

氏名	Nunez Morales Eleuda Rosa		
学位の種類	博士（工学）		
学位記番号	博甲第9003号		
学位授与年月日	平成31年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	A Study on Facilitating Social Signaling Using Paired Devices with Visual and Haptic Cues (視触覚性の手がかりを用いたペア型デバイスによるソーシャル・シグナル行動の促進に関する研究)		
主査	筑波大学 教授	博士(工学)	鈴木 健嗣
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	中内 靖
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	葛岡 英明
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	大澤 博隆
副査	筑波大学 教授	博士(デザイン学)	五十嵐 浩也 (人間総合科学研究科)

論文の要旨

ソーシャル・ロボットを代表とする環境にシームレスに統合されるロボット技術は、人とロボットのみならず、人と人との間のコミュニケーションを支援する役割が期待される。このような人と機械系との設計論において、系内に人を含み、人と物理・情報空間を共有するシステムを実現するためには、人間の行動や意思決定からその仕組みを理解する心理学・認知科学的アプローチによる人の理解が必要不可欠である。コミュニケーションの基本はその意図を認識し伝達することであり、このような人々のコミュニケーション支援について多く取り組みがなされているが、その本質的な特性を理解し支援技術につなげるためには解決すべき多くの課題が残っている。

そこで本論文の著者は、人と人がコミュニケーションを行う場面において、限られた情報伝達に基づき応答する行動特性を理解し、外的刺激に対する行動を促す工学的的方法論とその実現性を明らかにする一連の研究を行っている。ここでは、視触覚を通じた観察可能な行動の合図をソーシャル・シグナル行動として人々が意思疎通する意思と捉え、これを伝えるためのペア型デバイスを提案し、単純な視覚的および触覚的合図により表現することでその行動を促進することを目的としている。行動の連鎖であるインタラクションにおける合図であるシグナルのやりとりに着目し、人の注意や情動を伴うコミュニケーションを支援する方法論を提案するものである。ここでは、遠隔コミュニケーションや社会的相互作用の訓練に関する課題を通じてその有用性を明らかにしており、ロボットを介在することで適切な行動変容を支援するための機械系の実現への発展が大きく期待される。

本論文は全5章からなり、これら一連の研究成果が纏められている。以下に概要と評価を述べる。

第1章は序論で、本研究の位置づけと背景、仮説とリサーチクエスチョンを明確にするとともに、

研究目的を述べている。

第2章では、物理的な身体を持つデバイスと、ソーシャルシグナル行動とその行動変化に関する関連研究を紹介している。

第3章では、本研究で提案する方法論について、遠隔コミュニケーション支援と自閉スペクトラム症児の社会的相互作用の学習のための応用を明確にするとともに、システムの実装方法と基本的なハードウェアの特性について述べている。

第4章では、提案手法を具現化する3つのデバイスについて、それぞれの評価実験の結果について述べている。デバイスを抱きかかえることで遠隔コミュニケーションを支援するデバイス、プロジェクタを利用することで身体による表現能力を拡張するデバイス、自閉スペクトラム症児が他者との順序交代を学習することを支援するデバイスからなる。それぞれについて工学的な性能評価を行うとともに、評価実験、実証実験を通じてその有効性を明らかにしている。

第5章では、提案手法の妥当性を含めた実験結果に関する考察と評価に基づき、研究成果のまとめを行っている。本研究の貢献とともに、将来応用として行動変容に向けた将来展望を述べている。

審査の要旨

【批評】

本論文は、コミュニケーションの本質的な特性である伝達意図の伝達とその顕在化に関する知見に基づき、送信者と受信者が相互に物理的な事象の変化を共有することができるペア型デバイスを用いて、遠隔コミュニケーションや対面での社会的相互作用における新たな情報伝達のモデルを提案している。これより、デバイスへの物理的な接触や、身体的相互作用、振動や光といった非言語情報のやり取りに基づき、他者への意図伝達とソーシャル・シグナル行動を促進するという工学的課題に新たな解決方法を提供している。ここでは理論的な考察に加え、発達心理学の研究者と連携しながら自閉スペクトラム症児といった特定の知覚・行動特性を有する協力者に対し、順序交代といった高度な認知的社会的相互作用の学習を支援する試みを通じて、本研究の有用性を明らかにしてきた。

本研究は、工学分野において、人々が明示的に意図を伝達する行動を視覚や触覚を通じて顕在化することで相手に伝達するという相互作用モデルの基盤となる新しい知見を提供するという学術的意義を有するとともに、実世界における実証実験を通じてペア型デバイスを用いた情報伝達と共有が可能であることを明らかにしている。これら一連の成果は、ソーシャル・シグナル行動を変容させるというインタラクション学分野における技術の新しい応用の可能性を拓くものとして高く評価できる。

これらの成果は、工学のみならず、インタラクション及びソーシャル・ロボット学の発展に資すること大である。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として相応しいものであると認める。

【最終試験の結果】

平成31年2月13日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。