

マルチコア・マイコンの基礎知識

豊山 祐一

第1部では、マルチコア・マイコンとそのOSの基礎知識について、実験を交えて解説します。第1章ではマルチコア・マイコンとそのOSについて基本的な説明を行います。第2章ではマルチコア・マイコンの実例として、PicoのCPUであるRP2040のマルチコア関連の仕様を説明します。最後に第3章では簡単なマルチコア・プログラムを作成しPicoで実行します。



● マルチコアの目的…動作クロックを上げずに高性能化

マルチコアとは、1つのLSIに複数のCPUコアを搭載する技術のことです。複数のCPUコアを備えたマイコンをマルチコア・マイコンと呼びます。

マルチコアの主な目的は、コンピュータの処理能力を向上させることです。一般に、CPUの動作速度が速いほど、コンピュータは多くの処理を短時間で実行できます。CPUの動作速度を上げるには、CPUの動作周波数を高めますが、これには消費電力の増加や発熱の問題が伴います。さらに、動作周波数の高速化には物理的な限界もあります。

この問題に対処するため、CPUの動作周波数を高める代わりに、CPUコアの数を増やすことで、コンピュータの処理能力を向上させることがマルチコアの基本的なアプローチです。

● マイコンとマルチコアの関係

マルチコアは、今や汎用コンピュータの分野、PCやサーバにおいては標準的な技術となっています。この技術はスマートフォンやタブレットのプロセッサにも採用されており、広く普及しています。

一方で、組み込みシステムに使われるマイコンでは、マルチコアが必ずしも普及しているわけではありません。近年の組み込みシステムにおけるコンピュータは、機器制御を主目的としたマイコン(MCU: Micro Controller Unit)と、より高性能、高機能なプ

ロセッサ(MPU: Micro Processor Unit)に二分される傾向にあります。処理能力を重視するプロセッサではマルチコアの利用が広がっていますが、マイコンはシングルコアが今なお大勢を占めています。

ただし、IoTが普及している中で、ネットワークのプロトコル・スタックのような大規模なソフトウェアをマイコンでも扱わなければならないシーンが増えました。最近ではハイエンドなマイコンは、低価格帯のプロセッサの性能に近づきつつあります。マルチコア・マイコン製品も増えており、今後の広がりが期待できると思われます。

ちなみに、趣味やカスタム生産に利用するマイコン・ボードとしてはラズベリー・パイPicoやESP32が有名ですが、これらはマルチコア製品です。



マルチコア・マイコンは、ハードウェアの構成と使い方によって、幾つかに分類されます。

マルチコア・マイコンはCPUコアの構成に基づき、ホモジニアス型、ヘテロジニアス型、およびその複合型の3つに分けることができます(図1)。

● 1, ホモジニアス型…全て同じタイプのCPUコア

ホモジニアス型のマルチコア・マイコンは、全てのCPUコアが同じ仕様です。それぞれのCPUコアがアクセスできるメモリやペリフェラルなどのリソースは、原則としてCPUコア間で共有しています。

PCやスマートフォンで使用されるマルチコア・プロセッサの多くはホモジニアス型ですが、マイコンにもホモジニアス型があります。例えば、この記事で取り上げるPicoに搭載されているRP2040は、図1(a)のようなCortex-M0+のホモジニアス型のデュアルコアです。