

## 2023 年度実施方針

ロボット・AI 部

## 1. 件名

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

## 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 1 号二及び第 9 号

## 3. 背景及び目的・目標

## 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 90 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。

## 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」、「空間の移動」等の分野が特定されている。

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。

また、ディープラーニング等の人工知能モジュールを開発するための多くのソフトウェアが、オープンソースとして公開されており、これらが世界のトップクラスの研究開発で使用されており、2015 年から 2017 年にかけて複数の計算資源を使いながら複数の人工知能モジュールの学習を同時に行わせる機能を有した開発環境も商用又はフリーソフトとしてリリースされている。また、専門家ではない開発者が容易に人工知能技術の開発を可能とするために人工知能技術を活用するプロジェクトが開始されている。

### ④ 本事業のねらい

人工知能技術とその他関連技術による産業化に向けて、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、これらをインテグレート（社会実装）して、従来の人による管理では達成できない更なる省エネ効果を得るとともに、人工知能技術の社会実装を加速し、それによりもたらされる新たな市場のシェアを他に先行し、いち早く獲得する。

具体的には、人工知能技術戦略で重点分野として定めた「生産性」、「空間の移動」の分野における、次世代人工知能技術の早期社会実装を行う。さらに、既存の業務へ適合可能な人工知能技術の開発速度を向上させる技術、人の発想や創造、判断を支援する人工知能技術を開発し、共通基盤技術として確立する。

#### （最終目標）2023 年度

「生産性」、「空間の移動」等の分野において、人工知能技術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。

複数の応用分野で人工知能技術の社会への導入期間を 1/10 に短縮すること<sup>1</sup>、人の判断を支援する人工知能技術により特定の工程<sup>2</sup>の生産性を 30%向上すること<sup>3</sup>を実現する。ただし、2018 年 3 月 31 日以前に公募を開始したものは、2022 年度までに最終目標を達成することとする。

#### （中間目標）2021 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。

<sup>1</sup> 人工知能技術の導入者が業務分析・施策仮説から人工知能モジュールを現場に導入・定着するまでの期間を 2017 年現在と比較して 1/10 に短縮する。

<sup>2</sup> 設計工程、加工工程、組立工程のいずれかの工程を対象とする。

<sup>3</sup> 生産性＝（アウトプット）／（インプット）。アウトプットの増加およびインプットの低減により、2018 年時点の生産性と比較して 30%向上する。

人工知能モジュールの開発速度向上の指標として特定のタスク毎に開発リードタイムの重要な要素である学習時間を1/10に短縮できること<sup>4</sup>、人の判断を支援する人工知能技術により特定のタスク<sup>5</sup>の生産性を30%向上できること<sup>3</sup>を検証する。ただし、2018年3月31日以前に公募を開始したものは、2020年度までに中間目標を達成することとする。

#### 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（PMgr）にNEDO ロボット・AI部の新淳を任命して、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。実施体制については、別紙を参照のこと。

##### 4. 1 2022年度（委託）事業内容

研究開発項目①「人工知能技術の社会実装に向けた研究開発・実証」

重点分野の課題を題材として、下記(i)～(vi)の6テーマの研究開発を実施した。

###### 【2018年度採択】

- (i) 人工知能技術を用いた便利・快適で効率的なオンデマンド乗合型交通の実現
- (ii) AI活用によるプラント保全におけるガス漏洩の発見と特定の迅速化、並びに検出可能ガスの対象拡大
- (iii) 人工知能技術の風車への社会実装に関する研究開発
- (iv) ロボット技術と人工知能を活用した地方中小建設現場の土砂運搬の自動化に関する研究開発
- ((iii)のテーマは、実証実験の実施が困難となったため、2021年9月末で終了、(i)、(ii)、(iv)のテーマは、採択時の計画通り2022年度で終了)

###### 【2019年度採択】

- (v) 機械学習による生産支援ロボットの現場導入期間削減と多能化
- (vi) 太陽光パネルのデータを活用したAIエンジン及びリパワリングモジュールの技術開発
- (採択時の計画どおり、(vi)のテーマは2020年度で終了、(v)のテーマは、2022年度で終了)

研究開発項目②「人工知能技術の適用領域を広げる研究開発」

人工知能の社会適合性を高める、研究開発小項目②-1「人工知能技術の導入加速化技術」、研究開発小項目②-2「仮説生成支援を行う人工知能技術」として、下記(vii)の1テーマ、研究開発小項目②-1「人工知能技術の導入加速化技術」として、下記(xiii)～(xiv)の2テーマ、研究開発小項目②-3「作業判断支援を行う人工知能技術」として、下記(viii)～(xii)、(xv)、(xvi)の7テーマの研究開発を実施した。

###### 【2018年度採択】

- (vii) AI技術導入の加速とスパイラルアップ技術に関する研究開発
- (採択時の計画どおり、(vii)のテーマは2022年度で終了)

###### 【2019年度採択】

- (viii) 熟練者観点に基づき、設計リスク評価業務における判断支援を行う人工知能適用技術の開発
- (ix) レーザ加工の知能化による製品への応用開発期間の半減と、不良品を出さないものづくりの実

<sup>4</sup> 導入期間のうち、人工知能モジュールのアルゴリズム選定や性能の作りこみを行うため繰り返し学習等を行う時間を短縮する。

<sup>5</sup> 工程を構成する複数のタスクの一部を対象とする。

現

- (x) AI 技術をプラットフォームとする競争力ある次世代生産システムの設計・運用基盤の構築
- (xi) 曲面形成の生産現場を革新する AI 線状加熱による板曲げ作業支援・自動化システムの研究開発
- (xii) モデル化難物体の操作知識抽出に基づく柔軟物製品の生産工程改善

【2020 年度採択】

- (xiii) オンサイト・ティーチングに基づく認識動作 AI の簡易導入システム
- (xiv) 自動機械学習による人工知能技術の導入加速に関する研究開発
- (xv) 最適な加工システムを構築するサイバーカットシステムを搭載した次世代研削盤の研究開発

