

神田 崇行

京都大学情報学研究科
教授

街角環境で共生するロボットのインタラクション基盤技術

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、人々が行きかうオープンな「街角環境」で、ロボットが人々と共生して多様なサービス提供するためのインタラクション基盤技術の実現をめざした研究を進めている。ロボットは、人間と同様のコミュニケーションを行うことで、誰にでも分かりやすく親しみやすい情報提供ができるようになってきた。人工知能・ロボット技術の近年の進歩は目覚ましく、「2030年には49%の仕事がAI・ロボットで自動化される」との予測もされている。警備員、レジ係、店員等がこの予測に含まれるが、これらの対人サービスは、万引きをはじめとする様々な低モラル行動を予防し、環境に安心感をもたらす役割も果たしている。一方、現状のロボットは、他者として尊重される存在、すなわちモラル認知の対象となりえていない。まして、人々の低モラル行動に働きかけ、環境に安心感をもたらすモラルインタラクションの能力に欠けている。モラルインタラクションの能力を作り出すためのインタラクション基盤技術を実現して、人々とロボットとの共生社会を実現することを目指す。このために「モラル行動の認識技術の研究開発」と「モラルインタラクション技術の研究開発」の2つの研究を進めている。

「モラル行動の認識技術の研究開発」に関しては、モラル視覚とモラル聴覚の研究を進めている。モラル視覚に関しては、3次元距離センサを用いてプライバシーの懸念が少ない処理を実現することを目指している。低モラル行動を行う人々についての膨大な量の学習用ポイントクラウドを人手によるラベル付けなしにシミュレーションにより作り出し、Deep learning 等により学習することで認識可能にする、といった方法による技術の実現を計画している。3年度目となる令和1年度は、モラル視覚に関しては、3次元距離センサを用いた低モラル行動認識の研究を進めた。既存の日常行動データセットにより事前学習を行うことで転移学習により、低モラル行動のように用意できるデータセットが小さい場合にも優れた認識性能を得ることができた。モラル聴覚に関しても、昨年度までに行った解析に基づいて得られた特徴量を用いて、暴言判別の認識技術を実現した。暴言発話の深刻度の予測値と実際の値の間のRMSE値(平均二乗誤差)が0.723と

なる、認識性能の良い方法を実現することができた。

「モラルインタラクション技術の研究開発」に関しては、主に、実フィールドでのモラル実験を繰り返し、人々の低モラル行動に働きかけるモラルインタラクションの研究を進める予定である。これらにより、ロボットの存在が他の人々のモラル行動を引き出すという行動変容を引き起こすインタラクション技術の実現を目指す。3年度目となる令和1年度は、複数の将来応用の場面を対象にモラルインタラクションの研究を進めた。たとえば、店舗などのサービス業の現場で問題となっているクレマーに関して、経験者へのインタビュー調査をもとにクレマーの応対方法の振る舞いモデルを構築した。顧客が話を聞く状態になるまでは話を聞き続ける、というモデルを実現し、その有効性を確認した。昨年度までも研究を進めていた「ロボットいじめ」問題について、18.5時間のフィールド実験のビデオの分析を進めた。ロボットいじめが、接近、軽いいじめ、身体的いじめ、とエスカレートしていくこと、また他児の行動がこのエスカレートを促進していることを見出した。

【代表的な原著論文】

1. D. Morimoto, J. Even, T. Kanda, “Can a Robot handle Customers with Unreasonable Complaints?”, The ACM/IEEE Int. Conf. on Human-Robot Interaction (HRI2020), 2020.
2. S. Yamada, K. Tomita, T. Kanda, “An Escalating Model of Children’s Robot Abuse”, The ACM/IEEE Int. Conf. on Human-Robot Interaction (HRI2020), 2020.
3. E. Senft, S. Satake, T. Kanda, “Would You Mind Me if I Pass by You? Socially-Appropriate Behaviour for an Omni-based Social Robot in Narrow Environment”, The ACM/IEEE Int. Conf. on Human-Robot Interaction (HRI2020), 2020.

§ 2. 研究実施体制

(1) 京大グループ

- ① 研究代表者: 神田 崇行 (京都大学情報学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・モラル視覚・モラル聴覚に関する行動の認識技術の研究開発
 - ・モラルインタラクション技術の研究開発

(2) ATRグループ

- ① 主たる共同研究者: 神田 崇行 ((株)国際電気通信基礎技術研究所 知能ロボティクス研究所 客員室長)
- ② 研究項目
 - ・モラル聴覚に関する行動の認識技術の研究開発
 - ・モラルインタラクション技術の研究開発
 - ・各要素技術に関する実システムの構築とフィールドでの実証