

ロボット掃除機を活用した情報収集システムの構築

富田祐佑 菱田隆彰

愛知工業大学

1 はじめに

近年、環境情報収集においてロボット掃除機を活用し、自動的に情報収集を行う方法が研究されている。研究の多くでは、ロボット掃除機にセンサ類や制御やデータ蓄積のためのコンピュータなどの外部装置を使用し、特定の領域を自走させることによりマッピングや環境情報のためのデータ収集を行う方法が用いられている。これらの研究では目的に応じて情報収集用の機器の構築を行っているが、ロボット掃除機の制御や外部機器やロボット掃除機から得られたデータの処理蓄積方法の多くが共通である。

本研究ではロボット掃除機を活用した環境情報収集研究の共通の処理系に着目し、ロボット掃除機を活用した環境情報収集のための制御用基盤システムを提案の実装を行う。

2 環境情報収集におけるロボットの活用

環境情報収集は、マッピングや環境の把握等を目的として環境情報の収集を行う。近年、環境情報収集の中でも室内などの特定の領域の環境情報の収集の研究がされている。その研究ではロボットを活用し、領域内を自走し自動的に環境情報を行う方法は研究されている。これらの研究の多くでは近年普及の著しいロボット掃除機を活用されている。

ロボット掃除機を活用した研究の例として次のようなものがある。斎藤ら[1]は深度センサを用いて環境情報の収集を行い、室内マッピングや人間の行動や位置を把握し、環境に最適な動作計画の算出を行っている。福田ら[2]は、全方位カメラと測域センサを用いて環境情報の収集を行い、マッピングや自己位置推定を行っている。

ロボット掃除機を活用した環境情報収集では、ロボット掃除機の走行制御やロボット掃除機に搭載された外部機器の制御、これらの機器から得られたデータの処理や蓄積の方法が必要となる。既存の研究では機器の制御やデータ処理に関して各々独自に構築を行っているが、実際には似たような手法や手続きをシステム化している場合が多い。基本的な制御やデータ処理について共通の基盤が存在すればシステム構築までの時間短縮が可能となり、研究の効率の向上が期待できる。

A sensing system of environmental information by the robot vacuum cleaner

Tomita Yuusuke, Hishida Takaaki,
Aichi Institute of Technology

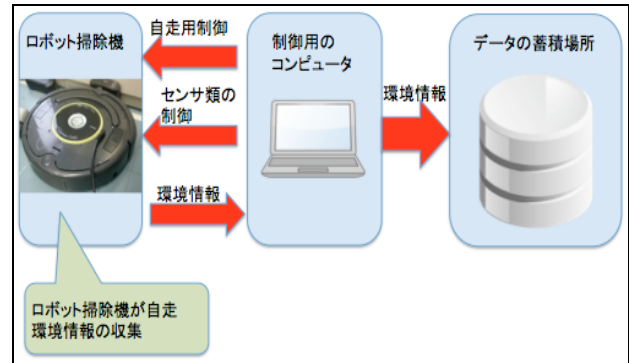


図1: システムのデータの流れ

本研究では、ロボット掃除機の活用のために共通して構築されるロボット掃除機および付帯する外部機器の制御や得られたデータの処理および蓄積を手軽に行うことができる環境情報収集のための基盤システムの構築を行う。

3 システムの設計

本システムはロボット掃除機を活用する研究に求められる共通の処理系をライブラリ化し、目的に応じた環境情報を収集する手続きを簡単に構成できるプログラミングツールとして構築する。

既存の研究の典型的なシステム構築では、図1に示すようにコンピュータから自走の制御やセンサ類の制御をロボット掃除機に送りロボット掃除機はそれに従い自走し環境情報を取得する。従って本研究では、研究に求められる共通の処理系とは、ロボット掃除機を活用し、特定領域内を自走させるためロボット掃除機の制御、自走中に環境情報を収集するためのセンサ類の制御、センサ類より取得したデータを蓄積するためのデータベースへの伝送処理の以上の三点とし実装を行う

4 システムの実装

本研究で想定する環境情報収集システムでは、ロボット掃除機とロボット掃除機を制御するコンピュータから構成される。ロボット掃除機は、現在研究で最も活用されている iRobot 社の Roomba [3] を使用する。Roomba は iRobot 社より API が公開されており比較的簡単にロボット掃除機の動作制御が可能である点が特徴であり、内部のセンサを制御することでその値を環境情報として収集することができる。

