

氏名（本籍）	KIM SunKyoung		
学位の種類	博士（人間情報学）		
学位記番号	博甲第	9992	号
学位授与年月	令和 3 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則 第4条第1項該当（昭和28年4月1日文部省令第9号）		
審査組織	グローバル教育院		
学位論文題目	Modeling of Robot Behaviors Based on Social Signals for Facilitating Engagement in Healthcare Settings （健康医療の現場における関与促進のための社会的信号に 基づくロボットの行動モデリング）		
	（大学名 職名）	（学位）	（氏名）
主査	筑波大学 教授	博士（工学）	鈴木 健嗣
副査	筑波大学 客員教授 （東京大学）	博士（工学）	葛岡 英明
副査	筑波大学 助教	博士（工学）	廣川 暢一
副査	筑波大学 教授	教育学博士	原田 悦子
副査	筑波大学 助教	博士（心理学）	松田 壮一郎

## 論文の要旨

ソーシャルロボットとは、人とロボットが社会的・感情的な関係性を有するものであり、人とソーシャルシグナルを共有するロボットであるといえる。ここでは、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ている。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健康医療の現場における関与を促進することを目的として、社会的信号に着目することでそれに基づくロボットに対する行動モデリングに関する一連の研究を行っている。ここでは、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、特に笑顔表出行動に起因する一連の行動に着目し、関与として挨拶や向社会的行動を題材とした人の相互作用行動を確率モデルとして表現する方法論を提案するものである。ここでは、病院での通院時、自閉スペクトラム症児に対する療育活動における実証実験を通じて見出された課題を通じて、デザイン学・発達支援学の専門家とともにその有用性を明らかにしている。

本論文は英文で全6章からなり、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章と第2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。また、用語の説明とともに、従来から現在までの背景と代表的な人とロボッ

ト間におけるインタラクションの関与に関する関連研究を述べている。

第3章では、病院環境において物理的な身体を持つロボットが人とインタラクションを開始する場面を対象とし、社会的信号を伴う行動とその行動変化に関する研究について述べている。また、デザインツールキットを用いて関与を促進する方法論について明らかにしている。

第4章では、小型の人間型ロボットによる自閉スペクトラム症児の療育活動における実証実験を行い、マイクロビデオ解析を行うことで、笑顔の表出と向社会的行動に関する行動特性を明らかにしている。

第5章では、第4章で述べた場面と行動特性について、確率モデルを用いた表現方法を提案し、先行的に表出される笑顔が向社会的行動を促進することを明らかにし、提案手法の有効性を明らかにしている。

第6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

本論文は、健康医療の現場における人とロボット間のインタラクションにおける関与促進のため、相互作用行動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、社会的信号のやり取りを規範とするロボットの行動モデリングを提案するものである。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、社会的相互作用の機序を明らかにする試みを通じ、笑顔に伴う表情筋活動といった電気生理的な計測を利用するなど対面での社会的相互作用における確率モデルを用いたモデルを提案している。ここでは、笑顔表出、対面行動、接近行動、向社会的行動について、社会的信号に基づくロボットの行動モデリングを提供し、関与を促進する人間情報学的課題に新たな解決方法を提供している。提案される社会的信号の情報処理は、人の社会的な側面を理解するための過程であり、意図伝達に関する行動学的な理解に貢献するものである。

### 【批評】

本研究は、人間情報学分野において、人々が意図を伝達する社会的信号に基づき、相互作用モデルの基盤となる新しい知見を提供するものである。人間型ロボットを用いて対象者らの行動特性を明らかにするためには、対象者数は必ずしも十分ではなく健康医療に限定した枠組みであり汎用性は限定されるが、得られた知見による成果をより明確にすることが期待される。しかしながら、電気生理学的知見を用いた詳細解析により人の行動特性を明らかにするなど、これら一連の学際的研究の成果は、社会的信号に関する行動を変容させるという社会的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、人間情報学のみならず、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(人間情報学)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】

令和3年1月25日、専門委員会において、専門委員会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、専門委員会委員全員によって、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(人間情報学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。