

Raspberry Pi Pico W

Multi Air Sensor board 仕様書

Version 1.0  
2023/10/23



## 目次

1. 始めに .....	3
2. 注意事項 .....	3
3. 概要 .....	3
4. センサー詳細 .....	4
4.1. AM2322 .....	5
4.2. DHT20 .....	5
4.3. SHT31 .....	5
4.4. LPS25HB .....	5
4.5. MPL115A2 .....	6
4.6. BME280 .....	6
4.7. MH-Z19C .....	7
4.8. SCD30 .....	7
5. オンボード I2C ディスプレイインターフェース .....	7
6. LED .....	8
7. オンボードタクトスイッチ .....	8
8. ベースボード接続用端子 .....	8
9. 外形寸法 .....	9
10. 部品表 .....	10
11. 回路図 .....	11

## 1. 始めに

- ・ 本資料は fireflake 製のマルチセンサードーターボード（以下ドーターボードと記載します）の仕様書となります。
- ・ 本資料ではマルチセンサードーターボード Ver0.9 向けの仕様を記載しています。
- ・ 基本こちらが正となりますが、ドーターボードのバージョンによっては、実際の基板との内容に差異が生じる可能性があります。その場合にはドーターボードそれ自体を正とします。

## 2. 注意事項

こちらの商品は完成された電気製品ではありません、配線を間違えるとショートや発煙発火等のリスクもあります。回路図をよく確認の上、テスターで電圧を測る等、事前に十分に確認したうえで、事故の無いように開発を楽しんでください。

## 3. 概要

- ・ fireflake 製のベースボードに接続するためのマルチセンサーボードです。
- ・ 対応しているセンサーは以下の通りです。

機能的に重複するものがありますので全部を搭載する必要はありませんので、お好みのものを必要に応じて選んで使ってください。

	I/F	温度	湿度	気圧	CO <sub>2</sub>	備考
AM2322	I2C	●	●			
DHT20	I2C	●	●			
SHT31	I2C	●	●			
LPS25HB	I2C	●		●		
MPL115A2	I2C	●		●		I/F は I2C。SPI は非対応
BME280	I2C	●	●	●		
MH-Z19C	UART				●	UART で 5V、信号線は 3.3V
SCD30	I2C	●	●		●	高価だが校正用の回路を内蔵

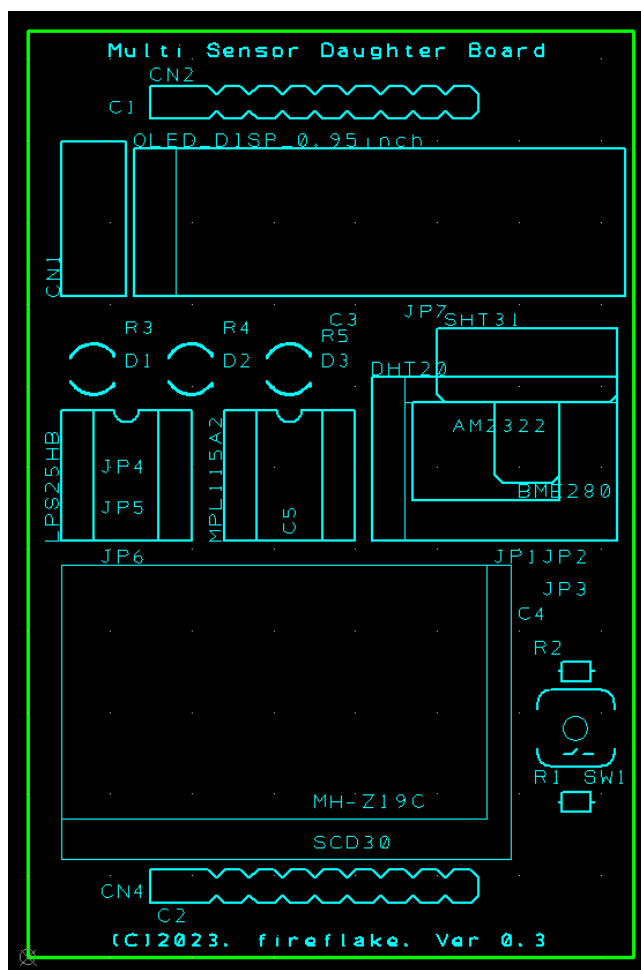
- ・ ドーターボード上にも Grove の 4 ピンコネクタ縦型コネクタが搭載可能です。（標準ではコネクタはノーマウントです） ご自身でそこにコネクタを追加することで、Grove 準拠の他のセンサーや、表示デバイスを追加することも可能です

