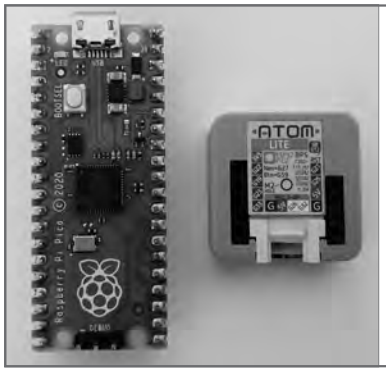
本誌のご購入はこちら



第6章 ESP32もDACも同時評価！アナログ性能を知って正しく使おう

ラズパイ計測制御の相棒！ PicoのA-D変換性能の実際

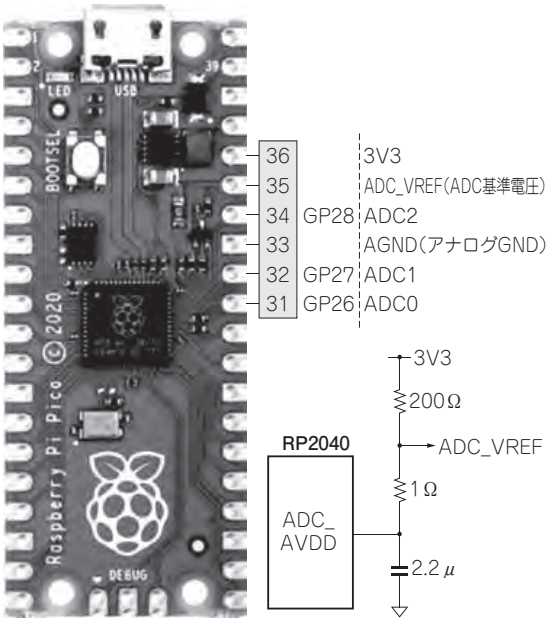
加藤 忠 Tadashi Kato

背景

● A-D変換やD-A変換の落とし穴

プログラム視点から見れば，ライブラリのAPI関数を呼び出すだけで，「よきに計らった」アナログ処理ができているように見えます．果たしてそれは，本当に正しいアナログ処理結果なのでしょうか？ ディジタル機能はデータシートから伺い知れますが，アナログ機能はあまり詳しく記載されていません．そのため，普段意識する機会が少ないのではないでしょうか．

電子工作愛好家に大人気のマイコンとして，RP2040（ラズベリー・パイPico）とESP32が2大巨頭として君臨しています．いずれも安価かつ，豊富な機能，優れた開発環境で，絶大な人気を誇っています．



（a）使用するピン　（b）基準電圧

図1　ラズベリー・パイのマイコンPicoはA-Dコンバータでアナログ電圧を取得できる

本稿では，この2大マイコンに対してラズベリー・パイにはないアナログ機能，要はA-DコンバータとD-Aコンバータを実測評価して性能を確認します（**図1**）．

ラズパイにはないマイコンのメリット… A-Dコンバータ D-Aコンバータ

● A-DコンバータADCとD-AコンバータDAC

マイコンのアナログ機能の代表格は，アナログ-ディジタル・コンバータ（以下ADC），ディジタル-アナログ・コンバータ（以下DAC）です．**図1**に示すようにアナログ電圧とディジタル値をそれぞれ変換します．

● ADC（Analog to Digital Converter）の役割

ADCは，外部から入力されるアナログ入力電圧を，線形変換と丸め込みで整数の離散値に変換して，マイコン内部に取り込む機能です．計測可能な電圧範囲は，マイコンによって異なります．離散値の最大値も，マイコンによって異なります．離散値の最大値が大きいほど，目盛りが細かくなり，表現できる電圧分解能が上がります．

図2（a）のADCは，0～3.3 V入力の12ビット分解能（$2^{12}-1=4095$分解能）の事例です．

● DAC（Digital to Analog Converter）の役割

DACは，マイコンから設定した整数の離散値を線形変換して，マイコン外部に電圧出力する機能です．出力できる電圧範囲や，離散値の最大値は，マイコンによって異なります．ちょうどADCの逆の働きをしますが，出力電圧は離散値になるので注意が必要です．

● ラズパイにはなくてマイコンにはわりとある

ラズベリー・パイ（Raspberry Pi，以降ラズパイ）Picoは，12ビット分解能のADCをもっていますが，DACはもっていません．比較対象のESP32は，12ビット分解能のADCと，8ビット分解能のDACをもっています．ちなみに，ラズパイZeroやラズパイ4は汎用のADCやDACをもちません．