輝度可変型LED(10灯)ユニット(I2C対応)

概要

前回製作したNightRiderV1(残像方式)を、I2C対応に改良してみました I2C対応なので、他のPICからLEDの輝度データを自由に設定することができます。 このようにすることでNightRider以外にも使い道が考えられるので、汎用的な名称のユニットとしました。

動作原理

I2Cのスレーブ機能としての、基本的な構造は、前回製作したLCDモニタ(I2C対応)と同じです。

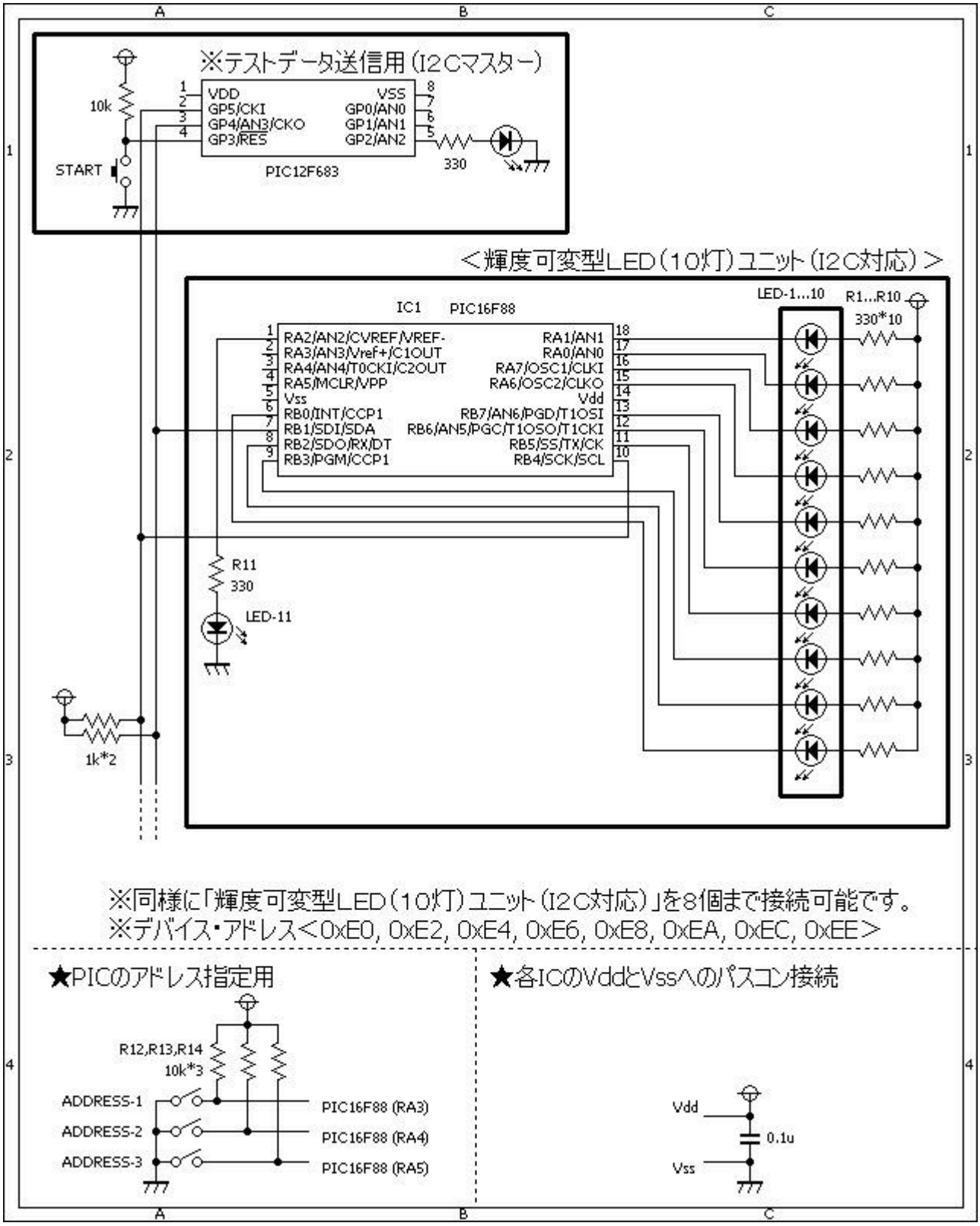
<メモリ構造> 10個のLEDの輝度データを設定するために、10バイトのメモリを使用します 0x00LED1の輝度データ(0x00~0xFF) 0x01LED2の輝度データ(0x00~0xFF) 0x02LED3の輝度データ(0x00~0xFF) 0x03LED4の輝度データ(0x00~0xFF) 0x04LED5の輝度データ(0x00~0xFF) 0x05LED6の輝度データ(0x00~0xFF) 0x06LED7の輝度データ(0x00~0xFF) 0x07LED8の輝度データ(0x00~0xFF) 0x08LED9の輝度データ(0x00~0xFF) 0x09LED10の輝度データ(0x00~0xFF)

