

マイコンによる電光掲示板の製作

マイコン R8C/M12A による2色LEDドットマトリクス(8×8)を 使った電光掲示板の製作

富山県立富山工業高等学校 電気工学科 杉原 正樹

富山県立富山工業高等学校電気工学科では、電気技術の中でも強電に関する授業・実習を中心に学習しています。電子・情報分野の実習は限られた時間となりますが、H8 マイコンなどを利用してプログラミング学習・製作実習を行ってきました。

2011 年度から始めた、ルネサス エレクトロニクスの R8C/M12A による電光掲示板の製作について紹介します。

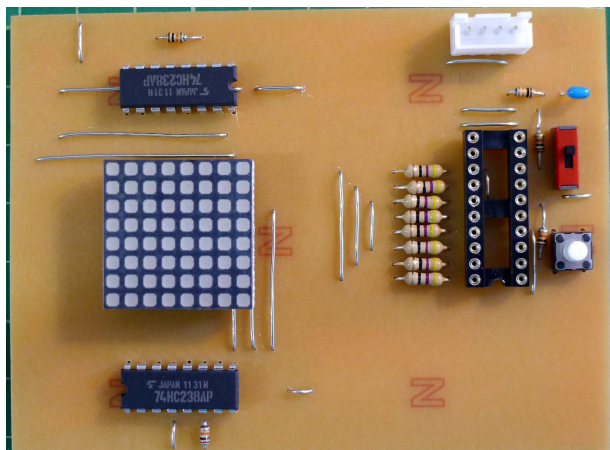
実習では、部品のハンダ付けを中心とした製作 3 h、プログラミング 3 h の計 6 h 実施しています。なお、この実習の前には、自作の実習ボードと開発環境 HEW を使い、I/O の説明、モータの制御や A/D 変換など 6 h のプログラミング実習を行っています。

<製作した電光掲示板>

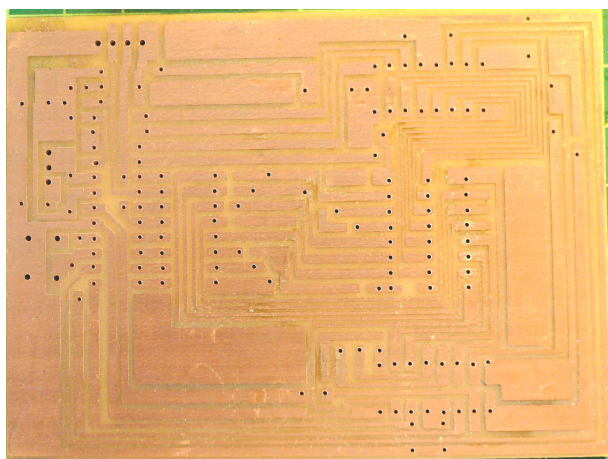
限られた時間での製作を意識して、部品点数を少なくしました。LED のドライバを使用しませんので少し暗めの発光（特に緑色）です。

