

# アームロボットの製作

岡山県立水島工業高等学校

草野泰秀  
渡辺光治

本校の電子科では選択実習の情報技術において、基礎的なポケットコンピュータのBASIC言語を利用したメカトロニクス制御実習の指導をしている。次にCPUがZ-80のワンボードマイクロコンピュータを製作させて、Z-80アセンブリ言語、機械語によるパルスモータ等の制御実習を行なっている。その実習の教材として、また課題研究に備えての先取的な試行を踏まえて、生徒が興味関心を持ち、かつメカトロニクス等の複合化した技術が養われるものとしてアームロボットの製作を試みた。ここでは、昨年度生徒とともに研究実践した内容を紹介する。

## 1 はじめに

今回製作したアームロボットは、9人の生徒が取り組んだもので、半年間コンピュータによる基本的な制御技術を学習した後、後期の半年間で仕上げたものである。生徒は、3人ずつ機械工作班、回路班、ソフトウェア班の3グループに分かれて全員協力して取り組んだ。

このアームロボットは、5軸同時制御であり、マニュアルでロボットに動作をTeachingすれば、以後何回でもその動作を再現できる機能を持っている。

## 2 アームロボットの製作

### (1) 機械工作

写真1にアームロボットの外観を示す。

手短かな材料を簡単な工具で加工でき、かつロボット制御の基本的な実験実習ができることに主体をおいている。このため主な材料はアルミである。

アームロボットの各部の名称を上からハンド、フォアアーム、アップアーム、ボディ(写真1参照)とする。ボディの部分にはパルスモータが4個取り付けられている。この4つのモータによって、アップアームやフォアアームを上下に動かしたりハンドを広げたり縮めたりする。ここでモータ1でアップアームを、モータ2でフォアアームを、モータ3でハンドを上下させ、モータ4でハンドを広げたり縮めたりさせる。

一番難しかったところは、5個のモータの取り付け位置のわずかなずれでタイミングベルトにゆるみができ、そのためにフォアアームかアップアームが動かなくなったことである。これを解決するために、ボディ、アップアーム、フォアアームにベルトのテンションを調整する装置をつけてネジでベルトの張り具合を調整したり、パルスモ-

