



ムーンショット目標3

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

実施状況報告書

2022年度版

ありたい未来を共に考え行動を促す

AIロボット

大武 美保子

理化学研究所 革新知能統合研究センター



研究開発プロジェクト概要

自分の想いや考えを言葉にして気づきを得て、よりよく生きるための行動ができるよう促す、行動変容支援ロボットを開発します。会話での言葉や様子から、多くの人の知恵や知識、体験を収集し、特定の人々の気持ちや考え、価値観にあった逸話や声掛けを通じ、新しい視点や方法を提示して、行動を促す技術を開発します。それにより、2050年には、「ありたい未来を共に考え、そのための行動を促す AI ロボット」の実現を目指します。

https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal3/37_otake.html

課題推進者一覧

課題推進者	所属	役職
田中 聡久	東京農工大学 大学院工学研究院	教授
梅田 聡	慶應義塾大学 文学部	教授
岡田 将吾	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科	准教授
宮尾 祐介	東京大学 大学院情報理工学系研究科	教授
西村 拓一	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科	教授
島田 裕之	国立長寿医療研究センター 老年学・社会科学研究センター	センター長
宇野 毅明	国立情報学研究所	教授
飯島 勝矢	東京大学 未来ビジョン研究センター	教授

1. 令和4年度における研究開発プロジェクトの実施概要

(1) 研究開発プロジェクトの概要

研究開発プロジェクト「ありたい未来を共に考え行動を促す AI ロボット」では、自分の想いや考えを言葉にして気づきを得て、よりよく生きるための行動ができるよう促す、行動変容支援ロボットを開発する。会話での言葉や様子から、多くの人の知恵や知識、体験を収集し、特定の人々の気持ちや考え、価値観にあった逸話や声掛けを通じ、新しい視点や方法を提示して、行動を促す技術を開発する。それにより、2050年には、「ありたい未来を共に考え、そのための行動を促す AI ロボット」の実現を目指す。

AI ロボットのための研究開発項目として、利用者の各種の生体信号等から、状態を推定して介入を行うための「状態認識介入技術」、および現場の熟練者の知識を収集・構造化し、的確な介入方法を提供する「介入知識生成技術」の2つを開発する。これらと、本プロジェクトにおける8つの研究開発課題の関係を図に示す。