【2022 年度採択】

- (xvi) 加工技術の熟練ノウハウ AI 化のための方法論体系化

公募により決定したプロジェクトの実施スキーム・体制を別紙に示す。

調査事業（懸賞金制度の適用を含む）

研究開発項目②「人工知能技術の適用領域を広げる研究開発」に係るこれまでの成果はオープンソースソフトウェア(OSS)として公開（2022 年 5 月公開）済みであり、今後も成果を順次 OSS として公開していく予定である。この技術・OSS の利用の促進、ならびにさらなる発展のためには、大学、企業、海外の研究者など、より広範な参加者の元、競争的な環境下で技術開発を促すことが重要である。

そのために、AI 技術者人口の拡大ならびに技術力向上、新しいアイデアや人材の発掘・育成を促すための 2 年間の調査事業を開始した。当該調査事業においては、優れた個別性能や汎用性を発現する AI 導入加速モジュールの作成を促す AI 導入加速モジュールコンテストを、2022 年度及び 2023 年度において、各年度 1 回開催することとし、2022 年度は、ハイパパラメータ最適化のコンテストを開始した、コンテストの開催を通じ、本プロジェクトの AI 関係者等とコンテスト参加者のネットワーキングの促進、その場を利用した人材育成などの施策検討を行い、効果的と考えられる施策を実行することとした。また、コンテストの評価に用いるデータ及びモデルは、本プロジェクトにて実問題に AI を適用している参画事業者から広く提供を受けることとし、協力を依頼した。コンテスト結果を本プロジェクト関係者にフィードバックすることにより、AI 導入加速モジュールの成果拡大、ならびにデータおよびモデルを提供したテーマの成果拡大を目指す。なお、コンテストにおいては、優れた成果を上げた者に対し、懸賞金の交付を行う「懸賞金制度」を導入した。

具体的な内容は以下のとおり。

(1) 調査・分析

下記のコンテストの開催を通じて収集したアイデアの調査・分析を行い、アイデア・人材発掘のための課題、AI 人材の育成方法について取りまとめ、今後コンテスト開催を円滑に進めるための運営上のノウハウや留意事項を含めて報告する。

(2) コンテストの開催

2022 年度(ハイパパラメータ最適化モジュールを対象予定)、

2023 年度(対象モジュールを後日決定)、に各 1 回。

(2) コンテスト運営・開催に係る業務

### (3) コンテスト参加者のフォローに係る一連の業務

2022年度において、本調査事業の公募を行ない、ハイパパラメータ最適化のコンテストを開催中である。

## 4. 2 実績推移

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
需給勘定（百万円）	442	1,308	1,873	1,650	1,881
特許等出願件数（件）	0	4	13	4	1
論文発表数（報）	2	3	21	50	7
学会発表数（件）	6	24	38	46	7
フォーラム等（件）	8	22	16	38	1

※2022年度は2023年2月現在の数値。

## 5. 事業内容

### 5. 1 2023年度（委託）事業内容

PMgrにNEDO ロボット・AI部の新淳を任命して、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。

中央大学理工学部ビジネスデータサイエンス学科教授 樋口 知之氏を、研究開発小項目②-1「人工知能技術の導入加速化技術」のプロジェクトリーダー、人間文化研究機構理事 堀 浩一氏を、研究開発小項目②-3「作業判断支援を行う人工知能技術」のプロジェクトリーダーとした、以下の研究開発、及び調査事業を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。

#### 研究開発項目②人工知能技術の適用領域を広げる研究開発

一般の企業等の活動においては、通常業務や新たな戦略・施策の導入にあたっての一定のゴール（売上や利益等の目的変数（KPI：Key Performance Indicator））に対する数値目標が設定され、当該ゴールに向けてKPIの達成度を適時チェックするPDCAサイクル活動が行われる。これは、企業等の行動で追及すべき価値体系として、互いに相関する様々なレベルのKPIの目標を設定し（例えば、売上の達成には顧客接点の増加、ラインナップの充実等が体系として含まれる）、その達成度の最大化を目指す活動といえる。人工知能の社会実装を行う際にもこうした活動が通常必要となるが、このプロセス自体に人工知能技術を適用することにより、人工知能導入により省エネルギー等エネルギー需給構造の高度化に資する目標達成を、より効率的に達成することが可能となる。

また、製造業における製品の多品種化・短サイクル化・規制強化等に対応するため、これまで設計及び製造現場に蓄積されてきたいわゆる「匠の技」と呼ばれているもののうち、熟練者が有する幅広い知識や経験をモデル化して非熟練者を支援する人工知能技術を開発し、生産性向上につなげる。

すなわち、人工知能技術の社会適合性を高め、人工知能の適用領域を広げる導入加速化技術、仮説生成支援技術及び作業判断支援技術の開発を行い、省エネルギー等エネルギー需給構造の高度化を達成する。

上記目的の達成のため、以下の項目の研究開発を実施する。

研究開発小項目②-1「人工知能技術の導入加速化技術」

研究開発小項目②-3「作業判断支援を行う人工知能技術」

調査事業（懸賞金制度の適用を含む）

2022 年度に公募を行った調査事業を継続し、AI 導入加速モジュールコンテストを 1 回開催する。

## 5. 2 2022 年度事業規模

	2023 年度
需給勘定（百万円）	1,089（継続）

## 6. 事業の実施方式

本プロジェクトは非連続ナショナルプロジェクトとして取扱う。

## 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

PMgr は、プロジェクトリーダーや研究開発実施者と緊密に連携するとともに、外部有識者で構成する技術推進委員会を活用して研究開発の進捗状況及び目標達成の見通しを把握する。

さらに、人工知能技術は、進展が早い技術分野であるため、研究開発実施者にアジャイル型開発に適した開発管理を行わせる。

#### 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ため、必要に応じてステージゲート方式を適用する。

#### ③ 技術分野における動向の把握・分析

PMgr 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。

#### ④ 懸賞金制度の導入

研究開発項目②「人工知能技術の適用領域を広げる研究開発」の中で開発される AI 導入加速モジュールの OSS（オープンソースソフトウェア）の成果拡大と新たなアイデアや人材の発掘・育成を促進するた

