

豊福移動ロボット A

田中 勇氣
鶴峰 勝起
中村 俊貴
西村 佑太

1. まえがき

豊福先生が大学時代に作ったロボットの話聞き全員がその移動ロボットを自分たちで作って動かしてみようと思ったので作ろうと決めました。

2. 原 理

三日月型の足についている振動モータを振動させ、プログラムで制御することによりロボットを自在に操作できる。

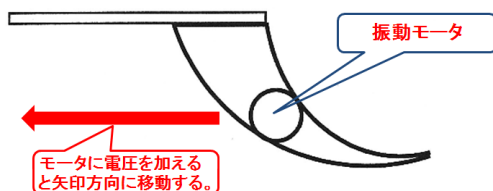


図1 動作原理1

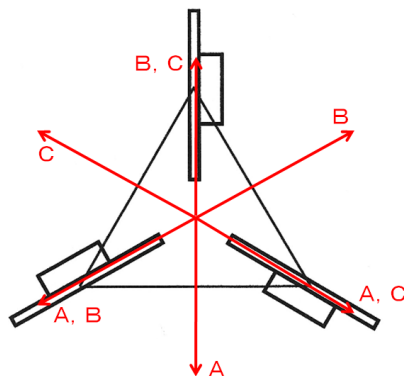


図2 動作原理2

3. ロボットの製作

(1)使用したもの

- ・アクリル板
- ・モータ
- ・ブレッドボード
- ・ポケコン
- ・IC や抵抗など

(2)作業工程

- ①アクリル板を正三角形と、足の部分を大雑把に切る。
- ②削った部分をやすりで削り形を整える。
- ③正三角形のアクリル板と足をつなげる部分に穴をあける。
- ④金具で足と正三角形を固定する。
- ⑤モータを足につける。
- ⑥ロボット本体の完成！！

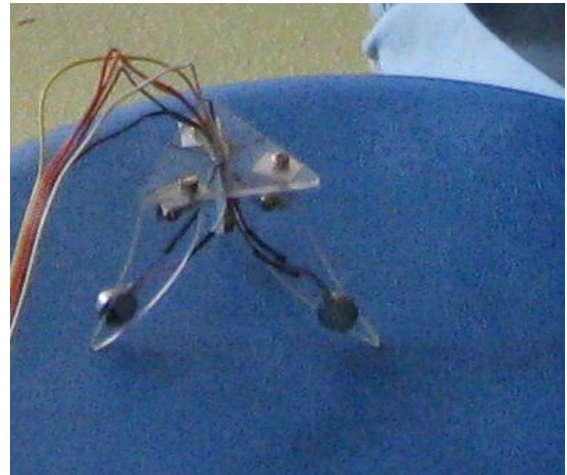


図3 ロボット完成図

- ⑦ブレッドボードとロボットを接続させる。
- ⑧ポケコンにプログラムを入力する。

4. 回路の製作

①電圧チェッカー

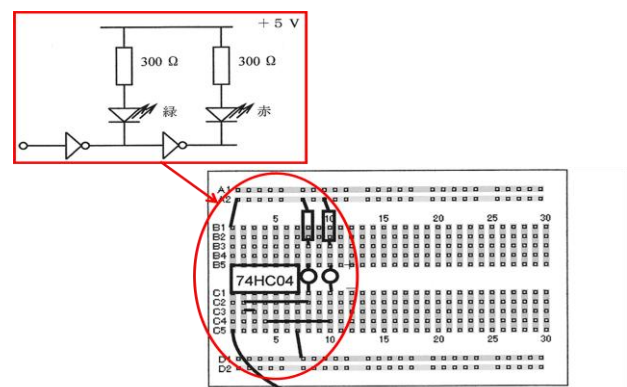


図4 点灯実験

5Vの電圧が流れると、最初のNOT回路で反転することにより0Vになり、緑のLEDが点灯し、次のNOT回路で0Vから5Vとなるので赤のLEDは点灯しない。逆に0Vの電圧が加わった場合は、緑のLEDは消灯しているが、赤のLEDは点灯する。こういったチェッカーを作製しました。

②1つのLED点灯回路

点灯制御プログラム

```
10 main()
20 {
30 int i;
40 fopen("pio", "w+");
50 pioreset(0xf0);
60 for(i=0;i<8000;i++){
70 pioput(0x01);
80 }
90 }
```

各プログラムについての説明

40 ポケコンの11ピンを8ビット制御モードにする
50 (11110000)₂にセット 0:出力 1:入力
60 iが8000になるまで繰り返される
70 (00000001)₂ を出力され、いちばん右のLEDが光る

