簡易シリアルバッファ

概要

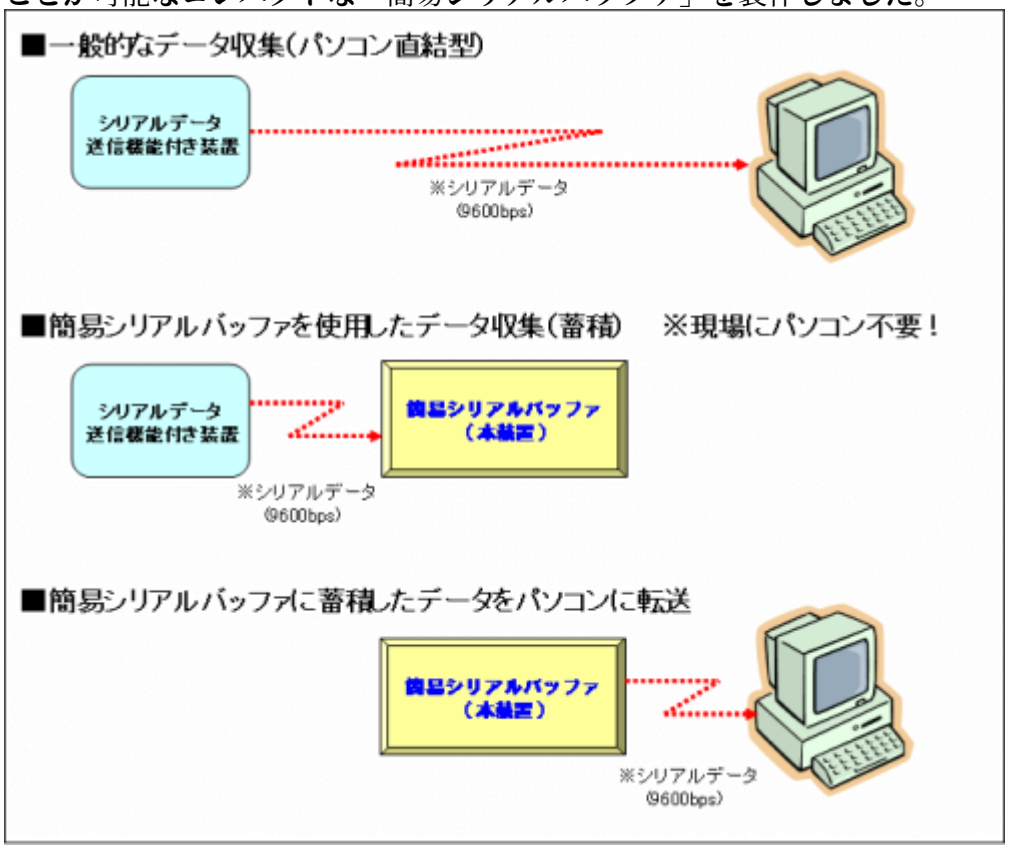
市販測定器や自作測定器の中には、測定したデータをRS232C経由でパソコンに送信する機能を持ったものが あります。

しかし、測定現場によっては、湿度が高い、粉塵が多い、設置場所が狭いなどのために、パソコンを持ち込むこ とが困難な場合があります。

そこで今回は、

- 測定時には、測定器から送信されてくるデータを一旦バッファリングし、→パソコン不要
- 測定完了後には、バッファリングしたデータを、パソコン側にデータ転送する。→測定器不要