めに、開催されるコンテストにおいて、NEDOの規程に基づく懸賞金の交付を行う。

(2) 複数年度契約の実施

原則、複数年度契約とし、契約期間は3年以内とする。

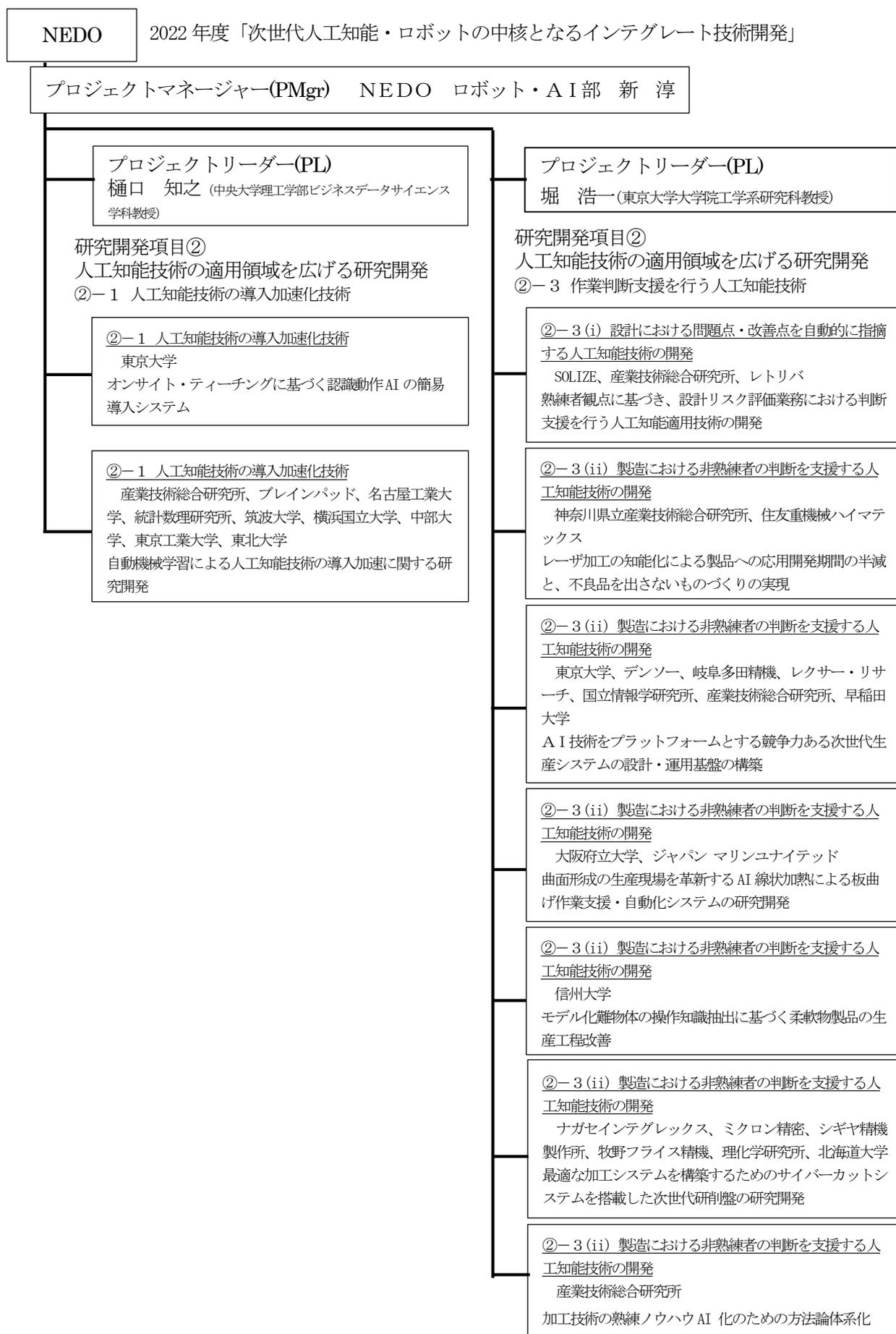
(3) 知財マネジメントに係る運用

【「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」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。

