

コミュニケーションロボットを用いた同時接客システムの提案

鵜口大志^{†1} 西康太郎^{†1} 岩本拓也^{†1}

概要：近年、様々なコミュニケーションロボットが実用化されている。ロボットが受付・接客で活用されている事例が増加しており、それら自体が目新しいものではなくなりつつある。基本的に受付・接客に利用されているロボットは1対1の接客を前提に開発されている。そのためロボットと対話をしているユーザがいることで、接客待ちの行列が発生し、様々な機会損失に繋がる可能性がある。そこで、本研究では1台のロボットと複数のマイク・指向性スピーカを用いて、同時に複数人との接客を可能とするシステムを提案する。

キーワード：コミュニケーションロボット、同時接客、マイク、指向性スピーカ

1. はじめに

本国の少子高齢化は深刻化しており、それに伴った労働人口の減少も社会問題になりつつある [1]。また近年、Softbank Robotics の Pepper, SHARP の RoBoHoN, ヴェイストンの Sota など、様々なコミュニケーションロボットが実用化されており、ロボットで受付・接客を行う試みについても研究が行われている [2][3][4]。それらコミュニケーションロボットが受付・接客で活用されている事例も増加しており、ロボット自体が目新しいものではなくなりつつある。回転寿司チェーン店である「はま寿司」では、すでに全国各地 400 を超える店舗に Pepper が導入され、来店客の受付と座席の案内業務を行っている [5]。しかし、基本的にこれらの受付・接客に利用されているロボットは1対1の接客を前提に開発されている。そのため、すでにロボットと対話をしているユーザがいる際に、新たなユーザが訪れた場合、次の接客を待つための行列が発生し、待ち時間によっては接客を受けることを諦めるユーザが出てくるなど、様々な機会損失に繋がる可能性がある。そのような状況が発生した場合の1つの対応策として接客用ロボットの台数を増やす、という方法も想定されるが、実用化されているロボットであっても1台あたりの費用は決して安価なものではなく、運用コストも台数を増やした分、都度新たに発生するため、容易ではない。

そこで、本研究ではこのような課題を解決するため1台のロボットと複数のマイク、複数の指向性スピーカを用いて、同時に複数人との接客を可能とするシステムを提案する。

2. 関連研究

ロボットが実際の店舗で接客を行う研究はこれまでも複数行われている。宮下らはユーザに対して親しみを抱かせロボットとの再会を促す顔見知りになるロボットを開発

し [2]、佐竹らはロボットからの移動を含めた能動的な情報提供を行う手法を提案している [3]。周らが行ったユーザのエンゲージメントに基づいてロボットからの発言を構築する反応モデルを設計する研究 [4]なども存在する。これらの研究では複数ユーザでロボットと対面している例はあるが、主として対話を行うロボットとユーザは1対1であり、発話しているユーザが終わるのを待つ必要がある。

これまでは接客のモデルや再来訪につながるロボットの接客技術について主に研究されてきた。1台のサイネージを複数人が操作する研究 [6]も存在するが、ロボットを発話で同時に操作する事例は著者らが知る限り存在はしない。

3. システム概要

本システムは、1台のロボットで正面からのみではなく、マイク、指向性スピーカを置いた方向からも接客が可能とするシステムである(図1)。指向性スピーカを用いることで、ロボットが同時に発話をしていても、ユーザは自身に向けられた音声のみを聞くことができ、1台対複数人のコミュニケーションが可能になる。

4. システム構成

本システムのシステム構成を図2に示す。本システムは、ロボット、2台のマイク、2台の指向性スピーカ、PCで構成されている。ロボットはPepper(法人向けモデル)を用いた。マイク(PLOY, USB マイクフォン)はPepperの両肩前面部に取り付け、指向性スピーカ(Tristate, パラメトリック・スピーカー実験キット)はPepperの背面に設置した2台の三脚の一つずつ固定し、Pepperの頭部に近い位置から音声が出力されるよう高さを調整した(図3)。マイク・スピーカはそれぞれPCに接続しており、マイクから取得した音声声を自然言語対話プラットフォームであるDialogFlowに送信、音声認識を行い、あらかじめ登録しておいた回答文字列を取得、取得した文字列を音声合成 SaaS であるGoogleのCloud Text to Speechを用いて音声合成を行い、

^{†1}(株)サイバーエージェント
Cyberagent, Inc.

