

令和 2 年 4 月 28 日現在

機関番号：14401

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2018～2019

課題番号：18H06479・19K21544

研究課題名（和文）気遣いや心配りを通じた良い感情経験を提供する対話ロボットのインタラクションの研究

研究課題名（英文）Studies on Heartwarming Interaction of Social Robots

研究代表者

中西 惇也（Junya, Nakanishi）

大阪大学・基礎工学研究科・特任助教（常勤）

研究者番号：00824327

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、対話ロボットの気遣いや心配りを通じたユーザに良い感情経験を提供する対話サービスの在り方を調査することである。始めに、気遣いや心配りを示すインタラクションの基礎的な調査、およびホテルの共用環境における言葉がけの実践的效果の評価を行い、ロボットの対話戦略、ユーザの性格との関係、ロボットのデザインとの関係について発見をし、また具体的なサービスデザインを提案した。次に、居住空間におけるインタラクションデザインに着目し、対話ロボットの受容度、人間のような身体の必要性について、調査を行い、ロボットによる対話サービスの在り方の知見を積み上げた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

サービス業におけるロボットの導入において、人が対人プロセスに注力できるよう、対人プロセスにおける物理的業務（介護、受付、給仕など）に注視してきた従来研究に対し、本研究は対人プロセスである顧客の感情に働きかけるサービス業務に着目し、アプローチとして、人と調和的に関わるインターフェースである人型ロボットによる対話サービスを用い、インタラクションデザインに関する知見を積み上げた。特に、ホテル環境の共用空間やプライベート空間における実証実験を繰り返し行い、具体的なサービスデザインをまとめ、提案した。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is an investigation of heartwarming interaction with social robots. First, we conducted a basic survey of interactions that showed the relationship between an interaction strategy of robots, user's personality, and robot design. Second, we conducted field studies on hotels. The results provided data about acceptance of an interaction robot and necessity of a human-like body, and proposed concrete service designs of heartwarming interaction with social robots at hotels.

研究分野：ヒューマンエージェントインタラクション

キーワード：ソーシャルロボット 心温まるインタラクション おもてなし 接客 身体性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

国内外で対話ロボットが次々に開発され、介護、受付、給仕など幅広いサービス業において、人間の業務を代行する形での活用が模索され始め、ロボットの活躍の場が広がりにつつある。とりわけ日本においては、人口減少に伴う人材不足という課題に直面しており(企業の約7割が人材不足を実感し、特にサービス業では深刻[1])、それを解決する手段として、サービス業務を行う対話ロボットの研究開発は注目を浴びている。しかし、「おもてなし」という言葉に代表される、気遣いや心配りを通じた顧客に良い感情経験(心地よさや充足感)を提供するサービスを行う対話ロボット、および人とのインタラクションの研究は十分に進んでいない。例えば、挨拶や労いの言葉をかけられると、人は大切にされていると感じ、心地よさや充足感を得る。そうした良い感情経験の提供は、顧客のサービスに対する満足度を向上させ、リピーターや推奨者の増加が見込めるため、サービス業における重要な仕事の一つである。対話メディアの外見に関する研究では、外見がロボットであることで人間の対話時の緊張度が人の場合よりも下がる傾向が報告されている[2]。これは、対話ロボットは人間と違い、緊張という心理ストレス(悪い感情経験)が低減された状態で人間と対峙し、良い感情経験を提供できることが考えられ、ロボットの新たな活躍の場となりえる可能性を示している。一方で、気遣いや心配りという行動は相手の目的・状況・ニーズに臨機応変に対応する必要があるため、相手の状態を精密に観測・推測することが必要な高度な行為であるうえに、そもそも機械(心がない)と捉えられがちであるロボットが、どの程度気遣いや心配りを表現できるのかは未知数であり、調査が必要である。

[1] 関東財務局, "最近の関東財務局管内の経済情勢、関東財務局管内における人手不足の現状及び対応策について", 2018.

[2] Kuwamura et al., "Inconsistency of Personality Evaluation Caused by Appearance Gap in Robotic Telecommunication", *Interaction Studies*, 2015.

