マイコン制御【超】入門

NO.206

【PICAXE編】
マイコン制御【超】入門

2016.9.9

有限会社ワイズマン

はらだ　けんいち

【PICAXE編】（08M2）

温度センサー【超】入門

つぶしの効くIT制御を身に着けよう！！

センサーを利用した環境測定の方法を学ぶ

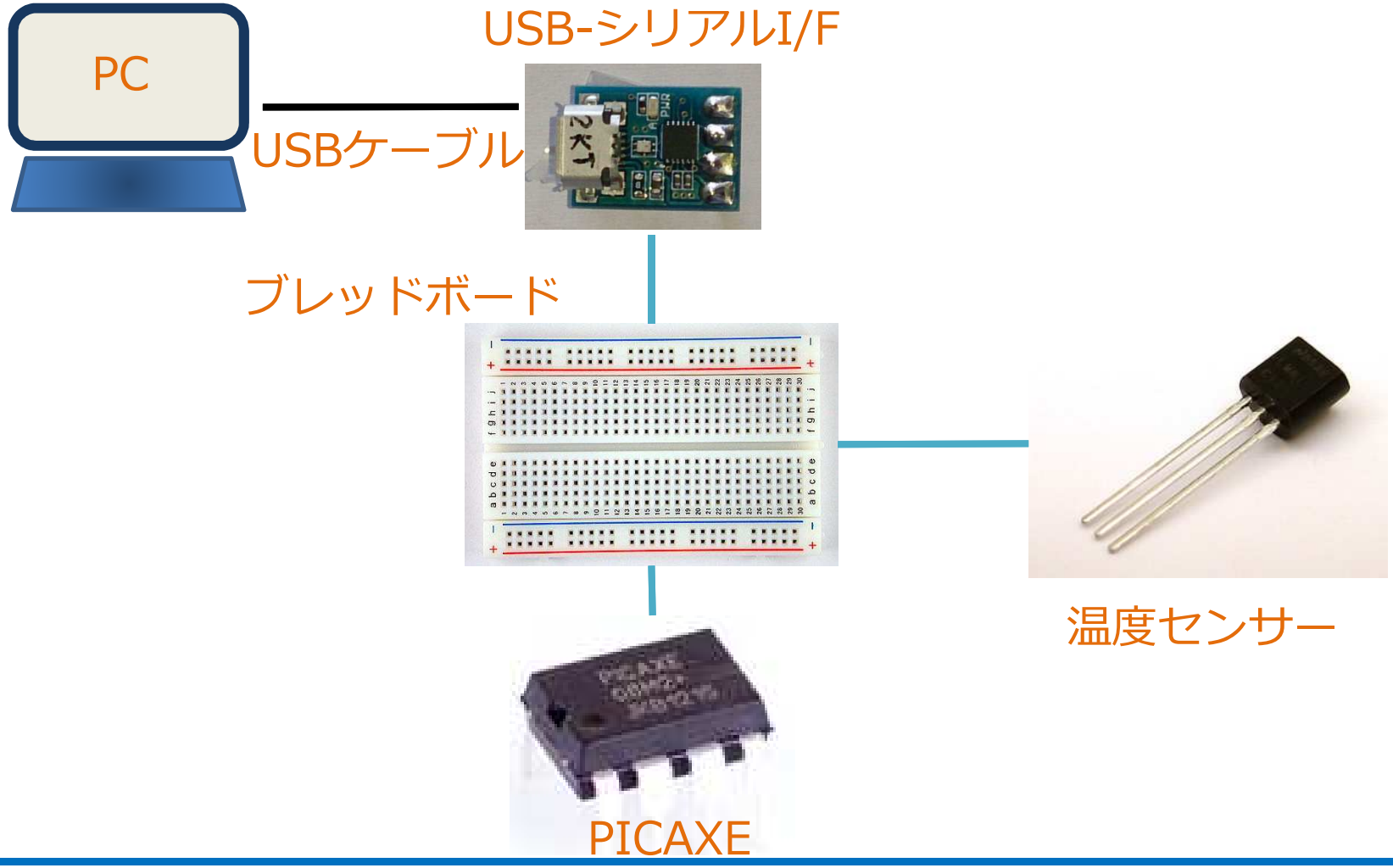
◇温度を測る → 分圧した電圧を測るのと同じ
→ センサーが使えるようになる

とても有益な超基本です。

※必須講座 No.205電圧測定

システム構成

◇システムの全体構成



温度センサー

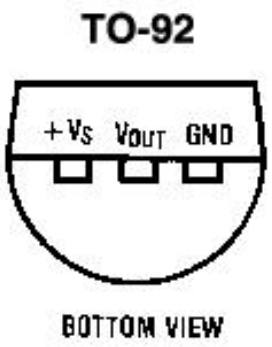
◇LM61CIZ　リニアな特性

◇測定範囲：－30℃～100℃
　－30℃＝300mV
　　～
　　0℃＝600mV
　　～
　　100℃＝1600mV

◇温度係数：＋10mV／℃

◇動作電圧範囲：＋2．7～＋10V

DATA SHEET



温度センサー(LM61CIZ)

温度＝（センサー出力電圧－6ｏｏｍV）÷１０mV

データシート

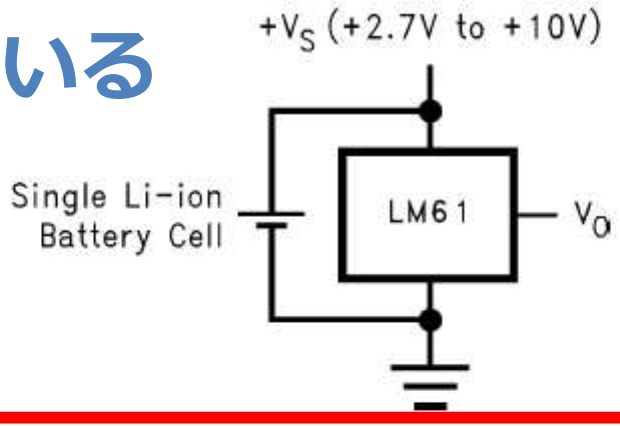
精度が載っている

主な仕様

■ 精度@ 25 ℃	±2.0 ℃、±3.0 ℃ (最大)
■ C グレード精度 (− 30 ℃〜＋ 100 ℃)	±4.0 ℃ (最大)
■ B グレード精度 (− 25 ℃〜＋ 85 ℃)	±3.0 ℃ (最大)
■ 検出感度	＋ 10mV/ ℃
■ 動作規定温度範囲	＋ 2.7V 〜＋ 10V
■ 待機時消費電流@ 25 ℃	125 μA(最大)
■ 非線形性	±0.8 ℃ (最大)
■ 出力インピーダンス	800Ω(最大)

データシート

計算式も載っている



$$V_O = (+10\ \text{mV}/^\circ\text{C} \times T\ ^\circ\text{C}) + 600\ \text{mV}$$

Temperature (T)	Typical V_O
+100°C	+1600 mV
+85°C	+1450 mV
+25°C	+850 mV
0°C	+600 mV
−25°C	+350 mV
−30°C	+300 mV

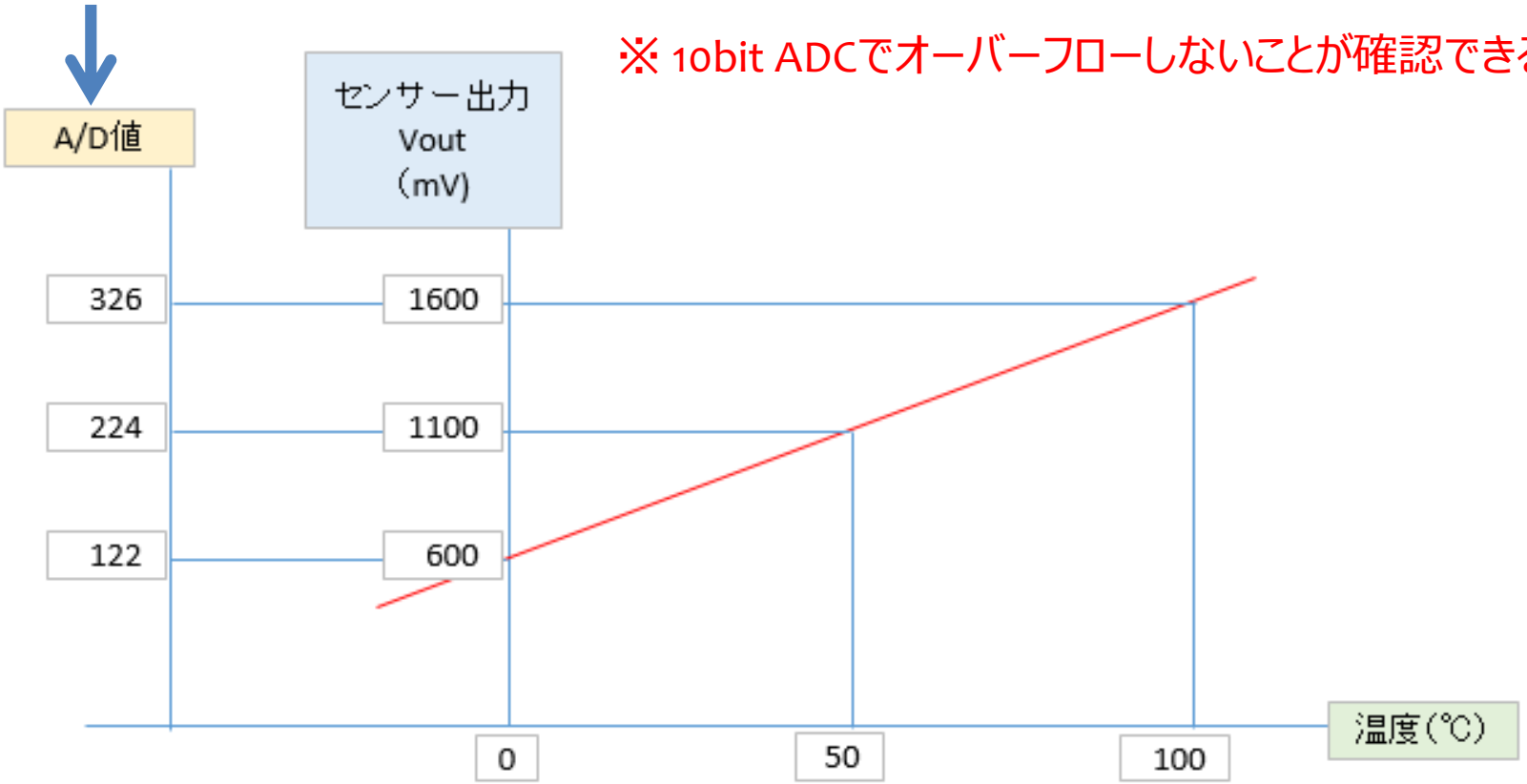
FIGURE 1. Full-Range Centigrade Temperature Sensor (−30°C～+100°C) Operating from a Single Li-Ion Battery Cell

