

マイコン制御【超】入門

NO.208

【PICAXE編】

マイコン制御【超】入門



2016.9.9

【PICAXE編】 (08M2)

デジタル温度計の開発



つぶしの効くIT制御を身に着けよう！！

◇複数のデバイスを使う

①. 温度センサー

②. LCD（液晶表示器）

◇デジタル温度計 を作る

システム構成

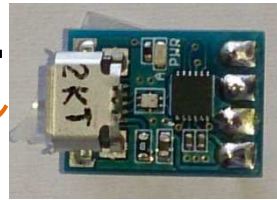
◇システムの全体構成



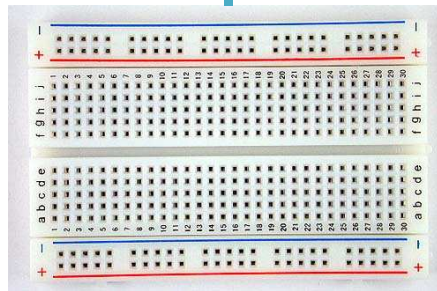
PC

USBケーブル

USB-シリアルI/F



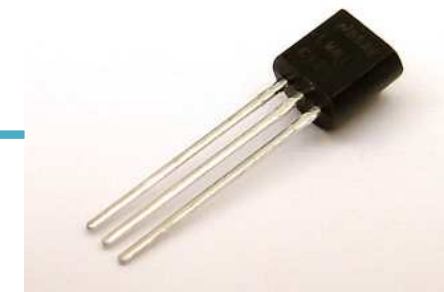
ブレッドボード



PICAXE



LCD
(液晶表示器)



温度センサー

液晶表示器 LCD

- ◇ 8文字×2行
- ◇ I2C I/F (2本の信号で通信を行うI/F)
- ◇ I2Cアドレス → 0x7C
- ◇ 制御コマンド → 0x00 + Command
- ◇ 文字データ → 0x40 + Data

上から順に

1. Vdd
2. RESET (NC)
3. SCL (クロック : PICAXE No.6)
4. SDA (データ : PICAXE No.5)
5. GND



温度センサー

◇LM61CIZ リニアな特性

◇測定範囲: $-30^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$

$-30^{\circ}\text{C} = 300\text{mV}$

~

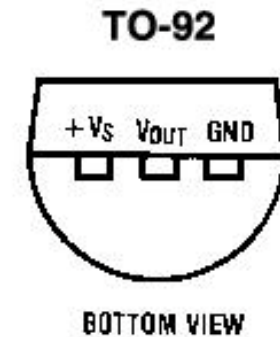
$0^{\circ}\text{C} = 600\text{mV}$

~

$100^{\circ}\text{C} = 1600\text{mV}$

◇温度係数: $+10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$

◇動作電圧範囲: $+2.7 \sim +10\text{V}$



温度センサー(LM61CIZ)

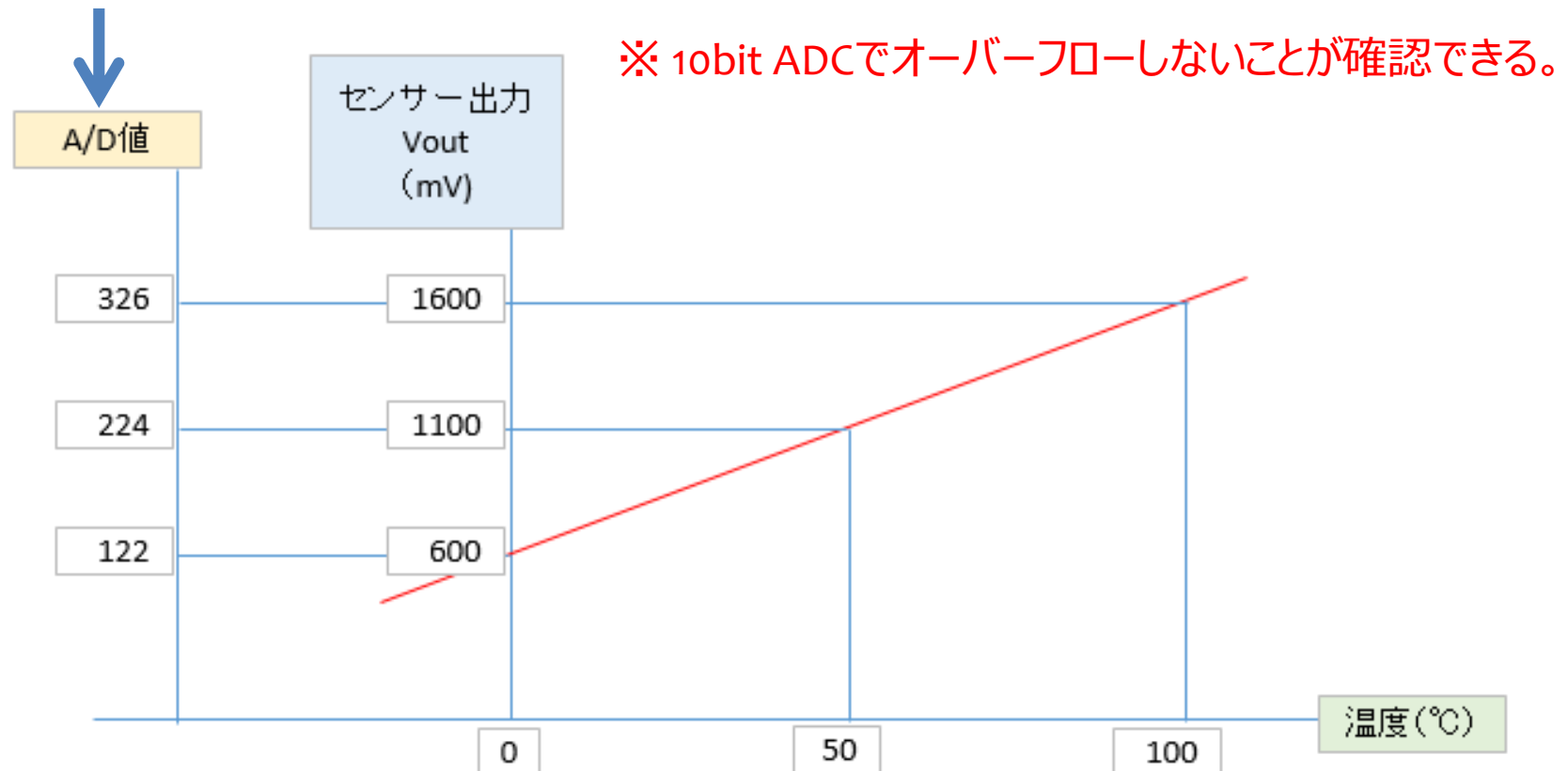
$$\text{温度} = (\text{センサー出力電圧} - 600\text{mV}) \div 10\text{mV}$$

センサーの温度特性グラフ

◇ センサー特性をもとにA/D変換の計画を立てます。

0~5000 mV → 10bit = 0x3FF = 1023(10)

分解能 : $5000 \div 1023 = 4.9$ mV



※ 必修講座 No.205 電圧測定

AD値から温度を計算

AD値から温度を求めるには

$$\frac{\overset{\star 1}{\text{AD値}} \times \overset{\star 2}{\text{分解能}} - 600 \text{ mV}}{10} = \text{温度 (}^\circ\text{C)}$$

☆ 1 4.9mV

☆ 2 0°Cのときの出力電圧

しかし、PICAXEは整数計算しかできないので、
10倍して少数第一位が整数となるようにする。

$$\text{AD値} \times \text{分解能} - 600 \text{ mV} = 10 \text{ 倍の温度 (}^\circ\text{C)}$$

さらに、分解能も考慮して、さらに10倍して…

$$\text{AD値} \times 49 - 6000 \text{ mV} = 100 \text{ 倍の温度 (}^\circ\text{C)} \dots (\text{A})$$

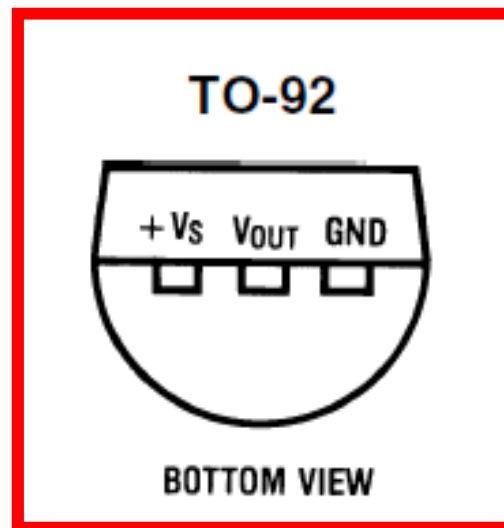
(A) を100で割り算して、温度(°C)の整数部を求める。
剰余をさらに10で割り算して、少数第一位の温度を求める。