③4つのLED点灯回路

下図の回路とプログラムにより、4つのLEDが点灯する。

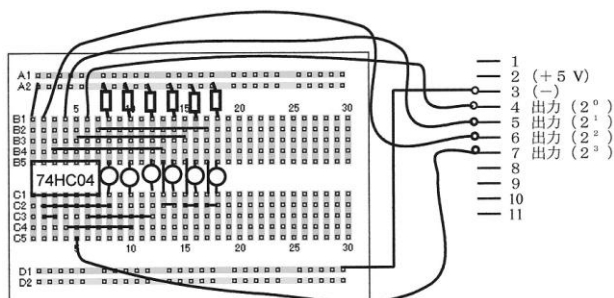


図5 4つの点灯回路図

4つのLED点灯回路制御プログラム

```
10 main()
20 {
30 int i;
40 fopen("pio", "w+");
50 pioreset(0xf0);
60 for(i=0;i<8000;i++){
70 pioput(0x0f);
80 }
90 }
```

各プログラムについての説明

40 ポケコンの11ピンを8ビット制御モードに
50 (11110000)₂にセット 0:出力 1:入力
60 iが8000になるまで繰り返される
70 (00001111)₂ を出力し4個のLEDが点灯する

④3つの振動モータ駆動回路

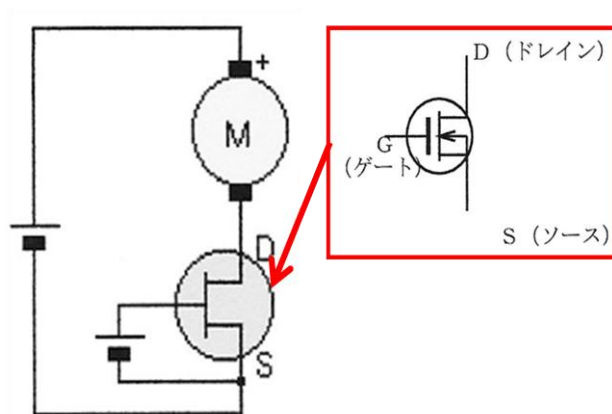


図6 FET

電圧が加わるとFETのゲートに電圧が加わりD(ドレイン)とS(ソース)に電流が流れ、上にあるM(モータ)が動作する。FETはいろんな使用方法があるが今回は、スイッチの代わりとして使用しました。

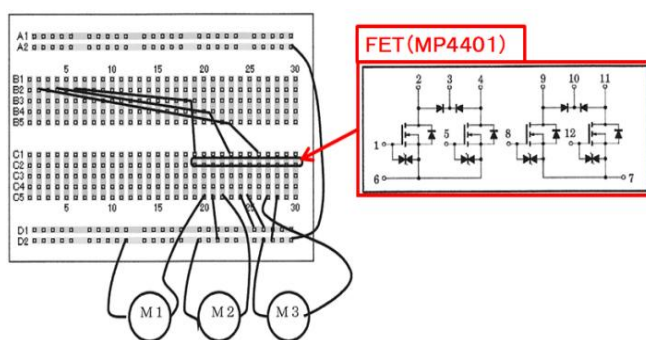


図7 モータの制御

FET(MP4401)にはFETが4つ入っている。

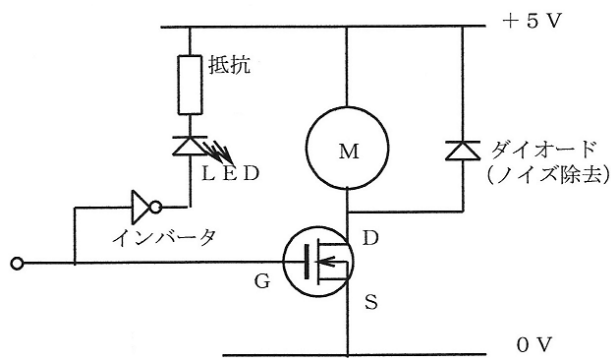


図8 モータの回路図

“1”が入力されると並列につながっている回路に電圧が加わり NOT 回路で反転し LED が点灯する。また、もうひとつの並列につながっている FET のゲートに電圧が加わり、モータが動作する。つまり、“1”が入力されると LED が点灯すると共にモータも動作する。

⑤3つのスイッチ入力回路

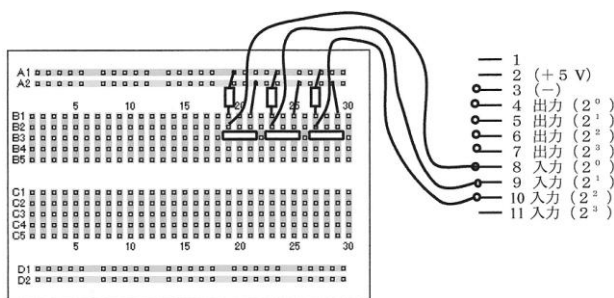


図9 3つのスイッチ入力回路

3つのスイッチ入力回路のプログラム

```
10 main()
20 {
30 int s;
40 fopen("pio", "w+");
50 pioset(0xf0);
60 loop:s=pioget();
70 printf("%d %n", s);
80 pioput(s);
90 goto loop;
100 }
```

