

補助事業番号 2019M-176

補助事業名 2019年度 案内ロボットにおける自然な多言語コミュニケーション機能の開発  
補助事業

補助事業者名 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 小木 哲朗

## 1 研究の概要

本研究では、多言語による自然なコミュニケーションを行う案内ロボットを実現するため、ビーコンを用いた使用言語取得機能、および使用言語推定のための多言語会話機能の開発を行った。ビーコンによる方法は利用者のスマートフォンの設定言語情報を取得することで利用者の使用言語を特定し、多言語会話による方法はロボットが主導する会話の返答を通して利用者の使用言語を推定する。これらの機能をソフトバンク社のPepper、ヴイストン社のSotaの既存のコミュニケーションロボットのインタフェース機能として実装し、実証実験を通して、提案手法の有効性評価を行った。

## 2 研究の目的と背景

観光立国を目指す日本では、訪日外国人に対する「おもてなし」の対応を行うことは重要な課題であるが、言葉の問題から現状では十分な対応が取れていない。このような問題に対し、自然言語処理技術に基づきコミュニケーションロボットが多言語による対応を行う方法が期待されている。しかしながら、利用者の使用言語が分からなければ言語モードを切り替えることができず、現状ではボタン選択や指定フレーズの発話等を利用者に要求し、自然なコミュニケーションとしての実用化に至っていない。本研究では、ロボットが利用者の使用言語を自動的に推定し、利用者の使用言語を用いて自然な会話を行う、多言語コミュニケーションロボットの実現を行うことが目的である。

## 3 研究内容

<http://lab.sdm.keio.ac.jp/ogi/research/mlrobot/>

### (1) ビーコンを用いた使用言語取得機能の開発

ビーコンを用いた使用言語取得機能の基本原理は、コミュニケーションロボットにiBeaconを取り付け、iBeaconの信号の受信をトリガーとして、ユーザの所有するスマートフォンの設定言語情報をバックグラウンドでサーバに送信する。ロボットは一定時間間隔でサーバにアクセスし、サーバに送信された言語情報を参照することで、自身の近くにいるユーザの使用言語を特定する（図1）。本研究では、コミュニケーションロボットとしてソフトバンク社の人型ロボットPepperおよびヴイストン社の小型ロボットSotaを対象に、本機能の実装を行った。



スによるユーザ情報とプロジェクトの管理データベースと連動した会話を多言語で行う。教室案内システムは大学への訪問者に対してジェスチャを用いながら多言語で場所の案内を行う。実験では、日本人学生および外国人留学生にシステムを使用してもらい、言語切替えの正確さ、自然さ等についてアンケートに答えてもらい、概ね良好な評価が得られた。

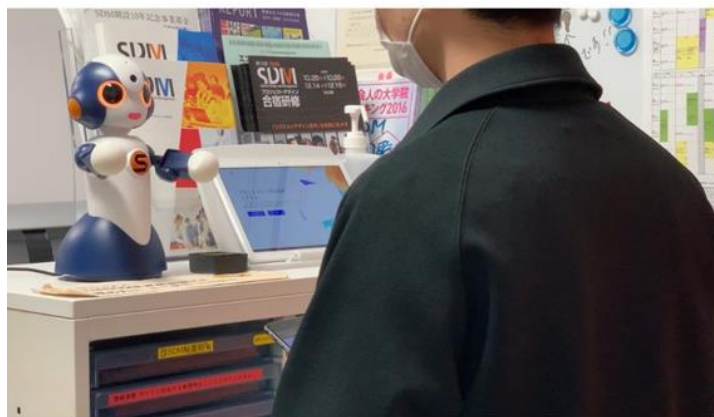


図3. プロジェクト貸出しシステムの様子



図4. 教室案内システムの様子

#### 4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

空港、公共施設、観光地等で、多くの訪日外国人に対する「おもてなし」のサービス提供手段として、本研究の成果である多言語コミュニケーションロボットを効果的に利用することができる。このようなロボットが世界的に普及することで、日本だけではなく世界の人々が言葉による不自由無しにグローバルに行動することが可能になる。また特に、現状のウイズコロナの時代においては、直接的に人間同士が接触せずに、人間らしいサービスを相手に提供する手段として、コミュニケーションロボットの有効活用が期待される。

## 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

研究代表者は、ヒューマンインタフェースの研究を長く続けてきており、本研究はロボットと人間との自然なコミュニケーションを実現するためのヒューマンインタフェース研究の一環として行われた。ビーコンを使用した言語特定技術は、デジタルサイネージに個別の情報を提示するための手段として開発してきた方法の応用であり、本研究で開発を行った使用言語推定のための会話モデルのデータベース化は、いろいろなモノに会話を行わせるIoTスピーカの研究への応用等につながっている。

## 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

1) Kei Matsuoka, Yuki Kida, Tetsuro Ogi: Detection of User's Language Based on Beacon Technology in Multilingual Communication Robot, iDECEN 2020(9th International Conference on Design and Concurrent Engineering), 2020.

2) 木田勇輝、松岡慧、小木哲朗: ユーザの使用言語を自動推定する多言語コミュニケーションロボット、日本機械学会 第30回設計工学・システム部門講演会講演論文集、No.20-14、2020.

3) 大村正太郎、佐久間達也、木田勇輝、松岡慧、小木哲朗: 新しい生活様式支援のためのコミュニケーションロボットの利用、日本機械学会 第30回設計工学・システム部門講演会講演論文集、No.20-14、2020.

4) Yuki Kida, Fan Wu, Kei Matsuoka, Tetsuro Ogi: Multilingual Guide Robot Using Language Estimation Function through Conversation with User, JSME iDECEN/MS 2021(International Conference on Design and Concurrent Engineering 2021 & Manufacturing Systems Conference 2021), 2021.

## 7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

- ・上記の発表論文
- ・Pepper用多言語コミュニケーションプログラム
- ・Sota用多言語コミュニケーションプログラム

(2) (1)以外で当事業において作成したもの

なし

## 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名 : 慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科(ケイオウギジ  
ュクダイガクダイガクイン システムデザイン・マネジメントケンキュウカ)

住 所 : 〒223-8526  
神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1

担 当 者 : 教授 小木 哲朗(オギ テツロウ)

担 当 部 署 : メディアシステム研究室(メディアシステムケンキュウシツ)

E - m a i l : [mogi@sdm.keio.ac.jp](mailto:mogi@sdm.keio.ac.jp)

U R L : <http://lab.sdm.keio.ac.jp/ogi/lab.html>