輝度の制御方式は、前回製作したNightRiderV1(残像方式)と同様です。

<マスター側から、スレーブ側へのLED輝度データ出力> マスター側から、アドレス(0x00~0x09)のメモリに、輝度データを書き込みます。

```
Soft_I2C_Start();
Soft_I2C_Write(0xE0);
Soft_I2C_Write(0x00);
Soft_I2C_Write(255);
Soft_I2C_Write(128);
Soft_I2C_Write(64);
Soft_I2C_Write(32);
Soft_I2C_Write(16);
Soft_I2C_Write(8);
Soft_I2C_Write(4);
Soft_I2C_Write(2);
Soft_I2C_Write(1);
Soft_I2C_Write(0);
Soft_I2C_Stop();
```

回路図



ソースコード

LedDisplay_i2c.c

```
//*****************************************************************************
*
/*
```

```
  ＜輝度可変型□□□□□□灯）ユニット□□□□対応）＞
*/
//*********************************************************************
*

#define       LED             PORTA.F2

#define       SW_ADDR1    PORTA.F3
#define       SW_ADDR2    PORTA.F4
#define       SW_ADDR3    PORTA.F5

#define       ADDR_BASE    0xE0

#define       ON             0
#define       OFF             1

#define       DATA_SIZE    10

#define       LED1    PORTB.F0
#define       LED2    PORTB.F2
#define       LED3    PORTB.F3
#define       LED4    PORTB.F5
#define       LED5    PORTB.F6
#define       LED6    PORTB.F7
#define       LED7    PORTA.F6
#define       LED8    PORTA.F7
#define       LED9    PORTA.F0
#define       LED10    PORTA.F1

//*********************************************************************
*

void   i2c_Write(unsigned short dat)
{
    while (SSPSTAT.BF == 1)
        ;
    while (1) {
        SSPCON.WCOL = 0;
        SSPBUF = dat;
        if (SSPCON.WCOL == 1)
            continue;
        //
        SSPCON.CKP = 1;
        return;
    }
}

//*********************************************************************
*

static unsigned    short    i2c_memory[DATA_SIZE], i2c_pnt, i2c_flg,
```

```
i2c_tmp;

//*****************************************************************************
*

void   i2c_Handler()
{
    if (SSPSTAT.P == 1)         //ストップビットを検出するとTIMER0を再開する。
        INTCON.T0IE = 1;
    if (SSPSTAT.S == 1)         //スタートビットを検出するとTIMER0を一時停止す
る。
        INTCON.T0IE = 0;
    //
    i2c_tmp = SSPSTAT & 0b00101101;
    //
    if (i2c_tmp == 0b00001001) {    //書き込みモード、デバイスアドレス
        i2c_tmp = SSPBUF;
        i2c_flg = 0;
        i2c_pnt = 0;
        return;
    }
    if (i2c_tmp == 0b00101001) {    //書き込みモード、データ
        if (i2c_flg == 0) {
            i2c_pnt = SSPBUF;
            i2c_flg = 1;
            return;
        }
        if (i2c_flg == 1) {
            i2c_memory[i2c_pnt] = SSPBUF;
            i2c_pnt++;
            return;
        }
    }
    if (i2c_tmp == 0b00001100) {    //読み込みモード、デバイスアドレス
        i2c_Write(i2c_memory[i2c_pnt]);
        i2c_pnt++;
        return;
    }
    if (i2c_tmp == 0b00101100) {    //読み込みモード、データ□□□□□
        i2c_Write(i2c_memory[i2c_pnt]);
        i2c_pnt++;
        return;
    }
    if (i2c_tmp == 0b00101000) {    //読み込みモード、データ□□□□□□□□
