

P I Cマイコン制御とその応用

～実習用マイコンボードの製作からシーケンス制御実習に至るまで～

愛知県立佐織工業高等学校

電子工学科 永坂勝弘

1 はじめに

この研究成果の前半部分については、平成16年度に教員懸賞研究論文で発表したものである。P I Cマイコンの基礎をはじめとして、ユニバーサル基板回路の製作、制御方法などの研究成果をまとめたものであった。

今回の研究は、今までの研究成果を授業に導入して、実習用マイコンボードの製作からシーケンス制御実習に至るまでの教育実践報告をする。

シーケンス制御は、ラダー図でシーケンス回路を書きさえすれば、マイコンを動作させることができ、ワンチップマイコンP I C 1 6 F 8 4 Aをシーケンサとして動作させることができる。また設計したシーケンス回路の動作を同じパソコンの画面上でシミュレートして動作確認することができる。シーケンサ用のラダー回路を試験的に動作させる場合にも利用でき、操作が簡単でシーケンス回路の教育にも最適である。

P I CマイコンのP I C 1 6 F 8 4 Aを題材に、ハードウェア製作とプログラミングの際に必要なとされるP I Cの内部構造と関連知識について理解させ、写真1や写真2のように実験用のマイコンボードを製作した。

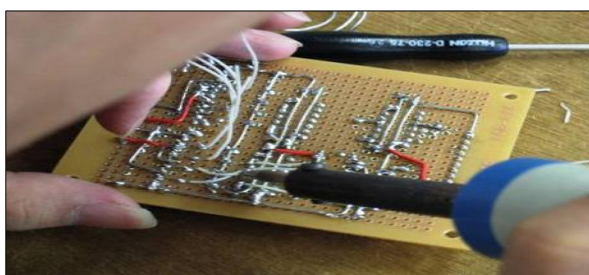


写真1 マイコンボードの製作

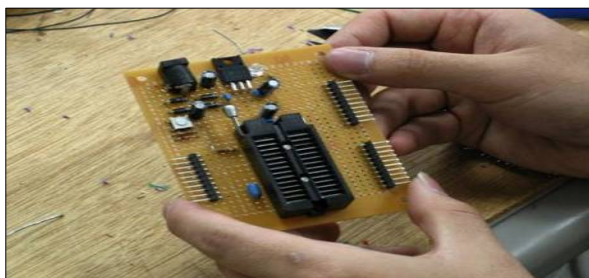


写真2 完成品

2 実習用マイコンボードの製作からシーケンス回路制御実習に導入

平成26年度より新たな制御実習として導入した。この制御実習は、3年次で実施し、1つの班が5週連続で行う。生徒一人ひとりに、ものづくりに関する基礎的な技術を習得させ、ラダー図より、シミュレーションの動作確認をはじめ、マイコンに自作したプログラムを書き込ませ、各自が製作した制御回路を用いて動作の確認をさせる実習を行った。「ものづくり」から、ソフトウェアの面まで踏み込んだ総合的な実習である(図1、写真3)。

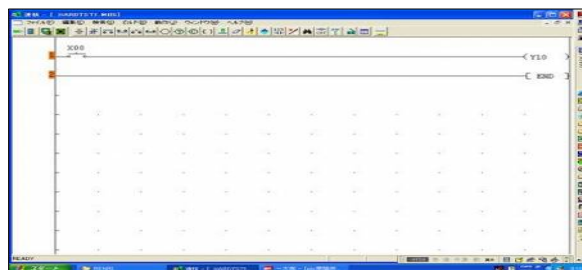


図1 簡単な回路

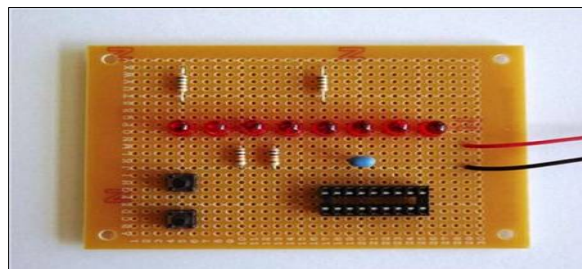


写真3 完成基板

① 電子制御実習1(第1週目)