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÷1023 = 4.9 mV

※ 10bit ADCでオーバーフローしないことが確認できる。



※ 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

☆１　　☆２

（AD値×分解能　－　６００mV）÷　１０　＝　温度（℃）

☆１　4.9mV
☆２　０℃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。

AD値×分解能　－　６００mV　＝　１０倍の温度（℃）

さらに、分解能も考慮して、さらに１０倍して・・・

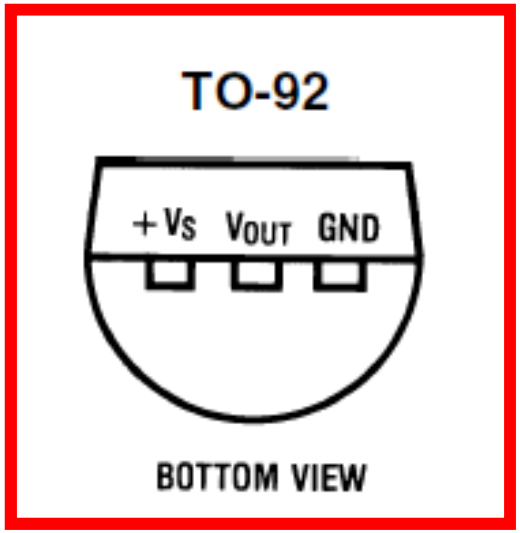
AD値 × ４９ － ６０００mV ＝ １００倍の温度（℃）・・・（A）

（A）　を１００で割り算して、　温度（℃）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。