**8. 実施方針の改訂履歴**

(1) 2023年2月、制定

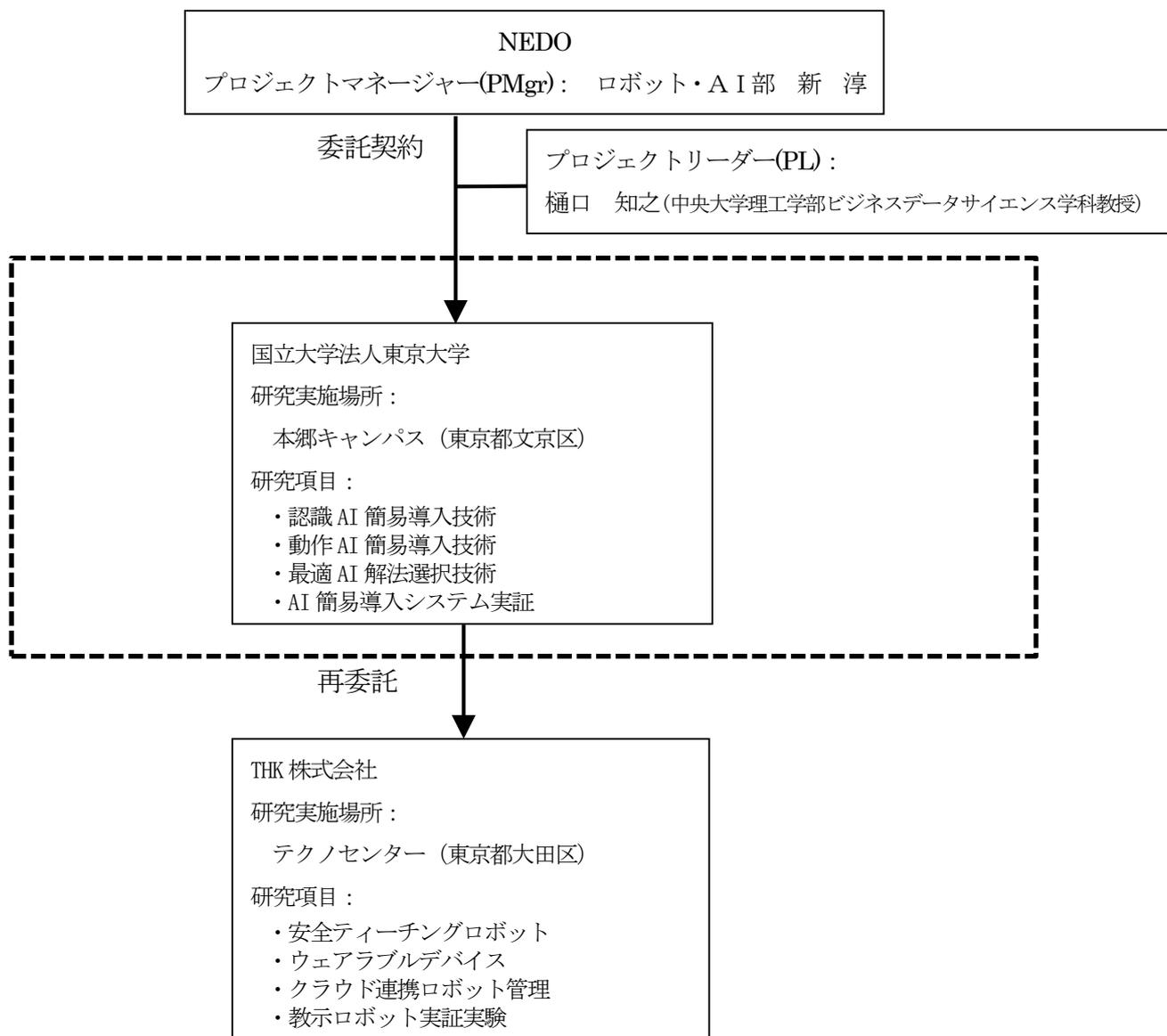
(別紙) 事業実施体制の全体図



研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発

研究開発小項目②-1 「人工知能技術の導入加速化技術」

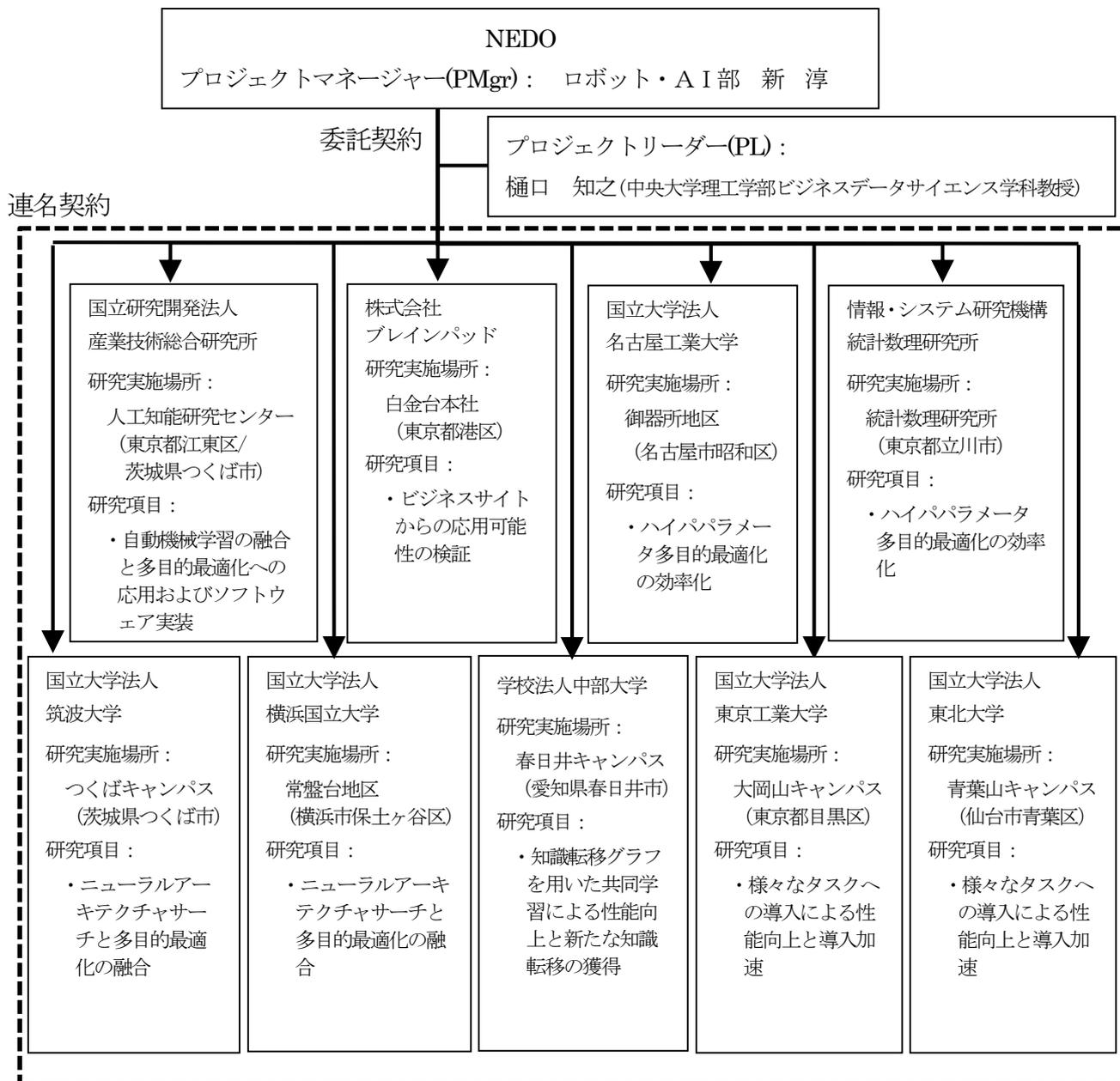
提案番号：501 「オンサイト・ティーチングに基づく認識動作AI の簡易導入システム」



