



作物とヒトとのインターフェース

農業センシングの世界

その36…M5Stackで作るpHメータ

星 岳彦

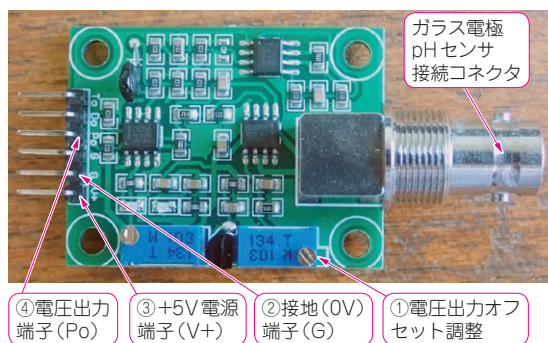


写真1 Arduino向けpHセンサ計測基板 (PH4502C, DiyMore社) と主要な端子などの名称

pHセンサの値をデジタル表示したい

● ステップ1…pHセンサの出力を増幅する専用基板を購入

前回(その35, 2021年10月号)解説した通り, ガラス電極pHセンサの出力は微弱なので, Arduinoのようなマイコン基板の内蔵A-Dコンバータに直結して使用できません。そこで, pHセンサの電気信号を増幅する専用基板がDIY向けに出回っています。

Arduino向けpHセンサ計測基板PH4502C (DiyMore, <https://www.diy-more.cc/>) は, 1,100円程度で販売されています(写真1)。今回は, これを使いpHメータを自作してみます。

筆者はAmazonで「pHセンサ」のキーワードで検索して, ガラス電極pHセンサとセット(2,700円程度)を購入しました。もちろん別々でも購入できます。

● ステップ2…小型LCD内蔵のM5Stackを購入

今回は, 最近話題のESP32を内蔵したM5Stackを使います。カラー液晶, 押しボタン, Wi-Fi, BLE, バッテリーまで内蔵されて5,000円程度です。機種は, 一番安価なM5Stack Basic Development Kitにしました(写真2)。付属の説明書に従い, Arduino IDEが使えるようにPCの環境を設定します。この他に, 小容

量のmicroSDカードが必要です。

製作

● ハードウェアの組み立てはとても簡単

M5Stackに付属の接続用フラットケーブルをばらした3本で計測基板と接続するだけです(写真3)。

今回は養液栽培における培養液のpH計測を主目的(pH3以上)として設計しました。M5Stackは3.3V動作です。もし, pH2以下を計測すると, 5V電源の計測基板の出力が場合により3.3Vを超えてしまい, 最悪, M5Stackが損傷します。強酸性も計測したい場合は, 計測基板の出力に抵抗分圧回路(pHout-1kΩ-M5p35-2kΩ-GND)を付けてください。また, 電源が入ったまま計測基板からpHセンサを外すのも避けてください。

● 筆者提供のプログラムを書き込む

プログラムは次からダウンロードできます。

<https://hoshi-lab.info/interface/pHmeterM5stack.zip>

M5Stackの電源投入前に, 変換基板にpHセンサを接続し, その接続コネクタに近い半固定抵抗(写真1の①)を反時計回りにいっぱい22回転程度回し, 最低電圧出力にします。次に, プログラムのフォルダの中にある背景画像のpanel.jpgをSDカードにコピーしてM5Stackに挿してください。PCでArduino IDEを起動し, pHmeterM5stack.ino(プログラム)をロードし, USBケーブルでM5Stackを接続します。ツール・メニューで, [ESP32 Arduino] の下の [M5Stack-Core-ESP32] のボードを選び, M5Stack接続のシリアル・ポートを選択します。UECS機能を使用しなければ, 変数useUECSをfalseに変更します。使用するならば変数SSIDとWiFiPWに, 使用するLANのWi-Fi設定を書きます(リスト1)。また, M5Stackのアナログ電圧入力直線性が低いので近似式で電圧に換算しています。コンパイルと書き込みが終わると, 写真4の表示が現れ, 0.1秒ごとにpHを