ことが可能なコンパクトな「簡易シリアルバッファ」を製作しました。



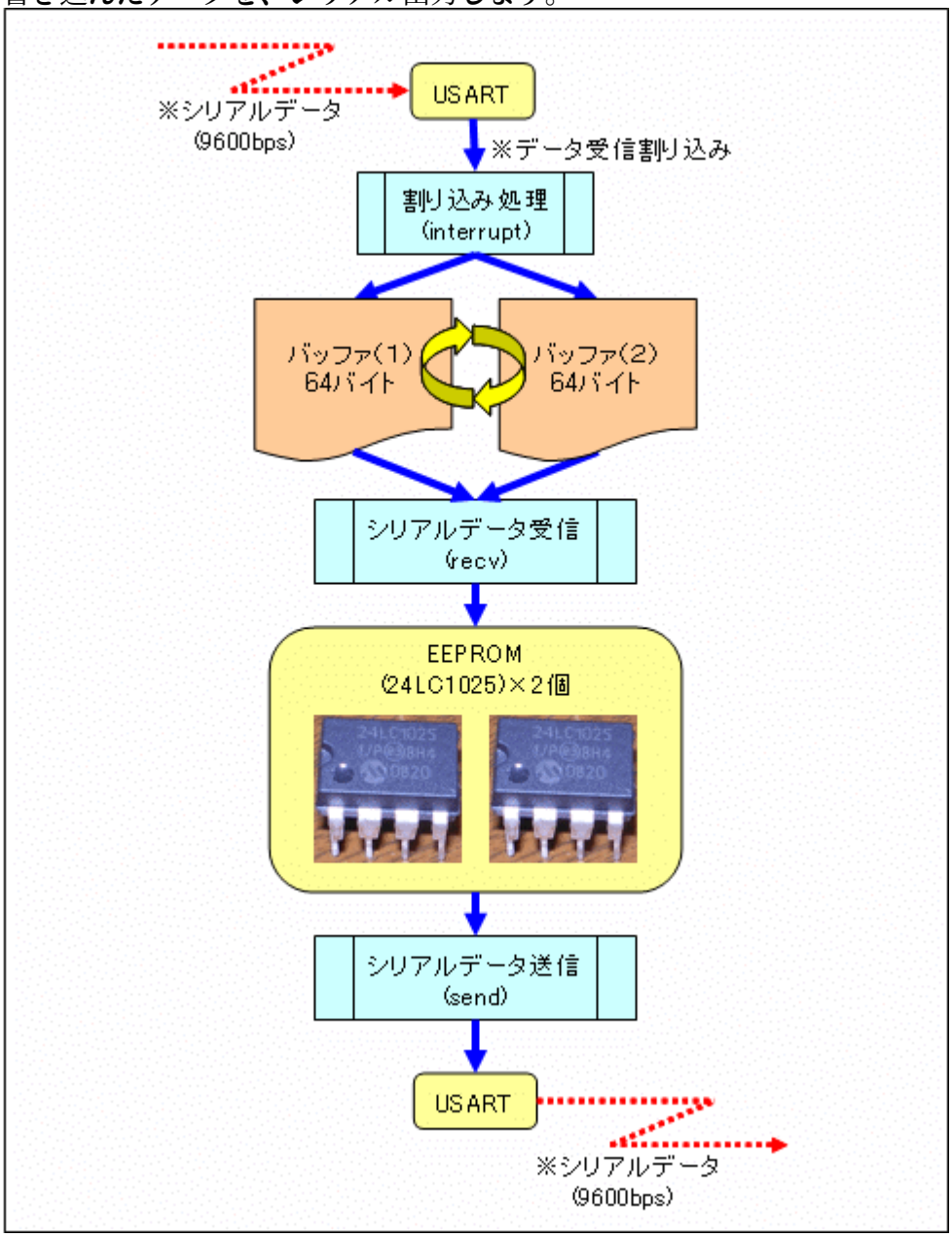
<仕様>

- バッファリング容量□256kバイト(正確には、262,144バイト)
- 通信速度□9600bps
- シリアル信号□TTLレベル(対PIC)□RS232Cレベル(対パソコン)

動作原理

◎受信データのバッファリング 受信したシリアルデータを、ダブルバッファに交互に書き込み、満杯になったバッファの内容を、随時EEPROM に書き込みます。 ◎バッファリングデータの送信 EEPROMに

書き込んだデータを、シリアル出力します。



動作原理(ハードウェア)

◎USARTモジュール(受信)

- シリアルデータを受信し、割り込みを発生させます。

◎ダブルバッファ(メモリ)

- 受信したデータは、64バイト×2個のダブルバッファに書き込まれます。

◎外付EEPROM

- 満杯になったダブルバッファの内容は、2個の外付EEPROM(24LC1025)に書き込まれます(I2C通信使用)

◎内蔵EEPROM

- 外付EEPROMに書き込んだデータ長は、内蔵EEPROMに書き込まれます。

◎USARTモジュール(送信)

- シリアルデータを送信します。

◎トランジスタ(2SC1815)

- シリアル信号のTTLレベル(対PIC)をRS232Cレベル(対パソコン)に変換(位相反転含む)します。

動作原理(ソフトウェア)