また、電源は USB ではなく、乾電池から取りました。

<写真 1> 製作した電光掲示板の部品面



<写真 2> 電光掲示板のプリント基板ハンダ面

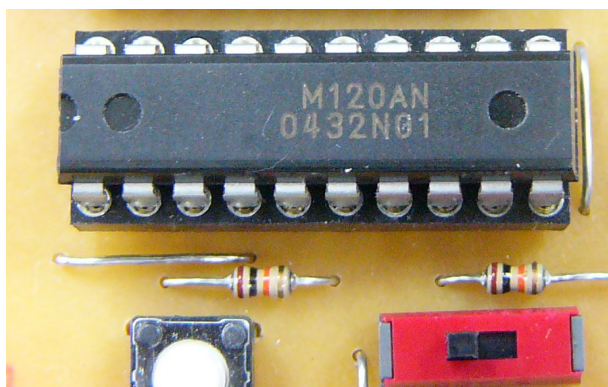


○マイコン R8C/M12A

R8C/M12A の出力ピン数で制御するために、入力 3 ビット・出力 8 ビットのデコーダ 74HC238 を 2 個使用し、2 色分を確保しています。

また、入力はありません。電源投入で開始、数回表示後にスリープとなり LED 消灯します。リセットスイッチでプログラム再開始としています。

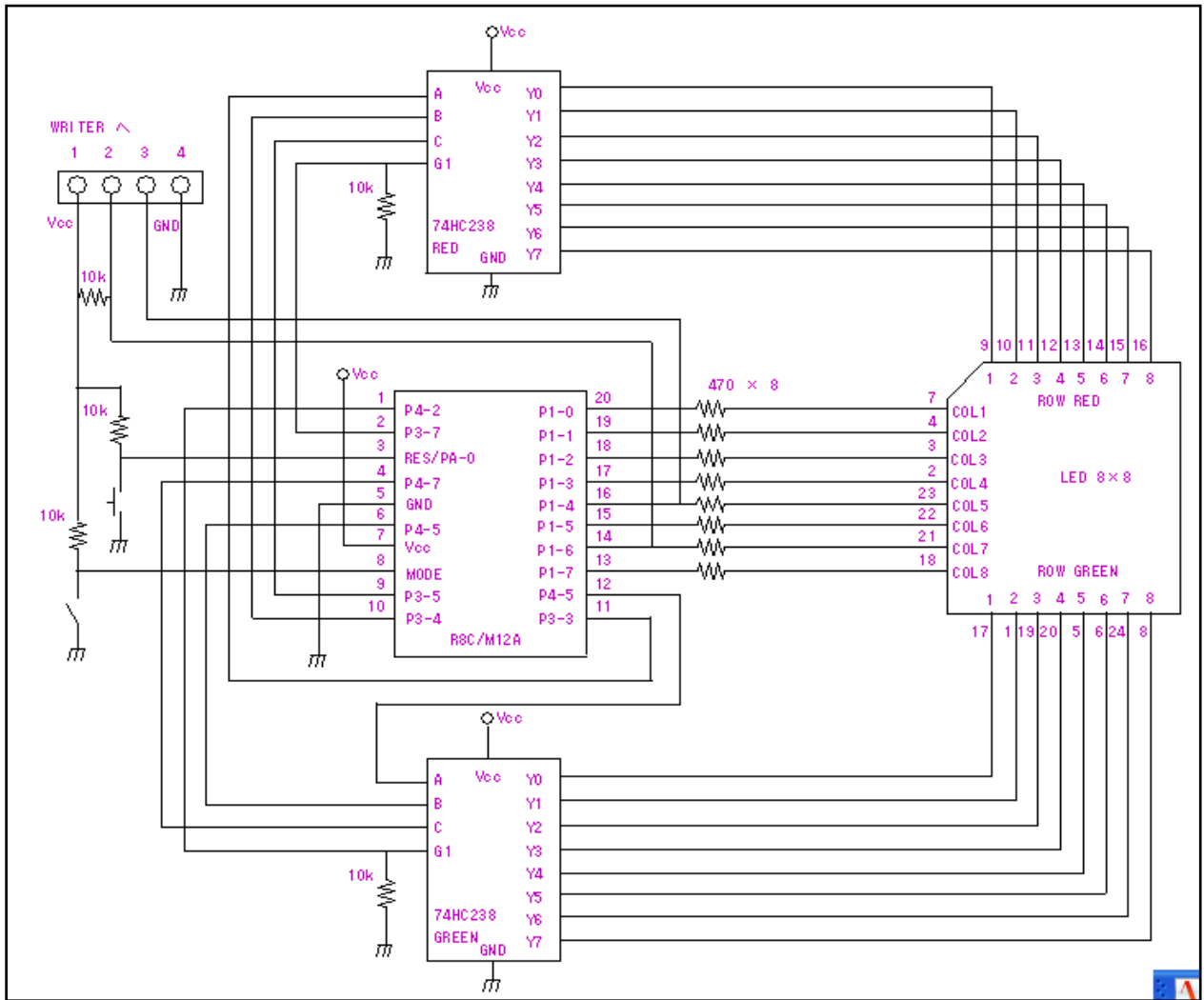
<写真 2> R8C/M12A



○2色LEDドットマトリクス(8×8)

