

```
/*1.2V-NiMH 充電池放電・充電器*/
/*Designed by T.Inoue 2016-04-24/
/*単 3 x 2 本、放電・充電選択スイッチによりいずれかを実行*/
/*放電選択スイッチで LED 点灯、放電開始、1.26V 未満で放電 LED-点滅、1.0V 以下で放電終了 LED
消灯、または 1.26V 以上で消灯*/
/*充電選択スイッチで LED 点灯、充電開始 1.48V 以下で LED 点滅、1.48V 以上で LED 消灯充電停止、
または開始 13 時間後に充電停止*/
//timer1 を使い予定充電時間（13 時間：プログラムで変更可）到達で充電を終了する
```

```
#include <htc.h>
#include <stdio.h>
```

```
__CONFIG(BOREN & UNPROTECT & PWRTEN & WDTDIS & HS);
```

```
#define _XTAL_FREQ 20000000 /*20MHz*/
```

```
#define JIKAN 30 /*30m 秒*/
```

```
#define _Timer1_FREQ 32768
```

```
unsigned short volt0,volt1,volt2,volt3;
char dchg0,dchg1,chg0,chg1;
ioport0;
tmr1_chk0;
```

```
unsigned short s = 0;
```

```
charge00;
charge10;
discharge00;
discharge10;
```

```
main()
{
    PORTB=0;
    PORTC=0;

    ioport0;
```

```

//T1CON
T1CKPS1 = 0;
T1CKPS0 = 0;
T1OSCEN = 1;           //Timer Osillator を使う

T1SYNC = 0;           //外部入力クロックと同期する
TMR1CS = 1;           //RC0 ピンからの外部クロックを使用

TMR1IE = 1;           //タイマー割り込み許可

CMCON=0x07;           /* b00000111 コンパレータは off */

ADCS1=1;               /*Frc*/A/D 変換クロックを Frc(A/D 変換専用発
振器内臓)にする */
ADCS0=1;
ADCS2=0;

ADFM=1;               /* A/D 変換結果データは右詰めにする*/

ADON=1;               /* A/D コンバータを電源 ON にする*/

ADIF=0;               /*割り込みフラッグビットを 0 にする*/

ADIE=1;               /*A/D 変換終了した時に起こす*/
PEIE=1;               //タイマー 1 オーバーフロー割り込みを使う

int i = 0;

while(1){

    dchg0 = 0,dchg1 = 0,chg0 = 0,chg1 = 0;

    if(RB7 == 0){

        RB4 = 1;//充電未完
        RB5 = 1;
        __delay_ms(JIKAN);           /*ms 待つ*/
    }
}

```

```

RC2 = 0;//放電 off 消灯
RC3 = 0;//放電 off 消灯
RC4 = 0;//放電 off
RC5 = 0;//放電 off
__delay_ms(JIKAN);          /*ms 待つ*/

TMR1ON = 1;          //timer1 スタート

while(1){          //充電

if(chg0 == 0){
    charge0();
    tmr1_chk();
    for(i=3;i>0;i--){
        __delay_ms(JIKAN);          /*ms 待つ*/
    }
}

if(chg1 == 0){
    charge1();
    tmr1_chk();
    for(i=3;i>0;i--){
        __delay_ms(JIKAN);          /*ms 待つ*/
    }
}

if(RB6 == 0){          //放電指令
    TMR1ON = 0;          //タイマー停止
    break;
}

tmr1_chk();

if(s >= 46800){          //3600 秒*13=46800 秒, 13 時間
    TMR1ON = 0;          //タイマー停止
    RB0 = 1;//充電 off
    RB1 = 1;//充電 off
    RB4 = 0;//充電 off 消灯
    RB5 = 0;//充電 off 消灯
}

```

```

        __delay_ms(JIKAN);           /*ms 待つ*/

        break;
    }
}

if(RB6 == 0){

    RC2 = 1;//放電未完
    RC3 = 1;
    for(i=10;i>=0;i--){
        __delay_ms(JIKAN);           /*ms 待つ*/
    }

    RB0 = 1;//充電 off
    RB1 = 1;//充電 off
    RB4 = 0;//充電 off 消灯
    RB5 = 0;//充電 off 消灯
    __delay_ms(JIKAN);               /*ms 待つ*/

    while(1){           //放電

        if(dchg0 == 0){
            discharge0();
            for(i=10;i>=0;i--){
                __delay_ms(JIKAN);     /*ms 待つ*/
            }
        }

        if(dchg1 == 0){
            discharge1();
            for(i=10;i>=0;i--){
                __delay_ms(JIKAN);     /*ms 待つ*/
            }
        }

        if((dchg0 == 10)&&(dchg1 == 10)){//放電完了
            RC2 = 0;                   //放電 off 消灯
            RC3 = 0;                   //放電 off 消灯