データシートに戻りましょう！！

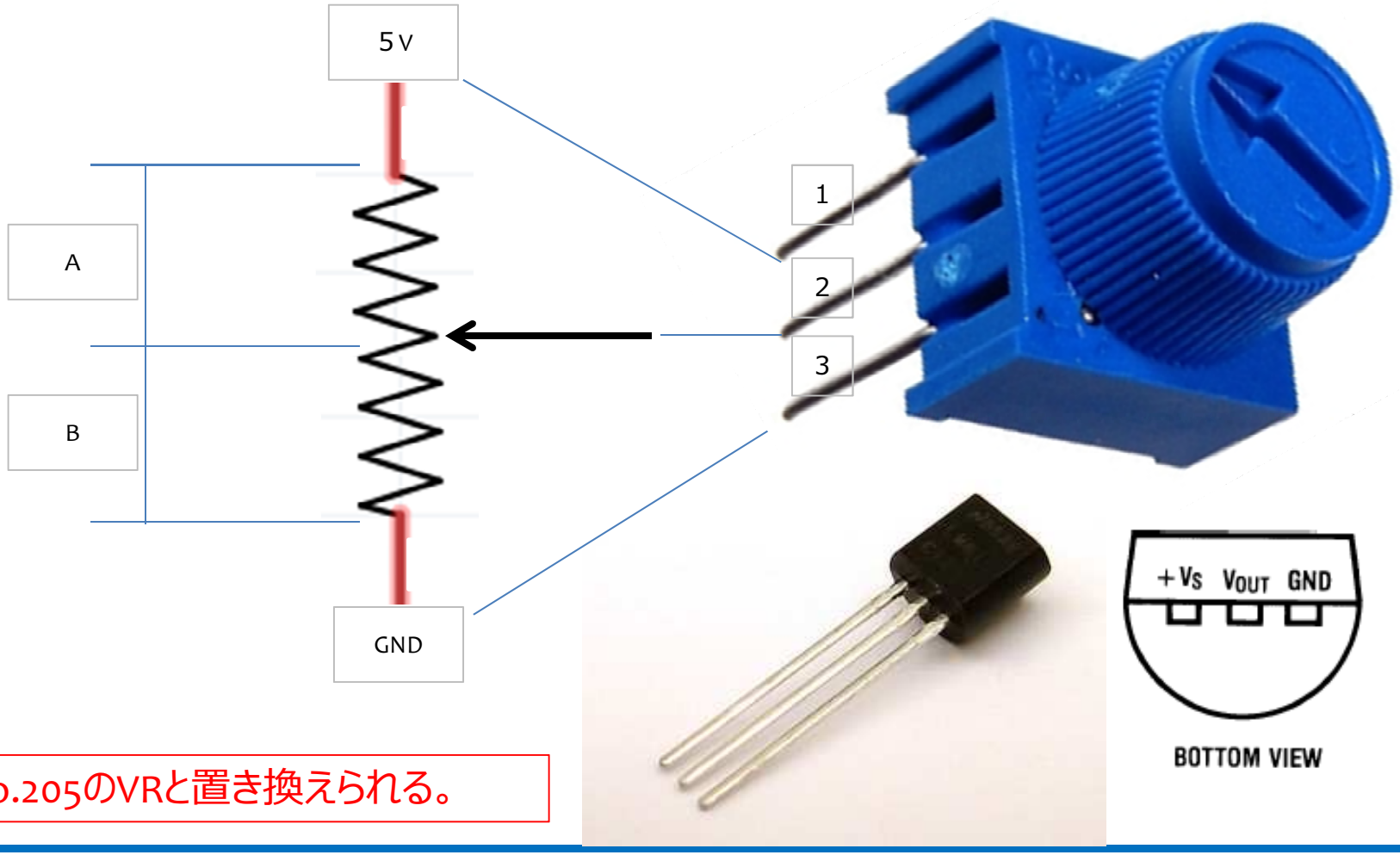
ピン配置で配線が分かる



＋Vs：５V
Vout：出力
GND：０V

VRと置き換えができる

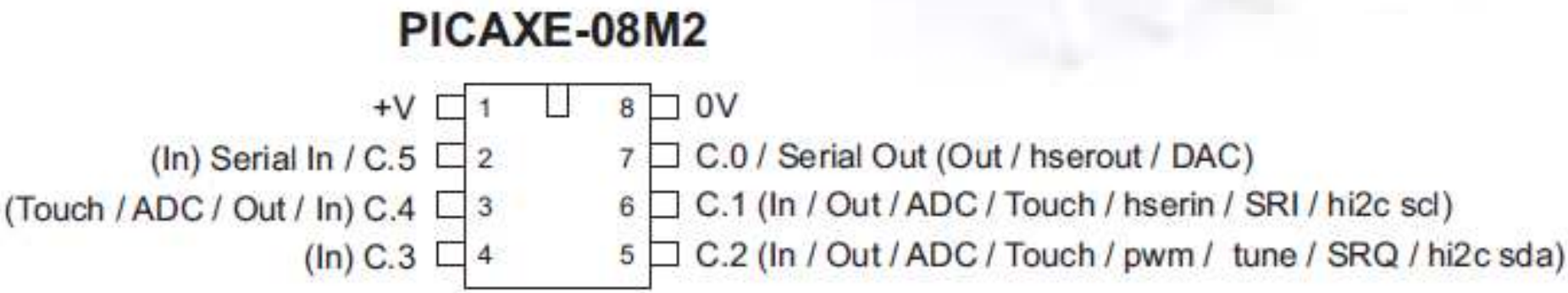
電圧を分ける → 分圧



※No.205のVRと置き換えられる。

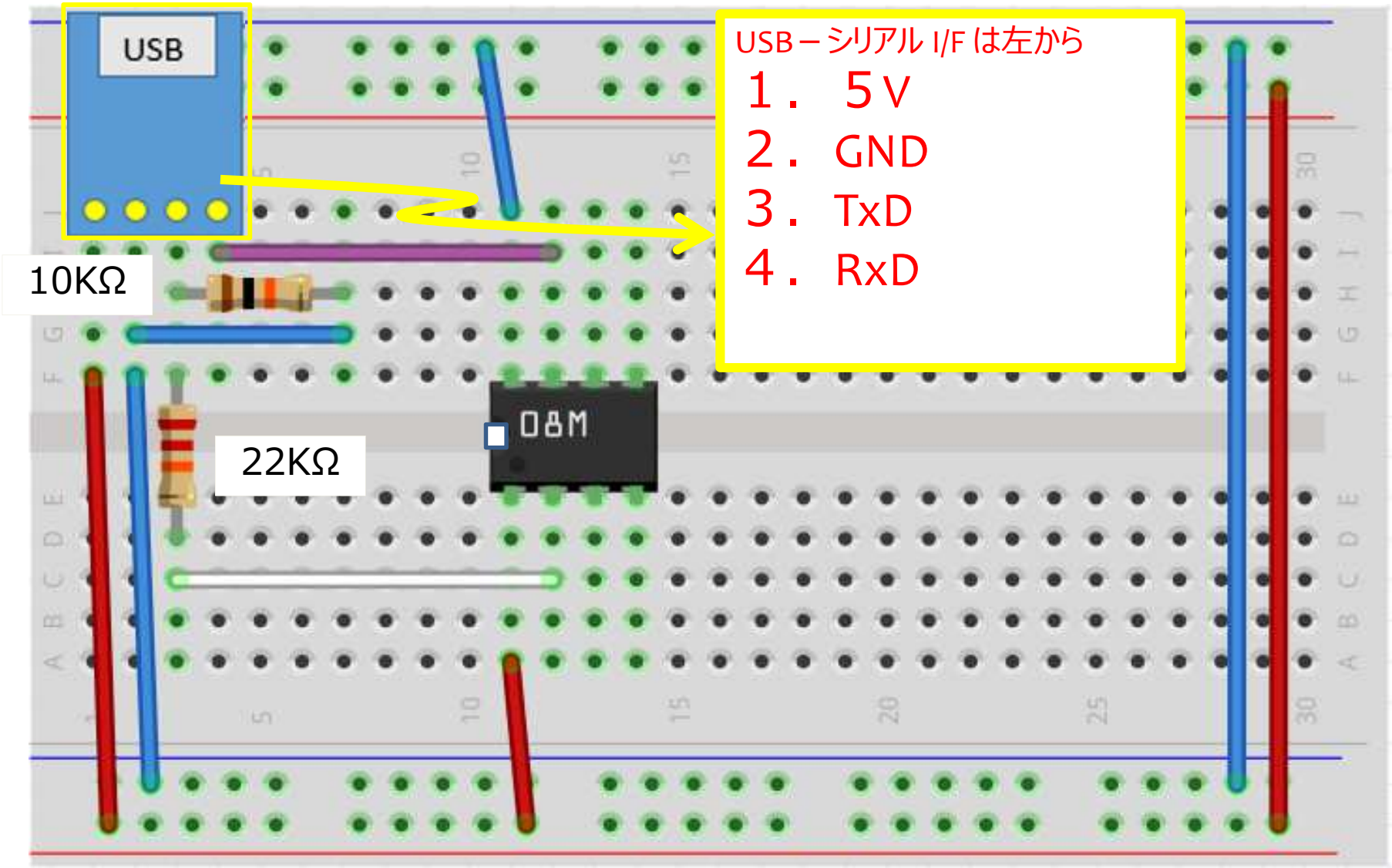
一番小さな PICAXE 08M2 を使う

No.1 : 電源（3.3～5V）
No.8 : GND
No.2 : TxD
No.7 : RxD
No.3 : Vout



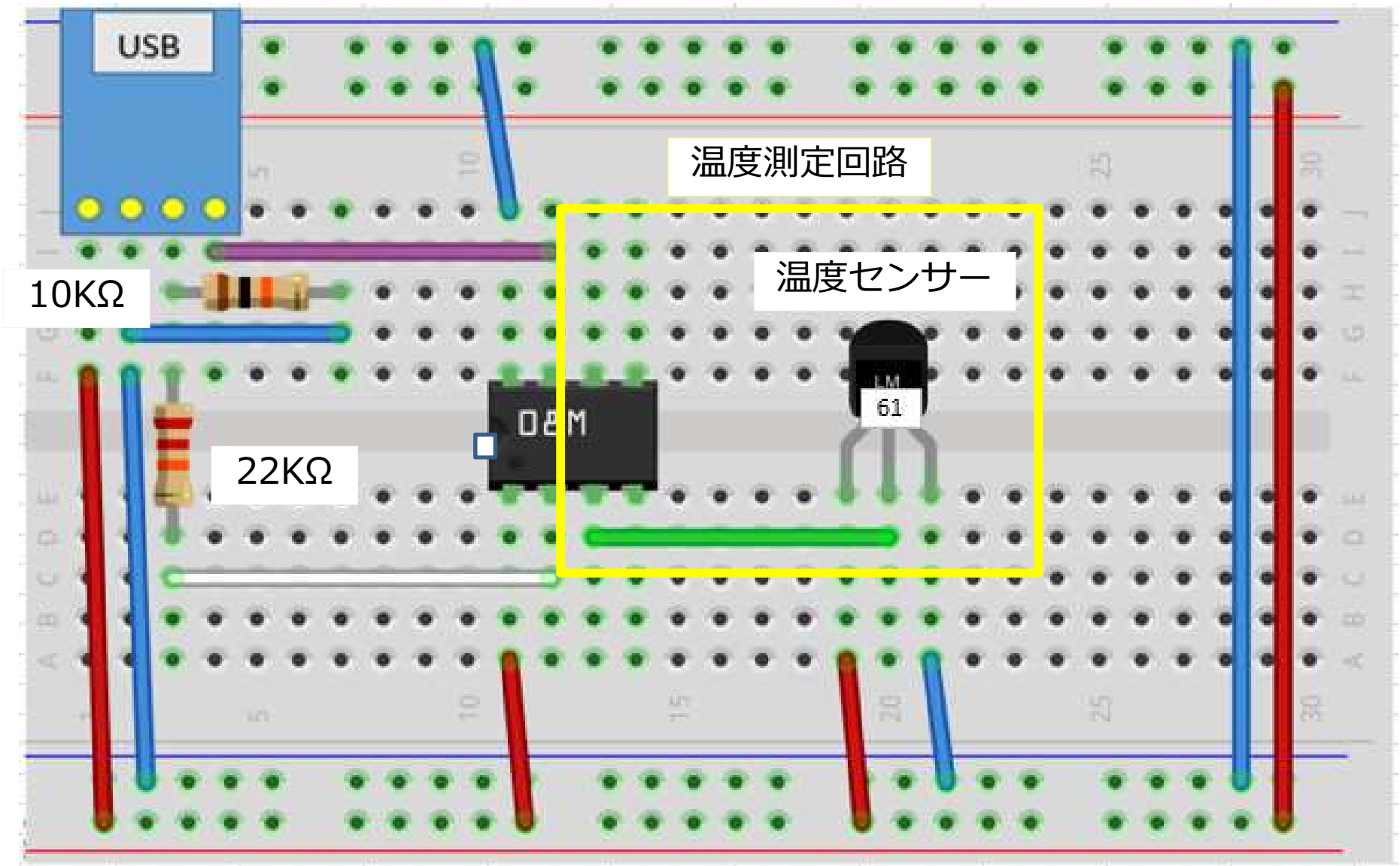
※電源は、USB-シリアルI/Fの5Vを利用

プログラムライター回路

