

## 2019 年度実施方針

ロボット・AI 部

## 1. 件 名

「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」

## 2. 根拠法

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

## 3. 背景及び目的

## 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。

政府は、2017 年 12 月に総合科学技術・イノベーション会議と 経済財政諮問会議が合同で取りまとめた「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」に基づき、600 兆円経済の実現に向けた最大のエンジンである科学技術イノベーションの創出に向け、官民の研究開発投資の拡大等を目指して、官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) が創設された。

さらに、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。

このような状況の中、国立研究開発法人産業技術総合研究所では、平成 28 年度補正予算で、「人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業」で東京都臨海副都心地区及び千葉県柏地区に産総研の産学官連携の施設を整備している。

## ② 我が国の状況

政府では、2016年4月の「未来投資に向けた官民対話」における総理指示を受け、『人工知能技術戦略会議』が創設された。同会議が司令塔となって、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）を含む5つの国立研究開発法人を束ね、人工知能技術の研究開発を進めるとともに、人工知能を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、人工知能技術の社会実装を進めるため、人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップの策定をめざした活動を行い、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、の観点から検討した結果、「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、内閣府（官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）において、厚生労働省、国土交通省、農林水産省などビッグデータを有し、出口産業を所管する府省とも連携して人工知能技術を利活用したプロジェクトを重点化する方針が示されている。

## ③ 世界の取組状況

人工知能技術に関しては、海外では米国の大手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おり、ディープラーニングの研究者を世界中から集め、強化学習と組み合わせたロボットの行動学習、データセンターでの消費電力の低減等、様々な展開を試みている。コンピュータハードウェアの分野では、2016年から2017年にかけてディープラーニングの学習処理を高速に処理するハードウェアが開発されている。

## 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且つ着実に推進していくことが重要である。

本事業では、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。特にPRISMの2つのターゲット領域「革新的サイバー空間基盤技術」及び「革新的フィジカル空間基盤技術」の各実施方針に定められた目標を達成する研究開発を推進する。

### （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、PRISMの2つのターゲット領域「革新的サイバー空間基盤技術」及び「革新的フィジカル空間基盤技術」の各実施方針を踏まえ、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。

## (中間目標) 2019 年度

上記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。

### 4. 実施内容及び進捗 (達成) 状況

プロジェクトマネージャー (PM) 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とともに、以下の研究開発を実施した。

#### 4. 1 2018 年度事業内容

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」からの移行した 8 テーマと、2018 年度新規採択した 6 テーマの計 14 テーマの研究開発を実施した。

##### (1) 移行テーマ

「健康、医業・介護」分野として、下記 4 テーマがある。このうち(i)～(iii)の 3 テーマは 2018 年度で先導研究を終了した。

- (i) 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

筋電位センサー、加速度・角速度センサーなどを含むウェアラブルセンシングシステムの研究開発を実施し、高齢者にとって身近なリスクである嚔下、転倒、熱中症の AI による判断の可能性を示した。

- (ii) 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

歩行支援ロボット、離床アシストロボットなどから位置・ユーザー情報等のデータ収集を行うクラウドシステムとその上での分析システムの研究開発を実施し、高齢者の生活機能のモニタリングを行う環境を構築した。

- (iii) 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

ウェアラブルセンサや環境センサーなどから収集したデータに基づき、行動を変容させるための行動インタラクション技術、健康モニタリング技術における研究開発を実施し、個人の心理行動特性に応じた健康行動の誘発について有効性を示した。

- (iv) 生活現象モデリング (介護現場)

NEDO プロジェクトで試作した専門家スキルを可視化する為の知識構造化支援システム KNEXAR を実際に用いて、入浴介助等一部の介助動作の構造化と実証実験及びそのシステムの実用化に向けた公開機能の追加を行なった。

「空間の移動」分野として、下記 4 テーマがある。このうち(v)～(vii)の 3 テーマは 2018 年度で先導研究を終了した。

- (v) 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

物流倉庫における作業者の位置および行動に関するデータ収集を行うシステムとそのデータに基づくシミュレーターの研究開発を実施し、物流作業者の負荷低減と効率向上の可能性を示した。

