



Title	エンゲージメントとインタラクション状態遷移に基づく接客ロボットの半自律的制御手法の確立
Author(s)	岩崎, 雅矢
Citation	大阪大学, 2021, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/82219">https://doi.org/10.18910/82219</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

氏 名 ( 岩崎 雅矢 )	
論文題名	エンゲージメントとインタラクション状態遷移に基づく接客ロボットの半自律的制御手法の確立
<p><b>論文内容の要旨</b></p> <p>実店舗における訪問客の応対を目的とした接客ロボットは人による接客では実行不可能な部分を補える可能性があるという理由から、様々な店舗に急速に配備されてきた。しかし、このようなロボットでは社会的プレゼンスの弱さが原因で多くの場合人に無視されやすいということが問題になる。また、ロボットが自律的に実際の環境で起こる全ての出来事に適切に対応することは現在の技術では困難である。これらの問題は人がロボットを遠隔操作することによって解決可能であるが、そのためには、操作者がロボット操作に関する経験やロボットの使用環境に関する知識を豊富に有している必要があり、十分熟練するためには非常に多くの時間を要する。そこで本研究では、そのような経験や知識のない初心者ユーザによるロボットの遠隔操作が可能となるような方法を提案した。そしてその方法について、本論文では以下のような構成で説明した。</p> <p>第1章では、まず接客ロボットについての背景と問題、そしてその解決策について述べた。次に、本研究の目的として初心者ユーザによる操作でも簡単にロボットの社会的プレゼンスの改善と訪問客の購買活動の促進ができるような接客ロボット遠隔操作システムを開発することを述べた。</p> <p>第2章では、本研究の関連研究についてまとめ、本研究の位置づけについて述べた。</p> <p>第3章では、本研究の目的達成のため、ロボットの社会的プレゼンスを改善し、人の注意を引きつけることができるロボットの行動について調査した結果をまとめた。まず、京都の商店街にある七味専門店にロボットを置き、訪問客と会話させ、マルチモーダル会話分析を行った実験について述べた。次に、そこで得られた知見が実験室の統制された環境でも有効であるかの検証と、人のロボットに対する主観的な印象の統計的な評価に関する実験について述べた。これらの実験から明らかとなった結果として、人とロボットの相互作用において人の行動に対するロボットの知覚能力を示すことがロボットの発言に対する人のうなずきや返答を促すということを報告した。さらに、この知見に基づいて実店舗で用いることができる自動挨拶機能をデザインするため、訪問客のロボットへの注目の度合いを示すエンゲージメントという概念を導入することを説明した。そして、リアルタイムにセンサによって取得される訪問客の非言語情報からエンゲージメントの程度を推測することによって、エンゲージメントが十分に高いタイミングでロボットが自動的に訪問客に挨拶する機能の開発とその実店舗における有効性についてまとめた。</p> <p>第4章では、初心者ユーザによる操作でも訪問客の購買活動を促進できるようにするため、訪問客とロボットの相互作用の典型的な流れを状態遷移モデル化することによってロボットの操作を簡単化する方法についてまとめた。まず今回実験を行った店舗における典型的な接客の流れを複数の段階に分割し、各段階における訪問客とロボットの相互作用を状態として定義した。そしてそれぞれの状態における適切なロボットの行動を決定することで、初心者ユーザでも簡単に操作できるようにすることが可能であるということを説明した。そして、このモデルに基づいた操作システムの実店舗での有効性について述べ、さらに当該操作システムを実際に初心者ユーザに使用してもらうことによって、操作者が初心者の場合であってもロボットの社会的プレゼンスを改善し、訪問客の購買活動を促進することができることを報告した。</p> <p>第5章では、本研究で行ったすべての実験を通しての総合的な考察についてまとめた。</p> <p>第6章では、本研究の結論について述べ、研究全体の総括を行った。</p> <p>以上のように、本研究では、ロボットの社会的プレゼンスを改善できるようなロボットの振る舞いを明らかにしたのと同時に、実店舗における客-ロボット相互作用を状態遷移モデル化することによって初心者ユーザによる接客ロボットの遠隔操作でも訪問客の購買活動を促進させることが可能であるということを示した。</p>	

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( 岩 崎 雅 矢 )			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	准教授	中西 英之
	副 査	教授	石黒 浩
	副 査	教授	細田 耕
	副 査	教授	中谷 彰宏
	副 査	教授	平田 勝弘
	副 査	教授	吉矢 真人

## 論文審査の結果の要旨

実店舗における訪問客の応対を目的とした接客ロボットは人による接客では実行不可能な部分を補える可能性があるという理由から、様々な店舗に急速に配備されてきた。しかし、このようなロボットでは社会的プレゼンスの弱さが原因で多くの場合人に無視されやすいということが問題になる。また、ロボットが自律的に実際の環境で起こる全ての出来事に適切に対応することは現在の技術では困難である。これらの問題は人がロボットを遠隔操作することによって解決可能であるが、そのためには、操作者がロボット操作に関する経験やロボットの使用環境に関する知識を豊富に有している必要があり、十分熟練するためには非常に多くの時間を要する。本論文では、そのような経験や知識のない初心者ユーザによるロボットの遠隔操作が可能となるような方法を、以下のような構成で提案している。

第1章では接客ロボットについての背景と問題、そしてその解決策について述べた後に、本研究の目的として初心者ユーザによる操作でも簡単に訪問客の購買活動を促進できる接客ロボット遠隔操作システムの開発について述べている。

第2章では本研究の関連研究についてまとめ、本研究の位置づけについて述べている。

第3章ではロボットの社会的プレゼンスを改善し、人の注意を引きつけることができるロボットの行動について調査した結果をまとめている。この調査では京都の商店街にある店舗にロボットを置いて訪問客と会話させる実験を行っており、訪問客の行動に対するロボットの知覚能力を示すことにロボットの発言に対する訪問客のうなずきや返答を促す効果のあることが判明している。

第4章では店舗における接客の典型的な流れを状態遷移モデル化することによってロボットの操作を簡単化する方法について調査した結果をまとめている。この調査では典型的な接客の流れを多段階に分割し、各段階を状態として定義することによって、初心者ユーザでも簡単にロボットを操作できるシステムを作成することを試みており、当該操作システムの助けによって初心者でも訪問客の購買活動を促進できるという結果を得ている。

第5章では本研究で行ったすべての実験を通しての総合的な考察についてまとめている。

第6章では本研究の結論について述べ、研究全体の総括を行っている。

以上のように本論文では、社会的プレゼンスの改善につながるロボットの振る舞いを明らかにすると同時に、店舗における訪問客とロボットの相互作用を状態遷移モデル化することによって初心者ユーザによるロボットの操作でも訪問客の購買活動を促進可能であることを示すことに成功している。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。