各プログラムについての説明

```
40 ポケコンの11ピンを8ビット制御モードに
50 (11110000) 2 にセット 0:出力 1:入力
60 入力
```

70 スイッチから入力を表示する

80 1 1 ピンに出力

3つのモータの駆動回路

動作 1: モータ 3 つが駆動 (LED 全点灯)
 2: モータ 1 つが駆動 (LED 赤点灯)
 3: モータ 1 つが駆動 (LED 黄点灯)
 4: モータ 1 つが駆動 (LED 青点灯)

3つのモータが駆動するプログラム

```
10 main()
20 {
30 int i;
40 fopen("pio", "w+");
50 pioset(0xf0);
60 for(i=0;i<9000;i++){
70 pioput(0x07);
80 }
90 for(i=0;i<9000;i++){
100 pioput(0x01);
110 }
120 for(i=0;i<9000;i++){
130 pioput(0x02);
140 }
150 for(i=0;i<9000;i++){
160 pioput(0x04);
170 }
180 }
```

各プログラムについての説明

```
40 ポケコンの11ピンを8ビット制御モードに
50 (11110000) にセット 0:出力 1:入力
60 iが9000になるまで繰り返し
70 (00000111) 2 を出力し、全部のモータが振
  動をする
100 (00000001) 2 を出力し、モータ1だけが振
  動する
130 (00000010) 2 を出力し、モータ2だけが
  振動する
150 iが9000になるまで繰り返し
160 (00000100) 2 を出力し、モータ3だけが振
  動する
```

⑥完成回路とプログラム

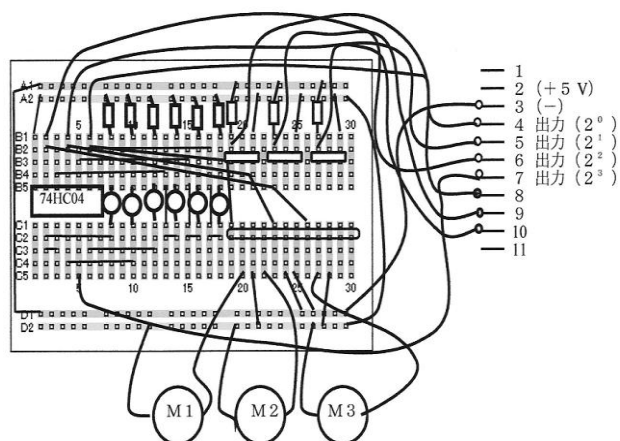


図 10 完成回路図

振動モータを制御するプログラム 1

```

10 main()
20 {
30 int s;
40 fopen("pio", "w+");
50 pioreset(0xf0);
60 loop:s=pioget();
70 printf("%d  %n", s);
80 pioput(s);
90 goto loop;
100 }

```

プログラムの説明

40 ポケコンの11ピンを8ビット制御モードに
 50 (11110000) 2 にセット 0:出力 1:入力
 60 スイッチからの入力
 70 スイッチから入力を表示する。
 80 1 1 ピンに出力
 90 ループへ戻る。

上記のプログラムの60行目の

`loop:s=pioget();`を`loop:s=(pioget() & 0xf0)/16`
 に変更することにより、入力された数値を÷16し、
 出力する。

それにより、入力された数値が4ビットずれて出
 力から信号が出て行きモーターが動作する。

振動モータを制御するプログラム 2

```

10 main()
20 {
30 int s;
40 fopen("pio", "w+");
50 pioreset(0xf0);
60 loop:s=(pioget() & 0xf0)/16
70 printf("%d  %n", s);
80 pioput(s);
90 goto loop;
100 }

```

各プログラムについての説明

50 (11110000) 2 にセット 0:出力 1:入力
 60 スイッチからの入力;
 70 スイッチから入力を表示する
 80 1 1 ピンに出力
 90 ループへ戻る

5. まとめ

今回、課題研究で電子工作班のメンバーで、豊
 福先生の提案により、移動ロボットを作りました。
 ロボットを製作していく過程で、プログラミング
 やはんだ付けなど色々苦勞する点はありません
 が、みんなと協力することにより、ロボットを動
 作させることに成功しました。この課題研究を経
 て、協力していくことの大切さを学ぶ良いきっか
 けとなりました。

6. あとがき

今回の課題研究の移動ロボット製作を通して、
 みんなで協力することができてよかったと思い
 ます。時間があまりなかったのも、それぞれが自
 分の担当の仕事をきちんとこなさなければ完成
 させることができない状況だったのでそれぞれ
 が協力し合うことができたと思います。

最後の課題研究だったのでみんなの思い出に
 残るものが作れたのでよかったと思います。