

お天気ボードの製作

田中 優花 檜崎 那央
平松 茉友

1. 研究概要

私たちは、Raspberry Pi の使い方や Scratch, Python のプログラムを学ぶため、環境センサモジュールを使って気温・湿度・気圧を観測し、Python でプログラムを組み現在の天気を表示させるボードを製作した。

2. 研究の具体的内容

(1) お天気ボードとは

お天気ボードとは、環境センサモジュールを利用して気温・湿度・気圧を測定し、その値を Python で製作したプログラムで数字に変換し、Scratch でディスプレイにわかりやすく表示し、5 秒間隔で随時更新する装置である。

(2) 環境センサモジュールとは

モジュールとはいくつかの部品の機能を集め、まとまりのある機能を持った部品のことで、環境センサモジュールは、環境に関する気温、気圧、湿度をひとまとめに測定することが可能である。写真 1 にある通り、この部品はピンヘッダがセンサとは別に付属されているため、ブレッドボードに差し込んで使うためにははんだ付けが必要である。裏側からはんだ付けを行い、ピンヘッダの接続をした。写真 2 が実際にはんだ付けを行った環境センサモジュールである。図 2 は、ピン番号と機能を示している。1 番ピンはセンサの電源ピンであり、2 番ピンは GND である。3 番ピンはチップ選択ピンであるが、今回は使用していない。4 番ピン、5 番ピンはそれぞれデータ入出力ピンであり、6 番ピンのクロック入力で値を随時更新する制御を行っている。

主な仕様	
・電源電圧	: DC1.71V ~ 3.6V
・通信方式	: I2C (最大3.4MHz)、SPI [4 線式/3 線式] (最大10MHz)
・測定レンジと測定精度	
温度	: -40 ~ +85°C, ±1°C
湿度	: 0 ~ 100%, ±3%
気圧	: 300 ~ 1100hPa, ±1hPa
・分解能	
温度	: 0.01°C、湿度: 0.008%、気圧: 0.18Pa

図 1 主な仕様

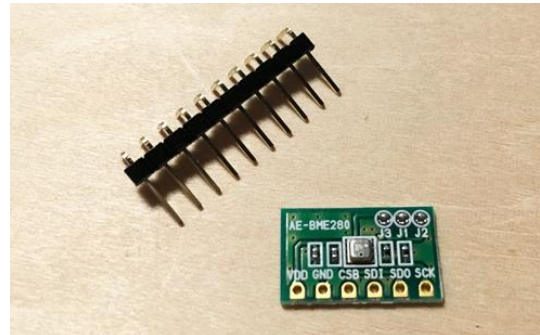


写真 1 ピンヘッダとセンサ

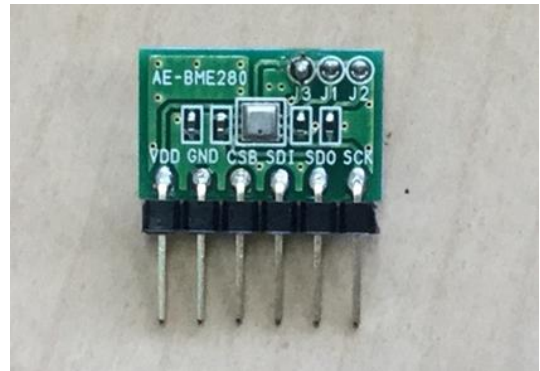


写真 2 環境センサモジュール

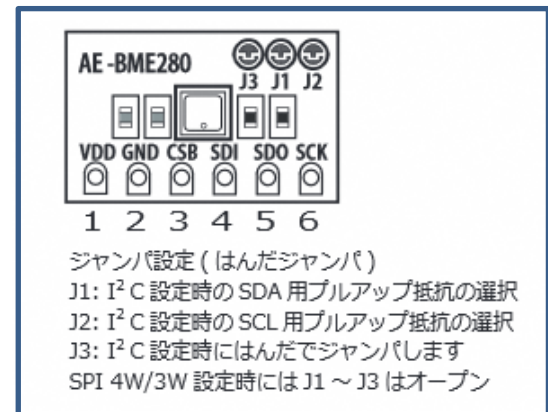


図 2 ピン番号と機能

(3) 製作手順

製作手順は下記の通りである。

- (a)回路を組む
- (b)Scratch や Python を学ぶ
- (c)ディスプレイを囲む箱の製作
- (d)プログラムを組む
- (e)表示の画面を作成

(a)回路を組む

環境センサモジュールをマイコン (Raspberry Pi) に接続する回路を組み、センサとマイコンを繋げて、測定した値を読み取る。図3を参考に接続する。まずマイコンの1番ピンとセンサの1番ピンで電源を繋ぎ、マイコンの6番ピンとセンサの2番ピンでGNDを繋ぐ。次にマイコンの3番ピンとセンサの4番ピンを、マイコンの5番ピンとセンサの6番ピンを、センサの5番ピンとセンサの2番ピンをそれぞれ繋ぎ、入力・出力・クロックを接続させた。そして、接続した実際の写真が写真4である。

