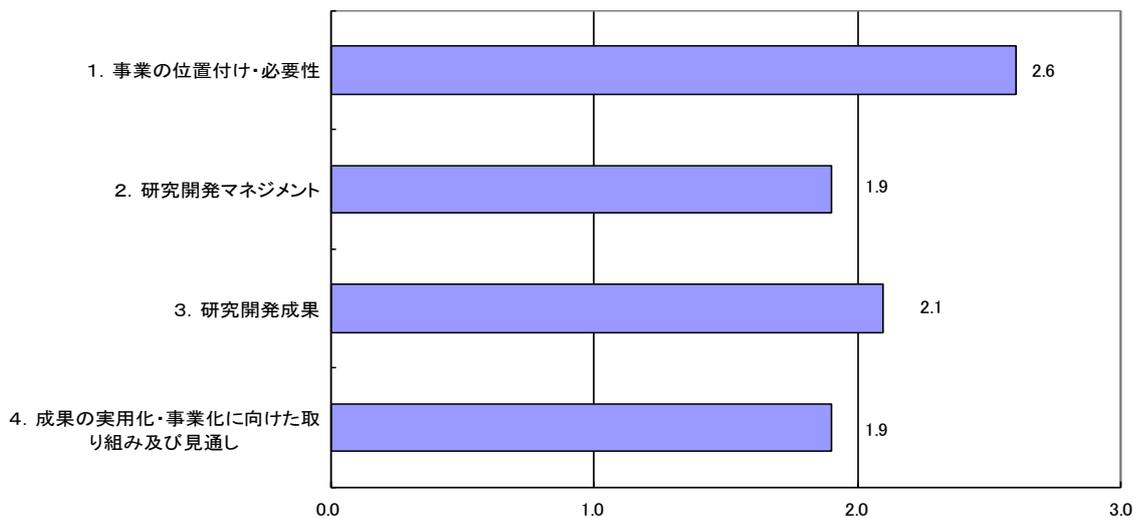
2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

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

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

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

評点結果〔プロジェクト全体〕



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

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

〈判定基準〉

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

◆ 事業実施の背景と事業の目的

人工知能技術適用による
スマート社会の実現 (中間)

