

Raspberry Pi Pico WH を用いた温湿度計の制作

稲垣 茉莉子（生理学研究所 技術課）

INAGAKI Mariko : Development of a thermo-hygrometer with Raspberry Pi Pico WH

I prototyped a thermo-hygrometer using Raspberry Pi Pico WH. The electronic circuit was assembled on a breadboard, and MicroPython was used to display the temperature and humidity on an LED and on a web page. Asynchronous processing was used for the parallel processing of both displays. Although there are still some issues to be solved, I learned the basics of electronics and programming.

1. 目的

中学生の職場体験で Raspberry Pi Pico WH を使った実習を検討している。Raspberry Pi 関係の開発をしたことがないので、電子回路の扱いや開発の基礎知識の習得を目的としてサンプルを用いた試作を行った。中でも実用的で基本的な機能が学べる温湿度計について試作と改良の検討を行ったので報告する。

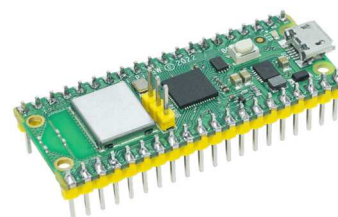


図 1. Raspberry Pi Pico WH

2. 方法

センサーやジャンプワイヤーなどの周辺部品と Raspberry Pi Pico WH のキットを購入した。専用のマニュアルサイトがあり、サンプルとしていくつかの回路を制作し、サンプルコードを動かして動作することを確認した。言語は MicroPython を使用した。開発環境として Thonny をインストールした。回路ははんだ付け等が不要で何度も組み換えできるブレッドボードを使用して組み立てた。温湿度計の制作についてもサンプルを参考に回路を組み立てた。

3. 結果

マニュアルサイトのコードを参考に、機能をひとつずつ実装して動かし、それらを組み合わせて温湿度計を作成した。

(1) Raspberry Pi Pico について

Raspberry Pi Pico は、2021 年発売の小型で軽量なマイコンボードである。そのサイズと安価で低電力な性質から、IoT デバイスや組み込み機器での利用に適している。機能や形態によりいくつか種類があり、今回使用したのは無線機能を持ち、ブレッドボードに挿すためのピンヘッダがあらかじめ取り付けられている Raspberry Pi Pico WH である (図 1)。

(2) LCD への表示

サンプルコードから、LCD に文字を表示するコードと温湿度を測定するコードを組み合わせると容易に温湿度を LCD に表示することができた (図 2)。温湿度の更新はリアルタイムではなく、指定した秒数ごとに画面全体を更新している。

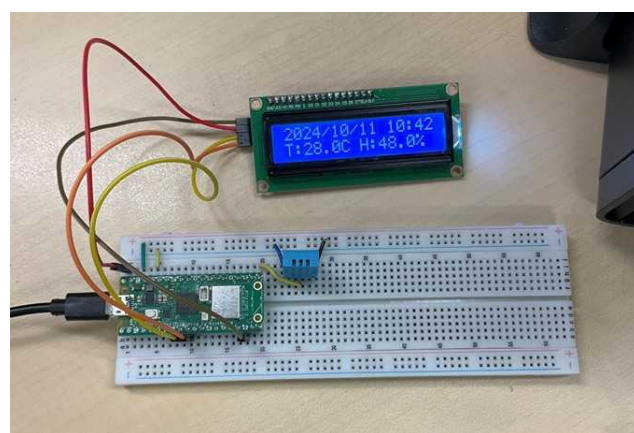


図 2. 温湿度の LCD 表示

(3) Web サーバの起動と Web 表示

Raspberry Pi Pico 上で Web サーバを起動し、温湿度を Web ページに表示した。HTML 内に温湿度の値を埋め込み、5 秒ごとに更新するようになっている (図 3)。

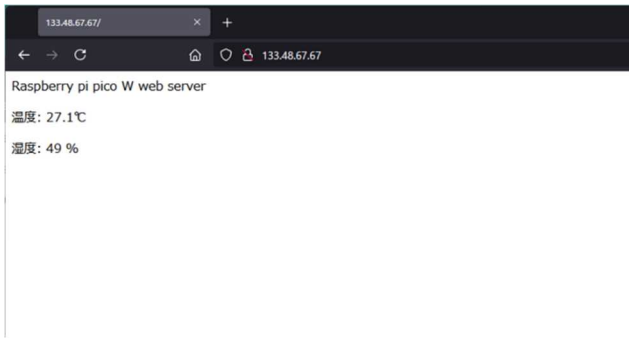


図 3. 温湿度の Web 表示

(4) LCD 表示と Web 表示の並行処理

LCD への表示と Web ページへの表示を同時に行うため、非同期処理を行った。

(5) 精度の検討

温湿度計としての精度を見るため、市販の温湿度計と同じ部屋に設置して値を比較した(表 1)。約 1 時間ごとに見た結果、温湿度センサーのデータシートに記載されている誤差の範囲に収まっていた。温度はやや高く出る傾向があった。湿度は市販のものとあまり変わらなかった。

表 1. 温湿度計の精度比較

測定時刻	Pico表示温度(°C)	市販表示温度(°C)	Pico表示湿度(%)	市販表示湿度(%)
13:10	22.6	21	26	25
14:29	23.4	21	23	23
15:20	23.4	21	23	22
16:39	23.4	21	21	21

4. 考察

今回作成した温湿度計では、Web サーバを起動するコード内でブラウザからのアクセスを待ってしまうため、アクセスがないとすべての処理が止まってしまう。アクセスを待ち受ける処理を独立させて、別の処理を並行で行えるように改良が必要である。また、PC からは Web ページを表示できたが、iPad からは正常に値が更新されなかった。これらの問題を解決して安定に動作させる必要がある。

また、温湿度を定常的に記録してグラフを作成する、リアルタイムでの温湿度更新を可能にするなど機能の追加や改良に向けて課題は多い。

これらの課題解決へのステップとして、Raspberry Pi Pico は温湿度のセンサ機能だけにして、別途立ち上げた Web サーバに測定値を送るようにはできないかと考えている。この方式なら、Raspberry Pi Pico 本体のコード

をシンプルにし、負荷を軽減するだけでなく、一つの Web ページから複数の温湿度計の測定値を確認することも可能になると考えられる。

開発環境の構築や L チカだけでも慣れないことが多く戸惑ったが、操作自体は簡単だった。Raspberry Pi Pico は OS が無い分軽量で扱いやすいが、その分できることには制限がある。電子回路を用いた開発は書いたコードの結果が目に見える形で現れるため、プログラミングを体験してもらうには効果的であると考えられた。初心者が開発した感想として、ここまでの開発に実質 1 か月程度はかかっているため、職場体験の数日間で適切に動くものを作るには工夫が必要であると感じた。

参考文献

SunFounder Kepler Ultimate Kit for Raspberry Pi Pico W
<https://docs.sunfounder.com/projects/kepler-kit/ja/latest/>

Real-Time Temperature and Humidity Monitoring Webservice with Raspberry Pi Pico W and DHT11 Sensor
<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/temperature-and-humidity-monitoring-webservice-with-raspberry-pi-pico-w-and-dht11-sensor>

福田和宏 ラズパイ Pico 完全ガイド 日経 BP

2023 年度東京大学理学部技術交流 はじめてのラズベリーパイ Pico