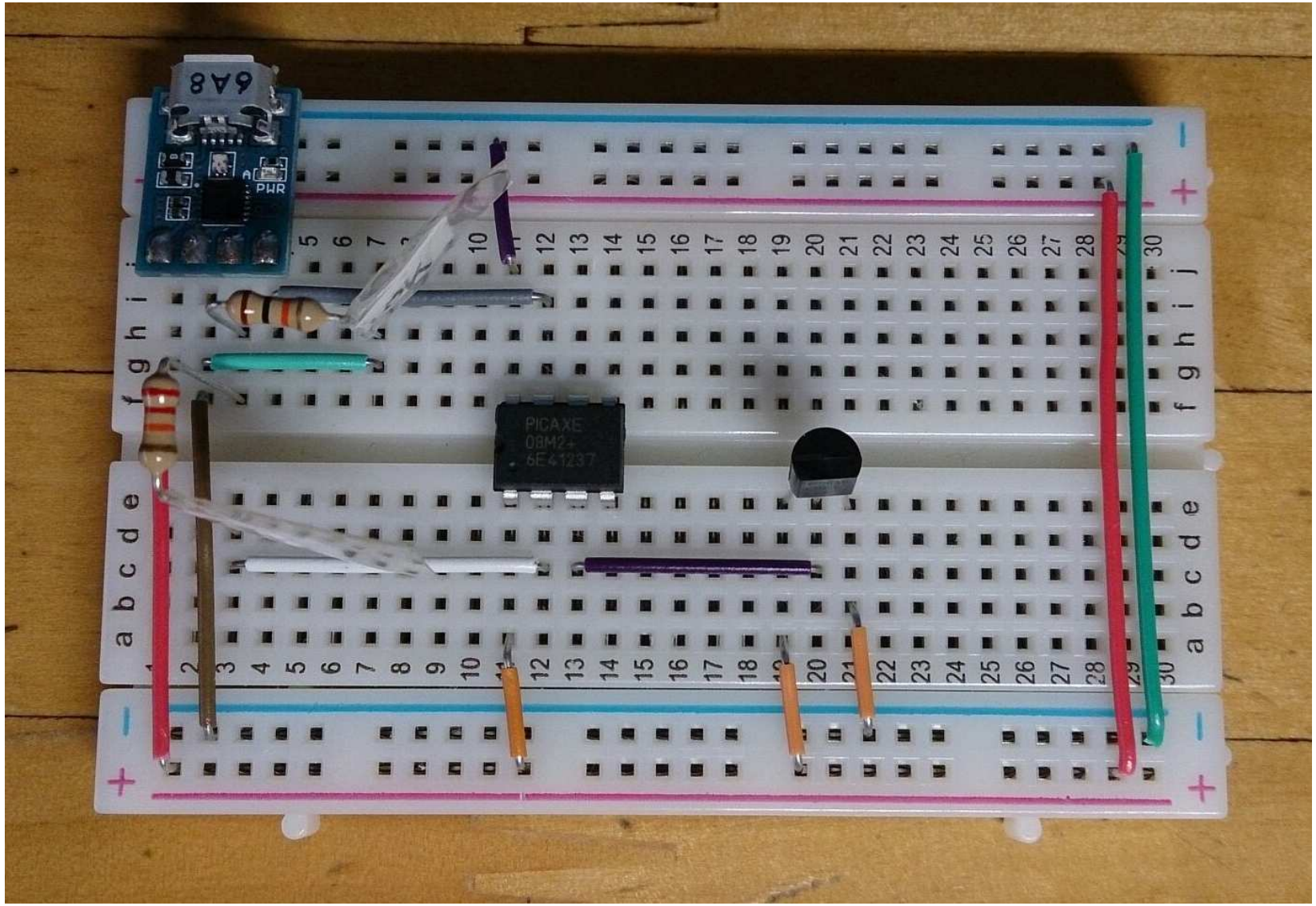


※CPUの向き、抵抗の種類に注意して下さい。

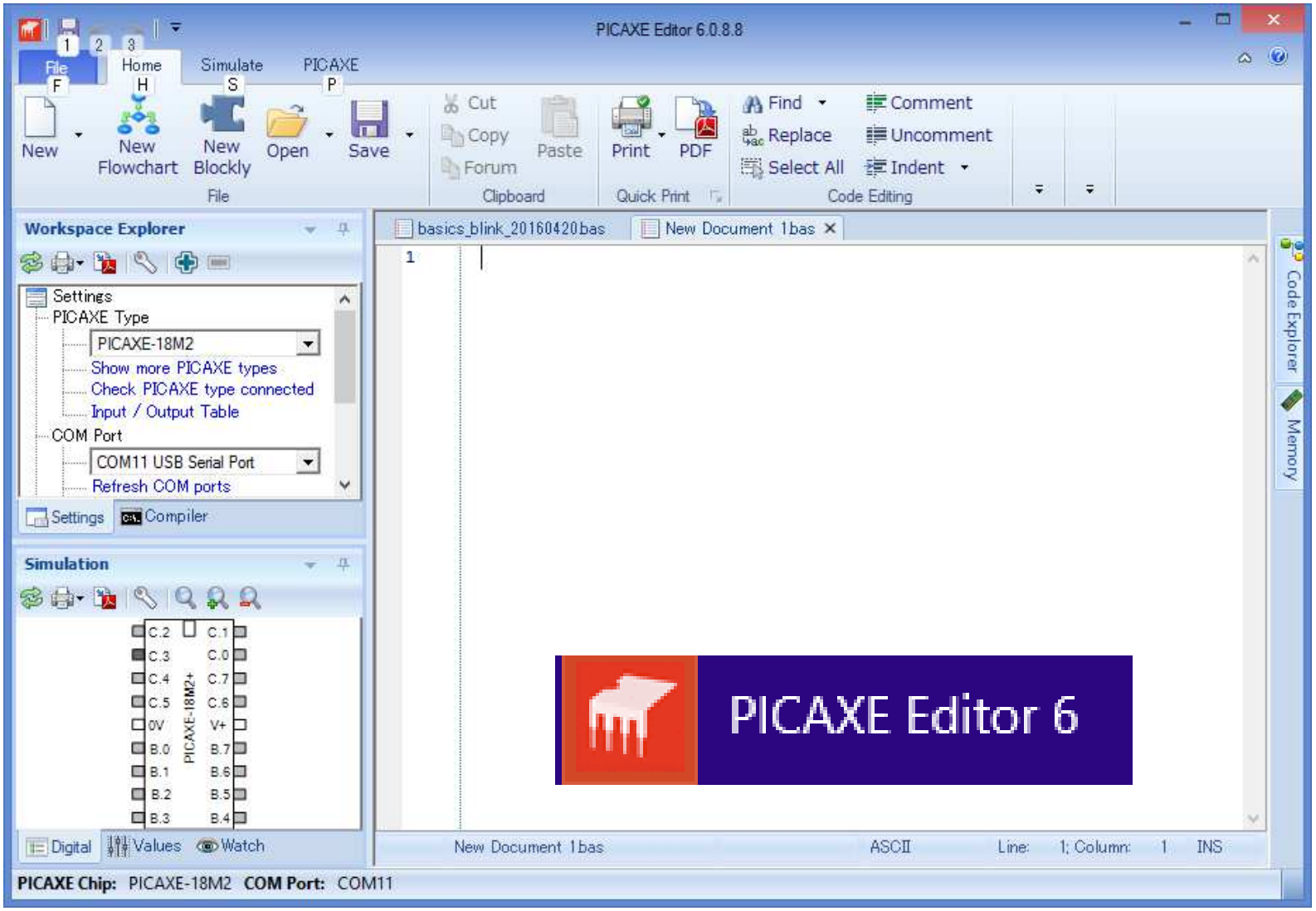
温度測定回路



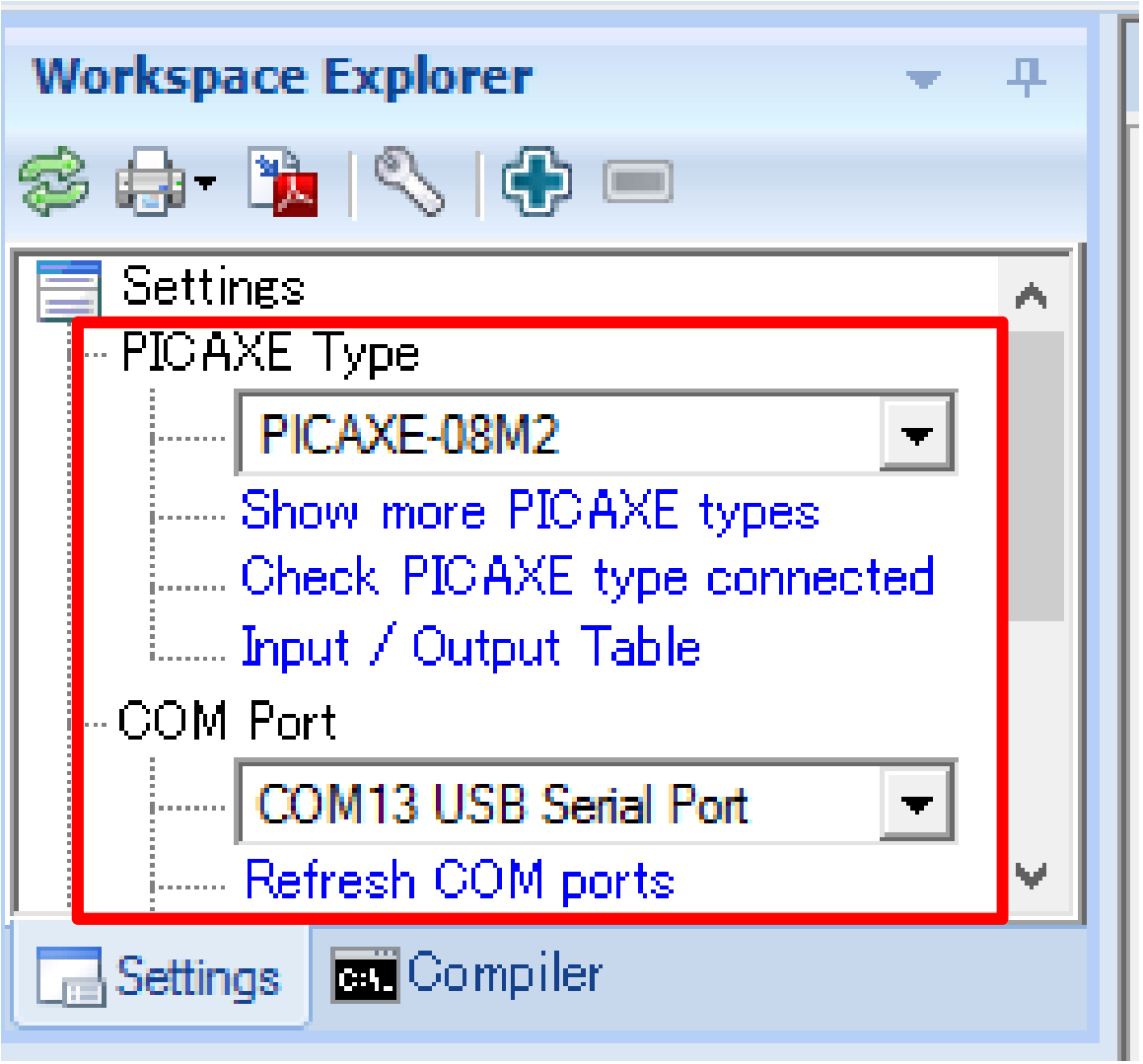
実際に配線した様子



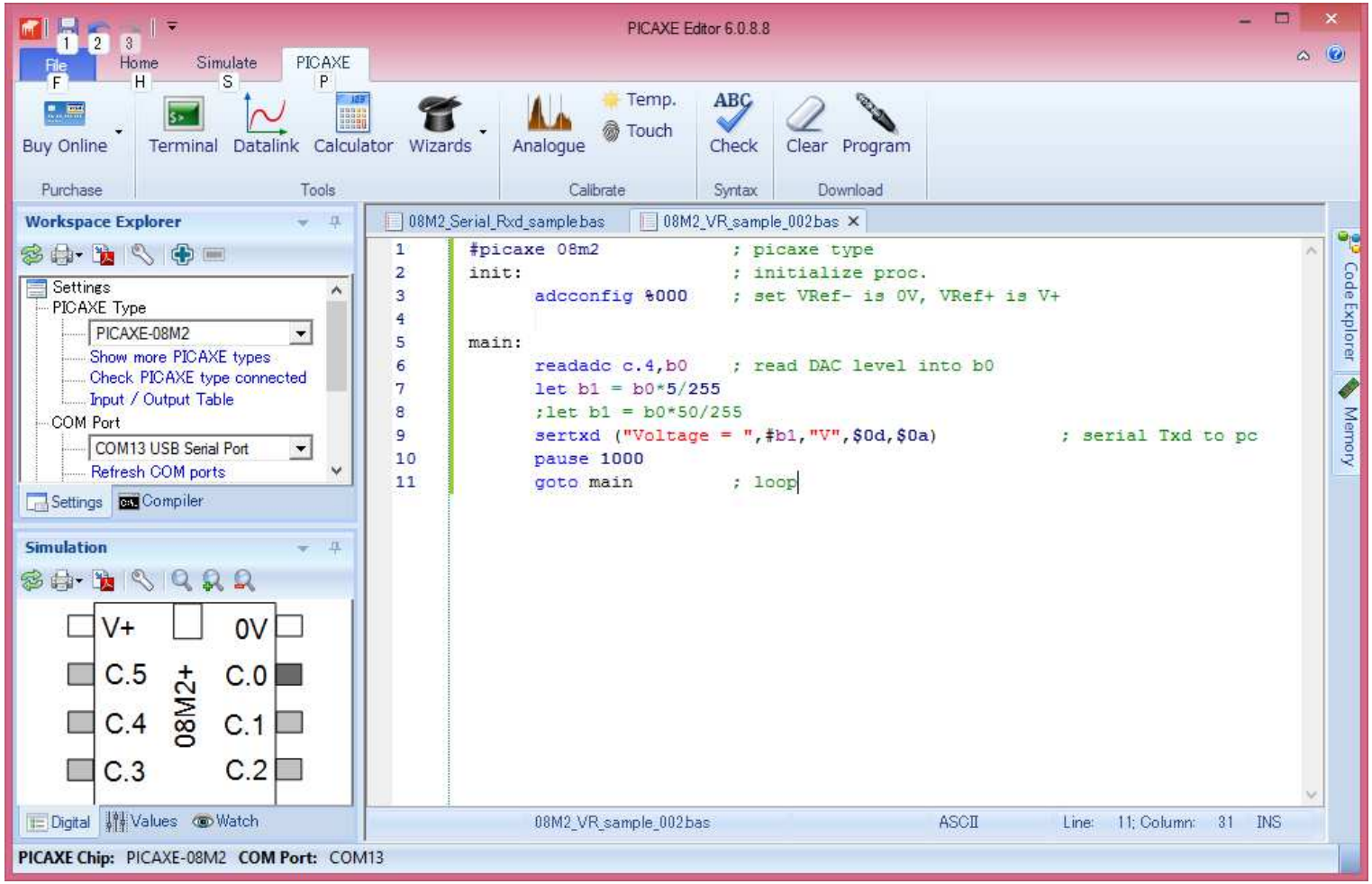
PICAXE Editor 6



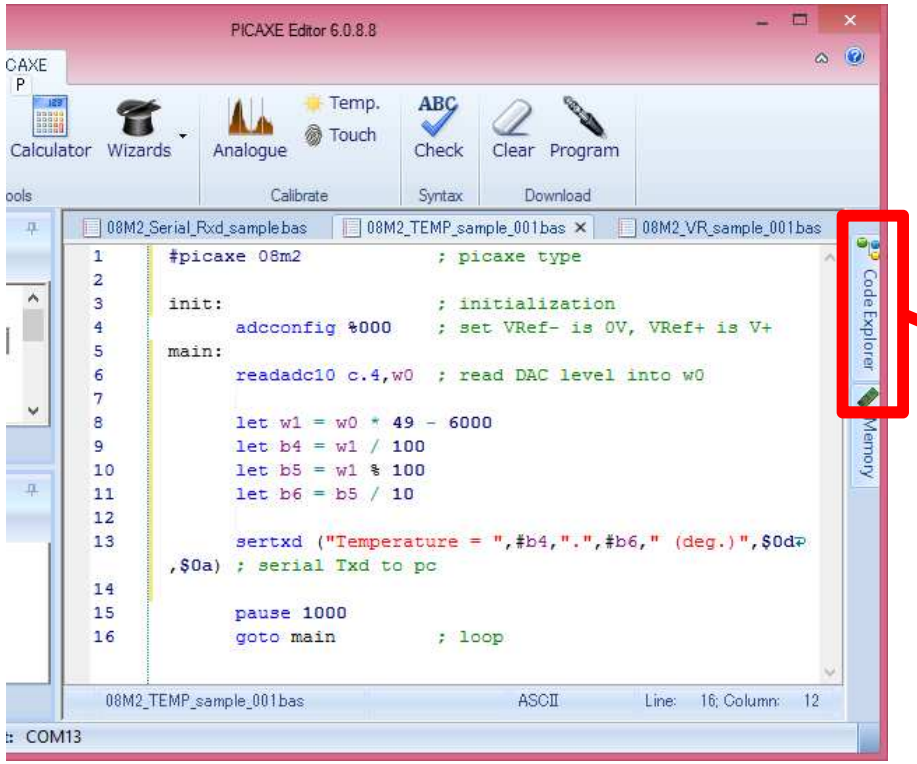
PICAXE Typeの設定

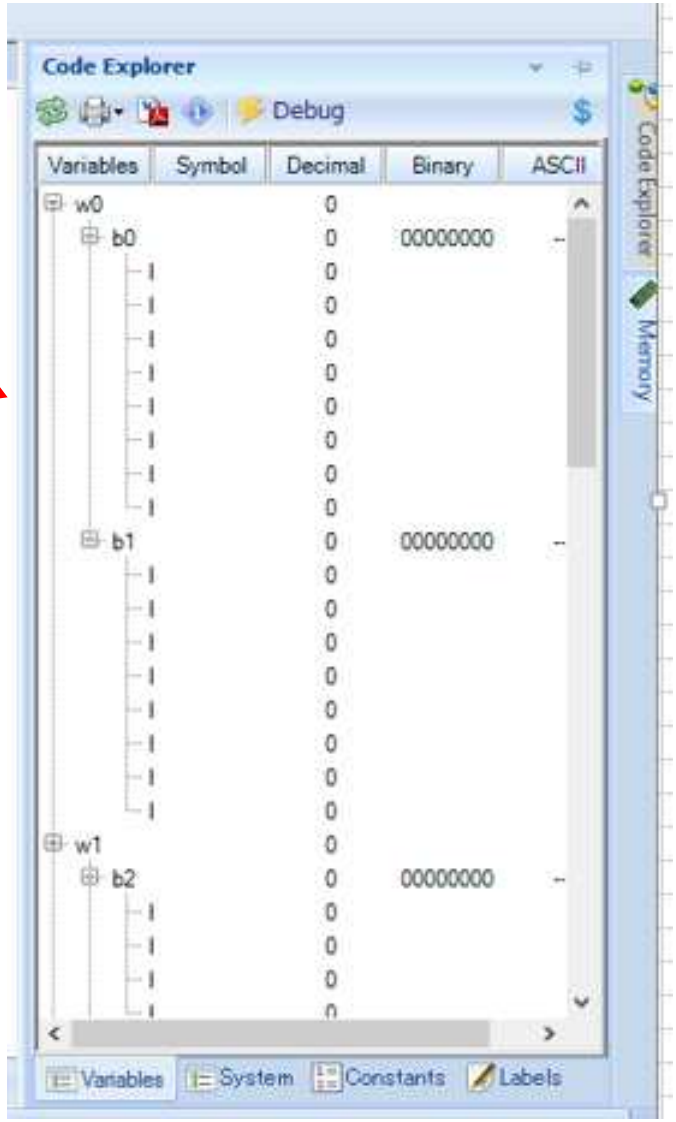


PICAXE Editor　プログラミング



PICAXE変数の確認





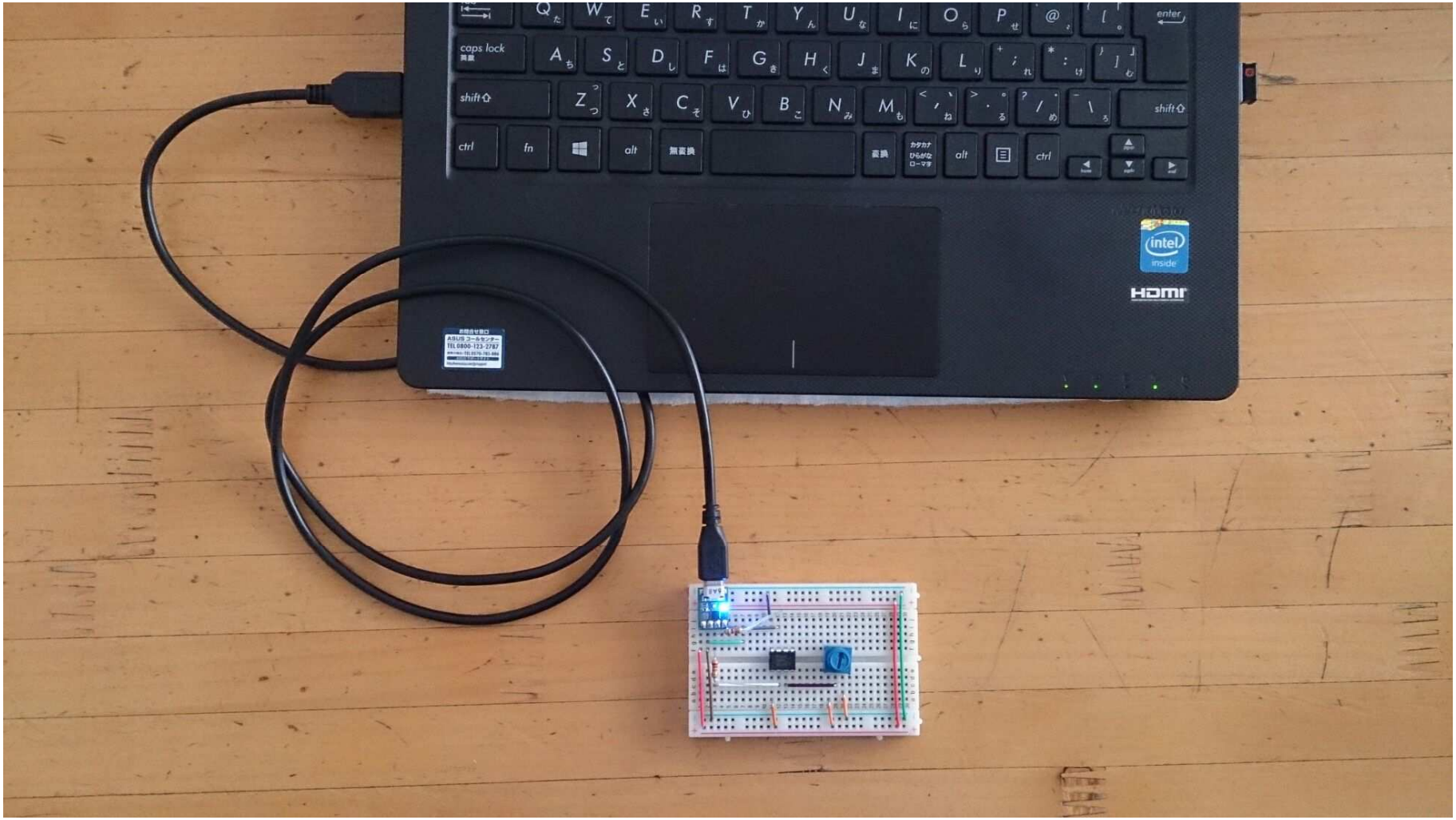
◇PICAXE Editorの右側にある【Code Explorer】に
