

第11章

赤外線アレイ温度センサを使ったサーモグラフィ

8×8エリアの温度分布を色分け表示する

下島 健彦

本章では非接触温度センサを使い、離れたところの温度を測ります(写真1)。

物体は温度に応じて放射エネルギーを放出しています。これをサーモパイル(Thermopile)と呼ばれる素子で測定することで、温度を知ることができます。

サーモパイル素子を格子(アレイ)状に並べて、2次元の温度分布を測定できるようにしたものを赤外線アレイ・センサと言います。赤外線アレイ・センサは、2次元の温度分布を画像として出力するサーモグラフィ・カメラで使われています。部屋の温度分布を2次元で調べて、エアコンの風の向きを制御するといった使われ方もしています。

回路

● 使用する温度センサ「赤外線アレイ・センサ」

M5Stackで使える非接触温度センサの例を表1に示します。左の3つのセンサは2次元の温度分布が測れる赤外線アレイ・センサです。一番右のMLX90614



写真1 非接触で離れたところの温度を手のひらデバイスM5Stackに表示してサーモグラフィにする

は1点の温度が測れるセンサです。

ここでは画素数が8×8のAMG8833(パナソニック)を選択しました。筆者は2.54mmピッチの変換基板に搭載された「Conta サーモグラフィ AMG8833搭載」(スイッチサイエンス、写真2)を使用しました。

AMG8833は8×8のメッシュで温度が測定でき、精度は±2.5℃です。

マイコンとはI²Cで通信します。AMG8833のデフォルトのI²Cアドレスは0x68です。M5Stackシリーズでは6軸IMUとして使われるMPU6886のI²Cアドレスと同じなので、サーモグラフィ・モジュールの基板表面のはんだジャンパSJJ1の中央のパッドを“H”側と接続して、I²Cアドレスを0x69に変更します。

● 手のひらデバイスM5Stackから動かす

サーモグラフィ・モジュールとマイコンとは、シリアル・データ(SDA)とシリアル・クロック(SCL)、電源、グラウンドの4本で接続します。マイコン側はESP32の標準になるSDAピン(21番)とSCLピン(22番)につながります(図1)。接続にはM5Stackに同梱されていた10芯フラット・ケーブルから4芯分を割いて使いました(写真1参照)。

サーモグラフィ・モジュールはSDAとSCLはプルアップされていないので、プログラムで内蔵プルアッ

表1 M5StackとI²C接続で使用できる非接触温度センサ

型名	D6T-44L-06	AMG8833	MLX90640	MLX90614
メーカ	オムロン	パナソニック	Melexis社	Melexis社
温度測定範囲[℃]	+5~+50	0~+80	-40~+300	-70~+382.2
精度[℃]	±1.5	±2.5	±1.5	±0.5
画素数(横×縦)	4×4	8×8	32×24	1
視野角(横×縦)[°]	45.7×44.2	60×60	110×75	72
電源電圧[V]	4.5~5.5	3.3	3.3	3.3
I ² Cアドレス	0x0a	0x68または0x69	0x33	0x5a