

2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現

- 人が違和感を持たない、人と同等以上な身体能力をもち、人生に寄り添って一緒に成長するAIロボット -

# 活力ある社会を創る適応自在AIロボット群

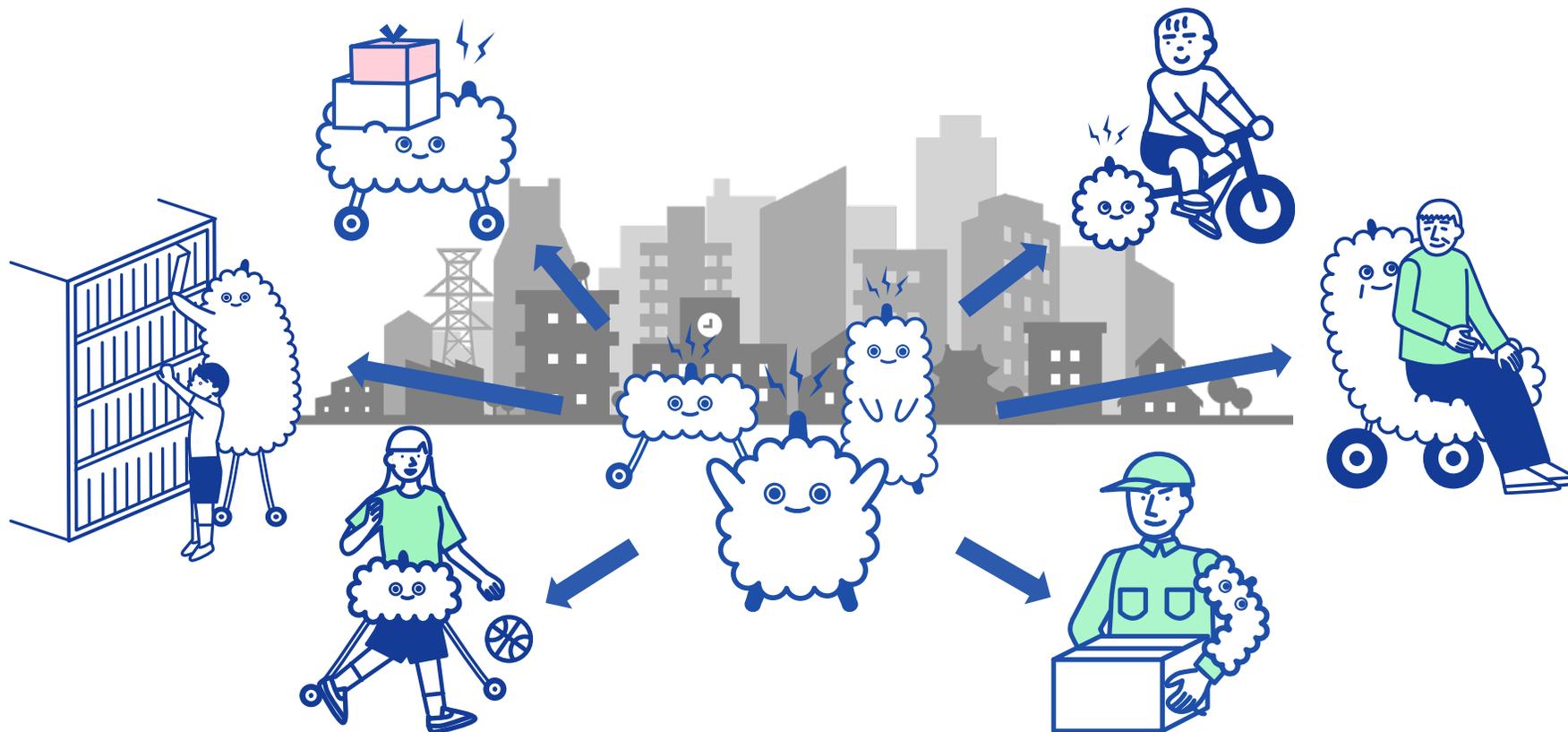
東北大学大学院 工学研究科

ロボティクス専攻

平田 泰久

# 2050年の社会像

- 日常のいたるところにロボットが存在し、皆さんが当たり前のようにロボットを使う社会
  - ✓ 使う場所や、使う人の状態に合わせて適切な支援やサービスを提供



適応自在AIロボット：人や環境に自在に適応するAIを活用したロボット

# 2050年の社会像

- 様々な場所に設置され，社会インフラとして整備された複数の「適応自在AIロボット群」との共生
  - ✓ 商業施設，文化施設，観光施設，スポーツ施設，介護施設，病院，保育施設，他
- スマーター・インクルーシブ・ソサエティ
  - ✓ 皆さんの「やりたい」「なりたい」と思う気持ちをAIロボットたちと一緒に育み，実現する
  - ✓ AIロボット群と人間の共生により，すべての人がすこやかに過ごす社会

