

マイコン内部可視化教材の試作

○久保田 絢香

津山工業高等専門学校 技術部

1.はじめに

現在のマイコンは、わずか数 cm²の中に様々な機能が備わっており、非常に高性能になっている。マイコン一つで処理が済むことが多く非常に便利である一方、プログラムに沿ってマイコン内部でデータの流りがどのようになるか理解しにくい。これでは、マイコン初学者にとってどのようにプログラミングすればよいのかわかりにくいのではないかと考えた。そこで、プログラムにしたがってマイコン内部を流れるデータのある程度可視化できる教材を開発し、学生のマイコンへの理解を深めたいと考えた。

2.開発した教材

可視化するマイコンのモデルは、本校のマイコン学習で用いられている PIC16F84A である。PIC は、プログラムメモリ、データメモリ、ALU、MUX、W レジスタなどの内部ブロックが存在する。今回は、これらの内部ブロックを LCD(液晶パネル)で表現し、その動作や内部データを 16 進数で可視化することにした。また、LCD をバスでつなぎ、バス上を通過する値を表示できる 7 セグメント LED を搭載した。これにより、データがどこのバスを通過してどのように保存されるかというデータの流りを可視化した。変化するレジスタの変数の値は、LCD を用意しておき、どのように値が変化するか分かるようにした。可視化するプログラムは、C 言語での変数宣言、シフト演算、レジスタ書き換え、加算などで行う。

マイコンの特徴である入出力については、I/O ポートの出力を制御する PORT レジスタの値に応じてハイ・ローが変化する I/O ポートピンを用意した。ジャンパワイヤを接続できる構造になっており、ブレッドボードへ接続して LED 等の出力機器に配線することで、LED 点灯の制御などを可能にした。

今回開発した、マイコンに書き込まれたプログラムが電子部品を制御するまでの流れを可視化する教材は、450mm×360mm の一枚基板として実現し、配線が乱雑になるのを防いでいる。

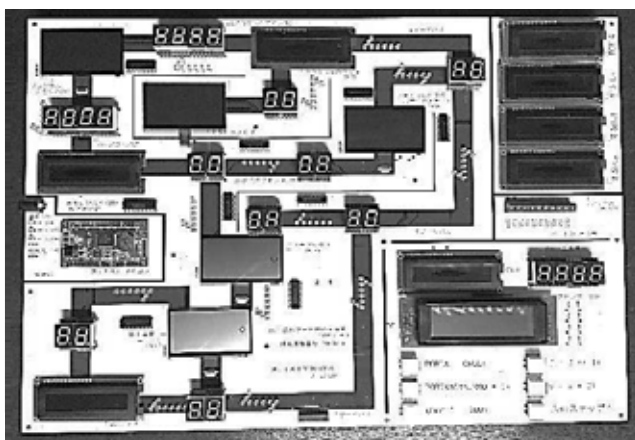


図 1 試作教材

3.おわりに

今回、プログラムにしたがってマイコン内部を流れるデータのある程度可視化する教材を試作できた。これからは、開発した試作教材を用いて学生に授業を行いたいと考えている。さらに、授業の前後で学生のマイコンプログラミングにおける意識の変化がみられるか確認する。また、試作教材に関する問題点も併せて調査し今後の教材改良に役立てていきたい。

4.謝辞

今回の研究の実施にあたりご理解とご協力をいただきました。徳山工業高等専門学校の藤本技術職員及び本校の瀬島技術職員をはじめとする教職員の皆様に厚くお礼申し上げます。

なお、本研究「平成 31 年度科学研究費補助金」の助成を受け実施した。