#### 4. センサー詳細

以下に対応可能なセンサーについて記載します。基本的に秋月電子など、国内で入手しやすいものを選定しています。AliExpress 等で同じデバイスを用いたセンサーが、販売価格が半分～1/10 程度といった価格で販売されているケースもありますが、こうしたセンサーについてはそもそも本物かどうかの判断がつかないためサポート対象外とさせていただきます。センサーについての詳細は各センサーのデータシートを参照してください。メーカーのデータシートと齟齬がある場合にはメーカーの資料の内容が優先されます。

マルチセンサー基板の PCB 基板のシルクスクリーンを以下に示します。

基板の敷地を有効活用するために複数のセンサーがレイアウト的に重なっていますが、排他利用するため問題無いように設計されています。



#### 4.1. AM2322

温湿度センサーモジュールです。I2C I/F で、端子は、1.27mm ピッチの小型のモジュールとなります。

#### 4.2. DHT20

安価な温湿度センサーモジュールです。I2C I/F で、端子は 2.45mm ピッチのモジュールとなります。

#### 4.3. SHT31

独の SENSIRION 社の SHT31 を利用したセンサーです。このセンサーは超小型の表面実装デバイスで取り扱いが難しいため今回は秋月電子にてモジュール化されたものを利用しています。

SHT31 使用 高精度温湿度センサモジュールキット

[AE-SHT31]

通販コード K-12125

URL: <https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-12125/>

- ・ AE-SHT3X 基板もしくはオンボードの JP7 を利用することによって I2C アドレスの変更が可能です。デフォルトはジャンパー不要で開放のままで OK です。
- ・ L 字型のピンヘッダーを使ってマルチセンサーボード基板に垂直にセンサー基板がたつ形になりますが、基板の高さ方向が高くなり、扱いづらいと思いますのでまっすぐなピンヘッダーを利用して取り付けすることを推奨します。

#### 4.4. LPS25HB

ST マイクロ社の LPS25HB を利用したセンサーです。このセンサーは超小型の表面実装デバイスで取り扱いが難しいため今回は秋月電子にてモジュール化されたものを利用しています。

LPS25HB 使用 気圧センサーモジュール DIP 化キット

[AE-LPS25HB]

通販コード K-13460

URL : <https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-13460/>

- ・ この基板は I2C もしくは SPI I/F にて利用可能ですが、本ドーターボードでは I2C I/F で利用します。CS を Vdd に接続することで I2C モードとして動作します。そのためにドーターボード上のジャンパーの JP6 をハンダでブリッジしてください。
- ・ I2C のアドレスは ドーターボード上のジャンパー JP4/JP5 のいずれかをハンダでブリッジすることで決定することができます。（JP4 を開放、JP5 をショート、を推奨）

#### 4.5. MPL115A2

Freescall Semiconductor 社の MPL115A2 を利用した気圧センサーです。MPL115A2 は超小型の表面実装デバイスで取り扱いが難しいため、今回は秋月電子の下記を利用しています。

なお秋月電子の製品は I2C バージョンと SPI バージョンがあります。

(センサーデバイス自体がそれぞれが型番から異なるため互換性がありません。MPL115A1 が I2C, MPL115A2 が SPI になります)