        i2c_tmp = SSPBUF;
        SSPCON = 0b00111110;
        return;
    }
}

//*****************************************************************************
```

```
*

static unsigned    short    pwm_cnt;

void   interrupt()
{
    if (PIR1.SSPIF == 1) {
        PIR1.SSPIF = 0;
        //
        LED = ON;
        i2c_Handler();
        LED = OFF;
    }
    //
    if (INTCON.T0IF == 1) {         //約0.128msec周期
        INTCON.T0IF = 0;
        //
        LED1  = (pwm_cnt <= i2c_memory[0]) ? ON : OFF;
        LED2  = (pwm_cnt <= i2c_memory[1]) ? ON : OFF;
        LED3  = (pwm_cnt <= i2c_memory[2]) ? ON : OFF;
        LED4  = (pwm_cnt <= i2c_memory[3]) ? ON : OFF;
        LED5  = (pwm_cnt <= i2c_memory[4]) ? ON : OFF;
        LED6  = (pwm_cnt <= i2c_memory[5]) ? ON : OFF;
        LED7  = (pwm_cnt <= i2c_memory[6]) ? ON : OFF;
        LED8  = (pwm_cnt <= i2c_memory[7]) ? ON : OFF;
        LED9  = (pwm_cnt <= i2c_memory[8]) ? ON : OFF;
        LED10 = (pwm_cnt <= i2c_memory[9]) ? ON : OFF;
        //
        if (pwm_cnt < 255)
            pwm_cnt++;
        else
            pwm_cnt = 1;
    }
}

//*****************************************************************************
*

static unsigned    short    Luminance[10] = {255, 128, 64, 32, 16, 8,
4, 2, 1, 0};

void   main()
{
    unsigned    short    cnt;
    //
    CMCON  = 0b00000111;        //コンパレータは使用しない。
    ANSEL  = 0b00000000;        //A/Dコンバータは使用しない。
    OSCCON = 0b01110000;        //クロックは内臓8MHzを使用する。
    TRISA  = 0b00111000;        //PORTAを設定する。
    TRISB  = 0b00010010;        //PORTBを設定する。
    OPTION_REG.NOT_RBPU = 0;    //PORTBをプルアップする。
```

```
    // TIMER0を設定する。
    INTCON.T0IE = 1;
    INTCON.T0IF = 0;
    OPTION_REG.T0CS = 0;
    OPTION_REG.PSA = 1;
    OPTION_REG.PS0 = 0;
    OPTION_REG.PS1 = 0;
    OPTION_REG.PS2 = 0;
    TMR0 = 0;
    //□□□を設定する。
    SSPSTAT.SMP = 1;
    SSPSTAT.CKE = 1;
    SSPCON.WCOL = 0;
    SSPCON.SSPOV = 0;
    SSPCON.SSPEN = 1;
    SSPCON.CKP = 1;
    SSPCON.SSPM0 = 0;
    SSPCON.SSPM1 = 1;
    SSPCON.SSPM2 = 1;
    SSPCON.SSPM3 = 1;
    SSPADD = ADDR_BASE + ((SW_ADDR3 == 1) ? 8 : 0) + ((SW_ADDR2 == 1) ?
4 : 0) + ((SW_ADDR1 == 1) ? 2 : 0);
    PIE1.SSPIE = 1;
    PIR1.SSPIF = 0;
    //
    LED = OFF;
    i2c_pnt = 0;
    i2c_flg = 0;
    pwm_cnt = 1;
    //割り込み(全体)の設定
    INTCON.PEIE = 1;
    INTCON.GIE = 1;
    //
    for (cnt = 0; cnt < DATA_SIZE; cnt++) {
        i2c_memory[cnt] = Luminance[cnt];
    }
    Delay_ms(500);
    for (cnt = 0; cnt < DATA_SIZE; cnt++) {
        i2c_memory[cnt] = Luminance[9 - cnt];
    }
    Delay_ms(500);
    for (cnt = 0; cnt < DATA_SIZE; cnt++) {
        i2c_memory[cnt] = 0x00;
    }
    //
    while (1) {
    }
}

//*****************************************************************
*
```

