

【個別技術紹介】ROSを活用したロボット制御技術への取り組み

九電テクノシステムズでは、ROS(Robot Operating System)を活用したロボット制御技術の研究開発に取り組んでいます。この取り組みを通じ、ロボットプラットフォームや、ROS の基本概念および通信手法を学ぶとともに、センサーデータの処理や走行経路計画アルゴリズムの実装も行いました。

今回は、ROS が持つ特徴や、ロボット技術の一つである自律走行を実現する ROS の機能について紹介します。

<ROSとは>

ROS は、オープンソースのロボット開発プラットフォームで、システム開発を容易にするフレームワーク、ライブラリ、ツールを提供します。最新の ROS2 では、「ROS ノード」と呼ばれる機能単位がメッセージ通信で連携し、分散システムとして動作します。ROS にはハードウェアの抽象化、デバイスドライバ、ロボット機能のライブラリ、デバッグツールなどが含まれ、再利用性の高いソフトウェア開発と大規模なコミュニティのサポートが特徴です。

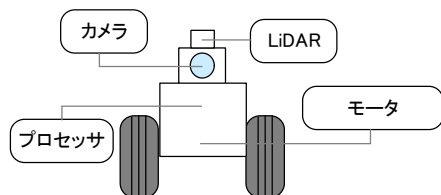


図1: ロボットの構成例

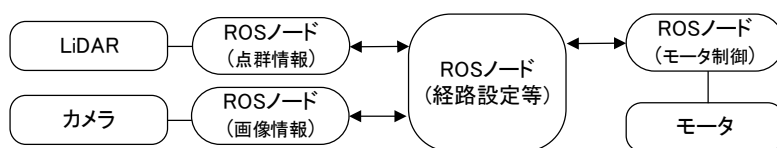


図2: ノードと各機器とのつながり

(1) ROS が持つ特徴

特 徴	説 明
オープンソースフレームワーク	ROS はオープンソースのロボット開発のためのフレームワークであり、無償で利用、改変、再配布が可能です。
分散システム:	ロボットシステムを複数の独立したノード(プロセス)に分割し、ノード間でメッセージをやり取りすることで各ノードを連携させます。
ハードウェア抽象化:	異なるメーカーのハードウェアや制御方法を共通化し、開発者がハードウェアの詳細を意識せずにシステム構築できるように支援します。
豊富なツールとライブラリ:	開発、デバッグ、視覚化、メッセージ通信、パッケージ管理などのための多様なツールやライブラリが提供されています。
大規模なエコシステム:	世界中の開発者が利用するコミュニティが存在し、大量の ROS パッケージ(機能モジュール)や情報が共有されています。

(2) 自律走行に必要な主な機能

機 能	説 明
周辺認識 (地図生成 & 自己位置推定)	LiDAR※1、カメラ、エンコーダ※2、IMU(慣性計測ユニット)などのセンサーを用いて周辺環境を認識し、地図を作成。ロボットはこれをもとに自身の位置を把握します。ROS には、地図生成と自己位置推定を行う SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 機能が提供されています。
判 断 (経路計画、障害物回避)	作成された地図とロボット自身の位置をもとに、目的地までの最適な経路を計画します。障害物を認識した際には自動で回避動作を行います。ROS には、Navigation2 をはじめとする高度なナビゲーション機能が提供されています。
制 御 (モータ制御)	判断された経路に基づき、ロボットを前進・後退・停止・旋回させる制御を行います。ROS は、モータドライバやプロセッサなどを連携してアクチュエータ(モータ)の動作を制御する機能を提供しています。

※1 LiDAR(ライダー): レーザを使って距離を測定し、周囲の 3D 点群データを作成する技術

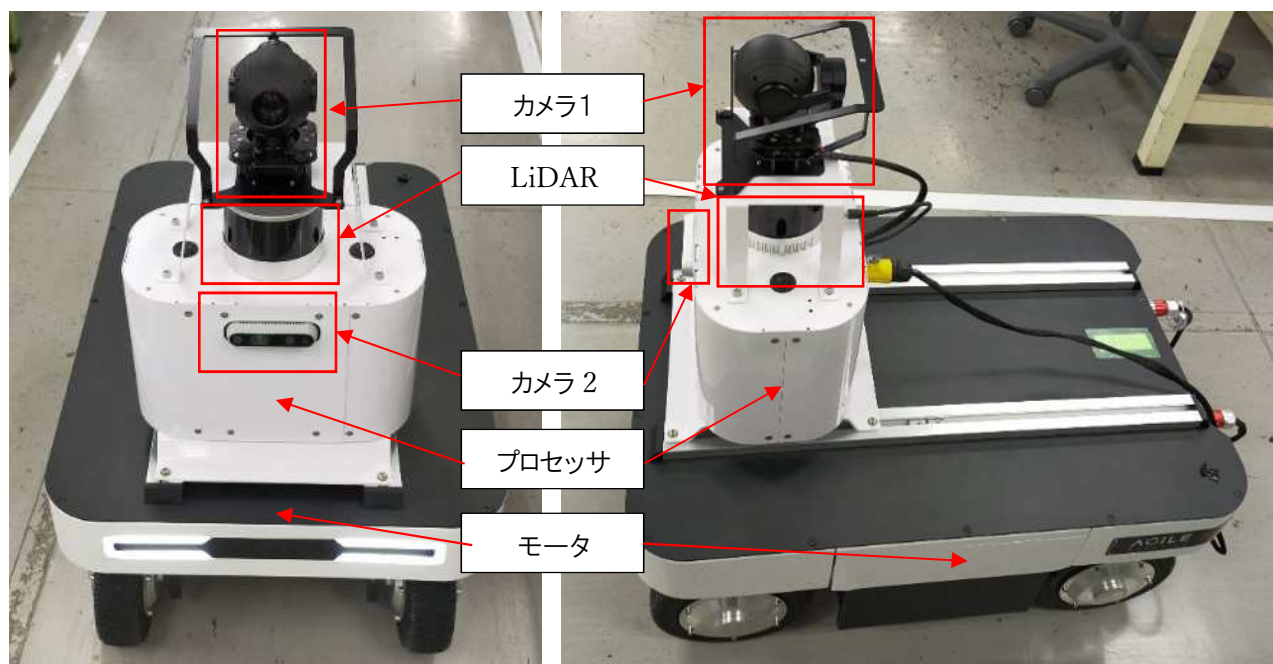
※2 エンコーダ: 情報(アナログ信号やデジタルデータなど)を特定の形式やフォーマットに変換する装置またはプロセス。モータ制御等で使用する。

(3) 苦労した点

使用したロボットには、ROS 環境がインストールされていましたが、実際に動作させるには、インターフェース設定の複雑さや、LiDAR に合わせた設定ファイルの生成、そして日本語情報の不足といった課題がありました。これらの課題に対して、ROS2 のチュートリアルや設定ガイドを繰り返し参照し、LiDAR のデータシートをもとに適切な設定ファイルを試行錯誤しながら生成しました。また、英語のドキュメントを読み解きながら情報を収集することで課題を解決することができ、大きな達成感を得ることができました。

今後も、ロボット制御技術への理解をさらに深め、ロボットによる業務の省人化、自動化を実現するための製品開発を目指していきます。

【参考 1】 今回の取り組みに使用したロボット例



【参考 2】 当社建屋の3D点群データ作成例