BU-5004RG は赤と緑の 2 色発光ですが、同時に発光させることで橙色となり、8×8 の各ドットは 3 色の表現ができます。

○回路図



○部品表

No.	部品名	個数
1	マイコン R8C/M12A	1 個
2	IC ソケット 20P	1 個
3	2 色マトリクス LED8×8 BU-5004RG	1 個
4	カーボン抵抗 10kΩ	5 本
5	カーボン抵抗 47Ω	8 本
6	IC 74HC238	2 個
7	コンデンサ 0.01μF	1 個
8	通信用コネクタ 4P	1 個
9	スライドスイッチ 書込・動作モードの切り換え用	1 個
10	タクトスイッチ リセット用	1 個
11	電池ボックス単三電池 3 本	1 個
	基盤 (自作)	

<プログラム>

プログラムは文字（絵）が右から左へ 1 列づつシフトしながら表示するもの（スクロール）と、8×8 の 1 画面ずつ切り替わりながら表示するもの（パラパラ）の 2 種類のプログラム例を用意して実習を行いました。

8×8 の各ドットは、点灯するドットを ‘1’ として 8 ビットの数値 8 個で表現できます。2 色点灯のために倍の 8 ビットの数値 16 個分で 1 画面を構成しています。

プログラミングではルネサス統合開発環境を使い、パソコンの USB から HSB-R8C/M12A 北斗ポート 5 ピンコネクタでマイコンに書き込みます。

```

/*****
/*表示データ配列
*****/
const unsigned char font_para[] = {

/* 赤表示 , 緑表示 */
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b01000010, 0b00000000, // □■□□□□■□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b01111110, 0b00000000, // □■■■■■■■■□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□

0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b01000010, 0b01000010, // □■□□□□■□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□
0b00000000, 0b01111110, // □■■■■■■■■□
0b00000000, 0b01000010, // □■□□□□■□
0b00000000, 0b01111110, // □■■■■■■■■□
0b00000000, 0b00000000, // □□□□□□□□

0b11111111 // 終わり
};

```

```

/*****
/*メインプログラム
*****/
void main( void )
{
    int i = 0;
    int j = 0;

    init();          /* 初期化 */
    asm(" fset I "); /* 全体の割込許可*/

    while( 1 ) {
        for(i=0; i<8; i++ ) {
            font_show[i*2+0]=
                font_para[j*16+i*2+0]; /*赤色データ*/
            font_show[i*2+1]=
                font_para[j*16+i*2+1]; /* 緑色データ*/
        }
        timer( 1000 ); /*表示切り替え時間*/
        j++;
        if( font_para[j*16] == 0xff ) {
            j = 0;      /*データの終わり確認*/
        }
    }
}

```

○プログラム例

普通の顔と笑顔が切り替わるパラパラ絵の配列データです。口を閉じている時は赤色で、開いている時の口は緑色で目は橙色となります。

2進数でこのようにデータを並べると、LED表示をイメージし易くなります。

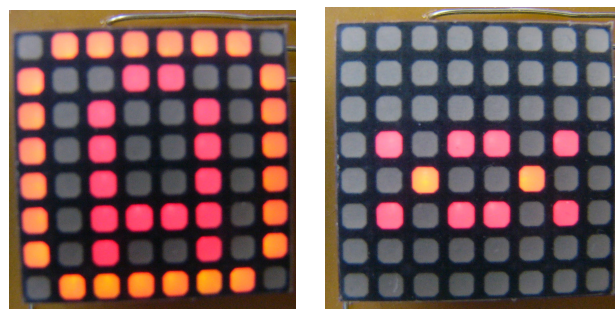
0b11111111 (0xff) をデータの終わりと認識しています。このプログラムでは省いていますが、実習ではこれをカウントして指定回数繰り返すとスリープモードになるようにしました。

その他、タイマ割り込み処理を用意して、配列データ font_show[] をもとに、で 8×8 の赤 or 緑の各ドットを順次ダイナミック点灯させます。実習では 1 列の 8 個分の LED を同時に点灯させると暗いので、1 列 8 個分の LED を 2 個ずつ 4 回の点灯としました。

<写真 3>プログラミング実習風景



<写真 4>作品例



<最後に>

この実習教材作成にあたり、ルネサスマイコンカラー事務局の島津春夫さんからアドバイスをいただきました。また、ジャパンマイコンカラー実行委員会の資料、(株)北斗電子の資料を参考にさせていただきました。ありがとうございました。