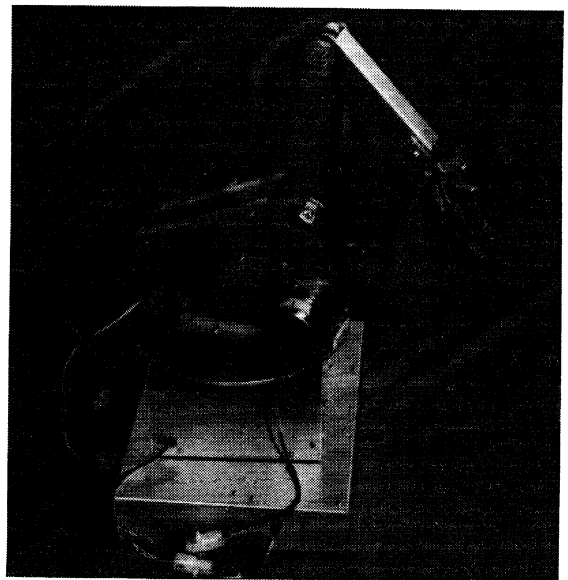


写真1 アームロボット

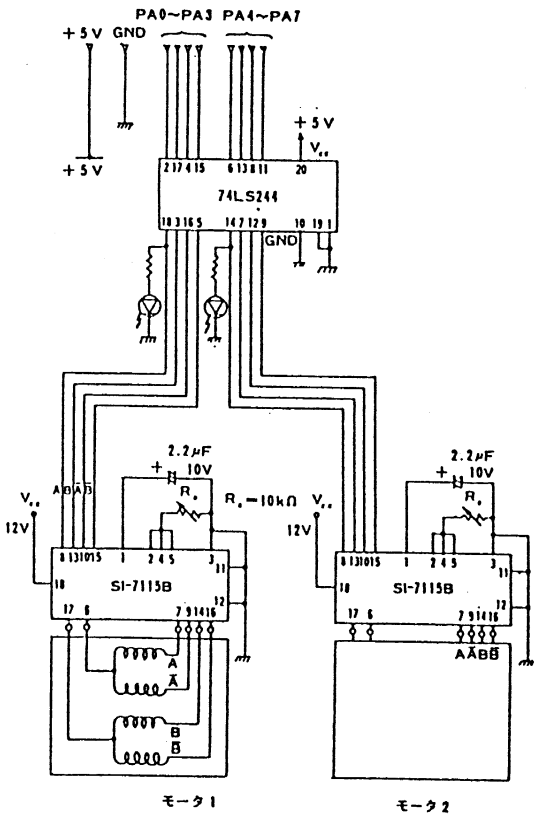


図1 パルスモータ駆動回路  
(モータ1, モータ2)

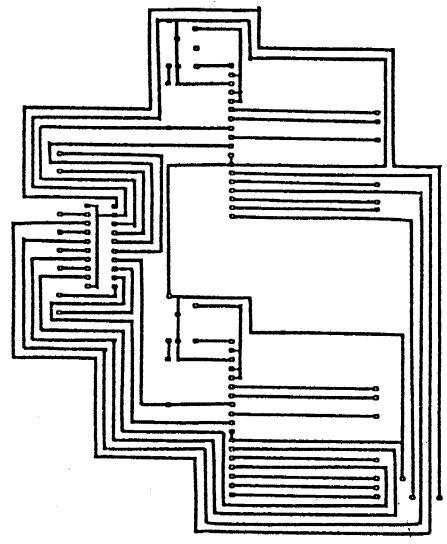


図2 パルスモータ駆動回路のプリント基板

タをパワーアップした。

(2) 制御回路

図1にモータ1, モータ2の駆動回路を示す。その回路を基板にしたものを図2に示す。写真2は、モータ1からモータ5までの5個のモータの駆動回路である。

モータ駆動回路の作製については、回路班の各人で分担して、それぞれがオリジナルのプリント基板を作った。そして、個々の各回路が完成した時、ソフトウェア班がポケットコンピュータでパルスモータを回転させるテストプログラムを作成し、その回路をテストし、動作確認を行い着実に研究を推し進めていった。

(3) インターフェース回路

図3にパーソナルコンピュータPC-8801と制御回路を接続するインターフェース回路を示す。写真3にその回路の実物写真を示す。

このインターフェース回路も最初は動作しなかった。そこで、まず制御回路と同様にテスト的にLEDの点滅回路を回路班が製作した。次にソフトウェア班が、LEDを点滅させるテストプログラムを作成し、それによってイ

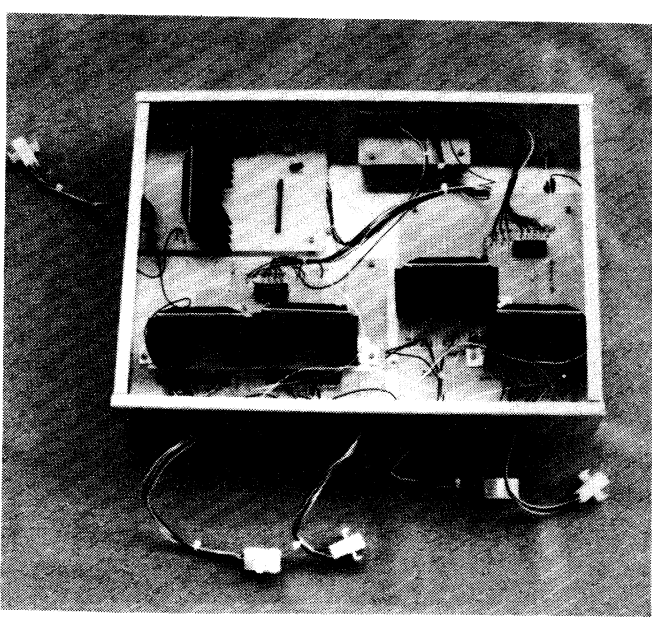


写真2 パルスモータ駆動回路(モータ1~モータ5)

