

移動型ロボット教材のIoT化に関する研究

中学校教育専修 技術科教育コース

指導教員 伊藤 陽介

1. はじめに

高度情報化社会の到来とともに、様々なモノがインターネットに接続されるIoTが着目されつつある。これまで、教員1人に対し最大40人の生徒に実習を伴う授業を展開する際に、各生徒の学習状況を詳細に把握し指導することは難しかった。本研究では、中学校技術・家庭科(技術分野)の内容「プログラムによる計測・制御」の学習において多用されている移動型ロボット教材を取りあげ、そのIoT化に必要な無線LANモジュールの利用方法について述べる。

2. 技術・家庭科(技術分野)の教育内容

中学校技術・家庭科(技術分野)の学習指導要領(2008年)の教育内容としてA材料と加工に関する技術、Bエネルギー変換に関する技術、C生物育成に関する技術、D情報に関する技術が定められている。各内容における教材や教具をIoT化することによって、生徒の活動を把握し、指導や評価に役立てることが考えられる。

3. 教材のIoT化

実習を伴う学習をより効果的に進めること及び習得状況に応じた学習指導と評価を行うことをねらいとし、教材をIoT化する。ここでは、内容Dの「プログラムによる計測・制御」学習において多用されている移動型ロボット教材をIoT化する。図1に移動型ロボット教材の例を示す。サーバに対して、車輪の回転数や接触センサ、光センサの動作状態を送信し、データを集計することで教材の状態を時系列的に把握する。生徒の作成したプログラムとサーバで集約されたデータを比較することによって学習状態に応じた

指導を行ったり、評価を行う。

4. 無線LANモジュールを用いたIoT化

IoT化を行うための無線LANモジュールとして、小型かつ廉価でありArduino互換のハードウェア構成を持つとともに、通信プロトコルスタックを備えているEspressif Systems製ESP-WROOM-02(電源電圧:3.3V)を採用した。IoT化するため、このモジュールの動作確認を行ったところ、無線通信やArduinoとしての利用ができた。また、ESP-WROOM-02を移動型ロボットに搭載することから、アルカリ型単三電池2本で動作させるためにDC-DCコンバータを利用する。このモジュールは電波送信時に約170mAを必要とするため、DC-DCコンバータICである米国TI製TPS63000を用いた電力供給について実験した。実験結果からESP-WROOM-02を移動型ロボット教材で利用できることがわかった。

5. まとめ

技術分野で使う教材のIoT化を検討し、無線LANモジュールを用いた移動型ロボット教材のIoT化の開発を行った。今後、教材とサーバ間の通信内容を規定し、学習データの集約化を図る方法について研究する必要がある。

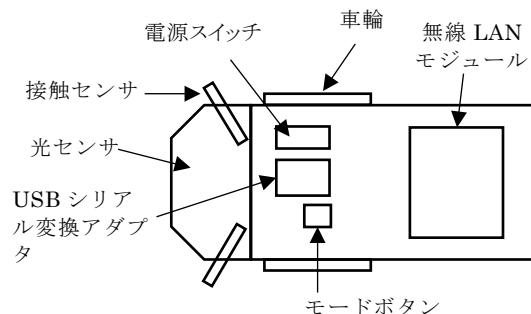


図1 IoT化された移動型ロボット教材(上面図)