　マウスカーソルを合わせる。
◇ｗ０～１３（ｂ０～２７）の変数がある。

プログラム解説

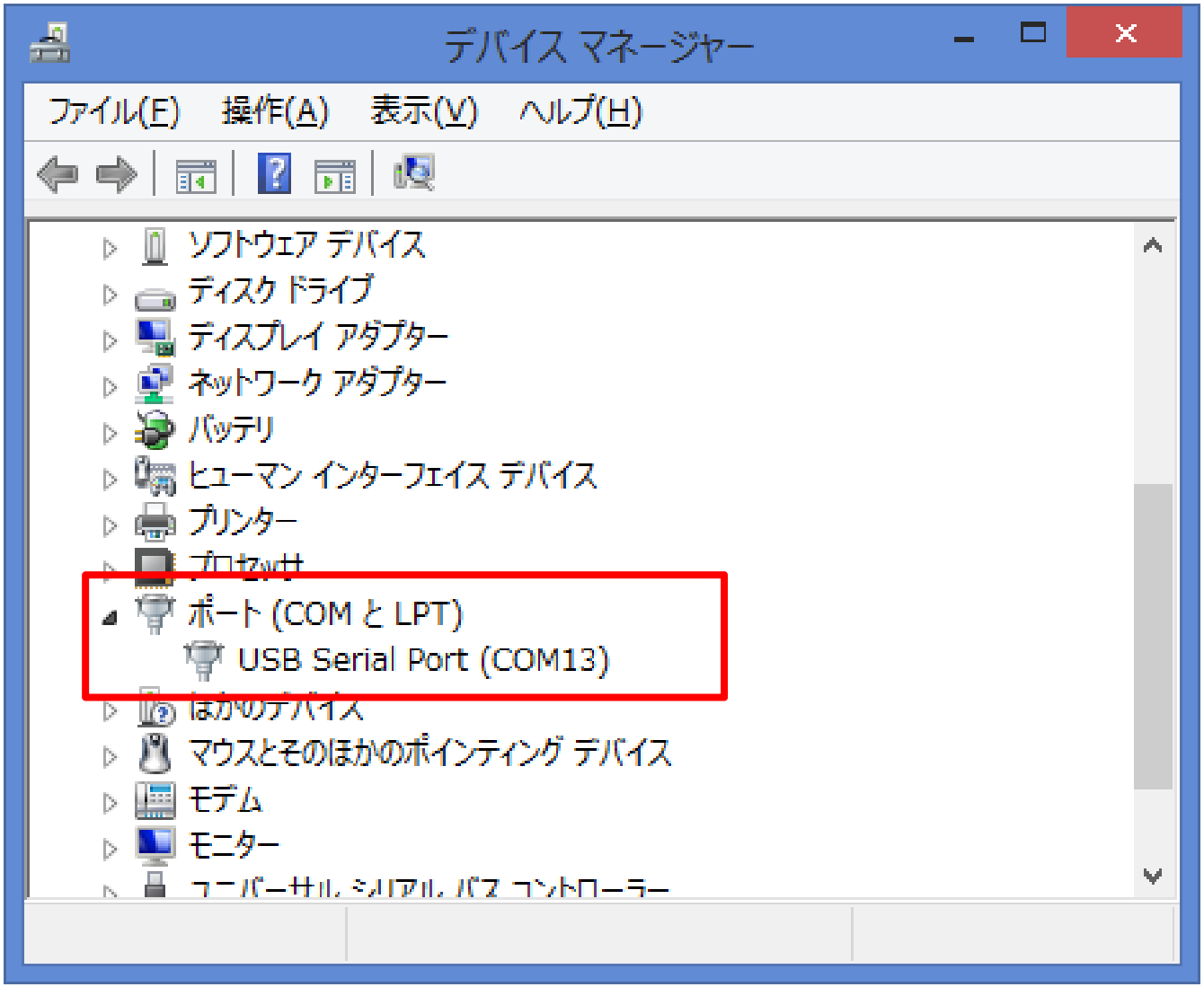
```
init:                       ; initialization
      adcconfig %000        ; set VRef- is 0V, VRef+ is V+
main:
      readadc10 c.4,w0      ; read DAC level into w0

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

      sertxd ("Temperature = ",#b4,".",#b6," (deg.)",$0d,$0a) ; serial Txd to pc

      pause 1000
      goto main             ; loop
```

