

紫波町かいいい IT 事情

紫波町 IT サポートコーナーを運営するゴーフワードジャパンが発信します

特集 熱電対で温度計測 – MicroPython & LabVIEW体験！

気になっている身近な場所の温度を測ってみよう

熱電対は工業分野、農業分野、その他さまざまな分野で利用されている温度センサーです。19世紀から使われている枯れた技術で、測定できる温度範囲が広く、接触させる測定点が小さく、応答性が高く、振動衝撃に強い、そして比較的安価であるなど利点が多くあります。

家の床の温度、植木鉢の土の温度、窓ガラスの外と内側の温度差、観葉植物などの葉の表裏の温度差など身の回りで気になっているものがあったら測って見ましょう。ここでは普通のマグカップとチタン二重マグカップに熱湯を入れて温度変化を調べてみました。さすが、チタン二重マグは手が熱くならないわけです。

道具は熱電対、熱電対用アンプ、小さなマイコンとパソコンです。マイコンにはMicroPythonと測定プログラムを書き込んで、パソコンではデータを表示したり記録するLabVIEWプログラムを使用しました。

LabVIEWは計測に使われるグラフィカルプログラム言語

LabVIEWは聞き慣れないと思いますが、計測、制御、テスト、オートメーションの分野で非常に強力なツールです。プログラマーでなくとも使うことができるグラフィカルプログラミングなので、大学の研究室や企業の開発・試験部門などでは広く使われていて、標準的なツールの一つになっています。

まだあまり知られていませんが、LabVIEW Community Editionは学生、メーカー、ホビイストなどの非営利目的のプログラミングには無料で使うことができます。今後はArduinoやMicroPythonを使った電子工作で、グラフ表示やデータの保存にどんどん活用されるようになってくると思います。

MicroPythonとLabVIEWを連携させる

MicroPythonの対話モードを使ってLabVIEWからの測定指示で測定結果を送信する仕組みは、熱電対に限らず全てのセンサーで活用できる汎用的な方法です。

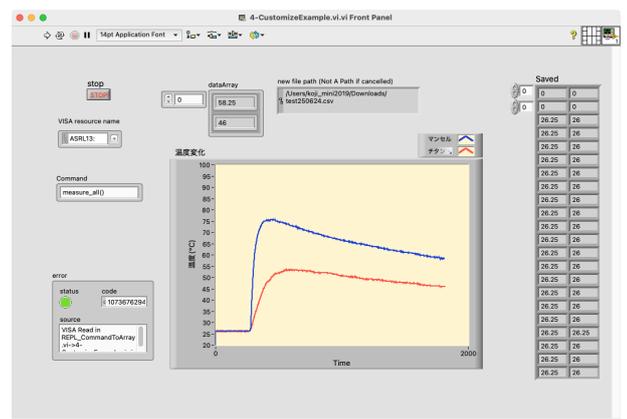
- (1)MicroPython：センサーからデータを取り出して、カンマ区切りの文字列をPrintする関数を作成
- (2)LabVIEW：MicroPythonとの通信と受信した文字列を数値配列に変換する汎用プログラム **REPL_CommandToArray.vi**を活用

ファブラボ紫波（紫波町ITサポートコーナー）では無料講習会を企画中

日時と場所： 2025年8月3日 紫波町情報交流館2階ITスタジオ(予定)
対象： 電子工作・プログラミングに興味のある社会人5名（中高生応談）
費用： 無料（使用したマイコン、熱電対、熱電対アンプなど持ち帰り可）
申し込み： info@go-forward-japan.org（問い合わせもOKです）



マグカップの温度測定



温度変化のモニターとデータ保存

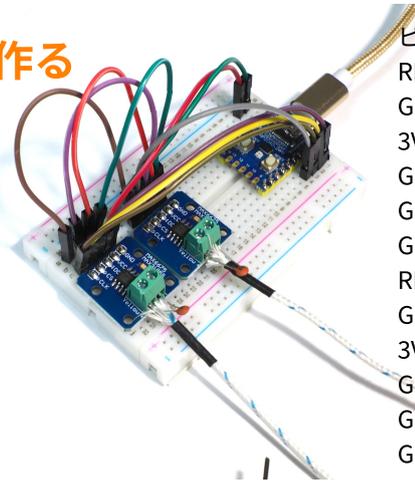


関連記事

MicroPython & LabVIEWで熱電対を使った温度計測の無料講習会を企画中!!