研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発

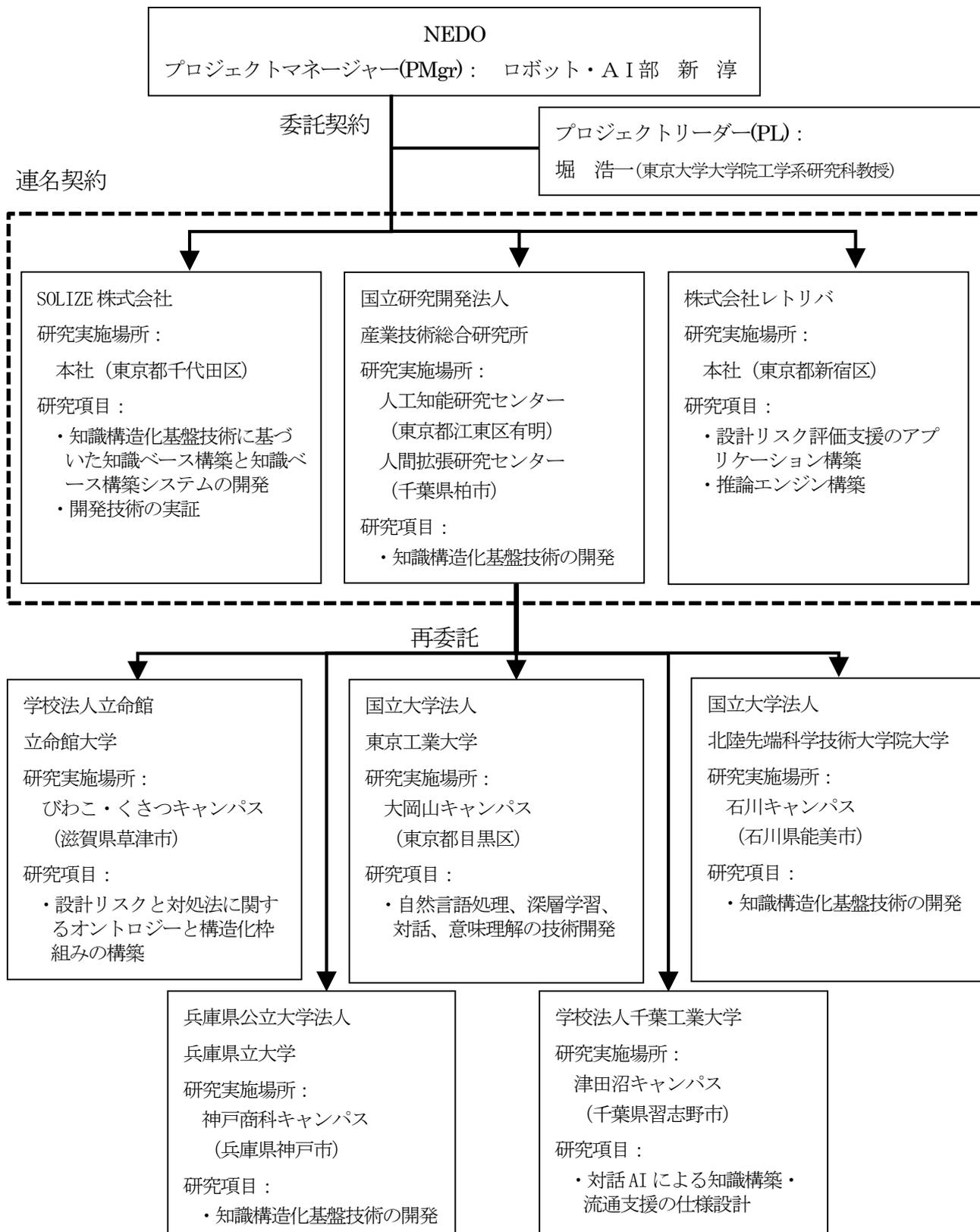
研究開発小項目②-1 「人工知能技術の導入加速化技術」

提案番号：502 「自動機械学習による人工知能技術の導入加速に関する研究開発」



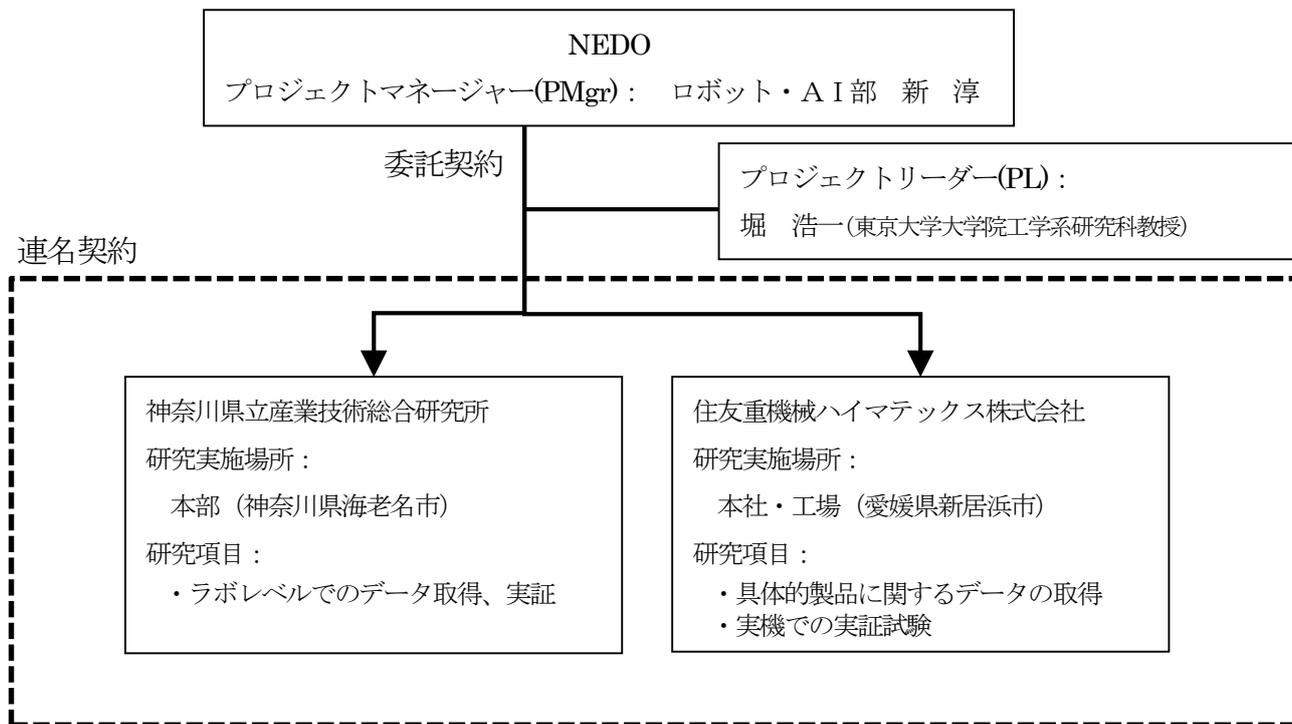
研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発  
 研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」

提案番号：302 「熟練者観点に基づき、設計リスク評価業務における判断支援を行う人工知能適用技術の開発」



