

「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」 (終了時評価)

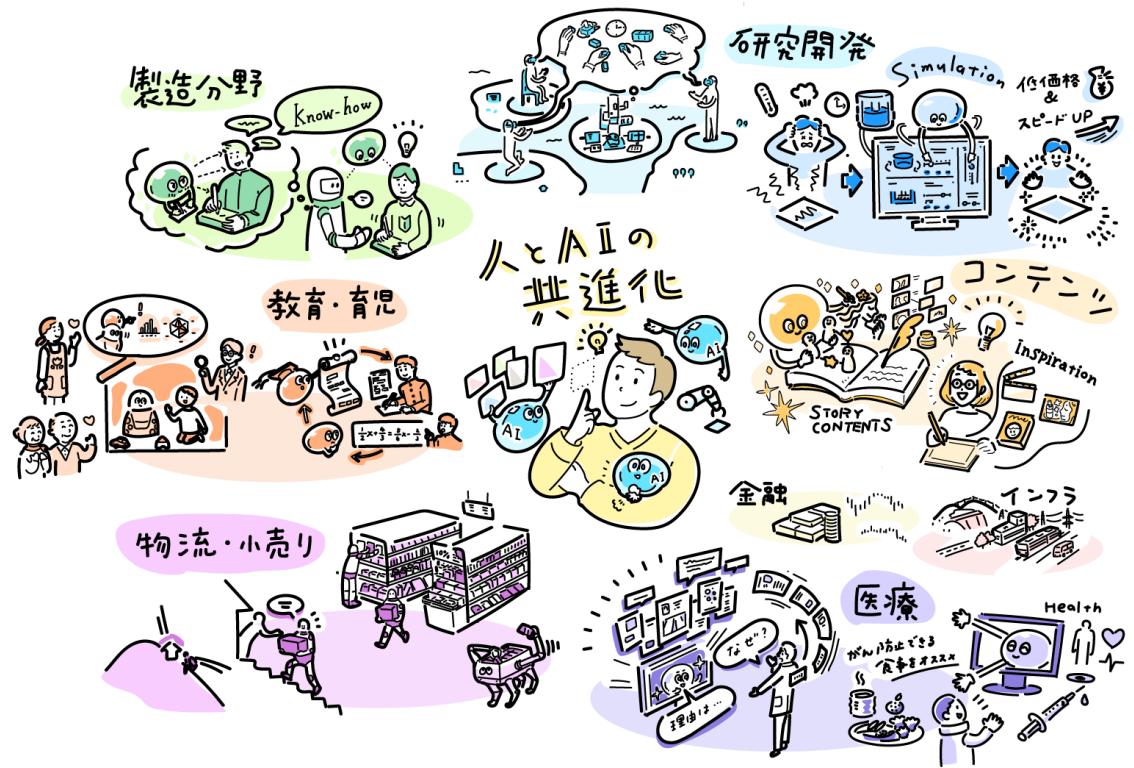
2020年度～2024年度 5年間

プロジェクトの説明 (公開版)

2025年10月31日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

AI・ロボット部



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

AI・ロボット部
PM: 芝田 兆史 主査

関連する技術戦略:「人工知能分野」Ver.3.0(意味理解)

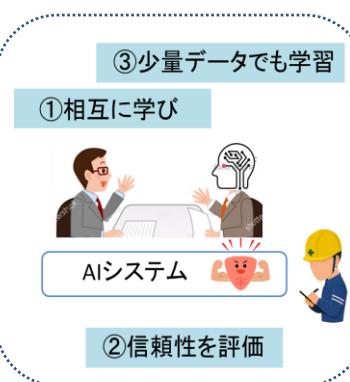


プロジェクトの概要

- 直面する社会課題を解決するAI技術は、既に一部の分野では活用されつつある。しかし、一つの判断が社会的・経済的な影響が大きい交通、金融、医療・介護、製造、教育などの分野においては、AIによる判断結果を直接的に活用するAIシステムでは適用できない部分がある。
- 上記を踏まえ、本事業では、人とAIがそれぞれの得意領域で役割分担しつつ、人は新たな気づきを得て、AIは精度等を更に高めることができる、「人とAIが共に進化することができるAIシステム」の基盤技術開発を行う。
- 同時に、「人とAIが共に進化するAIシステム」をあらゆる分野に適用していくため、AIの安全性などの品質評価・管理手法の確立や少量データでAIシステムを構築できる技術の研究開発も行う。

【具体的な研究開発項目】

- 研究開発項目① 人と共に進化するAIシステムの基盤技術の開発
- 研究開発項目② 実世界で信頼できるAIの評価・管理手法の確立
- 研究開発項目③ 容易に構築・導入できるAIの開発



既存プロジェクトとの関係

・NEDO「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研究開発において、2019年度より実施している「AI品質」の研究開発テーマを一部引き継ぎ、本プロジェクトを実施する予定。

・JST「未来社会創造事業」超スマート社会の実現領域の2019年度重点公募テーマとして、「サイバーとフィジカルの高度な融合に向けたAI技術の革新」を設定し、「AIの説明可能性や信頼性の保証」に係るシーズ研究がスタート。本研究は探索加速型であり、アウトプットやアウトカムを示さない提案公募型。

事業計画

期間: 2020~2024年度(5年間)

総事業費(NEDO負担分): 138.5億円(委託)

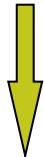
2024年度政府予算額: 23.6億円(一般)

<研究開発スケジュール・評価時期・想定する予算規模>

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|-------------|------------|------|----------|------|------|
| 研究開発 項目① | 研究開発 SG | | | | |
| 研究開発 項目② | | | | | 研究開発 |
| 研究開発 項目③ | | | | | 研究開発 |
| 評価時期 | | | 中間 評価 | | |
| 予算 (億円) | 27.0 | 29.6 | 34.1 | 24.2 | 23.6 |

報告内容

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



2. 目標及び達成状況



3. マネジメント

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略

(1)アウトカム目標及び達成見込み
(2)アウトプット目標及び達成状況

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像 - 背景と目的
- 事業の背景・目的・将来像 - 将来像と研究開発項目の設定
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ／先行事業・他事業との関係
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略

- 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成見込み
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 特許出願及び論文発表 - 特許出願
- 特許出願及び論文発表 - 講演、論文、受賞、プレス発表

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 予算及び受益者負担／投資対効果
- 進捗管理：年度スケジュール（各年度で実施）
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応（生成AIの進化）
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応（ロボット対応）
- 進捗管理：2022年度の中間評価結果への対応
- 進捗管理：中間評価結果への対応（1）テーマ間連携の促進
- 進捗管理：中間評価結果への対応（2）事業化指導
- 進捗管理：中間評価結果への対応（3）企業への普及・人材育成
- 進捗管理：中間評価結果への対応（4）広報活動
- 進捗管理：成果普及への取組（広報・イベント）
- 事業終了後施策：成果普及への取組（広報・イベント）
- NEDOによるマネジメントのまとめ
- 各テーマの概要紹介

<評価項目1>意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- ※ 本事業の位置づけ・意義
- (1) アウトカム達成までの道筋
- (2) 知的財産・標準化戦略

事業の背景・目的・将来像 - 背景と目的

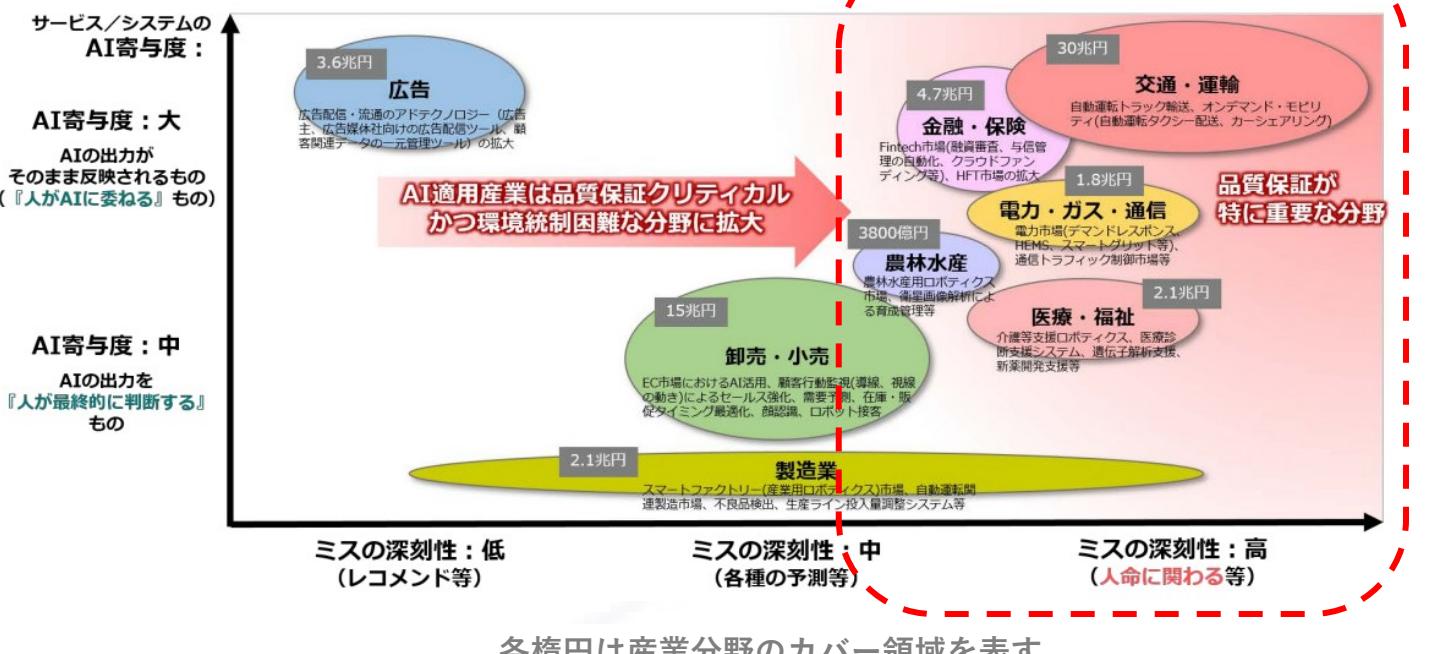
背景

少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少などの社会課題解決のためのテクノロジーの一つとしてAI技術に期待が寄せられている

目的

AIを活用することで、社会の生産性を高めるとともに、AIを利用する際の判断ミスの影響が大きい分野にもAIの適用領域を拡大する

産業分野と品質保証クオリティ性



AI技術の実社会への適用に関する課題

- AI及びAIの利用者が判断を誤った際の影響が大きい分野において活用を拡大するには、**AIの説明性を高めると共に、AIシステムの品質を保証**する必要がある
- AIの導入が進展するのに伴い、大量のデータを集めづらいタスクが顕在化し、**少ないデータでのAI構築や人の知見の活用が期待**される

- **人とAIが相互に作用しながら共に成長し進化するAIシステムを構築する**

事業の背景・目的・将来像 - 将来像と研究開発項目の設定



「人とAIが友となり 共に進化する」を目指す姿とし 4つの課題を設定し研究開発項目①-1/2/3/4 ②③を定めた

①-2 説明できるAIの基盤技術開発

AIの**判断を説明**できる



人とAIが友となり
共に進化する

①-3 人の意図や知識を理解して学習する AIの基盤技術開発

人の**意図を理解**できる



② 実世界で信頼できるAIの評価・管理手法の確立

品質管理が明確である



③ 容易に構築・導入できるAI技術の開発

①-4 商品情報データベース構築のための研究開発

容易に構築できる

①-4はロボット技術の社会実装を
容易にするために2022年7月に追加

政策・施策における位置づけ

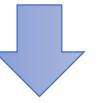
■ 第5期 科学技術・イノベーション基本計画（2016年1月閣議決定）

世界に先駆けた「超スマート社会」の実現

生活の質の向上をもたらす人とロボット・AIとの共生、ユーザーの多様なニーズにきめ細かに応えるカスタマイズされたサービスの提供、潜在的ニーズを先取りして人の活動を支援するサービスの提供、地域や年齢等によるサービス格差の解消、誰もがサービス提供者となれる環境の整備等の実現が期待される。

基盤技術の戦略的強化

基盤技術については、例えばAIとロボットとの連携がAIによる認識とロボットの運動能力の向上をもたらすように、複数の技術が有機的に結び付くことで、相互の技術の進展を促すことも予想される。



■ AI戦略 2019～人・産業・地域・政府全てにAI～ (2019年6月統合イノベーション戦略推進会議決定)

中核基盤研究開発の一つに、「文脈や意味を理解し、想定外の事象にも対応でき、人のインタラクションにより能力を高め合う共進化AIの開発」

→ 達成時期2030年度

技術戦略上の位置づけ／先行事業・他事業との関係



| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

次世代人工知能・ロボット中核技術開発

要素技術開発

社会実装（先導研究）

人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発

人工知能の要素技術開発（第2フェーズ）

人とAIが相互に作用しながら共に成長し進化するAIシステムを構築するための基盤技術

リアルデータを活用した実世界における社会課題解決のためのAI開発、すなわち日本のが強みである現場の良質なデータ、知識、ロボット技術等を活かせるフェーズにシフト

社会実装の本格研究事業

今後、実世界でのAIの利活用分野を加速度的に拡大していくためには、「人間と協調できるAI」、「実世界で信頼できるAI」、「容易に構築・導入できるAI」など、現在のAI技術では対応できない新たなAI基盤技術が必要

出口戦略の重視等により、人工知能技術による社会課題解決を加速する

人工知能技術の早期社会実装を実現するための技術（ツール）開発を行い、省エネルギーへ貢献する

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・ロボットの中核となるインテグレート技術開発

基盤技術開発を進める

後継事業として設定した

(基盤技術開発を進めつつ

並行して社会実装も図る)

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

◆ 各国の研究開発重点項目との比較

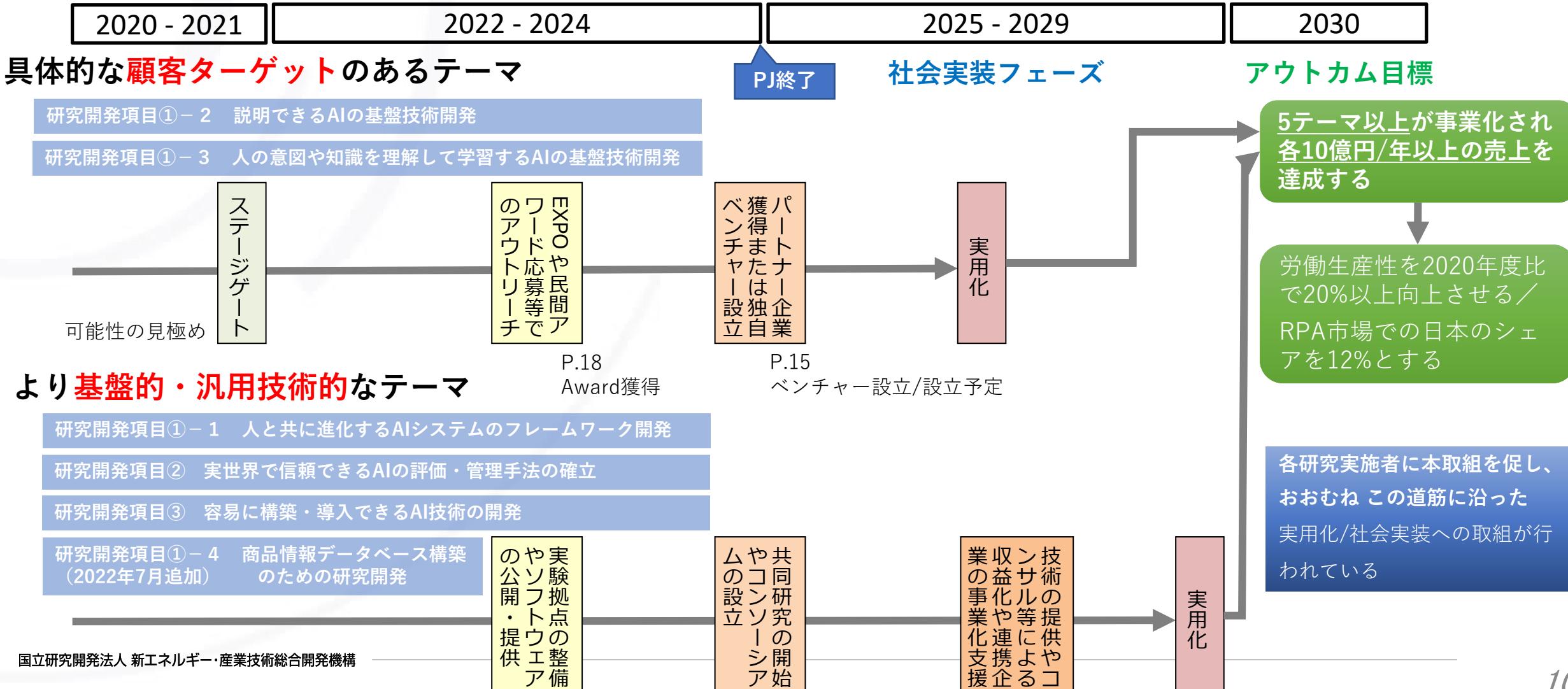
- ・各国のAI研究開発重点分野は**本プロジェクトとの共通項**を持つ(テーマ①、下表青字部)
- ・本プロジェクトではそれらの共通項にも注力するとともに、「**AIの品質管理**(テーマ②)」、「**容易に構築できるAI**(テーマ③)」といった日本の特長を出した研究開発項目を加えている

| 国 | 重点分野 | マスタートップ |
|--------|--|--|
| アメリカ | マイクロエレクトロニクス、 バイオテクノロジー 、量子コンピューティング、5G、 ロボット・自律システム 、積層造形、エネルギー貯蔵技術 | NSCAI最終報告書(2021年) |
| 中国 | 新世代 AI、量子情報、集積回路、 脳科学 、 スマート介護 | 第14次五カ年計画(2021年) |
| イギリス | 説明可能なAI 、 デジタルツインプログラム 、炭素排出ゼロ、 スマートマテリアル | AIロードマップ(2021年) |
| ドイツ | 国家的ハイパフォーマンス・コンピューティング環境 、計算生命科学、 介護のためのAIシステム 、CO2削減、資源効率の高い AI | AI国家戦略(2020年) |
| フランス | 故障に強いロボット、 パーソナライズ化された学習 、オープンソースの音声認識プラットフォーム、 横断的検索システム | Intelligence artificielle: "faire de la France un leader (2018年) |
| シンガポール | 協調的意思決定のためのAI 、 説明可能で信頼できるAI 、 設計と発見のためのAI | 国家人工知能戦略(2019年) |

