

氏 名 潘 雅冬

学位の種類 博士（人間情報学）

学位記番号 博甲第 8315 号

学位授与年月 平成 29年 3月 24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 Face-to-Face Behavior in Scenario-based Interaction among Humans and Robots（場面別のインタラクションにおける人およびロボットとの対面行動モデルに関する研究）

（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 教授	博士（工学）	葛岡 英明
副査	筑波大学 教授	博士（工学）	亀田 能成
副査	筑波大学 教授	教育学博士	原田 悦子
副査	筑波大学 教授	博士（感性科学）	山中 敏正

論文の要旨

人間社会と密接に関係し、環境にシームレスに統合される次世代の情報処理技術やロボットを実現するためには、系内に人を含み、人と物理・情報空間を共有するシステムの実現に向けた研究が重要になっている。このような人と機械系をつなぐシステムの設計論において、人間の行動や意思決定からその仕組みを理解するといった、人間情報学的なアプローチによる人の理解は重要な役割を果たす。

そこで本論文の著者は、人と機械系のインタラクションの様相という観点から複数の環境や関連する実問題における対面行動に着目し、人々の認知特性を考慮した上で、人と人、及び人とロボット間において、互いの頭部姿勢に基づく幾何学的な対面行動モデルの構築を目指すものである。

本論文は英文で全7章からなり、一連の研究結果が纏められている。以下にその概要を述べる。

第1章は序論で、本研究の位置づけと研究の背景、及び研究目的を述べている。

第2章では、人と人、人とロボット間におけるインタラクション研究について、特に対面行動、頭部姿勢と視覚的注意、及び顔を向ける動作と社会的行動に関する関連研究を紹介している。

第3章では、本論文の主たる成果である対面行動モデルについて述べている。ここでは、対面する相手に対する頭部姿勢のなす角が正規分布となることを明らかにし、これにより定数 k の閾値に基づき対面行動（状況）を特定する手法の妥当性について述べている。また360度カメラによる対面行動計測の有効性に関する工学的な評価を行い、実験結果が述べられている。

第4章では、人とロボット間における対面行動の解析について、自閉症スペクトラム障害児を対象としたロボット介在活動や、ホテルといった公共空間における社会的インタラクションの場面における検証結果を議論している。これにより、提案する対面行動モデルの妥当性を示すとともに、人とロボットによる社会的インタラクションの心理学的な解析と理解のための実験にも有効であることを示している。

第5章では、人と人における対面行動の解析について、実験室環境におけるグループ対話場面、自閉症スペクトラム障害児を対象とした療育活動における検証を行うとともに、装着型デバイスによる対面行動の計測及び拡張に関する研究への発展について述べられている。

第6章では、全体としての考察と評価を行い、研究成果のまとめと将来展望を述べている。

審査の要旨

【批評】

本論文は、人が行う社会的な活動の一つである対面行動に着目し、実際に物理的空間を共有して人と人、人とロボットがインタラクションする環境において、人が示す非言語的反応や知覚特性に関連して重要な役割を果たしている、顔向き（顔を向き合う）と頭部姿勢に関する詳細な分析を行っている。このような対面（face-to-face）行動は、人々における最も基礎的なコミュニケーションの一つであり、対面相手と目を合わせることで、相手もしくは自身の表情をみる・みせること、あるいは発話のタイミングを合わせるなど、様々な場面で見られるとともに、社会的行動を促進する上で重要な役割を果たしている。

ここでは、基礎研究・応用開発から実証実験まで一連の研究を通じて、複数の異なる相互作用の場面における対面行動モデルを用いることで、共通する特性や応答するシステムの要件を明らかにするとともに、計算論的行動計測分野における人の特性についての理解を深化させるだけでなく、機械システムの介入による社会的行動の促進に関する可能性を見出している。また、複数の特定環境に限定しているが、高度なロボットシステム、自閉症スペクトラム障害児の療育、グループ対話環境といった場面に応じて、非言語的な動作の解析や意図の理解について新たな知見を得ている。このような不確定な情報を含む実環境下において、従来の計測手法では困難であった対面行動の計測をモデル化することで、個別の療育中や社会的な場面においてその現象を明らかにしている。さらに、提案手法により対面行動を定量化する方法を提供することで、実時間で応答するインタフェースの実現可能性を示すなど、このように、人々の間にある社会的行動や交流状況、さらにその社会的な関係を顕在化して明示することにより人々をエンパワーする技術の進歩に寄与するし、行動評価の分野における応用が大きく期待出来る。

一連の成果を通じて、対面行動の計測およびモデルに基づく社会的インタラクションの理解を深化させる新たな方法論を提案し、人と人とのインタラクションにおける評価手法を拓くものとして、その学術性を高く評価できる。これらの成果は、人間情報学、及びエンパワーメント情報学の発展に資すること大であるため、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】

平成29年2月7日、専門委員会において、専門委員の全員出席のもと、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。