- (vi) 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

RGB と赤外を入力として周辺環境を深層学習認識するシステム、RGB と赤外を同時計測するセンサー、小型かつ高精度のジャイロセンサーの研究開発を実施し、夜間やガラス越し等の環境においても高精度に自立移動可能なロボットシステムの目の基礎技術を確立した。

(vii) 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

歩行者空間に存在する静的なハザード、複雑な走行環境に対処可能な動的な回避技術をシミュレーションベースで確立し、実空間に展開することで、静的危険環境における平坦路面識別、歩車道識別で識別率 95%以上、設定環境 (50 m<sup>2</sup>内で 10 人が歩行速度で行動) での動的障害物回避成功率 90%以上、高精度マーカを利用したシームレス測位システムでは屋内外のあらゆる照明条件下で、誤差 10 cm・1deg 未満を達成した。

(viii) 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

地理空間情報プラットフォームの基本設計／実装方針を検討、開発し、お台場をサンプルにデータフォーマットや座標系の違いを吸収することで、スケールの異なる三次元データを統合、世界を 3つのレイヤー分割し、それぞれで画像／動画／点群中の物体やイベントを深層学習などで自動認識／抽出できる技術を開発。また自動運転システムにおける性能評価・保証のためのセマンティック情報整備、さらには社会レベル行動モデリング・シミュレーションを実証した。

(2) 新規採択テーマ

「健康、医業・介護」分野として、下記 2 テーマがある。

(ix) 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

医療データと CFD (数値流体力学) 解析データを組み合わせたホワイトボックス型 AI による脳卒中予防システムの研究開発を実施し、脳血流 CFD 解析機能と AI 解析機能を持ち合わせたシステムの基本設計が完了した。

(x) 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

4つの移行テーマと連携し、そこから得られた介護現場知識の構造化情報、被介護者・高齢者の生活機能データ、健康増進行動誘発実験データ等から、介護の生産性向上と健康行動誘発に向けた統合的な情報共有システムとビジネスモデル設計に向けての基礎情報を収集した。

「空間の移動」分野として、下記 1 テーマがある。

(xi) 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

時空間情報統合解析プラットフォームの点群におけるプロトタイプングでは、システム設計完了し、機能実装が完了した。モビリティ・人流との連動に係る要件定義検討では、活用シーン及び交換データフォーマットを策定した。柏の葉地区における精密測位を可能にするデータセットの整備では、測定仕様の策定が完了した。

「生産性」分野として、下記 3 テーマがある。

(xii) 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

生産・流通・販売の各段階での現場データを活用した需給予測システムおよびその予測結果を生産現場にフィードバックする生長制御システムの研究開発を実施し、月単位での予測および生長制御システムの基本設計が完了した。

(xiii) 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

生鮮食品を対象とした、気象情報等に基づく需要予測、非破壊検査による官能評価値および鮮

度のAIによる推定等の研究開発を実施し、スマートフードチェーン実現に向けた要素技術を構築した。

(xiv) MyData に基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

パーソナルデータ活用に向けPLR (personal life repository) アプリを完成させた。

また、e ポートフォリオや地域医療ネットワーク、電子カルテなどの既存システムとPLRのデータ連携については安全性や有効性を検証中である。

#### 4. 2 実績推移

	2018 年度	2019 年度
一般勘定 (百万円)	1,633	963
特許出願件数 (件)	7	
論文発表数 (報)	70	
フォーラム等 (件)	72	

2018 年度実績には、内閣府の「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)」からの 480 百万円を含む。

※特許出願件数、論文発表数、フォーラム件数については、実績をとりまとめ次第、記載予定。

### 5. 事業概要

#### 5. 1 2019 年度事業内容

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ー技術、研究インフラを活用しながら、サイバー・フィジカル空間を結合した「超スマート社会」を実現するための研究開発・実証を行う。

次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、(1) 生産性、(2) 健康、医療・介護、(3) 空間の移動の3分野において、関連する課題の解決に資する次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施する。