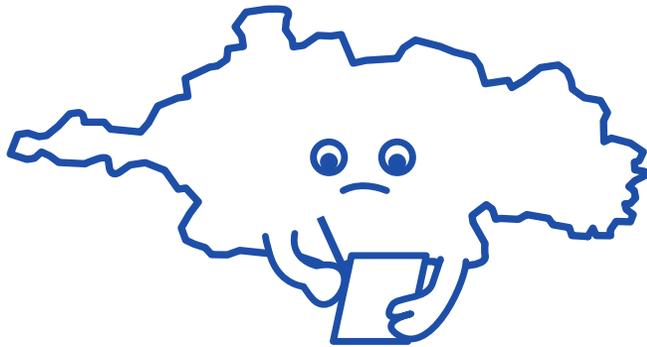


## 研究開発項目2 適応自在AIロボット開発



ヒトに安全かつ適切な支援を提供するための  
ロボットハードウェア

## 研究開発項目1 人・ロボット共進化AI開発



ヒトに適切な支援やサービスを提供するために  
ロボットがどのようなふるまいをすべきかを導き出すAI

## 研究開発項目3 共進化AIロボット群社会実装



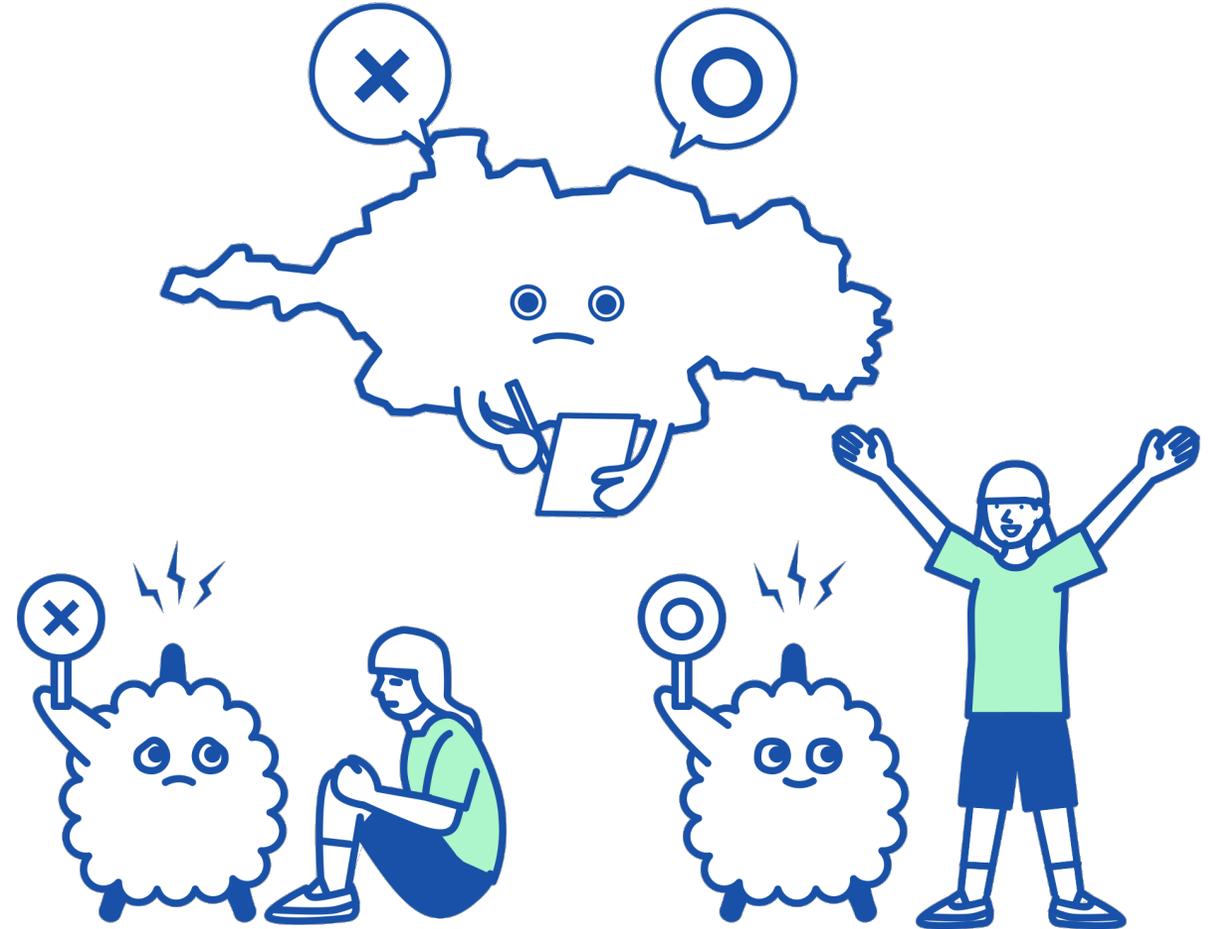
AIとロボットハードウェアが相互に進化し、  
日常生活でAIロボット群を当たり前  
に使えるようにする社会実装

# 研究開発項目 1

## 人・ロボット共進化AI開発

ヒトに適切な支援やサービスを提供するために  
ロボットがどのようなふるまいをすべきかを導き出すAI

ロボットによって過度な支援を提供せず  
あくまでヒトが自ら行動することを促す  
AIロボットの開発



# 自己効力感

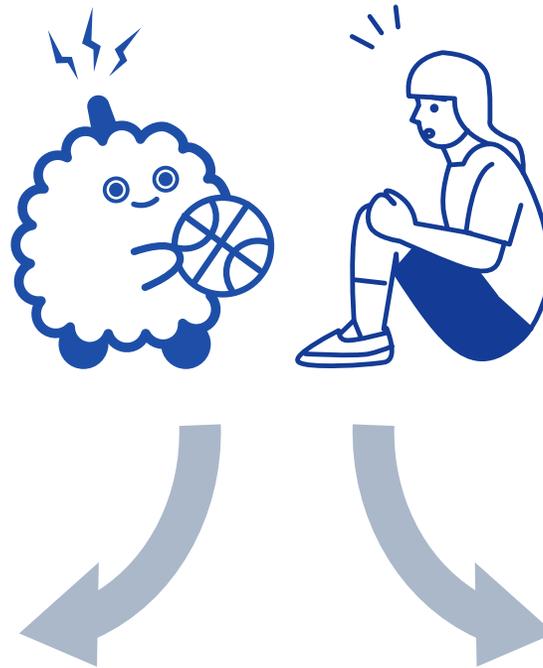
「ある結果を生み出すために必要な行動を、どの程度うまく行うことができるか」ということへの本人の**認知**※（自分の行動に対する可能性の認知）