社会的背景

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

事業の目的

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

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

人工知能技術における『社会実装の呼び水』となるプロジェクト

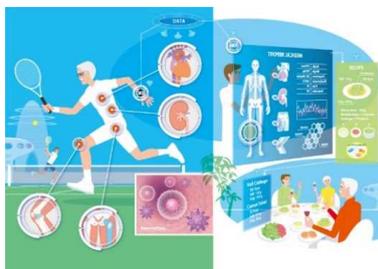
研究開発の目的

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

成果適用のイメージ



① 生産性



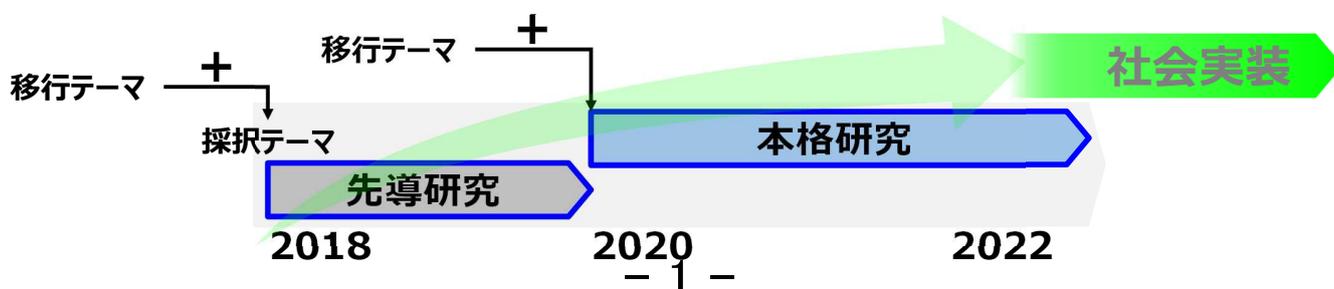
② 健康、医療・介護



③ 空間の移動

プロジェクトの位置づけ

各テーマにとっては、社会実装に向けたカタパルトの機能を担うプロジェクト



◆政策的位置付け



■人工知能技術戦略（2017年3月）

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

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

■AI戦略2019（2019年6月）

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

■NEDO技術戦略

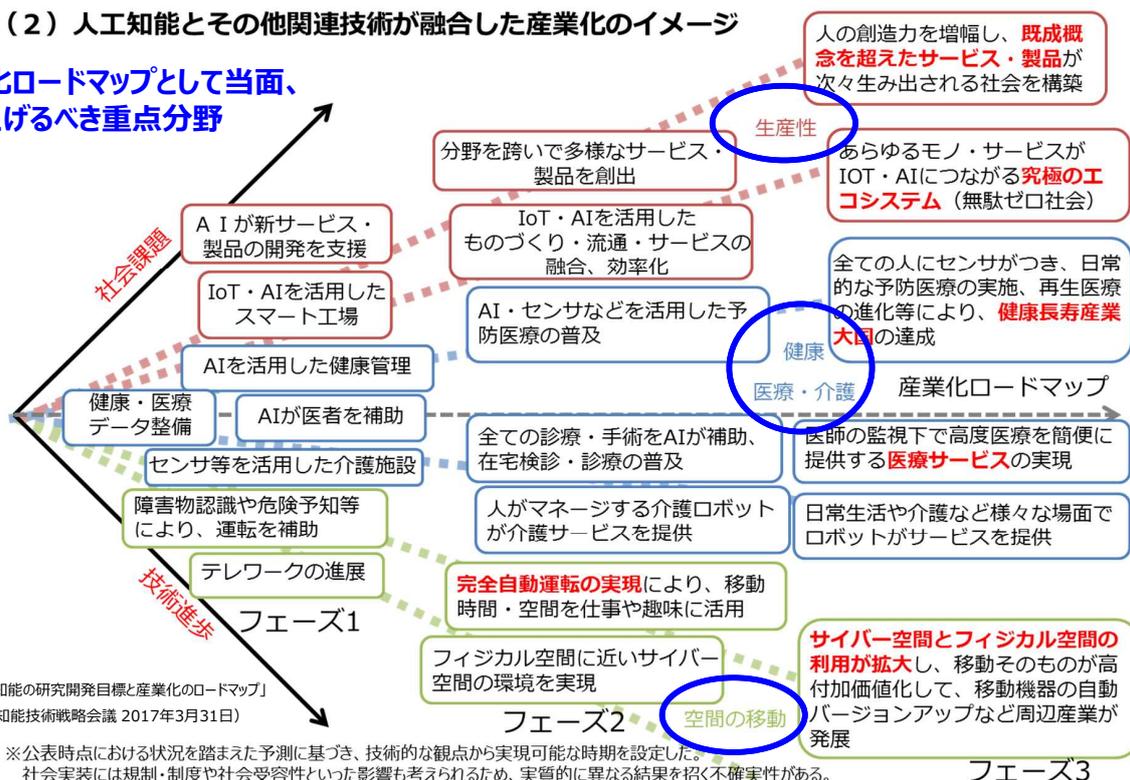
人工知能分野の技術戦略 ⇒ 基本計画へ反映（2018年2月）

◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略（2017年3月）

(2) 人工知能とその他関連技術が融合した産業化のイメージ

産業化ロードマップとして当面、取り上げるべき重点分野



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

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

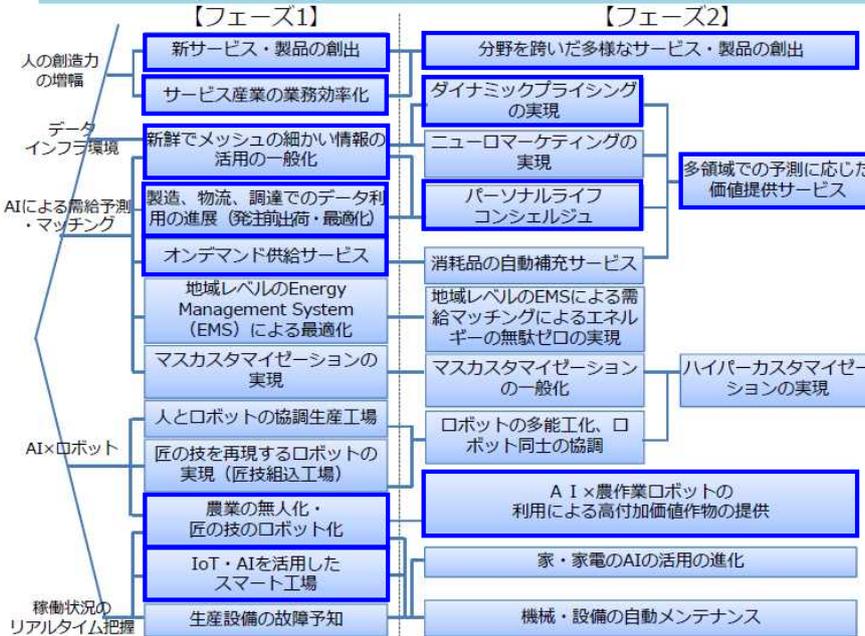
◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略 (2017年3月)