※ PICAXEの演算は、常に16bitで行われるので、計算途中もオーバーフローしないようにすることが求められます。

データシートの戻りましょう！！

ピン配置で配線が分かる

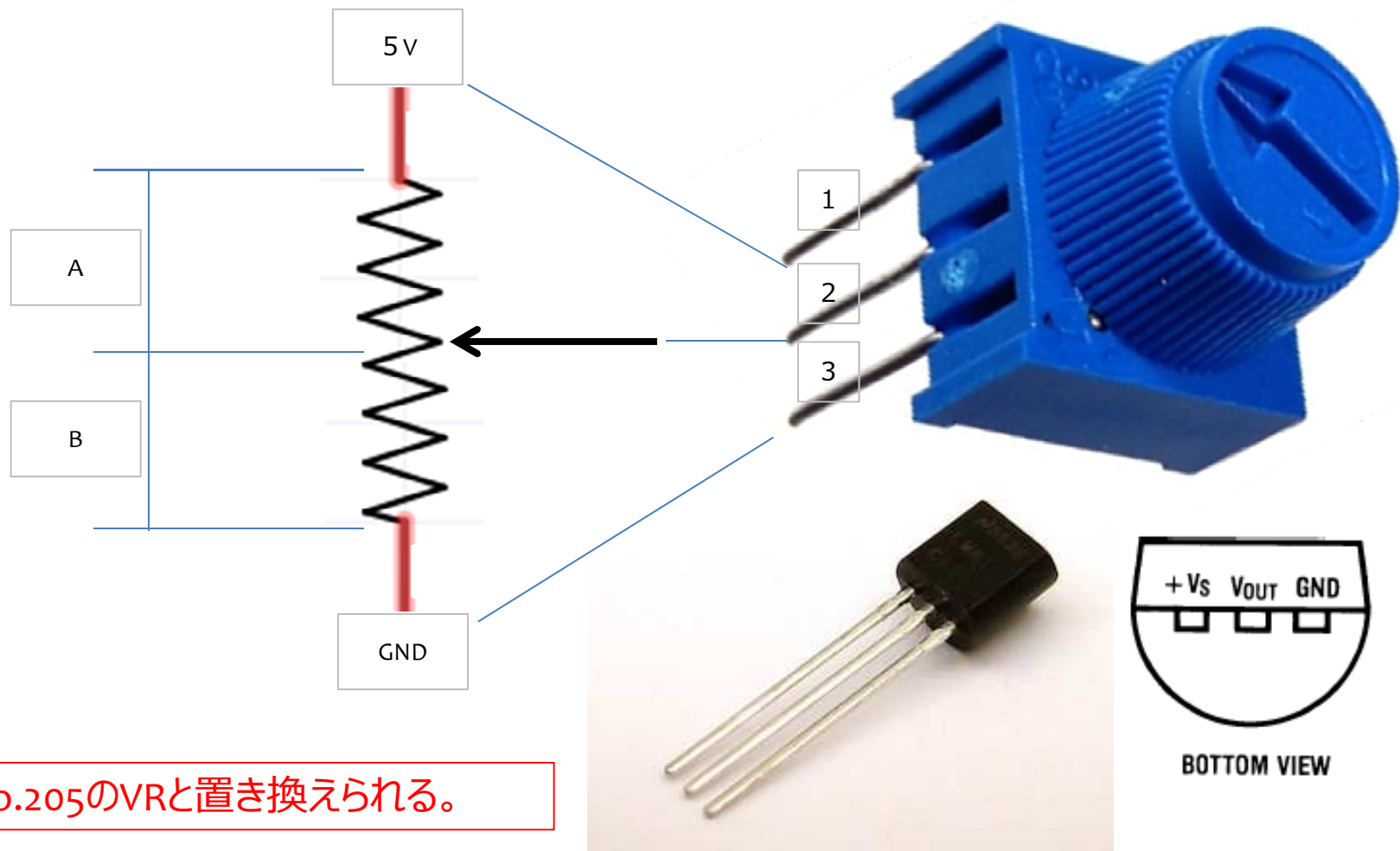
ピン配置図



+Vs : 5V
Vout : 出力
GND : 0V

VRと置き換えができる

電圧を分ける → 分圧



一番小さな PICAXE 08M2 を使う

No.1 : 電源 (3.3~5V)

No.8 : GND

No.2 : TxD

No.7 : RxD

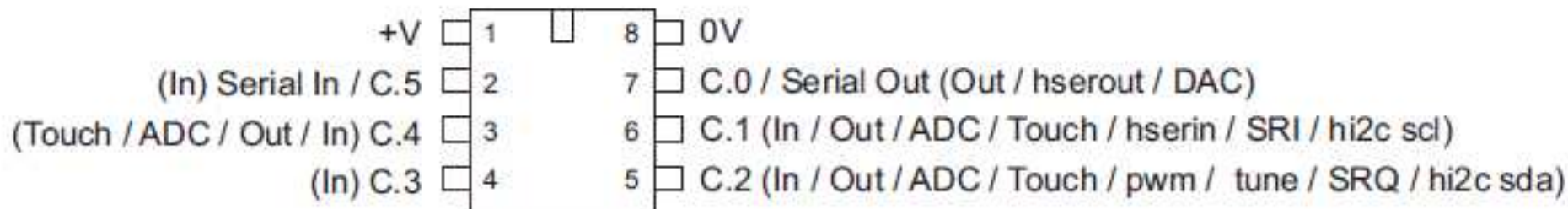
No.3 : Vout (センサー出力)

No.5 : SDA (LCD)

No.6 : SCL (LCD)

