

自動搬送装置システムの開発

生産電子システム技術科
生産情報システム技術科

秋山博輝, 長野稔也
松浦新悟, 川村周平, 竹谷海斗

1. 概要

自動搬送装置システムとして、メカナムホイールを用いた台車ロボットと、それに搭載する操作端末を開発する。台車ロボットは既製品を使用する。

台車ロボットは地図により経路を指定し、センサ位置計測による自律走行を目標とし開発する。

操作端末は、台車ロボット操作機能を中心に実装する。Bluetooth 通信により台車ロボットと通信できるようにし、遠隔操作を目標とする。



図 2. タブレット型の操作端末

2. 基本仕様

台車ロボットの走行制御システム開発を重点に、小型化や省電力化を図る。表 1 に、台車ロボットと操作端末の基本仕様を、図 1、図 2 に台車ロボットの本体と操作端末の写真示す。

表 1. 基本仕様

	台車ロボット	操作端末
本体(mm)	W700×L600×H900	W260×L177×H13.3
電源	バッテリー	バッテリー
移動方式	自律移動・無線操作	
制御装置	マイコン	Android タブレット
無線通信	Bluetooth	Bluetooth
総重量	約 35kg	



図 1. 台車ロボット本体

3. 台車ロボットの構成

3.1 台車ロボット本体

台車上部には天板を取付けることにより、裏面に回路基板の配置や上部に物を置くスペースを確保できるように設計・加工した。バッテリーの交換をスムーズに行えるようにバッテリーの上面部分の天板を開閉できるようにした。また、操作しやすい高さに操作端末や非常停止ボタン等を設置できるようにポールを取り付けた。

安全性については、今回は台車の周りに簡易的に針金を用いたワイヤーのバンパーを設置した。障害物や壁に衝突した際に停止を行うようにした。

3.2 台車ロボットのシステム構成

図 3 に台車ロボットのシステム構成図を示す。

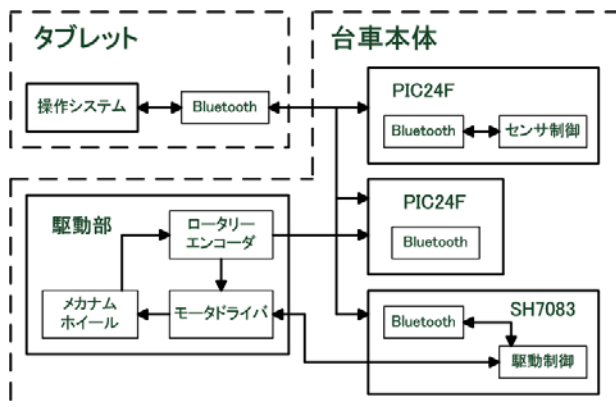


図 3. システム構成図

ネットワーク経由での接続が不要な Bluetooth 通信を用いて、タブレット-PIC マイコン間の通信を行った。また、近距離の壁面や障害物の検知に必要な距離センサは超音波センサを使うこととした。天板裏面に基板の取り付け配線を行うことで 8 個設置されている超音波センサの信号線の混雑を防止し、メンテナンスの際に取り外しやすい設計を行った。

図 4 に台車ロボットの天板裏面の画像を示す。

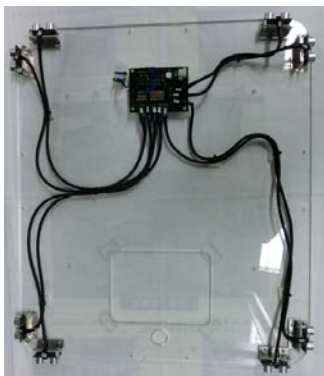


図 4. 天板裏面の画像

3.3 台車ロボット走行制御

台車ロボットの設計速度は約 1km/h であったが、教室、廊下での走行試験を行った結果、約 0.8km/h と確認した。また、走行距離を検出するために PIC マイコンでロータリーエンコーダのカウント数の取得を行った。メンテナンス性を考えロータリーエンコーダと超音波センサの値を、Bluetooth 通信でタブレットへ送信するようにしている。

4. 操作端末の構成

タッチ操作による手動操作と、地図上での位置確認を使用した自律走行による搬送の二つを取り入れた走行制御システムの開発を行った。

4.1 台車ロボット操作端末

操作端末は、台車ロボット本体に取付け、脱着してラジコン操作を行えるようにした。

操作性を考慮して、高さ約 900 mm の位置に取付けを行い、タブレットの向きや傾きを自由に調整できるように設計した。また、タブレットに搭載されているカメラを使用し天井を撮影し、画像処理にて台車ロボットの現在位置を確認するようにしている。

4.2 操作システム

操作端末での台車ロボット操作は、画面上に配置された操作ボタンのタッチによる手動操作に加え、画面をスライドし経路を描画し、描画した経路情報を台車ロボットに送信して自律走行させる。

画像処理は、天井を撮影した画像を基準画像と比較して位置を確認し、走行開始地点と終了地点、曲がり角の判別を行う。

図 5 に台車ロボット操作画面の画像を示す。

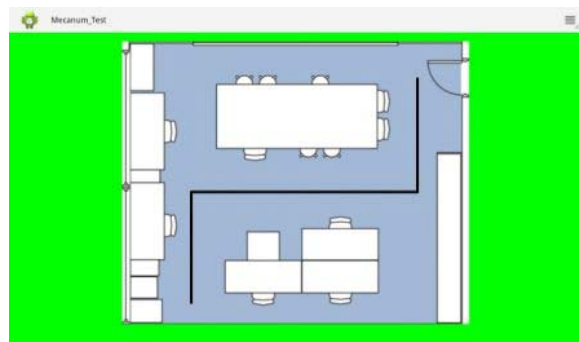


図 5. 台車ロボット操作画面

5. システム全体の開発進捗状況

現状では、台車ロボットの部品配置と外装が出来上がり、ソフトウェアの開発に取り組んでいる。

表 2 に 10 月からの開発日程表を示す。

表 2. 開発日程表

終了
終了
終了

6. まとめ

本課題では、タブレット端末により台車ロボットを走行制御するシステムの完成を目標として開発を進めた。タッチ操作による経路指定での走行制御ができるようになりセンサやカメラを用いた走行制御の基本システム部は完成した。今後は、システムの全体を統合し、製品としての完成度を高めていく。