本事業のテーマが関係する産業

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

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



【フェーズ3】
「新しいサービス・製品が次々と生み出させる社会」
 ~ものづくりから価値創造へ~
 ■ 創造的な製品・サービスの広がり
 既存概念を超えた製品・サービスが融合されながら次々と生み出される。
 ■ 潜在意識をカタチに
 個人が本当に欲しいモノ、新しい価値に気づくモノに出会える。
 ■ 高付加価値品を手元に
 自律型ロボットが屋内外で安定した高品質の生産作業を行ない、無駄ゼロ社会を実現する。
 ■ 気配り上手な配送
 必要なモノは必要ときに適正価格で備えられている。

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

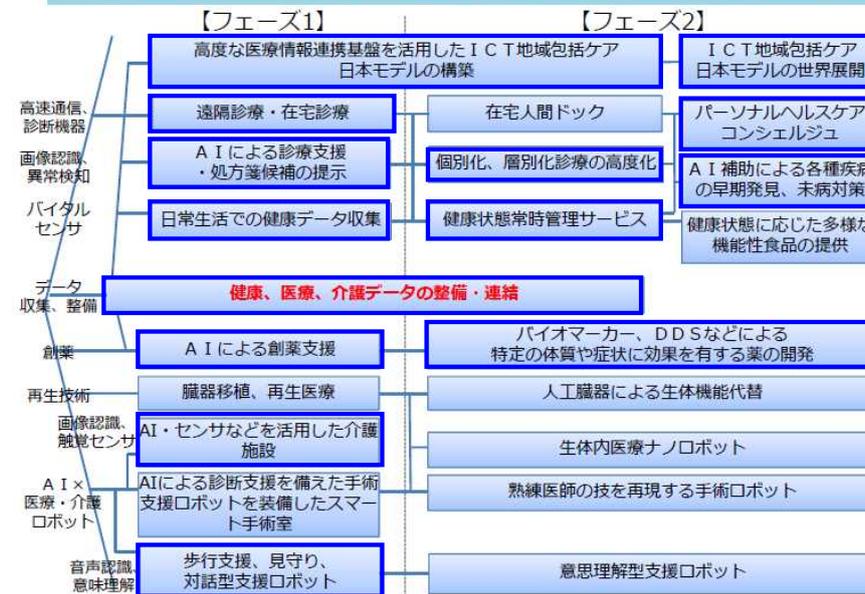
◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略 (2017年3月)

本事業のテーマが関係する産業

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

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



【フェーズ3】
「健康長寿を楽しむ社会」
 ~治療から予防医療の高度化へ~
 ■ 自然な健康管理
 日常生活の中で無理なく楽しく快適に疾病・認知症などの予防医療、アンチエイジングが行え、いつまでも健康に暮らせる。
 ■ 身体をデザイン
 病気になってもすぐに治すことができ、身体機能の代替も人工臓器、人工感覚器により手軽に行える。
 ■ 高度医療の利用簡便化
 医療機関で高度な医療技術・機器を用いて行われていたことが、医師の管理下で自宅で簡便かつ非侵襲に行える。
 ■ 寄り添うロボット
 汎用ロボットが家族の一員として日常生活の様々な場面で活用されて、介護等への不安が解消され、安心して暮らせる。