ロボット掃除機を制御するコンピュータは Intel Compute Stick を使用する。コンピュータは、ロボット掃除機をシリアルケーブルで接続され、図2に示すように掃除機の上に設置される。コンピュータは無線 LAN でネットワークと接続されておりデータベースの動作しているネットワーク上のホストと通信可能である。

本研究では、この環境情報収集システム上に前節に示した研究に求められる共通の処理系を簡単に組み合わせることで目的に応じた動作を行うプログラムを構築できるプログラミングツールを構築する。プログラミングツールは Google 社が公開しているビジュアルプログラミングツールである Blockly[4] を基にツールを構築する。Blockly を用いることで、ブロックを積み上げるだけで、プログラムを構成することが可能となり、構成したプログラムを任意のプログラミング言語に変換するように構築することができる。

本システムでは、図3に示すように Roomba の制御やセンサの制御に必要な命令を python のコードとして出力するように作成する。同様にデータベースへのデータ送信ブロックも用意し、これらのブロック群を組み合わせることで、図4に示すように環境情報収集に必要な一連の動作をプログラムとして作成、実行することが可能となる。

5 まとめ

本研究では、ロボット掃除機を活用した環境情報収集の研究で構築される環境情報収集システムの共通処理部分に着目し、ロボット掃除機による環境情報収集のために必要な、ロボットの動作、センサ類の制御、データベースへの情報集約に関する一連の動作を簡単にプログラミング可能な共通基盤システムの実装を行った。

構築したシステムを用いることで、ロボット掃除機を使用した環境情報収集を行うための python コードを簡単に作成し、実際に情報収集を行うことができることを確認した。



図2：Roomba と制御用コンピュータ

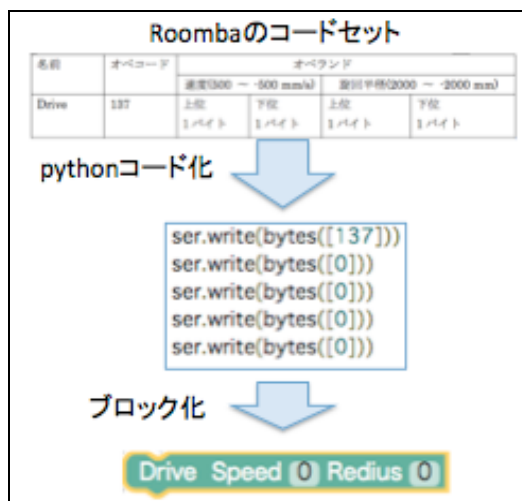


図3：ブロックの作成

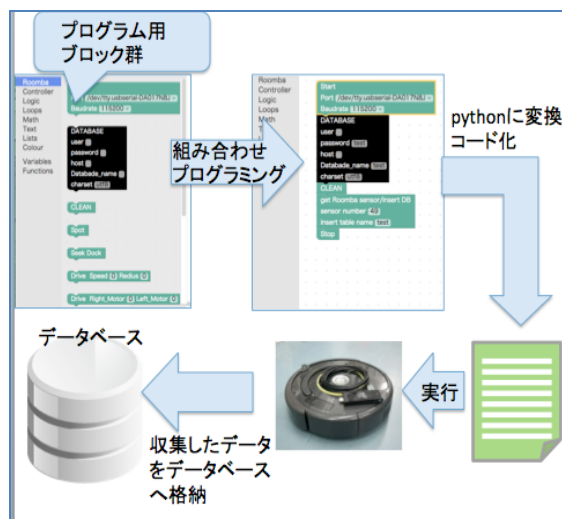


図4：全体の流れ

謝辞

本研究の一部は、平成27年度愛知工業大学「教育・研究特別助成」の助成を受けて行っている。

参考文献

- [1] 斎藤雄佑, 西山裕之 “人間活動と室内環境変化に対応した掃引システムの提案” 情報処理学会第77回全国大会論文集, pp. 51-52, 2015
- [2] 福田拓人, 森田峰史, 高橋智一, 鈴木昌人, 青柳誠司 “ロボット掃除機ルンバによる蛍光灯位置情報を利用した地図作成と自己位置推定” ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, 2014, 2A2-R01(1)-2A2-R01(4), 2014
- [3] iRobot 社 Roomba シリーズ
<http://www.irobot-jp.com/>
- [4] Google 社 Blockly
<https://developers.google.com/blockly/>