

# 仕様書

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／人工知能技術の適用領域を広げる研究開発／作業判断支援を行う人工知能技術」に係る加工技術の熟練ノウハウ AI 化のための方法論体系化

## 2. 研究開発の目的及び内容

### 「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」事業のねらい

人工知能技術とその他関連技術を活用した省エネルギー等のエネルギー需給構造の高度化への貢献に加えて、研究開発を通じた技術の産業化に向けて、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、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。

### 研究開発テーマ

「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」事業の基本計画に定める研究開発項目②-3「作業判断支援を行う人工知能技術」において、省エネルギー等エネルギー需給構造の高度化に資する人工知能の導入を加速化するため、ものづくり現場において、暗黙知として保留されている製造技術情報を人工知能に適用できるように体系化するとともに、熟練者の判断をモデル化することにより、問題点や改善点を自動的に指摘し、非熟練者の判断を支援する人工知能技術を開発に取り組んでいる。

本技術開発を通じて、以下の課題解決を目的とした研究開発に取り組む。

### 加工技術の熟練ノウハウ AI 化のための方法論体系化

「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／人工知能技術の適用領域を広げる研究開発／作業判断支援を行う人工知能技術」の事業（以下、本事業）を通じて得られた開発成果をより効果的に社会普及していくためには、人工知能（Artificial Intelligence、AI）技術導入未経験の事業者が自身でAI技術導入のために何が必要なのか、そしてAI技術導入により何を達成することができるかを判断できるようになることが重要となる。特に加工業においては、取り扱う情報量が多く、どのような情報を使ってAIを制御するのかという点はAI導入時によく発生する課題であり、予算等の都合で容易にコンサルティングを受けることができない場合には、導入企業自身で判断できる指針があるとAI導入が促進されると考えられる。

また、AIの導入においては、データの収集が不可欠であり、そのための環境構築は可能な限り容易にし、誰でもデータを収集しやすくしておくことが望ましい。AIで取り扱うデータは画像、音声、文字、数値情報など、その範囲は多岐に及び、それらを整理するとともにそれらのメタ情報（そのデータの種類や単位など）も含めて収集・蓄積し、データを活用しやすくする必要がある。さらにAI導入後においても、得られた効果の更なる向上や、導入事業者の事業環境の変化への適応等のために、継続的に改善に取り組む必要がある。

そこで本事業では、「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／人工知能技術の適用領域を広げる研究開発／作業判断支援を行う人工知能技術」内の加工技術に関するそれぞれの研究開発テーマの実施過程において発見・検証されてきた知見を分析し、共有知化が可能な情報や方法論を体系化し、加工業において AI 導入の際に事業者が何をすべきかの行動指針となるガイドラインを作成する。ガイドラインには事例を含めて記載することで、実際に AI を導入した事業者がどのようなメリットを受けることができたのか、知ることができるようにする。あわせて、AI 環境におけるデータ活用基盤ツールを開発することで、導入未経験の加工事業者に対して AI 導入の難易度を下げるとともにデータの収集・活用を行いやすくし、AI 導入の活性化を図る。また、AI 導入後の改善に必要なプロセスや手法を AI 運用ガイドラインとして作成する。これらのガイドラインやツールは作成・公開して終わりではなく、様々な事業で活用できるよう事業化を検討するとともに継続的に改善を行っていく。具体的には、以下の（１）～（４）を実施する。

### （１）AI 導入ガイドラインの作成

各研究開発テーマで得られた知見を各研究開発テーマの参加者にヒアリングし、その結果から、共有知化が可能な情報や方法論、開発過程で解明されてきた加工技術の現象説明に資する情報の分析を行う。加工業にて共通化できる情報と、各分野で特有な情報の切り分けを行ったうえで、熟練者の判断 AI 化支援を行う AI 導入ガイドラインを作成する。このガイドラインは、AI 導入経験がない事業者が導入に携わる際の具体的な指針として利活用できるよう、AI 導入のために必要な知識や導入方法を体系化したものとする。本委託では加工業におけるセンシングデータなど、加工時に取得できるデータを基に、熟練者に近い条件判断を行うための AI 導入に対して具体的な事例を提供することで、加工業に特化した内容にするともに、（３）に記載の継続的改善プロセスにも資するものとする。AI 導入ガイドラインに含まれる内容は以下の３点とする。

- ① 基本編：AI の基礎知識、一般的な AI 導入の流れを記載
- ② 導入サポート編：加工業における AI 導入時の各種手法・パラメータなどの選定方法
- ③ 導入事例編：導入事例・失敗例を記載（さらに独自の情報を追加しても可）

### （２）データ活用基盤ツールの開発

作成したガイドラインに基づいて AI におけるデータ活用を効率的に実践するためのツールを開発する。データ活用基盤ツールに含まれる機能としては、例として以下のものが挙げられる。

- ・データベースへのデータ取り込み機能
- ・AI エンジンやシミュレータなどの代表的な既存ソフトウェアとのデータ連携機能
- ・AI を効果的に実行するために必要となるデータの前処理、加工等の機能

データベースや AI エンジン、シミュレータ等については、既存のソフトウェアを利用することを前提とする。加工技術向けに利用することを考慮して利用するソフトウェアの選定を行う。

データベースへ取り込むデータとしては、得られた知見に関わる個々の具体的データ（熟練者ノウハウ、AI 教師データ等を含む）が考えられるが、これらを分類し、データのメタ情報を含めて適切な共通取込フォーマットの決定とデータを蓄積し、活用しやすくするためのデータベース設計を行う。データの取込はファイルや API 連携によるものだけでなく画面から人が登録することも可能とする。

収集・蓄積したデータを活用していくために、選定した AI エンジンやシミュレータ等についてそれぞれに用意されているインターフェイスを勘案して、データ連携機能等に活用できるようにす

る。

データ活用基盤ツールを開発後、各研究開発のテーマで得られたデータ・結果を用いてツールの動作検証を行い、動作の妥当性を確認する。本事業の事業者によるデータを用いた検証を含めても構わない。

### (3) AI 運用ガイドライン作成

AI は導入したら完了ではなく、精度の向上や更なる利用範囲の拡大のために継続的に改善を続けていくべきものである。継続的に改善を行っていくために、必要な体制や実施すべき運用を検討する。あわせて、AI より出力される結果を改善していくための手法についても検討する。検討にあたっては、研究開発テーマの事業者の意見を考慮する。

検討した結果を整理し、AI 運用ガイドラインを作成する。

### (4) 継続的な事業活動検討

(1) ~ (3) の成果物は原則、公開するものとするが、これらの成果物の利活用を含めて、本事業終了後のビジネスモデル検討や体制構築等を行う。(なお、本事業の成果の社会普及・事業化のエコシステム構築について、公募に対する提案書に含めるものとする。研究体制には事業化する事業者、成果を使用する事業者を含める。)

## 3. 研究開発期間

NEDOが指定する日から2024年3月31日まで

## 4. 中間年報、成果報告書の提出

中間年報、成果報告書を所定の期日までに提出すること。

提出方法：「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って提出のこと。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

## 5. その他重要事項

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

本研究開発プロジェクトでは、アジャイル型の研究開発・実証を行うため、実施者は適切なタイミングで、NEDOへの報告・方針確認を行う。