具体的には、2018 年度の 14 テーマから、2018 年度で終了した先導研究 6 テーマを除いた、以下の 8 テーマを実施する。

##### 「健康、医業・介護」分野

###### ① 生活現象モデリング (介護現場)

2018 年度で改良された知識構造化支援システムを実際に用いて主要 8 種の介護業務、及び認知症・メンタルヘルス等の介護予防となる共想法・認知行動療法の構造化と介護現場及び専門家育成の教育現場での実証実験を行う。

###### ② 人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

症例数の拡充、形状データ等を活用による予測精度の向上およびCFD解析の操作の簡略化と高速化のためのGUI整備等を実施する。

###### ③ 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

介護現場知識の構造化情報、被介護者・高齢者の生活機能データ、健康増進行動誘発実験データを増やして精度や適用範囲を広げると共に、介護の生産性向上と健康行動誘発に向けた統合的な情報共有システムとビジネスモデルの設計を行う。

##### 「空間の移動」分野

#### 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

前年度までに作成した先進中核モジュールの、地理空間情報プラットフォームへの組み込み、マルチスケール地理空間情報を用いた人間・ロボット・自動運転車などの移動の最適化を行う実証実験を行う。人工衛星などから取得されたグローバルデータを用いて、次世代人工知能フレームワークの拡張性と性能のスケラビリティを実証する。

#### ⑤ 安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

時空間情報統合解析プラットフォームの点群におけるプロトタイピングの実現と、それを用いた屋内～屋外のシームレスな移動支援をお台場・柏の葉地区で実証し、地理情報における異種データ統合の実現と移動体をセンサーとした地図データ追加・更新が可能な技術を開発する。

「生産性」分野

#### ⑥ 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

現場データ収集および需給予測並びに生産制御システムに関する要素技術を確立させ、実証実験を実施することで、これらのシステムの有効性を検証する。

#### ⑦ 農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発

2018年度に実施した需要予測、官能評価値・鮮度の推定の精度向上を測るとともに、マーケット実証プログラムを開発して、生鮮食品のバーチャル取引の実証実験を行う。

#### ⑧ MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

PLRを用いた各種マッチング（購買・医療）について実証実験を実施することで性能を検証する。また、既存システムとの連携について、データをPLRに移管する等により実運用を行う。

実施体制は別紙に示す。

### 5. 2 2019年度事業規模

	2019年度
一般勘定（百万円）	963（継続）

※事業規模については、変動があり得る。

## 6. 事業の実施方式

### 6. 1 実施体制

PM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が選定したプロジェクトリーダー（PL）産業技術総合研究所人工知能研究センター長 辻井 潤一の下で、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。

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。

## 7. その他重要事項

### (1) プロジェクトの運営・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

PM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ステージゲート審査委員会を組織し、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のもとに、NEDOがテーマの絞り込みを行うステージゲート評価を実施し、本格研究・実証に移行実施する。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

PM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。

### (2) 複数年度契約の実施

2018年度～2019年度の複数年度契約を行う。

### (3) 知的財産権の帰属、管理等取扱い

【「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」における知財マネジメント基本方針】に従ってプロジェクトを実施する。

## 7. スケジュール

2019年12月又は2020年1月にステージゲート評価を行う。

## 8. 実施方針の改訂履歴

### (1) 2019年3月、制定

### (2) 2019年5月、プロジェクトマネージャーの変更、実施体制の変更、実績推移の追記、中間目標年度の変更

### (3) 2019年7月、実施体制の変更

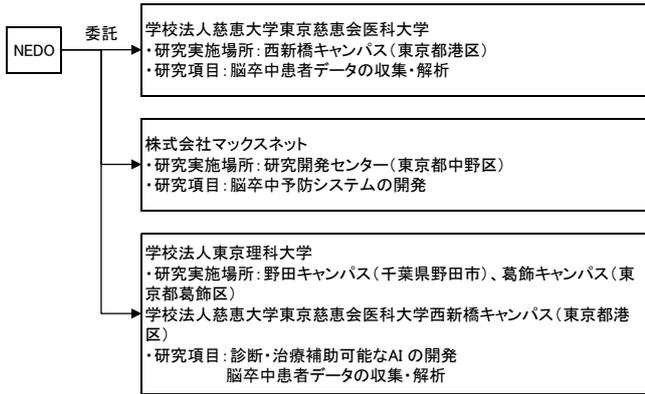
(別紙) 実施体制

「健康、医療・介護」分野

①生活現象モデリングタスク (介護現場)