NEDO「人工知能(AI)技術分野における大局的な研究開発のアクションプラン策定及び事業抽出のための調査」(2021年6月)

アウトカム達成までの道筋

開始時点での顧客ターゲットの有無で研究開発テーマを分類し、社会実装への道筋を実施者に提示した



知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

| | | |
|------|--|--|
| オープン | 社会に広く利用されるために オープンにすべき技術 項目② AIの評価・管理手法の確立 項目③ 容易に構築・導入できるAI (a) 広く公開する | 事業化に向けて競争優位に立つために 知財権を獲得していく技術 項目① 各テーマからの特許出願を目指す |
| | | ノウハウ的な技術 権利化（特許請求項作成）が難しい技術 模倣された場合に指摘が難しい技術 (b) 公開を控えて秘匿する |



※ オープン/非競争域の取組は補足資料(P.45-46)にて説明

② 国際標準化に向けた取組

ISO/IEC JTC 1/SC 42 での議論

③ 海外の研究機関との連携

カーネギーメロン大学 及び
マン彻スター大学 との共同研究

課題

AI分野では

- (a)論文発表と同時にコードや学習済みモデルも公開する
 - (b)事業化を目指す際にはノウハウ的に秘匿する
- の2つの方向が主流で、積極的な特許出願が行われない

解決策

確実な競争力確保には(b)領域の権利獲得が重要
⇒ (b)領域の特許出願に**知財専門家の支援**を仰ぐ

知財専門調査会社に委託し、各テーマの重要・関連特許調査から「出願すべき/できる技術」を提示した
(2021年度、2024年度の2回実施)

INPIT(*)の知財支援事業に応募し、発明推進協会より知財戦略プロデューサー(PD)の派遣を受けた
(2020年10月～2024年9月、4年間事業)

INPITのアカデミア支援窓口を活用し、個別出願に対して知財戦略プロデューサーの指導を受けた
(2024年10月～事業終了後も継続)

<評価項目 2> 目標及び達成状況

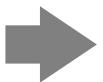
- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠1

当初設定のアウトカム目標では成果の評価が難しいと判断し、中間評価へ向けてアウトカム目標を追加した

プロジェクト開始前に設定したアウトカム目標

社会的・経済的な影響が大きい、製造、交通、医療・介護、金融などの分野・タスクへのAIシステムの適用が進み、**労働生産性を2030年には2020年度比で20%以上向上**することに資するとともに、2030年には、RPA (Robotic Process Automation) 世界市場を約320億ドルに拡大し、**日本のシェアも当初予測の8%から12%以上に拡大**することに資する。



事業評価基準「達成状況の計測が可能な指標が設定されているか」に照らし合わせた上で、
当PJの成果としての評価が容易でないと判断(※)し、
中間評価へ向けてアウトカム目標を追加した



※ 個別テーマの成果から日本全体の労働生産性及び国際的な市場シェアへの影響評価が困難と判断した

再検討し中間評価で追加したアウトカム目標

本PJから**5テーマ(25%)以上が事業化**され、
2030年度時点で各10億円/年以上の売上げを達成する

追加目標を達成することで
本PJ発の少なくとも5社が国内AI業界有数の企業となり、日本の労働生産性向上と国際シェア上昇に影響力を与えられる立場となり、
当初のアウトカム目標の達成に資することができる



目標値の設定根拠

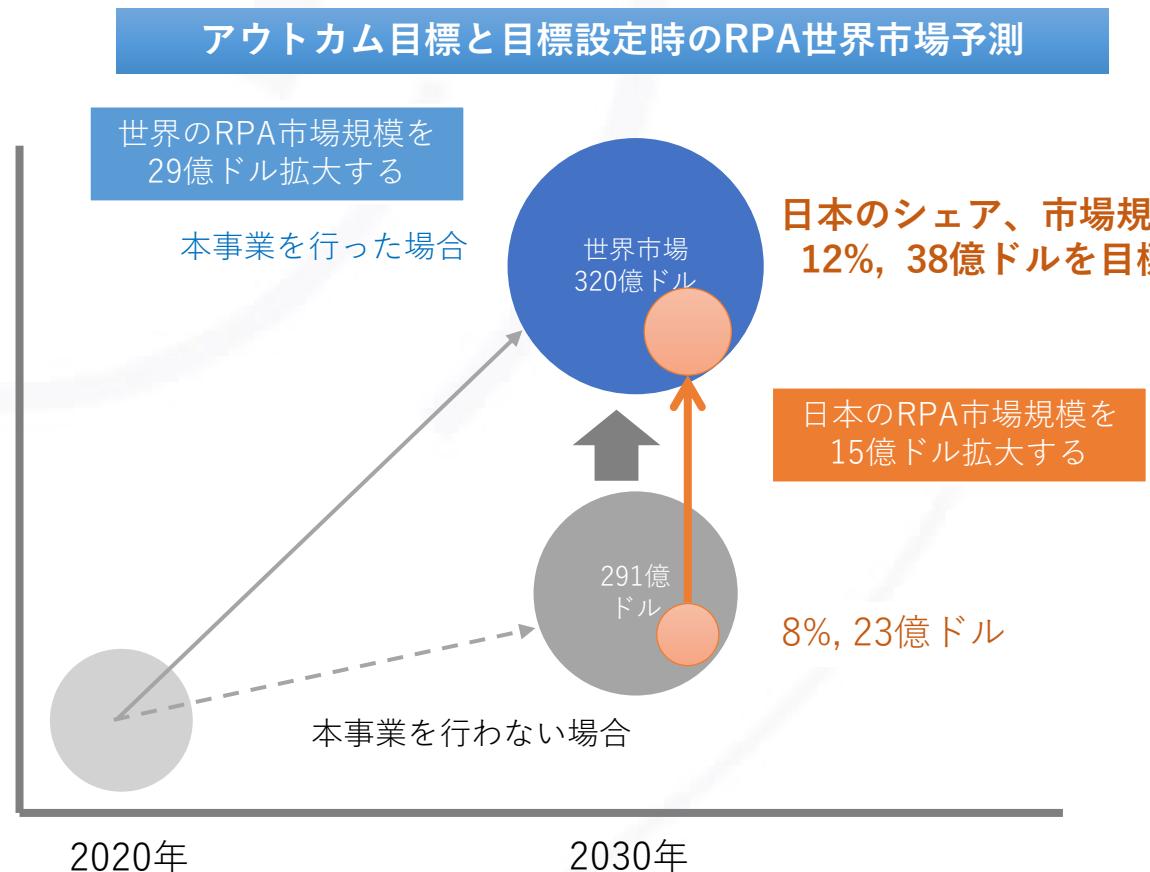
- 2021年時点の国内AI企業の20位レベルが年間売上10億円**である
(出展：業界動向サーチ AI業界売上高ランキング <https://gyokai-search.com/4-ai-uriage.html>)
- アウトプット目標が「**2024年度末の事業終了時点で開発研究着手率25%以上**」である

現在は22-23年度版に更新され、
当時のデータは非公開。
ただし、**22-23年度でも売上10億円は国内20位**の水準である



実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠2

追加したアウトカム目標を超過達成していくことで、当初のアウトカム目標の実現に資することを目指す



アウトプット目標（2020年度設定）

2024年度末に開発研究(製品開発ステージ)の着手率25パーセント以上
(⇒5テーマ以上が事業化準備に入る)

中間評価（2022年度）時に追加したアウトカム目標

5テーマ以上が事業化され、それぞれ年間10億円以上の売上を達成する

直接的な事業規模目標だけでは
アウトカム目標を達成できない
が、超過達成+波及効果で達成
を目指す

アウトカム目標を超過達成していく
(目標件数は上回る見込みであり、
売上目標が一桁高いテーマもある)
+
技術の波及効果で日本全体の市場を拡大
(オープンな技術の提供で市場に貢献)

当初（2020年度）のアウトカム目標

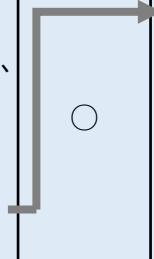
労働生産性を2030年には2020年比で20%以上向上/
RPA市場の日本のシェアを当初予測の8%から12%以上に拡大する ⇒ これらの実現に資する

アウトカム目標の達成見込み

17件の事業化の取組があり、AIニーズの拡大を考えると2030年度に5事業以上で売上10億円は可能と見込む

| 事業化形態 | 件数 | 該当テーマ（研究テーマ番号及び略称） | |
|---|----|---|---|
| 本事業発の ベンチャー設立済み | 2 | ①-2-5 語学学習支援（早稲田大） ①-3-6 セマンティックオーサリング（名古屋工業大） | この他にもAI技術をソリューション化する企業から関心を持たれているテーマが数件あり、事業化の可能性がある |
| 本事業発の ベンチャー設立予定 | 2 | ①-2-6 ホワイトボックス化（東京科学大） ①-3-1 コンテンツ創作支援（慶應義塾） | |
| 実施者自身ないし、その周辺にベンチャー企業があり、当該企業の事業として技術成果を展開予定 | 6 | ①-1-2 実世界1-1（長崎大発ベンチャー） ①-2-3 進化的機械知能（横浜国立大発ベンチャー） ①-2-4/①-3-4 育児・発達支援（電気通信大発ベンチャー） ①-3-7 結晶成長技術開発（名古屋大発ベンチャー） ①-3-8 分子ロボット共創環境（東京科学大発ベンチャー） ③ 実世界3（AIメディカルサービス、筑波大発ベンチャー） | 太字の5件は本成果に基づく事業を開始したテーマ |
| 実施者に企業が参加 しており、当該企業の事業として技術成果を展開予定 | 6 | ①-2-1 学習者の自己説明（内田洋行） ①-2-3 進化的機械知能（キューピー） ①-2-6 ホワイトボックス化（GEヘルスケア・ジャパン） ①-3-1 コンテンツ創作支援（手塚プロダクション） ①-3-3 熟練者暗黙知（三菱電機） ①-3-6 セマンティックオーサリング（沖電気工業） | |
| 一般社団法人設立での事業化を予定 | 1 | ② 機械学習システムの品質評価 (AI品質マネジメントイニシアティブ) | 各テーマ実施者にヒアリングを行い、8件の事業で2030年度売上10億円以上を目標とする計画があることを確認した |

アウトプット目標の達成状況

| 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 達成状況 |
|-----------------------------------|--|---|---|
| プロジェクト全体 | <p>【最終目標】(2024年度) 本プロジェクトのねらいの実現に向けて、得られた基盤技術を組み合わせた開発を開始できる水準までに達することを目標に、試験的適用結果に基づく課題を解決し、開発研究の開始に必要な技術を確立する。また、実施者は本プロジェクトの成果を活用した新たな「人と共に進化するAI システム」に係る開発研究(製品開発ステージ)の着手率 25 パーセント以上を達成する。</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> (ステージゲート不通過の2テーマを含む) 19テーマ中の5テーマ以上で、2024年度末に製品/サービス化を準備するステージに到達していることが目標となる。 <p style="color: red;">↓</p> <p>2024年度末時点でプロジェクト発ベンチャーが2件設立され事業を開始し、既存ベンチャー企業で3件の事業が開始された。 また、大学発ベンチャー設立予定が2件あり、さらに10件がサービス開始を目指したステージに入っており、目標を超過達成した（計17件）</p> |
| 研究開発項目① 人と共に進化するAI システムの基盤技術開発 | <p>【最終目標】(2024年度) 特定分野に試験的に適用した結果、挙げられた課題を解決し、開発研究の開始に必要な技術を確立する。</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> 全てのテーマについて、設定した研究目標を達成した <p>事業化のロードマップに従い、積極的なEXPO出展やシンポジウム開催、実証実験の実施、Award応募、プレスリリースを通じて想定顧客へのリーチに努め、実用化への課題を明確にして進めることができた。目標である「特定分野に試験的な適用」と「開発開始に必要な技術の確立」は達成できた</p> |
| 研究開発項目② 実世界で信頼できるAIの評価・管理手法の確立 | <p>【最終目標】(2023年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> 公開した品質評価・管理手法を活用し、現場で実際に品質管理を3件以上行う。 開発した品質の計測技術・向上技術をテストベッドに組み込む。 研究者からのフィードバックを受け、必要となる機能を搭載したテストベッドの完成版を公開する。 |  | <ul style="list-style-type: none"> 機械学習品質マネジメントガイドラインの第4版を公開した 同ガイドラインが多く反映された国際標準ISO/IEC TR5469が制定された ガイドラインはNEDO特別講座を通じて100名以上の企業技術者に教示され、各企業での現場活用が進んでいる（3件にとどまらず二桁の件数） <p>テストベッド「Qunomon」を開発し、正式版として公開した</p> |
| 研究開発項目③ 容易に構築・導入できるAIの開発 | <p>【最終目標】(2024年度) 汎用学習済みモデルを用いて効率的に構築でき、容易に利活用でき、実用レベルで機能するAIシステムを、大学や企業等が利用できるプラットフォームを構築する。</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> 数式生成による事前学習用画像データセットと学習済みモデルを大学や企業等が利用できるプラットホームとして構築・公開した 医療画像識別・動画認識・3D物体検出など複数の事例で同データセットが活用されている |

特許出願及び論文発表 - 特許出願

国内外を合わせ83件の特許を出願（内19件登録）、知財PDには特許以外にも社会実装への多くの支援を受けた

| 年度 | 特許（国内） | | 特許（外国） | |
|----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | 出願件数 | 登録件数 | 出願件数 | 登録件数 |
| 2020年度 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 2021年度 | 11 | 0 | 3 | 0 |
| 2022年度 | 8 | 0 | 7 | 0 |
| 2023年度 | 25 | 3 | 5 | 0 |
| 2024年度 | 13 | 11 | 4 | 1 |
| (2025年度) | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 計 | 64 | 18 | 19 | 1 |

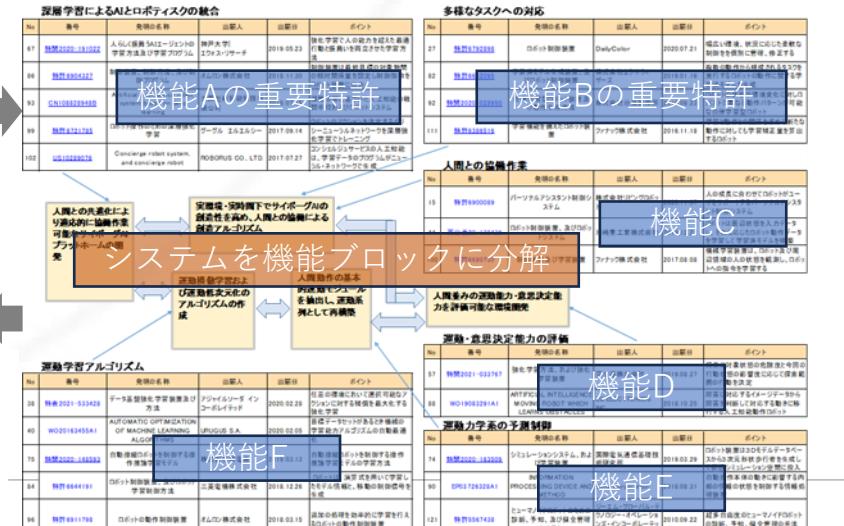


意匠登録したロボットは、後日
かわいい感性デザイン賞最優秀賞
を受賞した



特許（出願83件）以外にも
14件の意匠登録を行った

知財調査会社に委託し各テーマの
重要特許マップを作成し提示
(2021年度と2024年度に実施)



- 直ちに特許出願すべき技術・領域
 - 周辺特許を出願すべき領域
 - 他者特許の活用を検討すべき領域
を明確化して特許出願を促した
- 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

INPITを通して派遣の知財PDによる支援

特許出願に関する指導（主たる支援）

+ 直接的な特許出願以外にも多面的な支援

特許出願を予定しない研究者への出願促しと助言

ロボットの意匠登録と使用希望者への許諾の助言

大学と大学発ベンチャー間の知財使用契約へ助言

海外大学連携における再委託契約書(案)への助言

他企業内の試行でのデータマネジメントへの助言

試用ライセンスの内容(二次著作物の扱い)に助言

生成AIと著作権に関する調査と実施者への助言

- 知財PDは研究グループへの派遣が本来でファンディング機関は**対象外**だが、PJ開始時に「社会実装には知財獲得が重要で支援が必要」と判断しINPITに要請し、**特例として派遣**いただいた。
- INPIT派遣PDのご指導状況と、指導による成果を隨時報告した。
- 関連は不明だが、**2024年度からファンディング機関も正式に知財PD派遣事業に応募可能**となり、他事業で支援を受けている。

特許出願及び論文発表 - 講演、論文、受賞、プレス発表

応用も見据えた各種のAwardを受賞しており 高く評価された技術に基づき事業化へ向けた取組を進めている

| | 件数 |
|---------------------|-----------|
| 研究発表・講演 | 1,615 |
| 論文 | 814 |
| 受賞実績 | 97 |
| 成果普及の努力 (プレス発表等) | 192 |