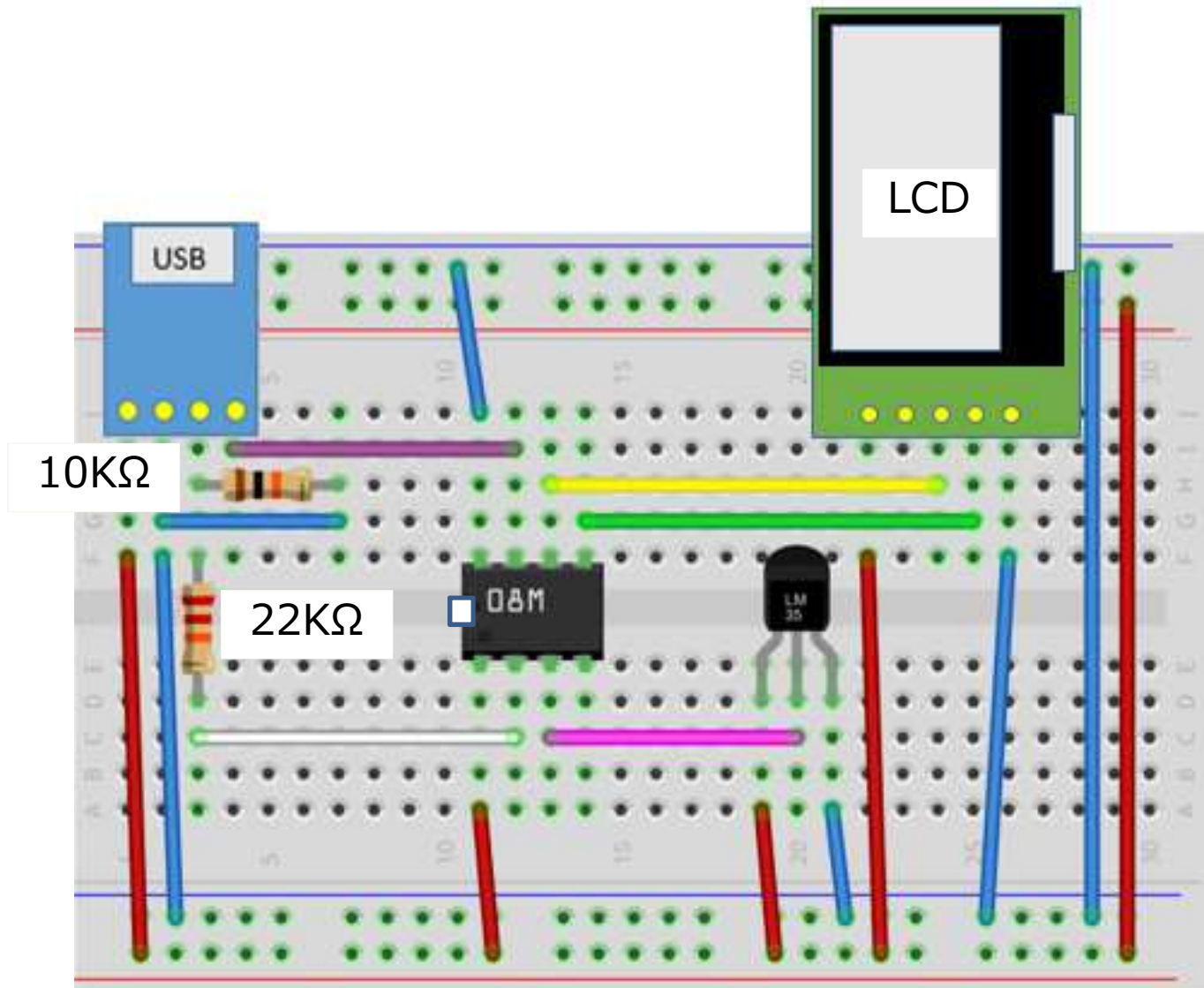


PICAXE-08M2

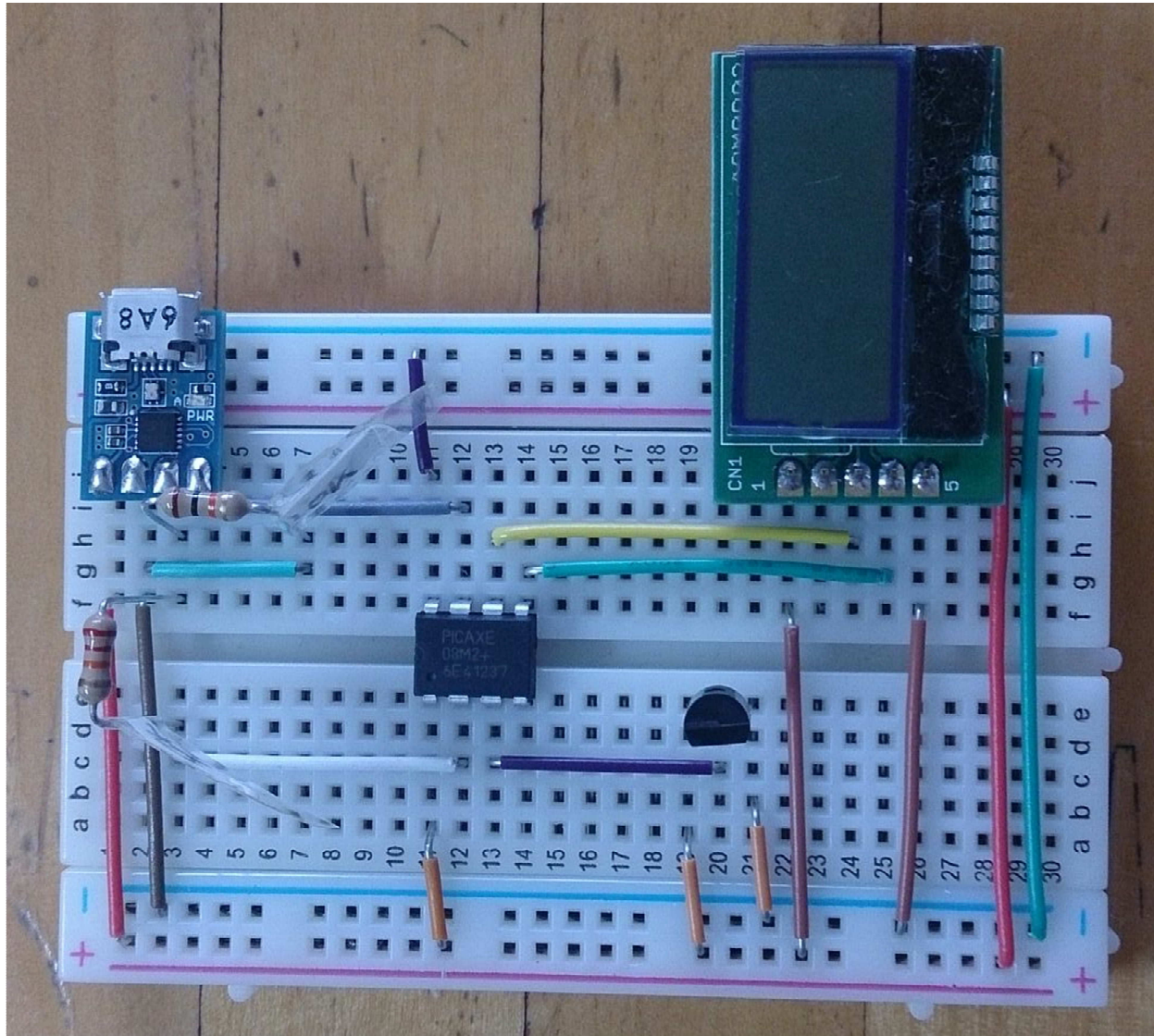


※電源は、USB-シリアルI/Fの5Vを利用

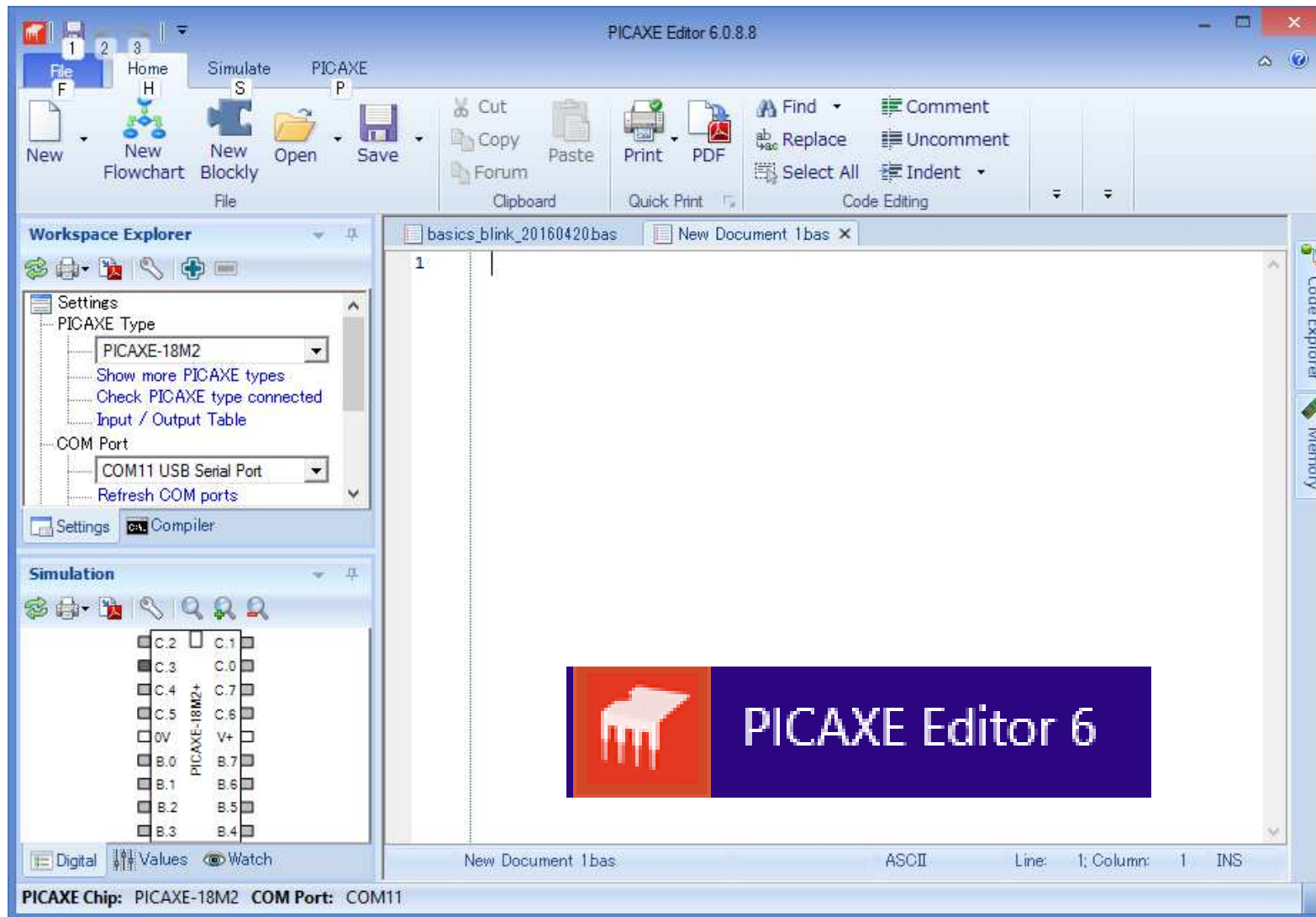
液晶表示器回路



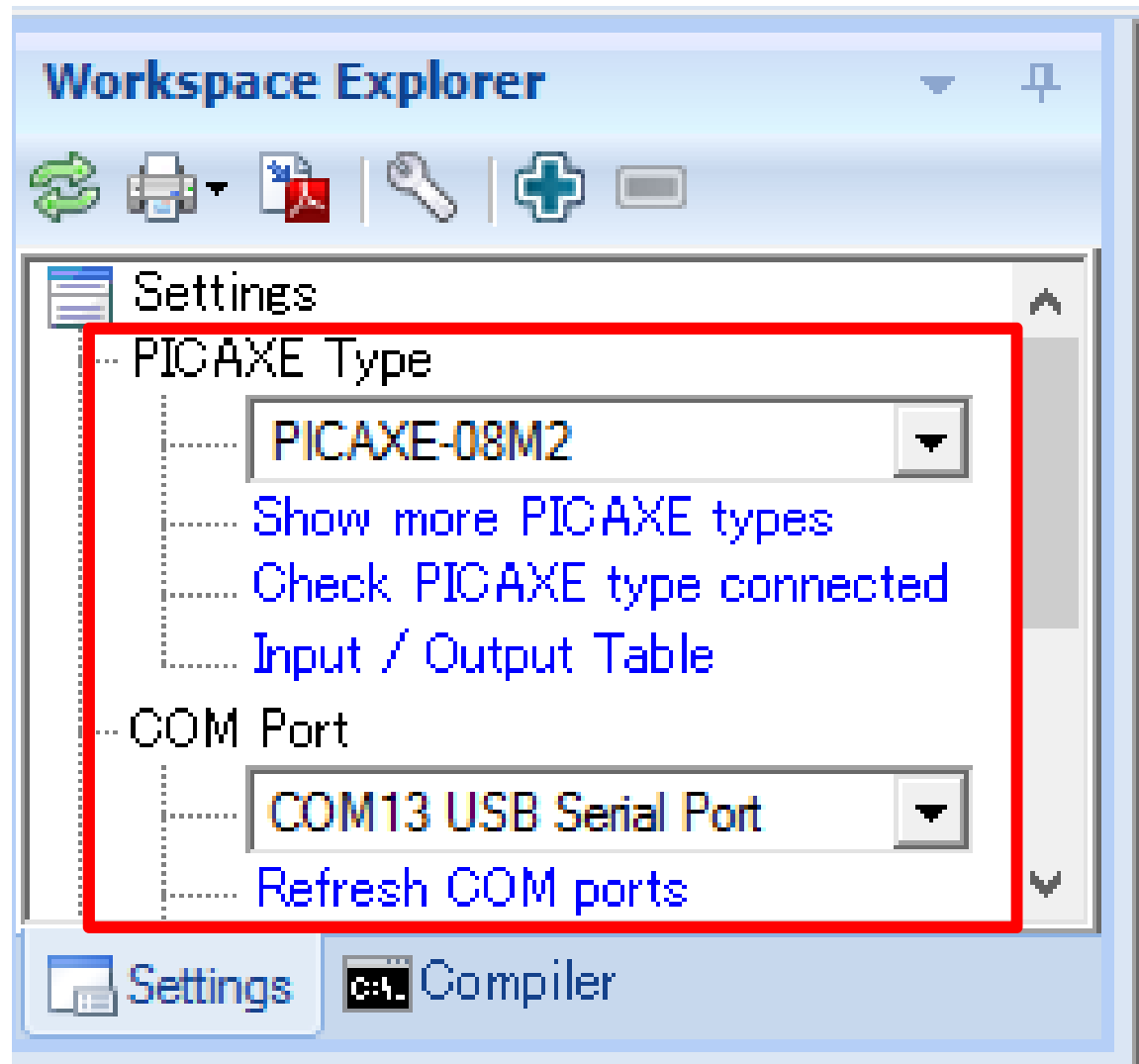
実際に配線した様子



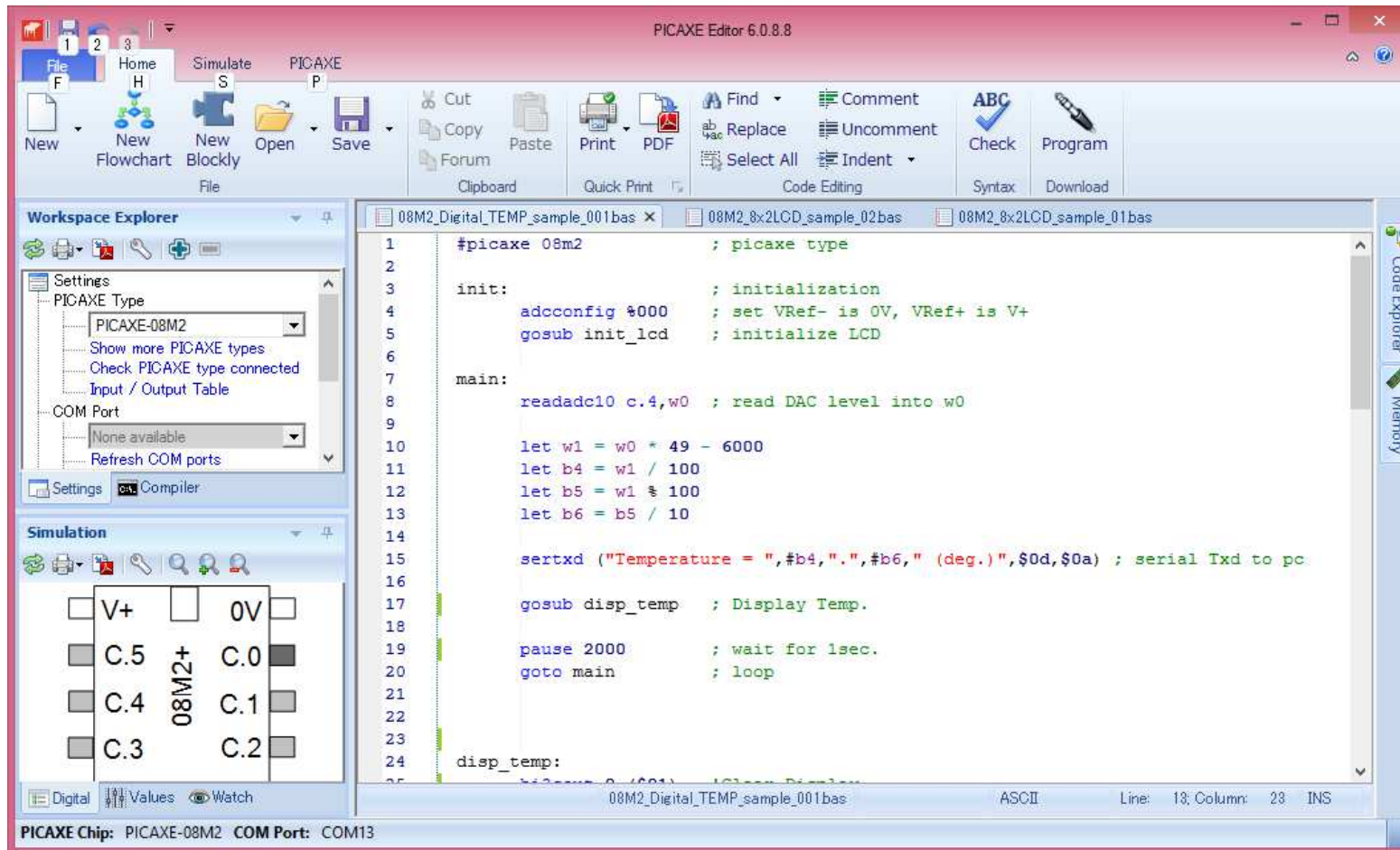
PICAXE Editor 6



PICAXE Typeの設定



PICAXE Editor プログラミング



プログラム解説

```
init:                ; initialization
    adconfig %000    ; set VRef- is 0V, VRef+ is V+
    gosub init_lcd   ; initialize LCD

main:
    readadc10 c.4,w0 ; read DAC level into w0

    let w1 = w0 * 49 - 6000
    let b4 = w1 / 100
    let b5 = w1 % 100
    let b6 = b5 / 10

    sertxd ("Temperature = ",#b4,".",#b6," (deg.)", $0d,$0a)

    gosub disp_temp   ; Display Temp.

    pause 2000        ; wait for 1sec.
    goto main         ; loop
```

