

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の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。この問題を解決する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。2年度目となる平成30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センサネットワークを構築し、人の位置と向きを検出できるようなシステムを実現した。このシステムを用いて疑似店舗環境内で、顧客の移動軌跡からの行動推定について研究を進めた。迷っている人を80%の認識率で認識できるようになった。移動ロボットからの低モラル行動の検出技術についても、シミュレーションから大量データを構築して学習するアプローチの実現に取り組んでいる。モラル聴覚の研究については、

音情報からの低モラル行動の検出の研究に取り組み、音源定位技術と音識別技術を統合することにより直接対象が見えない物陰でも 93%の正確さで 3 度以内の定位ができる技術を実現した。

「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。2 年度目となる平成 30 年度は、インタラクションのモデル化による研究から、特に、注意する振る舞いについて警備員の注意の仕方にもとづいたモデルをロボットに実装し、フィールド実験を行い、その有効性を確認した。子どもの低モラル行動の抑制方法や、ロボットに対するモラル感覚を測定する心理尺度の開発も進めている。

【代表的な原著論文】

1. Kazuki Mizumaru, Satoru Satake, Takayuki Kanda, Tetuo Ono, “Stop doing it! Approaching Strategy for a Robot to Admonish Pedestrians,” 2019 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2019), pp.449-457, 2019

§ 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