

新しい制御実習の展開  
—Arduino ボードを使用した制御実習—

愛知県立佐織工業高等学校  
電子工学科 吉田 豊

1 はじめに

本校では、工作・制御実習の1ショップとして、3年生でPICマイコンを用いた回路基板を製作している。その製作した基板を使用し、簡単な演習プログラムをPICマイコンに書き込んで制御する実習を行っている。昨年度、実習室のパソコンが更新されることに伴い、新しいテーマの制御実習はできないものか？。また、今までよりも実習の展開がしやすく、わかりやすい実習はできないものかと考え、PICマイコン制御とArduinoボードを用いたマイコン制御の検討・比較を行ってきた。その結果を報告する。

2 実習内容

本校電子工学科では、1テーマを3時間で5週の授業で展開しており、PICで行ってきた実習の流れを紹介する。

(1) PICマイコンの基礎知識 1

部品の取り付け及びはんだ付けに関する作業上の要点について学ぶ。

(2) PICマイコンの基礎知識 2

はんだ付けをするときの注意や、正しいはんだ付けの方法など約束事について学び、製作基板のはんだ付けを行う。

(3) PICマイコンの基礎知識 3

PICマイコン制御基板への部品の取り付け・はんだ付けを行う。完成した基板に動作確認用のPICを装着し正しい動作(LEDの点滅)をするか確認をする。

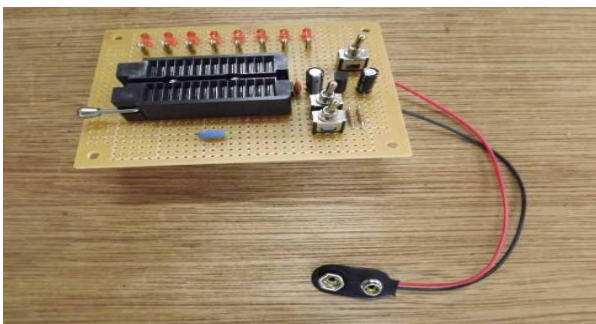


写真1 完成基板

(4) PICマイコンの基礎制御

PICマイコン固有の優れた機能を活用するためにその基本構造、動作の流れなどの概要、実際にプログラム開発をする場合の手順について理解し簡単なLED点灯を行う。

(5) PICマイコンの応用制御

演習を通してプログラム作成、書き込み、動作確認といった作業を行うことで、いろいろなLEDの点灯や点滅を学習する。

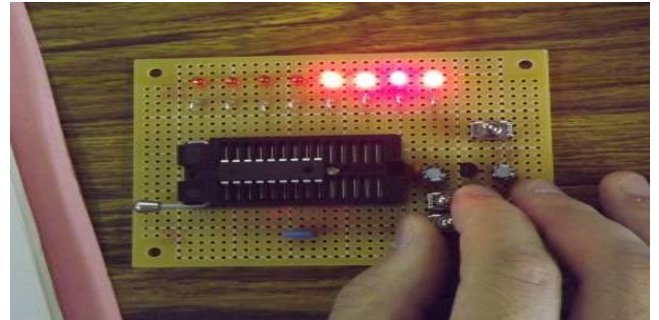


写真2 LED制御

3 新しい実習テーマ

上記のように3時間で5週の展開ができる内容で考えた。回路をブレッドボードにし、簡単に組めるものにした。回路が簡単になったことで、LEDだけでなく、いろいろな制御に取り組むことが可能となり、新たな実習内容の広がり考えた。さらにはPICではできないシリアル通信も簡単に行うことができる。以上のようなことから、実習展開・配線・理解が格段に早まるものと思い、この実習テーマを選んだ。

