

マスタースレーブシステムの研究

岡崎大宜 福原隼士

1. 研究概要

マスタースレーブシステムを使用して操縦者の動きに合わせて動くロボットを製作した。

2. 研究内容

(1) 使用した主な部品

今回使用した部品は、PIC (PIC12F675) と AGB65-RSC サーボコントローラーを使用した。またスレーブ側のロボットとして、学校にある KHR-1 を使用した。サーボモーターは近藤科学製の KRS-786IC を使用した。操縦者が装着するフレームはアルミレールを使用して自作した。

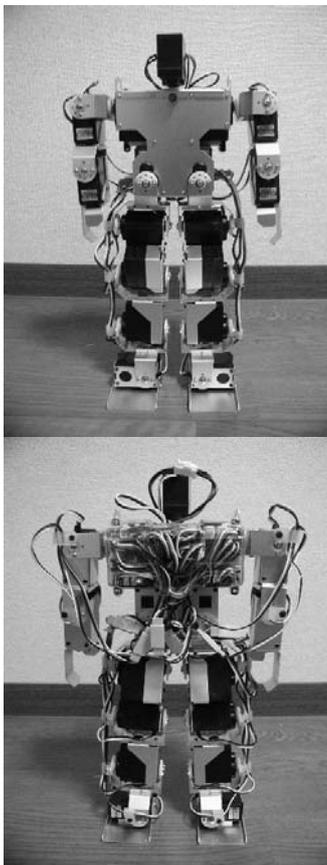


写真1 KHR-1

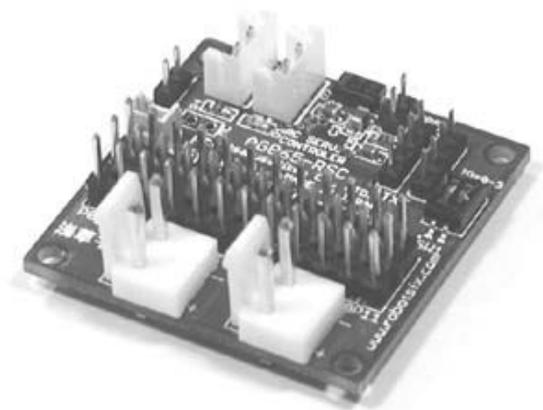


写真2 AGB65-RSC

(2) マスタースレーブとは

マスタースレーブとは、master (主人) slave (従者) という意味で、人の関節の動きを装置で電気信号にし、A/D 変換器でアナログ信号からデジタル信号に変換して、ロボットに信号を送りロボットを動作させる仕組みである。この技術は宇宙開発等で用いられている。

(3) AGB65-RSC について

この AGB65-RSC は、1 つで 12 個の RC サーボの位置とスピードをコントロールするもので、シリアル通信でデータを送ると AGB65-RSC 側でサーボを動かすパルス生成などを行ってくれる。RSC 上の DIP スイッチで ID を切り替えることにより、1 つのシリアルポートに 4 つまでの RSC を接続出来、最大 48 個の RC サーボをコントロールすることが出来る。

(4) サーボモーターについて

サーボモーターは KHR-1 に搭載されている近藤科学製の KRS-786IC を使用した。



写真 3 KRS-7861C

近藤科学のロボット専用サーボには「教示機能」と言って、サーボの位置をフィードバックする機能がある。サーボの動作時はサーボの信号線にパルスを加えるが、この教示機能はモードに入るとサーボからパルスを出す。今回使用した AGB65-RSC ではこの「モードに入る」→「位置の値を取得」を自動で行い、結果を数値で返す機能が付いている。

(5) プログラム

開発環境は MPLAB を使用した。下記のプログラムが MPLAB で入力したソースプログラムである。尚このプログラムは試作段階のもので、1 セット（マスター側とスレーブ側で 1 つずつ）しか動かすことが出来ない。

・ソースプログラム

```
01 #include <12F675.h>
02 #fuses INTRC_IO, NOWDT, NOPROTECT, NOMCLR,
    BROUNOUT
03 #use delay(clock=4000000)
04 #use rs232(baud=9600, xmit=PIN_A0,
    rcv=PIN_A3, parity=N, bits=8)
05
06 unsigned char mov_data[7] = {255, 3, 4, 2,
    0, 127, 5};
07
```

```
08 unsigned char cap_data[5] = {255, 3, 2, 22, 0};
09
10 unsigned char rcv_data[6];
11 int cnt;
12
13 void S_Move(unsigned char s_number,
    unsigned char s_position) {
14     mov_data[4] = s_number;
15     mov_data[5] = s_position;
16     for(cnt = 0; cnt < 7; cnt++){
17         putc(mov_data[cnt]);
18     }
19 }
20
21 void P_Cap(unsigned char servo_number) {
22     cap_data[4] = servo_number;
23     for (cnt = 0; cnt < 5; cnt++){
24         putc(cap_data[cnt]);
25     }
26 }
27
28 void main(void) {
29     set_tris_a(0x08);
30     delay_ms(1000);
31     while(1) {
32         P_Cap(0);
33         for(cnt=0; cnt<6; cnt++){
34             rcv_data[cnt] = getc();
35         }
36         S_Move(1, rcv_data[5]);
37     }
38 }
```

・行 01~04

PIC のヒューズ設定（ハード的な設定）と、シリアル通信のピン設定である。PIC 12F675 の GP3 は入力としてしか使えないのでこれを受信にあてている。

・行 06

AGB65-RSC に送るデータのフォーマットを配列変

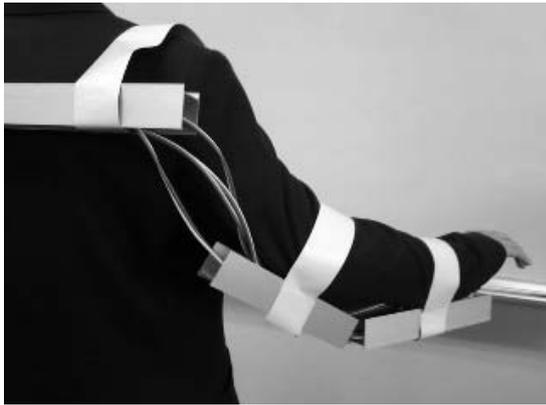


写真5 フレームの一部（右腕）

3. 研究のまとめ

この研究を始めた時には、マスタースレーブについて、あまり詳しくは知らなかった。しかしインターネット等を利用して調べて見ると、これがどのような技術であるか、どのような場所でこの技術が使われているかを理解した。

当初はAT-mega32というマイコンを使用する予定だったが、価格的にPICの方が安価で、尚且つ開発環境が以前実習で使用した事があるMPLABというソフトだったのでこちらを選んだ。

私はこの課題研究で、物を作るには計画性がいかに重要であるかを知った。研究している途中でシステムの仕様が二転三転し、非常に無駄な時間を掛けてしまった。今回の経験を通して今後、大学や企業での研究等に役立てて行きたいと思う。

4. 参考資料

参考 Web ページ

浅草ギ研

(<http://www.robotsfx.com/index.html>)