

映えるIoTデバイスで身の周りHack!

注目 M5Stack 手のひら測定モニタ

第6回 音の波形&周波数スペクトラムを表示する

下島 健彦



本連載では定番IoTマイコンESP32をコンパクトな箱に収納したLCD付きデバイス「M5Stack」を使い、いろいろなセンサを使った簡易測定モニタを作っていきます。

今回のモニタ対象…音

● 意外といろいろ気づくことがある「音」の世界

私達の身の回りは、心地よい音楽から騒音とを感じるものまで、さまざまな音があふれています。身の回りにある音を測定したり周波数成分を調べてグラフ化したりすると、今まで気づかなかったことに気が付く場合があります。音には大きさと高さ(周波数)があり、工場の機械などは音の大きさや高低を測ることで正常に稼働しているか、異常かを判断できます。

今回は、M5Stackにマイク・モジュールをつないで、音の大きさや波形、周波数成分を測ります(写真1)。

● 使用するセンサ「マイク」

マイクは音を電気信号に変換するセンサです。マイコンに接続する小型のマイクとしてはエレクトレット・コンデンサ・マイクとMEMS技術で作られたマイクがよく使われます。

エレクトレット・コンデンサ・マイクはコンデンサマイク的一种です。コンデンサの電極の一方を薄膜にして、音によって生じる膜の振動を、電圧の変化として取り出します。電極にエレクトレット素子(半永久的に電荷を蓄える高分子化合物)を用いることで低い電圧で動作可能になっています。

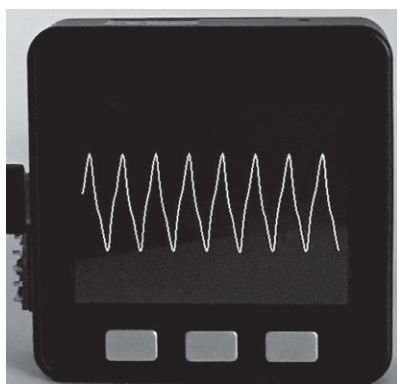
MEMSマイクは、エレクトレット・コンデンサ・マイクと同じ原理を、MEMS(Micro Electronics Mechanical System)技術で実現したものです。非常に小型で、振動や衝撃、温度変化に強いといった特徴があります。

今回はMEMSマイクの「ADMP401搭載MEMSマイク・モジュール」を使います(写真2)。スイッチサイエンスから1,243円で購入できます。仕様を表1に示します。

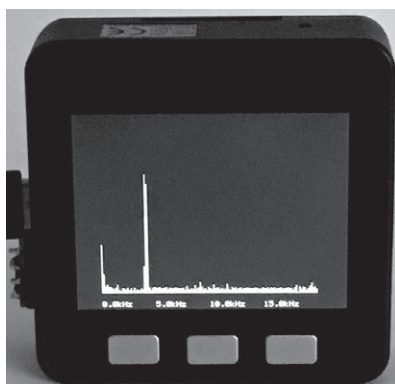
● 回路

マイクの出力はアナログ信号なので、M5Stackに搭載されているESP32の内蔵A-Dコンバータで値を読み取ります。マイクとM5Stackは図1のように接続します。

M5Stackとマイク・モジュールはジャンパ・ワイヤでも接続できますが、今回は小さな基板を作って接続しました(写真3)。こうすることでM5Stackがコンパクトな音センサ端末になります。



(a) 波形



(b) 周波数スペクトラム

写真1 音の波形や周波数スペクトラムを測定して手のひらデバイス M5Stackに表示する

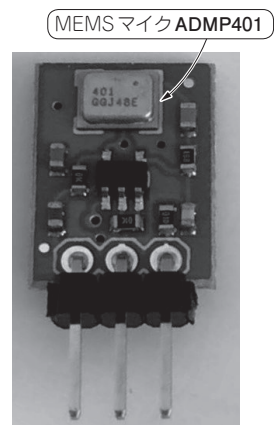


写真2 今回使用するMEMSマイクADMP401搭載モジュール

本稿で紹介したプログラムの全体は筆者のGitHubページから入手できます。
https://github.com/AmbientDataInc/measuringwithM5Stack/tree/master/6_Sound/