◇４９は分解能
◇６０００は０℃のときの出力電圧
◇Ｗ１：１００倍の温度
◇ｂ５：温度の小数部
◇ｂ６：温度の少数第一位

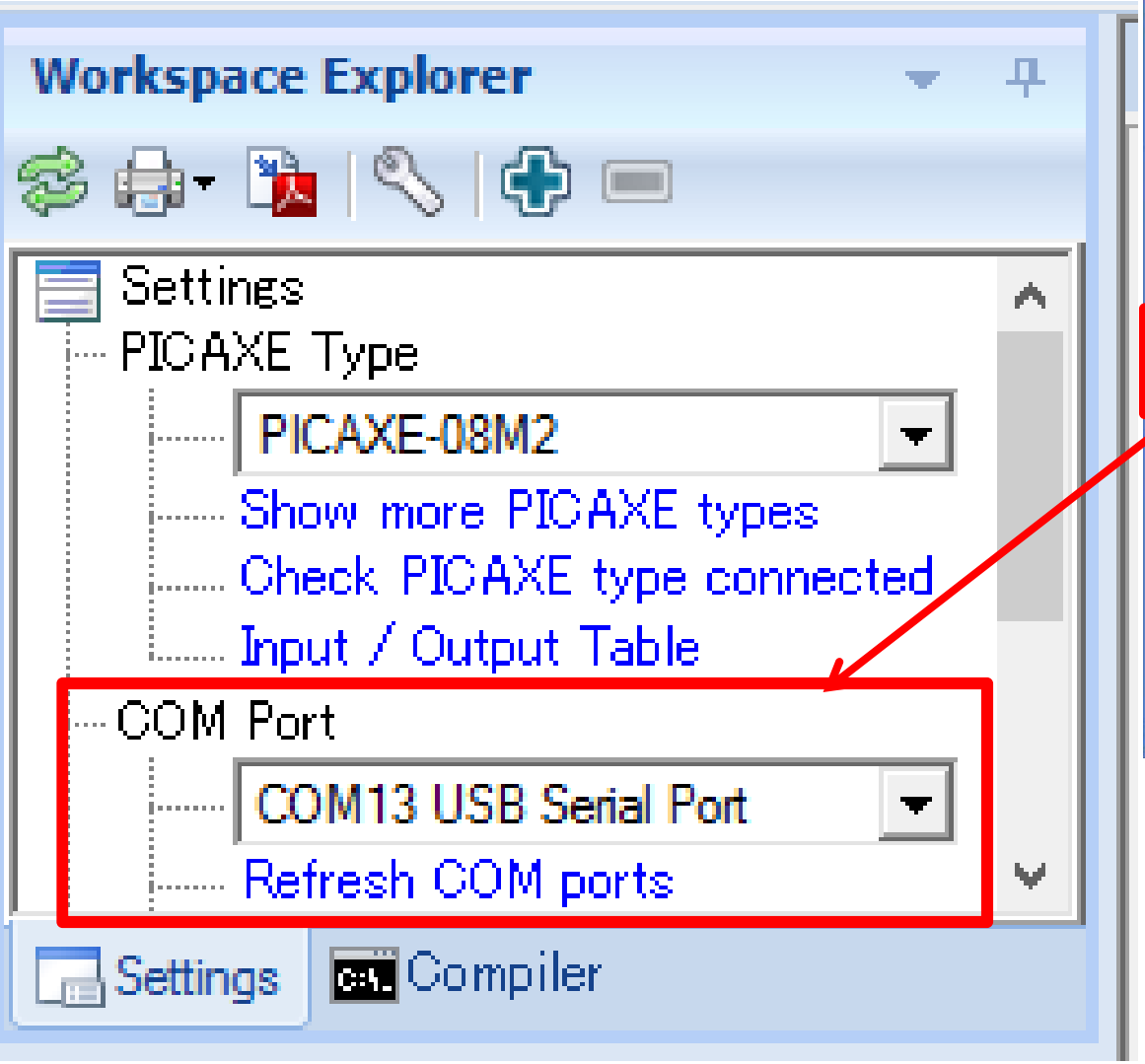
PCと接続します

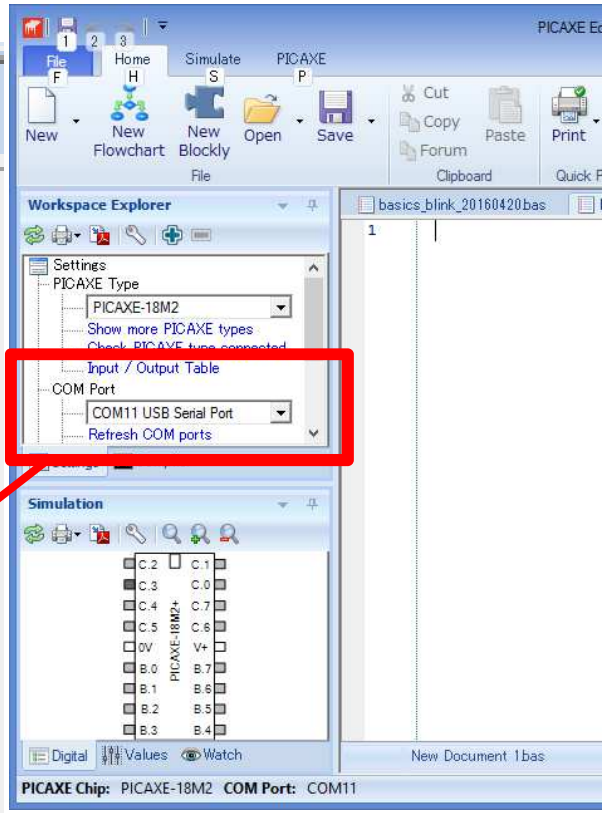


COMポート番号確認

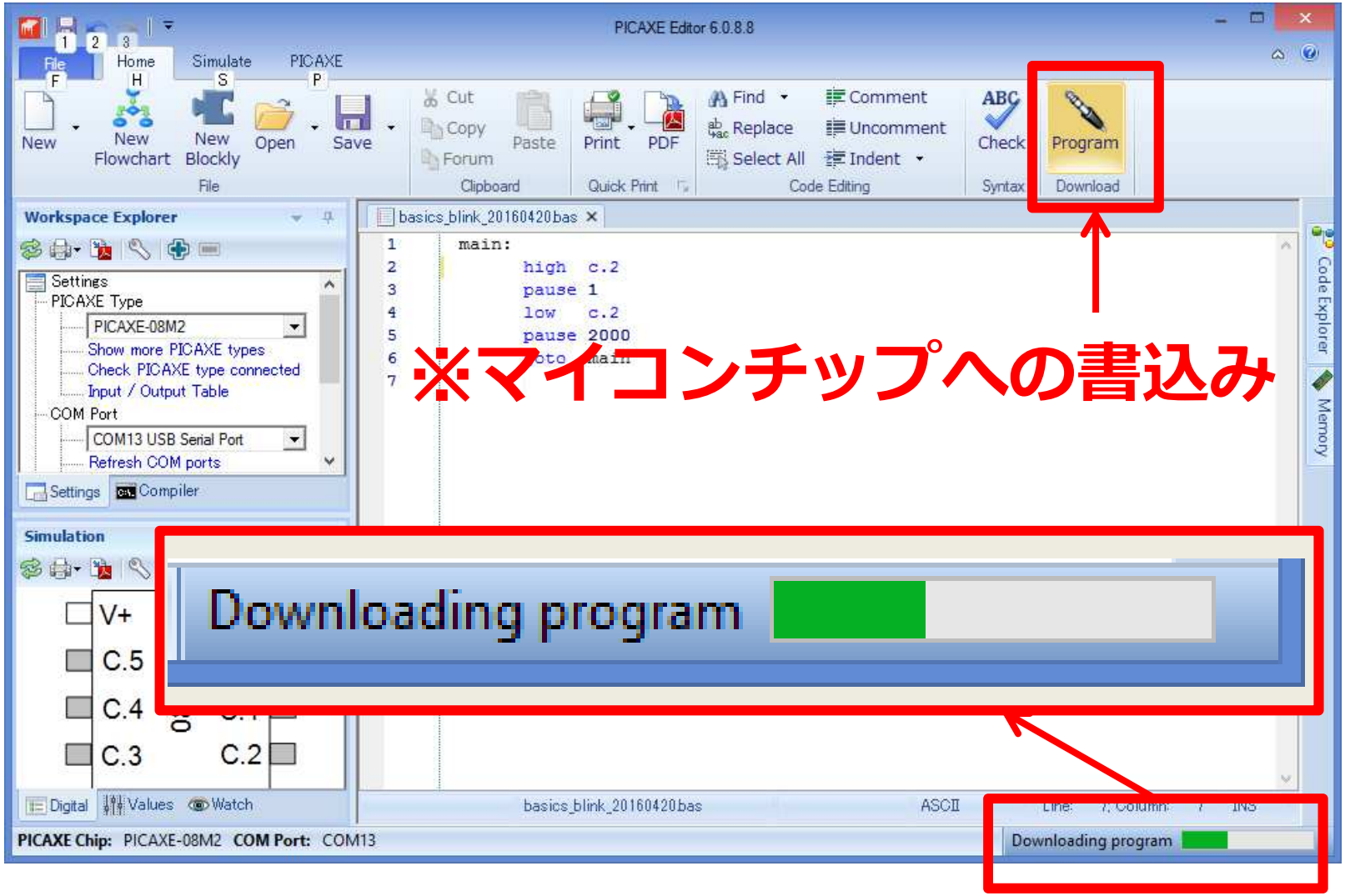

デバイス マネージャー
ファイル(F)
操作(A)
表示(V)
ヘルプ(H)
ソフトウェア デバイス
ディスク ドライブ
ディスプレイ アダプター
ネットワーク アダプター
バッテリ
ヒューマン インターフェイス デバイス
プリンター
プロセッサ
ポート (COM と LPT)
USB Serial Port (COM13)
ほかのデバイス
マウスとそのほかのポインティング デバイス
モデム
モニター