購入の際は間違えずに、正しい「I2C」バージョンを入手してください。

MPL115A2 使用大気圧センサーモジュールキット(I2C) Ver.2

[AE-MPL115A2-A-V2]

通販コード K-18146

URL : <https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-18146/>

- ・ このデバイスは動作にあたり外部に 1uF の外付けコンデンサが必要となります。C5 に 1uF のコンデンサを接続してください (リード部品の積層セラミックコンデンサがセンサーモジュールの下につく関係で、センサーモジュールを取り付ける際は IC ソケットを利用することを推奨します)

【補足：注意喚起】

- ・ 8 ピン DIP の同様のモジュールが Strawberry-Linux 社より販売されておりますが、ピンアサインが異なるため、マルチエアセンサーボードでは**利用できません**。ご注意ください。

➡ <https://strawberry-linux.com/catalog/items?code=12103>

#### 4.6. BME280

ボッシュ社の BME280 を利用したセンサーです。BME280 は超小型の表面実装デバイスで取り扱いが難しいため、今回は秋月電子の下記を利用しています。

BME280 使用 温湿度・気圧センサモジュールキット

[AE-BME280]

通販コード K-09421

URL: <https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09421/>

秋月電子のモジュール基板では

- ・ I/Fとして I2C と SPI が利用可能ですが、このドーターボードでは I2C にて接続します。  
「秋月の AE-BME280 上の J3」もしくは「ドーターボード上の JP1」をハンダでショートしてください。  
CSB 端子が Vcc に接続されて I2C モードとして動作します。

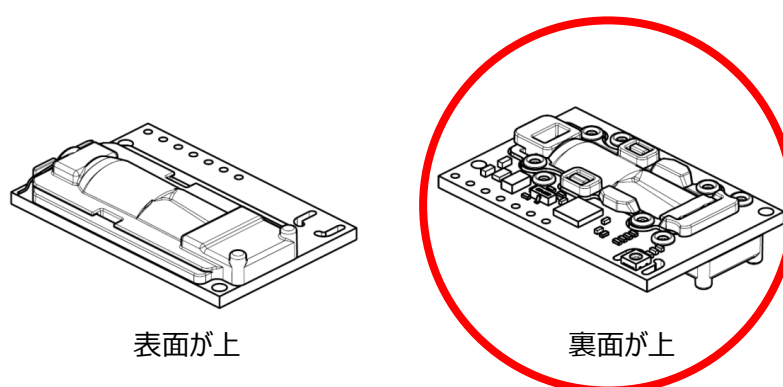
- ・ BME280 にある J1/J2 はプルアップですが、Pico W の端子側でプルアップ済みのため特にジャンパーする必要はありません。
- ・ L 字型のピンヘッダーを使ってマルチセンサーボード基板に垂直にセンサー基板がたつ形になりますが、扱いづらいと思いますのでまっすぐなピンヘッダーを利用して取り付けすることを推奨します。

#### 4.7. MH-Z19C

中国製の Winsen 社のセンサーです。安価です。このセンサーは I2C ではなく UART にて接続されます。センサーにバリエーションがあり本体からピンがでているものやコネクタタイプがありますが、秋月電子その他にて販売されている本体からピンが出ているものが利用可能です。デフォルトでキャリブレーションが 24 時間ごとに走る設定となっています。定常に CO<sub>2</sub> 濃度が高い環境で使う場合にはソフトウェアからの設定で自動キャリブレーションを無効にして利用してください。

#### 4.8. SCD30

ドイツの Sensirion 社の CO<sub>2</sub> センサーです。CO<sub>2</sub> 以外に温度、湿度も計測が可能です。お高いですが、内部に測定用の光回路と、校正用の光回路を有しており、高精度かつ長期安定性に優れているセンサーです。CO<sub>2</sub> センサーは一般に室内の CO<sub>2</sub> 濃度が最低のときにそれを基準として校正するセルフキャリブレーション機能を有していますが、継続的に CO<sub>2</sub> 濃度が高い閉鎖環境ではセルフキャリブレーションが上手く働かない場合があります。そういった場合にこちらのセンサーを利用することで精度を犠牲にすることなく安定した CO<sub>2</sub> 測定が可能となります。このセンサーは基板上にあるスルーホールにピンヘッダーを立てて取り付けることが可能です。本基板では SCD30 を裏面を上にして取り付けの形となります（他社製品の事例によるとその方が温湿度センサーが上面にくるので好ましい！？）。



