

2021年度重点領域研究助成費実績報告書

2022年3月31日

報告者	学科名	情報通信工学科	職名	教授	氏名	岩橋 直人
研究課題	協力の認知 —メンタルヘルスからコミュニケーション教育まで					
研究期間	2021年度					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	岩橋 直人	情報通信工学科・教授	人工知能	全体、人工知能、システム	
	分担者	坂野 純子	現代福祉学科・教授	精神保健学	精神健康度評価	
		澤田 陽一	現代福祉学科・助教	認知心理学	認知評価、システム	
		齋藤 美絵子	ビジュアルデザイン学科・准教授	デザイン	インタフェースデザイン	
研究実績の概要	<p>1. はじめに</p> <p>協力は人間の根本的な特徴である。今世紀初頭から、協力に関して、生物学的起源、社会科学的性質、認知・脳機能、数理・物理原理などの視点から多角的に理解することの重要性が強く認識され始めている。これまでの分野横断的な研究を通して、大きな成果が得られているが、未解決の重要課題も多く残されている。また、協力の認知は、コミュニケーションにおいて重要な役割を果たしていると考えられる。生活支援、福祉、介護、医療、教育などに広範な社会活動領域において課題が山積している。</p> <p>本研究は、メンタルヘルスとコミュニケーション教育への貢献を目指して、協力の認知の探索を目的とする。アプローチとして代表者が開発したインタラクティブ協力シミュレータ RoCoCo を用いて、協力の認知を数理尺度に基づいて科学的に妥当な方法で分析することが特徴である。具体的な成果は下のとおりである。</p> <p>2. RoCoCo の人工知能エージェントのチューリングテスト</p> <p>RoCoCo の仮想物理空間において人間が操作するエージェントと人工知能エージェントが協力して机を運ぶタスクに対してチューリングテストを実施した。その結果、RoCoCo の人工知能エージェントがチューリングテストにパスすることを確認した。身体的な協力</p>					

※ 次ページに続く

タスクにおいて人工知能がチューリングテストにパスするのは世界初である。チューリングテストパスは、人工知能を用いて人間の協力認知の分析をするための必須条件であり、人工知能を協力認知の研究に用いることの重要な根拠となる。

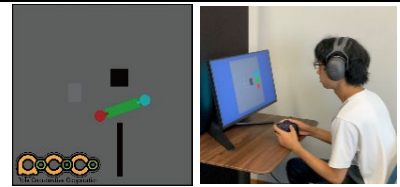


図 1 RoCoCo の表示例と使用の様子

3. 身体的協力タスクの数理評価手法の開発

身体的協力タスクのパフォーマンスの数理評価として、力学的評価手法および情報論的評価手法を開発した。情報論的な協力評価手法は世界初である。さらに、協力行動におけるリーダ・フォロワ関係を分析することができる手法を世界で初めて開発した。これらの手法により、幅広い協力行動を数理的に分析することが可能になった。

4. 他者に対するステレオタイプ認知と RoCoCo による協力の評価の関係の分析

他者に対するステレオタイプ認知が協力行動によってどのように影響を受けるか分析した。ステレオタイプ認知の分析法として、ステレオタイプ内容モデルを用いた。主な結果として、協力行動によって影響を受けるステレオタイプ内容モデルに特徴的な性質があることを明らかにした。本分析結果は、人間と協力する人工知能システムの設計に役立てることができる。

5. ストレス対処力と RoCoCo による協力の評価との関係の分析

ストレス対処力が被験者の主観に依存しない方法で計測できることが望まれる。ストレス対処力は対人関係の認知能力に強く依存していると考えられる。そこで本研究では、RoCoCo での協力行動への参加によって得られる被験者の協力認知特性と、ストレス対処力との関係を分析した。ストレス対処力は、SOC (Sense of Coherence) に基づく主観的評価手法により分析した。結果として、SOC の一部の項目について、RoCoCo による協力認知特性との有意な関係性が認められた。

6. コミュニケーション教育への応用の検討

コミュニケーションにおいて他者の心を理解することは極めて重要である。協力においても同様であり、コミュニケーション教育におけるアプローチとして、協力の認知能力の向上を図ることは大きな意義がある。RoCoCo をコミュニケーション教育へいかに応用するかについて議論を深めた。年少者が使いやすい協力シミュレータとして iPad アプリの開発も進めた。

7. まとめ

まだ十分に精緻な分析であるとは言えないものの、メンタルヘルスおよびコミュニケーション教育へ貢献するポテンシャルを持つと考えられる協力認知特性を RoCoCo を用いて抽出することに成功した。今後は、さらに精度を高めるための分析を実施し、効果的な協力認知特性の解明を目指すとともに、社会実装の取り組みも進めていく。

研究実績
の概要

成果資料目録

- [1] Y. Takatsu, M. Imaki, N. Iwahashi: "Mathematical Analysis of Physical Cooperative Behavior of Humans and Machines using RoCoCo", The 35th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence 214-GS-5c-02, 2021.
- [2] N. Iwahashi: "Theory of Cooperation – Mathematical Principle of Cooperation and its Application", Japan-Germany Symposium to Learn Industry 4.0 and Society 5.0, 2022.
- [3] 岩橋直人 "協力する知能をつくる 一運転から言語獲得までを統べる協力の数理", 人工知能を用いた五感・認知機能の可視化とメカニズム解明, 技術情報協会, 2021.
- [4] 受賞 (Advanced Robotics Best Survey Paper Award, 2021.9) T. Taniguchi, N. Iwahashi, et al.: "Survey on frontiers of language and robotics", Advanced Robotics, Vol. 33, Issue 15-16, 2019.