シリアルポートの設定

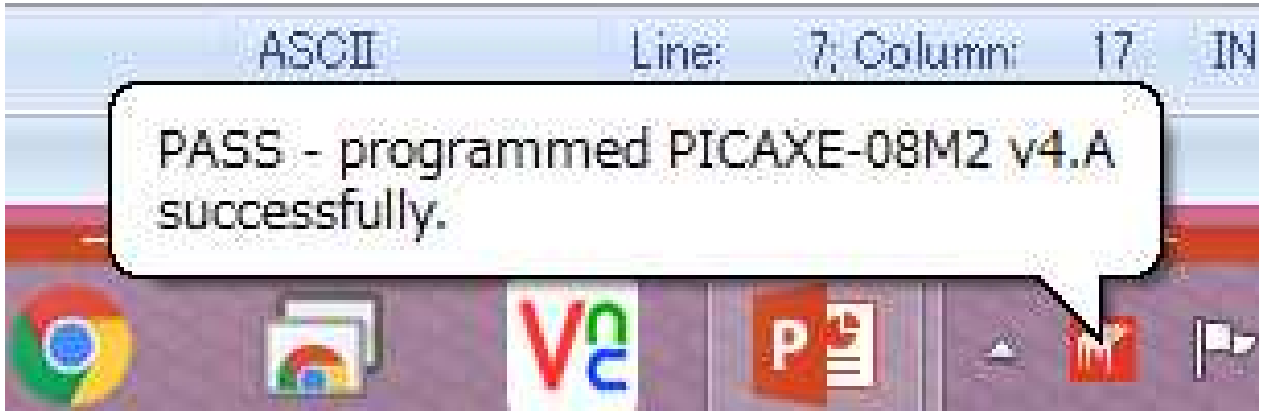

Workspace Explorer
Settings
PICAXE Type
PICAXE-08M2
Show more PICAXE types
Check PICAXE type connected
Input / Output Table
COM Port
COM13 USB Serial Port
Refresh COM ports
Settings
Compiler


File
Home
Simulate
PICAXE
New
New Flowchart
New Blockly
Open
Save
Cut
Copy
Forum
Paste
Print
Workspace Explorer
Settings
PICAXE Type
PICAXE-18M2
Show more PICAXE types
Input / Output Table
COM Port
COM11 USB Serial Port
Refresh COM ports
Simulation
basics_blink_20160420.bas
New Document 1.bas
PICAXE Chip: PICAXE-18M2 COM Port: COM11

マイコンへの書込み

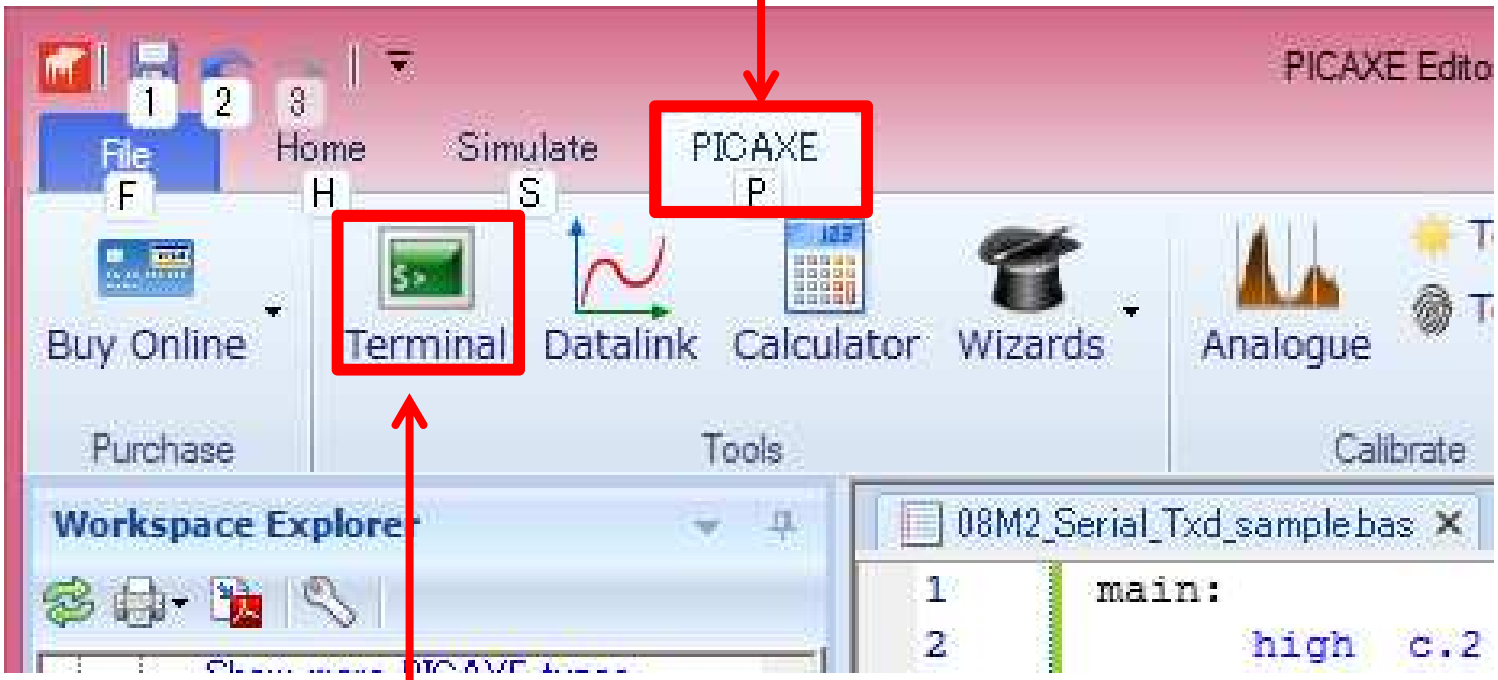

PICAXE Editor 6.0.8.8
File
Home
Simulate
PICAXE
New
New Flowchart
New Blockly
Open
Save
Cut
Copy
Forum
Paste
Print
PDF
Find
Replace
Select All
Comment
Uncomment
Indent
Check
Program
File
Clipboard
Quick Print
Code Editing
Syntax
Download
Workspace Explorer
Settings
PICAXE Type
PICAXE-08M2
Show more PICAXE types
Check PICAXE type connected
Input / Output Table
COM Port
COM13 USB Serial Port
Refresh COM ports
Settings
Compiler
Simulation
V+
C.5
C.4
C.3
C.2
Digital
Values
Watch
basics_blink_20160420.bas
main:
high c.2
pause 1
low c.2
pause 2000
※マイコンチップへの書込み
Downloading program
ASCII
PICAXE Chip: PICAXE-08M2 COM Port: COM13
Downloading program
Code Explorer
Memory