… 次ページに続く …

プログラム解説

```
disp_temp:
    hi2cout 0, ($01)    'Clear Display
    pause 1000         'Wait
    hi2cout 0, ($80)    'Set DDR Address
    hi2cout $40, ("T")
    hi2cout $40, ("e")
    hi2cout $40, ("m")
    hi2cout $40, ("p")
    for b7=0 to 3
        pause 1000 ; wait for 1sec.
        hi2cout $40, (".")
    next
    pause 2000

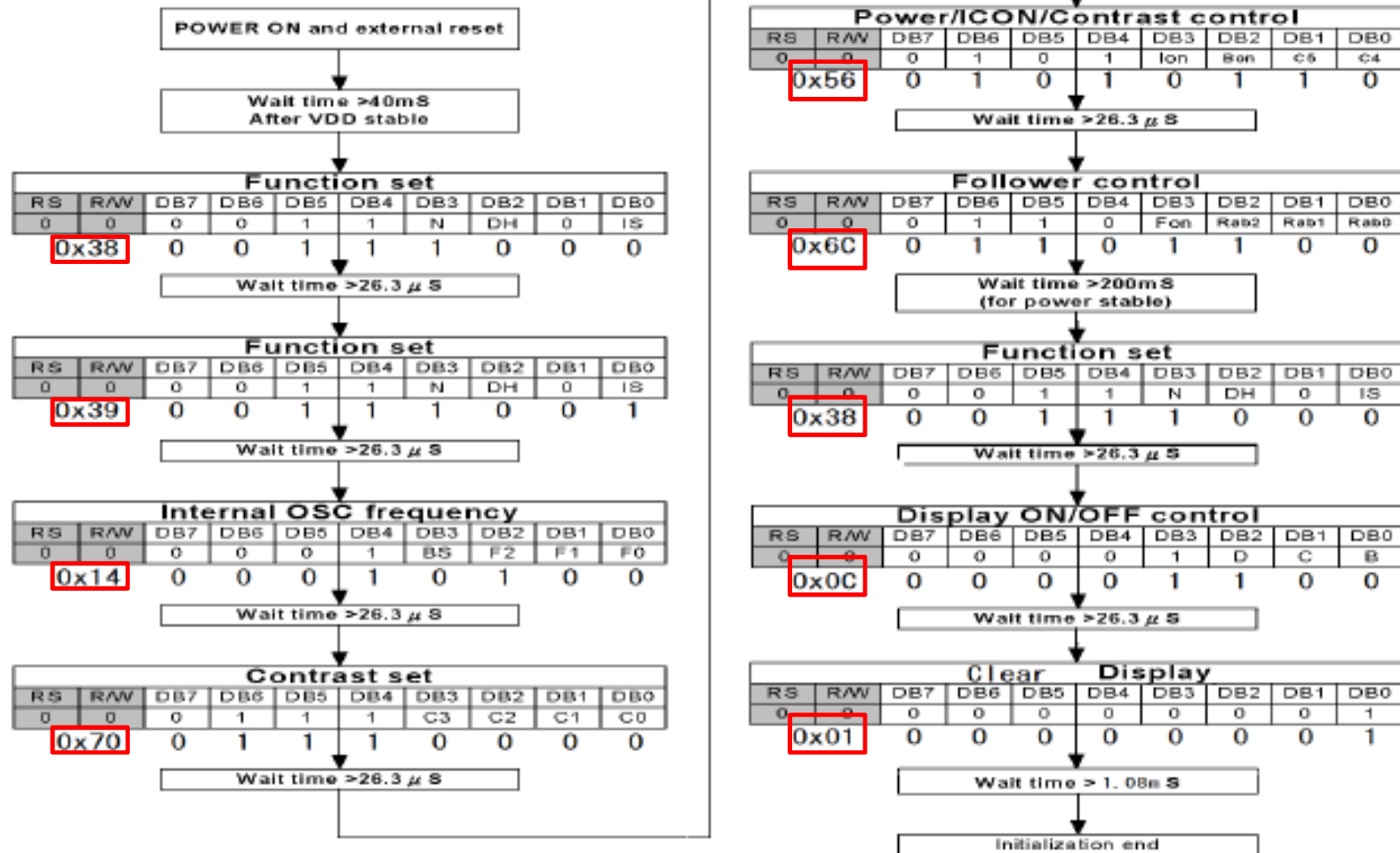
    let b8 = b4 / 10 + $30
    let b9 = b4 % 10 + $30
    let b10 = b6 + $30

    hi2cout 0, ($C0)    'Set DDR Address
    hi2cout $40, (b8)
    hi2cout $40, (b9)
    hi2cout $40, (".")
    hi2cout $40, (b10)
    hi2cout $40, ("" )
    hi2cout $40, ("D")
    hi2cout $40, ("E")
    hi2cout $40, ("G")
    return
```

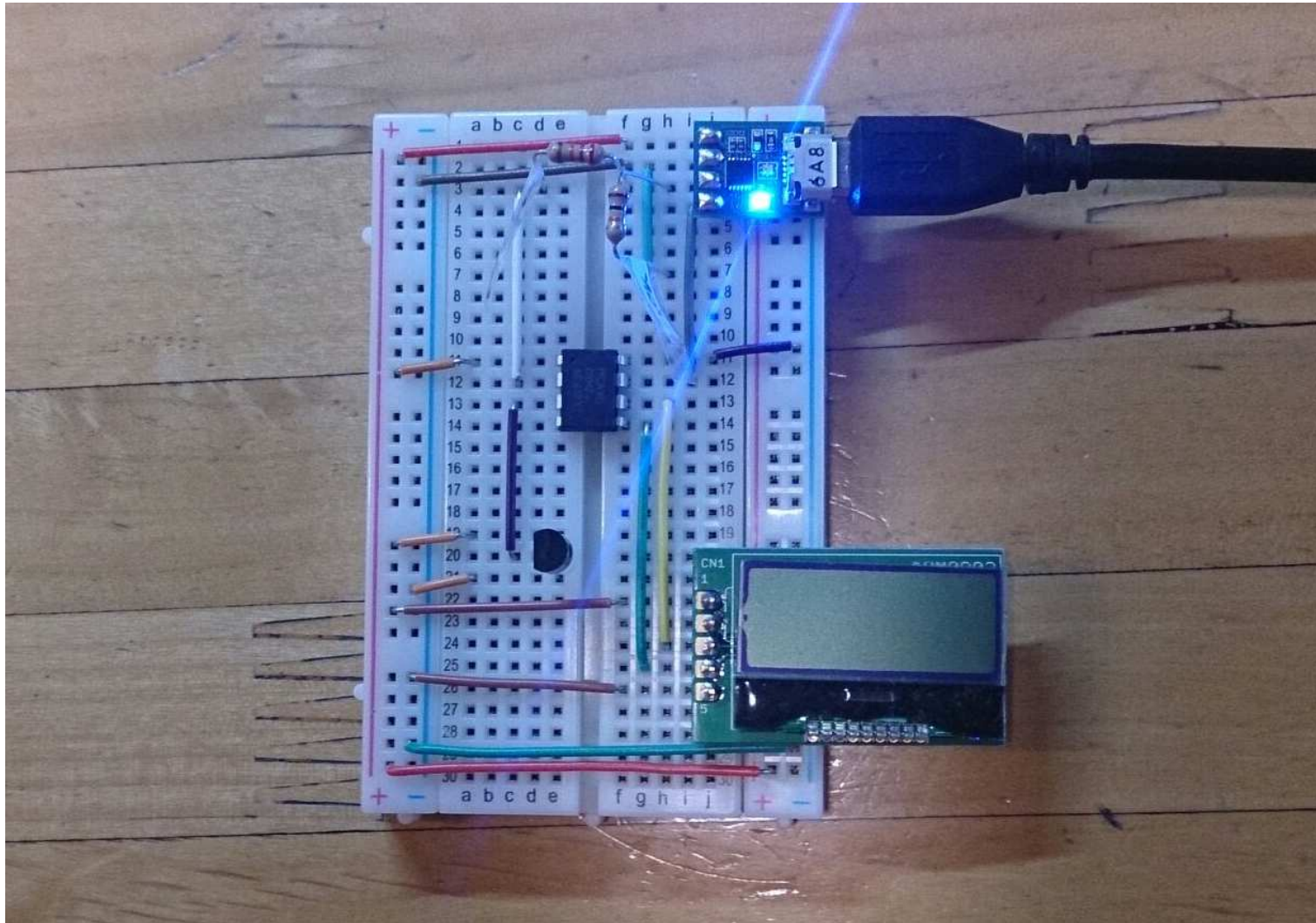
プログラム解説

```
init_lcd:
  '8x2LCD module
    'I2C initialize
    'I2C Slave address=$7C
    hi2csetup i2cmaster,$7C, i2cfast, i2cbyte
    hi2cout 0, ($38)    'Function set
    hi2cout 0, ($39)    'Function set
    hi2cout 0, ($14)    'OSC Freq. set
    hi2cout 0, ($70)    'Contrast set
    hi2cout 0, ($52)    'Power 5V, ICON, Contrast
    hi2cout 0, ($6C)    'Follower Control
    pause 300          'Wait
    hi2cout 0, ($38)    'Function set
    hi2cout 0, ($0C)    'Display ON/OFF control
    hi2cout 0, ($01)    'Clear Display
    pause 2            'Wait
  |
  return
```