<参考> ※テスト用(PIC12F683)のプログラムです。

LedDisplay_i2c_master.c

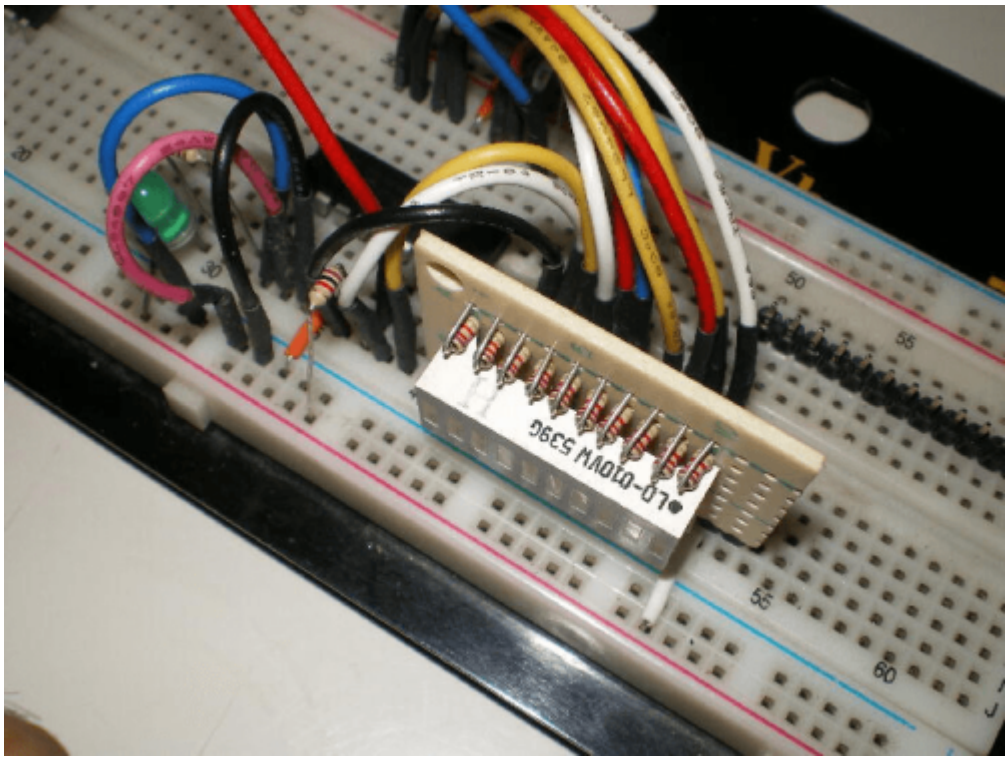
```
//*****************************************************************************
*
/*
  『輝度可変型□□□□□□灯）ユニットのテストデータ送信用（マスター）』
*/
//*****************************************************************************
*

#define       SW                GPIO.F3
#define       LED                GPIO.F2

#define       ON                1
#define       OFF                0

#define       ACK                1
#define       NO_ACK            0

//*****************************************************************************
*

void   SwitchONcheck()
{
    while (Button(&GPIO, 3, 1, 0) == 0)
        ;
    while (Button(&GPIO, 3, 1, 1) == 0)
        ;
}

//*****************************************************************************
*

void main()
{
    unsigned    short    cnt, dat;
    //
    CMCON0 = 0b00000111;
    ANSEL.ANS0 = 0;
    ANSEL.ANS1 = 0;
    ANSEL.ANS2 = 0;
    ANSEL.ANS3 = 0;
    ADCON0.VCFG = 0;
    TRISIO = 0b00001011;
    OSCCON = 0b01110000;
    //
    for (cnt = 0; cnt < 10; cnt++) {
        LED = ON;
        Delay_ms(50);
```

```
        LED = OFF;
        Delay_ms(50);
    }
    //
    Soft_I2C_Config(&GPIO, 4, 5);    // SDA, SCL
    //
    while (1) {
        SwitchONcheck();
        //
        Soft_I2C_Start();
        Soft_I2C_Write(0xE0);
        Soft_I2C_Write(0x00);
        Soft_I2C_Write(255);
        Soft_I2C_Write(128);
        Soft_I2C_Write(64);
        Soft_I2C_Write(32);
        Soft_I2C_Write(16);
        Soft_I2C_Write(8);
        Soft_I2C_Write(4);
        Soft_I2C_Write(2);
        Soft_I2C_Write(1);
        Soft_I2C_Write(0);
        Soft_I2C_Stop();
        //
        SwitchONcheck();
        //
        Soft_I2C_Start();
        Soft_I2C_Write(0xE0);
        Soft_I2C_Write(0x00);
        Soft_I2C_Write(0);
        Soft_I2C_Write(1);
        Soft_I2C_Write(2);
        Soft_I2C_Write(4);
        Soft_I2C_Write(8);
        Soft_I2C_Write(16);
        Soft_I2C_Write(32);
        Soft_I2C_Write(64);
        Soft_I2C_Write(128);
        Soft_I2C_Write(255);
        Soft_I2C_Stop();
        //
        SwitchONcheck();
        //
        Soft_I2C_Start();
        Soft_I2C_Write(0xE0);
        Soft_I2C_Write(0x00);
        Soft_I2C_Write(1);
        Soft_I2C_Write(4);
        Soft_I2C_Write(16);
        Soft_I2C_Write(64);
        Soft_I2C_Write(255);
```

