

初学者による台車ロボット制作のナレッジシェア

勝居 宏昭

背景と課題

製造業において部品など荷物の運搬は付加価値を生むことがなく、手間のかかる作業である。その作業の**自動化・効率化を行うために荷物を運ぶ自走型台車を低コストで製作**しようとした。私が製作を行った際は参考にする資料がわからず製作に多くの時間がかかった。資金に限りがある製作者（IoT初学者）が自走型台車を自ら低コストで製作しようとした場合に**有用な情報が見つからない**ため多くの労力を必要とする。

ナレッジシェアによる解決

自走型台車とは荷物を積み①目的地に移動する②安全のため障害物を避けることができるものとした。これを実現するための私の製作方法を「**本体の製作**」「**自律走行技術の導入**」「**障害物検知**」の三項目にまとめ、製作の参考になる**書籍・WEBサイト情報**を加えて、**台車ロボット制作の説明資料**とした。説明資料にはIoT初学者である私の製作での成功失敗経験を記載して他のIoT初学者の製作の手がかりとなるようにした。資料はブログで公開する

本体の製作



本体の製作は**コストを抑える**ために材料選択から行っている。本体の木材に罫書きを行うところから、加工、組立て方法を説明した。自走型台車には日常的な用途で使えるよう15kgまでの荷物が運べるモータとRaspberryPiを搭載し、それらに合う電源を取り付けた。この工程では**安全に製作する**ために工具の使用方法や電源の短絡の防止についてのポイントを説明した。

資料全体の各所に『**初学者向けヒント**』という製作の**ヒント**を提供した。

自律走行技術の導入

自走型台車が効率的に走行が行えるように以下の制御方法の実装を行い、その失敗と成功の経験を記載した。

- ・ ロボットオペレーティングシステムとLiDAR（レーザー距離センサー）を用いて台車の周囲環境を点情報でマッピング
- ・ カメラによるリアルタイム画像内の特徴的な部分の移動の分析による台車の自己位置推定（ORBアルゴリズム）
- ・ **プログラミングで走行方向と走行時間を指示する方法**などさらに**荷物を置く位置による走行距離の変化**や**前輪・後輪の駆動方式、旋回方式の検証**を行い、故障を抑え安定した走行ができる走行方式について説明を行った。

（この自走型台車は直進制御に課題があり荷物を載せ最大6メートルしか自走できないため改善する必要がある）

障害物検知センサーの選定と実装

自走型台車の障害物検知として使用するため様々なセンサーの検知精度・反応などの特性の検証をした。各センサーの利点と欠点を明確にし評価した内容を記載した。

〈検証を行ったセンサー〉

- ・ 赤外線センサー
- ・ 3線式反射光電スイッチセンサー
- ・ LiDARセンサー
- ・ 超音波センサー



超音波センサーは超音波を発信しそれが障害物に反射して戻ってくる時間を計測することで距離を測定する**センサーである**。これを障害物検知センサーとした。また、台車にカメラモジュールを取り付け、障害物の検知をした際に台車の正面を撮影するようにした。完成した自走型台車は走行方向と走行時間を指定したプログラムで自走する。障害物を検知すると、自走を停止し、障害物周辺を撮影。検知したことを写真とともにLINEアプリに通知。人間が台車まで行き、Wi-Fi接続でVNC（Virtual Network Computing）を利用してスマホでリモート操作できるようにした。そのプログラムを記載した

フィードバックと今後の課題

〈説明資料を読んだIoT初学者からのフィードバック〉

- ・ 台車ロボットを製作するために、始めから完成までの一連の作り方の説明が欲しい。
- ・ 台車ロボットキットとして材料と製作説明書をセットで渡してもらえると製作しやすい。
- ・ 制御方法などのプログラムの詳細な内容が知りたい。
- ・ 企業が台車ロボットを導入する際には1台だけにはありえない。複数制御する方法、システムとつなげるヒントがあればよい。



〈今後の課題〉

この説明資料でIoT初学者に自走型台車への興味を持ってもらうことができた。この資料をもとに自走型台車を効率的に製作するためには、内容を体系的に整理し**製作のためのマニュアル化**しなければならないことがわかった。さらに実用的に利用される自走型台車の製作のマニュアルを作るには、実際の業務に使用される場面を想定して、製作・改良・動作検証を行い、**用途に応じた自走型台車のカスタマイズ**方法を資料に記載する必要がある