

氏 名 (本籍)	きむ	みゆん	ぎゅ	金 玟 奎 (韓 国)
学 位 の 種 類	博	士	(工 学)	
学 位 記 番 号	博	甲	第 6082 号	
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 23 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 Social Interaction with Card Playing Humanoid Robot (カードゲームを行う人間型ロボットによる社会的インタラクションに関する研究)			
主	査	筑波大学教授	工学博士	山 海 嘉 之
副	査	筑波大学教授	工学博士	鬼 沢 武 久
副	査	筑波大学教授	博士 (工学)	葛 岡 英 明
副	査	筑波大学教授	教育学博士	原 田 悦 子
		(人間総合科学研究科)		
副	査	筑波大学講師	博士 (工学)	鈴 木 健 嗣

論 文 の 内 容 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ロボットシステムに代表されるような認知ロボティクスの研究が重要になっている。ここでは、身体性のような物理的特性、行動を制御するための論理的特性を考慮に入れた従来の設計手法だけでなく、人間の行動や意思決定からその仕組みを理解する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。そこで本論文の著者は、実世界で自身のセンサ情報に基づき動作する人と同等サイズを有する多自由度の人間型ロボットを開発し、実時間で動作する制御機構、人の行動を識別する知覚機構をあわせて実装している。これまで、開発したロボットを用いて行った被験者実験を通じ、人の行動解析や人間同士、及び人とロボットにおける社会的インタラクションの比較検証に関する一連の研究を行ってきた。ここでは、人と実際にボーカゲームを行うロボットを用いた評価実験や、意図的に準備された行動と音声発話の組み合わせに関する認知実験を通じて、人とロボット間の社会的インタラクションの理解について新たな知見を得るとともに、これを人と相互作用する次世代のロボット設計に活かすことを目的としている。

本論文は英文で全 6 章からなり、これら一連の研究成果が纏められている。以下にその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研究の背景、及び研究目的を述べている。

第 2 章では、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、特に非言語情報によるインタラクションに関する関連研究を紹介している。

第 3 章では、人と物理的な空間を共有してカードゲームを行う人間型ロボットの構築について述べている。腕部による動作と手部によるカード把持と操作、眼球・表情認識、ジェスチャ認識、聴覚機構といった外界からのセンサ情報、および内部での情報処理の方法が示されている。ここでは、実時間で動作するパターン

識別機構について詳しく述べており、これらソフトウェアのモジュールを統合するアーキテクチャについてもあわせて紹介している。また、視覚システムの有効性に関する工学的な評価に行い、実験結果について研究成果が述べられている。

第4章では、人と振る舞いに関する人間同士、及び人とロボット間のインタラクションにおける比較実験について研究成果が述べられている。特にポーカーゲームにおける人の動作解析、カードの強さに応じた行動の差異、戦略的行動であるブラフについて、対人及び対ロボットを比較することで統計的に有意な効果を見出している。これらの結果から、開発した人間型ロボットが人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、人とロボットの振る舞いに関する人の知覚について研究成果が述べられている。人及びロボットが動作するビデオを用いて、発話と行動の一致・不一致に関する整合性の認知特性について一連の被験者実験を行った結果が述べられている。

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 結 果 の 要 旨

本論文は、人が行う社会的な活動の一つであるカードゲーム環境を設定し、実際に物理的空間を共有して人間とポーカーゲームが可能な人間型ロボットを工学的に実現するとともに、開発したロボットとのインタラクションの中で、人間が示す非言語的反応や知覚特性に対する詳細な分析を行っている。このように特定の環境に限定しているが、高度なロボットシステムとのインタラクションにより、人の判断と意思決定に影響を及ぼすようなロボットシステムを実現するとともに、複数の非言語的な動作の解析、意図の理解に加え、人による社会的、情動的な行動の影響について新たな知見を得ている。このように論理化が困難であり、不確定な情報を含む不完全情報ゲームを対象として、実世界において人とロボットが自然なインタラクションを実現する人間型ロボットを実現し、かつその系に適切に介入することで、人との社会的なインタラクションの理解を深化させる研究手法の有効性を示すなど、ロボット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、ロボット工学のみならず、人工知能および認知科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。

平成24年2月8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。

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。