

ネットワーク連携ロボット開発環境の構築

阿部 顕一（情報・生産技術部 試作加工グループ）

1. はじめに

近年のサービスロボットの普及をはじめとして、今後、多くのロボットが登場し利用されると考えられる。さらに IoT 技術の活用により、ロボットも含め、多くの物がネットワークへの接続が必須となりつつある。ネットワークに接続することで、情報の収集や情報の共有連携、ロボットへのタスク割当てに利用することで、ロボットの高効率の活用が期待される。

ロボットの活用分野は多岐にわたるが、産業用ロボットをはじめとした専用ハードウェアを主体としたものに対し、汎用的な機器のみでソフトウェアや総合的なサービスを活用するロボットが増えている。それらの開発の主体はハードウェアよりもソフトウェアに比重が高く、IoT や AI を利用して、どのようなサービスを提供できるかが重要になってきている。

神奈川県立産業技術総合研究所では、これまでに、移動ロボットプラットフォームの設計支援や、移動ロボットに

よる遠隔操縦実験のための画像処理研究などを行ってきた。その際、ハードウェアのみの設計であったり、もしくは既存の制御システムを利用するものであったりした。そこで、今後のロボット開発や IoT を用いたネットワーク連携技術の研究のための開発環境を整備することを目的に、開発プラットフォームとしての移動ロボットを構築することとした。

2. 実験用移動ロボットの構築

移動ロボットは VSTON 社製メガローバー Ver2.0 を利用した。移動ロボットは 3 点接地の二輪駆動型で、各種のセンサーを接合できる。可搬重量 40 kg、最高速度 1.4 m/s、稼働時間 約 30 時間である。今回、衝突を感知するためのバンパーセンサー、周囲の地形を感知するためのレーザーレンジファインダー（以下、LRF と記す）を接合した。図 1 に外観を示す。

ロボット本体に加え、ネットワーク環境として、Wi-Fi ルーターを用いて構築した。ワンフロア以上の活動領域に対応できるようにメッシュ接続の機能を有している。

3. ソフトウェア環境の構築

移動ロボットには、制御用 CPU（ESP-WROOM-32）が搭載されており、モータ制御や通信制御を行っている。制御用 CPU を操作するために、Windows PC に Arduino IDE を構築し、通信方法の設定や情報を送受信するためのサーバー機能の設定を行えるようにした。動作確認として、Bluetooth 接続したコントロールパッドでの手動操作と、Wi-Fi と Web での手動制御を行なえるようにした。図 2 に操作状況を示す。

次に、移動ロボットに、より複雑な機能を付加できるようにするために、Open Source Software である ROS (Robot Operating System) を構築した。ROS はロボット用ソフトウェアの開発に有用なツールやライブラリが提供されており、多くのロボット開発者に利用されている。移動ロボットには Raspberry Pi 3B が搭載されており ROS を導入することは可能だが、より開発が容易と思われるノート型 PC に Ubuntu 16.04 (Linux をベースとした Open Source Software OS) を導入し、ROS Kinetic を構築した。移動ロボット上に ROS を構築したノート型 PC を積載し、図 3 に示すように移動ロボットの制御用 CPU と USB ケーブルで接続して、制御・入出力ができるようにした。

今回 ROS に導入したモジュールは、以下のとおりである。

- ・シリアル通信の接続

移動ロボットの制御用 CPU と ROS (ノート型 PC) との接続。

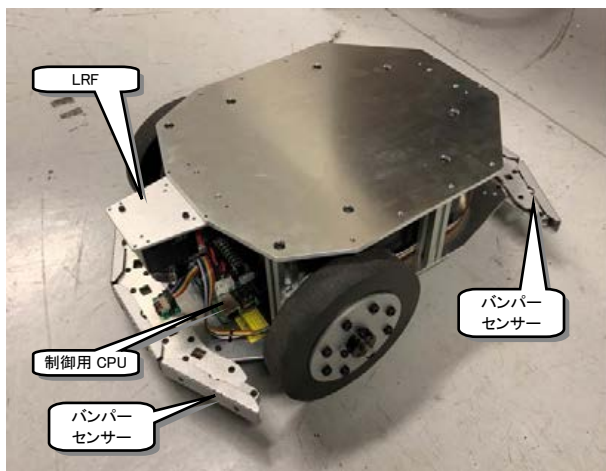


図 1. 移動ロボット



図 2. Bluetooth 接続による手動操作

・LRF の接続

LRF を ROS から制御するためのドライバおよび取得情報の可視化モジュール。

・SLAM (マッピング) の確認

LRF から取得した情報を基にした、地図 (地形) データの作成モジュール。図 4 は、移動ロボットを室内で移動させ、リアルタイムで地図データを作成している。

図 5 に構築したハードウェアおよびモジュールの構成図を示す。(破線部は今後増設する。)