なお別の方法としてベースボードもしくはドーターボード上で Grove の SCD30 のモジュールをコネクタで接続する事も可能です。

### 5. オンボード I2C ディスプレイインターフェース

0.91 インチの OLED ディスプレイをオンボードで接続可能です。

I2C I/F で表示制御を行うことができる、128 x 32 ドットの単色ディスプレイで、内蔵している表示用のコントローラーは SSD1306 を用いているため、SSD1306 用の制御ソフトを用いることで簡単に表示が可能です。

表示色は白、青、黄色などがあるようです。

明確な型番が無いようなのでネットで “0.91 インチ OLED” など検索するとヒットします。



その他のディスプレイを接続したい場合には CN1 に搭載されている Grove 互換 I2C I/F で接続することで I2C 接続で制御可能な表示デバイスを接続することが可能です。

## 6. LED

- 各種ステータス表示用に LCD I/F を 3 系統用意しています。  
赤、黄色、緑の 3 色の LED を添付しておりますが用途に応じて並びや色はお好みに変えていただくことが可能です。
- LED を駆動する抵抗は 1/6W の 330Ω が付属していますが LED によって輝度がばらつくためお好みで抵抗値を変えて明るさを調整してください。

## 7. オンボードタクトスイッチ

動作モードの切替や、ディスプレイの表示切替などの操作を行えるようにオンボードで一つ、タクトスイッチが搭載されています。

こちらのスイッチについては、チャタリング防止のための積分回路を実装してあります。Pico のポートをシュミットトリガに設定したうえでご利用ください。

それでも問題が出るようであれば、ソフト側でもチャタリングの処理を実装する手もありますがそこらへんは必要に応じて各自で工夫して利用してください。

## 8. ベースボード接続用端子

10P のピンヘッダーを用いてベースボード側と接続します。端子の詳細については回路図を確認してください。



## 9. 外形寸法

- 44mm x 72mm x 1.6mm
- ネジ穴等の位置についてはベースボード側の仕様書をご確認ください。

## 10. 部品表

Ref	部品名称	パーツ名	数量	参考 URL
S3	温湿度センサー	AM2322	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-10880/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-10880/</a>
S5	温湿度センサー	DHT20	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-16732/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-16732/</a>
S9	温湿度センサー	SHT31	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-12125/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-12125/</a>
S6	温湿度、気圧センサー	BME280	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09421/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09421/</a>
S7	気圧センサー	LPS25HB	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-13460/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-13460/</a>
S8	気圧センサー	MPL115A2	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-18146/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-18146/</a>
S1	CO2 センサー	MH-Z19C	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-16142/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-16142/</a>
S10	CO2 センサー	SCD30	1	—
D1, D2, D3	LED		3	—
C1, C2, C3, C4	C(リード部品)	積層セラミック 0.1uF	4	—
C5	C(リード部品)	積層セラミック 1uF	1	—
R1,R2	R(リード部品)	10kΩ 1/6W	2	—
R3, R4, R5	R(リード部品)	330Ω 1/6W	3	—
CN10	OLED ディスプレイ	0.91 インチ OLED	1	—
CN1	Grove コネクタ	Grove 4P コネクタ (縦型) 標準でノーマウント	1	—
CN2,4	ピンヘッダー 1x10	ピンヘッダー 1x40 を折って利用	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-00167/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-00167/</a>
SW1	タクトスイッチ	タクトスイッチ (白)	1	<a href="https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-08080/">https://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-08080/</a>

# 11. 回路図