2. 研究の目的

本研究の目的は、どのような対話ロボットが気遣いや心配りを通じた良い感情経験の提供をどの程度できるのか、また人以上のことができるのか、を調査することである。現在、様々な容姿や機能をもった対話ロボットが開発されており、それらによる気遣いや心配り行為による効果を比較することにより、対話ロボットに必要な要素を明らかにしていく。また、上記で述べたように、対話ロボットは人間と違い、緊張という心理ストレス(悪い感情経験)が低減された状態で人間と対峙し、良い感情経験を提供できることが考えられるため、人間との比較も行い、対話ロボットの優位性の有無も検証する。

3. 研究の方法

本研究では、気遣いや心配りを通じた良い感情経験を顧客に提供するサービスとして、「言葉がけ」に着目する(図1)。言葉がけとは、挨拶、手助けの提案など、能動的に話しかける行為であり、相手の目的・状況・ニーズに合わせて適切に行うことにより、気遣いや心配りを表現でき、良い感情経験をもたらすことができると考えられる。顧客の想像を超えるおもてなしで有名なリッツ・カールトン日本支社総支配人を務めた高野登氏は著書において、ホテルサービスにおいて、言葉がけが相手の心を大きく動かす重要な所作の一つであると述べている[3]。

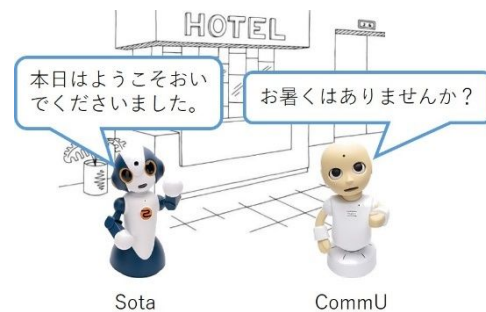


図1：言葉がけの例

調査する対話ロボットの持つ要素として、身体的特徴(大きさや身体部位の有無など)と動作(視線を合わせるやボディランゲージなど)に着目する。それぞれの要素下での言葉がけにおいて、どれぐらいの良い感情経験(もしくは悪い感情経験)を得たのかをアンケート、言葉がけ後の行動、生理的指標(脳波や唾液)などを使って評価する。その結果から、気遣いや心配りを通じた良い感情経験を顧客に提供するサービスとして必要最低限の要素を考察する。また、それらの結果から得られたベストな組み合わせの対話ロボットと人との比較を同様の評価で行う。また、公共の場とプライベートの場といったような環境の違いによる効果の比較も対話ロボットと人で行う。対話ロボットであれば、言葉がけに対して無理に対応しなくてもよいと考えられる点が、プライベートの場において、より対話ロボットの優位性を際立てる、という仮説を申請者は考えている。

最後に、応用として、これらの言葉がけを通して積み重ねた信頼関係に基づいた推薦システムを検討する。言葉がけを通して何度も良い感情経験をもたらすことにより、その対話ロボットが何かしらの推薦したとき、気遣いや心配りから起因する提案であるように感じ、推薦を受け入れやすくなる可能性がある。これまでの推薦システムでは、数値的な指標や口コミ

により、推薦されたものの正当性を主張してきたが、対話ロボットが個人的な関係性を結び、それを利用する手法は、推薦方法の新たな切り口となりえる。

[3] 高野登, "リッツ・カールトン一瞬で心が通う「言葉がけ」の習慣", 2011.

