

活動報告書

2024-18 マイクロ波送受信～防災に関わるもの～

代表者 : Y220331 岩本 大和
メンバー : Y220354 平田 みのり
Y220347 古川 大夢
Y220329 関 郁人

アドバイザー教員: 吉田 賢史

1. 目的

マイクロ波を利用してデータの送受信を行うことを目指した。
そこで、本研究ではスマートフォンで ON/OFF の制御を行い、ON 時に温度センサーから取得した温度情報をスマートフォンやパソコンに送信するデバイスの開発を目的とした。

2. 計画

Arduino UNO R4 WIFI と温度センサーを用いて温度情報を取得し、無線でスマートフォンやパソコンに温度情報を送信し、表示・制御を行うこと可能とするプログラミングを実装しデバイス作製を行う。

3. 調査方法

主に用いるものとして Arduino UNO R4 WIFI と温度センサーが挙げられる。
これらをブレッドボード・ジャンパ線で接続する。シリアル通信で温度情報が取得できているかを Arduino IDE のシリアルモニタで確認する。正常に温度情報が取得できていることが確認できれば、スマートフォンやパソコン (Arduino Cloud) 上で確認・制御できるようにプログラミングを行う。
プログラミングを Arduino UNO R4 WIFI に実装し、Arduino Cloud 上で取得した温度情報を確認・デバイスの制御することができればデバイス完成とする。

4. 活動内容

初めに物品購入をするうえで活動計画を具体的にするために資料を作成し、先生と相談することでより具体的に活動計画を立てた。扱うセンサーについてデータシートを閲覧し、適切な電圧などを事前に調べておくことで、当初予定していたものから不必要なものを明らかにし、必要なものの購入にあてた。また、活動計画を具体的にしておくことで、物品が届いた際にすぐに取り掛かることができた。

物品の選定・活動計画の作成が完了し、物品が届き 9 月からの回路設計やプログラミングを開始した。そこで当初予定していた Conta サーモグラフィー amg8833 搭載で回路の設計を行い、サンプルプログラムを引用し、Arduino IDE のシリアルモニタで正常に温度情報が得られているか確認した。しかし、温度情報は正常に得られていなかったため、テスタ等を用いて電圧が正しく入力されているか、出力がされているかの確認を行った。入力は正しく 3.3V の電圧となっていたが、出力では電圧が 0V となっていた。そのため、つなぎ方の変更を行ったが変わらず 0V であったので、どこかのタイミングでサーモグラフィーに過電圧がかかってしまい壊れてしまったと仮定し、別の Arduino と併用可能な温度センサーを用いて行うこととなった。

今回も同様に温度センサーをブレッドボード上に固定し、Arduino UNO R4 WIFI と接続したところ、Arduino IDE のシリアルモニタ上に温度情報が表示され、正常に動作したことが確認できた。次に得られた温度情報をスマートフォンやパソコンに送信・表示するために、Arduino Cloud を用いた。Arduino Cloud とは、Arduino や ESP32 などのデバイスから収集したデータを集約し、それを制御したりグラフ表示したりすることなどができる IoT クラウドサービスである。収集された温度情報をクラウド上に送信するプロセスとして、Arduino UNO R4 WIFI を Wi-Fi に接続し、クラウドに送信することでスマートフォンにインストール可能な Arduino Cloud アプリやパソコンから Web 上で確認することが可能となる。これと ON/OFF の制御を可能とするプログラミングを行い、Arduino に実装することで現在の温度情報を表示することができた。ここでブレッドボードではなく小型化、耐環境性、接触抵抗を小さくすることが可能ではんだ付けで固定できるユニバーサル基板を用いて作製した。

また、今回用いた温度センサーでは、温度情報以外に湿度の測定も可能であったため、温度・湿度ともに表示させることができ、その変位を表すグラフの表示まで実現することができた。