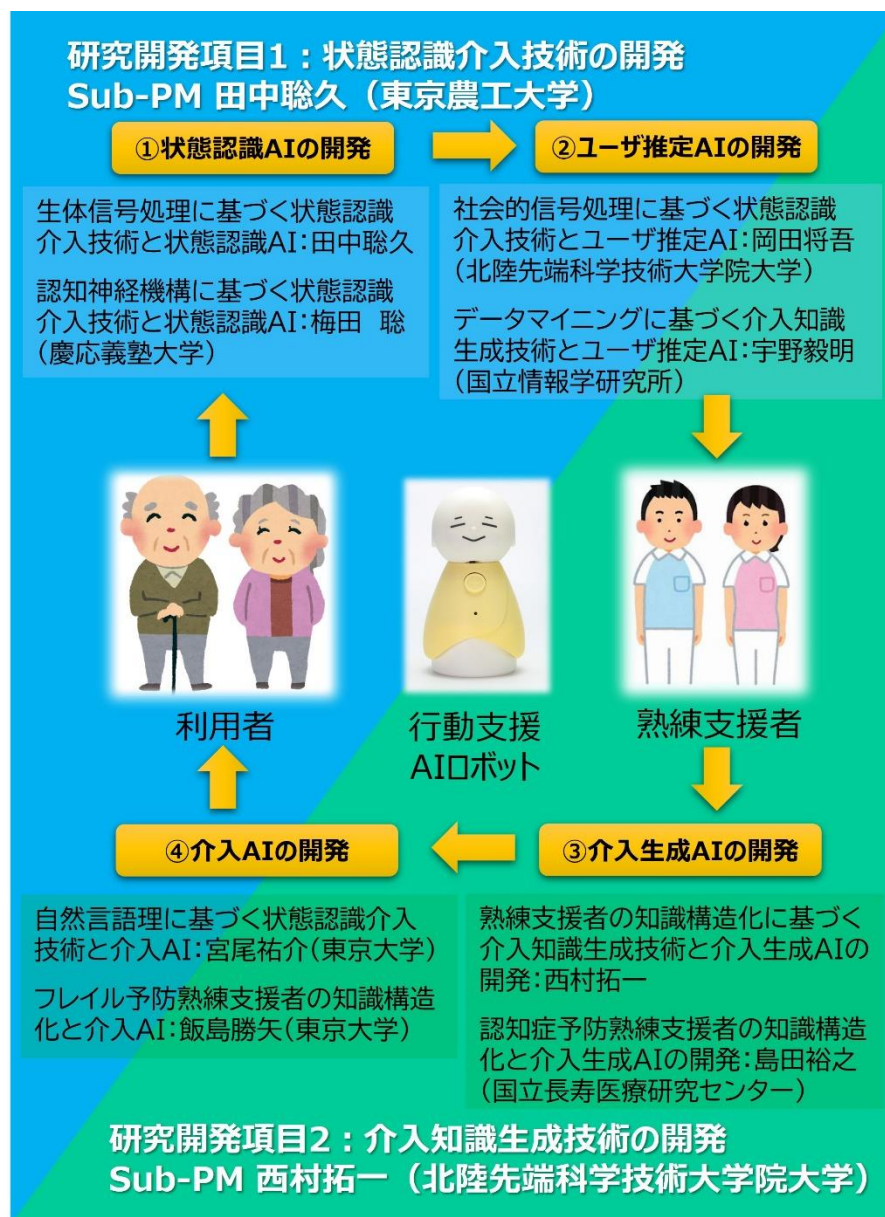


図 研究開発項目、研究開発課題の関係

(2) 研究開発プロジェクトの実施状況

本年度は、利用者の各種の生体信号等から、状態を推定して介入を行うための「状態認識介入技術」、および現場の熟練者の知識を収集・構造化し、的確な介入方法を提供する「介入知識生成技術」の両技術に関して、効率的な研究体制にむけて、それぞれサブPMを配置した。また次年度からの全課題推進者の協力体制の構築と情報共有および戦略作りと、両技術を融合することにより実現するベンチマークについて議論を開始した。具体的には、下記3項目のベンチマークについて検討した。

- ①行動活性化ベンチマーク
- ②緊張除去ベンチマーク
- ③傾聴支援ベンチマーク

また将来のあるべき姿を深化させ、より明確にするためワークショップを立ち上げ議論を開始した。

(3) プロジェクトマネジメントの実施状況

本年度は理研鼎業と連携し、初年度の計画書作成、各会議の実施、進捗管理などのプロジェクトマネジメント業務を推進した。また次年度に向けて、PMが運営する理化学研究所において、PM補佐1名を採用した。PM、課題推進者を中心に運営会議を開催し、次年度からの研究体制や各機関の連携などの計画の具体化、サイトビジットを進めるとともにコミュニケーション環境を構築した。また今後の展開に向けて知財方針策定やアウトリーチ活動を進めるべく、専門家と議論を開始した。

2. 令和4年度の研究開発プロジェクトの実施内容

(1) 研究開発項目1:状態認識介入技術の開発

研究開発課題1-1:生体信号処理に基づく状態認識介入技術と状態認識AIの開発

令和4年度実施内容:

本年度はユーザの内部状態を推定する技術の開発のための実験デザインを検討した。また、多拠点を連結するデータ収集・蓄積が行われるための、システム基盤の検討を行った。さらに、これまで課題推進者が、ユーザ(ヒト)の生理信号(特に脳波, 心電図, 皮膚抵抗等)について蓄積したデータに付いて、脈波、脳波などの生体信号を中心として、それ以外の信号と組み合わせ、利用者の状態を認識し、最適な介入を推定する機械学習モデルを開発するための検討を実施した。

課題推進者:田中聡久(東京農工大学)

研究開発課題1-2:認知神経機構に基づく状態認識介入技術と状態認識AIの開発

令和4年度実施内容:

本年度は、「こころの状態」の自己認識がどのような状態のときに生じ、どのような時系列的な変化が生じた時にどのように変化するかを把握するための実験環境を整備し、実施する実験課題内容の検討を行った。実験環境については、自律神経測定装置および連続血圧計のセッティングの必要があったが、納期が来年度にずれ込んだため、既存の類似機器を用いての準備的整備を行った。連続血圧計の測定時は、当装置の仕様により、定期的にキャリブレーションが入り、データが乱れることがある。また、姿勢が変わることで、測定値が乱れることもある。そこで、メーカーが異なる機器を用いることで、キャリブレーション中の測定値をどのように補えるかについて、詳しく検討を行った。また、「こころの状態」を把握するため、個人差の把握としてどのようなパーソナリティ傾向に着目すべきか、また、どのような環境でどのような実験を実施する必要があるのかについて、詳細な検討を行った。

課題推進者:梅田 聡(慶応義塾大学)

研究開発課題1-3:社会的信号処理に基づく状態認識介入技術とユーザ推定 AI の開発

令和4年度実施内容:

本年度は、個人に特化した内面状態推定技術と、行動変容の度合い・自己制御感の予測モデル基盤の確立をめざし、意識・無意識行動の統合に基づく内面状態推定の精緻化と個人適合型マルチモーダル機械学習に向けた知見の収集、ベンチマークデータの検討、機械学習モデルの設計に向けた知見の収集を行った。

課題推進者:岡田将吾(北陸先端科学技術大学院大学)

研究開発課題1-4:自然言語処理に基づく状態認識介入技術と介入 AI の開発

令和4年度度実施内容:

本年度は、基盤モデルを応用した対話理解・応答生成技術について研究開発を行なった。具体的には、(1)発話からユーザ状態や熟練者知識を認識するための自然言語処理システム、および(2)行動支援のための対話を生成する自然言語処理システムの研究開発を行った。(1)については、自然言語テキストに対する情報抽出・意味解析の先端研究について調査を行い、発話からユーザ状態や熟練者知識を認識するために基盤モデルを活用する技術について検討を行った。(2)については、基盤モデルを用いた対話生成モデルの先端研究について調査を行い、高齢者の行動支援や対話による行動変容への応用可能性について検討を行った。

課題推進者:宮尾祐介(東京大学)

(2) 研究開発項目2:介入知識生成技術の開発

研究開発課題2-1:熟練支援者の知識構造化に基づく介入知識生成技術と介入生成 AI

令和4年度実施内容:

熟練者知識構造化に向けて知識構造化方法と知識構造化支援システムの使用方法を共有し、各分野の専門家からの支援マニュアルを元に初期構造化知識構築を開始した。

また、熟練者らからのインタラクティブ知識の獲得に向けて、認知症予防、フレイル予防および共想法の3つの現場での状況を調査した。

課題推進者:西村拓一(北陸先端科学技術大学院大学)

研究開発課題2-2:認知症予防熟練支援者の知識構造化と介入生成 AI の開発

令和4年度実施内容:

本年度は、認知症予防のための活動を持続、習慣化へ導くための行動変容支援による認知症予防戦略の構築に向け、AI 学習に向けた認知症予防のための熟練支援スキル収集および行動変容支援プログラムの開発・効果検証に向けた基盤整備を行った。

課題推進者:島田裕之(国立長寿医療研究センター)

研究開発課題2-3:データマイニングに基づく介入知識生成技術とユーザ推定 AI の開発

令和4年度実施内容:

本年度の研究計画は、大きく分けて、1.「専門家との議論により、データとアルゴリズム、モデルなど研究開発の適切な方向を議論すること」と、2.「行動変容に関わるケアの現場の専門家、当事者から、暗黙知につながる知見を得るために議論、インタビューを行うこと」である。

1については、当初予定していた看護、介護の数理モデル化に携わる研究者、介護予防実証研究に携わる研究者との議論を行った。2については、ほのぼの研究所で共想法の運営を行っているスタッフ、熟達したベテランへのインタビューを8名、行った。また、それらのインタビューの結果を記録し、まとめて特徴や構造をあぶり出し、全体的な構造に対する仮説を導き出した。

課題推進者:宇野毅明(国立情報学研究所)

研究開発課題2-4:フレイル予防熟練支援者の知識構造化と介入 AI の開発

令和4年度実施内容:

当年度は、オンライン行動支援プログラムを実施する地域を選定し、各地域の地域在住高齢者の多様性を考慮したプログラムのシナリオ案を作成した。このシナリオ案を元に次年度は共想法を取り入れたオンライン行動支援プログラムを実施し、熟練支援者(フレイルサポーター)との関係性構築から暗黙知の収集を開始する。

また、フレイル予防熟練支援者の暗黙知の収集・構造化と利用者の意識/行動変容データの事例 DB 構築の準備として、熟練支援者より暗黙知データの収集を実施した。

フレイル予防熟練支援者の介入 AI 開発に向け住民主体のフレイルチェック活動の現場を AI ロボット開発研究者の見学の機会を設けた。

課題推進者:飯島勝矢(東京大学)

3. 当該年度のプロジェクトマネジメント実施内容

(1) 研究開発プロジェクトのガバナンス

進捗状況の把握

- 本年度は理研鼎業と連携し、初年度の計画書作成、各会議の実施、進捗管理などのPM補佐業務を進めた。また次年度に向けては、PM が運営する理化学研究所において、PM 補佐1名を採用した。
- PM、課題推進者を中心に運営会議を開催し、次年度からの研究体制や各機関の連携などの計画の具体化を進めた。
- PM、課題推進者、関係する研究者間の効率的なコミュニケーション環境作りとして slack を採用し、各種議論や情報共有の活動の手段を構築した。
- 各課題推進者の活動を相互に理解するため、PM、PM 補佐、PI および各チームメンバー有志が、飯島チームへのサイトビジットを実施し、各モデル地域のフレイルサポーターを中心とした地域フレイル予防活動に関して情報共有を実施した。

研究開発プロジェクトの展開

- 知財運用会議に向けて理研鼎業などと知財方針策定を含め議論を進めている。
- 次年度後半から「システム開発と社会実装」に関する検討を進めるべく課題推進者と研究計画の検討を進めている。
- 本課題に関する海外動向調査とアウトリーチ活動を進めるべく、専門家と議論を開始した。
- ムーンショット3の PM 間連携に向けて菅野 PM との情報交換やサイトビジットを含め議論を進めている。