※情動や感情とは異なる

自己効力感が低い



自分ではできない，迷惑をかけるかもしれないと感じ，新しいことへの挑戦を躊躇



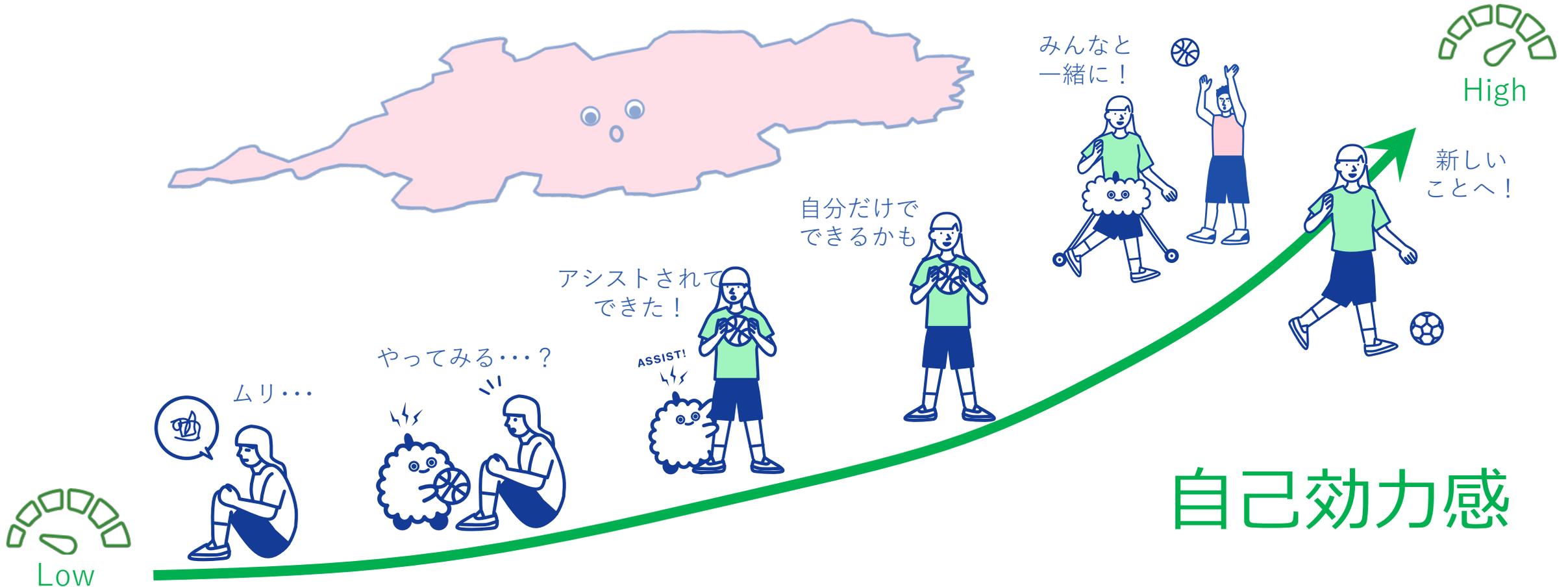
High



ある動作や作業を自分でできると思うことができ，様々なことに挑戦する

# 自己効力感

- 「できるかも」「やってみよう」という気持ち（自己効力感）がどのように変化するのか、そのメカニズムを解明
- 自己効力感向上のための適切な目標設定やAIロボット群のふるまいを自動的に生成



# 長期的見守りによる自己効力感向上



# 長期的見守りによる自己効力感向上



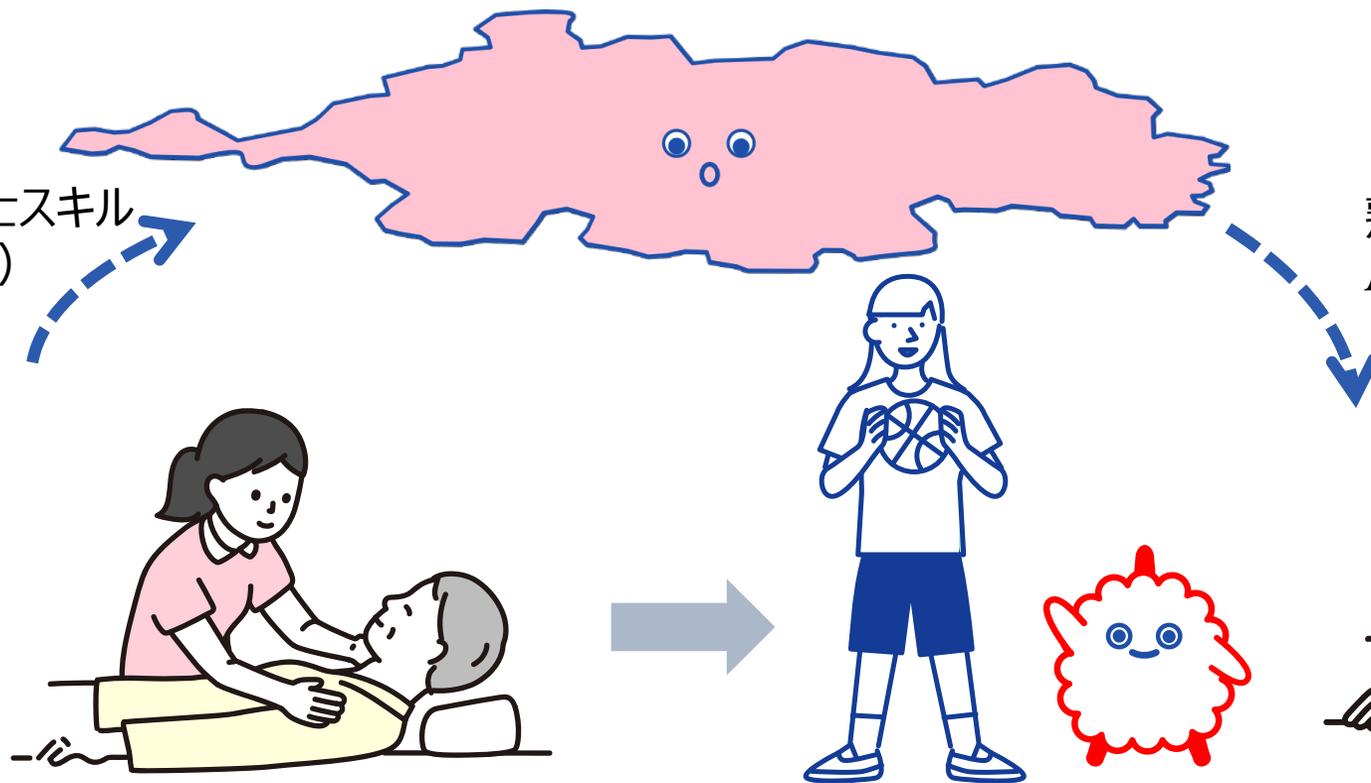
- 人生を共にするAIロボット群がユーザを見守ることを前提
- 長期的な観点からその人の自己効力感を向上させ、新しいことへの挑戦を促す

# 熟練者に学ぶ自己効力感向上支援

コーチングスキルや療法士スキル  
(アドバイスや支援)