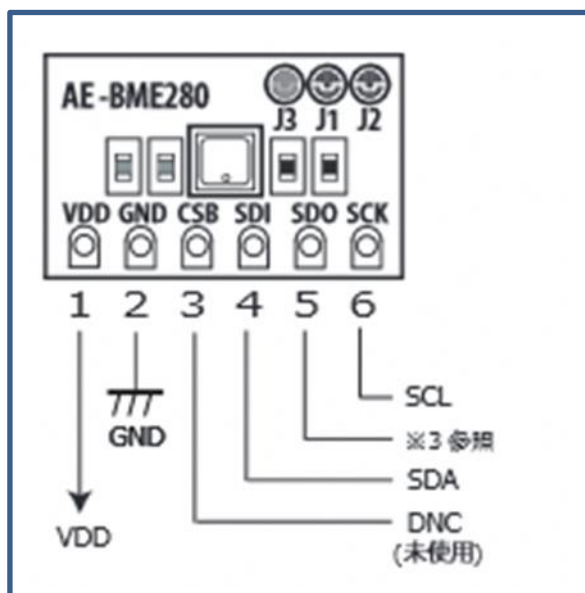


図3 接続方法

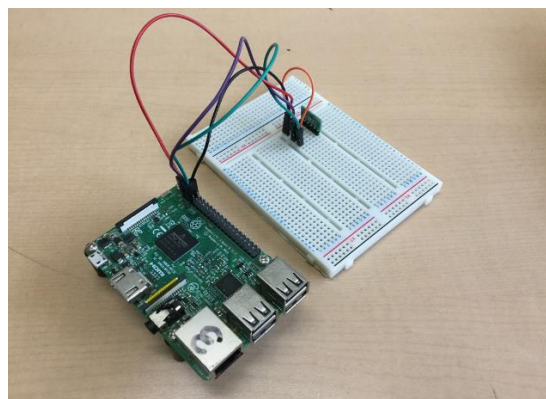


写真4 回路

(b)Scratch や Python を学ぶ

Scratch (スクラッチ) とは、子供でも簡単にプログラミングを覚えることができるよう分かりやすい構造になっている、ビジュアルプログラミング言語である。専門的な知識がなくても簡単にキャラクタを動かしたりすることができた。今回はキャラクタを動かすだけでなくセンサで読み取った値を Python から受け取る機能についても勉強した。しかし、古いバージョンのため搭載されていない機能が多く、調べても解決策が見つからないことも多々あり、思うように進まなかった。当初はScratchを使ってセンサで読み取った値をグラフで表示する予定だったが、時間内に完成は不可能だと判断し、断念した。



写真5 Scratch の画面

Python (パイソン) とは、データの加工や分析, Web アプリ開発ができ, AI のライブラリが豊富なプログラミング言語である。コードがシンプルで扱いやすく設計されていて、C 言語などに比べて、さまざまなプログラムを分かりやすく、少ないコード行数で書けるといった特徴がある。授業で使い慣れている「;」を重視する C 言語とは対照的に、段下げを判定の中心とする言語で、簡単な言語とはいえプログラムを製作するのにとても苦労した。しかし、グラフなどを表示することはとても簡単で、使いやすい言語だと実感できる良い機会となった。写真 6 のプログラムは、 $y=2x^2$ の式をグラフで表示するプログラムである。写真 7 は、写真 6 のプログラムを実行した画面である。