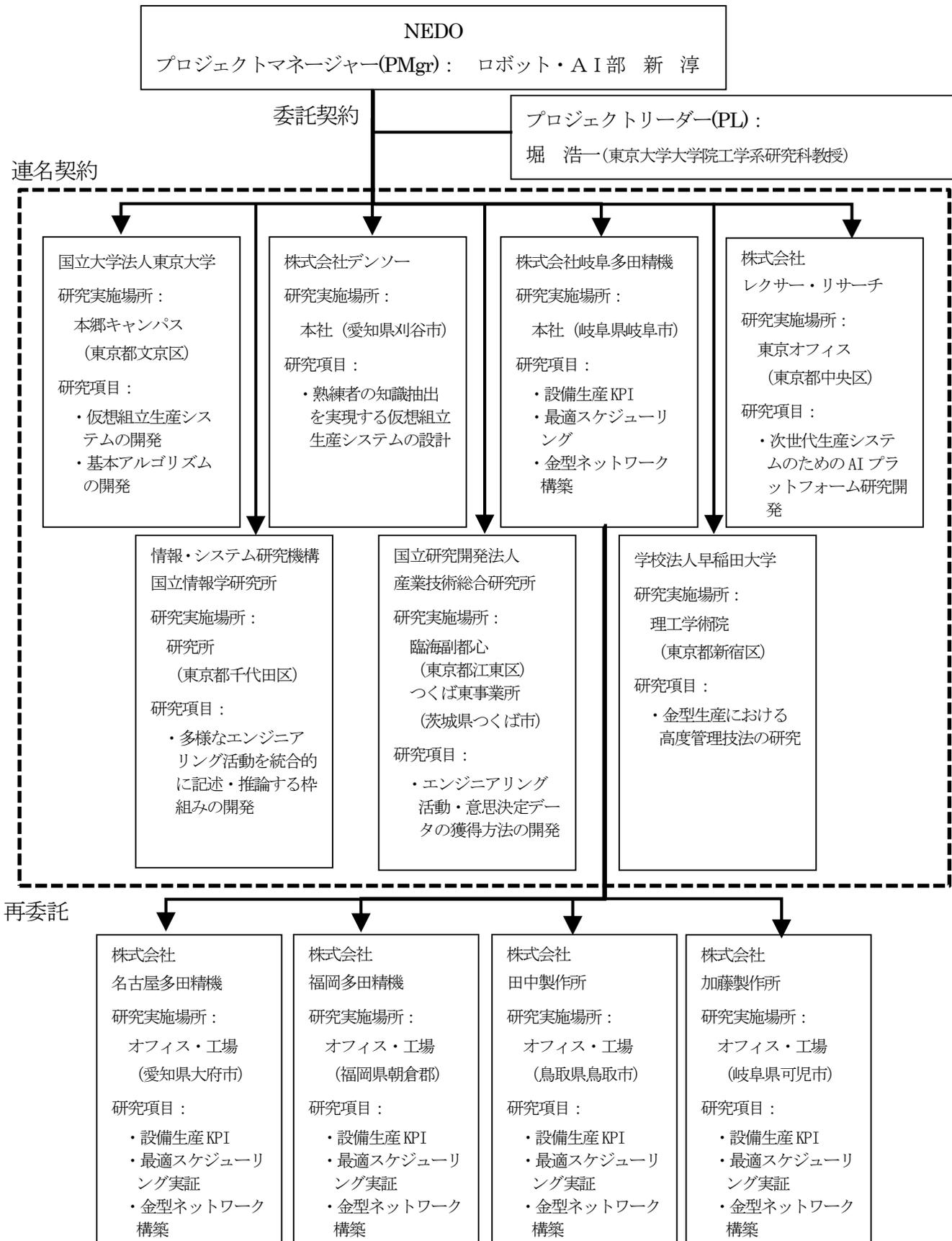
研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発  
研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」

提案番号：401 「レーザ加工の知能化による製品への応用開発期間の半減と、不良品を出さないものづくりの実現」



研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発  
 研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」