◎シリアルデータの受信とバッファリング(メモリ)処理□interrupt関数

- シリアルデータを受信すると、割り込みが発生します。
- 受信したデータをメモリ(ダブルバッファ<64バイト×2個>)に書き込みます。

◎バッファリング(外付EEPROM)処理□recv関数

- 満杯になったダブルバッファの内容を外付EEPROMに書き込みます。
- 外付EEPROMに書き込んだデータ長を、内蔵EEPROMに書き込みます。

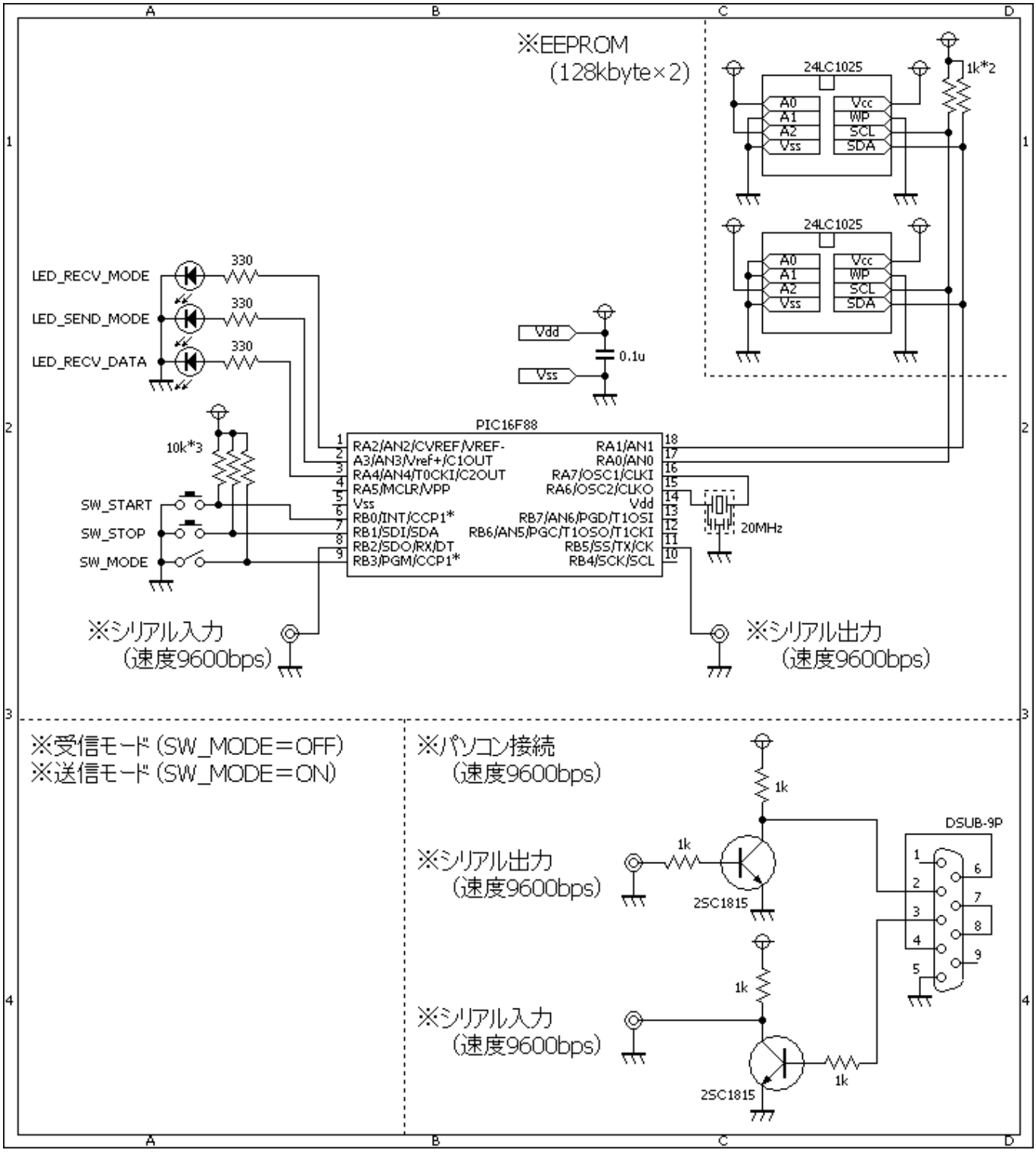
◎受信データ送信処理□send関数

- 外付EEPROMに書き込まれた受信データを、内蔵EEPROMに書き込まれたデータ長分だけ送信します。

◎受信モードと送信モードの切り替え処理

- 受信モードの開始
  モードスイッチ(SW_MODE)をオフの状態にして、開始スイッチ(SW_START)を押下します。
  LED_RECV_MODEが点灯します。
  データを受信する毎に、LED_RECV_DATAが反転します。
- 受信モードの停止
  停止スイッチ(SW_STOP)を押下します。
  LED_RECV_MODEが消灯します。
- 送信モードの開始
  モードスイッチ(SW_MODE)をオンの状態にして、開始スイッチ(SW_START)を押下します。
  LED_SEND_MODEが点灯します。
- 送信モードの停止
  停止スイッチ(SW_STOP)を押下します。
  LED_SEND_MODEが消灯します。