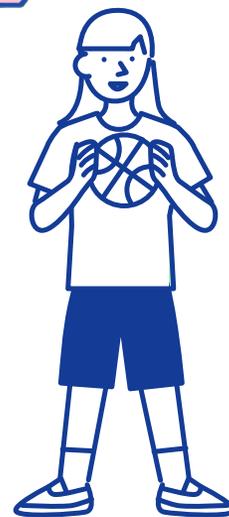
スポーツ



熟練者が行っていることを  
AIロボットで実現



介護・リハビリテーション



誰もが熟練者のコーチングや  
支援を受けることができるように

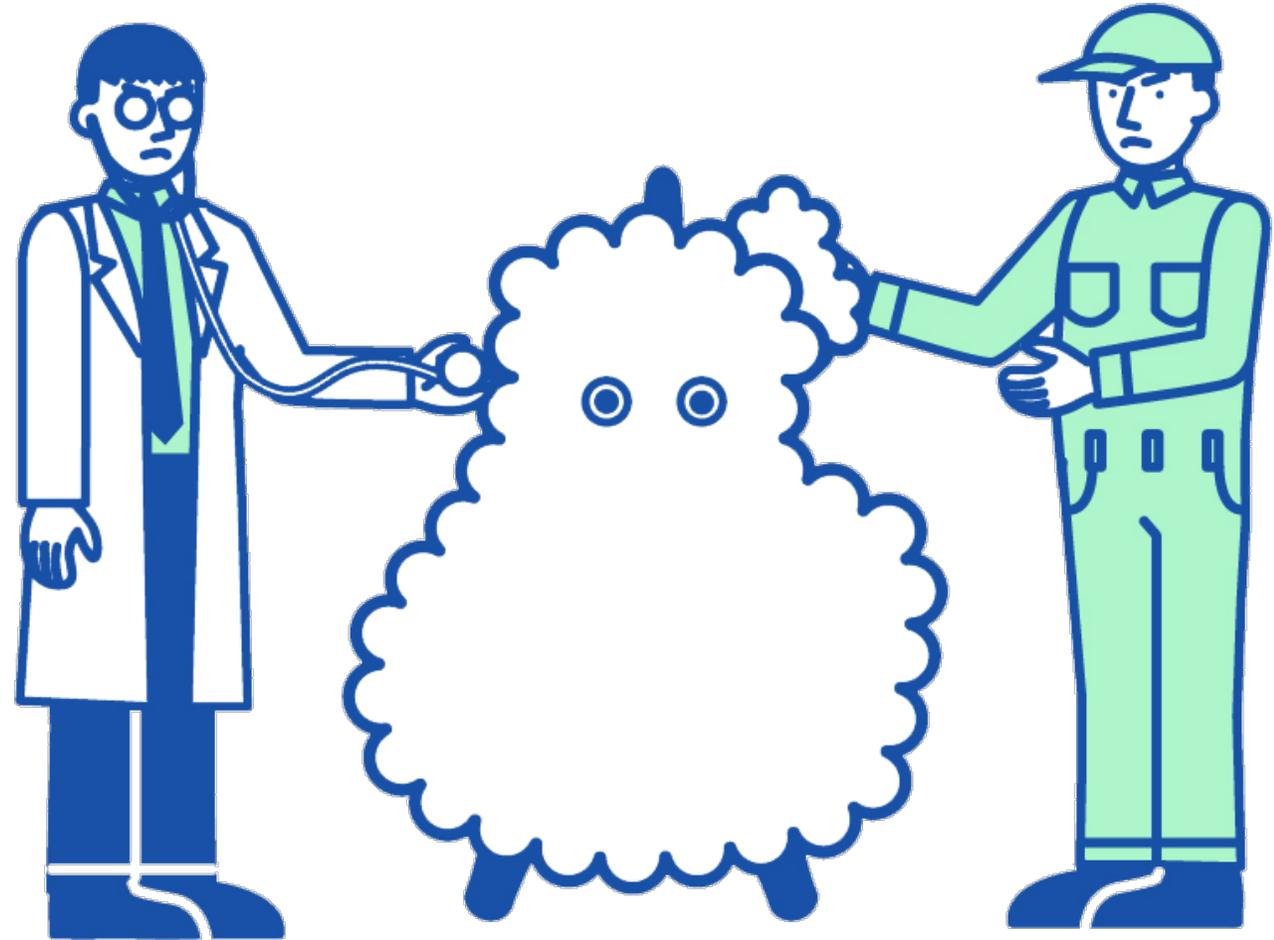
様々な場所に設置されるAIロボット群が継続的かつ途切れのない見守りを実現することができれば  
熟練者でさえも気づかないその人に最も適切な支援やサービスが発見することも可能

## 研究開発項目 2

# 適応自在AIロボット開発

ヒトに安全かつ適切な支援を  
提供するための  
ロボットハードウェア

ユーザの状態や環境，動作や作業目的に  
合わせて形状や形態を変化させ，ユーザの  
主体的な行動を違和感なく自然にアシスト



# Robotic Nimbus※

※Nimbus 「地上におりた神の周囲を取り巻く光の雲」  
「人の身辺や物の周囲に漂っている雰囲気」  
(リーダーズ英和辞典)