スピーカから出力した。マイク、スピーカはそれぞれ 1 台ずつ左右に分けて設置しており、左のマイクに話しかけた音声に対する回答は左のスピーカから回答を行い（右の場合も同様）、左右のマイク・スピーカのセットそれぞれが並行して動作するよう実装を行った。Pepper のタブレットへのタッチを音声取得トリガとし、タブレットをタッチ後、Pepper に取り付けたマイクに話かけることで、Pepper の背面に設置したスピーカから音声で回答を得ることが可能となる。

5. まとめと今後の展望

本稿では、2 台のマイク・2 台の指向性スピーカを用いて 1 台のコミュニケーションロボットによる同時接客システムを提案した。本システムは、2018/12/15-16 にて秋葉原 UDX にて開催された Yahoo! JAPAN Hack Day 2018 にてデモとプレゼンテーションを行った。体験したユーザは「本当に聞こえない」、「実用化が楽しみ」という感想を述べていた。

今後は複数人に対して同時にロボットが発話している状態でもユーザが「自分に対して発話している」と感じられるインタラクション設計を行う。加えて、マイク、スピーカによる音声入出力のさらなる精度向上、それらの数を増加させる事による対応範囲の拡大を行う。

参考文献

- [1]. “少子高齢化で労働力人口は 4 割減”, <https://www.mizuho-ri.co.jp/publication/research/pdf/insight/pl170531.pdf>, (参照 2018-12-19)
- [2]. 宮下 善太, 神田 崇行, 塩見 昌裕, 石黒 浩, 萩田 紀博. 来客と顔見知りになる案内ロボット. 情報処理学科シンポジウム論文集, 2008, 2008 巻, 4 号, p. 9-16.
- [3]. 佐竹 聡, 神田 崇行, Dylan F. Glas, 今井 倫太, 石黒 浩, 萩田 紀博, 対話ロボットの人間へのアプローチ方法, 日本ロボット学会誌, 2010, 28 巻, 3 号, p. 327-337.
- [4]. 周剣, 岩崎雅矢, 金延儒, ガイレンベルグ・ミシェル, 池田瑞, 河村竜幸, 中西英之. 訪問客のエンゲージメントに基づいた接客ロボットの社会的応答. 2018 年度人工知能学会全国大会 2018.
- [5]. “株式会社 はま寿司 | ロボット | ソフトバンク”, <https://www.softbank.jp/robot/biz/case/hamazushi/>, (参照 2018-12-18).
- [6]. 牟田将史, 益子宗, 新里圭司, Adiyana Mujibiya. WallSHOP: Web ブラウザのみで動作する 複数人が携帯端末から操作可能なデジタルサイネージ. インタラクション 2015.



図 1. 複数方向からロボットに話しかけている様子

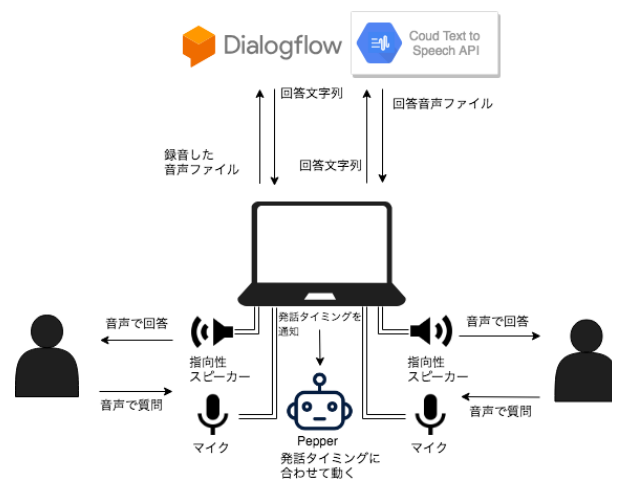


図 2. システム構成

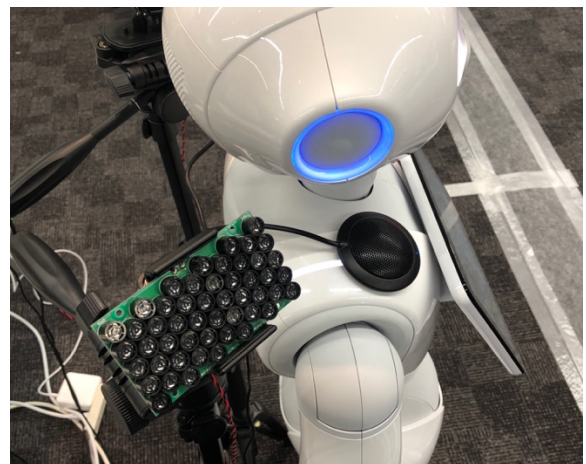


図 3. マイクと指向性スピーカを設置した様子.