

51×21mmの小さなボディにデュアル・コアCPUと  
高機能I/Oコントローラを凝縮

# これが ラズベリー・パイ Pico だ

中森 章

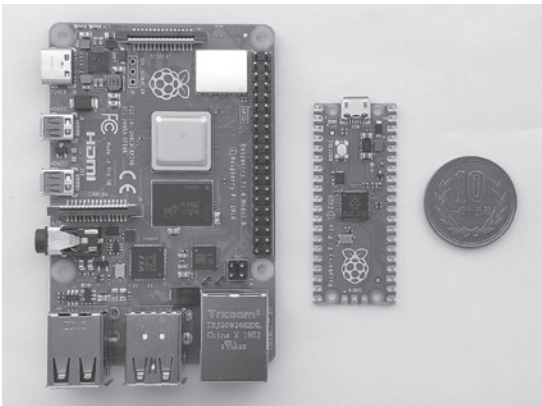


写真1 ラズパイ4とラズパイPicoの比較。クレジットカードサイズのラズパイ4と比べて、ラズパイPicoは圧倒的に小さい

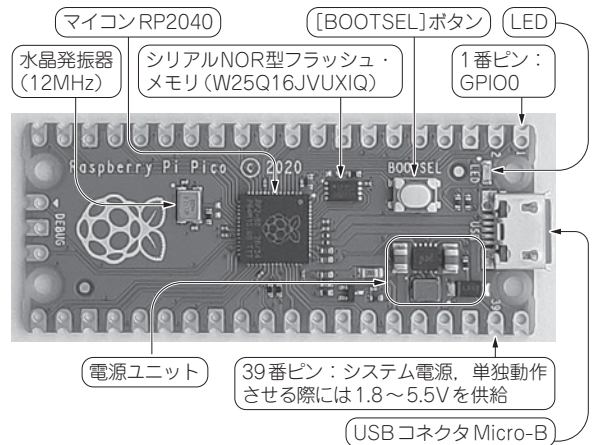


写真2 小さなボディにすごい機能が凝縮されている

## ● ファースト・インプレッション

ラズベリー・パイ Pico (以降、Pico) が発売されたという情報はTwitterで知りました。ラズベリーパイ財団がLinuxで動くSBC(シングル・ボード・コンピュータ)ではなく、ベアメタル(OSなし)を推奨しているようなマイコン・ボードを開発したことに多少の違和感を覚えました。恐らく、ラズベリー・パイのコプロセッサとして、I/O処理の負荷軽減(オフロード)をする位置付けだと思いました。搭載しているマイコン(RP2040)までもラズベリーパイ財団が開発したということに驚きです。

なぜ、わざわざ新規にマイコンを作る必要があったのでしょうか。しかも、Arm Cortex-M0+のデュアル・コアで、8個のステート・マシン(これらは、単純なCPUコアと言っても過言ではない)で動作する2系統のプログラマブルI/O(PIO)の搭載は豪華すぎます。

どのような経緯で、開発されたものか分かりませんが、試しに動かしてみる気持ちになるには十分すぎるリッチな仕様です。

そして、実際に実物を見たときの感想は「小さい…」でした(写真1)。あんなにすごい機能がこの小さなボディに凝縮されているのかと思うと、使いこなしてみたいと感じざるを得ません(写真2)。

### ◆参考・引用\*文献◆

- (1) Raspberry Pi Pico Datasheet. <https://datasheets.raspberrypi.org/pico/pico-datasheet.pdf>  
 (2) RP2040 Datasheet. <https://datasheets.raspberrypi.org/>

## ● マイコンRP2040の良さをフルに引き出した

Picoは51×21mmの基板に、心臓部であるマイコンRP2040、2Mバイトのフラッシュ・メモリ、電源供給とデータ通信用のUSB Micro-Bポート、30本のGPIO端子(3基のA-Dコンバータを含む、4本は基板内で使用)<sup>注1</sup>、3ピンのSWD(デバッグ)ポートを搭載したものです。GPIOのヘッダ(というかスルー・ホールが空いているだけ)の端子ピッチは2.54mmで、標準的な間隔です。基本的に、Picoの機能はRP2040の機能そのものと言うことができるかもしれません。

ということは、PicoはRP2040を使いやすいように、DIP(Dual In-line Package)形式の配置にGPIOを並べ直した「部品」とみなすことができます。小型ですし、USBケーブルを挿入することで即起動できるので、非常に使いやすい部品となっています。

その使用目的は、明らかに、I/O処理の負荷軽減です。いわば、PICマイコンの高級版です。個人的には、2個のCPUコアやプログラマブルI/OはI/O制御の負荷軽減を行うために、どうしても必要な最小限の機能だったのではないかと推測します。