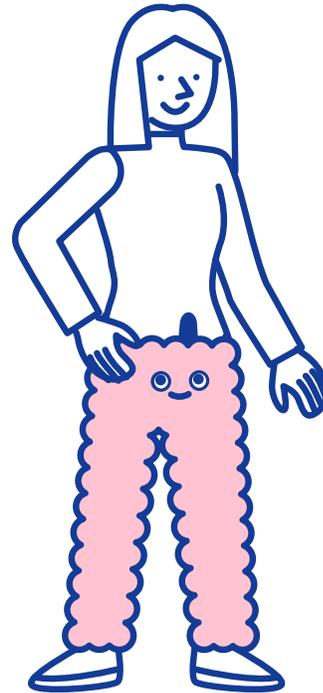


雲のように様々な形に変形し，かつヒトを優しく包み込みながら  
ユーザの主体的な行動を違和感なく自然にアシストすることを目指す



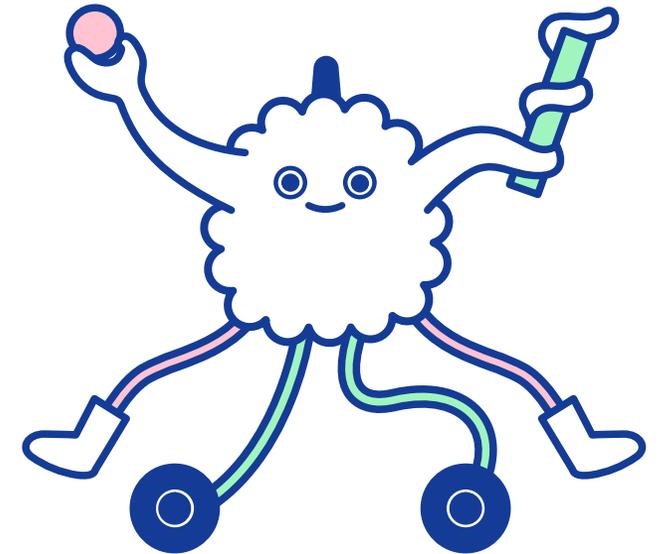
## Nimbus Holder

ヒトやモノを優しく包んで、  
しっかり支える



## Nimbus Wear

普段着と変わらない軽さ・着心地で、ヒトの状態を  
読み取り，かつ動きや気持ちをそっとアシスト



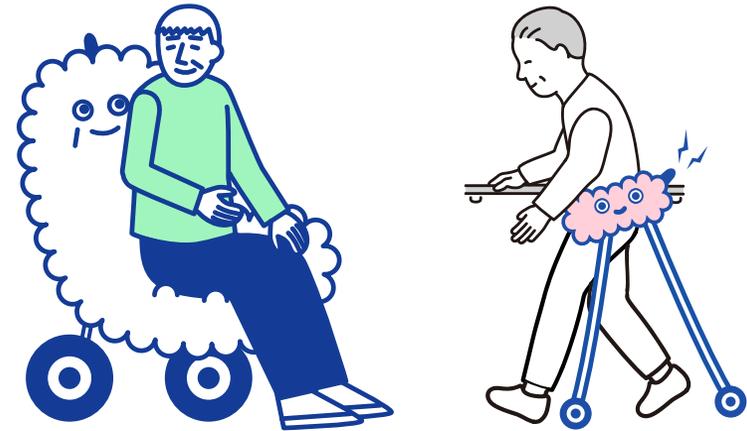
## Nimbus Limbs

目的に応じて変化・拡張する四肢