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

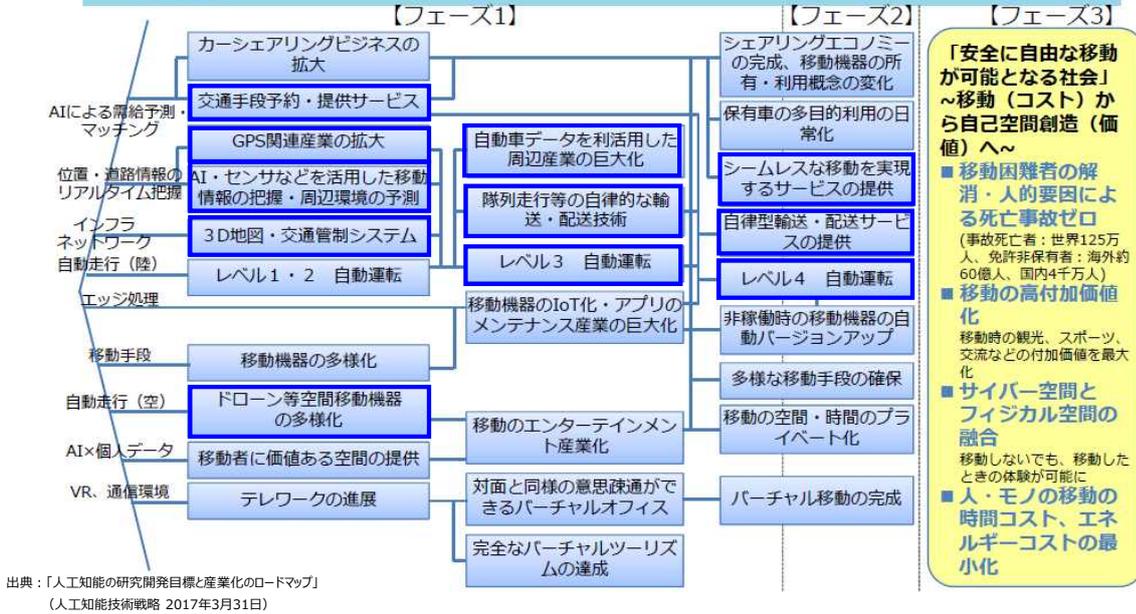
◆技術戦略上の位置付け

■人工知能技術戦略 (2017年3月)

□ 本事業のテーマが関係する産業

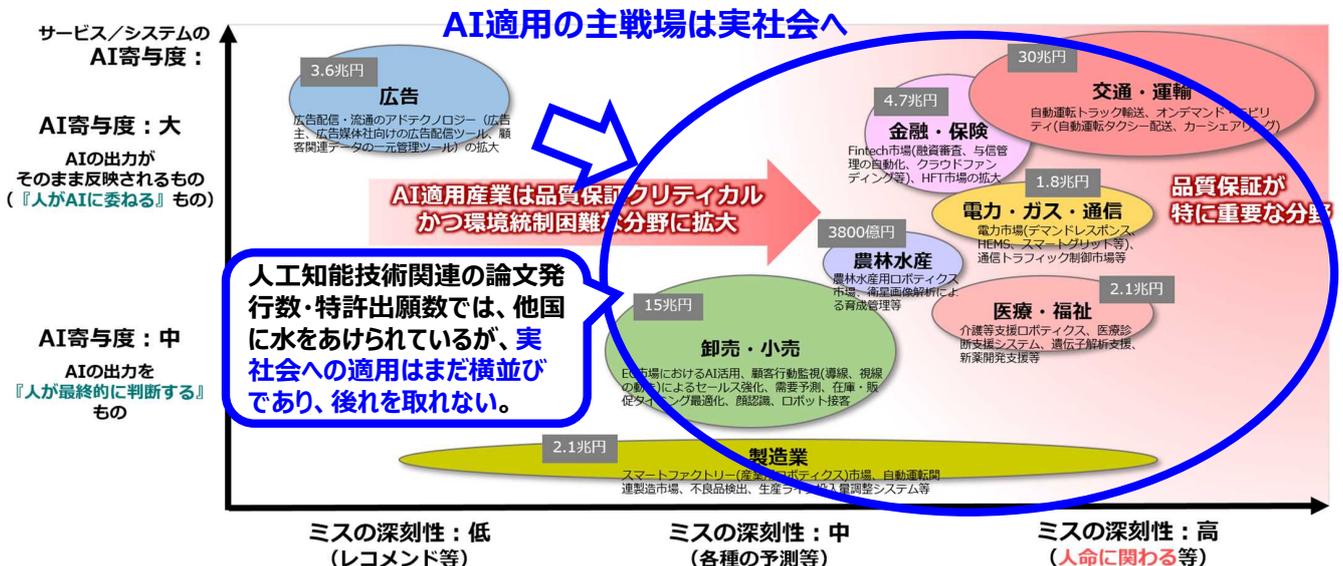
(3-3) 人工知能とその他関連技術の融合による産業化のロードマップ【空間の移動分野】

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



◆国内外の研究開発の動向と比較

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



◆他事業との関係

人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業

SIP第2期/ビックデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術

次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

次世代人工知能・ロボット中核技術開発

<次世代人工知能技術分野>

研究開発項目:

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

基礎研究

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

社会実装

<革新的ロボット要素技術分野>

研究開発項目:

- ④センシング、⑤アクチュエーション、⑥インテグレーション

基礎研究

実用化

社会実装

事業化

◆他事業との関係

FY2015 FY2016 FY2017 FY2018 FY2019 FY2020 FY2021 FY2022

次世代人工知能・ロボット中核技術開発

<2018年度>

次世代PJからの移行テーマ
(研究開発項目③から2テーマ、⑦から6テーマ)
+新規採択テーマでスタート

また、初年度である2018年度は内閣府PRISM*に該当するテーマ(農業と介護)へPRISM推進費を追加。

<2020年度>

さらに次世代PJからテーマを移行
(研究開発項目⑦から3テーマ、⑧から4テーマ)

人工知能技術適用によるスマート社会の実現

*官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

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

<移行元>

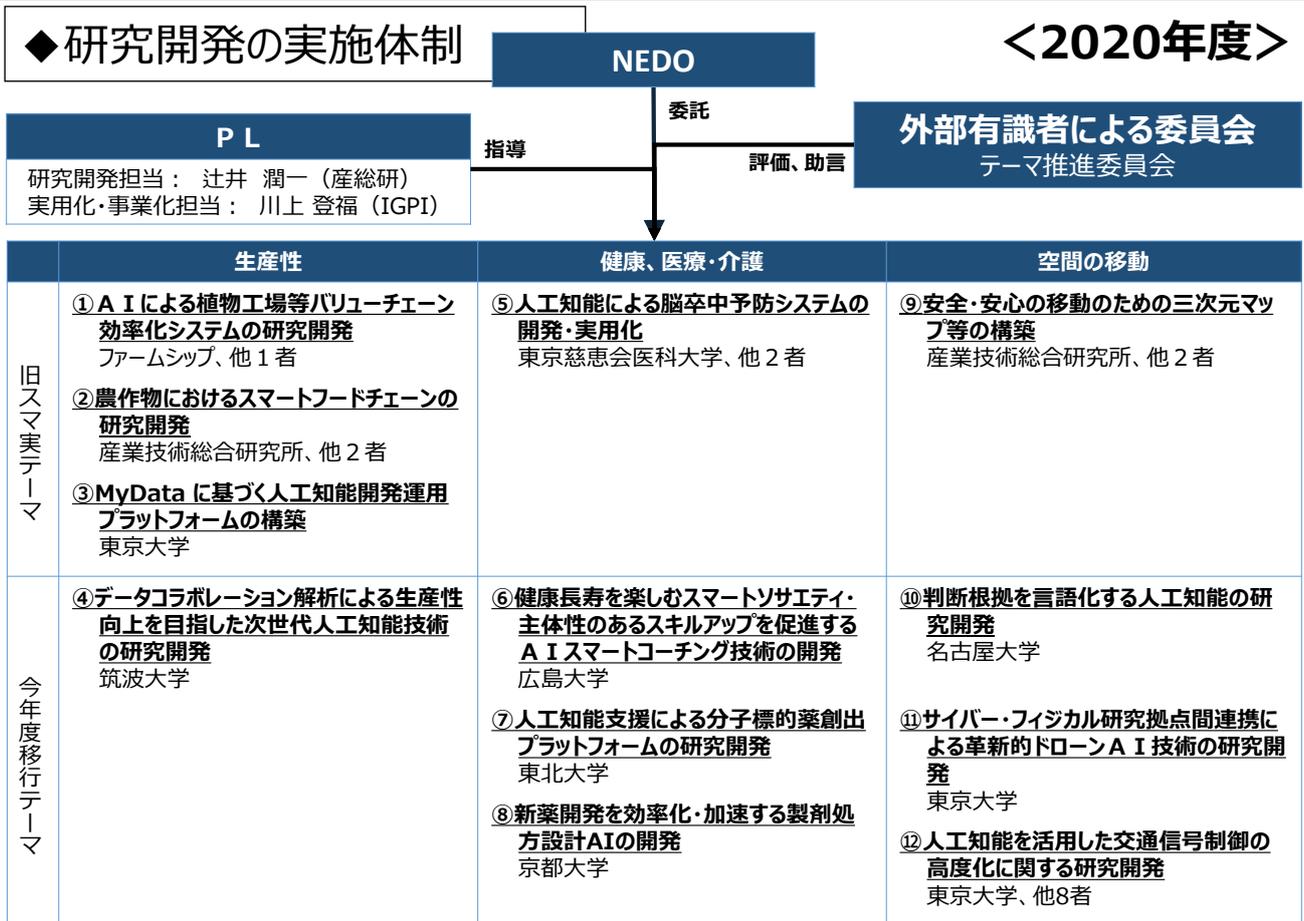
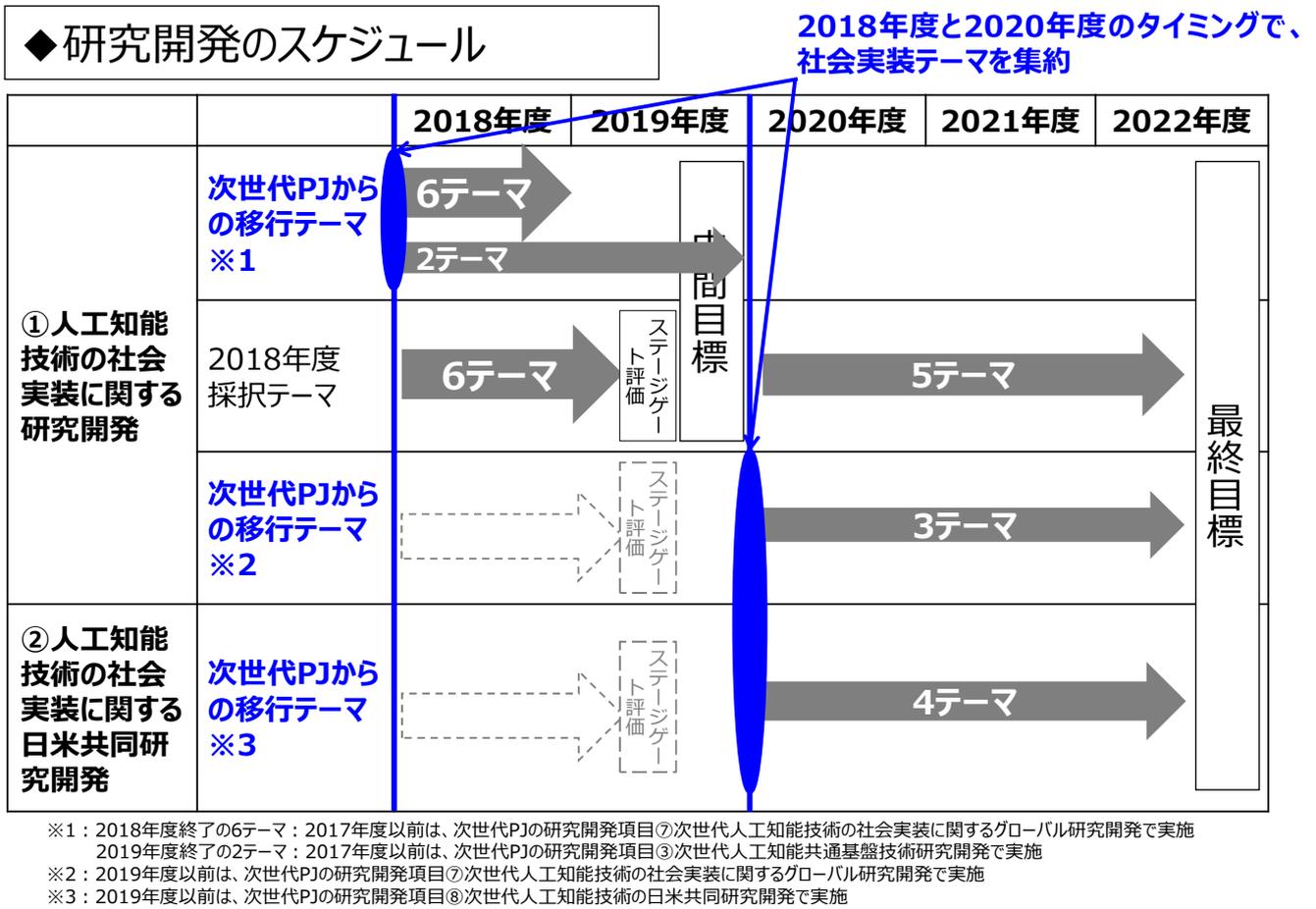
次世代人工知能・ロボット中核技術開発 (次世代PJ)
研究開発項目③次世代人工知能共通基盤技術研究開発
研究開発項目⑦次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発
研究開発項目⑧次世代人工知能技術の日米共同研究開発