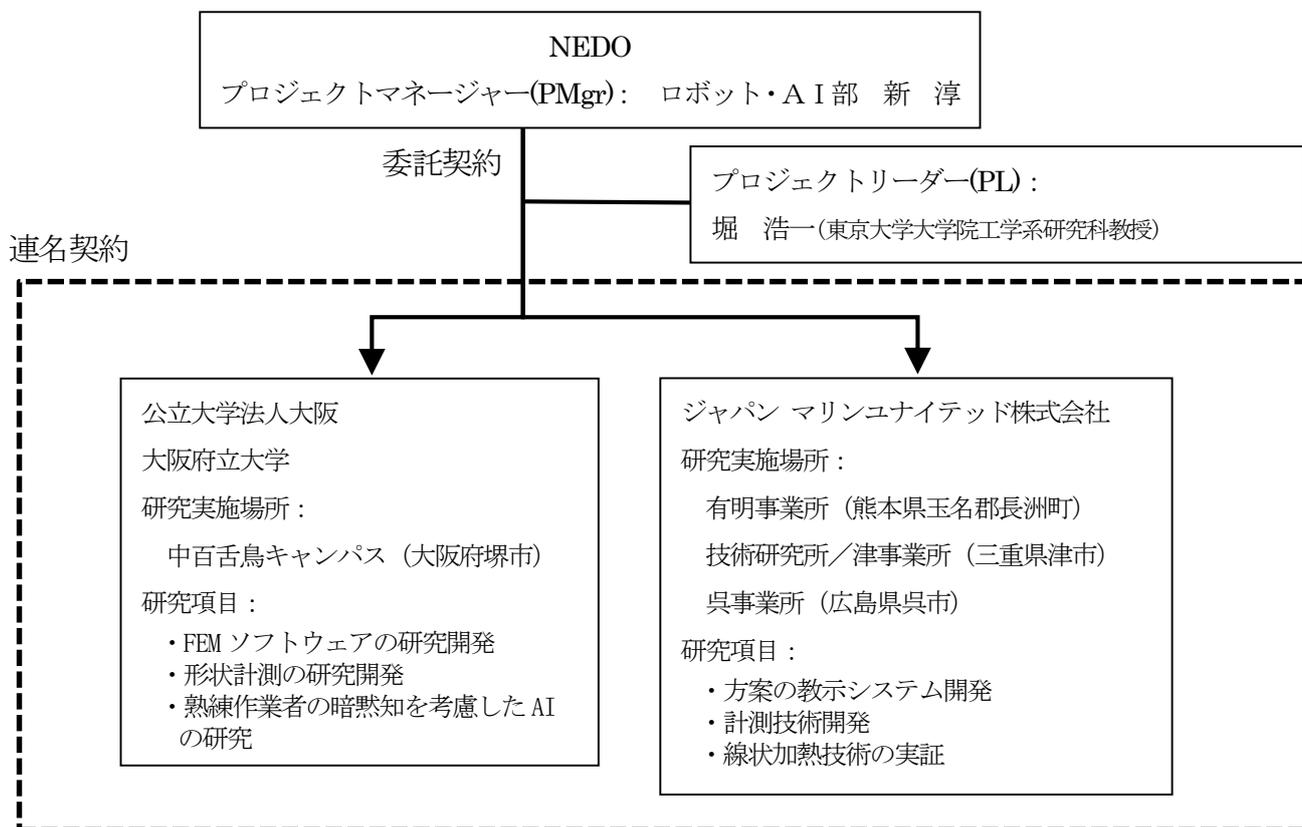
提案番号：402 「AI 技術をプラットフォームとする競争力ある次世代生産システム的设计・運用基盤の構築」



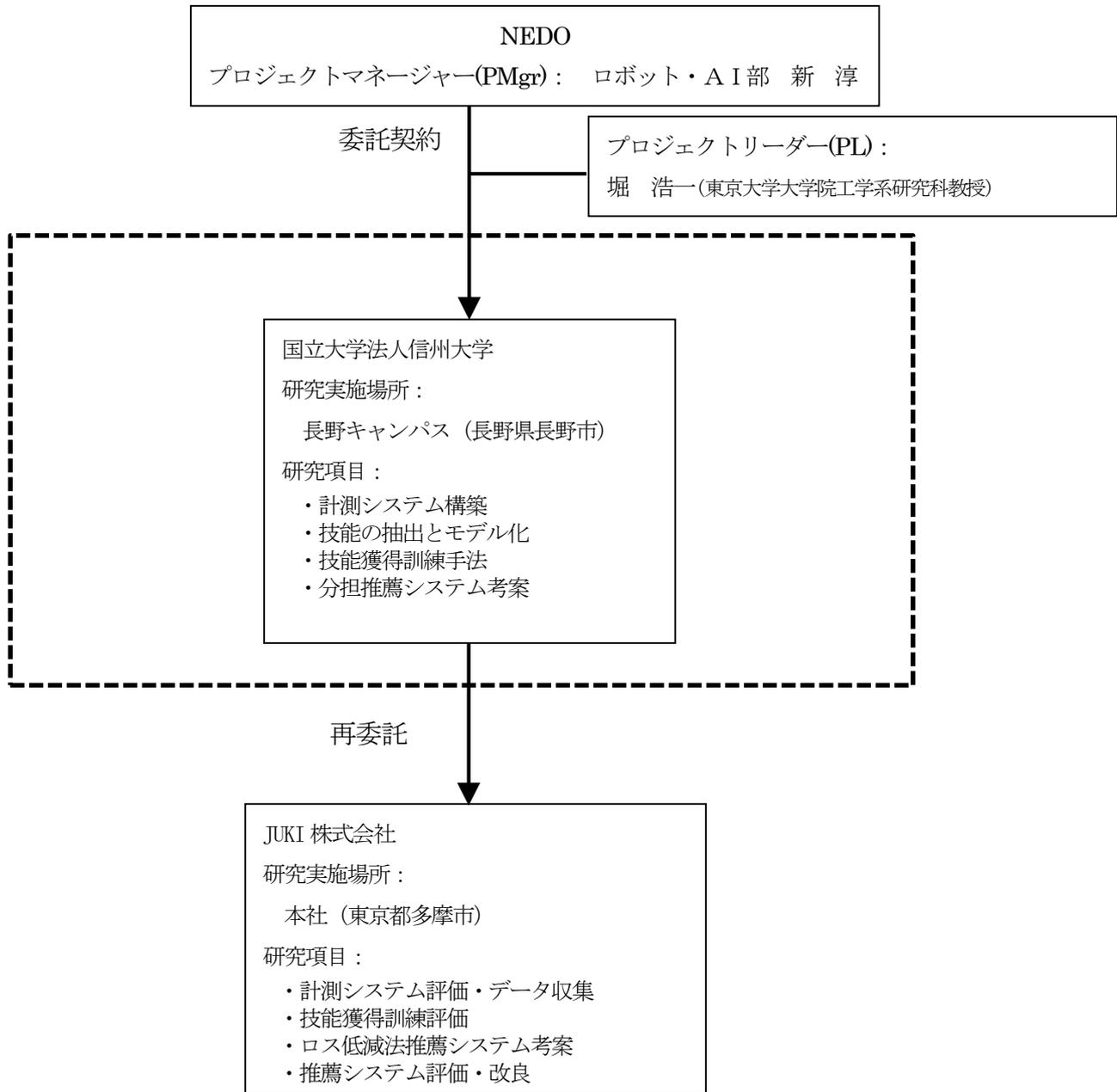
研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発