基板に電子部品を取り付け、はんだ付けをするときには、取り付け方向やリード線の切断などに注意しなければならない(写真4)。ここでは、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。

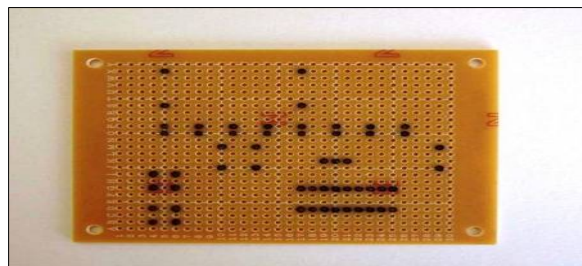


写真4 ハンダ付け練習

② 電子制御実習 2 (第2週目)

電子工作をする上で必ず必要となるのが「はんだ付け」である。このはんだ付けの善し悪し上手下手で電子工作の成功、不成功が左右される。電子工作の動作不良の90%がはんだ付け不良だといわれている。

今回の実習では、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、約束事などについて学び、はんだ付けを失敗しないようにする(写真5)。

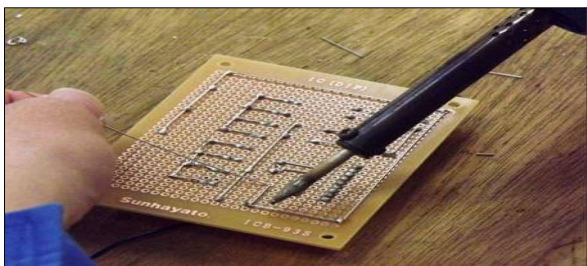


写真5 電子回路製作(スズメッキ線)

③ 電子制御実習 3 (第3週目)

電子工作でよく使う電子部品を説明する。どの部品にもいくつかの種類があり、それぞれに性能や特徴がある。それら特徴を知った上で、最適な部品を選ぶことが必要である。特に回路図内ではこの種類が特定されないで、部品の特徴を当てはめて選択をする、最低限必要とされる常識について説明する(写真6)。



写真6 実習風景

④ 電子制御実習 4 (第4週目)

今回の実習では、ラダー図のシーケンス回路からPICマイコンのプログラムを作成する方法を学び、前回実習で作成した、LED点滅回路を使って動作確認を行い、その手順についても理解をする(写真7)。



写真7 実習風景

⑤ 電子制御実習 5 (第5週目)

はじめてシーケンス制御を学習する基礎知識を、ここで取り扱うことにする。まず最初に「シーケンス制御とは何か」また「どのような制御方式があるか」を学習する。そして、制御回路で使用される押しボタンスイッチの構造などについて理解し、それらを用いた簡単な回路のシーケンス図やタイムチャート、真理値表などが作成でき、書けるようになることを目的とする(写真8)。



写真8 ラダー図の動作確認

3 おわりに

今回の研究は、今までの研究成果を授業に導入して、実習用マイコンボードの製作からシーケンス制御実習に至るまでの教育実践報告をした。

シーケンス制御は、ラダー図でシーケンス回路を書きさえすれば、マイコンを動作させることができ、ワンチップマイコンPIC16F84Aをシーケンサとして動作させることができる。

また、設計したシーケンス回路の動作を同じパソコンの画面上でシミュレートして、よりわかりやすく授業を展開することができた。

生徒から意見を聞くと、電子回路の製作からその制御に至るまでの内容であったので大変わかりやすかったという意見が多かった。

ただし、実習時間が足りないことや電子回路の製作に時間がかかるため、基礎的な回路で展開したいと考えている。

この研究成果をさらに発展させ、より新しい実習テーマを導入して、C言語にとらわれず、数多くの制御方法を考え、生徒に分かりやすい方法で実習を展開したい。

4 参考文献

- (1) PICマイコン活用ハンドブック
CQ出版
- (2) PICマイコンによるシーケンス制御
CQ出版
- (3) PICマイコン実習
森北出版