注1: RP2040には4基のA-Dコンバータを搭載していますが、Picoでは3基のA-Dコンバータのみ使用できます。

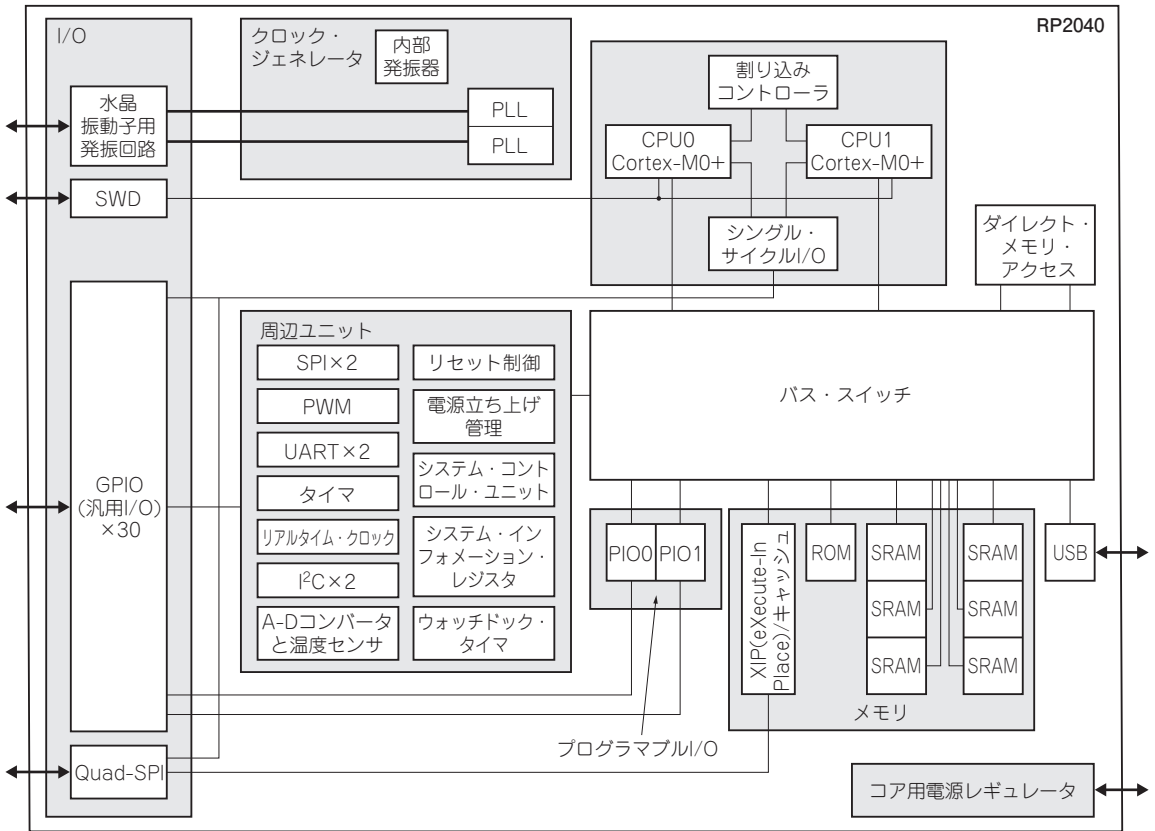


図1 (2) マイコン RP2040のブロック図 (2個のCPUコア (Arm Cortex-M0+) と2基のPIOが際立っている)

### ● RP2040の中身

図1にRP2040のブロック図を示します(1)。ブロック図だけを見ると、普通のデュアル・コア・マイコンのブロック図です。

UART, I2C, SPIといった周辺ユニットも通常のマイコンでよく見かけるものです。これらについて簡単に説明します。

- **SPI** : クロック、入力(受信)信号、出力(送信)信号の3線を基本とし、クロック同期で、データをやり取りします。
- **PWM** : 実体は1本の出力信号です。カウンタを内蔵していて、カウンタの1周期の間で、出力する信号の“H”と“L”の駆動時間の割合を自由に指定できます。これにより、デジタル出力でありながら、あたかもアナログ出力のような挙動を実現します。
- **UART** : 上述のSPIによく似ていますが、UARTにはクロック線は存在せず、送信信号と受信信号の2本の信号線で、マイコン外部のデバイスと通信を行います。
- **Timer** : 文字通り時間(タイム)を計測するユニットです。指定した時間に割り込みを発生させる機

能があります。RP2040では64ビットのカウンタが実体です。

- **RTC** : リアルタイム・クロック(実体はカウンタ)です。1秒という時間を計測し、「年」、「月」、「日」、「時」、「分」、「秒」の値を計算して内蔵レジスタに記憶します。
- **I2C** : クロックに同期させてデータの通信を行う同期式シリアル通信の1つです。
- **ADC** : 端子から入力されたアナログ信号を数ビット(RP2040の場合は12ビット)のデジタル信号に変換します。
- **TS** (温度センサ) : 端子が感知した温度を数ビット(RP2040の場合は12ビット)のデジタル信号に変換します。
- **Watchdog Timer** : 「番犬タイマ」の意味を持つタイマです。システムのデッドロックを防止する役割を持ちます。
- **QSPI** : 上述のSPIの動作を4並列で行います。RP2040では、外部のシリアル・フラッシュ・メモリからデータを読み出すために使われます。
- **SRAM** : 内蔵メモリです。合計264Kバイトの記憶領域が6分割(6バンク)されています。4バンクは

rp2040/rp2040-datasheet.pdf  
 (3) ARMv6-M Architecture Reference Manual.  
<https://developer.arm.com/documentation/ddi0419/c/>

開発環境  
 プログラマブル  
 I/O  
 USB  
 リアルタイム  
 OS  
 人工知能  
 活用事例  
 実験  
 RP2040  
 MicroPython  
 基礎知識  
 MicroPython  
 拡張モジュール  
 PicoW  
 活用事例