

## 日本でのAI発展に向けて

機械学習、とくに深層学習の進展により、データに基づく人工知能技術が急速に発展し、多くの成功事例が積み重ねられてきています。これらの成功事例は、(1) 介護や医療、幼児教育など、人間の生活空間、(2) 製造業などの生産現場、(3) 自動運転の発展形としての人や物の移動、(4) 生命科学や医学、物質科学などの科学・技術分野など、幅の広い多様な分野において、人工知能技術が大きな変革をもたらすことを示しています。この変革は、多様な応用分野でのデータ取得の技術、データを意味に結び付ける認識技術や推論技術、さらにはそれを実世界での行動に結び付ける技術など、基盤となる要素技術の発展により初めて本格的なものとなります。

このような基盤となる要素技術の開発は、人工知能の基礎的な理論や技術の研究にとどまるのではなく、対象分野がもつ固有の課題を的確に認識し、その解決のために基礎理論や技術を創造的な技術へと結びつけていく研究が必要です。また、そこでの経験が新たな基礎理論・技術にフィードバックされるという基礎と応用の有機的で生産的な連環が形成されるオープンな研究環境も重要です。現在の人工知能研究が持つダイナミズムは、多様な分野の専門家・研究者・技術者の集団が協働することで挑戦的な課題を解決していく過程で生み出されるのです。

2015年度から始まった NEDO「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」プロジェクトの次世代人工知能技術分野では、産業技術総合研究所人工知能研究センターを中核拠点として、日本が得意とする縦型で深い個別分野の技術を、人工知能技術という多分野横断型の技術で横型に再編成し変革することを目指しています。この横型への展開は、複数の出口で使われるモジュール群の研究と開発、さまざまな出口に使われる大規模なデータベースの構築、人工知能用の大規模な計算環境の構築として実現されています。本パンフレットではその一部が紹介されていますが、詳細についてはハンドブックをご覧ください。また、これらの成果は、今後、随時公開し使っていただくことで、洗練と拡充を行っていく予定です。

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  
研究センター長 辻井潤一

## 人を見守る人工知能、人と協働するロボットの実現

次世代人工知能を搭載したロボットの実現可能性を示すことを目指し、人工知能とロボットの革新的な中核技術の研究開発として2015年度から開始した本プロジェクトは、産学官連携による次世代人工知能技術の社会実装（実用化・事業化）によって社会課題を解決することに、その主目的をシフトしてきています。これまで87個のテーマの研究開発を実施しているプロジェクトの内容は多岐にわたり、その全容を説明するためには多くの記述と時間を要します。そこで、本パンフレットでは一部の研究開発を取り上げ、その内容をわかりやすく表現することで、プロジェクトがもたらす近未来図を描いてみました。