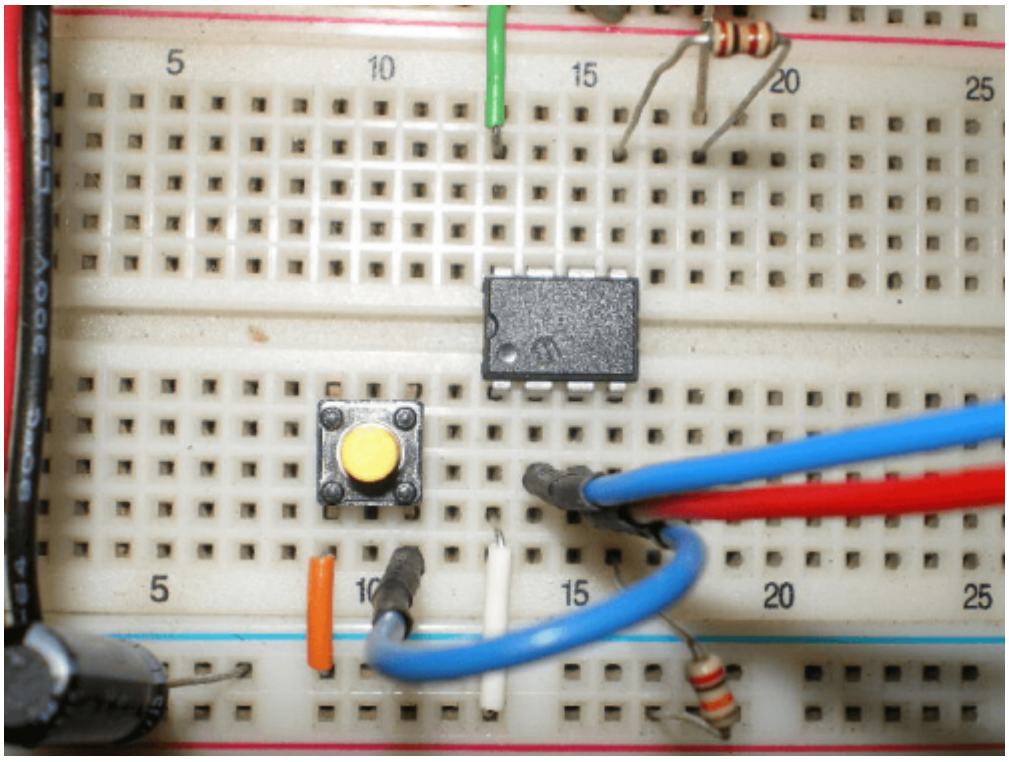
```
        Soft_I2C_Write(255);
        Soft_I2C_Write(64);
        Soft_I2C_Write(16);
        Soft_I2C_Write(4);
        Soft_I2C_Write(1);
        Soft_I2C_Stop();
        //
        SwitchONcheck();
        //
        Soft_I2C_Start();
        Soft_I2C_Write(0xE0);
        Soft_I2C_Write(0x00);
        Soft_I2C_Write(255);
        Soft_I2C_Write(64);
        Soft_I2C_Write(16);
        Soft_I2C_Write(4);
        Soft_I2C_Write(1);
        Soft_I2C_Write(1);
        Soft_I2C_Write(4);
        Soft_I2C_Write(16);
        Soft_I2C_Write(64);
        Soft_I2C_Write(255);
        Soft_I2C_Stop();
        //
        SwitchONcheck();
        //
        Soft_I2C_Start();
        Soft_I2C_Write(0xE0);
        Soft_I2C_Write(0x00);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Write(rand() / 256);
        Soft_I2C_Stop();
        //
        for (cnt = 0; cnt < 10; cnt++) {
            LED = ON;
            Delay_ms(50);
            LED = OFF;
            Delay_ms(50);
        }
    }
}

//*****************************************************************************
```