◆事業の目標

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

◆研究開発目標と根拠

研究開発項目	研究開発目標			
	中間目標	根拠	最終目標	根拠
<p>①人工知能技術の社会実装に関する研究開発</p>	<p>「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。</p>		<p>「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System（CPS）等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。</p>	
<p>②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発</p>	<p>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同時に最終目標に対する計測可能な指標を設定する。</p>	<p>ステージ終了後の見極めのための達成目標として設定。</p>	<p>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。</p>	<p>5か年のマネジメントプランに沿った目標設定を実施。プロジェクト終了直後に、実用化・事業化のReadyの状態にするとして設定。</p>



2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

◆研究開発の進捗管理

	役割
プロジェクトマネジャー (PM)	<ul style="list-style-type: none"> ●週1回のプロジェクト内ミーティングをテーマ担当と開催し、テーマ毎の進捗状況・課題を確認し、対策を検討する。 ●PMとPLで構成するステアリングコミッティ（プロジェクト全体の推進課題に関する会議体）を定期的に開催し、重要事項等を決定する。 ●委員会（外部有識者出席）等を開催し、テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化見込みを確認し、必要に応じて計画修正の依頼や、研究開発を継続すべきかの判断を行う。
テーマ担当	<ul style="list-style-type: none"> ●テーマ内（実施者コンソ）進捗会議にNEDO担当者が出席し、進捗状況・課題を確認し、対策を協議するなど迅速なプロジェクトマネジメントを実施する。
プロジェクトリーダー (PL)	<ul style="list-style-type: none"> ●テーマ毎の研究開発目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、目標達成に向けた指導を行う。 ●PMからの依頼に応じて速やかに各テーマへの指導等を行う。
委員 (外部有識者)	<ul style="list-style-type: none"> ●委員会等にて、テーマ毎の研究目標と達成度、実用化・事業化の見込みを確認し、目標達成に向けた評価や助言を行う。 ●PMからの依頼に応じて速やかに各テーマへの助言等を行う。

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆プロジェクト費用

単位：百万円

研究開発項目	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合計
【研究開発項目①】 人工知能技術の社会実装に 関する研究開発	1,594	1,033	1,431	(1,431)	(1,431)	(6,920)
【研究開発項目②】 人工知能技術の社会実装に 関する日米共同研究開発	—	—	306	(306)	(306)	(918)
合計	1,594	1,033	1,737	(1,737)	(1,737)	(7,838)

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

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

研究開発項目	アウトプット			アウトカム		
	中間目標	達成状況	最終目標	達成見込み	目標	達成見込み
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」等の重点分野において先導研究により技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。	○ 継続5テーマにおいては、技術的検証を完了すると共に実証のための体制整備と実用化計画として出口戦略を策定した。	「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の3分野において、策定した実用化計画に基づく人工知能技術、Cyber Physical System (CPS) 等の実フィールドでの実証を完了し技術の有効性を検証するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。	○ 継続5テーマにおいては、実フィールドでの検証を実施または準備段階に入っている状況。実証結果を元に出口戦略を精査していく予定。	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。	○ 継続5テーマにプラスして、移行テーマをアテーマ加える形となり、成果による幅広い市場獲得の体制が整いつつある。
②人工知能技術の社会実装に関する日米共同研究開発*	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がある解決に応じた実用化計画を策定し、研究開発において産学連携による見通しを十分に示すことにより、最終目標を達成する見込みがある解決に応じた実用化計画を策定する。	○	先導研究終了時に見通しを付けた産学官連携体制を確立し、策定する実用化計画の実証を行い、最終目標に対する計測可能な指標を達成するとともに社会実装に向けたシナリオを策定する。また、研究開発および若手研究員育成における、米国と連携した研究体制の効果を示す。	○ 実フィールドでの検証を実施または準備段階に入っている状況。実証結果を元に出口戦略を精査していく予定。	* 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	

*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の中間目標の達成状況は、今年度実施する次世代人工知能・ロボット中核技術開発の事後評価で報告するため、本中間評価の対象外。

3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

研究開発項目		移行/採択	No.	テーマ名	目標達成状況
①人工知能技術の社会実装に関する研究開発	2018年度 移行テーマ	1	高齢者の日常的リスクを低減するA I 駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発	○	
		2	ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発	○	
		3	健康増進行動を誘発させる実社会埋込型A I による行動インタラクション技術の研究開発	○	
		4	物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×A I に関する研究開発	○	
		5	空間移動時のA I 融合高精度物体認識システムの研究開発	○	
		6	A I 活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発	○	
		7	生活現象モデリングタスク（介護現場）	◎	
		8	地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化	○	
	2018年度 採択テーマ	9	A I による植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発	○	
		10	農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発	○	
		11	MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築	△	
		12	人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化	○	
		13	IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究	△	
		14	安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築	○	
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	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通信技術の研究開発	○	
		18	データコラボレーション解析に活用する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の開発	○	
		20	健康長寿を楽しむスマートライフを実現する人工知能技術の開発～主体性のあるスキルアップ～	○	
		21	判断根拠を言語化する人工知能の研究開発	○	