研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」

提案番号：404 「曲面形成の生産現場を革新するAI線状加熱の作業支援・自動化システム研究開発」



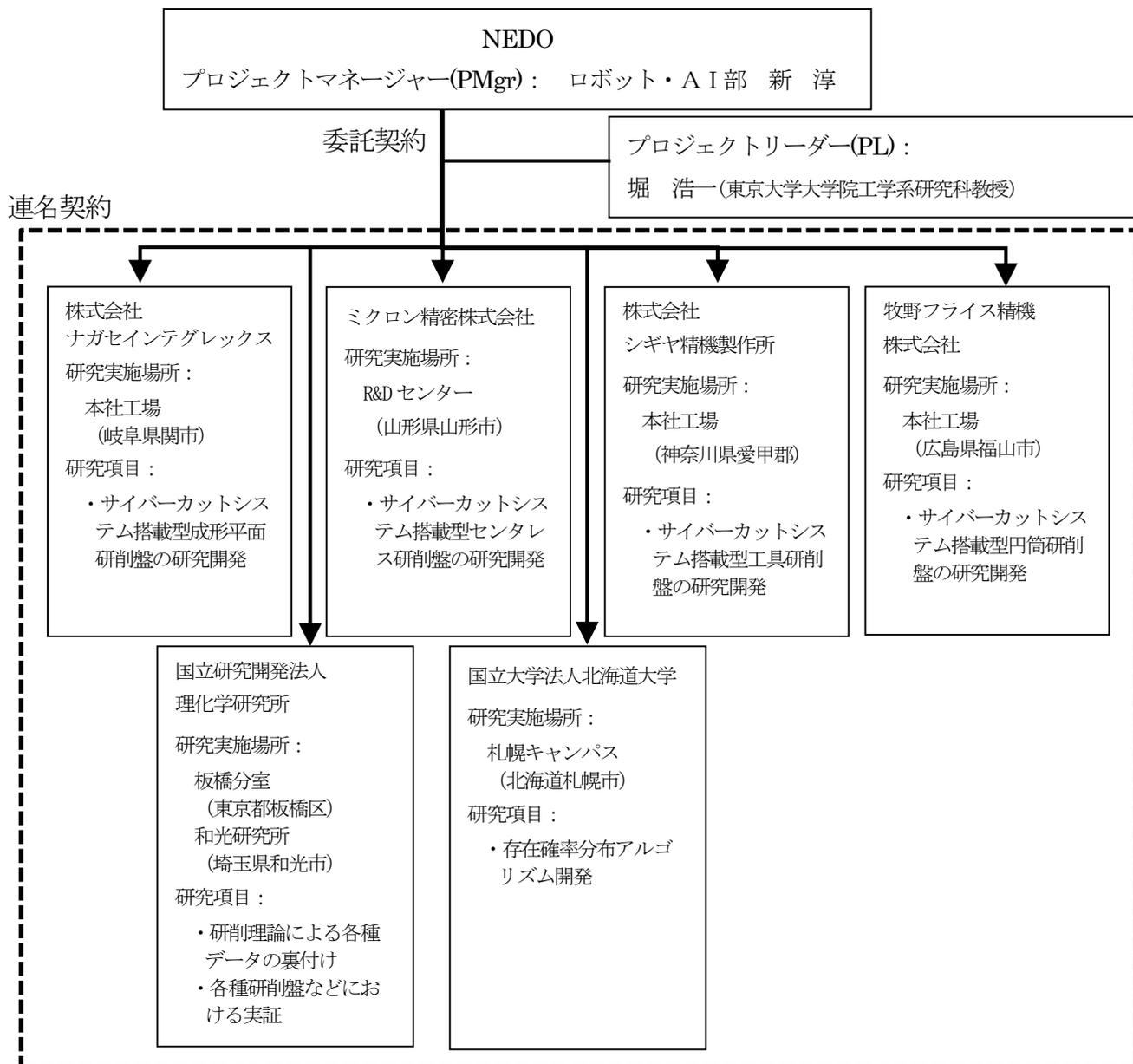
研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発  
研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」  
提案番号：410 「モデル化難物体の操作知識抽出に基づく柔軟物製品の生産工程改善」



研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発

研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」

提案番号：603 「最適な加工システムを構築するためのサイバーカットシステムを搭載した次世代研削盤の研究開発」



研究開発項目② 人工知能技術の適用領域を広げる研究開発  
 研究開発小項目②-3 「作業判断支援を行う人工知能技術」  
 提案番号：2 「加工技術の熟練ノウハウ AI 化のための方法論体系化」