②人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化

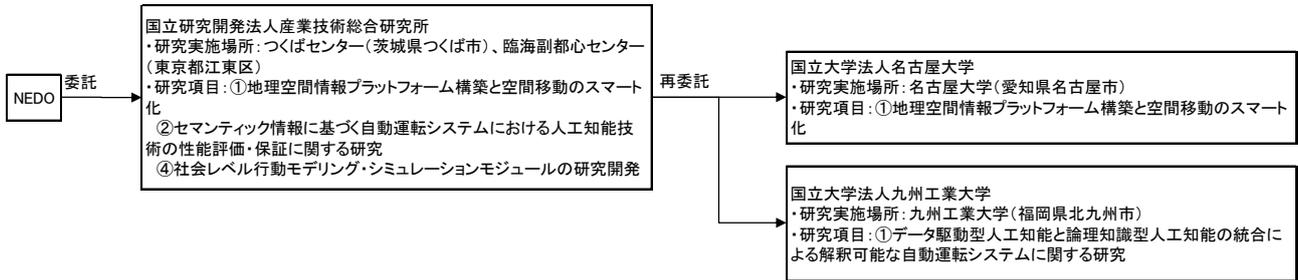


③IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究

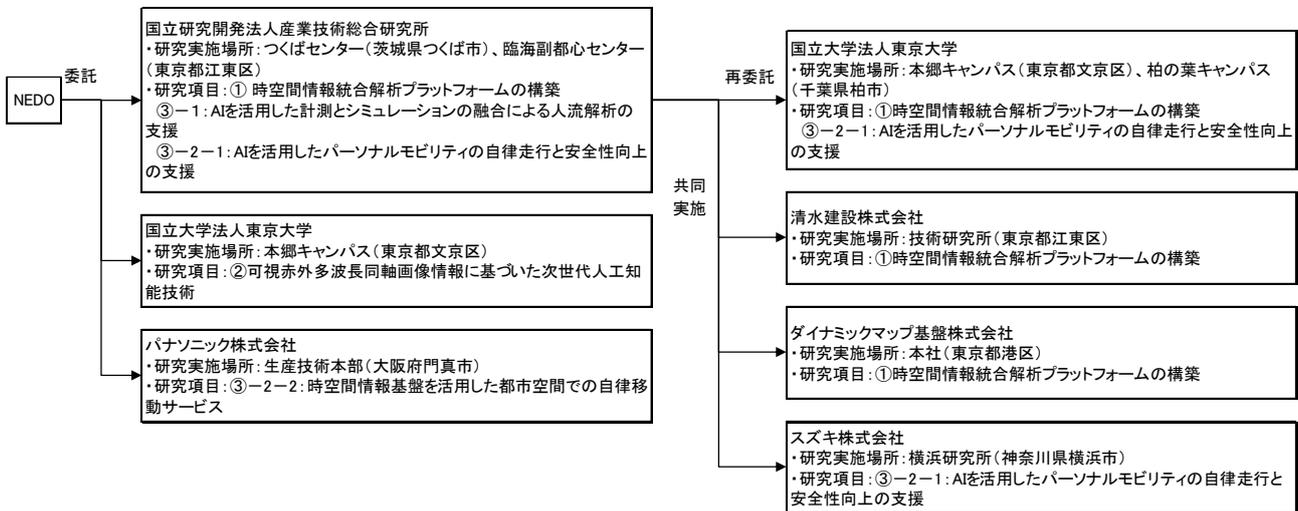


「空間の移動」分野

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