①-2-3 進化的機械知能

横浜国立大学 発明表彰 "浸透学習法"
<https://www.ynu.ac.jp/hus/sangaku/31717/detail.html>

①-3-6 セマンティックオーサリング

アーバンデータチャレンジ2024
ビジネス・プロフェッショナル部門 最優秀賞
"SAGAスマート街なかプロジェクトの議論支援システム群"
<https://urbandata-challenge.jp/news/udc2024prize>

①-2-6 ホワイトボックス化

RSNA 2024 Cum Laude Award

<https://suzukilab.first.iir.titech.ac.jp/ja/news/news-4356/>

①-2-4/①-3-4 育児・発達支援

日本ロボット学会

Advanced Robotics Best Survey Paper Award (2023年)

"Explainable autonomous robots: a survey and perspective"

https://www.rsj.or.jp/info/awards/category/ar_best_paper/

①-3-7 結晶成長技術

ISPlasma2025 Best Poster Presentation Award

"Modeling of Undoped GaN Using a 2D MOCVD Simulator"

<https://www.isplasma.jp/www2025/award.html>

①-2-5 語学学習支援

Reimagine Education Award 2021

Learning Assessment Category: Bronze

"InteLLA: Intelligent Language Learning Assistant for Automated Diagnostic Speaking Assessment"

<https://www.waseda.jp/top/news/77513>

<評価項目3>マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 研究開発計画

NEDOが実施する意義

本事業において実現を目指す「人と共に進化するAIシステム」は、

- 既存の技術分野にはない新しいコンセプトが含まれており、当該技術開発は非常に**難易度が高く民間企業のみでは十分な研究開発が困難である**
- 学術的な最新の研究と実際に社会に適用する実証を並行して進めていく必要があり、**産学官の複数実施者が互いのノウハウ等を持ちより協調して実施することが必要である**

本事業における**AIシステムの品質管理に係る研究開発**は、

- **国際標準等の策定を見据えたものである**



NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

実施体制

PM 芝田 兆史 (AI・ロボット部)
PL 辻井 潤一 (産業技術総合研究所)

技術推進委員会

※ 技術推進委員リストは
補足資料P.44に記載

①-1 人と共に進化するAIシステムのフレームワーク開発

研究開発項目①「人と共に進化するAIシステムの基盤技術開発」

| 番号 | 研究開発テーマ | 実施者 |
|----|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | サイボーグAIに関する研究開発 | 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 |
| 2 | 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発 | 産業技術総合研究所 日鉄ソリューションズ株式会社 |

①-2 説明できるAIの基盤技術開発

| 番号 | 研究開発テーマ | 実施者 |
|----|---|--------------------|
| 1 | 学習者の自己説明とAIの説明生成の共進化による教育学習支援環境EXAITの研究開発 | 株式会社内田洋行 |
| | | 京都大学 |
| 2 | 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発 | 慶應義塾 |
| | | 産業技術総合研究所 |
| 3 | 進化的機械知能に基づくXAIの基盤技術と産業応用基盤の開発 | 中部大学 |
| | | キューピー株式会社 |
| | | 東京医科大学 |
| 4 | 説明できる自律化インタラクションAIの研究開発と育児・発達支援への応用 | 横浜国立大学 |
| | | 大阪大学 |
| | | 電気通信大学 |
| 5 | 人と共に成長するオンライン語学学習支援AIシステムの開発 | 株式会社ChicoRo |
| | | 早稲田大学 |
| 6 | モジュール型モデルによる深層学習のホワイトボックス化 | 東京工業大学 |
| | | G E ヘルスケア・ジャパン株式会社 |

研究開発項目② 「実世界で信頼できるAIの評価・管理手法の確立」

| 番号 | 研究開発テーマ | 実施者 |
|----|-------------------------------|-----------|
| 1 | 機械学習システムの品質評価指標・測定テストベッドの研究開発 | 産業技術総合研究所 |

研究開発項目③ 「容易に構築・導入できるAI技術の開発」

| 番号 | 研究開発テーマ | 実施者 |
|----|----------------------------|---------------------------------|
| 1 | 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発 | 産業技術総合研究所 株式会社A.I. メディカルサービス |

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

①-3 人の意図や知識を理解して学習するAIの基盤技術開発

| 番号 | 研究開発テーマ | 実施者 |
|----|---|---|
| 1 | インタラクティブなストーリー型コンテンツ創作支援基盤の開発 | 慶應義塾 公立はこだて未来大学 株式会社手塚プロダクション 電気通信大学 京都橘学園 株式会社ヒストリア 立教学院 株式会社Ales |
| 2 | 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発 | 産業技術総合研究所 |
| 3 | 熟練者暗黙知の顕在化・伝承を支援する人協調AI基盤技術開発 | 京都大学 産業技術総合研究所 三菱電機株式会社 |
| 4 | 説明できる自律化インタラクションAIの研究開発と育児・発達支援への応用 | 大阪大学 電気通信大学 株式会社ChicoRo コグニティブリサーチラボ株式会社 |
| 5 | 人と共に進化するAIオンライン教育プラットフォームの開発 | 京都大学 沖電気工業株式会社 |
| 6 | 人とAIの協調を進化させるセマンティックオーサリング基盤の開発 | 東北大学 名古屋工業大学 理化学研究所 |
| 7 | AIとオペレータの『意味』を介したコミュニケーションによる結晶成長技術開発 | 産業技術総合研究所 東海国立大学機構名古屋大学 関西大学 |
| 8 | AIとVRを活用した分子ロボット共創環境の研究開発 | 株式会社分子ロボット総合研究所 京都大学 |
| 9 | Patient Journeyを理解し臨床開発での意思決定を支援する人工知能基盤の開発 | サムド株式会社 |

技術戦略上は「基盤技術」開発だが、成果の早期社会実装を目指すため、特に研究項目①-2/-3ではベンチャーを含む企業が参画しているグループを中心採択した

灰色網掛けの2テーマはステージゲート不通過として2021年度で終了したテーマである

①-4 商品情報データベース構築のための研究開発 (2022/7-)

| 番号 | 研究開発テーマ | 実施者 |
|----|--|---|
| 1 | 決済・在庫管理、商品把持・配置業務の自動化推進に向けた商品画像データベース構築のための基盤技術開発・社会実装推進研究 | アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社 ソフトバンク株式会社 パナソニック コネクト株式会社 株式会社ロボット小売社会実装研究機構 |

予算及び受益者負担／投資対効果

ステージゲート及び研究開発項目の追加で**投資効率の最大化**を図り、**2032年度以降に投資以上の成果を得る**

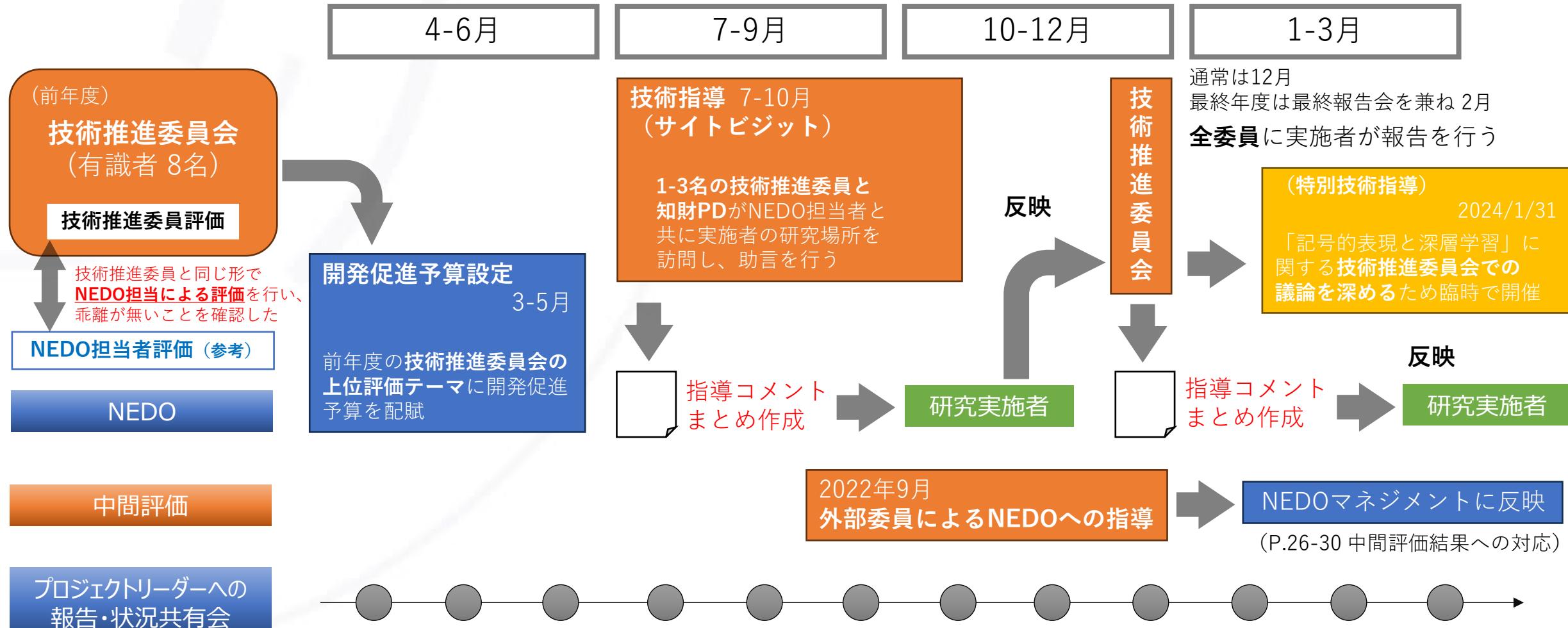
| | 2020 年度 | 2021 年度 | 2022 年度 | 2023 年度 | 2024 年度 | | 2025-29 年度 | 2030 年度 | 2031 年度 | 2032 年度 |
|-----------------------------|------------|---------------------|-------------|------------------|------------------------|---------------|---------------------------|------------|------------|------------|
| 研究開発全体のスケジュール | | ステージゲート (2テーマ終了) | 中間評価 | 中間目標 (全テーマ達成) | 事業期間終了 (全テーマ研究目標達成) | | | | | |
| | | | 研究開発項目①-4追加 | | | | アウトカム目標 (10億円/年×5事業以上) | | | |
| 投資 (単位：百万円) | | | | | | | | | | |
| 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 | 2,704 | 2,955 | | | | | | | | > 5,000 |
| ①-4 商品情報データベース構築のための研究開発 | - | - | 3,414 | 2,420 | 2,356 | 13,850 | | | | |

- ・すべて委託研究であり、補助率は100%である（※個別テーマの予算は事業原簿に記載）
- ・2021年度末にステージゲートを設け、研究テーマの早期見極めにより**予算を集約**した
- ・物流・小売業におけるロボットの導入を容易にするためにはロボットフレンドリーな製品・商品DBの構築が必要と判断し、**2022年度に研究開発項目①-4「商品情報データベース構築のための研究開発」を追加**した
- ・2025-29年度にも一部事業で収益が発生すると共に、**2030年度以降は目標とする年50億円以上の事業規模により数年で投資に相当する経済効果を得る**（加えてオープンにした技術による波及的経済効果も生じる）

進捗管理：年度スケジュール（各年度で実施）、中間評価



技術推進委員の評価と併せてNEDO担当による評価（参考扱い）を行い、乖離がないことを確認して進めた



進捗管理：動向・情勢変化への対応（生成AIの進化）



ChatGPT等の生成AI技術の急激な進歩に対して、積極的に活用し成果の拡大を目指すと共に支援を実施した

ChatGPT (OpenAI 2022/11/30公開) を始めとする生成AIの急激な進歩

脅威と捉えるのではなく**積極的な活用でより有効なシステムを目指す**

①-3-1 コンテンツ創作支援

GPT-x等の積極的な取込

早期の実証制作のチャレンジ (2023年度)

2022年12月 技術推進委員会 委員コメント

基盤モデルの威力がすごいだけに、競争力を保つのが段々難しくなってくる。
基盤モデルを使って、どう操作すると個性的、創造的なコンテンツを作れるかという部分を特許として押さえれば競争力が出る可能性がある。

実施計画修正に対する技術推進委員コメント

対話型生成系AIの急速な技術発展を踏まえて、プロジェクトの取り組み方を修正していくことは必要であり、今回の計画修正もその一環として妥当だと思います。

TEZUKA2023：ブラック・ジャックの「新作」をプロのクリエイターとAIが協力しながら制作する



加速予算の設定



許諾：株式会社手塚プロダクション

企業から生成AI利用システムの品質マネジメントガイドライン策定への期待が寄せられる

生成AIの生成物の著作権についての調査を実施し共有

② AIの評価・管理手法の確立

(機械学習品質マネジメントガイドラインを公開)

生成AI品質マネジメントガイドラインの公開 (2025/5/26)

※ ②テーマのNEDO委託期間は2023年度で終了のため、2024年度は産総研独自の研究開発テーマとして継続した。

なお、LLM合宿はNEDOが委託する講座の一環として開催した

2024/8/23-24 医療系を含む多様な企業・団体からの参加者33名で開催

その他 4テーマ

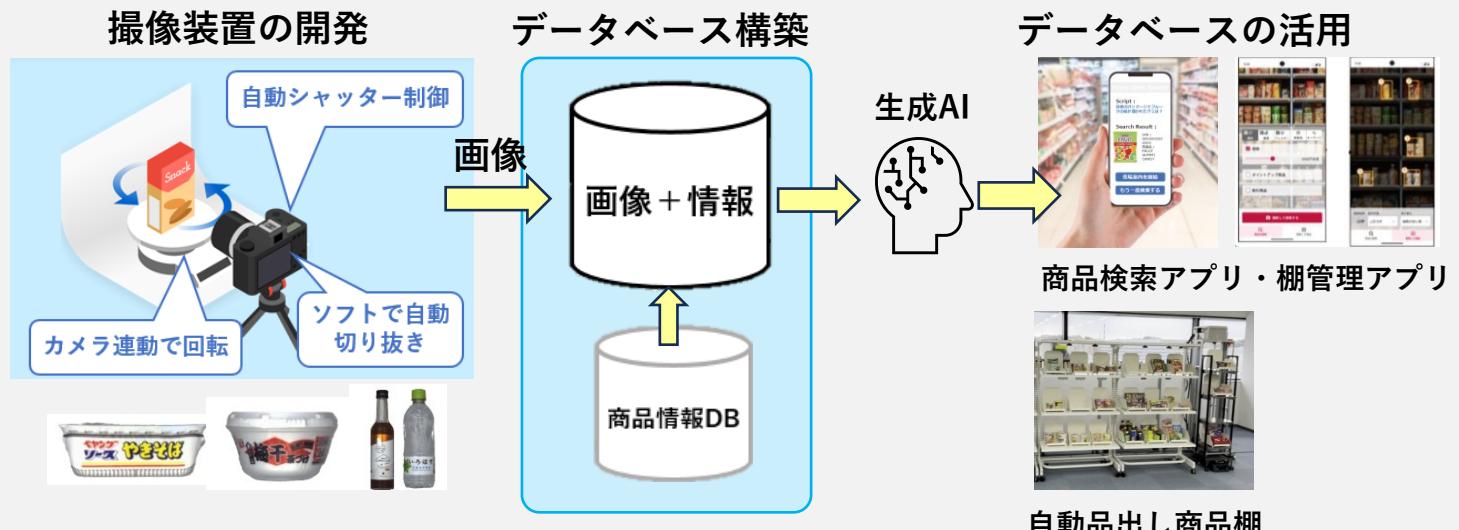
出力段にLLMを活用し、わかりやすい言葉で利用者へ説明する

進捗管理：動向・情勢変化への対応（ロボット対応）

課題「容易に構築できるAI」への対応として2022年7月に研究開発項目①-4として追加

ロボットを小売業で活用する際の事業開発を促進するため、①-4 商品情報データベース構築の研究開発を追加

- 簡単操作で商品の表示・認識・3D生成に活用可能な画像を撮影出来る**撮像装置を開発**
- 撮像装置で撮影した商品画像を用いた、**商品情報データベース**を構築
- 利用者と商品情報データベースを仲介する**レジストリサービスシステム**を開発
- 商品情報データベースを社会実装に繋げる、**ビジネスモデル**を検討



社会実装へ向けた取組み



入庫検品ロボット



自動品出し商品棚



セルフフレジ
デモ・見学会



リテールテック
JAPAN 2025

- 小売・物流事業者との共同実証
- 小売事業者・団体への成果・取組紹介
- 小売業界の展示会(リテールテックJAPAN)への出展と認知拡大
- 業界最大手の一社流通システム開発センター(GS1)の巻き込みと活動支援
- 経済産業省ロボット政策室および流通政策課との連携

進捗管理：2022年度の中間評価結果への対応

※ 次ページ以降に
詳細を説明

中間評価での指摘事項に対して、NEDO内のリソースを活用することで、より良い成果となることを目指す

中間評価でのご指導事項

「NEDOの持つリソースを最大限活用する」方針とし、各組織に協力を要請

| | 問題点・改善点・今後への提言 | 対応 |
|-----|--|--|
| (1) | テーマ間連携の促進： テーマ間で人的交流や研究成果を共有するなどの連携をより促進する | NEDO AIプロジェクト全体 のシンポジウムを開催し、来場者へのアピールだけでなく、 発表者間の連携の可能性 を探る |
| (2) | 事業化指導： 起業家などによるコーチングや、伴走者によるマネタイズの進め方支援を検討する | スタートアップ支援部 に協力を要請し、同部がNEP事業で契約している 事業カタライザーの指導 をプロジェクト内実施者も受ける |
| (3) | 企業への普及・人材育成： 広く利用できる技術については業界全体への普及や人材育成を図る | 事業統括部 が推進する NEDO特別講座 の事業への応募を行い、成果を教示する講座の開設により民間企業技術者への普及を図る |
| (4) | 広報活動： 一層の広報活動による応用先の拡大に期待したい | 経営企画部（ 広報企画・報道課 ）に協力を要請し、NEDO側から個別 メディア に取材要請をかける |