```

```

        break;
    }
    if((dchg0 == 20)&&(dchg1 == 20)){//放電なし
        RB4 ^= 1; //充電点減
        RB5 ^= 1;
        break;
    }
    if(RB7 == 0){ //充電指令
        RC2 = 0; //放電 off 消灯
        RC3 = 0; //放電 off 消灯
        break;
    }
}
}

charge00{

    /*電圧測定*/

    CHS2=0; //AN0 ピンで volt0 の電
    圧を AD 変換する*/
    CHS1=0;
    CHS0=0;

    __delay_us(5); /* 5us 待つ*/

    GODONE=1; /* A/D 変換開始*/

    while(GODONE); /*A/D 変換が終わるまで待つ*/

    ADIF=0; /*割り込みフ
    ラッグビットを 0 にする*/
    volt0=(ADRESH*256)+ADRESL; /* A/D 変換結果を volt0 に書く*/

    if(volt0 < 303){ /*1.48V/5.0V*1024=303.1 より*/
        RB0 = 0; //充電 on
    }
}

```

```

        RB4 ^= 1;                //充電中点滅
        chg0 = 0;                //充電中
    }
    else if(volt0 >= 303){        /*1.48V 以上 //充電完了
        RB0 = 1;                //充電 off
        RB4 = 1;                //充電完了点灯
        chg0 = 10;             //充電完了
    }
}

charge10{

    CHS2=0;                    /*AN1 ピンで volt1 の
電圧を AD 変換する*/
    CHS1=0;
    CHS0=1;

    __delay_us(5);            /* 5us 待つ*/

    GODONE=1;                  /* A/D 変換開始*/

    while(GODONE);            /*A/D 変換が終わるまで待つ*/
        ADIF=0;                /*割り込みフラッグビ
ットを 0 にする*/

        volt1=(ADRESH*256)+ADRESL; /* A/D 変換結果を volt1 に書く*/

    if(volt1 < 303){          /*1.48V/5.0V*1024=303.1 より*/
        RB1 = 0;                //充電 on
        RB5 ^= 1;              //充電中点滅
        chg1 = 0;                //充電中
    }
    else if(volt1 >= 303){    /*1.48V 以上 //充電完了
        RB1 = 1;                //充電 off
        RB5 = 1;                //充電完了点灯
        chg1 = 10;             //充電完了
    }
}

```

```

}

discharge00{

    /*電圧測定*/

    CHS2=0;          /*AN0 ピンで volt0 の電圧を AD 変換す
る*/

    CHS1=0;
    CHS0=0;

    __delay_us(5);    /* 5us 待つ*/

    GODONE=1;        /* A/D 変換開始*/

    while(GODONE);   /*A/D 変換が終わるまで待つ*/

    ADIF=0;          /*割り込みフラグビットを 0
にする*/

    volt0=(ADRESH*256)+ADRESL; /* A/D 変換結果を volt0 に書く*/

    if(volt0 <= 205) {          /*1.0V/5.0V*1024=204.8 より*/
        RC2 = 1;//放電終了点灯
        RC4 = 0;//放電 off

        dchg0 = 10;    //放電終了
    }
    else if(volt0 < 258){      /*1.26V/5.0V*1024=258 より*/
        RC2 ^= 1;    //放電中点滅
        RC4 = 1;//放電 on

        dchg0 = 0;    //放電中
    }
    else if(volt0 >= 258){     /*1.26V*/
        RC2 = 0;//放電無し消灯
        RC4 = 0;//放電 off

        dchg0 = 20;    //放電無し
    }
}

```

```

    }

    __delay_ms(JIKAN);          /*ms 待つ*/
}

discharge10{

    CHS2=0;                      /*AN1 ピンで volt1 の電圧を AD 変換す
る*/

    CHS1=0;
    CHS0=1;

    __delay_us(5);              /* 5us 待つ*/

    GODONE=1;                    /* A/D 変換開始*/

    while(GODONE);              /*A/D 変換が終わるまで待つ*/
        ADIF=0;                  /*割り込みフラグビ
ットを 0 にする*/

    volt1=(ADRESH*256)+ADRESL; /* A/D 変換結果を volt1 に書く*/

    if(volt1 <= 205) {          /*1.0V/5.0V*1024=204.8 より*/
        RC3 = 1;//放電終了点灯
        RC5 = 0;//放電 off

        dchg1 = 10;           //放電終了
    }
    else if(volt1 < 258){      /*1.26V/5.0V*1024=258 より*/
        RC3 ^= 1;             //放電中点滅
        RC5 = 1;//放電 on

        dchg1 = 0;           //放電中
    }
    else if(volt1 >= 258){     /*1.26V*/
        RC3 = 0;//放電無し消灯
        RC5 = 0;//放電 off

        dchg1 = 20;          //放電無し
    }
}

```



```

    }
    __delay_ms(JIKAN);          /*ms 待つ*/
}

ioport0
{
    TRISA=0x3F;                /* b00111111 RA0,1,2,3,4,5 ピンは入力ピン */
    TRISB=0xC0;                /* b11000000 RB0-5 ピンは出力ピン RB6,7 ピンは入力ピン*/
    TRISC=0x03;                /* b00000011 RC0,1 ピンは入力、RC2-7 ピンは出力ピン */

    PCFG3=0;                   //AN0,AN1,AN2,AN3,AN4 はアナログ input
    PCFG2=0;
    PCFG1=1;
    PCFG0=0;
}

tmr1_chk0{
    if(TMR1IF){                //タイマー 1 がオーバーフローしたら 1 秒を+する
        TMR1H = 0x80;
        TMR1IF = 0;           //割り込みリセット

        ++s;                  //秒を数える
    }
}

```