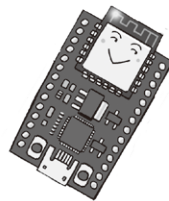


GPIO/A-Dコンバータ/D-Aコンバータ

ESP32ハードウェア実力チェック



漆谷 正義

第3回

A-Dコンバータの直線性や変換時間、ひずみ、ノイズ

リスト1 analogRead関数を利用して直線性を確認する (analogRead.ino)

```
int adinputPin = A0;
// アナログ入力ピンの設定 (ADC1_0:GPIO36)
int adValue = 0; // A-D変換結果

void setup() {
  Serial.begin(115200);
}

void loop() {
  adValue = analogRead(adinputPin);
  // AD入力ピンの電圧を読む
  Serial.println(adValue);
  delay(1000);
}
```

最近のマイコンは、A-Dコンバータが標準で搭載されるようになりました。従来、外付けで対応していた専用A-Dデバイスに比べて、どれくらいの性能が出ているか気になるところです。そこで、マイコン・ボードESP32-DevKitC-32E (ESP32-WROOM-32Eモジュール搭載)のA-Dコンバータについて、直線性/電圧精度/変換速度/雑音などを手元にある測定器で性能を調べてみました。

チェック1…入力電圧の直線性

A-Dコンバータは、正確な電圧が測定できることはもちろん大事ですが、直線性、つまり入力電圧と出力値が比例しているかという方が、どちらかと言えば重要です。

● 方法

Arduino IDEのanalogRead関数(リスト1)を使って測定します。測定回路は図1の通りで、 VR_2 でおおまかな電圧を設定して VR_1 と VR_3 で細かく調整します。電圧計 M_1 の精度によりますが、1mV単位で設定できます。

ESP32のA-Dコンバータの分解能は最大12ビットです。今回は全て12ビット・モードで測定します。

● 結果

図2は0から $V_{cc} \approx 3.3V$ ^{注1}の範囲の入力電圧に対するA-D変換値 $0 \sim 2^{12} - 1 = 4095$ をプロットしたもの

注1: モジュールの電源回路や負荷の状態によって電源電圧 V_{cc} はこの値から上下する。

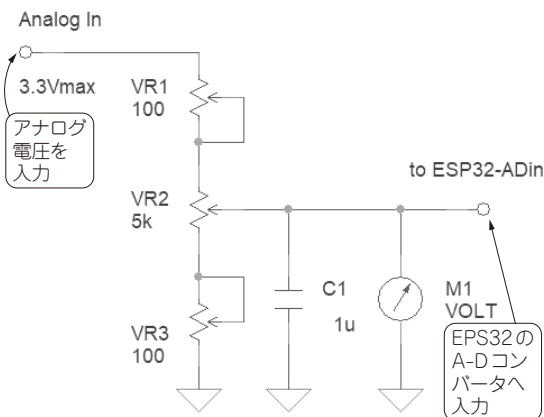


図1 A-Dコンバータの直線性測定回路

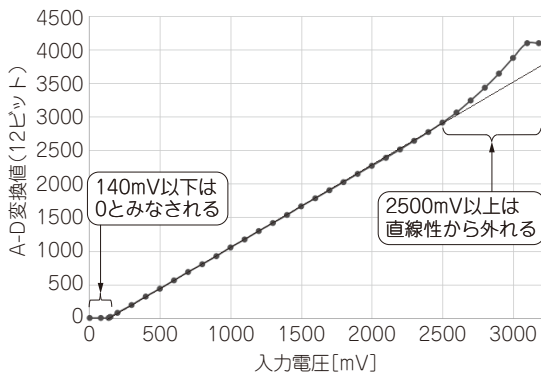


図2 analogRead関数で得たA-Dコンバータの直線性
正確に測定ができる範囲は0.14~2.5V