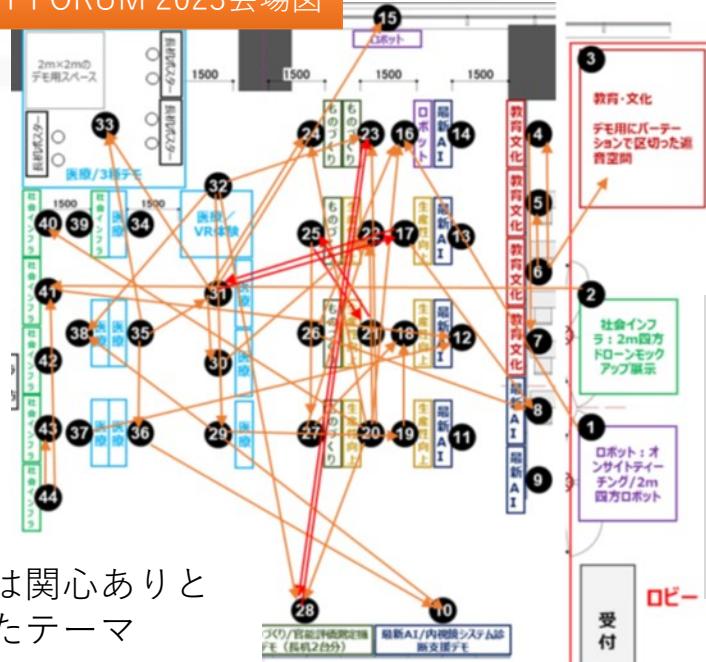
中間評価結果への対応 (1) テーマ間連携の促進

AIプロジェクトの合同シンポの波及効果として、各テーマ間の関心度合いに基づく意見交換会等を開催した

同時に実施していたNEDOの4つのAIプロジェクト(※)の
合同シンポジウム AI NEXT FORUM 2023を開催 (44テーマ)

対外的なプロジェクト成果の広報を主目的としつつ、副次的に
出展者間の相互交流を促し、**出展者間の相互の関心度を確認**した

AI NEXT FORUM 2023会場図



矢印は関心ありと
答えたテーマ

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

関心度合いを踏まえた 意見交換の例

※ 4つのAIプロジェクト：

- ・人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発
- ・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・ロボットの中核となる**インテグレート**技術開発
- ・人工知能活用による革新的**リモート**技術開発

この他にもいくつかのテーマ間で
技術を相互に紹介し合う場を設けた

有識者としてテーマに参加いただき、助言を実施

産総研 → 結晶成長 (名大、理研他)

プロジェクトを超えた意見交換会の開催

テーマA (企業)
共進化PJ ↔ テーマB (大学)
リモートPJ

ロボット学会のオープンフォーラムへの共同エントリー実施

仮想空間での人の行動再現
(産総研、玉川大)

サイボーグAI (ATR) → 育児・発達支援ロボット
(阪大/電通大/ChiCaRo)

実施者による民間企業への技術・研究成果紹介

産総研 → 大手電機企業

中間評価結果への対応 (2) 事業化指導

支援を希望する実施者への事業カタライザーの指導というNEDO内初の試みは対象3者の事業化につながった

通常はスタートアップ支援部の事業の中で支援を行う専門家

PJ推進部の委託事業を指導するNEDOとして初の取組

スタートアップ支援部

AI・ロボット部

事業化を目指す実施者

指導を受ける希望を募り、
希望がある場合は
**解決したい事業化の
課題を明確化**して示す

NEDO契約 事業カタライザー



課題に応じたカタライザーの推薦

マッチング

3テーマに対してカタライザーによる指導を実施
(回数は3~6回)

技術や事業化への思い

市場規模と獲得戦略

顧客と事業プラン

事業アピールピッチ

AI・ロボット部からの支援

カタライザー任せにせず
側面支援を行った

想定顧客との意見交換

自治体を想定顧客とする
テーマに対し、
3自治体の職員との意見
交換会を設定

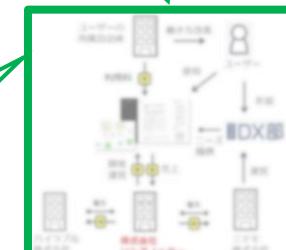
関係省庁の情報を共有

こどもと保護者を対象と
するテーマ(※)に対して、
こども家庭庁の最新政策
情報(公開情報)を提供

指導を受けた3テーマとも事業化へ向けて進んでいる (事業開始2件、ベンチャー設立準備中1件)

テーマ実施者からの評価も高い

(所属) 大学にも起業支援の体制はありますが、N様のような
日本の薬事と米国FDA承認の実務経験がある方を日本で探すのは非常に難しく、
通常は中々得られない知識と経験を提供いただいたと感じております



中間評価結果への対応 (3) 企業への普及・人材育成

講座開設でAI品質管理の企業への普及を図り毎期満席の好評を得る他、団体を設立し企業間情報連携も進む

AI品質マネジメント
ガイドライン 第4版



産総研理事長賞受賞

企業技術者への認知・普及

NEDO特別講座の開講

各期7回(5か月間) 定員20名強 企業の**AIサービス開発/品質保証部門の技術者**が対象

すべて対面開催+チーム討議 ⇒ **課題の共有や企業間のネットワーキング**を図る

(2025年9月までに**5期開催**し、すべての期で定員以上の受講申し込みなど、強いニーズがある)

毎回活発な質疑が行われ、

45分の講義の後に45分の質問・討議が続いた回もあった

生成AI品質マネジメントガイドライン

2025/5/26に公開した**生成AI品質マネジメントガイドライン**を2025年度の講座に取り込んでいる

※Grand Canvas: 活動状況をアピールし、交流と新規参加を促す場

 AI品質マネジメントイニシアティブ
AI Quality Management Initiative

(任意団体、2024年7月設立

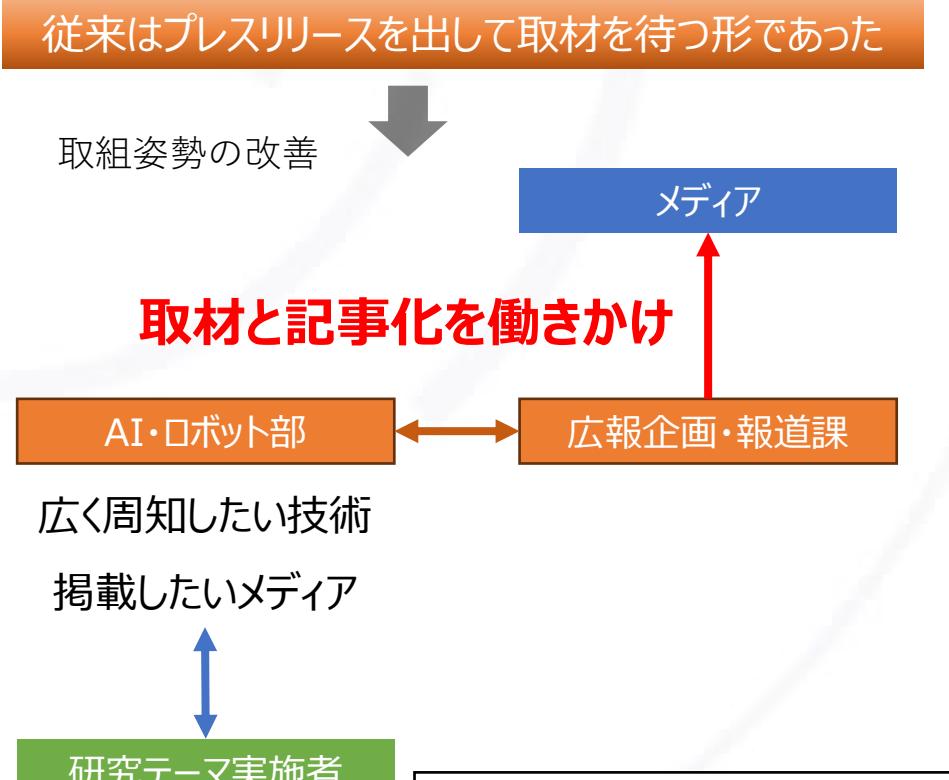
2028年一般社団法人化予定)

国内の有力AI企業からの参加もあり、**現在約50社のメンバーで活動中**

参加メンバーは3WGに分かれ、WG1:情報調査、WG2:実践例集約、WG3:普及促進 の活動を行う

中間評価結果への対応 (4) 広報活動

広報企画・報道課の協力を得て、広く社会に周知したい技術への取材をメディアに積極的に働きかけた



両記事とも 日経新聞電子版 及び 日経産業新聞紙版 に掲載 (画面投影のみ)



③ 容易に構築できるAI (数式生成教師データ) ② 機械学習システムの品質評価 (ガイドライン)

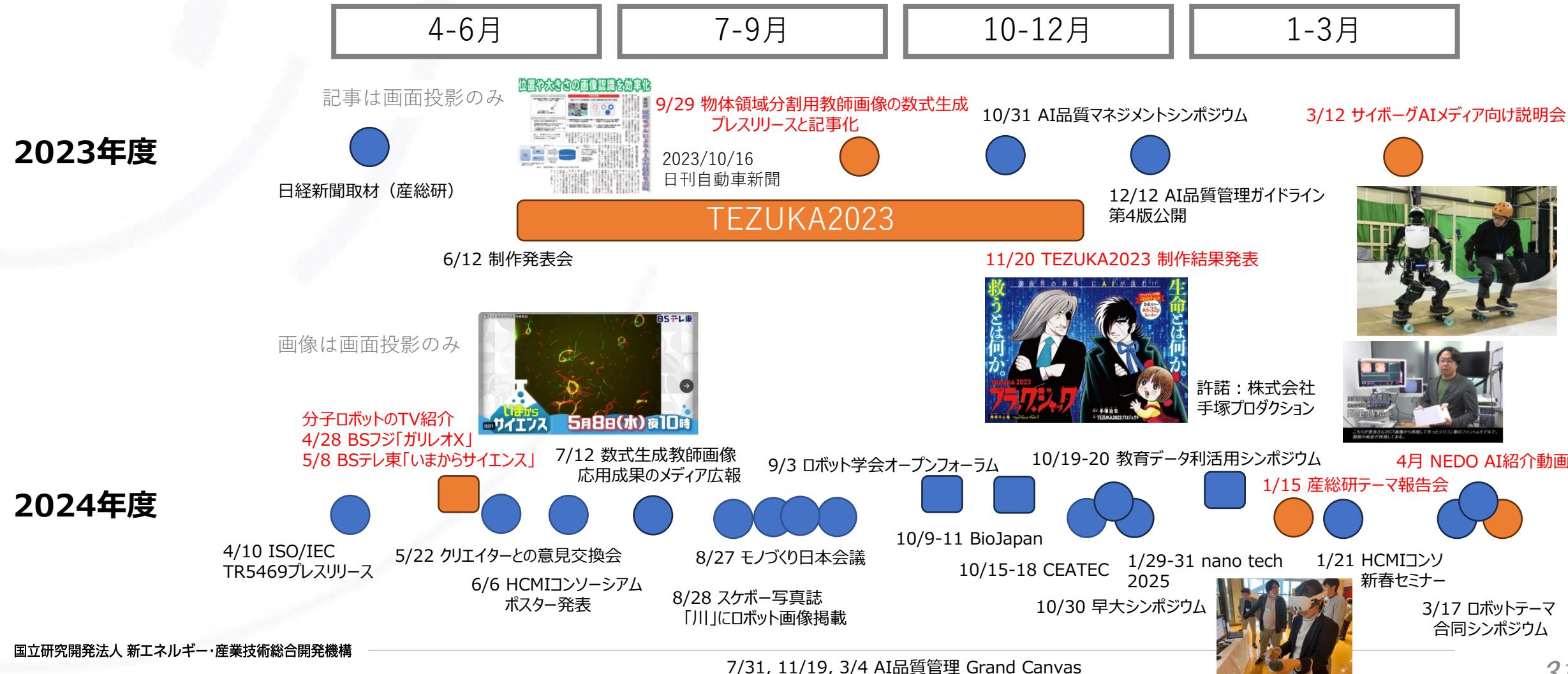
2023/07/04 日経産業新聞

2022/12/21 日経産業新聞

(技術説明をP.47 補足資料D.に記載)

進捗管理：成果普及への取組（広報・イベント）

最終年度に向けて実施者からの企画・実施も含め**広範囲の広報・イベント参加**を行い、成果の周知に努めた



事業終了後施策：成果普及への取組（広報・イベント）

プロジェクト終了後も広報活動への取り組みを継続し、研究成果の周知・普及・事業化に努めている

産業技術総合研究所

①-3-2 リアルタイム実況生成

状況 × 情報

③ 日本語音声基盤モデル

感情付与

NEDO: 組み合わせ価値の提案

スポーツ実況の多面的価値創造

人間のアナウンサーでは知識面/費用面で難しいマイナー/アマチュア
スポーツへの背景知識豊かで感情移入できるリアルタイムAI実況生成

異なる立場（Aチーム寄り/Bチーム寄り/中立）向けの複数の実況生成

↓ 記事化打診

2025/5/6
日刊工業新聞

日刊工業新聞社

日経BP社



2025/5/27
日刊工業新聞

記事化打診

生成AI信頼性向上
産総研、品質保証で指針



日刊工の記事を
受けての取材依頼

イベントでの資料に使えるよう
NEDOにて紹介イラストを制作

AI・人工知能EXPO2025秋(10/8-10)へのブース出展

② AI品質マネジメント (産業技術総合研究所)



①-3-6 議論のグラフ文書化 (名工大発ベンチャー)



①-3-7 専門家との対話による結晶成長技術 (名工大発ベンチャー)

①-3-3 熟練者暗黙知の顕在化/伝承 (三菱電機、京都大学、産総研)



技術普及を目指すNEDO特別講座

①-2-3 進化論的機械知能によるXAI (横浜国大発ベンチャー)

記事は画面投影のみ

NEDOによるマネジメントのまとめ

多数の研究開発テーマが社会実装につながるよう 目標や道筋を明確化しつつ各方面の支援を活用して進めた

✓ 実施体制 (P.21)

技術戦略上は基盤技術開発であるが、**早期の社会実装を目指し企業が参画するグループを積極的に採択した**

✓ アウトカム目標 (P.13-15、P10)

個々テーマ実施者が意識しづらい**最終アウトカム目標との間に“事業化規模の中間アウトカム目標”を加えた**
また、アウトカム目標に向かう道筋を提示して、実施者に積極的な社会実装への取組を促した

✓ 知財戦略 (P.11、P.17)

権利化が難しい領域であると判断し、**INPITに専門家の派遣を要請し、また特許調査により出願を促した**

✓ 中間評価の反映 (P.26-30)

ご指導事項に対して**NEDOの持つリソースを最大限活用する方針を定め、各組織の力を借りて進めた**
中でもNEDO契約事業カタライザーによる個別PJへの指導という初の試みは事業化へ向けた成果を挙げた

✓ 定常的な取組 (P.23)

技術推進委員に依頼する指導コメント/評価点と**同じ形での評価をPJ推進メンバーも実施し比較して進めた**
有識者の認識との乖離が少ないことを確認して取り組むことで、日常的な実施者との対応も適切に行えた

各テーマの概要紹介(1)

①-1-1 サイボーグAIに関する研究開発

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)

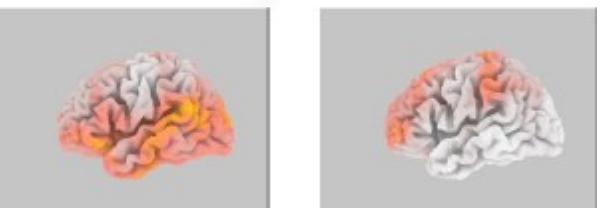
工場や輸送・配送あるいは介護・介助や危険作業を伴う現場において、人間と同程度の時定数で適応的な協働作業を行うことができるロボット搭載用AIを開発する



特に高度なタスクとしてスケートボードを取り上げ、人間の身体制御を転移させることにより「ポンピング」「ロールイン」「スラローム」などを安定して行えることを確認した。

2025/09/11にメディア向け成果発表会を開催し、テレビ・新聞等で多数紹介された

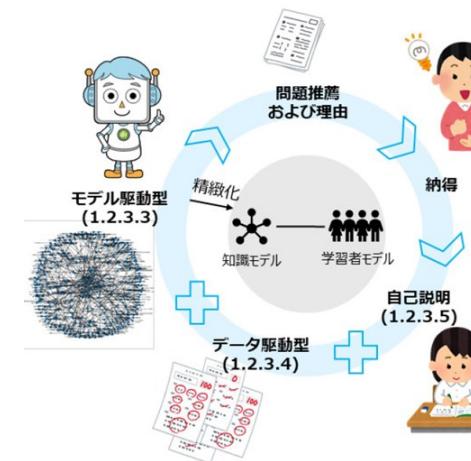
人間の身体制御データの取得は筋電や足圧の他、運動時の脳波も取得・分析しており、ロボット制御の高度化と併せて協働対象となる人間の理解にも努めている