マイコンへの書込み　成功！！



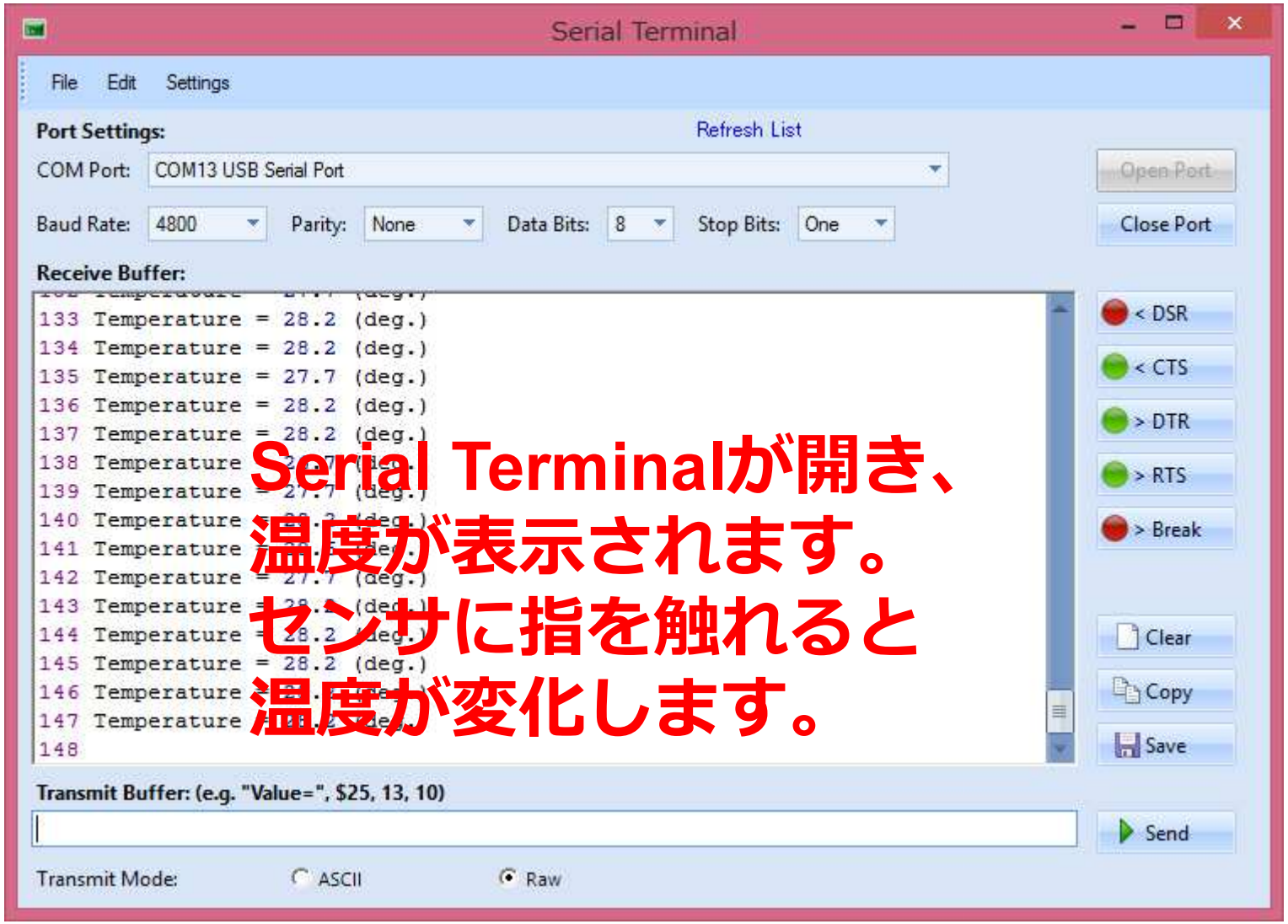
動作確認

1．　ウインドウ上部のPICAXEタブを選択します。



2．　【Terminal】をクリックします。

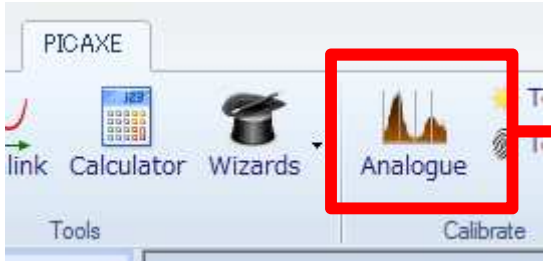
動作確認　シリアルターミナル

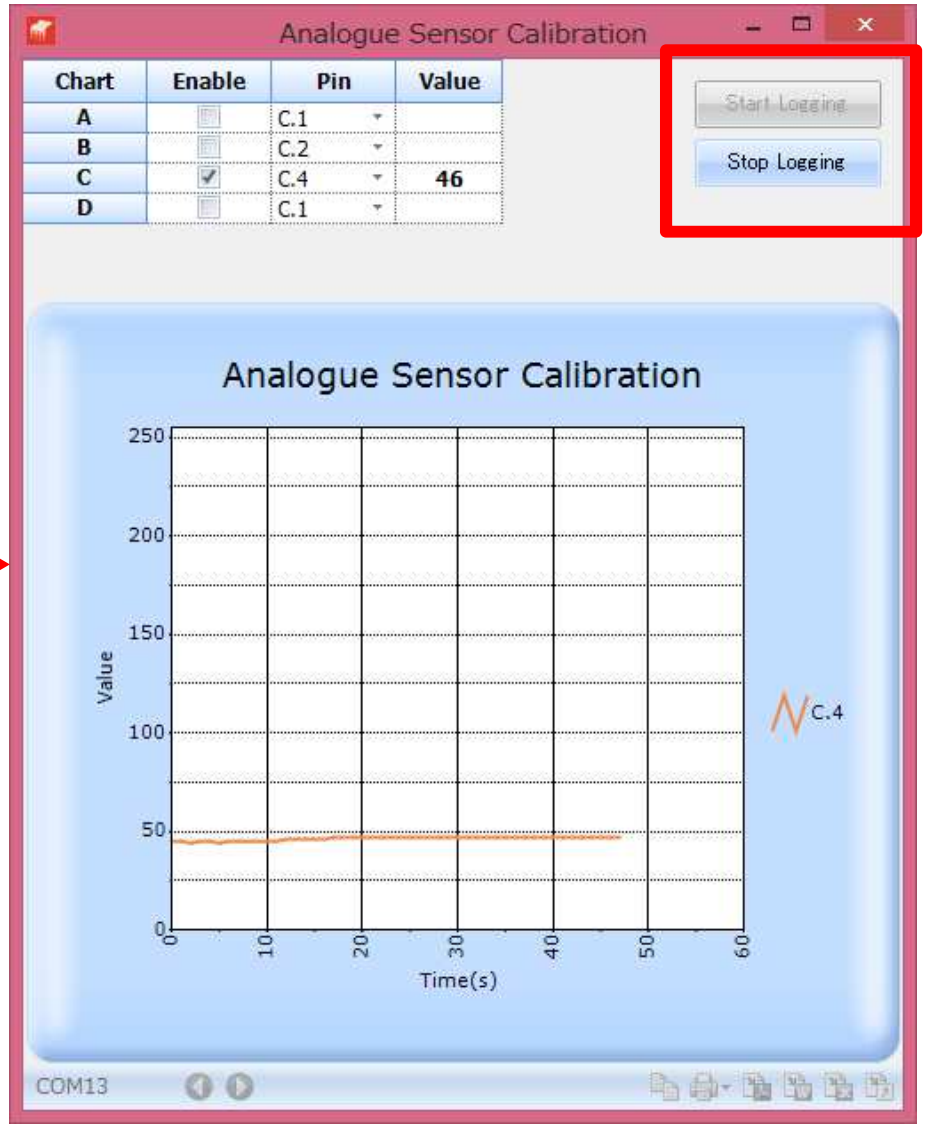


Serial Terminalが開き、温度が表示されます。センサに指を触れると温度が変化します。

Analogue Data Logging機能

◇PICAXEタブ→Analogue
→ Start Logging
◇AD値の変化が
グラフに表示される。





◇注意：この機能を
利用した後は、再度
プログラムを書き込んで
ください。

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.

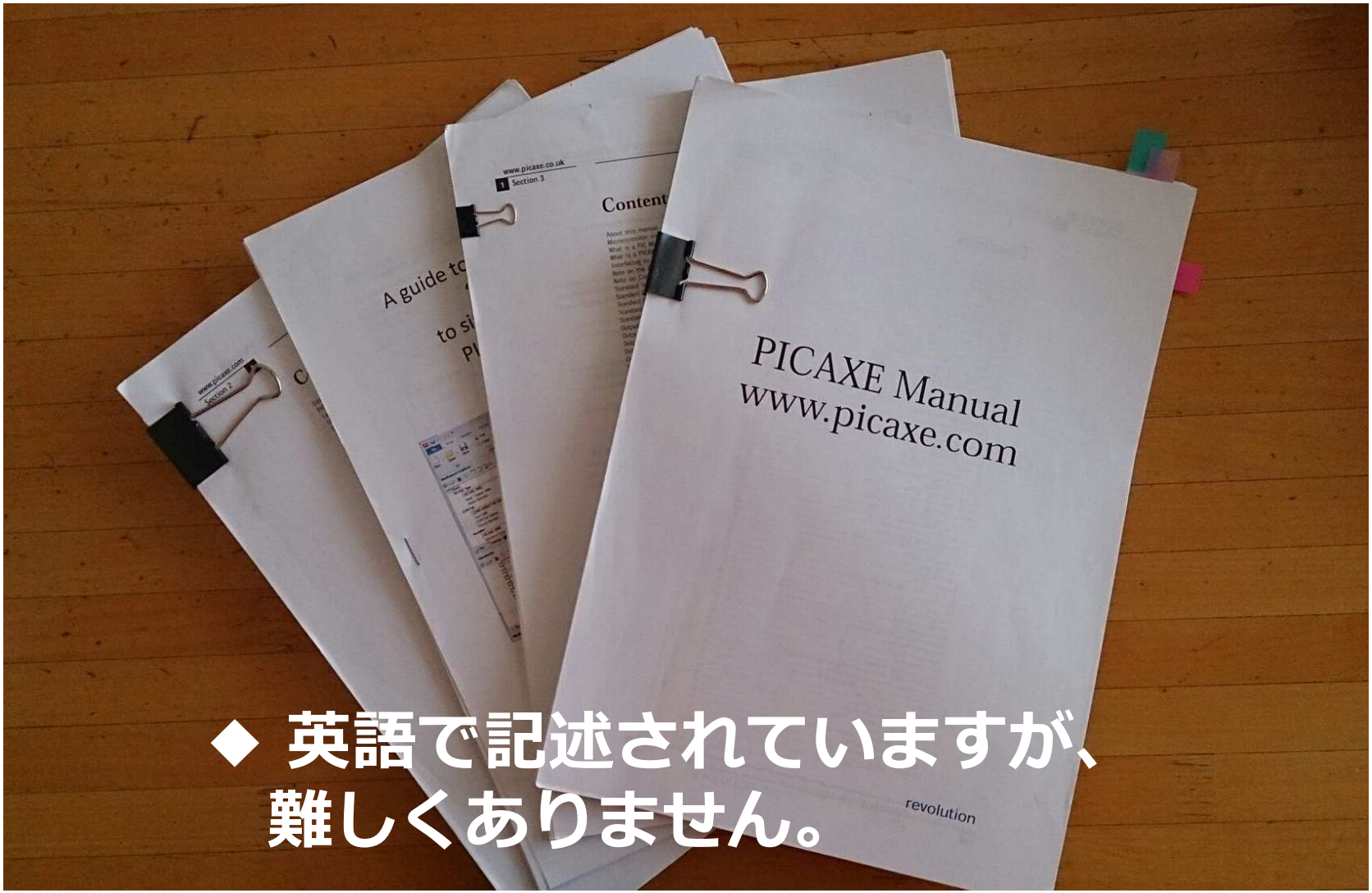
However a lot of time and effort has gone into the PICAXE manuals, so we do strongly recommend you have a browse through the manual, particularly the tutorials in section 1.

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

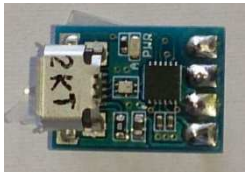
マイコン実習キットⅡ

◇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

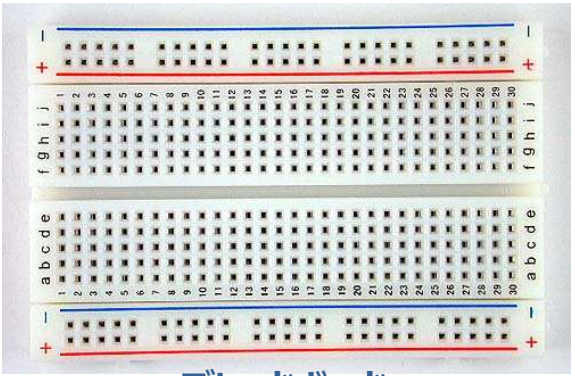
PICAXEチップ

PICAXEチップ

USBケーブル



専用USB-シリアルI/F



ブレッドボード

SW

可変抵抗器

LED

抵抗

抵抗

抵抗

液晶表示器

温度センサー

ジャンパー線

マイコン制御【超】入門

NO.206

【PICAXE編】
マイコン制御【超】入門

2016.9.9

有限会社ワイズマン

はらだ　けんいち