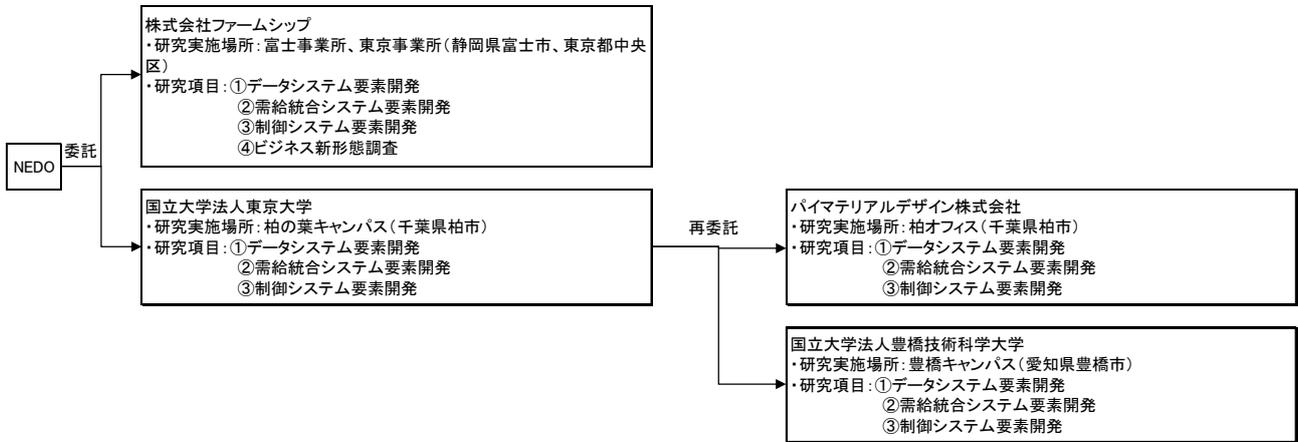


⑤安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築

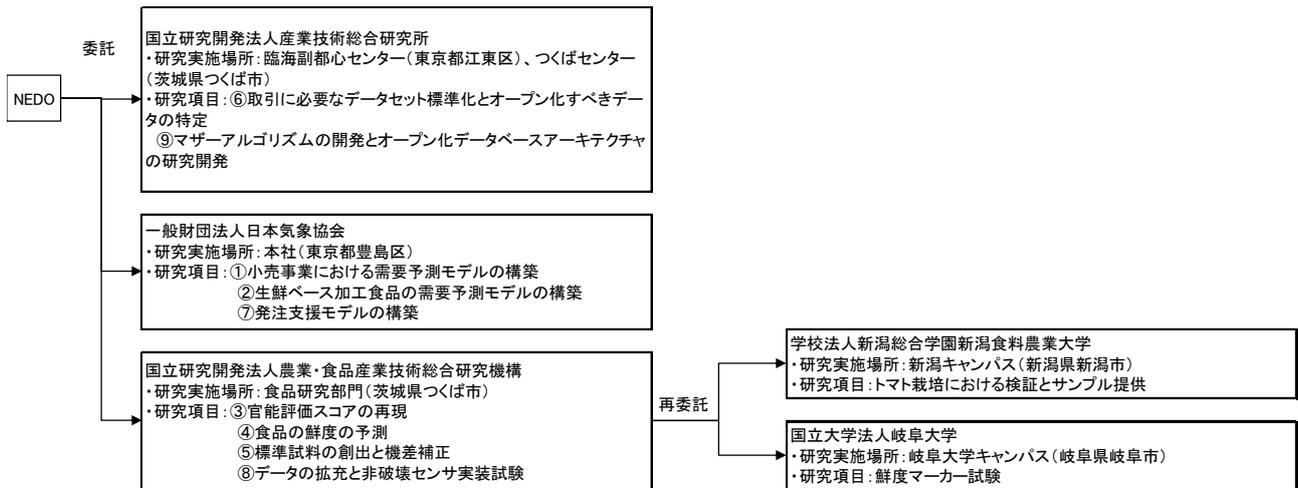


「生産性」分野

⑥AI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



⑦農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発



⑧MyDataに基づく人工知能開発運用プラットフォームの構築