# Robotic Nimbus

## • Nimbus Holder

- ✓ ヒトをやさしくかつしっかり支えることで，上肢や下肢の運動拘束による安定した動作支援や，下肢に障がいがある方の歩行や起立の支援を目指す



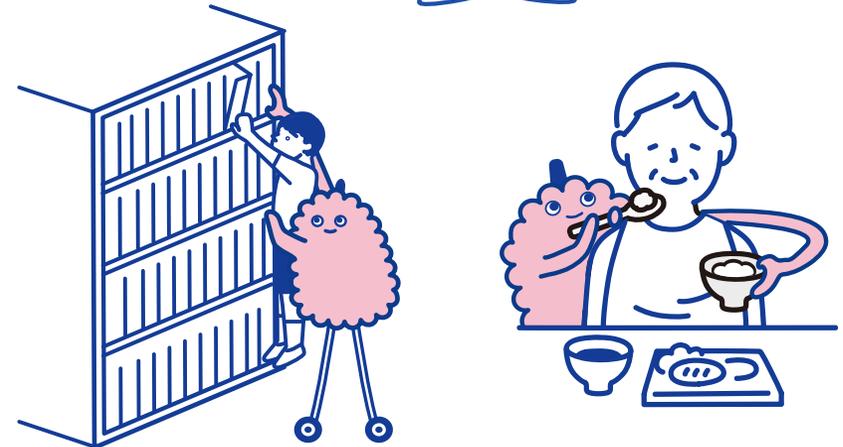
## • Nimbus Wear

- ✓ パワーアシストや複雑な作業をガイドする支援に加えて，ヒトの生体情報センシングに基づきウェア自体の着心地を制御することで，ヒトの緊張や不安を解消することを目指す



## • Nimbus Limbs

- ✓ 第3，第4の腕や脚を使って，ヒトの運動能力や作業能力を拡張することを目指す

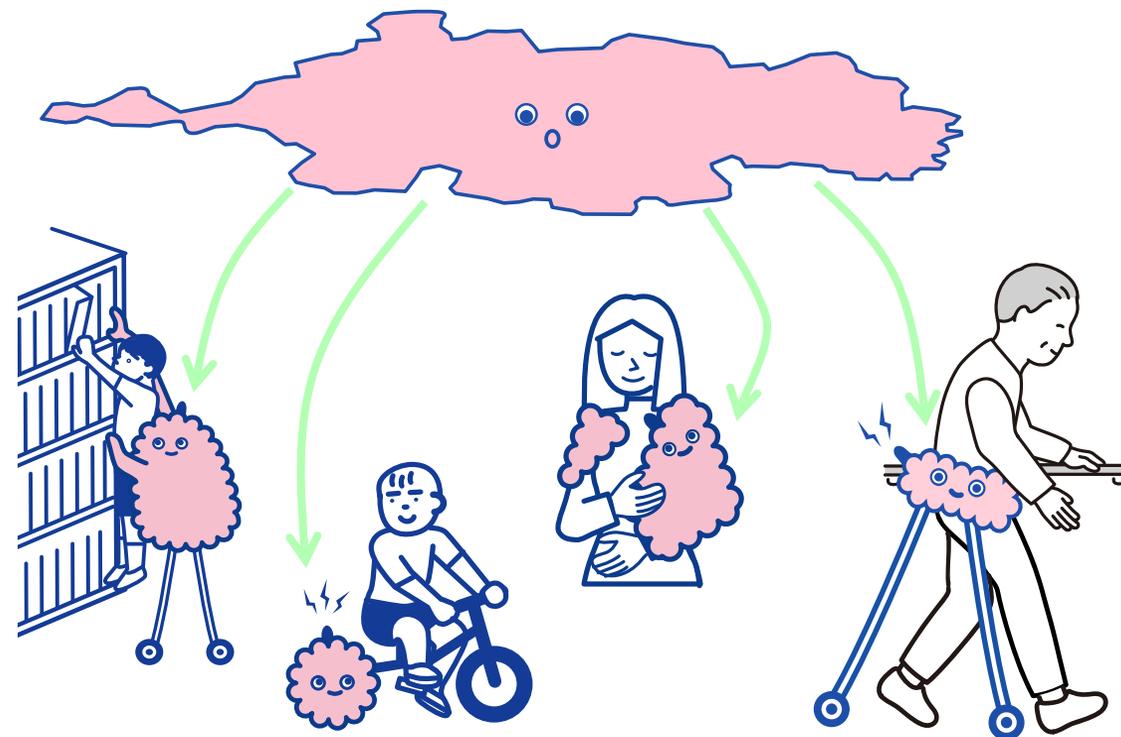
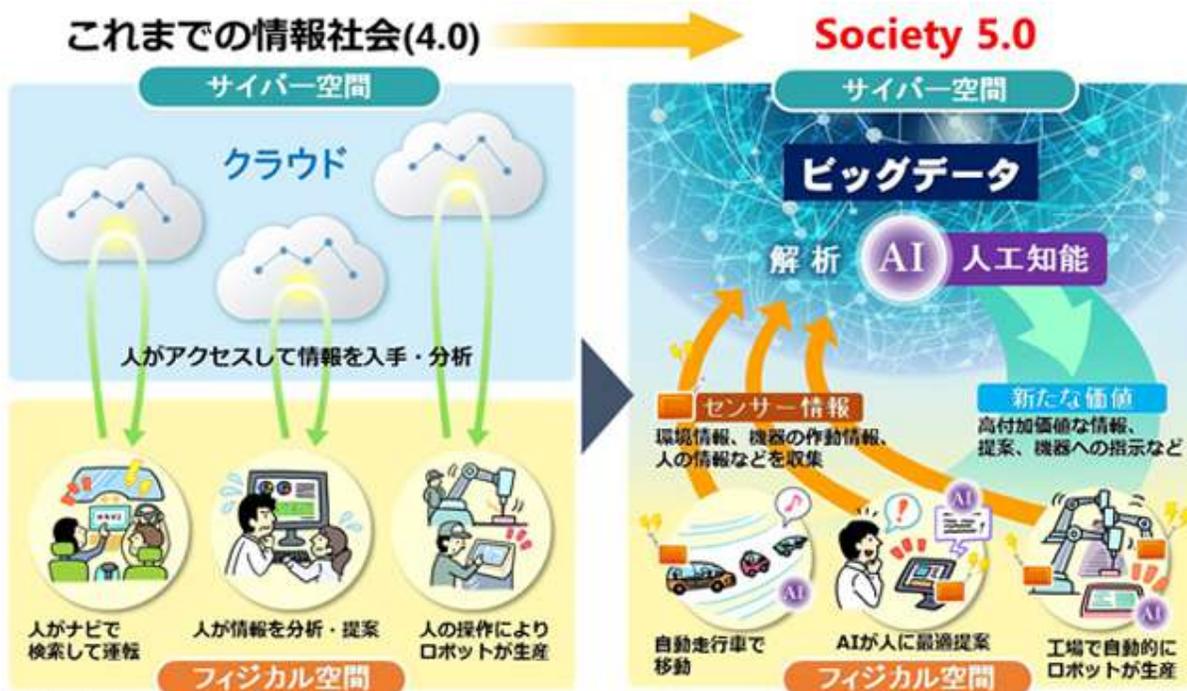