①-2-1 学習者の自己説明とAIの説明生成の共進化による教育学習支援環境EXAITの研究開発

京都大学、株式会社内田洋行

学習者の自己説明を用いてAIが学習し、そのつまづきプロセスに基づいて適切な問題を推薦する新しい学習のサイクルを構築し、学習理解度の向上や教員の負担軽減につなげる



EXAIT学習サイクル

積極的な展示会出展を行うと共に、2021年に一般社団法人エビデンス駆動型教育研究協議会(略称EDE)を立ち上げ、同協議会を中心に社会実装を進めている

研究成果は9校（中学校3校、高等学校6校）の協力の下で実証実験が行われた。

「解いた問題数と理解度」には相関が見られなかった一方で、「推薦問題のクリック数と学習理解度の向上」には有意な正の相関が見られた。

また、教員の負担軽減が図られている状況も見てとれた。

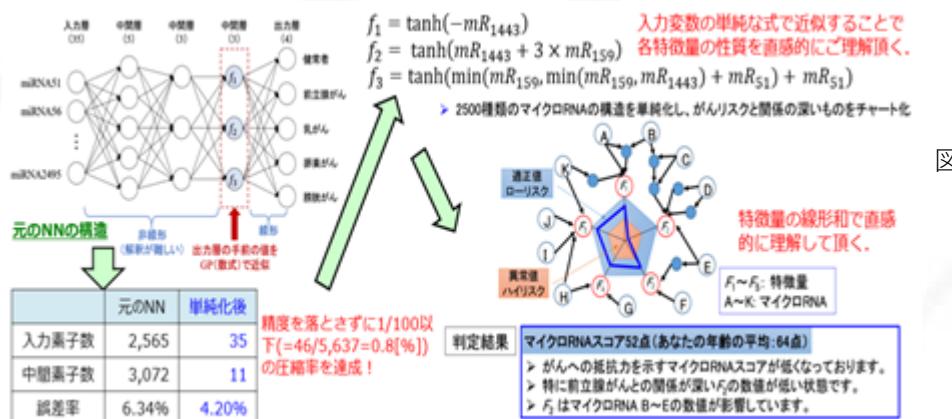
| イベント名 |
|---|
| The 24th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2023) |
| NEW EDUCATION EXPO 2023 (東京・大阪) |
| 未来の学習コンテンツ EXPO |
| NEW EDUCATION EXPO 2024 (東京・大阪) |

各テーマの概要紹介(2)

①-2-3 進化的機械知能の基づくXAIの基盤技術と産業応用基盤の開発

横浜国立大学、キユーピー株式会社、東京医科大学

進化計算法などの最適化法に基づいて深層回路の構造を最適化する技術等をベースとして説明可能なAI（XAI）技術を開発し、機械（AI）の判断根拠や機序を人に説明することを可能にする



開発した技術を基にして、miRNAの値を入力とし、がんリスクをがん種ごとに出力する深層回路を線形回路化した。必要なデータ（miRNAの情報）を1/100以下としても同程度の精度が得られることから、高速・低コストかつ説明性の高いシステムを構築可能となる。

事業開始

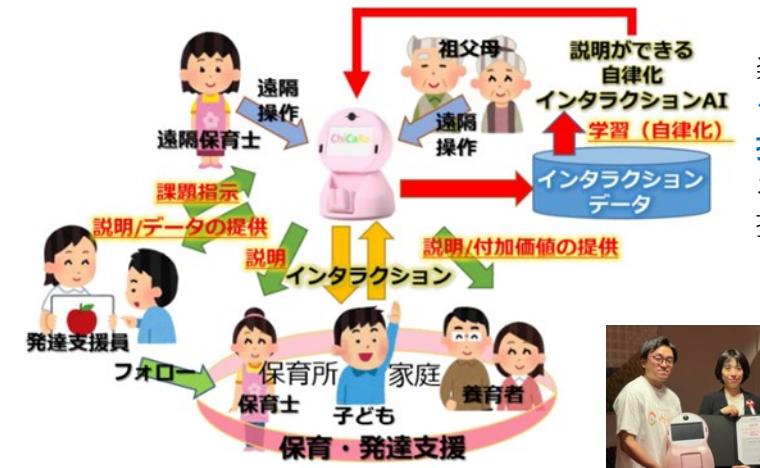
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

学習時のみ潜在変数を学習するが、学習過程でその効果を顕在変数で表現させる（顕在変数に浸透させる）浸透学習法（PLM）は日米の特許を取得した

①-2-4/①-3-4 説明できる自律化インタラクションAIの研究開発と育児・発達支援への応用

大阪大学、電気通信大学、株式会社Chicho

乳幼児向け遠隔操作ロボットから得られるインタラクションデータを解析し、保育士や発達の専門家及び養育者に説明することで子どもに対する発達支援をより高いレベルに押し上げる



事業開始

開発したロボットは「かわいい感性デザイン賞」最優秀賞を受賞
https://www.nedo.go.jp/news/other/ZZCD_100068.html

積極的な展示会出展やメディア露出を行うと共に、2025年5月に自治体向けの乳幼児発達支援サービスを提供開始した。本成果は山梨県が公募した2025年度の実証事業にも採択されている

https://www.nedo.go.jp/news/other/ZZCD_100080.html

自律化インタラクションAI(SOIL)を実装したロボットと子どものインタラクションデータから子どもの発達状態を推定し、また発達状態に基づき自動でおすすめの保育遊びを選定し操作者に提示するシステムを実現した。

保育園1園での1年間の実証実験と累計77家庭での実証実験を行い、発達支援士と協働して3件の発達支援実績を上げることに成功した。

各テーマの概要紹介(3)

①-2-4 人と共に成長するオンライン語学学習支援AIシステムの開発

早稲田大学

オンライン英会話授業支援をメインターゲットとして、AIとの対話から受講者の英会話能力を判定し、柔軟かつ適切な対話により英語コミュニケーション能力の向上を図る



図：マルチモーダル対話エージェントInteLLA
(Intelligent Language Learning Assistant)
学習者の表情から「沈黙」の意味を推定する
(聞き取りができない/発話を考えている)

事業開始

社会実装は早大発スタートアップである株式会社エキュメノポリスによって進められている。
早大と同社は多数の賞を受賞している

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

<https://www.equ.ai/ja/langx>

開発したLANG Xシステムは**欧州言語共通参照枠(CEFR)のA1-C2のクラス分類を実用精度で実現**した。学習者に対しては「流暢さ」「語彙の広さ」「発音」「文法的正しさ」「一貫性」「やり取り」に関する強みと弱みを高い説明性で示すことができる。

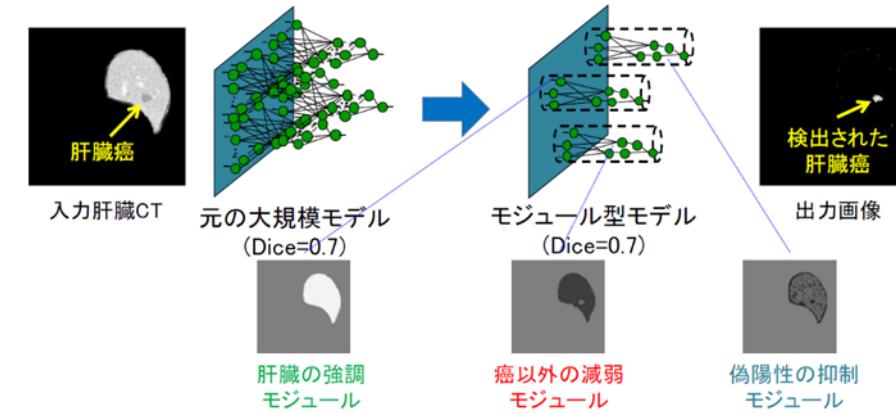
学習者の英語発話能力の向上と教員の指導負担軽減という双方の課題を解決する実践的なソリューションとして既に**広範な社会実装が進んでいる**。早大において正式採用されている他、大学・高校・中学など数万人規模で利用されている。

- ・ 2025 JEITA ベンチャー賞
- ・ 2024 JST/NEDO 大学発ベンチャー表彰
- ・ 2024 ACL/ISCA SIGDIAL Best Paper Award
- ・ 2023 SXSW EDU Finalist
- ・ 2023 東洋経済「すごいベンチャー100」他

①-2-6 モジュール型モデルによる深層学習のホワイトボックス化

東京科学大学、GEヘルスケア・ジャパン株式会社

深層学習をモジュール化すると共に、レベル1「可視化による説明」、2「機能による説明」、3「特徴による説明」、4「自然言語による説明」の4レベルの説明によりユーザーが信用できるAIを構築する



図：ネットワーク内ニューロンの機能解析による機能毎のモジュール化

モジュール型ネットワークを可視化して機能に基づき説明し、クラスタリングを応用して**内部ニューロンを機能毎に自動分類する手法を開発**することで、本質的な機能の集合として表現できることを示した。**深層学習モデルのニューロンの機能を完全に説明できる手法の開発は世界初の成果**である。

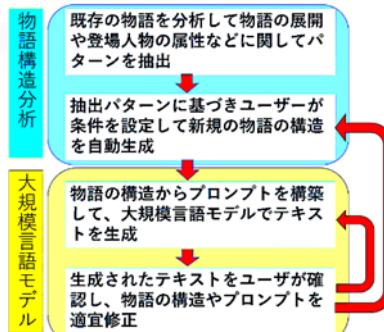
本研究成果に基づく「説明できる診断支援AI」の実用化は東京科学大学発のスタートアップ（設立準備中）がGEヘルスケア・ジャパン株式会社と連携して進めていく

各テーマの概要紹介(4)

①-3-1 インタラクティブなストーリー型コンテンツ創作支援基盤の開発

慶應義塾、公立はこだて未来大学、株式会社手塚プロダクション、立教学院、電気通信大学、京都橘学園、株式会社ヒストリア、株式会社AI es

人の創造力を増強させ、人のみでは生み出すことが困難な斬新・奇抜で多様なストーリー生成を可能とする、人と協調しつつインタラクティブに創造支援を行うAI基盤技術を構築する

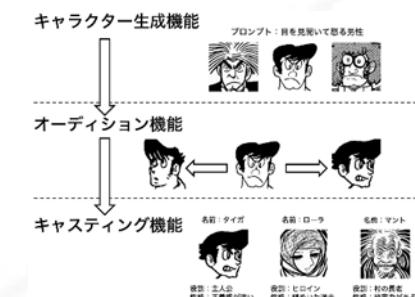


誰もがプロットに沿った多様な新規キャラクター・デザインを迅速に生成できる漫画キャラクター創作支援システムを提案した。システムはプロットに矛盾しないための制御性とクリエイターの想定の範囲内に収まらない多様性を両立させている。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

https://www.nedo.go.jp/news/other/ZZCD_100061.html

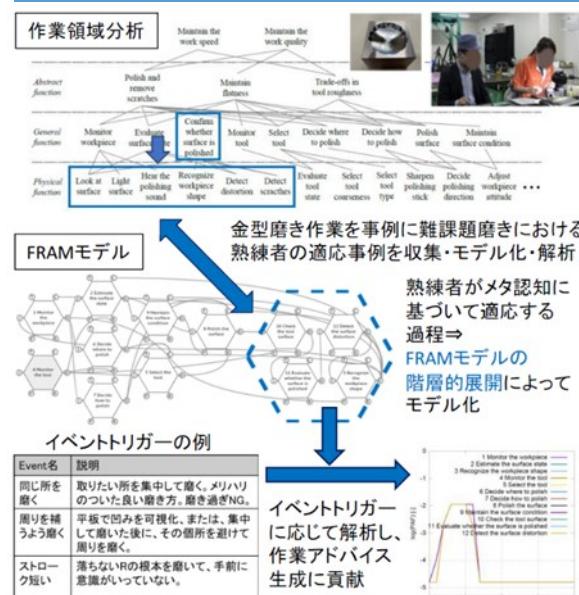
実証制作のTEZUKA2023はメディア露出749件（広告費換算で25億円）を達成し、AIが効率化だけでなく人の創造力を支援できる可能性を社会に示した



①-3-3 熟練者暗黙知の顕在化・伝承を支援する人協調AI基盤技術開発

京都大学、産業技術総合研究所、三菱電機株式会社

熟練者のノウハウ（潜在的暗黙知）の表出・分析・獲得を実現し、また熟練技能のプロセスモデル化と感覚的熟練行動を獲得・伝承する対話型AIを開発することで技能人材の育成を拡大する



図：金型磨き作業の機能間連鎖モデル

熟練行動習得支援システムにより、金型メーカー(株)IBUKIにおいて非熟練者が3年練習してもできなかった技能を3か月で身に着ける成果が得られた

技能者へのインタビューの知識構造化技術（意味フレームの自動解析モデル）を開発した。さらに音声認識や物体識別、顔の向きや動作の解析技術を組み合わせ、インタビュー中にに行うべき質問を提示したり構造化結果の出力を行える、暗黙知のマルチモーダル分析環境を構築した。

作業者が環境の変動に対処する適応的熟達が発揮される過程を機能共鳴解析手法(FRAM)を用いてモデル化し、その動的プロセスを再現した。

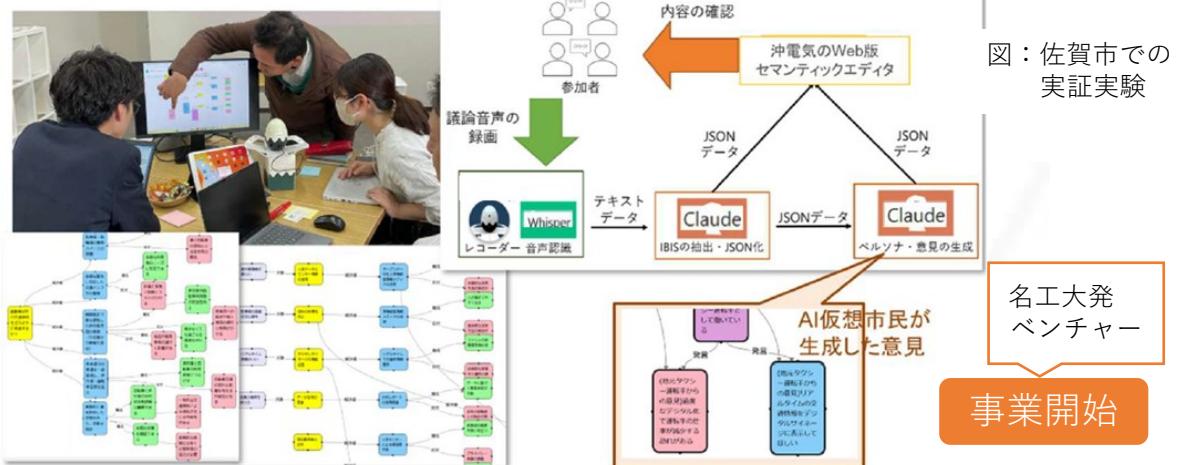
熟練者の技能を的確に評価する判定モデルと技能向上の手順を示す熟練行動習得支援システムを構築した。

各テーマの概要紹介(5)

①-3-6 人とAIの協調を進化させるセマンティックオーサリング基盤の開発

理化学研究所、沖電気工業株式会社、東北大学、名古屋工業大学

グラフ文書の作成・共有を支援できる環境を整備することで、
知的協働の生産性を向上させる（知識の共有、読解効率向上）



高校・大学での授業や行政ワークショップで行った実証実験では批判的思考力の向上や合意形成支援効果を確認した。

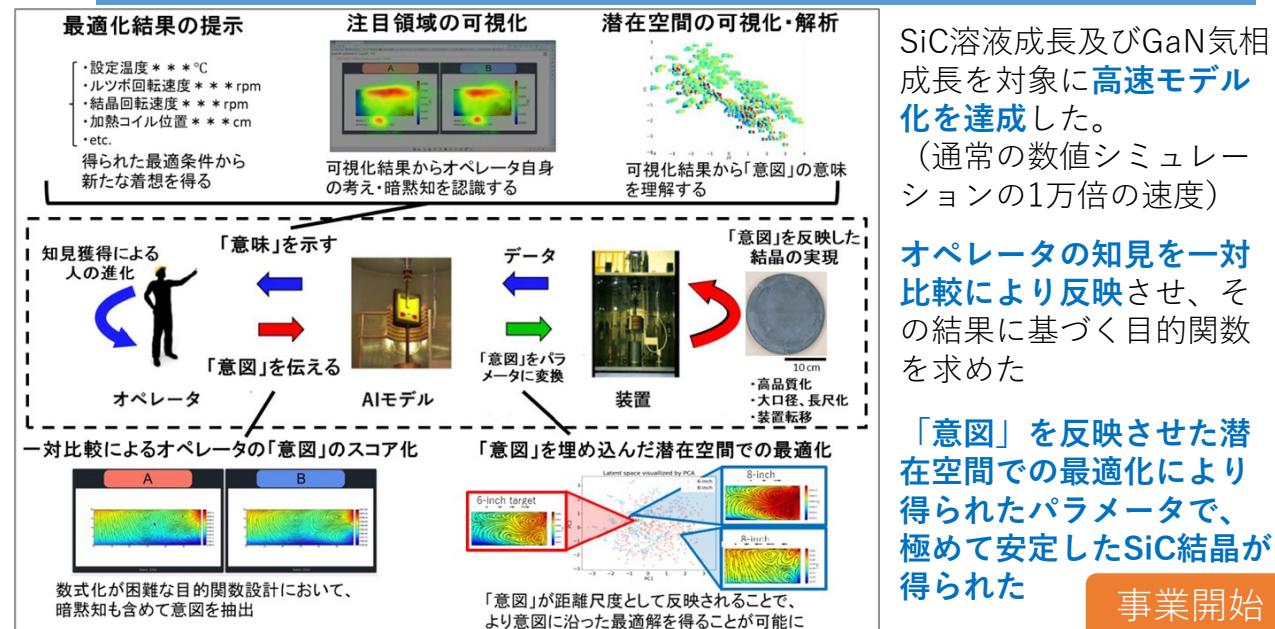
対面議論の自動構造化（グラフ文書化）、証拠文書に基づく根拠推薦、対立意見の止揚支援などの技術を開発し、各自治体で実証実験を行っている。

