

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	金崎朝子
研究機関名	東京工業大学
所属部署名	情報理工学院
役職名	准教授
研究課題名	生活空間セマンティクス駆動型ロボットに関する研究
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

ユーザにとって有用な情報の収集を行動目的とする生活空間セマンティクス駆動型ロボットを提案する。ロボットは自律的に環境内を移動し、膨大なセンサ情報の中から有用であると判断した情報のみを抽出してデータベースに蓄積する。ユーザフィードバックによる情報有用度の再計算を行い、ロボットの行動則を強化学習により更新する。

提案システムは、前段の認識モジュールと後段の行動モジュールからなる。認識モジュールの要素技術として、(a) 全天球映像における画像と音声のマルチモーダルフュージョン技術、および(b) クロスレベル知識蒸留によるクロスドメイン少量データ学習技術を開発した。(a)は国際会議ワークショップ 6th CVPR Workshop on Multimodal Learning and Applications (MULA)に採択されており、(b)は国際会議 International Conference on Learning Representations (ICLR)に採択・発表している。今後、全天球カメラとマルチチャンネルマイクロホンアレイを搭載した自律移動ロボットを開発し、これらの技術を搭載する予定である。

行動モジュールの要素技術としては、(c) シミュレータを用いた仮説更新によるロボットの物体インタラクション学習技術、(d) 強化学習エージェントの軌跡を用いたサンプルベース経路計画、(e) 注目領域の抽出に基づく全天球画像からの指示物体推定、(f) 画像の意味的領域分割を用いた強化学習による室内環境探索、(g) 動的複数音源定位手法を用いたマルチゴール視聴覚ナビゲーションを開発した。(c)は国際会議 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)に採択されている。いずれの技術も前述の全天球カメラおよびマルチチャンネルマイクロホンアレイを搭載した自律移動ロボットに適用可能であり、これらの技術を実装して実験を進めることが今後の課題である。