# Society 5.0を超えた未来社会の創生

## • Society 5.0

- ✓ サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した未来社会の概念
- ✓ サイバー空間でのクラウドコンピューティング化は進んでいる

フィジカル空間においても安心・安全に相互作用を行うことができるクラウド，すなわちRobotic Nimbusを社会インフラに！



## 研究開発項目 3

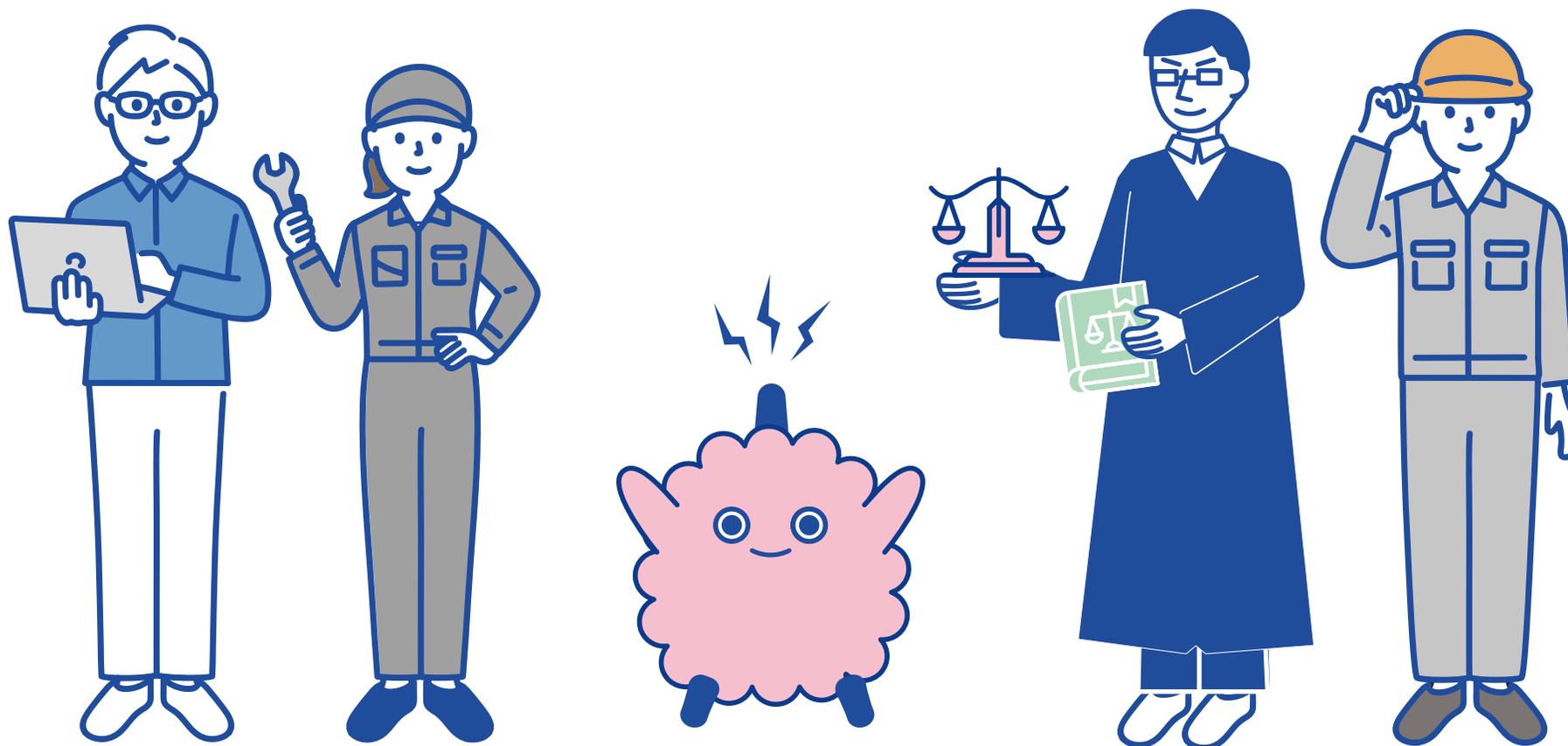
# 共進化AIロボット群社会実装

AIとロボットハードウェアが相互に進化し、日常生活で当たり前のようにAIロボットを使えるようにする社会実装



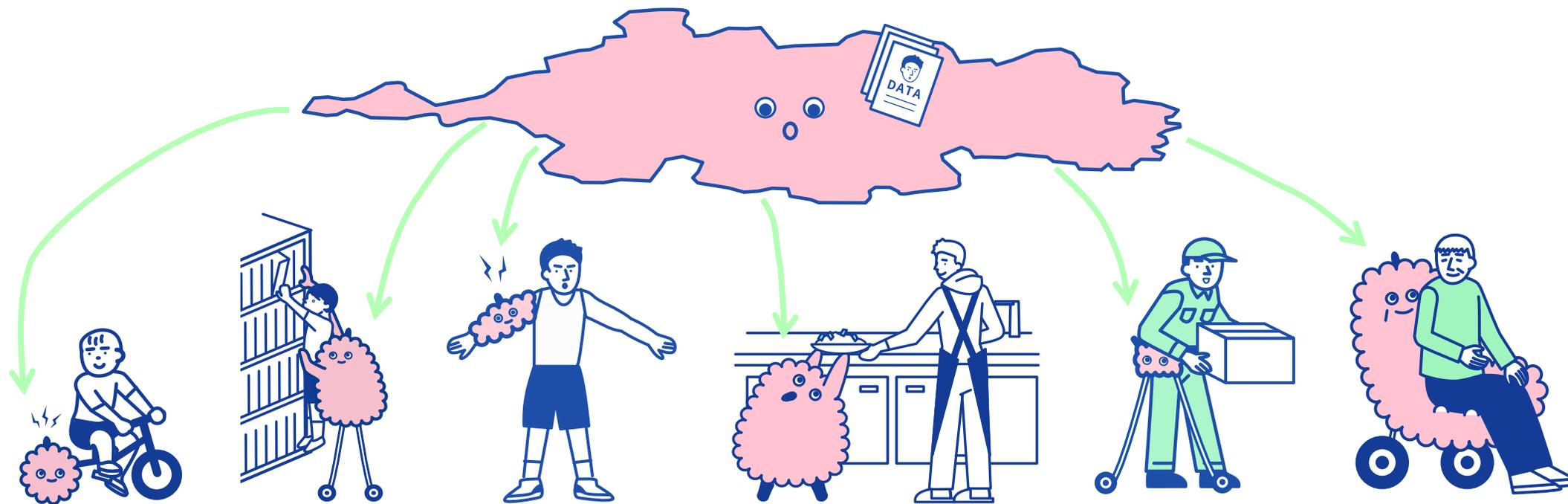
# ELSIと安全

- ヒトや社会に受け容れられるAIロボットになるためには
  - ✓ 個人情報保護はもちろんのこと倫理・法律の観点からも「ロボットはこうあった方がいい」という社会のコンセンサスを得る
  - ✓ すべての人が安心して使えるような、適応自在AIロボットの安全評価基準の策定