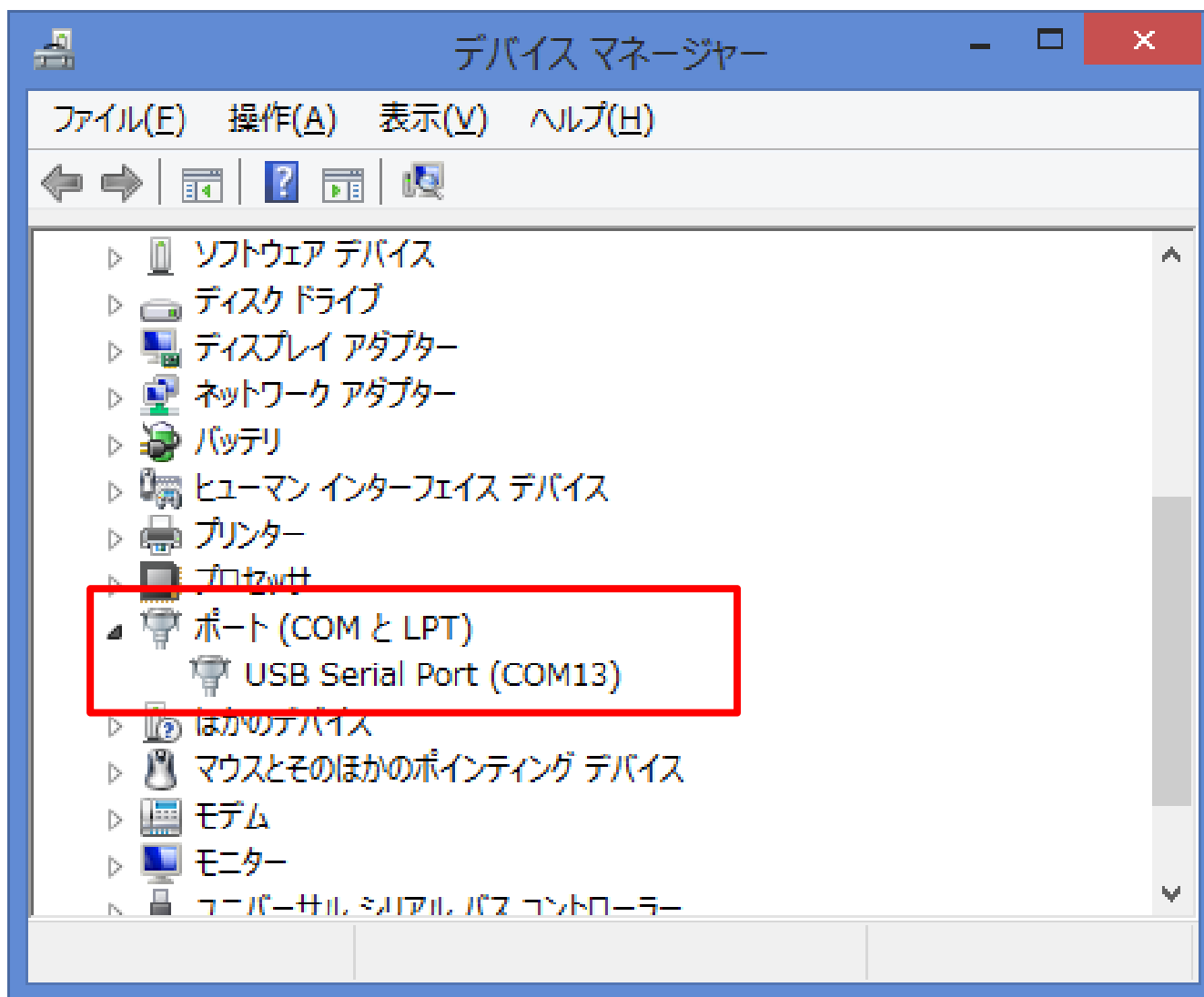
データシートの初期化例



PCと接続します



COMポート番号確認



シリアルポートの設定

The image displays two screenshots of the PICAXE software interface. The left screenshot shows the 'Workspace Explorer' window with the 'Settings' tab selected. The 'PICAXE Type' is set to 'PICAXE-08M2'. The 'COM Port' is set to 'COM13 USB Serial Port'. A red box highlights the 'COM Port' section, and a red arrow points from this box to the 'COM Port' dropdown in the right screenshot. The right screenshot shows the 'Simulation' window with the 'COM Port' set to 'COM11 USB Serial Port'. A red box highlights the 'COM Port' section in the 'Simulation' window. The status bar at the bottom of the right screenshot indicates 'PICAXE Chip: PICAXE-18M2 COM Port: COM11'.