(2) 研究成果の展開

- ホームページ開設に向け外注先の調査を含め検討を開始した。

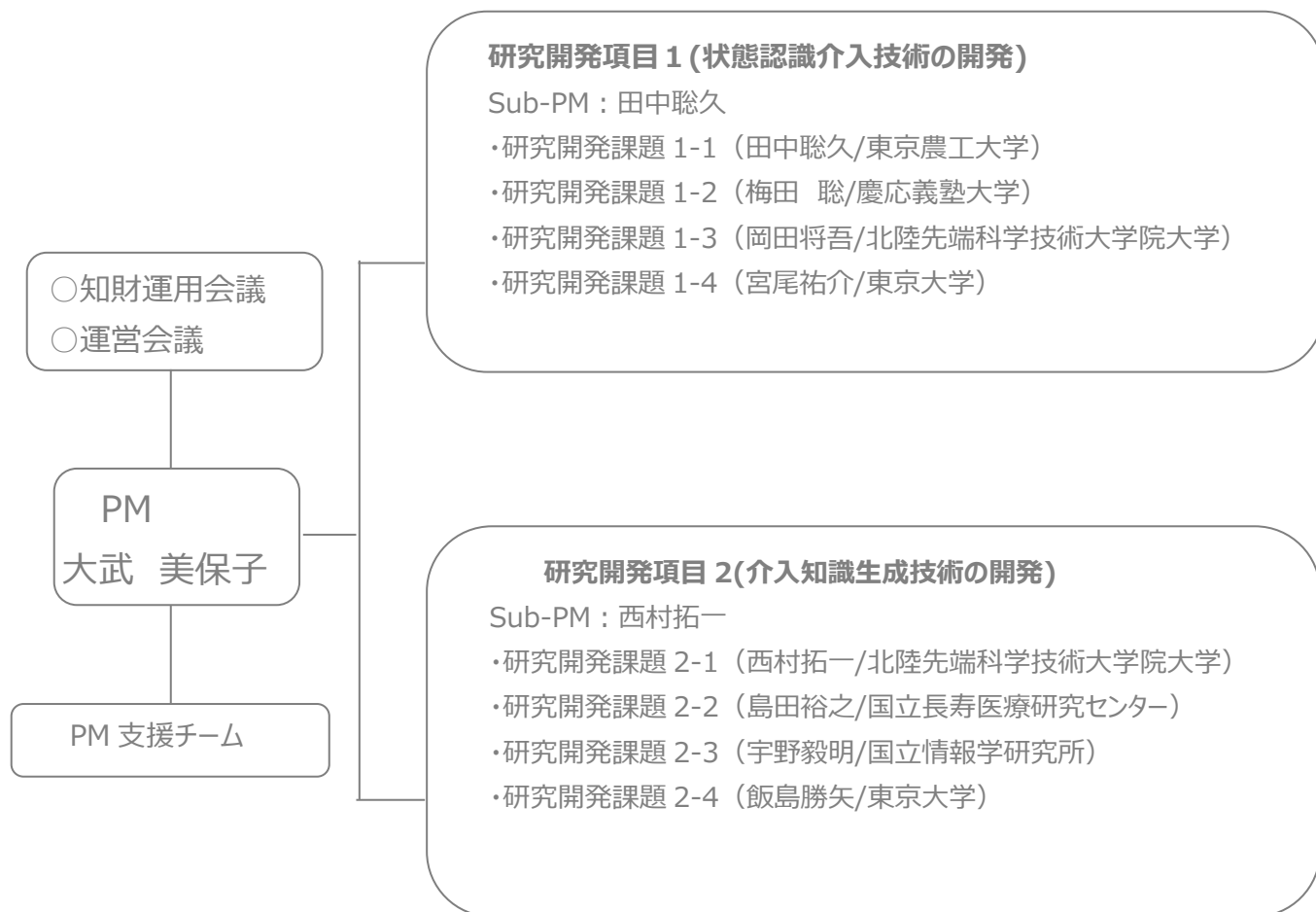
(3) 広報、アウトリーチ

- 国際連携と広報アウトリーチに関して次年度に実施できるようスタッフの確保を進めている。

(4) データマネジメントに関する取り組み

- 状態認識 AI、介入生成 AI の開発に必要な各種データ(脳波や血流などの生体情報、共想法活動、認知症予防活動、フレイル予防活動における様々な会話情報、動画情報など)を今後、収集、蓄積してゆき、まずは各機関にて管理を行う。内部情報共有と連携を進めるため、クラウドサービスの利用などによる情報共有システム構築の検討を開始した。また、多施設でのデータ共有や公開を可能とする際に必要な倫理審査を受けるため、多施設共同研究の研究計画の策定を開始した。

4. 当該年度の研究開発プロジェクト推進体制図



知財運用会議 構成機関と実施内容

- ・構成機関：理化学研究所、東京農工大学、慶応義塾大学、北陸先端科学技術大学院大学、東京大学、国立長寿医療研究センター、国立情報学研究所
- ・実施内容：本プロジェクトにかかる論文作成時など適宜、特許出願の可能性を検討し、所属機関と協議を進めながら、同時に PM にも報告することとした。理化学研究所が中心となり、プロジェクトに関係する知財の情報共有方針と知財戦略を次年度に作成することとした。

運営会議 実施内容

作り込みのため、課題推進者会議を実施。委託研究開始後も PM と課題研究者を中心に研究メンバーを加え、ほぼ 2 回／月のペースで連携など各種議論や進捗報告など情報共有を進めた。また 2023 年 3 月 22 日には PD、JST も参加したキックオフ会議を開催した。

5. 当該年度の成果データ集計

知的財産権件数				
	特許		その他産業財産権	
	国内	国際(PCT 含む)	国内	国際
未登録件数	0	0	0	0
登録件数	0	0	0	0
合計(出願件 数)	0	0	0	0

会議発表数			
	国内	国際	総数
招待講演	0	0	0
口頭発表	0	0	0
ポスター発 表	0	0	0
合計	0	0	0

原著論文数(※proceedingsを含む)			
	国内	国際	総数
件数	0	0	0
(うち、査読 有)	0	0	0

その他著作物数(総説、書籍など)			
	国内	国際	総数
総説	0	0	0
書籍	0	0	0
その他	0	0	0
合計	0	0	0

受賞件数		
国内	国際	総数
0	0	0

プレスリリース件数
0

報道件数
0

ワークショップ等、アウトリーチ件数
0