*

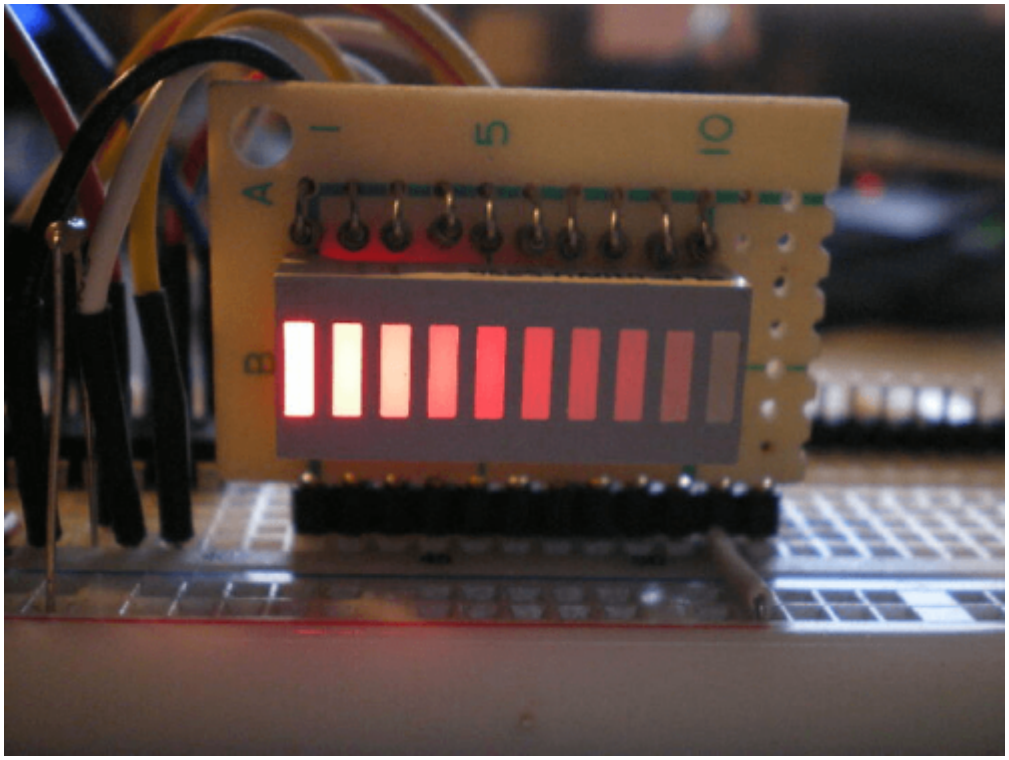
動作確認



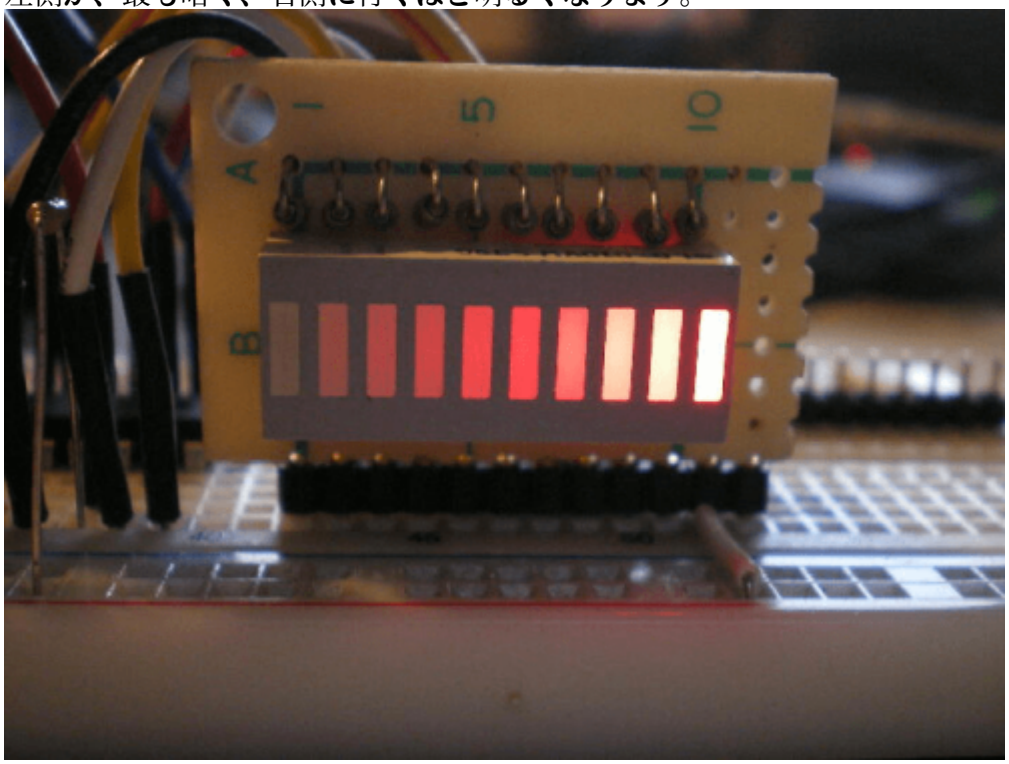
本ユニットへのテストデータ送信用のPIC12F683です。<右側に伸びている、赤色線=SDA□青色線=SCL>