Workspace Explorer

Settings

PICAXE Type

PICAXE-08M2

Show more PICAXE types

Check PICAXE type connected

Input / Output Table

COM Port

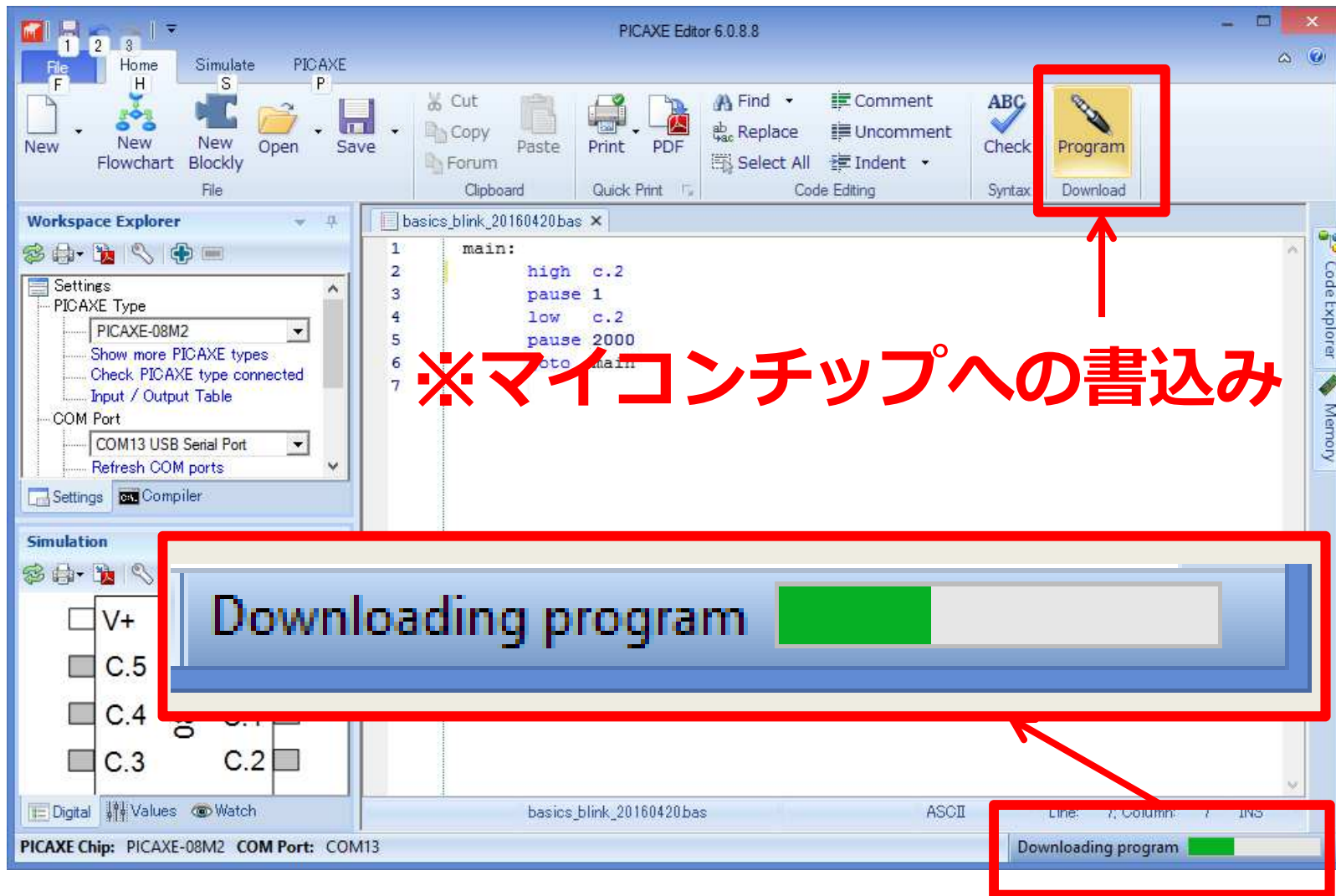
COM13 USB Serial Port

Refresh COM ports

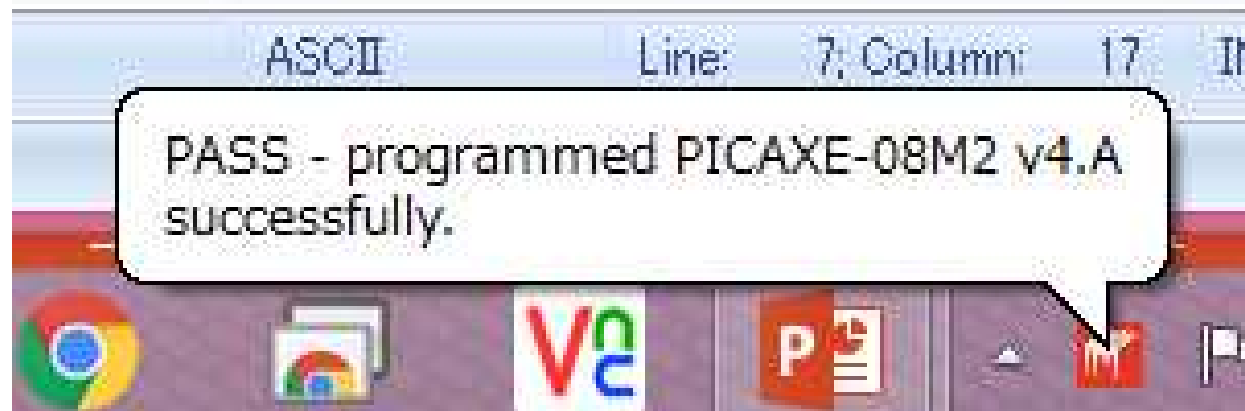
Simulation

PICAXE Chip: PICAXE-18M2 COM Port: COM11

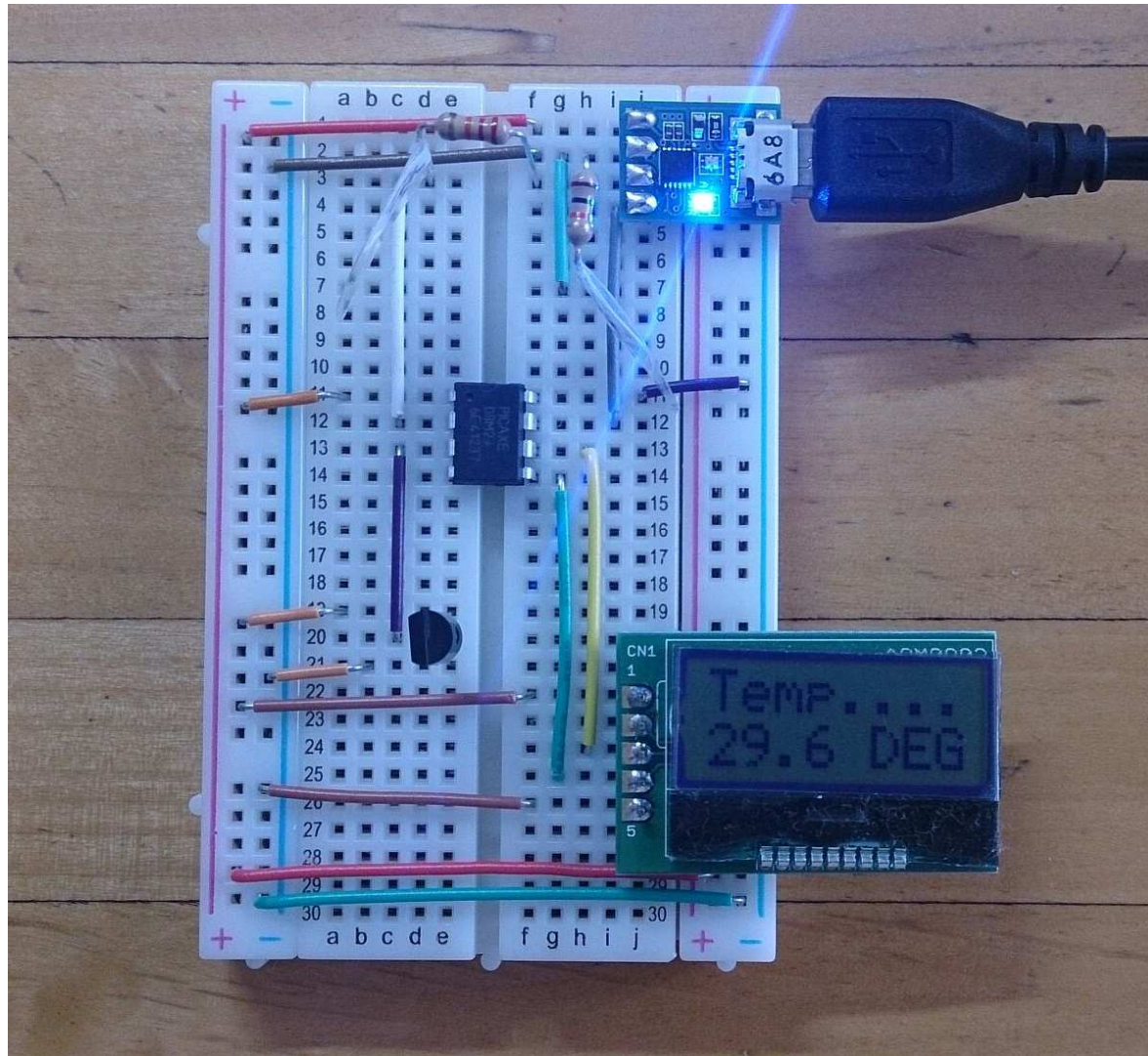
マイコンへの書込み



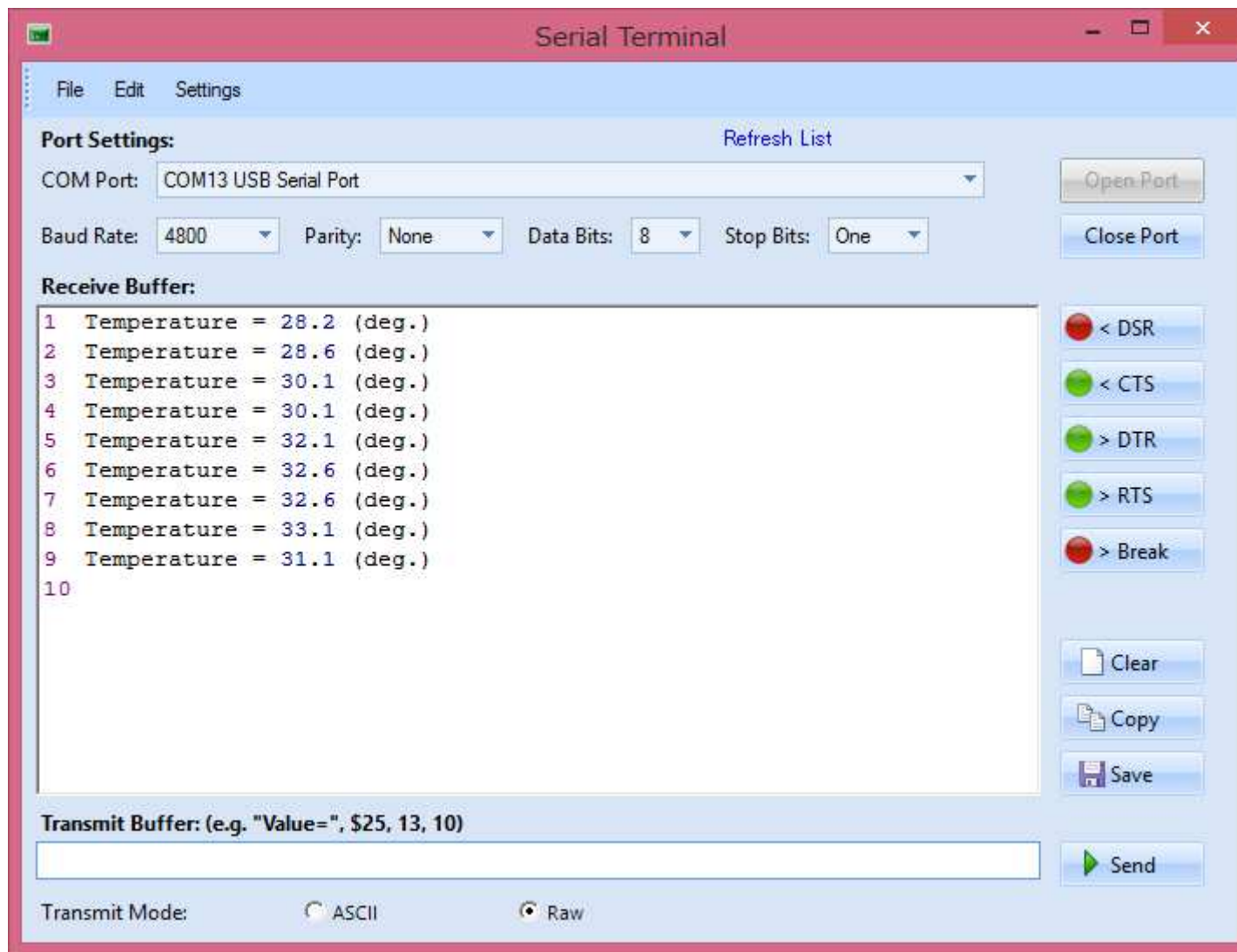
マイコンへの書込み 成功！！



動作確認



シリアルターミナルでも確認



マニュアル等

PICAXE Manuals

Yes, we know, most people rarely read a manual before trying to use a new system! So if you just can't wait and want to get an LED flashing straight away, [click here](#) for our online jumpstart tutorial.