回路図



ソースコード

serial_buffer_v1_00.c

```
//*****************************************************************************
*
/*
        「簡易シリアルバッファ」
   ・通信速度　→　9600bps
```

```
  ・受信データ最大長□→□256kバイト(131072 * 2) □24LC1025□2個使用
*/
//*****************************************************************************
*
//■■■関数宣言■■■
extern    void    main();
extern    void    recv();
extern    void    send();
extern    void    init_port();
extern    void    init_eeprom_ex();
extern    void    eeprom_write_ex(long addr, short *buf, short len);
extern    void    eeprom_read_ex(long addr, short *buf, short len);
extern    void    init_usart();
extern    void    interrupt();
//*****************************************************************************
*
//■■■マクロ定義■■■
//USART
sbit    TX_Direction                at        TRISB.B5;
sbit    RX_Direction                at        TRISB.B2;
//EEPROM
sbit    Soft_I2C_Scl                at        RA0_bit;
sbit    Soft_I2C_Sda                at        RA1_bit;
sbit    Soft_I2C_Scl_Direction      at        TRISA0_bit;
sbit    Soft_I2C_Sda_Direction      at        TRISA1_bit;
#define ACK                 1
#define NO_ACK              0
//LED
sbit    LED_RECV_MODE                   at        PORTA.B2;
sbit    LED_RECV_MODE_Direction         at        TRISA.B2;
sbit    LED_SEND_MODE                   at        PORTA.B3;
sbit    LED_SEND_MODE_Direction         at        TRISA.B3;
sbit    LED_RECV_DATA                   at        PORTA.B4;
sbit    LED_RECV_DATA_Direction         at        TRISA.B4;
//SW
sbit    SW_START                    at        PORTB.B0;
sbit    SW_START_Direction          at        TRISB.B0;
sbit    SW_STOP                     at        PORTB.B1;
sbit    SW_STOP_Direction           at        TRISB.B1;
sbit    SW_MODE                     at        PORTB.B3;
sbit    SW_MODE_Direction           at        TRISB.B3;
//other
#define INPUT_MODE          1
#define OUTPUT_MODE         0
//
#define CR                  0x0D
#define LF                  0x0A
//*****************************************************************************
*
char    buf1[64], buf2[64];
short   len1 = 0, len2 = 0;
```

```
short   flag = 0;
//*****************************************************************************
*
//■■■メイン関数■■■
void    main()
{
        short   cnt;
        //
        OSCCON = 0b01110000;            //クロックを8MHzに設定します。
        ANSEL  = 0b00000000;            //A/D変換モジュールは使用しません。
        //
        init_port();
        init_eeprom_ex();
        init_usart();
        //
        for (cnt = 0; cnt < 5; cnt++) {
                LED_RECV_MODE = 1;
                LED_SEND_MODE = 1;
                LED_RECV_DATA = 1;
                Delay_ms(100);
                LED_RECV_MODE = 0;
                LED_SEND_MODE = 0;
                LED_RECV_DATA = 0;
                Delay_ms(100);
        }
        //
        while (1) {
                if ((SW_MODE == 1) && (SW_START == 0)) {
                        while (SW_START == 0) {
                                Delay_ms(100);
                        }
                        LED_RECV_MODE = 1;
                        recv();
                        LED_RECV_MODE = 0;
                }
                if ((SW_MODE == 0) && (SW_START == 0)) {
                        while (SW_START == 0) {
                                Delay_ms(100);
                        }
                        LED_SEND_MODE = 1;
                        send();
                        LED_SEND_MODE = 0;
                }
        }