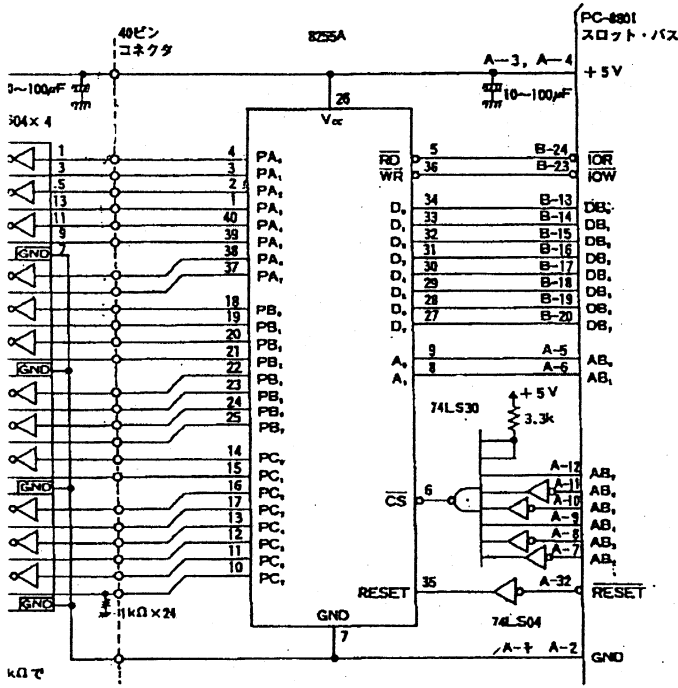


図3 インターフェース回路

### 3 おわりに

最初、アームロボットの製作について生徒に聞いてみると、とても興味関心を示し、意欲的に取り組んだ。私にとって、この製作を通して旋盤でブリーを削ったことや基板製作等非常にいい勉強になったと思う。

なお、このアームロボットは長崎総合科学大学で作製されたものを参考にした。

まだ不十分な点もありますが今後とも各位の御指導御鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

最後にこの研究にあたり、御協力いただいた本校機械科美旗先生他機械科の先生方にこの場を借りてお礼申し上げます。

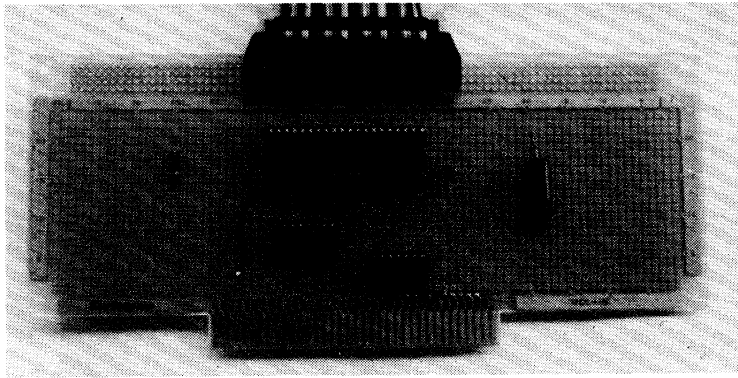


写真3 インターフェース回路

インターフェース回路の動作確認をした。ここで特に苦労した部分は、インターフェース回路、プログラム、LED回路を何度チェックしても異常な部分はないのにPA2のLEDが点灯したままになることだった。そして、その異常な部分がフラットケーブルコネクタにあることを発見した。そのフラットケーブルコネクタを新しく作り直して接続した。その結果正常に動作したのを見た生徒達の喜びは大きかった。