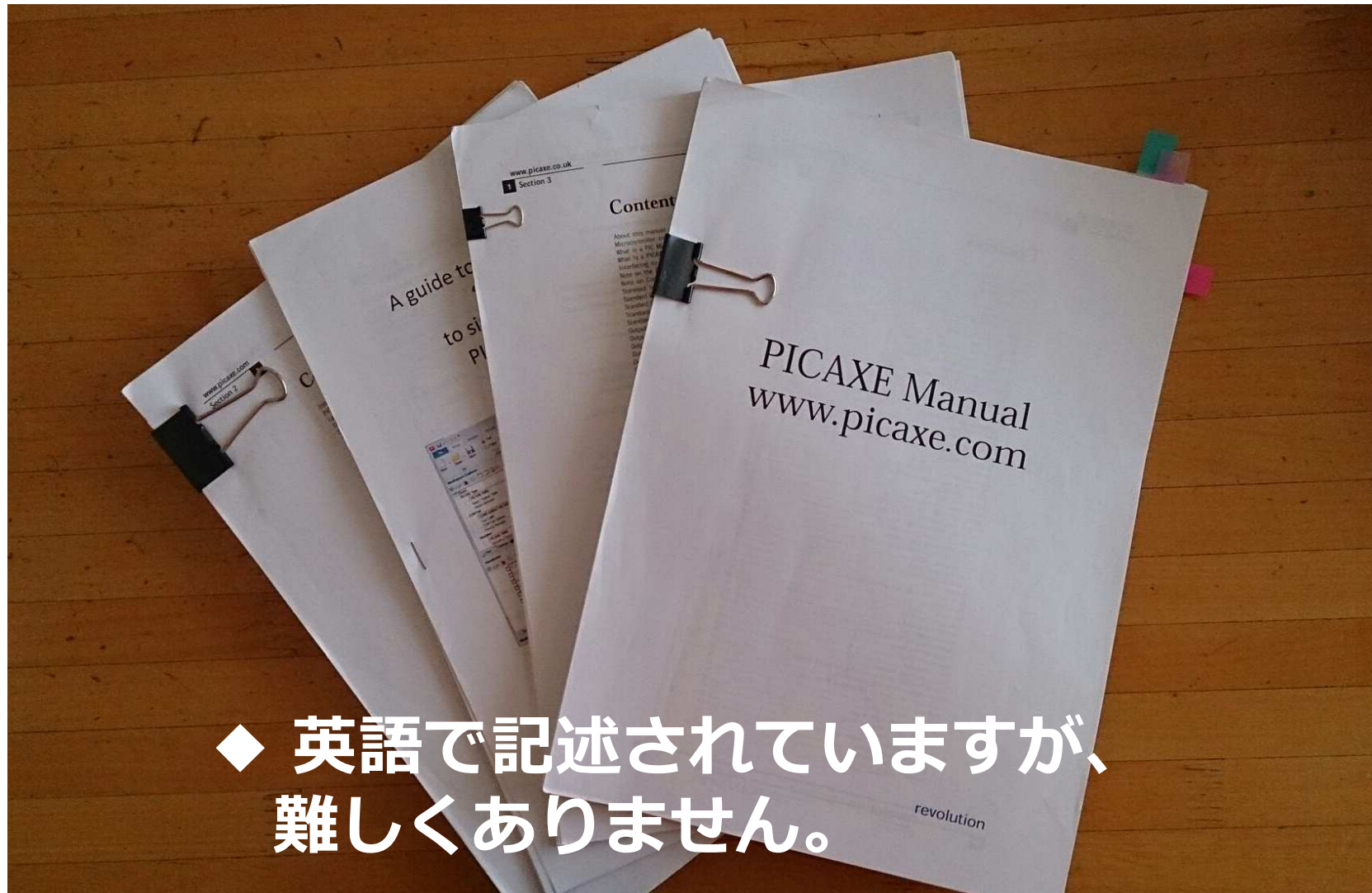
However a lot of time and effort has gone into the PICAXE manuals, so we do strongly recommend you have a browse through the manual, particularly the tutorials in section 1.

The PICAXE manual is divided into four separate downloads:

- Section 1 - [Getting Started](#)
- Section 2 - [BASIC Commands](#)
- Section 3 - [Microcontroller interfacing circuits](#)
- Section 4 - [Using Flowcharts](#)
- Section 5 - [Blockly for PICAXE](#)

◇ **Section2 のマニュアルが大変役立ちます。**

マニュアル等



◆ 英語で記述されていますが、
難しくありません。

マイコン実習キットⅡ

- ◇PICAXEチップと専用USB-シリアルI/F
- ◇液晶表示器、温度センサーなど



マイコン実習キットⅡ

- ◇PICAXEチップと専用USB-シリアルI/F
- ◇液晶表示器、温度センサーなど



マイコン制御【超】入門

NO.208

【PICAXE編】

マイコン制御【超】入門



2016.9.9