}
//*****************************************************************************
*
//■■■シリアルデータ受信関数■■■
void    recv()
{
        long    addr = 0;
```

```
        //
        len1 = 0;
        len2 = 0;
        flag = 0;
        LED_RECV_DATA = 0;
        //割り込みを許可します。
        INTCON.PEIE = 1;
        INTCON.GIE = 1;
        //
        while ((SW_STOP != 0) && (addr < (131072 * 2))) {
                if (len1 == 64) {
                        len1 = 0;
                        eeprom_write_ex(addr, buf1, 64);
                        addr += 64;
                        //
                        EEPROM_Write(0, addr & 0xFF);
                        EEPROM_Write(1, (addr >> 8) & 0xFF);
                        EEPROM_Write(2, (addr >> 16) & 0xFF);
                        EEPROM_Write(3, (addr >> 24) & 0xFF);
                }
                if (len2 == 64) {
                        len2 = 0;
                        eeprom_write_ex(addr, buf2, 64);
                        addr += 64;
                        //
                        EEPROM_Write(0, addr & 0xFF);
                        EEPROM_Write(1, (addr >> 8) & 0xFF);
                        EEPROM_Write(2, (addr >> 16) & 0xFF);
                        EEPROM_Write(3, (addr >> 24) & 0xFF);
                }
        }
        //割り込みを禁止します。
        INTCON.PEIE = 0;
        INTCON.GIE = 0;
        //
        if (len1 > 0) {
                eeprom_write_ex(addr, buf1, len1);
                addr += len1;
        }
        if (len2 > 0) {
                eeprom_write_ex(addr, buf2, len2);
                addr += len2;
        }
        //
        EEPROM_Write(0, addr & 0xFF);
        EEPROM_Write(1, (addr >> 8) & 0xFF);
        EEPROM_Write(2, (addr >> 16) & 0xFF);
        EEPROM_Write(3, (addr >> 24) & 0xFF);
}
//*****************************************************************
*
```

```
//■■■シリアルデータ送信関数■■■
void    send()
{
        short   cnt;
        long    addr = 0, data_size;
        //
        data_size = EEPROM_Read(3);
        data_size = (data_size << 8) + EEPROM_Read(2);
        data_size = (data_size << 8) + EEPROM_Read(1);
        data_size = (data_size << 8) + EEPROM_Read(0);
        //
        while ((SW_STOP != 0) && (data_size > 0)) {
                if (data_size > 64) {
                        eeprom_read_ex(addr, buf1, 64);
                        for (cnt = 0; cnt < 64; cnt++) {
                                UART1_Write(buf1[cnt]);
                        }
                        addr += 64;
                        data_size -= 64;
                } else {
                        eeprom_read_ex(addr, buf1, data_size);
                        for (cnt = 0; cnt < data_size; cnt++) {
                                UART1_Write(buf1[cnt]);
                        }
                        data_size = 0;
                }
        }
}
//*********************************************************************
*
//■■■入出力ポート初期化関数■■■
void    init_port()
{
        SW_START_Direction = INPUT_MODE;
        SW_STOP_Direction = INPUT_MODE;
        SW_MODE_Direction = INPUT_MODE;
        LED_RECV_MODE_Direction = OUTPUT_MODE;
        LED_SEND_MODE_Direction = OUTPUT_MODE;
        LED_RECV_DATA_Direction = OUTPUT_MODE;
        LED_RECV_MODE = 0;
        LED_SEND_MODE = 0;
        LED_RECV_DATA = 0;
}
//*********************************************************************
*
//■■■□□□□□□初期化関数■■■
void    init_eeprom_ex()
{
        Soft_I2C_Init();
}
//*********************************************************************
```