4. 研究成果

平成 30 年度は、気遣いや心配りを示すインタラクションの基礎的な調査、およびホテルの共用環境（廊下・エレベーター前）における言葉がけの実践的效果評価を行った。基礎的な調査では、実験室実験により、卓上型人型ロボット(SOTA)における心温まるインタラクションの方法、ユーザの性格との関係、ロボットのデザインとの関係について明らかとなった。また、デザイン（例えば、かawaiiさ、幼さ）によっては、人を上回る可能性が示された。本結果は、国際会議 HAI (International Conference on Human-Agent Interaction) で発表し、Best Poster Award を頂いた。

実践的な効果評価では、ホテルサービスにおけるすき間時間（廊下・エレベーター前）に、ロボットが声掛けによる気遣いや心配りを示すインタラクションを行い、ホテル全体のサービスに対する満足度へ貢献を調査した（図2）。結果として、ロボットによる声掛けにより、押しつけがましくなく、おもてなしが感じられ、気分を改善し、楽しい空間作りに貢献できることを示した。また、インタラクションの回数を重ねるごとに満足が向上する傾向も見られた。本成果は、国際会議 HAI (International Conference on Human-Agent Interaction) で口頭発表し、まとめた成果が国際雑誌 (SN Applied Sciences) で公表された。

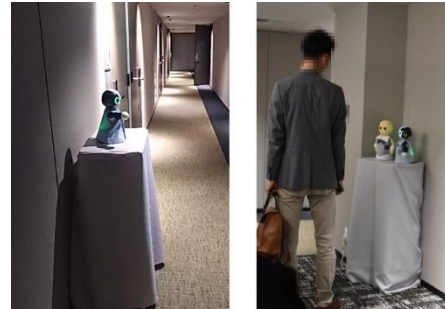


図 2 : 共用環境での声掛け

平成 31 (令和 1) 年度は、気遣いや心配りを通じたユーザに良い感情経験を提供するサービスに関する、居住空間（例えば、自宅やホテル部屋）でのインタラクションデザインに着目し、探求を行った（図3）。まず、居住空間における対話ロボットの受容度、を調査した。結果として、マイクやカメラ等のセンサによるプライベート侵害への懸念等により、居住空間へ設置を受容する人は 3 割強に留まった。一方で、センサ等のプライベート侵害への懸念は、センサがロボットに組み込まれ、対話ロボットの感覚器官として表現することで、抑制できる可能性が認められた。また、居住空間において対話ロボットに情報提供を兼ねたつづやきを行わせたところ、テレビの垂れ流しと同様に、ユーザは受け流し、煩わしさを感じない可能性が示された。本成果は、国外会議 OzCHI (Australian Conference on Human-Computer-Interaction) にて発表した。



図 3 : 居住環境での声掛け

次に、ロボットのデザインについて着目し、気遣いや心配りを通じたユーザに良い感情経験を提供するサービスに、人間のような身体の必要性について調査した。成果として、スマートスピーカーなどの無機物の外見をもつデバイスに比べて、身体性を持つロボットの方が、はるかに気遣いや心配りを通じたユーザに良い感情経験を提供できることが示された。また、推薦システム（ホテル周辺の観光地やレストランを推薦）としての機能も評価し、ロボットの方が対話量が多くなることで、推薦した観光地やレストランに誘導しやすくなる可能性を示唆した。本成果は、国際会議 IROS (International Conference on Intelligent Robots and Systems) に投稿中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Nakanishi, J., Kuramoto, I., Baba, J., Ogawa, K., Yoshikawa, Y., & Ishiguro, H.	4. 巻 2(3)
2. 論文標題 Continuous Hospitality with Social Robots at a hotel.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 SN Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1007/s42452-020-2192-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件／うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Nakanishi, J., Kuramoto, I., Baba, J., Kohei, O., Yoshikawa, Y., & Ishiguro, H
2. 発表標題 Can a Humanoid Robot Engage in Heartwarming Interaction Service at a Hotel?
3. 学会等名 the 6th annual International Conference on Human-Agent Interaction（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakanishi, J., Baba, J., & Kuramoto, I.
2. 発表標題 How to Enhance Social Robots' Heartwarming Interaction in Service Encounters.
3. 学会等名 the 7th International Conference on Human-Agent Interaction（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakanishi, J., Kuramoto, I., Baba, J., Ogawa, K., Yoshikawa, Y., & Ishiguro, H.
2. 発表標題 Soliloquising Social Robot in a Hotel Room
3. 学会等名 the 31st Australian Conference on Human-Computer-Interaction（国際学会）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----