

センサ/インターフェース

第9章

低価格センサ×Arduinoで光合成の源CO₂の濃度測定

農業にピッタリのCO₂センサS-300

黒崎 秀仁 Hideto Kurosaki

近年CO₂センサは室内換気用として利用が増えています。とくに新型コロナ・ウイルス対策のためCO₂濃度を目安として換気することが推奨されるようになりました。もう1つの重要な用途は農業用です。植物に肥料として作用するCO₂の濃度を制御するために利用されています。これらの場面で使われる1万円強で入手可能なCO₂センサ、S-300(ELT SENSOR社)の使い方を紹介します。

CO₂センサS-300の特徴

● 種類と諸元

S-300シリーズは、NDIR(Non Dispersive InfraRed)

表1⁽¹⁾ CO₂センサS-300の諸元

項目	S-300	S-300-3V
寸法(質量)	33×33×13.1 mm(10 g)	
精度	読み取り値±3%、±30 ppm (校正されていること)	
作動温度	-20~50℃	
保管温度	-30~70℃	
応答時間	60秒	
測定周期	3秒間隔	
消費電流	標準：19 mA (最大：240 mA)	標準：12 mA (最大：180 mA)
UART	38,400 bps, 8ビット, パリティなし, 1ストップ・ビット (9,600/19,200/57,600/115,200 bps 変更可)	
I ² C	ターゲット・モードのみで動作。 内部プルアップ抵抗10 kΩ付き	
アナログ出力	0.5~4.5 Vの範囲で出力	0.5~3.0 Vの範囲で出力
アナログ出力レンジ	0~2000/3000/5000/10000 ppm/ 2% / 3% / 5% / 10% (出荷時選択)	

方式のCO₂センサです。光を気体の中に透過させ、特定波長の減衰を検出して気体の濃度を推定します。

写真1にS-300の外観を、図1にピン配置、表1におもな諸元を示します。外形寸法は33×33×13.1 mmで、CO₂センサとしては小さいほうです。動作電圧の違いにより、5 Vモデル(S-300, 黒基板)と3.3 Vモデル(S-300-3V, 青基板)の2種類があり、基板の色で区別できます。

さらに型番違いで、省電力型(S-300L), 耐湿型(S-300G, S-300GU), 省電力+耐湿型(S-300LG), 自動校正型(S-300A)などのバリエーションがあります。

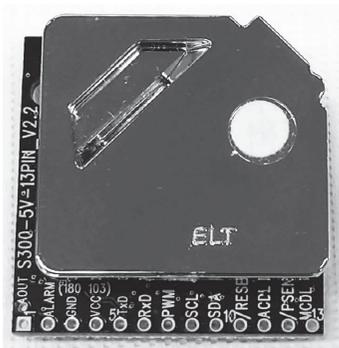
● ピン配列

基板の横に2.54 mmピッチで13ピンのスルー・ホール(J13)が配置されており、電源ピンとすべてのインターフェースが出ています(図1)。一般的なピン・ヘッダやピン・ソケット、あるいはバラ線のケーブルをはんだ付けすることができます。スルー・ホールにはピンの機能が印字されていてわかりやすいです。

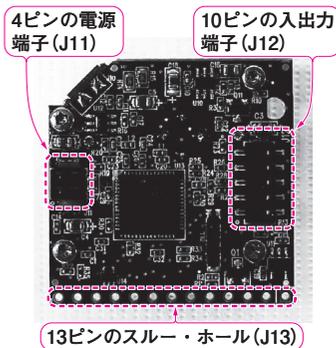
基板背面には2 mmピッチで2×5ピン(J12)と2×2ピン(J11)のピン・ソケットが配置されていて、ほとんどの出力がここにも出ています。表2にこのピンの割り当て状況を示します。

● 出力信号の形式

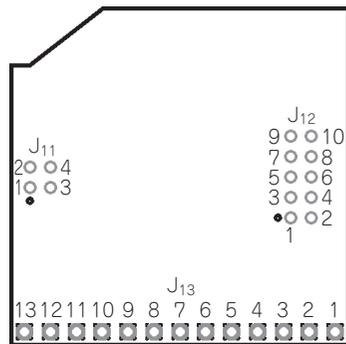
測定できるCO₂濃度は1 ppm単位で、UART、I²Cにデジタル出力、さらにアナログ電圧として出力できます。アナログ出力レンジは工場出荷時に選択できるようですが、Amazonなど国内のショップで見かけ



(a) 表側



(b) 裏側



J₁₁とJ₁₂は2mmピッチ、
J₁₃は2.54mmピッチ

写真1 農業にピッタリ…光合成の源となるCO₂の濃度を測るセンサS-300(5V用モデル)

図1 S-300のピン配置(5V用モデル)