

ステッピング・モータと高速PIOで
位置・方向を追従する



動画あります

Picoリアルタイム制御 「なんちゃってサーボ」の製作

高野 慶一 Keiichi Takano

ラズベリー・パイ Pico (以降 Pico) の製作入門として、リアルタイム制御に挑戦します。別コアでのスレッド実行や、話題の高速 I/O である PIO (Programmable I/O) も使えるので、Pico ならではの使い方の入口を体験することにもなります。

開発言語は MicroPython にしました。ライブラリが豊富で、一瞬でロードして実行できるメリットがあります。バージョンは rp2 用 V1.18 を使います。インターフェースはポピュラーな I²C や SPI で、機能 IC の仕様も確認しながら製作します。

Pico 製作の全体像

● ステッピング・モータでサーボを構成する

ステッピング・モータはパルス数で指定角度に回せますが、電源切断時やフリー時は外力で回ってしまいます。そのため原点センサやリミット・スイッチを設置して絶対位置を検出する使い方が多く見られます。

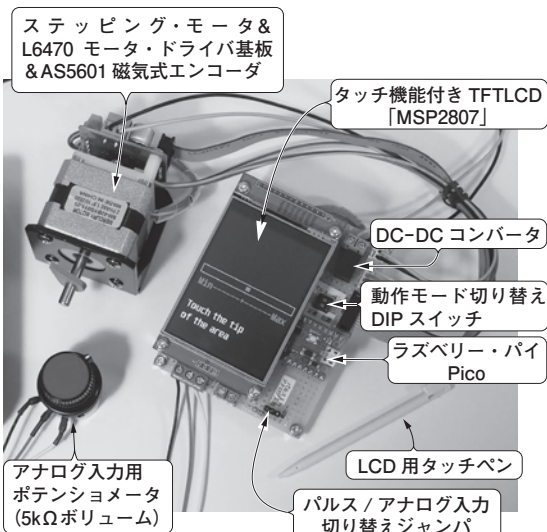


写真1 ラズパイ Pico を使った「なんちゃってサーボ」
ステッピング・モータ+エンコーダ IC でサーボを構成

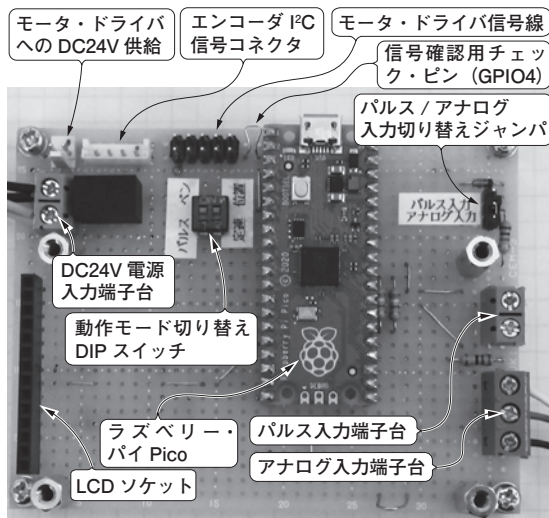


写真2 なんちゃってサーボのメイン基板

このステッピング・モータに絶対角度を検知するエンコーダ IC を取り付けて、目標の位置や方位を追従するシステムを構成しました。名付けて「なんちゃってサーボ」です(写真1, 写真2)。

機能はラジコン用サーボと同じ信号形式のパルス入

表1 なんちゃってサーボの構成に使用したモジュール一覧

モジュール	型名または主なスペック
ステッピング・モータ	2相バイポーラ型200パルス/1回転 SM-42BYG011-25 (MERCURY MOTOR)
ドライバ	L6470 ステッピングモータ・ドライバキット (ストロベリー・リナックス)
エンコーダ IC	12ビット (4096P/R) 磁気式エンコーダ AS5601 Breakout Board (スイッチサイエンス)
パルス入力	GPIOポート両エッジ割り込み入力
アナログ入力	ADC0アナログ入力
TFTLCD, タッチペン	2.8インチ SPI 制御タッチパネル付き TFT 液晶 MSP2807 (Kuonshun Electronics 社)
ディップ・スイッチ	GPIOポート入力
電源	<ul style="list-style-type: none"> 24V電源あるいは24VACアダプタ (1A以上) 超高効率 DC-DC コンバータ (5V0.5A) M78AR05-0.5 (Minmax Technology 社)