

未来社会創造事業 探索加速型
「持続可能な社会の実現」領域
終了報告書(探索研究)

令和元年度
終了報告書

平成 30 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：石黒 浩]

[大阪大学先導的学際研究機構共生知能システム研究センター・センター長/教授]

[研究開発課題名：遠隔操作型対話ロボットによる知の質と量の向上]

実施期間：平成 30 年 11 月 15 日～令和 2 年 3 月 31 日

§ 1. 研究実施体制

(1)「ロボット開発・人間モデル」グループ(大阪大学)

- ① 研究開発代表者:石黒 浩 (大阪大学先導的学際研究機構附属共生知能システム研究センター、センター長・教授)
- ② 研究項目
 - ・研究全体の統括
 - ・複数人遠隔操作ロボットシステムの研究開発
 - ・利用者モデル獲得等に関する研究開発
 - ・タスク実行支援, 学習支援機能の研究開発
 - ・遠隔操作ロボットを用いた実証実験
 - ・倫理的・法的・社会的問題(ELSI)の検討

(2)「対話データベース・標準化」グループ(日本電信電話株式会社(NTT))

- ① 主たる共同研究者:東中 竜一郎 (日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所、上席特別研究員)
- ② 研究項目
 - ・自律対話機能の研究開発
 - ・実時間音声変換機能の研究開発
 - ・対話要約機能の研究開発
 - ・タスク実行支援, 学習支援機能の研究開発
 - ・対話データベースの標準化に関する検討

(3)「システム開発・実証実験」グループ(株式会社国際電気通信基礎技術研究所(ATR))

- ① 主たる共同研究者:石井 カルロス寿憲 (株式会社国際電気通信基礎技術研究所石黒浩特別研究所、グループリーダー)
- ② 研究項目
 - ・遠隔操作ロボットシステムの研究開発
 - ・音声からの動作生成に関する研究開発.
 - ・遠隔操作ロボットを用いた実証実験

§ 2. 研究実施の概要

超高齢化・人口減少時代において、QOL を維持するためには、労働者がスキルを向上させたり、複数のスキルを持つことで飛躍的に生産性を高めたり、子育て主婦・主夫や高齢者、外国人の雇用機会を増やす必要がある。多くの人が働きやすい環境を実現するには、人間の活動を直接支援できる、遠隔操作型対話ロボットとセンサネットワークを組み合わせた、新たな雇用創出のためのロボット・情報基盤を実現する必要がある。本研究開発では、対話するだけで簡単に操作できる遠隔操作対話ロボット(上右図)の機能をさらに高めて、労働者の労働価値を高める仕組みの実現を目指して研究開発に取り組んだ。探索研究では、サービス場、教育場、議論場の 3 つの場面において、研究開発に取り組み、システムを試作し、その効果を評価した。



サービス場

サービス場では、診断や観光案内において、遠隔操作型対話ロボットを使って、複数人の能力を統合して働けることを実証した。特に、何時でも何処からでも働けること、人間に対するストレスを感じずに働けること、遠隔操作型対話ロボットを使えば、複数人の能力を統合して働けることを確認した。右図は利用者と同じ言語を話す観光ガイド(メイン操作者)が、現地に詳しく現地の言語で話す現地の専門家(サブ操作者)と自動翻訳機を介して連携して、質の高い観光案内を行うシステムの実装例である。このシステムでは、メイン操作者とサブ操作者はテキストチャットで話しをしているが、それぞれが同じ声で話しすれば、直接の対話も可能となる。そのための実時間の音声変換技術も開発した。



教育場と議論場

教育場では、遠隔操作ロボットを介して皆で質問することで、意欲的に学ぶことを確かめた。右図は教室で、参加者(授業を学ぶ学生)の代表として質問する遠隔操作型対話ロボットである。参加者はスマホを用いて質問をロボットに送り、ロボットは賛同者の多い質問を、講演者にタイミングを見計らって投げかける。これにより、参加者の質問数はロボットを使わない場合の 5 倍に増え、質問へのためらいも軽減された。議論場では、対話遠隔操作型ロボットを司会役に使って発言権を制御することで、発話機会が平等に与えられ、多くの人が納得しやすい議論を実現することを目的に、システムを開発して実際に運用してみた。



論文等の主要な成果

1. J. Shimaya, Y. Yoshikawa, H. Kumazaki, Y. Matsumoto, M. Miyao, H. Ishiguro. Communication Support via a Tele-Operated Robot for Easier Talking: Case/Laboratory Study of Individuals with/Without Autism Spectrum Disorder, Int. J. Social Robotics. Vol.11, No.1, pp.171-184, 2019.
2. 有本, 東中, 田中, 川西, 杉山, 澤田, 石黒, 二人の話者が一人の話者として対話することによる対話内容・満足度への影響, 言語・音声理解と対話処理研究会 (SIG-SLUD) 第 88 回研究会, Vol.B05, No.03, pp.16-21, 2020.
3. 関川, 新居, 福山, 吉川, オスカー, 小川, 石黒, 会議支援システム及び会議用ロボット, 特願 2018-221283, 2018.