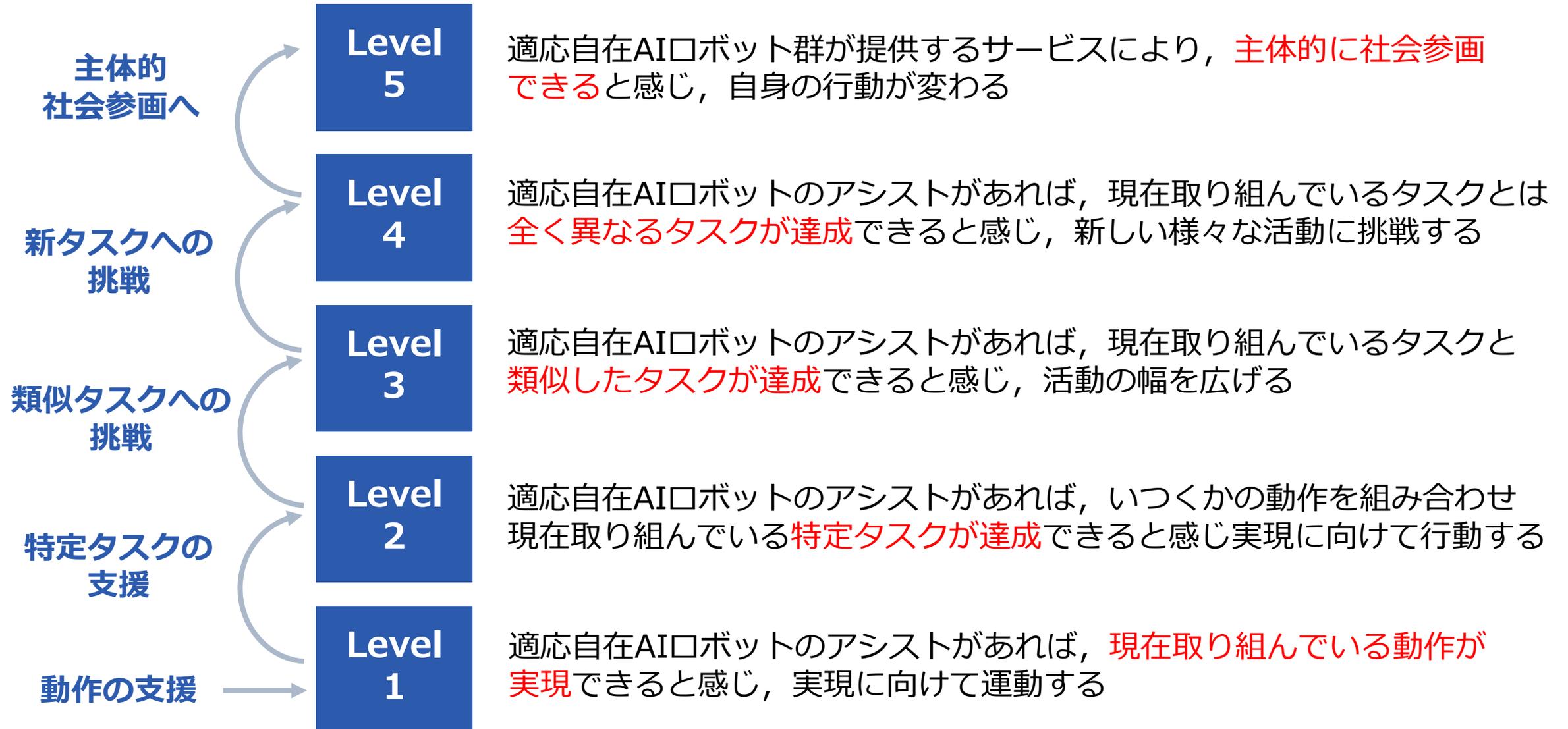
# 経験の共有

- 社会インフラとして様々なところにAIロボット群が設置されるということは、個人は常に同じAIロボットを使うわけではない
  - ✓ ユーザとAIロボットの相互作用の経験を、他のAIロボットとも共有する技術開発
  - ✓ AIロボットとの共有した経験に基づき、たとえ異なる形や機能を持つAIロボットであっても、自分のことをよく知っている「いつもの」AIロボットであると認識できる



誰もが、いつでも、どこでも安心してAIロボットを使うことが当たり前となる社会を実現

# 個人の自己効力感のレベル

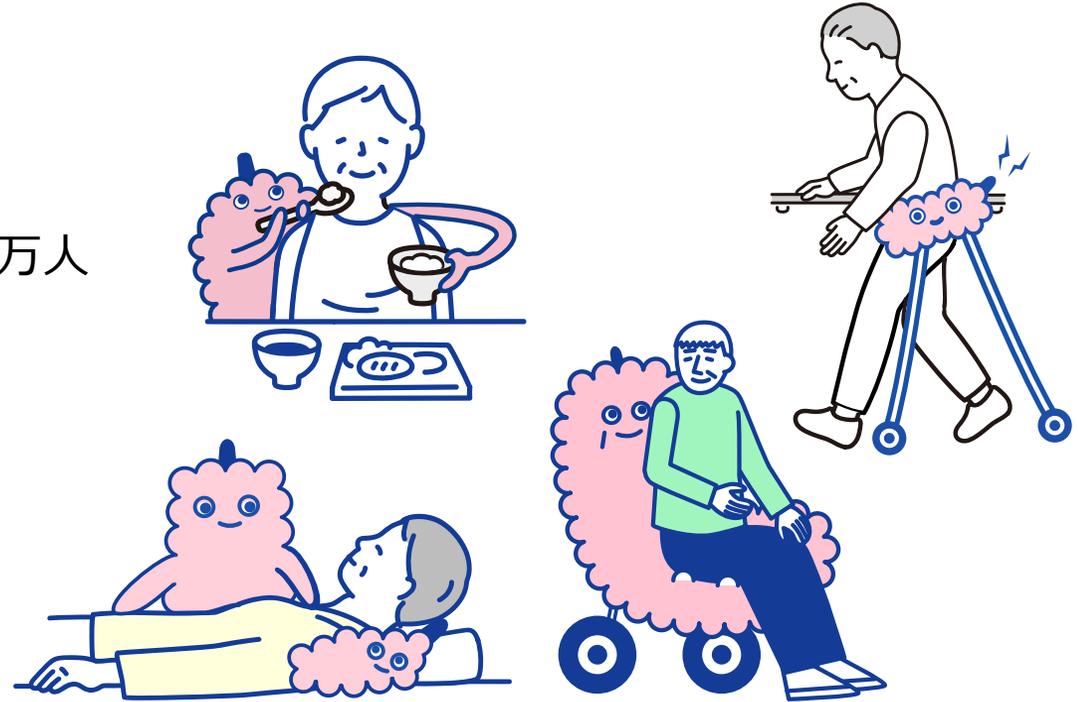


# 2030年のマイルストーン

特定の環境下で個々のユーザに合わせて形態・機能が変化し、適切なサービスを提供する適応自在AIロボットを提示する。そして、このAIロボットを用いることで、誰もが日々の生活だけでなく、旅行、スポーツ等へ意欲的に参加できる活力ある社会の原動力を創成できることを示す。

## 特に介護現場を利用して実証を行う

- 受け皿の不足
  - ▶ 特別養護老人ホームに入所したくてもできない人の数：約30万人（2019.4.1時点）
- 担い手の不足
  - ▶ 2035年には約80万人の介護人材不足との報告
- 成人期～壮年期の「働き盛り」での離職の原因にも
  - ▶ 2017年には約9万人が「介護・看護」を理由に退職



ムーンショットとして未来に活用できる新しく画期的な解決策

超高齢化社会の課題解決に向けて  
両輪を見据えた研究開発を実施

近い将来に適応できる  
現実的な解決策

## Project Manager 平田 泰久 (東北大学)



研究開発項目 1

### 人・ロボット共進化AI開発

#### 01 経験蓄積エコシステム

久保田 直行 (東京都立大学)

#### 02 成功体験マネージャー

稲邑 哲也 (国立情報学研究所)

#### 03 自己効力感推定器

温 文 (東京大学)

#### 04 自己効力感向上ナビゲーター

山本 淳一 (慶應義塾大学)

#### 05 アシストプランナー

野田 智之 (ATR)



研究開発項目 2

### 適応自在AIロボット開発

#### 01 人・環境適応変形ロボット機構

多田隈 建二郎 (東北大学)

#### 02 機能性スマートスキン

渡辺 哲陽 (金沢大学)

#### 03 超自由度・多点接触運動アシスト制御

山崎 公俊 (信州大学)

#### 04 身体融合型インタフェース

木口 量夫 (九州大学)

#### 05 スマートアシストウェア

原田 研介 (大阪大学)

#### 06 適応自在Limbs

長谷川 泰久 (名古屋大学)

#### 07 Cooperation of AI-Robot Enablers

平田 泰久 (東北大学)



研究開発項目 3

### 共進化AIロボット群社会実装

#### 01 共進化型実証実験プラットフォーム構築

加藤 健治 (国立長寿医療研究センター)

#### 02 ELSIに基づくAIロボット群設計

翁 岳暄 (東北大学)

#### 03 AIロボット群安全評価基準策定

岡部 康平 (労働安全衛生総合研究所)

#### 04 AIロボット群システムインテグレーション

久保田 直行 (東京都立大学)



**Our website is now open** ▶