皆さまの理解の助けとなり、本分野への興味が湧ききっかけとなることができれば幸いです。

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」プロジェクトマネージャー

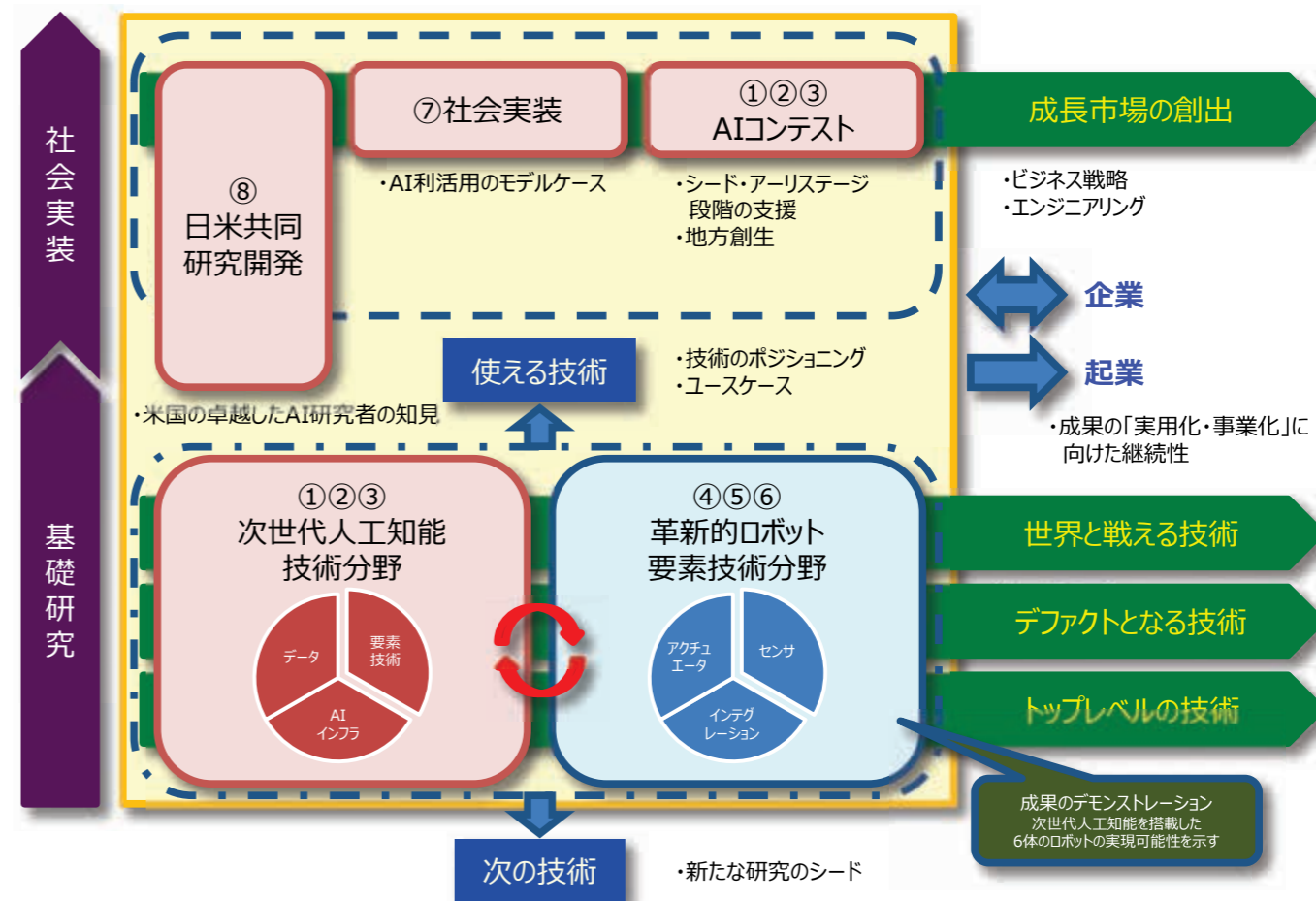
渡邊 恒文



# 次世代人工知能・ロボット中核技術開発

## プロジェクトが目指すもの

- 1 技術革新基盤の構築**  
次世代人工知能と革新的ロボット要素技術の研究開発  
産業競争力の基盤となる革新的な技術の研究開発を行い、その成果が「使える技術」、あるいは技術革新の拡大につながる「新たな研究のシード」となることを目指します。
- 2 産業基盤の構築**  
社会課題解決のための次世代人工知能技術の利活用  
解決すべき社会課題を特定し、それらを解決するために必要となる人工知能技術の研究開発を行います。基礎研究と社会実装とのギャップを埋めることを目指します。
- 3 持続可能な産業化**  
実用化・事業化に向けたビジネスマッチングと起業の推進  
プロジェクト完了後においてその成果の継続性のため、研究開発した技術を実用化・事業化する企業とのマッチングや、研究者自身が成果を利活用する起業を支援します。



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット・AI部

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310 ミューザ川崎セントラルタワー19階  
TEL 044-520-5242 FAX 044-520-5243 (代表) <http://www.nedo.go.jp>



プロジェクトの詳細情報は紹介ハンドブックをご覧ください。

[https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ\\_pamphlets\\_00009.html](https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_00009.html)





# 「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」プロジェクトが実現する 明日の世界

プロジェクトで研究開発しているごく一部を取り上げ、その内容をわかりやすく表現することで、プロジェクトがもたらす近未来図を描いてみました。  
人を超える能力を持つ**革新的ロボット要素技術**や、人と同様に認識・計画する**次世代人工知能技術**が実現しつつあります。また、気持ちや感情を理解する**共感知能**の研究が進められています。

## 人の五感を超える・五感を伝える



革新的な技術開発により、これまで不可能だったことが可能になります。ここでは、人の五感を超える技術、五感を正確・精密に伝える技術を紹介しします。

## 物体を認識する



急須から湯呑にお茶を注ぐという単純な作業を考えた場合、容器の形状は無限にあるため、定型動作しかできないロボットではその作業を容易に実行することはできませんでした。ここでは、その作業のカギとなる物体を認識する技術を紹介しします。

## 自ら動作を学び計画する



決められた作業を長時間、繰り返し行うロボットは大変重宝しますが、作業内容を正確に伝えることができないとき、どのように教えるかが課題になります。ここでは、人工知能を利用してロボットが自分で動作を学ぶ技術を紹介しします。

## 人が見えないものが見える



- ・濃霧の先、煙の先の物体が見える
- ・透明な有毒ガスを検知できる

広角・多波長レーザーレーダーによる超高感度コグニティブ視覚システム

## 物体の姿勢や機能を認識する



- ・3次元で物体を計測し、特徴を把握する
- ・特徴から物体の姿勢や機能を認識し、扱い方を判断する

認識クラウドエンジンの構築

## 試行錯誤を通して学ぶ（深層強化学習）



- ・試行錯誤を繰り返すことで動作を自ら学ぶ
- ・少ない回数の試行錯誤で効率良く学ぶ

不定形物操作システムの研究開発

## 疲れを知らない災害救助犬の嗅覚をもつ



- ・災害救助犬の鼻を持つ嗅覚
- ・人の匂いを認識
- ・カートリッジ式センサーで24時間365日使用可能

人検知ロボットのための嗅覚受容体を用いた匂いセンサの開発

## 物体を認識する

人の五感を超える  
五感を伝える

自ら動作を学び計画する

## 人のやり方から学ぶ（模倣学習）



- ・手取り足取りで何度か教えるだけで動作を覚える
- ・扱うものや置き方の変化に臨機応変に対処する

人工知能を基盤とする日常生活支援ロボットの研究開発

## 味を正確に伝える



- ・微妙な味の違いを見分ける
- ・感覚的な味をわかりやすく表現する

味覚センサの高機能化による食品生産ロボットの自動化

## 組み立て作業の動作を自律的に計画する



- ・部品の扱い方、組み立て方のデータを蓄積する
- ・データベースを使って組み立て方を自動計画する

作業動作自動生成システムの研究開発

## 手や腕の感触を精密に伝える



- ・人間のように柔軟で巧みな動きを伝える

支援・被支援双方にやさしい汎用人工手の研究開発

## 気持ちや感情を理解する（共感知能）



- ・相手の行動や表情から気持ちや感情を理解する
- ・気持ちや感情に基づいたコミュニケーションをする

パーソナルインタラクションに向けた共感知能技術の研究開発

## 気持ちや感情を理解する



ロボットとのコミュニケーションには無味乾燥なイメージがあります。相手の気持ちや感情を理解できればコミュニケーションはより柔らかく暖かいものになります。ここでは、心理学に基づく次世代の人工知能の技術を紹介しします。