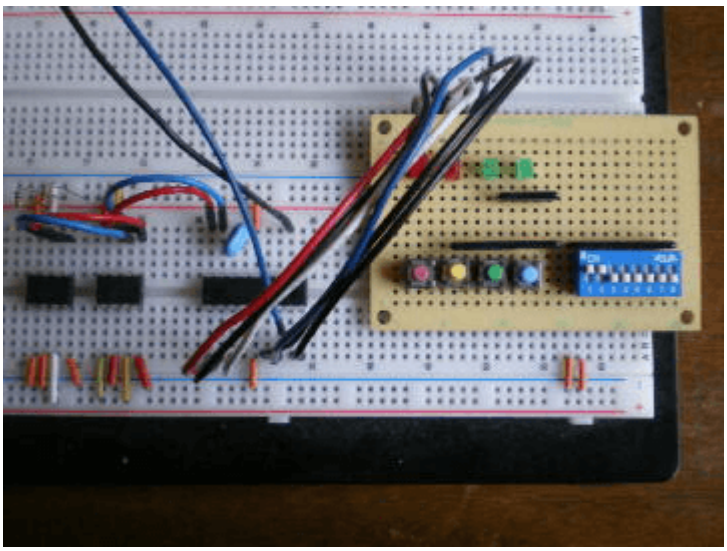
```
*
//■■■□□□□□□書き込み関数■■■
void    eeprom_write_ex(long addr, short *buf, short len)
{
        unsigned        short        cnt;
        //
        Soft_I2C_Start();
        switch (addr & 0x30000) {
        case 0x00000:
                Soft_I2C_Write(0xA0);
                break;
        case 0x10000:
                Soft_I2C_Write(0xA8);
                break;
        case 0x20000:
                Soft_I2C_Write(0xA2);
                break;
        case 0x30000:
                Soft_I2C_Write(0xAA);
                break;
        }
        /*
        if ((addr & 0x10000) == 0)
                Soft_I2C_Write(0xA0);
        else
                Soft_I2C_Write(0xA8);
        */
        Soft_I2C_Write((addr >> 8) & 0xFF);
        Soft_I2C_Write(addr & 0xFF);
        for (cnt = 0; cnt < len; cnt++) {
                Soft_I2C_Write(buf[cnt]);
        }
        Soft_I2C_Stop();
        Delay_ms(1);
}
//*****************************************************************************
*
//■■■□□□□□□読み込み関数■■■
void    eeprom_read_ex(long addr, short *buf, short len)
{
        unsigned        short        cnt;
        //
        Soft_I2C_Start();
        switch (addr & 0x30000) {
        case 0x00000:
                Soft_I2C_Write(0xA0);
                break;
        case 0x10000:
                Soft_I2C_Write(0xA8);
                break;
        case 0x20000:
```

```
                Soft_I2C_Write(0xA2);
                break;
        case 0x30000:
                Soft_I2C_Write(0xAA);
                break;
        }
        /*
        if ((addr & 0x10000) == 0)
                Soft_I2C_Write(0xA0);
        else
                Soft_I2C_Write(0xA8);
        */
        Soft_I2C_Write((addr >> 8) & 0xFF);
        Soft_I2C_Write(addr & 0xFF);
        Soft_I2C_Start();
        switch (addr & 0x30000) {
        case 0x00000:
                Soft_I2C_Write(0xA1);
                break;
        case 0x10000:
                Soft_I2C_Write(0xA9);
                break;
        case 0x20000:
                Soft_I2C_Write(0xA3);
                break;
        case 0x30000:
                Soft_I2C_Write(0xAB);
                break;
        }
        /*
        if ((addr & 0x10000) == 0)
                Soft_I2C_Write(0xA1);
        else
                Soft_I2C_Write(0xA9);
        */
        for (cnt = 0; cnt < (len - 1); cnt++) {
                buf[cnt] = Soft_I2C_Read(ACK);
        }
        buf[cnt] = Soft_I2C_Read(NO_ACK);
        Soft_I2C_Stop();
        Delay_ms(1);
}
//*********************************************************************
*
//■■■□□□□□初期化関数■■■
void    init_usart()
{
        TX_Direction = OUTPUT_MODE;
        RX_Direction = INPUT_MODE;
        UART1_Init(9600);
```