沖電気工業が開発した「ダ・ビンチ グラフ」システムは社外提供を目指している。人工知能学会に「パーソナルAI」研究会を設立し(2024年)、同研究会では学術コンテンツをグラフ文書として作成する試み（論文誌のグラフ文書化等）を開始した

①-3-7 AIとオペレータの『意味』を介したコミュニケーションによる結晶成長技術開発

東海国立大学機構（名古屋大学）、産業技術総合研究所

素材・デバイスの製造プロセス開発における「プロセスパラメータ数の多さ」「実プロセスは時間がかかり多くのデータを取得しづらい」といった課題をAIとオペレータの経験を活用して解決する



本研究成果に基づき名古屋大学発スタートアップにより事業が開始された。
研究成果の横展開を目指して名大を中心に設立予定のコンソーシアムには
多くの企業が参加見込みであり、その場も活用して社会実装の拡大を図る

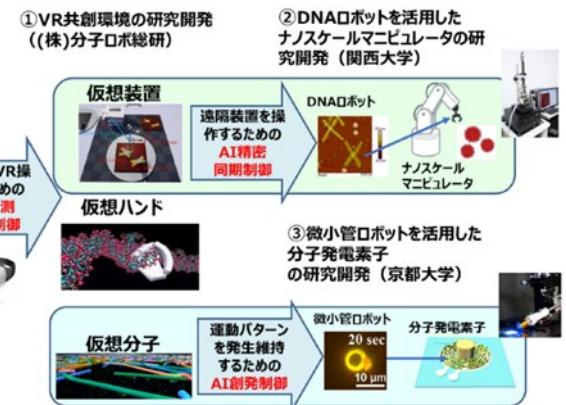
事業開始

各テーマの概要紹介(6)

①-3-8 AIとVRを活用した分子ロボット共創環境の研究開発

株式会社分子ロボット総合研究所、京都大学、関西大学

人工知能(AI)や仮想現実(VR)を活用して、インターネット上で理論系研究者と実験系研究者が協力して新たな分子ロボット（分子部品）を設計できるクラウド型VR共創環境を構築する



研究成果は特許により知財権を確保すると共に、ピッチイベントや展示会を通じてアピールし、VC並びに事業会社とのコンタクトを図っている

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101531.html

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

遠隔にいる研究者同士がVR空間上でVR分子を実時間で共有して操作するための共創環境を構築した。ネットワーク遅延のある環境でも操作者の手と仮想ハンドを一致させて自然にVR上の分子を操作できる。
(特許第7572066号)

原子間力顕微鏡(AFM)のイメージをVR空間に出力する際にはAIによる超解像処理を行い、5.7 Åの幅を持つDNA副溝の可視化を達成した。
(特許第7583475号)

微小管(MT)ロボットの集団運動を人為的に創発し維持する群れ運動制御技術を開発した。また、微小管の群れが発現する推進力を定量化する方法論を確立した。

①-4-1 決済・在庫管理、商品把持・配置業務の自動化推進に向けた商品画像データベース構築のための基盤技術開発・社会実装推進研究

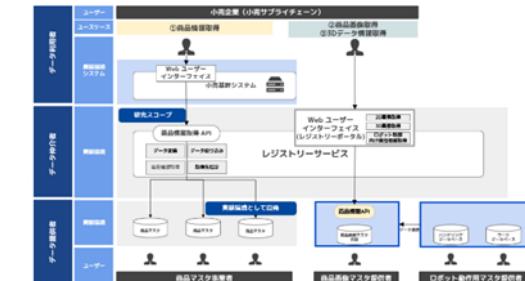
アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社、ソフトバンク株式会社、パナソニックコネクト株式会社、株式会社ロボット小売社会実装研究機構

AI学習用画像データベースの整備・流通に向けた撮像装置の開発と、商品情報データベースの構築に向けた基盤技術の開発を行うことで、小売り現場におけるロボット導入を加速する



図：大型撮像装置

商品画像を効率的に撮影可能な撮像装置を開発した。1商品につき数百枚の商品画像を撮影することで商品画像認識や3Dデータ生成が可能となる。これにより清算やロボットによるピッキングが容易になる。



図：レジストリーサービス構造

小売企業や卸業者と業界データベース事業者やメーカー間で商品情報と画像データのデータ流通をサポートするレジストリーサービスを開発した。

業界最大手の（一社）流通システム開発センター(GS1)と連携して社会実装を目指す。経済産業省 ロボット政策室、流通政策課等とも連携していく

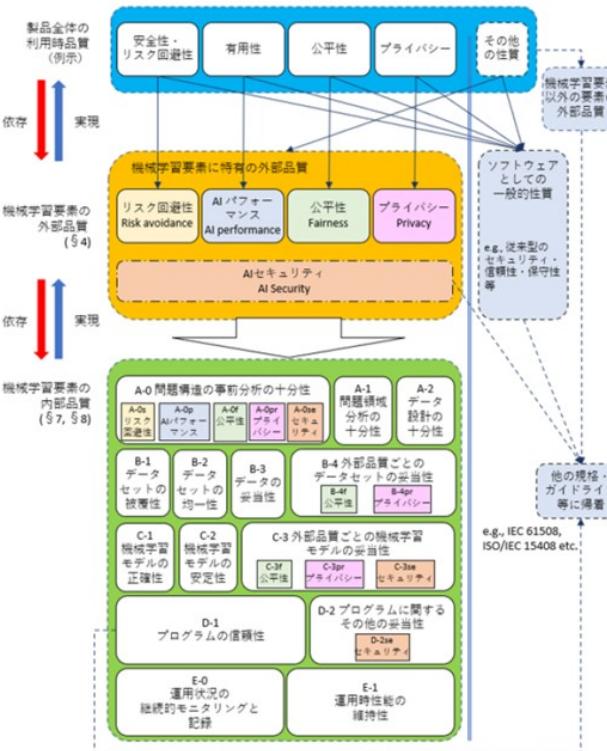
各テーマの概要紹介(7)

② 機械学習システムの品質管理指標・測定テストベッドの研究開発

産業技術総合研究所

https://www.nedo.go.jp/news/other/ZZCD_100063.html

AIシステムを利用した各種産業製品に対し、その製品に要求される品質が担保されていることを確認し、その品質を明確に説明し受容できるようにする



AIシステムの品質の考え方を示し、それに基づいてAIシステムの**品質を評価・改善して、用途に見合った適切な品質を実現するためのガイドライン「機械学習品質マネジメントガイドライン」**を策定し、公開した。

併せてガイドラインの理解を助け、個別システムへの検討に役立つ**ファレンスガイド**を公開している。

図：ガイドライン第4版が挙げる外部品質と内部品質の体系

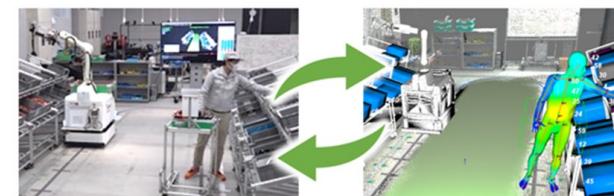
本ガイドラインの内容が多く反映された**国際標準ISO/IEC TR5469**が制定されると共に、ガイドラインの**民間企業への普及に向けた講座を開設した**。また、さらなる普及・自走へ向けた**団体も発足させた**(2024年7月)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101606.html

①-1-2 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発（実世界1-1）

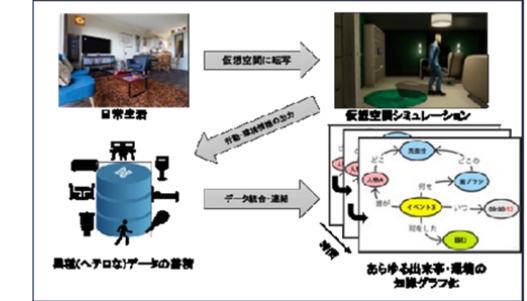
産業技術総合研究所、日鉄ソリューションズ株式会社

- 工場やコンビニにおける人間とロボットの協働作業の実現
- 生活行動データの知識グラフ化による屋内事故リスクの推論
- AIの学習情報を抽出し医師等が活用できる判断根拠図鑑の構築



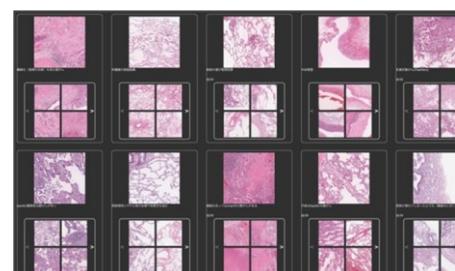
図a：人とロボットが協働作業を行う模擬製造工場とそのデジタルツイン

a. 作業に伴う人間の身体負担のリアルタイム表示とロボットへの制御指示
3社との共同研究が行われている



図b：日常生活動画と知識グラフの生成システム
b. 高齢者や子どもの事故状況に関する知識グラフ化と安全基準のD/B化

福祉機器等の開発に活用されている



図c：判断根拠図鑑に収載された病理特徴例

c. 病理画像・診療情報・遺伝子情報・治療情報を統合した大規模D/Bを構築
病理医から与えられる情報に基づいて判定精度を改善する再学習手法 MIXTUREを開発

MIXTUREは株式会社N Labにライセンスされ、製品化に向けた動きが進んでいる

各テーマの概要紹介(8)

①-2-2 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発（実世界1-2）

慶應義塾、中部大学、産業技術総合研究所

人間の専門知識や判断基準といった「知見」をアテンション機構などを用いてモデルに導入することで、限られたデータでも高精度なモデルを構築する



図：作成した教育ツール（眼底疾患診断）



図：画像説明の例

人通りの少なくなった道路で、青いズボンを着た男の子がオレンジ色のヘルメットを被りスケートボードに乗っている

新エネルギー・産業技術総合開発機構

画像中の異なる解像度の特徴を同時に捉える手法であるマルチスケールアテンション機構導入したABN(Attention Branch Network)を応用し、糖尿病網膜症を含む医療画像において専門医の視点を模倣・可視化する教育ツールを開発した。教育アプリを使用した学習者は非使用者に比べ約19ポイントの診断精度の向上を示した。

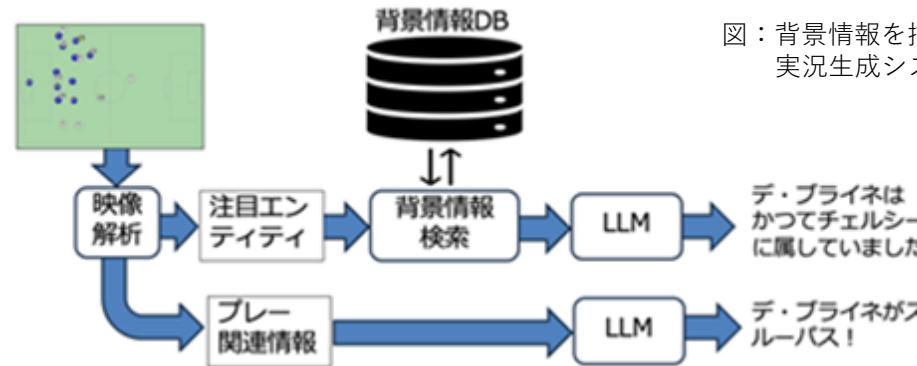
さらに開発した**画像説明文生成モデル**は**世界最高性能の自動評価尺度**を達成した。

マルチスケールアテンションを導入したABN技術は**東海地区のものづくり企業の生産ラインの外観検査**に導入されている

①-3-2 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発（実世界1-3）

産業技術総合研究所

画像や数値などのデータに対して自然言語による応答や知識ベースと接続した推論を行う技術を開発し、その応用として動画に対する実況生成を実現する



図：背景情報を挿入するサッカー実況生成システムの全体像

試合映像を解析し、選手やボールの認識、背番号の認識、位置の推定、プレーイベントタイプの推定などを行う。プレー関連情報に**加えて、選手名などを利用して背景情報D/Bから情報を取得し、（サッカーを例とした）実況生成を実現**した。

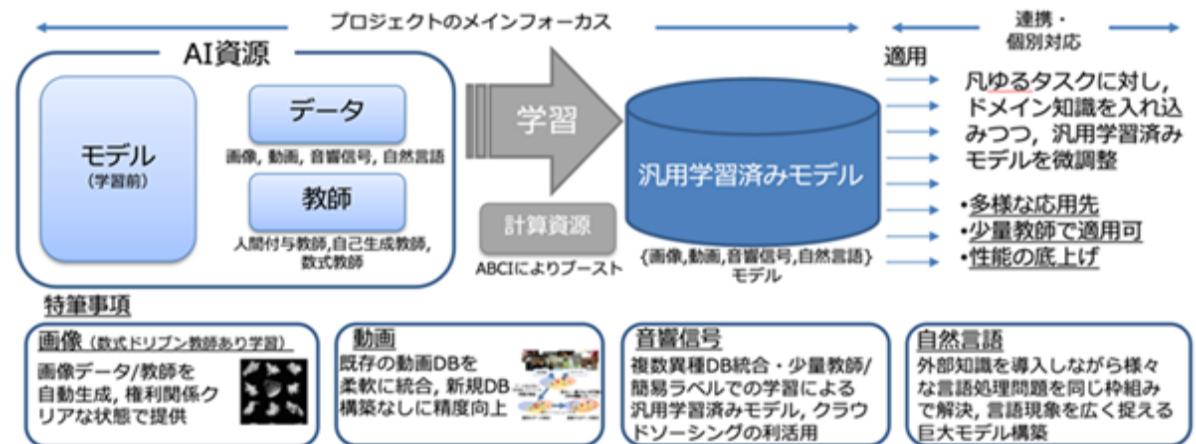
レーシングゲーム実況生成について**デモシステムを完成させ、国内外の会議で発表すること**で**企業等へのアピール**を進めた。（NEDOも新聞社に取材を依頼し記事化されることで周知に努めた）

各テーマの概要紹介(9)

③ 実世界に埋め込まれる人間中心の人工知能技術の研究開発（実世界3）

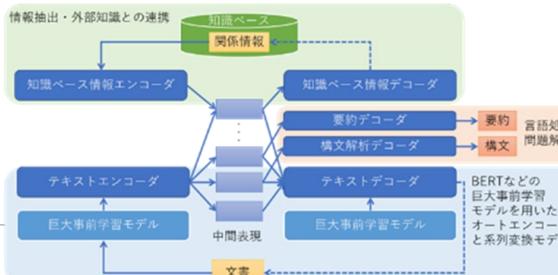
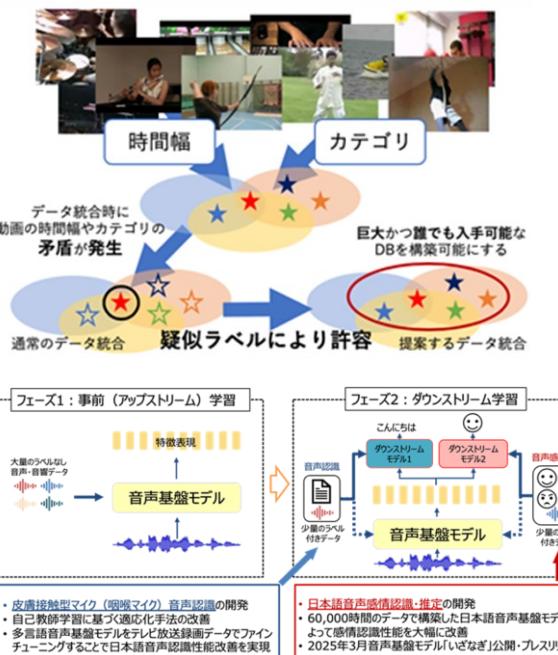
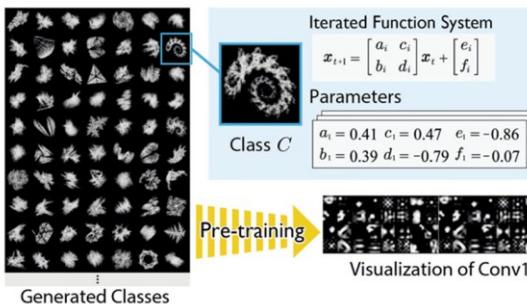
産業技術総合研究所、株式会社AIメディカルサービス

画像、動画、音声、言語に関する基盤モデルを構築するための事前学習モデルの開発手法を提案かつ基盤モデルを公開し、当該モデルを用いて少量データで高精度のAIモデルを構築可能とする



図：概念図

開発した基盤モデルはオープンな形で公開しているが、その応用において知財の獲得や事業化を図っている



a. 画像：数式で生成した教師データにより基盤モデルを構築する。
⇒ 動画および音声にも展開している

顕著な成果が得られている数式での教師データ生成技術に関しては補足資料にて追加の説明を行っている (P.47)

b. 動画：公開されている動画データを活用し、また数式生成データも組み合わせ、従来の動画基盤モデルを上回る性能を有するモデルを構築した。

カーネギーメロン大学との共同研究実施

c. 音声：約60,000時間のテレビ放送録画データを活用し、日本語に強い音声汎用基盤モデル「いざなみ」を構築した。本モデルは音声認識及び感情認識を従来より高い精度で行うことができる。

https://www.nedo.go.jp/news/other/ZZCD_100073.htm

マンチェスター大学との共同研究実施

d. 言語：開発モデルはGLUEベンチマーク、機械翻訳、要約、質問生成、情報抽出において従来よりも高い性能であることを確認した。

<https://github.com/aistairc/kat5>

補足資料

A. 技術推進委員会委員一覧

| | 氏名 | 機関名・所属 | 役職 |
|-----|-------|-----------------------------|-----------|
| 委員長 | 中島 秀之 | 札幌市立大学 | 学長 |
| 委員 | 石川 冬樹 | 国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 | 准教授 |
| 委員 | 福島 俊一 | 科学技術振興機構 研究開発戦略センター | フェロー |
| 委員 | 松井 知子 | 統計数理研究所 学際統計数理研究系 | 研究主幹・教授 |
| 委員 | 青木 義満 | 慶應義塾大学 理工学部 電気情報工学科 | 教授 |
| 委員 | 諏訪 正樹 | オムロンサイニックス株式会社 | 代表取締役社長 |
| 委員 | 谷口 忠大 | 京都大学 情報学研究科 | 教授 |
| 委員 | 湯上 伸弘 | 富士通株式会社 富士通研究所 コンピューティング研究所 | シニアディレクター |