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x=np.arange(0,6,0,1)
y=2*(x**2)
plt.plot(x,y)
plt.show()
```

写真 6 グラフ表示のプログラム

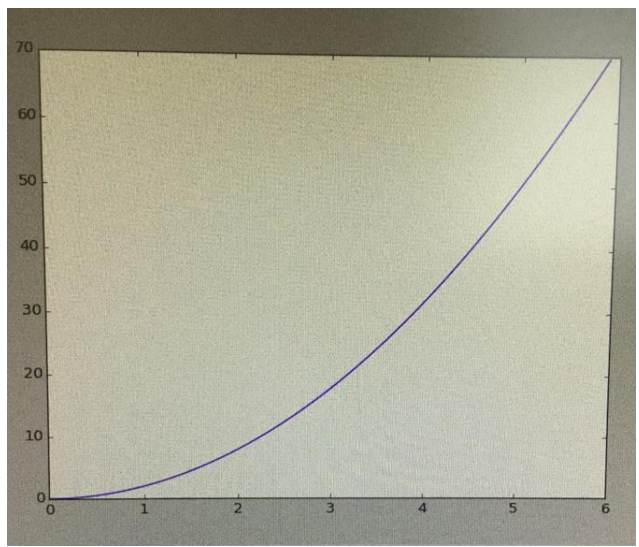


写真 7 写真 6 のグラフ

(c) ディスプレイを囲む箱の製作

表示させるディスプレイを囲む箱の製作をした。ディスプレイの見やすい角度を探し、習ったばかりの製図の知識を利用し自分たちでゼロから設計した。少しでも寸法が狂うと大きなズレに繋がるので、慎重に作業を行った。木材を切断する作業では、普段はあまり使うことのないのこぎりや糸のこの使い方を学んだ。木材にのこぎりの刃が引っかかりして切断面の凹凸があまりできないように、角度に注意しながら切断した。塗装の際にムラができないよう、凹凸やささくれをなくし、念入りにやすり掛けを行った。組み立ての作業では、ボンドで仮止めを行い、釘で固定した。背面は取り外しできるように、プラスチック段ボールを使用しネジで固定した。これにより、マイコンやセンサの出し入れを簡単に行うことができるようにした。組み立てた箱に水性ペイントで塗装する際には、ペイントローラーを使用し、ムラができないよう均等に塗った。一回の塗装では薄く、ムラができるので、計三回の塗装を施した。最後に、組み立てた箱の中にマイコンやセンサ、コンセントなどを設置した。センサが接続されているブレッドボードをプラスチック段ボールで囲みマイコンなどから発せられる熱に影響されないよう工夫した。



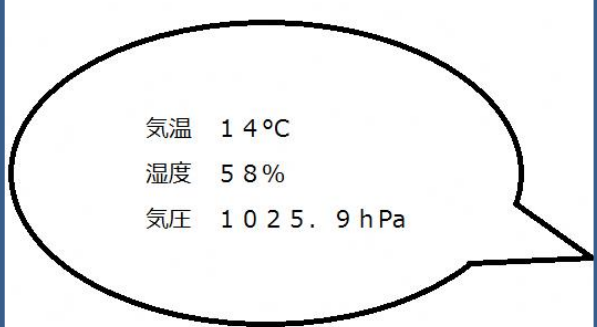
写真 8 完成したお天気ボード

(d) プログラムを組む

Python を使い気温・気圧・湿度を表示するプログラムを組んだ。センサで測定した数値を実際の数値に変換し、今回の課題研究では、5秒間隔で随時更新するプログラムを作成した。センサで測定した値は、そのまま表示しても実際に私たちが目にしている値とは異なるので、プログラムで変換を行う。自分たちだけでゼロから作ることは難しいので、インターネットを利用し、プログラムの例を参考にした。それらのプログラムは繰り返し処理がされていなかったため、繰り返しを行うプログラムを追加する必要がある。実際の繰り返し処理を行う部分のプログラムは写真9のようになる。大部分が繰り返しのプログラムであり、「time.sleep(5)」で5秒間プログラムを停止させることができる。写真Bは実際に表示した画面である。プログラムは簡単そうに見えるが、段下げやちょっとした空白ですぐにエラーが出てしまうので、修正に時間がかかった。

```
if __name__ == '__main__':  
    try:  
        readData()  
    except KeyboardInterrupt:  
        pass  
time.sleep(5)
```

写真9 繰り返しのプログラム



気温 14°C
湿度 58%
気圧 1025.9 hPa

写真10 写真9の実行結果

(e) 表示の画面を作る

背景のイラストは、フリー素材をダウンロードし、ペイントソフトで製作した。吹き出しに現在の気温・気圧・湿度が表示され、5秒間隔で随時更新されるようになっている。写真11が実際の画面である。

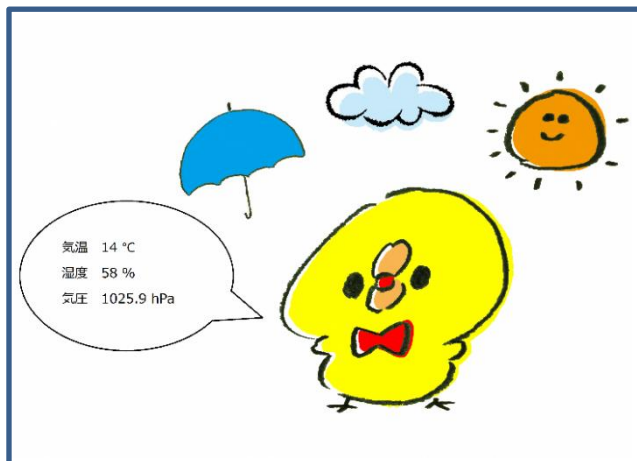


写真11 表示画面

3. 研究のまとめ

今回の課題研究を通して、Python や Scratch について学ぶことができた。これらは初めて使用したため、学習し理解するところから始めるのは大変だった。先生から言われたことだけではなく、本やインターネットを使って自ら製作を進めたり、分からないことを話し合い解決することができた。そうして全員が理解を深め、チームで協力することの大切さを学んだ。お天気ボードの出力結果を表示させるディスプレイの箱の製作では、情報技術科では普段行わない作業内容で、貴重な経験になった。自分で寸法や見やすさを考え設計し、木材の切断ややすり掛けを行い、それを組み立て、設計通りに塗装するなど、沢山の新しい知識を身に付けることができた。三人で協力しプログラムから箱の製作まで行ったので、それぞれの得意分野活かし活動することができた。