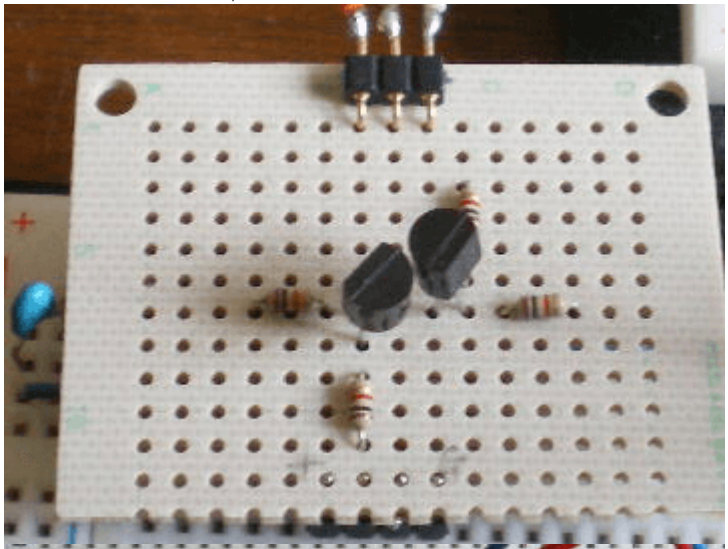
```
        PIE1.RCIE = 1;
        PIR1.RCIF = 0;
}
//*****************************************************************************
*
//■■■割り込み関数■■■
void    interrupt()
{
        char        rd;
        //
        if (PIR1.RCIF == 1) {
                PIR1.RCIF = 0;
                //
                rd = UART1_Read();
                LED_RECV_DATA = ~LED_RECV_DATA;
                switch (flag) {
                case 0:
                        buf1[len1] = rd;
                        len1++;
                        if (len1 == 64) {
                                flag = 1;
                        }
                        break;
                case 1:
                        buf2[len2] = rd;
                        len2++;
                        if (len2 == 64) {
                                flag = 0;
                        }
                        break;
                }
        }
}
//*****************************************************************************
*
```

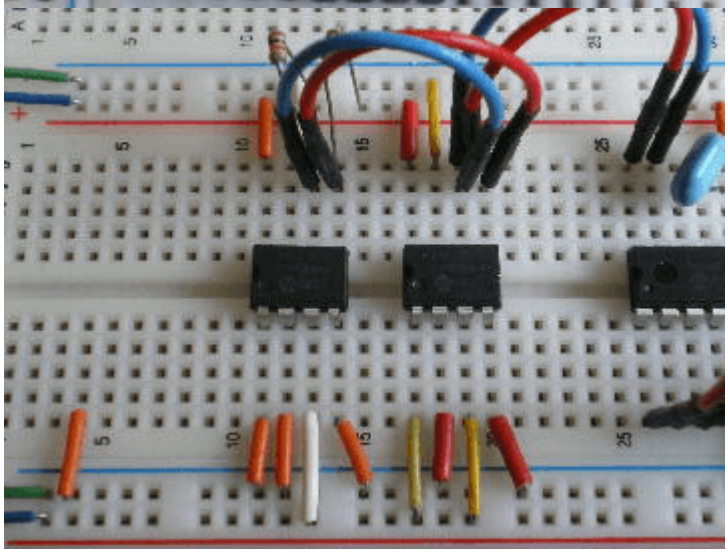
動作確認

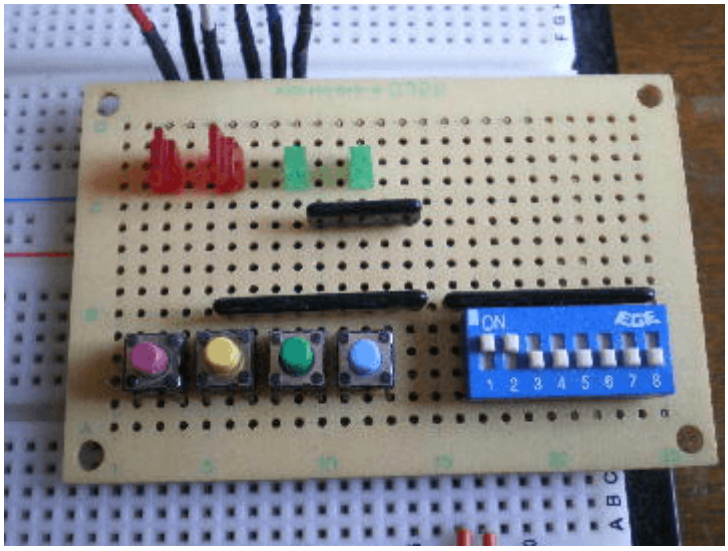
左側:24LC1025×2個、PIC16F88□スイッチ関連□LED関連です。 右側:シリアル信号変換用のトランジス



タ(2SC1815×2個)です。







前回製作した、「簡易パルスカウンタ」からのデータを受信し、更に、その受信したデータをパソコンに送信し、ハイパーターミナルで受信してみました。