①-4 商品情報データベース構築のための研究開発に係る技術委員会

| | 氏名 | 機関名・所属 | 役職 |
|-----|--------|-----------------------|-----|
| 委員長 | 小笠原 司 | 奈良先端科学技術大学院大学 | 副学長 |
| 委員 | 藤吉 弘亘 | 中部大学 工学部 ロボット理工学科 | 教授 |
| 委員 | 新妻 実保子 | 中央大学 理工学部 精密機械工学科 | 教授 |
| 委員 | 石川 佳治 | 名古屋大学 情報学研究科 | 教授 |
| 委員 | 細田 祐司 | 日本ロボット学会 | 顧問 |
| 委員 | 石黒 周 | 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター | 副所長 |

(順不同、氏名の敬称略、ご所属・役職は2024年度当時の名称)

B. 国際標準化の取組

ISO/IEC JTC1/SC42 での討議の結果、策定したガイドラインの内容が多く反映された国際標準が制定された

② 実世界で信頼できるAIの評価・管理手法の確立（産業技術総合研究所）



機械学習品質マネジメント ガイドライン



ISO/IEC JTC 1/SC 42 Artificial intelligence での議論

討議の結果、**機械学習品質マネジメントガイドライン**の内容が多く採用される結果となつた



国際標準 ISO/IEC TR 5469 を公開 (2024/01/8)



ISO/IEC TR 5469:2024

Artificial intelligence — Functional safety and AI systems

Published (Edition 1, 2024)

<https://www.iso.org/standard/81283.html>



ISO/IEC JTC 1/SC 42 TS 22440 の制定へ向けた議論 (2024/05/06 -)

<https://www.iso.org/standard/89535.html>

TR 5469の内容を基に
TS へ格上げする議論が開始された

JTC1: Joint Technical Committee 1
SC42: Sub Committee 42

IS : International Standard (国際規格)

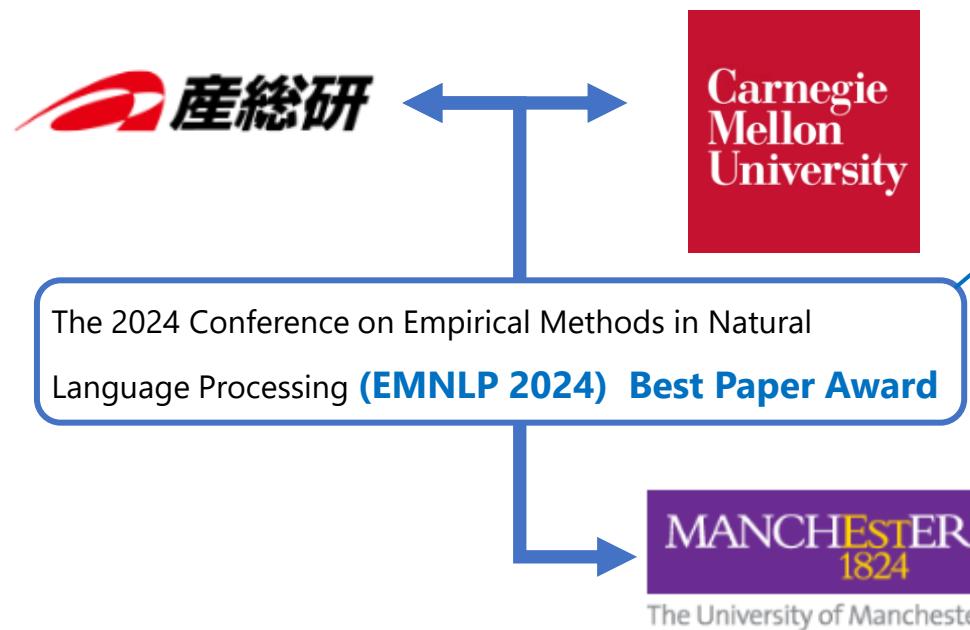
TS: Technical Specification (技術仕様書)

TR: Technical Report (技術報告書)

C. 海外の研究機関との連携

音声基盤モデル及び対話における感情認識モデルの研究において海外の大学と連携し、最先端の成果を挙げた

③ 容易に構築・導入できるAI技術の開発（産業技術総合研究所）



カーネギーメロン大学 (CMU)

音声処理の汎用事前学習済みモデルの実現やソフトウェア・ツールの公開

CMU

多言語音声基盤モデル「XEUS」の公開

多言語音声の音声処理タスク性能比較指標 ML-SUPERBで世界最高性能を達成

産総研

日本語音声基盤モデル「いざなみ」の公開

https://www.nedo.go.jp/news/other/ZZCD_100073.html

マン彻スター大学 (UoM)

自然言語処理における巨大な事前学習モデルを用いた系列変換モデルの対話タスク等での活用

対話における感情認識における最先端モデル（VAD-VAE）を提案

Valence-Arousal-Dominance（快/不快 - 興奮/平静 - 支配/服従）の3つの感情表現を潜在空間から分離するVAD-VAEを提案し、既存の最先端モデルを上回る性能を得た

包括的な感情分析のためのEmoLLMsを開発（初のオープンソース）

精神健康分析のためのMentalLLaMAを開発（初のオープンソース）

D. ③ 容易に構築・導入できるAI技術の開発



産業技術総合研究所

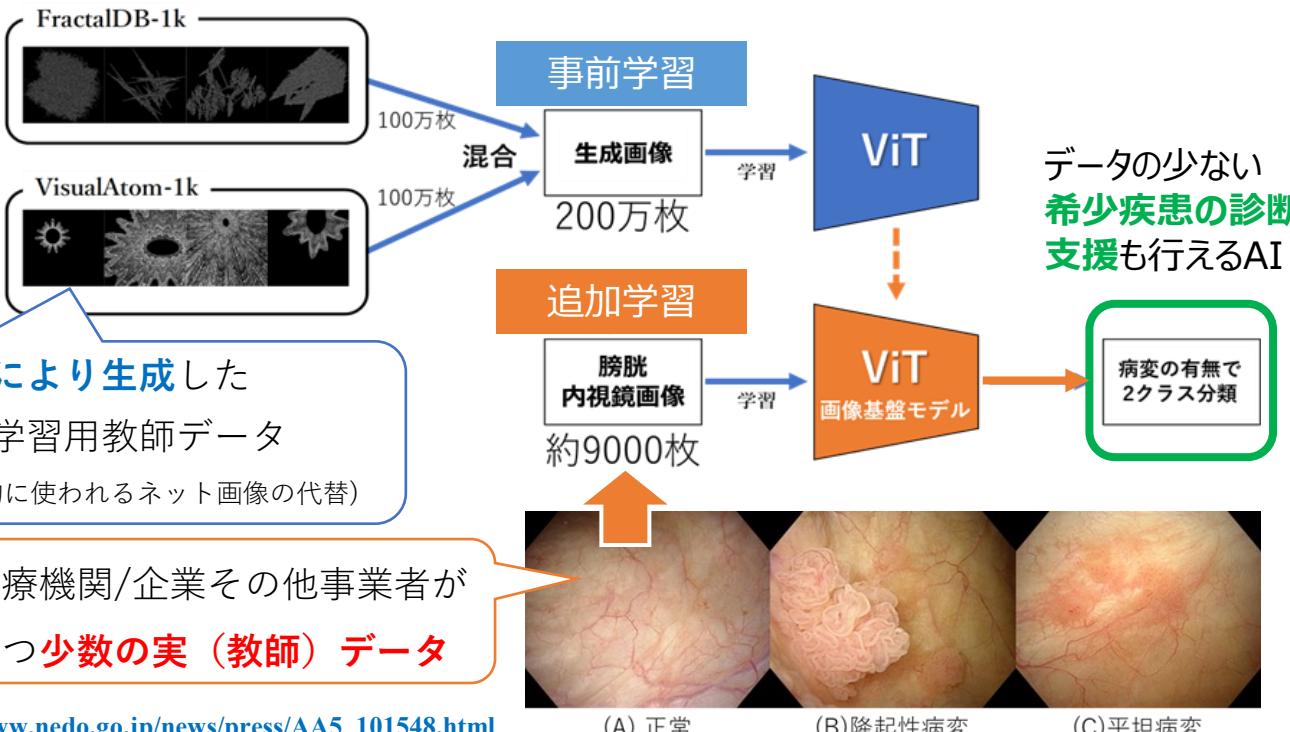
事前学習用ビッグデータをネット収集ではなく数式で生成する「日本発」「世界初」の技術を開発し公開した

事前学習にインターネット上の画像を使わず数式で教師データ生成

⇒ 権利侵害のないAIの実現、教師データの収集負担軽減、データ枯渇問題にも対応

事前学習に自然画像を使う場合より少ない実データで同精度を達成

⇒ 医療(希少疾患)や工業(不具合例)の現場で大量のデータがなくともAIを構築可能



https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101548.html

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101759.html

産総研が大学発ベンチャーと事業化を目指す

民間企業が従来の1/20の実データでAIを構築

<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO87711150R30C25A3TJK000/>

生成AIの教師データとする応用も始まった

<https://amanaimages.com/topics/info-notice/info-detail.aspx?id=1110>

モノづくり日本会議シンポジウムで実演展示

NEDO AI領域紹介動画で技術と応用例を説明



NEDO YouTubeチャンネルで公開
<https://www.youtube.com/watch?v=iqRscgEXyds>

本技術は産総研の常設展示で紹介され、
NEDO動画がその説明に活用されている



産総研つくばセンター
常設展示スペース

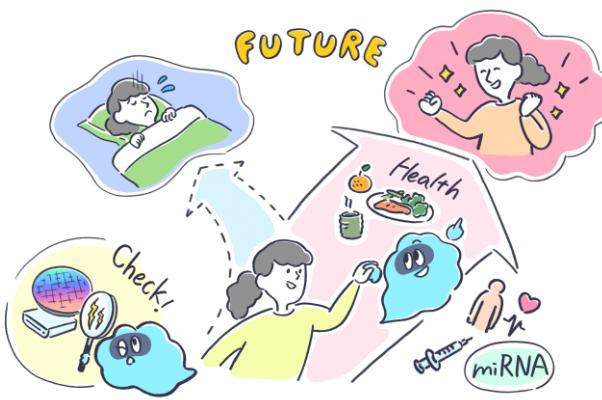
E-1. AI・人工知能EXPO 2025秋への出展 (事業開始)



①-2-3 進化的機械知能によるXAI (横浜国立大学発ベンチャー)

株式会社マシンインテリジェンス

深層学習を直観的に理解できるかたちへ



説明性向上と少数入力変数での同等評価

- ・深層学習を線形化し人が理解できる形にする
- ・浸透学習法（日米特許取得）によるAIの推論に必要なデータ量の大幅削減
- ・コンパクトで低コストに動作するAIの実現

NEDO「共進化AI」事業成果

説明可能AI(XAI)技術 XAI: explainable AI

◆ XAI とは？

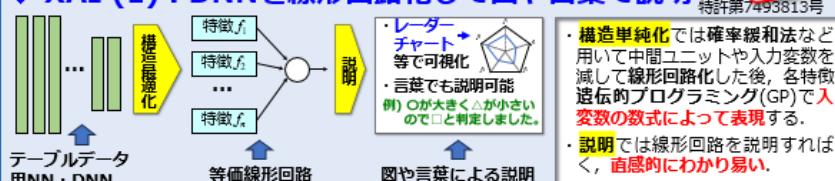
DNN: Deep Neural Networks
・機械学習、特に深層回路(DNN)の判断根拠と機序(手順)を明らかにする技術。

◆なぜ XAI が必要なのか？

- ・機械学習の考えが分からないと人が安心してAIを信用・利用できない。
- ・企業には製品に使ったAIに対する説明責任がある。ブラックボックスのDNNを使用して他者に損害を与えた場合、訴えられるリスクがある。
- ・人とAIが互いに自分がもつ知識を与え合って共生・共進化するため。



◆ XAI (1) : DNNを線形回路化して図や言葉で説明

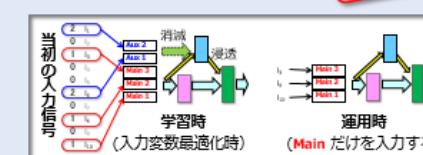


◆ XAI (2) : 画像分類の根拠を従来法より正確に可視化



◆ XAI (3) : PLM*で入力変数の数を極限まで最小化

- ・入力信号を削除(0), Main(1), Aux(2)のいずれかに進化計算法で最適化(入力数=nのときの組合せの場合の数は 3^n)。
- ・学習時には Main + Aux を入力するが、運用時には Main を用いるだけで良い。
(Aux : 学習時のみ利用可能／利用したい情報)



*浸透学習法 (PLM: Percolative Learning Method) : 横浜国立大学で開発された、学習時のみ利用可能／利用したい情報を学習できる世界初の深層学習法。日米特許取得済み。



横浜国立大学発ベンチャー
株式会社マシンインテリジェンス

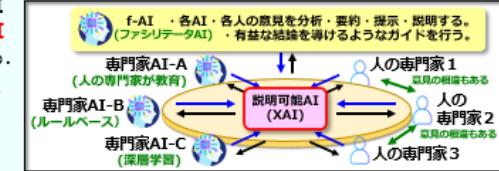
〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-7
横浜国立大学 総合研究棟 E206-1B
info@machine-intelligence.co.jp

NEDO「共進化AI」事業成果

今後のXAI技術と販売予定ソフトの紹介

◆八百万AI(Yaoyorozu-AI)による人とAIの共生の実現を期待

- ・現状のように大量のデータで1つの強力だが平均的なAIを作るのではなく、多種多様で個別的なAIの集団を作り、人とAIが合議の上で意思決定する人-AI共生システム(右図)が必要である。
- ・人がAIを緻密に教育することで、自分の「分身」とでも言うべき専門家AIを複数作る。
- ・職人芸や専門知識の伝承も実現。

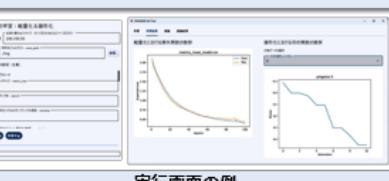


◆販売予定ソフト(1) : DNN2EME DNN to Explainable Mathematical Expression

【機能】テーブルデータを対象とするDNNを線形回路に変換して説明する。

【対象】DNNを利用しているあらゆる企業。

【用途】精度は現状のDNNで担保した上で説明が必要になったときに利用するため、一種のリスクヘッジの目的で必要と考えて頂きたい。※お説明の必要十分性を保証することはできません。



実行画面の例

◆販売予定ソフト(2) : GCM Generative Contribution Mappings

【機能】画像分類の際の機械による判断根拠領域をヒートマップによって可視化する。

【対象】画像による製品の欠陥検査処理等をCNNを利用して行っている企業など。

【用途】CNNの学習データをGCMに学習させることで誤認識し易い部位を特定して精度向上のヒントを得ることができる。



実行画面の例

◆販売予定ソフト(3) : PLM Percolative Learning Method

【機能】入力変数を極限まで削減することで説明性の向上とコストダウンを実現。

【対象】DNNの入力変数を減らしたい企業。

【適用】センサの代替、計測コストの削減、システムのコンパクト化、エッジAI化などに適用することができると考えられる。

PLM: 浸透学習法、日本特許第7044398号、米国特許No.11,604,983



実行画面の例



横浜国立大学発ベンチャー
株式会社マシンインテリジェンス

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-7
横浜国立大学 総合研究棟 E206-1B
info@machine-intelligence.co.jp

E-2. AI・人工知能EXPO 2025秋への出展（事業開始）



①-3-6 議論のグラフ文書化 (セマンティックオーサリング) (名古屋工業大学発ベンチャー)

株式会社ソシアノッター

議論を構造化し『社会の結び目』になるAI



議論をグラフ文書化し、意思決定を効率化

- ・議論の自動構造化・グラフ文書化出力の実現
- ・AIが議論に出ていない観点を提示する
- ・ファシリテートを支援し相互理解を促進する

株式会社ソシアノッター(名古屋工業大学発ベンチャー) 議論を構造化し「社会の結び目」になるAI

AI競争の罠：競争圧力によるAI意思決定への依存

- 今後も大規模言語モデル (LLM) の性能が上がる…
 - AI (人工知能)：人間の知識を超えるAIが実現する可能性?
 - 組織が競争に勝つために人間中心の意思決定が軽視されAIで意思決定を効率化せざるを得ない状況になる可能性
 - AI中心の意思決定で組織や社会が回っていくディストピア?
 - 人間の Well-being が後回しになるリスク
- 仮説：人間中心で回っていく組織や社会をAIが補完・ファシリテートするアプローチが良いのでは?
 - AIを「社会の結び目」にする



「社会の結び目」としてのLLMの可能性

- SNSは人と人を繋ぐはずが、社会の分断を生んでいる
・「確証バイアス」「認知的不協和」等の認知バイアス
- LLMで、異なる立場の人々を繋げる機能を作れるか?
・人々の認知バイアスを軽減し、メタ認知を促す機能
- (例)
 - 議論内容を構造化 & その場に足りない観点をLLMで補う
 - 組織を超えて相補的に補い合う協働・共創の可能性を提案
 - 多様な立場のペルソナを生成し、議論をシミュレーション
- LLMを用いたシステムが「社会の結び目」として機能し、Win-Winな関係を育む可能性
 - 社会的断絶を補修し、人々を繋ぐ役割

社会実装に向けた起業

株式会社ソシアノッター
・2024年4月に学生と出資し合って設立



社会の結び目としてのAIを試し実証実験を重ねている



議論内容の構造化と足りない観点の補完

- 音声認識結果からLLMで課題や解決策を抽出して構造化
 - 1~2分程度遅れて表示
 - その場の議論で出ていない観点をAI仮想市民に生成させて表示

- AIで意思決定を効率化せざるを得ない状況になる可能性
 - AI中心の意思決定で組織や社会が回っていくディストピア?
 - 人間の Well-being が後回しになるリスク

- 仮説：人間中心で回っていく組織や社会をAIが補完・ファシリテートするアプローチが良いのでは?
 - AIを「社会の結び目」にする



協働・共創の可能性提案



多様な立場の仮想市民による議論シミュレータ

- 大学生が佐賀市スマートシティに関する議論に参加（敷居が高い）
 - AI仮想市民を相手に議論参加の練習ができる議論シミュレーター
 - LLMがユーザーの「議論スキル」を推定してレーティング表示
 - 佐賀市が公開しているPDF文書などを知識源として利用



アーバンデータチャレンジ 2024 ビジネス・プロフェッショナル部門 最優秀賞



豊橋市への展開

- 2025年7月に「新アーニャ建設問題」に関する住民投票
- 賛成派・反対派の仮想市民による議論シミュレーション
 - なぜ投票しているのか?
 - どの観点で賛成/反対なのか?