◆各個別テーマの成果と意義

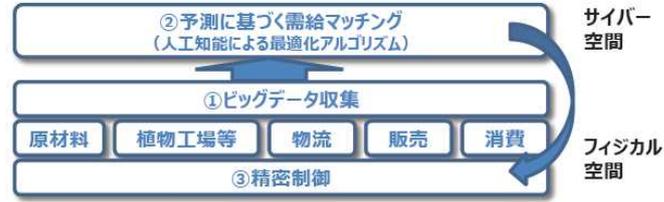
A Iによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発

背景と狙い

日本の農業就業者の平均年齢が毎年上がる一方で、就業者数は減少している。異常気象や自然災害の影響も大きく、農業を取り巻く環境は厳しい状況である。また、食料の国内自給率を高める取り組みが様々な形で行われているにもかかわらず、生産量は年々減っているのが実態である。
本研究開発では、AIやIoTを使って、バリューチェーン全体を最適化・効率化することによって、業界全体の生産性と収益性の向上を目指す。まず、天候などの外部要因の影響が少ない植物工場を起点に研究を進め、その後、施設園芸や露地での高度な栽培へも適用することで、広く社会実装していくことを目指していく。

取り組み内容とAI技術適用

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



成果物と期待される効果とその意義

以下の3つのユニットから全体システムを構築する。

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

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

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

◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

A Iによる植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発

先導研究の目標	成果	達成度
① 生産・販売データシステムの要素技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・植物工場現場で、日々のデータ収集技術確立。蛍光撮影で、生育不良の予兆可能性を得た。 ・卸売価格に対し、予測効果判定により有用データ種を抽出。RPA収集システムを確立。POSによる小売データを把握し、あるべき価格ポリシーを導出。 ・チャンパで、詳細データ収集システム確立。各種生長基礎データ収集し、複雑な挙動を把握。最適化が困難なことを見出した。 	○
② 需給統合システムの要素技術開発	<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>0.8を達成。予測結果の公開システムを構築した。 ・画像データから重量予測するアルゴリズム、FFNNをCNNに拡張し、精度あるシステムを構築した。 ・シミュレーションで、ロス2割低減を確認。更に、栽培期間短縮で、コスト2割減の可能性を得た。 	◎
③ 生産・販売フィードバック制御システムの要素技術開発	<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。 ・従来なかった、リアルタイムで液肥成分を検出する技術可能性を確認した。シンプルな構造で、マルチ成分一括計測も可能で、特許出願する。 	○
④ ビジネス創出する新形態の研究開発	<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ず。本システムは、他作物への応用可能性があると考ええる。 	○

◆ 各個別テーマの成果と意義

人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

背景と狙い

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

取り組み内容とAI技術適用

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



成果物と期待される効果とその意義

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



◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

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

◆各個別テーマの成果と意義

安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

背景と狙い

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

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

取り組み内容とAI技術適用

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

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



成果物と期待される効果とその意義

成果物：データやサービスを揃えた時空間情報基盤

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

期待される効果：

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

意義：

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



◆研究開発項目毎の目標と達成状況

- ◎ 大きく上回って達成
- 達成
- △ 達成見込み
- × 未達

安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

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

3. 研究開発成果 (3) 成果の普及

◆成果の普及

	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

◆知的財産権の確保に向けた取り組み

	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

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					
	2018年度採択テーマ						
	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 ※2					
		次世代PJからの移行テーマ ※3					
<small>※1：2018年度終了の6テーマ：2017年度以前は、次世代PJの研究開発項目⑦次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発で実施 2019年度終了の2テーマ：2017年度以前は、次世代PJの研究開発項目⑧次世代人工知能共通基盤技術研究開発で実施 ※2：2019年度以前は、次世代PJの研究開発項目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)					

	委託先 (助成事業の場合「助成先」とするなど適宜変更) (組合が委託先に含まれる場合は、その参加企業数及び参加企業名も記載)	事業原簿「2.2 研究開発の実施体制」を参照ください。
情勢変化への対応	事業原簿「2.3 情勢変化への対応」を参照ください。 本格研究への移行 ・実用化・事業化担当 PL の追加 ・各テーマの出口戦略精査のための課題整理 ・テーマの移行に伴う委員体制の強化 新型コロナウイルスによる行動規制 ・個別テーマへの開発促進財源投入 ・定例進捗会議や委員会等をリモート開催実施に切り替え	
中間評価結果への対応	(中間評価を実施した事業のみ)	
	中間評価	2020 年度 中間評価実施
3. 研究開発成果について	・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>