次に当初予定していたサーモグラフィーを用いて現在の温度情報を画像表示することを目標に活動した。二回目の物品購入時に Conta ベースシールドを購入し、ブレッドボードやジャンパ線を用いた回路設計ではなく、Arduino UNO R4 WIFI に Conta ベースシールドを直接接続し、ベースシールドにサーモグラフィーを接続した。

Conta ベースシールドは、I2C・SPI・アナログ/デジタル入力（汎用 IO）による接続が可能で、複数のモジュール、複数のインターフェースが共存可能なものである。そのため、センサーを乗せた Conta モジュールであるサーモグラフィーの接続を簡易化し、制御を行うことが可能となる。上記のように接続し、Arduino IDE のシリアルモニタで確認したところ正常に温度情報が得られていることが確認できた。これにより当初予定していたサンプルプログラムを Processing で動作させた。その結果サーモグラフィーの画像表示を実現し、より視覚的に現在のセンサー周辺の温度情報を得ることが可能となった。

この二つのデバイスの作製により本研究の目的としていたマイクロ波送受信の実現と温度情報の表示・デバイスの制御を達成することができた。また、展望として一定の温度を超えた際にデバイスから警報音を鳴らしたりスマートフォンに通知が行くようにしたりなどの機能実装が挙げられる。

5. 結果・成果

- ・本研究を通して、目的としていた ON/OFF の制御を行い、ON 時に温度センサーから取得した温度情報をスマートフォンやパソコンに送信するデバイスを作製することができた。（図 1）
- ・Arduino Cloud 上に温度や湿度の数値を表示するだけでなく、変位を表すグラフの表示を可能にした。（図 2）
- ・初めはブレッドボードとジャンパ線でセンサーの固定、接続を行っていたが、小型化、耐環境性、接触抵抗を小さくすることが可能なユニバーサル基板を使用した。
- ・サーモグラフィーを用いて画像表示を可能とした。（図 3, 図 4）
- ・Arduino に音を鳴らすセンサーを接続し、一定の温度を越えたとき音を鳴らすといった機能の追加実装を考えたが今回は実現に至らなかった。
- ・スマートフォンからの閲覧は可能となったが、火事などで温度が異常に高くなった際、スマートフォンに通知を送る機能実装に至らなかった。



图 1

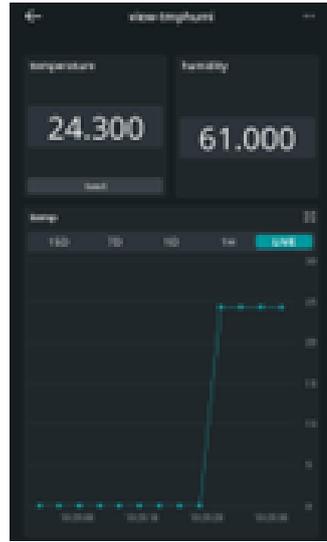


图 2

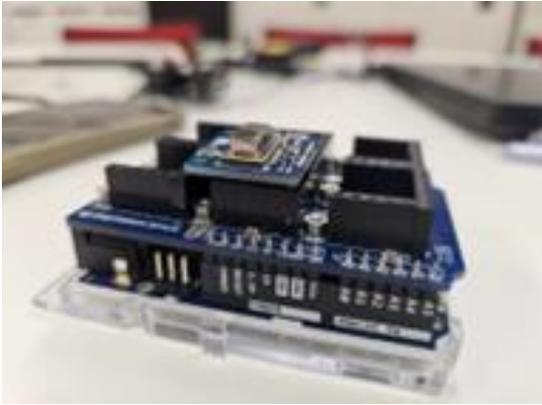


图 3

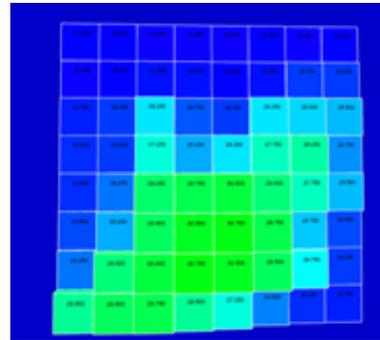


图 4