マイコンと熱電対アンプの回路を作る

マイコンはラズパイ Pico 互換の RP2040-Zero を使います。熱電対アンプは MAX31855 を使った安価なボードを2枚使います。端子台には熱電対とノイズ低減のための 10nF のコンデンサがついています。ワイヤーで配線して回路が完成します。



ピン接続:
 RP2040 Zero<--> MAX31855 (Ch1)
 GND<-----> GND
 3V3<-----> VCC
 GP0<-----> DO
 GP1<-----> CS
 GP2<-----> CLK
 RP2040 Zero <--> MAX31855 (Ch2)
 GND<-----> GND
 3V3<-----> VCC
 GP0<-----> DO
 GP3<-----> CS
 GP2<-----> CLK

MicroPythonのプログラムはAIに

MicroPythonのプログラムはAIに作ってもらいました。SPIピンはいくつか組み合わせがありますので配線しやすいピンに変更してもらったり、関数内で測定値をプリントしてね、とかリクエストをしながら完成させます。

重要なポイントは、対話モード(REPL)で関数名が与えられた時に、測定値をカンマ区切りでプリント出力するようにプログラムすることです。つまり、LabVIEWに限りませんが外部のプログラムからコマンドとして関数名を送ると、カンマ区切りの文字列が戻ってくるのです。

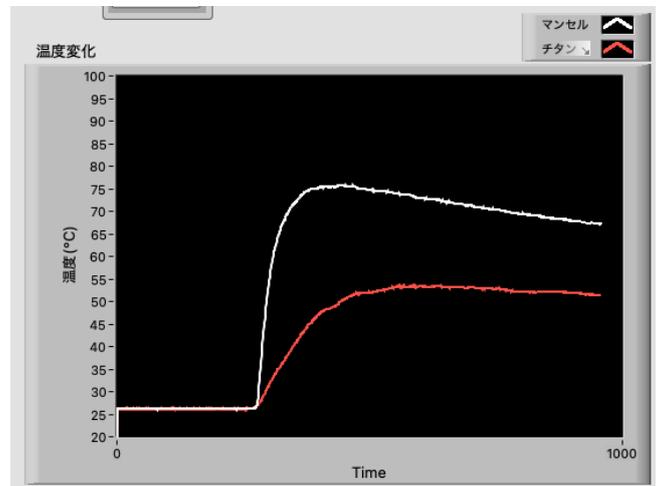
```
tc_max31855_2ch.py
1 # tc_max31855_2ch.py
2 from machine import Pin, SPI
3 import time
4
5 DATA_POSI_MAX = 8191 # Max value of 14bit
6 NEGATE_CONST = -16384 ## Negate Constant for 14bit two's complement
7
8 SPI_CH = 0
9 RX_PIN = 0 ##MISO_PIN
10 SCLK_PIN = 2
11 SPI_SPEED = 4_000_000
12
13 CS0_PIN = 1
14 CS1_PIN = 3
15 cs0 = Pin( CS0_PIN, Pin.OUT, value=1 )
16 cs1 = Pin( CS1_PIN, Pin.OUT, value=1 )
17
18 spi = SPI( SPI_CH, sck=Pin( SCLK_PIN ), miso=Pin( RX_PIN ), baudrate= SPI_SPEED )
19
20 def get_thermo(cs_pin):
21     cs_pin.value( 0 )
22     data = spi.read( 4 )
23     cs_pin.value( 1 )
24     temp_data = ((data[0] << 6) | (data[1]>>2))
25     if ( temp_data > DATA_POSI_MAX ): # Negate for two's complement
26         temp_data = temp_data + NEGATE_CONST
27     temp_c = temp_data * 0.25
28     return temp_c
29
30 def measure_ch0():
31     temp0 = get_thermo(cs0)
32     print(f'{temp0:.2f}')
33
34 def measure_ch1():
35     temp1 = get_thermo(cs1)
36     print(f'{temp1:.2f}')
37
38 def measure_all():
39     temp0 = get_thermo(cs0)
40     temp1 = get_thermo(cs1)
41     print(f'{temp0:.2f}, {temp1:.2f}')
42
```

LabVIEWプログラムはUIを配置して作る

LabVIEWは計測器のフロントパネルのようにボタンやスイッチ、数値の表示器やグラフなど、あなたが欲しい機能をフロントパネルに並べてからプログラムを組み始めます。今回は温度を表示するグラフですね。時系列データを表示するものはチャートと呼ばれています。

プログラムはアイコンをデータが通る線をつないでいくデータドリブンなグラフィカルプログラミングです。講習の中でマウスを触っているうちに楽しくなるようならば、講習会の企画は大成功です。

MicroPythonと連携するREPL_CommandToArray.viの使い方は、誌面が尽きてしまったので講習の中で説明しましょう。お楽しみに！



「紫波町かいわいIT事情」は無料で使えるリブレオフィスDRAWで作成しています。

ITサポートコーナーとファブラボ紫波

パソコンやスマホを使っていて困ったことがあったら、ITサポートコーナーでいっしょに考えて良い方法を見つけましょう。3Dプリンターやレーザーカッターに興味のある人はファブラボ紫波に相談してみましょう。

紫波中央駅近くの紫波町情報交流館 2階で、金曜日、土曜日の10時から16時までオープンしています。(情報交流館の休館日はお休みです。)「紫波町かいわいIT事情」をメール配信します。ご希望の方やその他問い合わせは info@go-forward-japan.org まで。