(1) Arduinoボードの基礎知識 1

Arduinoボードの各部の説明、開発環境、パソコンとの接続について学ぶ。

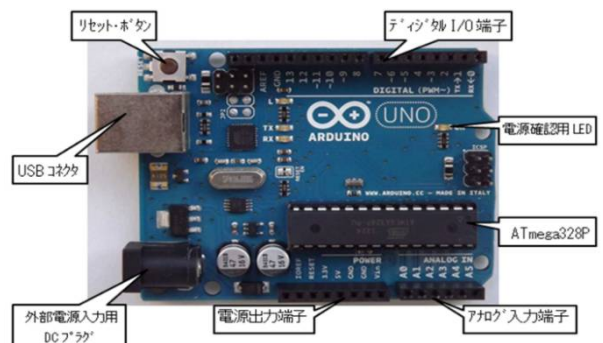


写真3 Arduinoボード

(2) Arduinoボードの基礎知識 2

LED 1個を制御し、演習として、LEDの点灯・消灯をさせたり、明るさを変えたりする制御を行なった。

(3) Arduinoボードの基礎知識 3

LED 4個を使った回路を組み、いろいろなLED制御を学ばせた。

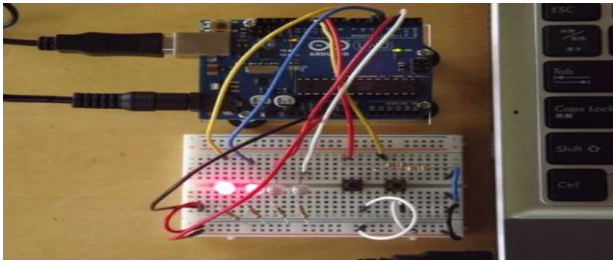


写真3 スイッチによるLED制御

(4) Arduino ボードの応用1

各種モーター、液晶ディスプレイ (LCD)、各種センサー、ブザーの制御を行った。

(5) Arduino ボードの応用2

4回目までに学習した事を複合して、演習を行い、より理解度を高めた。

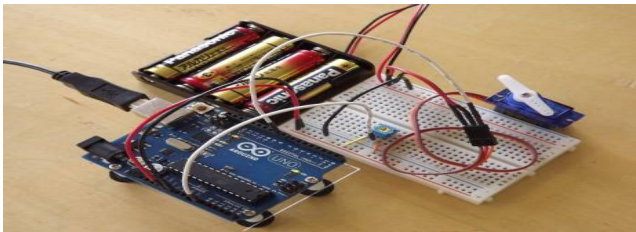


写真4 サーボモータ

4 PIC と Arduino による比較

(1) 回路製作

- ・PICは基板に部品をはんだ付けしているため応用が利かない。
- ・Arduino ボードでは、制御部分が出来上がっており、ブレッドボードで回路を作ること、修正が簡単にできる。

(2) プログラム

- ・PICにプログラムを書き込むためには、ライターが必要であり、書き込むたびにPICの抜き差しをしなければならない。
- ・ArduinoはUSBケーブルで通信ができ、コンパイルや書き込みも一つのソフトで可能である。言語はC言語に似たArduino言語を用い、難解な関数やいろいろな定義をする必要がないことから、プログラミングが容易にできる。

(3) 価格

- ・PICでは、材料費として千数百円で製作していた。
- ・Arduinoは本体が三千元程度と若干高値ではあるが、何度でも使えることから非常に効率よく実習することができる。

(4) 応用

- ・PICでも、モーター制御など各種制御を行うことができるが、そのためには、各制御基板の製作が必要となり、技術や製作時間など多くの課題がある。プログラムも各

種設定・関数など難解なことが多くあり、実習として行うには大変苦勞していた。

- ・Arduinoは簡単に回路を組むことができるため、各種制御を短時間に行うことができる。PICには無い、シリアル通信により、パソコン上でデータを制御することもできる。

(5) 習熟度

- ・PICでは回路をはんだ付けで製作しなければならない、技術が必要となる。また、プログラム開発に難解な関数やいくつかの設定が必要であることから生徒には分かりづらくある程度準備をして望まないと実習が展開できない。

- ・Arduinoを使えば、LEDの点灯だけでなく、センサーやモーターの制御実習なども回路を簡単に組むことができる。プログラム作成においても、簡単に組むことが可能である。C言語によく似ていることから、プログラミングの学習と制御に関する学習を同時に行うことができる。

5 おわりに

昨年度、PICマイコンとArduinoボードを比較・検討し、Arduinoボードが新しい実習テーマとして適切であるのか研究を行ってきた。結果、PICマイコンを用いるよりも、Arduinoボードを用いることで、限られた時間で多くの制御方法を容易に行え、多くの制御について学べると強く感じた。1つのソフトでさまざまな制御を安価にそして容易に行えることは、実習を展開する上で大きなメリットだと感じた。今年度、新しいテーマで実習を展開し、習熟度や内容について、生徒達にアンケートを取った結果、多くの生徒が分かりやすかったや楽しかったなどのコメントをくれた。中には、自身でArduinoボードを購入し、自主的に学ぶ生徒もおり、大きな手応えを感じる事ができた。

6 参考文献

- (1) 図解 PICマイコン実習-ゼロからわかる電子制御- 著者 堀 桂太郎 森北出版
- (2) たのしくできる Arduino 電子工作 著者 牧野 浩二 東京電機大学
- (3) Arduinoで電子工作をはじめよう！ 著者 高橋 隆雄 秀和システム
- (4) Arduinoを使うための環境開発 公式ホームページ <http://www.arduino.cc>