4. まとめ

ネットワーク連携実験・研究が可能な移動ロボットを構

築した。ロボットシステムを制御するためのソフトウェアを組み込んだ。

現状、Web 等から基本モジュールを流用している段階であり、独自の開発は今後の課題となる。近々には、遠隔監視用のカメラの搭載と、SLAM も基にした自動走行を予定しており、標準的なモジュールの組み合わせだけで、自動巡回ロボットを実現したい。

今後、種々のサービスロボットや IoT の、実験や開発のプラットフォームとして利用したい。ロボット制御や IoT を始めとしてネットワーク全般に関する知見が得て、当該分野における企業支援に活用していく。

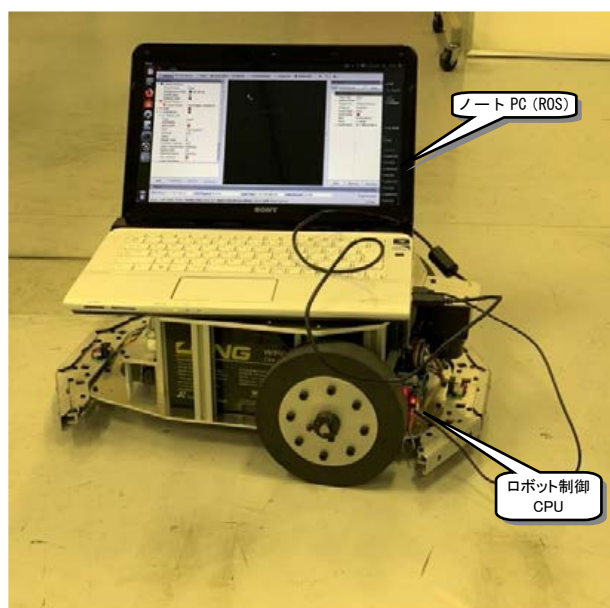


図 3. ノート PC (ROS) との接続



図 4. SLAM 動作表示

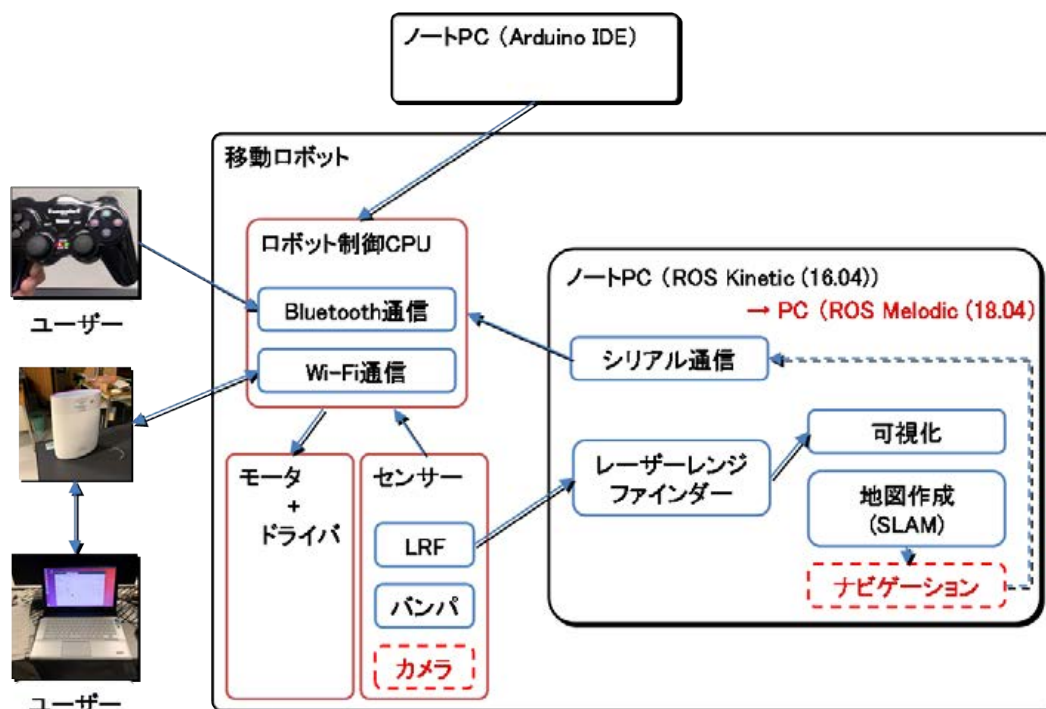


図 5. 移動ロボット構成