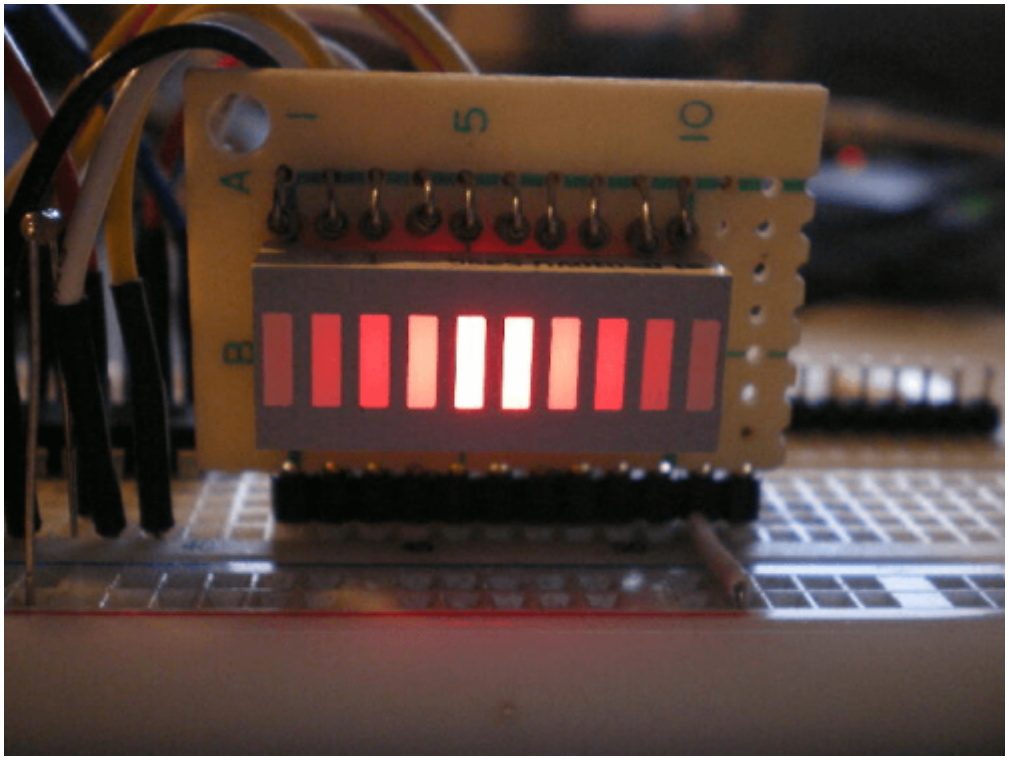
左側が、最も明るく、右側に行くほど暗くなります。



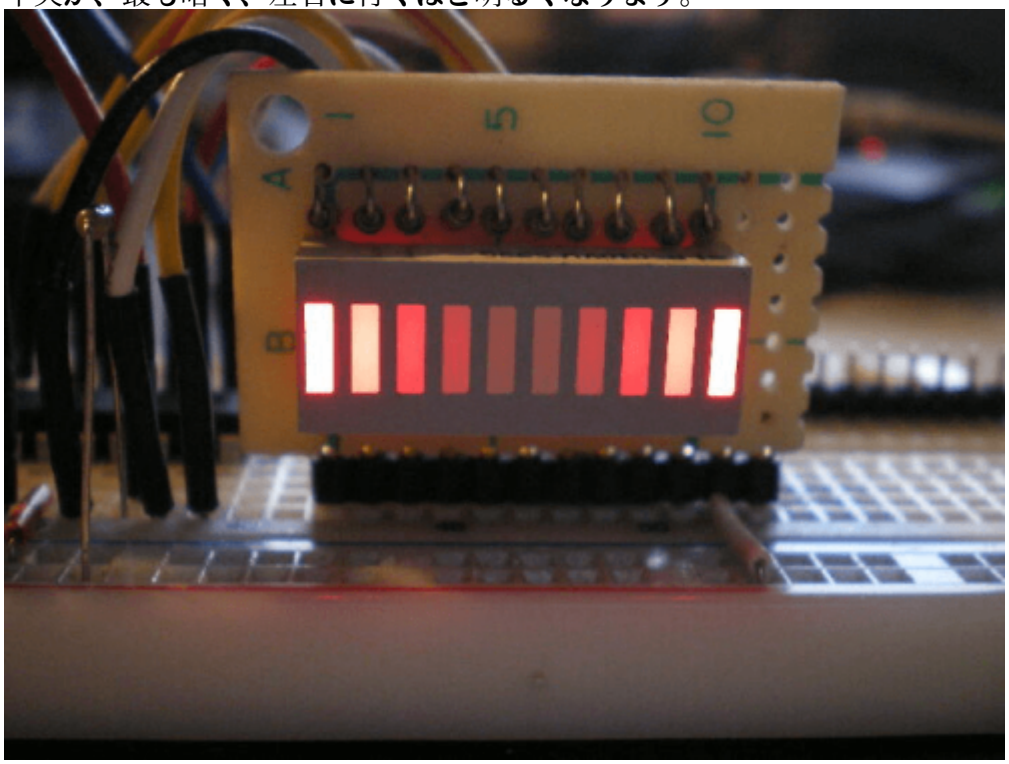
左側が、最も暗く、右側に行くほど明るくなります。



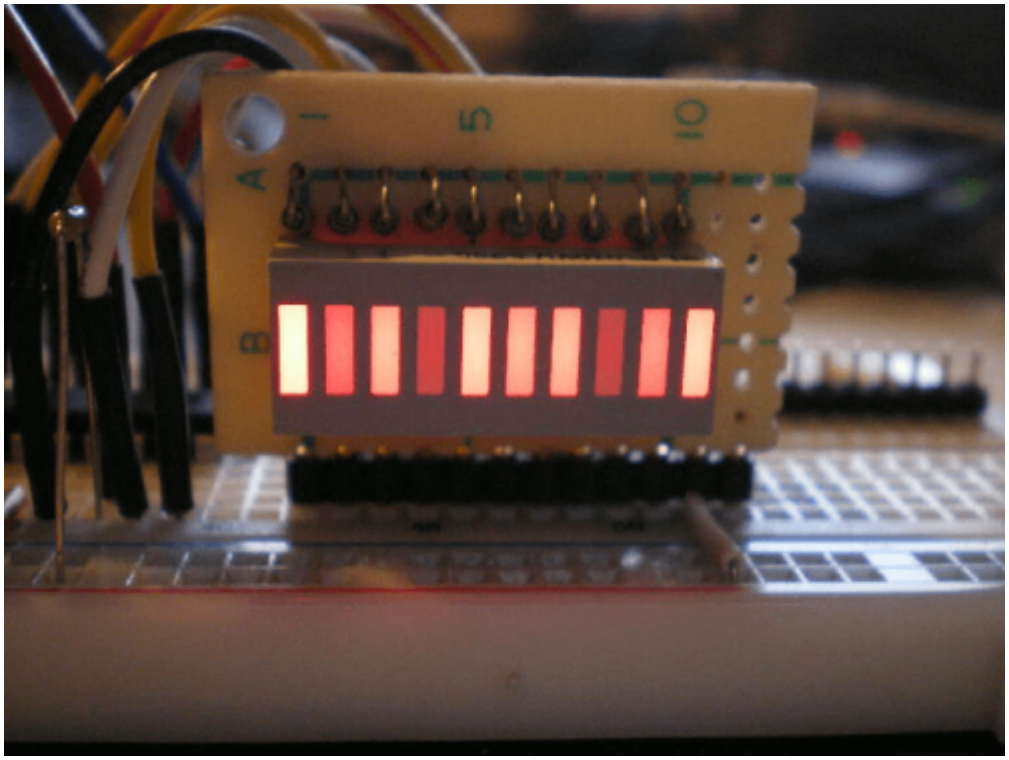
中央が、最も明るく、左右に行くほど暗くなります。



中央が、最も暗く、左右に行くほど明るくなります。



ランダムに輝度を設定しました。



如何ですか? 本ユニットを8台接続すると、80個のLEDの輝度を制御することができるので、クリスマスのイルミネーション等には打って付けですね。 また□LEDの色を変えたり、フルカラ□LEDを接続することにより、とても幻想的な雰囲気を醸し出す事ができるのではないでしょうか?

※フルカラ□LEDを接続すると、1000色の色を表現できます。 赤色(R)10段階×緑色(G)10段階×青色(B)10段階