議論構造化& 観点補完の例



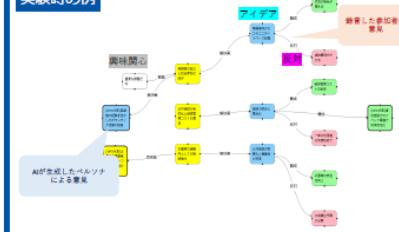
評価実験

2024年12月 ワークショップ形式の議論実験を2回実施

- 目的：ペルソナを用いたAIの意見生成が合意形成に役立つか検証
- 手法：
 - 内面の意見：新しい観点をもつ別のペルソナが生成した上で意見生成
 - 外側の意見：新しい観点をもつ別のペルソナが生成した上で意見生成
- 評価：意見生成の質

| 実験 | 参加者 | 議論テーマ | 手法 | 会場 |
|-----------------------|-----------------------|-----------|--------|----------------------|
| 評議実験① (2024年12月1日) | ファシリテーション(FAL)の開催係員9名 | 教育分野の問題 | ペルソナあり | 名工大 ラーニング コモンズ |
| 評議実験② (2024年12月9日) | 佐賀市の学生や 社会人計9名 | 佐賀市のまちづくり | ペルソナあり | 佐賀市スマート 街なごみ |

実験時の例



実験結果

| 表：アンケート結果の平均(1~7件の7件) | | |
|-----------------------|--------|--------|
| 項目 | ペルソナあり | ペルソナなし |
| 構造化の有用性 | 4.67 | 4.75 |
| 真実性 | 4.17 | 4.75 |
| 複雑性 | 4.75 | 4.83 |
| 個別性 | 4.42 | 5.17 |
| 柔軟性 | 4.5 | 4.67 |
| 解決策検討への効果 | 3.92 | 4.42 |
| 異所所検討への効果 | 4.33 | 4.67 |

- 「ペルソナなし」と「博士ちゃんあり」の比較で有意差 (U検定、有意水準 : 0.05)
 - 構造化の有用性 ($p=0.035$)
 - 解決策検討への効果 ($p=0.041$)
 - 長所所検討への効果 ($p=0.047$)

考察

- ペルソナあり vs. なし → 有意差なし
 - 議論中の意見を読んでもペルソナのパックラウンドが印象に残らなかった?
- 博士ちゃん vs. ペルソナなし
 - 解決策や長所短所の有効性あり
 - ただし、被験者や実験が違うことによる影響がある可能性も
 - 一貫したペルソナが参加者の親しみやすさ・納得感を向上?

都度新たなペルソナを付与 < 同一のペルソナを継続的に使用
印象という点で画像情報(アバターやアイコン)などが効果あり

NVCに基づき対立感情を軽減する対話エージェント

仮説：対立する状況で両者の事情を傾聽する対話システムが
あらかじめ双方の立場や観点を聞き取ることで、
対立感情を緩和し共感を促進する対話の実現が可能



NVC(非暴力コミュニケーション)

マーシャルローゼバーグが提唱。
以下の4つの要素に着目し、対人関係における対立を、
共感を深めることによって解消する手法

- 観察 (observations) を共有
- 感情 (feelings) を共有
- ニーズ (needs) を共有
- 要求 (requests) を共有

LLMに与えたプロンプトの要約

- まず、ユーザが状況をどのように「察知」しているかを確認する。
- ユーザはその状況に対してどのような「感情」を抱いたのか。
- そのうえで感じた理由、原因は何なのか (「ニーズ」)。
- その上でユーザは相手にどうしてほしいのか (「要求」) を聞き出す。
- 最後に、ユーザにどのように議論に参加すべきか、
何を開くべきかというアドバイスをする。
- 同時に、持っている情報に基づいて、対立相手の観点を推定して考慮を促す等)



評価実験

2つの議題を設定し、テンプレート対話との比較実験
議題A：町内会加入の義務化、議題B：XJ学校の統廃合
(ただし、与えられたペルソナを演じるロールプレイによる議論実験)

実験結果



展望：「社会の結び目」として相互理解を促進

期待される短期的な効果

- 「ああ、彼らの觀点にも一理あるな」と思わせる
- 対立感情に流れず、一段階大きな視点に立てて協力した方が良いことに気付かせる

期待される長期的・社会的な効果

- 多元的な価値観・立場の人々の相互理解を促進
- 「総論賛成・各論反対」の対立をリフレーミング
- 「アフカヘン」の促進に寄与
- ファイルターブルやエコーチェンバーによる社会的分断を軽減

ソシアノッター：socianotter@srmtlab.org
代表 白松：siramatu@nitech.ac.jp

E-3. AI・人工知能EXPO 2025秋への出展（事業開始）



①-3-7 専門家との対話による結晶成長技術
(名古屋大学発ベンチャー)

アイクリystal株式会社

すべてのデータに、意味を与える



半導体結晶等の製造プロセスの短期間での最適化
・通常の数値計算よりも高速なAIモデル構築
・熟練オペレーターの意図に基づく目的関数構築
・「意図」を反映した実験パラメータの最適化

名古屋大学発スタートアップ
Alxtal 独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構

プロセスインフォマティクス(PI)サービス

～PIによる製造レシピ最適化支援～

製造データからデジタルツインを作成、短期間に無数の仮想実験により最適化
豊富な実績と専門的なプロセス知識でニーズに合わせてアルゴリズムを構築

対応領域

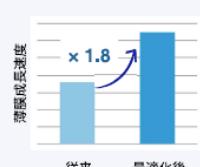
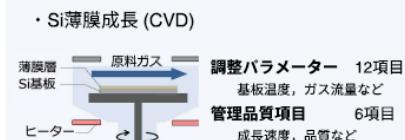
- ① 半導体関連
- ② 電池・ディスプレイ
- ③ ガラス・セラミックス
- ④ その他各種部品加工プロセス

対応フェーズ

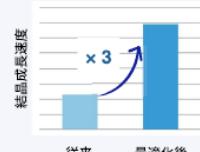
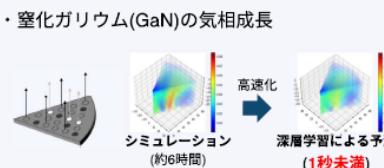
- ① 開発
- ② 設計
- ③ 量産

活用事例

既存装置の性能を最大化



装置構造を革新



アイクリystal株式会社
〒464-8601 名古屋市千種区不老町1番
名古屋大学 TOIC

<https://aixtal.com/>



Alxtal



AIxプロセス開発

プロセスインフォマティクス

PI活用事例

せっかく取得した製造データ、正しくプロセス改善に活かせていますか？

<適用例>



受託解析&アプリ開発

あらゆる製造課題に対して、データ駆動での解決をご提案。
経験豊富なエンジニアが、御社の製造課題に合わせた解析を実施致します。
御社内での解析支援として、カスタムアプリケーションの開発と提供も可能です。

データ加工

実験計画

結果予測

要因分析

最適化

シミュレーション高速化

Contact Us

アイクリystal株式会社
〒464-8601 名古屋市千種区不老町1番
名古屋大学 TOIC

<https://aixtal.com/>

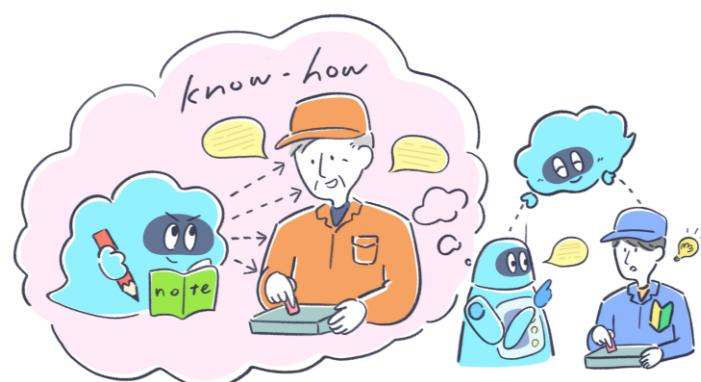


E-4. AI・人工知能EXPO 2025秋への出展（事業化準備）



①-3-3 熟練者暗黙知の顕在化/伝承 (三菱電機、京都大学、産総研)

技能伝承を支援するAI



熟練者の暗黙知を顕在化し、伝承する

- ・インタビュー分析による効率的な暗黙知の獲得
- ・熟練技能モデルの構築と動的なプロセスの再現
- ・学習者の習熟度に応じた伝承手法の構築

熟練者暗黙知の顕在化・伝承を支援する 人協調AI基盤技術開発

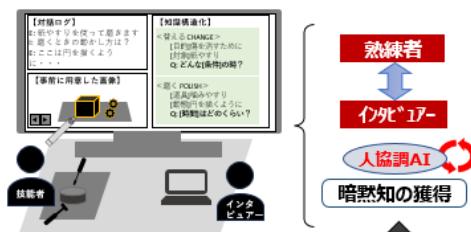
背景と狙い

- 製造業における技能伝承の効率化に向け、熟練者の暗黙知を引き出し非熟練者を早期に育成する人協調AI技術を開発
- 技能習得訓練システムや遠隔OJT、人・協働ロボット等への適用を想定

活動の詳細

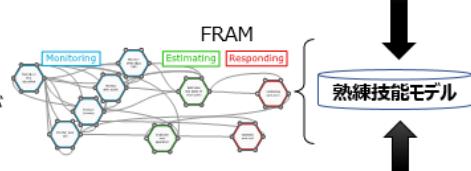
■ 暗黙知の表出・分析・獲得

ニューラル自然言語処理AI技術で、インタビューアと熟練者の発話タグ付けと発話プロトコルを分析するインタビュー支援システムを開発。作業動画等を振り返りながら、どのような知識を活用していたかの議論を支援する。



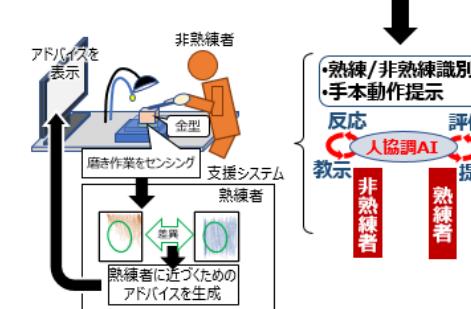
■ 熟練技能のモデル化

熟練技能をFRAM(機能共鳴解析手法)によりモデルとして記述し、データベース管理・シミュレーションする環境を構築。複数モデルの比較や、作業者が作業中のゆらぎや外乱に対処する過程をシミュレーションする。



■ 技能評価・手本動作教示

金型磨き作業の身体動作センシングデータからその技能を評価し、熟練者の動作を視覚的に教示する支援システムを開発。試用の結果、磨き方の例示だけでなく、「工具を立て、ぼかして磨く」などのような、熟練者に近づくためのアドバイスまで提示することが育成のポイントであることが分かった。

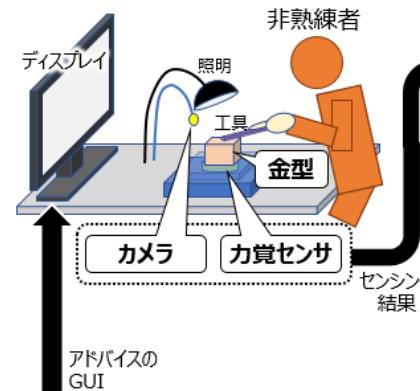


※この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP20006）の結果得られたものです
※熟練知の抽出のためのデータ提供、評価について株式会社IBUKI様にご協力を頂いています

熟練者暗黙知の顕在化・伝承を支援する 人協調AI基盤技術開発

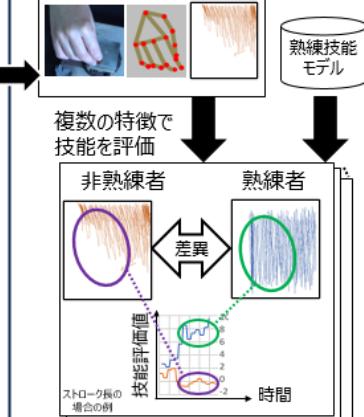
技能評価・手本動作教示 支援システムの詳細

非熟練者の作業をシステムが分析し、アドバイスのGUIをディスプレイに表示

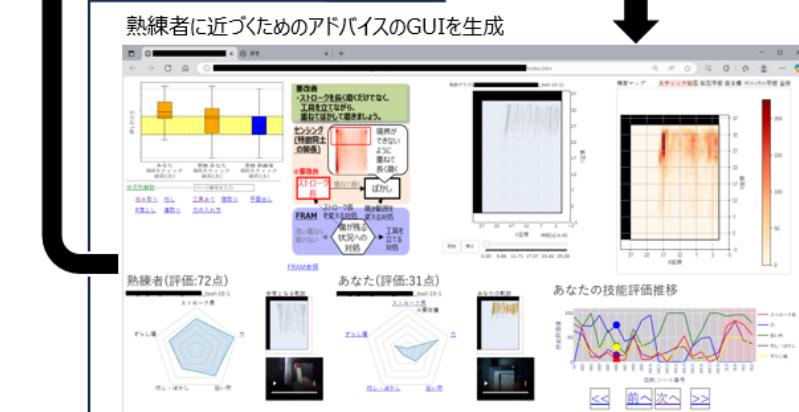


PC

工具の位置/指の動きと、力を抽出



アドバイスの
GUI



E-5. AI・人工知能EXPO 2025秋への出展（団体設立）



② AI品質マネジメント
(機械学習システムの品質評価)
(産業技術総合研究所)

そのAI、炎上しませんか



AIシステムの品質マネジメントガイドライン策定
・AI品質管理に関する講座を開催中（第6期）
・AI品質マネジメントイニシアチブを設立
・2025年に生成AIのガイドラインも策定・公開

安全で信頼されるAI

安全で信頼されるAI

あなたが作るAI、品質はどうしますか？

AIの品質目標を取引先とどう合意する？

AIの品質の責任を取引先とどう分担する？

高いAI品質を分かってほしい

そのAIはEUに輸出できるの？

AIに対して認証を受けられる？

AI品質の考え方わかる

AI品質マネジメントガイドライン

仲間を広げる

企業交流会
Grand Canvas:
AI品質の未来を共に描く

ショートトークセッションで気軽に発信！

やり方を学ぶ・共に考える

AI品質マネジメント講座
産総研や先進企業の講師と一緒に議論する

業界として取り組む

AI事業者同士で情報や経験を共有し世間相場を形成する

AI品質マネジメント手法

基本的な考え方

機械学習要素の外部品質と内部品質に着目する

- ・ **外部品質:** システムの要素が發揮する品質
⇒ システムの利用時品質から設計によって決まる
- ・ **内部品質:** 要素の外部品質の向上に役立つ、要素の開発や運用で取り扱う事項

生成AIの場合

ほとんどの企業は、モデルの品質マネジメントに直接関与できない

そこで、(1)システムの品質を対象とし、(2)モデル周辺の従来ソフトウェアによってシステムの品質を確保し、(3)開示情報に基づいてモデルを選択する

お問合せ先:
国立研究開発法人産業技術総合研究所
AI品質マネジメント窓口
M-aitm-ml@aist.go.jp

ガイドライン:
<https://www.digirc.aist.go.jp/publication/aiqm/>
企業交流会:
<https://www.digirc.aist.go.jp/event/grand.canvas/>
講座:
<https://www.digirc.aist.go.jp/event/aiqm-course/>
イニシアチブ:
<https://aiqm-initiative.cons.aist.go.jp/>

お問合せ先:
国立研究開発法人産業技術総合研究所
AI品質マネジメント窓口
M-aitm-ml@aist.go.jp

ガイドライン:
<https://www.digirc.aist.go.jp/publication/aiqm/>
<https://www.digirc.aist.go.jp/event/grand.canvas/>
企業交流会:
<https://www.digirc.aist.go.jp/event/aiqm-course/>
講座:
<https://www.digirc.aist.go.jp/event/aiqm-course/>
イニシアチブ:
<https://aiqm-initiative.cons.aist.go.jp/>

52