

micro:bit を用いたコンピュータ制御実習教材の作成 [1]

電子技術科 浦野 勉 相原 邦生 柳澤 不二夫

1 研究目的

コンピュータ組込み技術は、ハードウェアとソフトウェア両方の知識を求められ、その人材育成の需要は非常に高く、電子技術では最も重要な分野の1つである。この分野の技術的進展は今後も続くため、定期的なカリキュラムや教材を再検討する必要がある。再検討には次の点を重視することとした。(1)コスト:1人1セット実習教材を用意できること、補修・再調達が容易であること。(2)機能・性能:単体で簡単なプログラムを作成し動作確認ができること。OA デスク上で実習ができる程度の大きさであること。(3)拡張性:以降の実習や卒業制作で活用できること。(4)開発環境:操作が難しすぎないこと。

以上を踏まえて、コンピュータ制御の実習教材について検討・作成する。

2 教材の概要

2.1 使用するマイコンボード

BBC micro:bit は、英国 BBC が小中学生たちにプログラミングへの意欲を与えるために開発したマイコンボードである。そのスペックは、大きさ:約4cm×5cm、プロセッサ:Nordic nRF51822 (32 bit ARM Cortex M0 ベース) 16 MHz、RAM 16kB ROM 256kB 電源:USB 電源又は乾電池2個(3V)、ボード上の機能:LED(マトリクス5×5)、押しボタンスイッチ2個、加速度センサ、磁気センサ各1個、無線機能などである。前述した視点に照らすと、(1)コスト面は、本体と拡張用エッジコネクタを合わせた値段が数千円程度で、プログラムの書込に特別なツールは不要であり、(2)ボード上の押しボタンおよびLEDによりハードウェア的な作業をしなくても、簡単なプログラムを作成・実行出来る、(3)エッジコネクタを接続すると拡張が可能になる。I2C、SPI 通信も備えているので、外付けデバイスの追加も容易である。

2.2 開発環境

前述(4)で、どの開発環境を使用すべきかを検討した。micro:bit 教育財団のホームページで紹介されている開発環境は、Microsoft MakeCode エディター(ブロックまたはJavaScript)とPython エディターの2種類である。また、Mbed 開発環境(C言語)も使用することが出来る。上記3つは、どれもweb上にコンパイラがあるため、実習で使用するPC

にインストールする必要がある。しかし、ネットワークの状態によって動作が不安定になる。また、電子技術科ではC言語でマイコン実習を行うことから、スタンドアロンでC言語の開発環境である、英国 Lancaster 大学が提供している micro:bit の runtime ライブラリと、yotta (SI 接頭辞で 10^{24})と名付けられたC言語モジュール管理システムを使用することとした。プログラムモジュールの使用例も提示されていて、非常に参考になる。

2.3 作成した教材について

本格的に教材を作成するのに先立って図1のような回路を作成し、動作確認を行った。押しボタンスイッチ(SW)、LED、可変抵抗(VR)、DCモータドライバモジュール(DCM)をブレッドボード上に構成した。動作は、VRの回転位置によってLEDおよびDCMの電圧を変化させ、SWを押す毎にDCMが停止、右回転、左回転する。

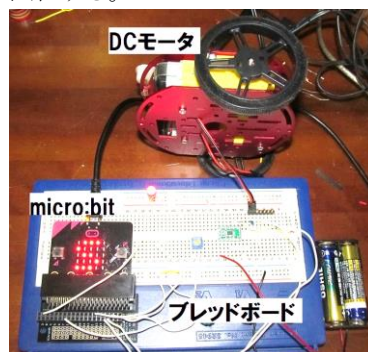


図1 製作した動作確認回路

3 今後の予定

開発環境およびハードウェア的な動作確認ができた。今後は、次年度の科目「コンピュータ工学実習(1年生)」での活用に向けて準備を進める。また、科目「デジタル電子回路実験(1年生)」において、電源、クロック信号の発生、数値の表示回路としての活用についても検討する。

4 参考文献等

- micro:bit 教育<<https://microbit.org/ja/about/>>
- Lancaster University “The micro:bit runtime”<<https://lancaster-university.github.io/microbit-docs/>>
- yotta org<<http://docs.yotta.org>>