

400MHz級制御プロセッサ

ARM Cortex-M7初体験

新コーナ

第1回 最新ARM Cortex-M7 コア入門

中森 章

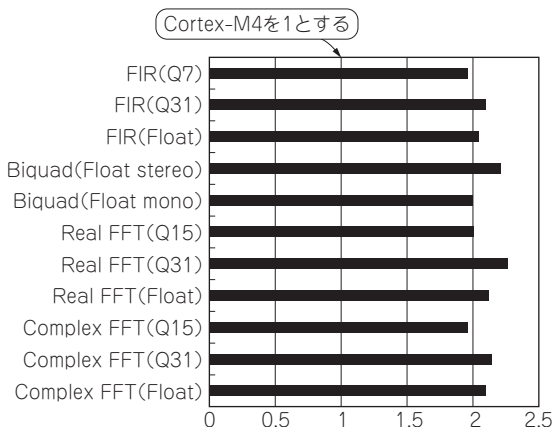


図1 処理性能で超定番マイコンCortex-M4の2倍! 制御プロセッサ Cortex-M7
CMSIS-DSPライブラリを用いたCortex-M4 (性能を1としたとき)とCortex-M7の性能比較

2014年9月24日、ARM Cortex-M7 (以下Cortex-M7) という名前の超高性能マイコン・コアが発表されました。Cortex-M4で完結していた(安住していた?) Cortex-Mの世界ですが、IoTなどの分野で一石を投じる存在になるかもしれません。

Cortex-M7は演算性能とDSP性能を従来の2倍に向上させた、それまでのCortex-Mとは一線を画するコアです。ここでは、まず、Cortex-M7のすごさについて説明してみます。

ARM Cortex-M7 コアの狙い

● 400MHz級でマイコンというよりは制御プロセッサ

Cortex-M7を一言でいえば、内部構造がCortex-RであるCortex-Mです。パイプラインの段数を大幅に深くして高い動作周波数での動作を可能にただけでなく、キャッシュやCPU直結の高速密結合メモリTCM (Tightly Coupled Memory: 密結合メモリ)の搭載で、1サイクル当たりの処理性能を上げることを目指して

います。

Cortex-M7の登場までは、組み込み制御マイコンの性能は200MHz程度のCortex-M4/M4Fで十分とされてきました。Cortex-M7はその処理速度を400MHzまで引き上げられる可能性を秘めています(現状の実装では300MHz程度が上限か)。

● 定番Cortex-M4の2倍以上! 高性能リアルタイム向け

なぜ、こんなに高性能なCortex-Mが必要になったのでしょうか?それは、IoT時代になるとクラウドとの通信が大量に行われるようになり、ネットワーク回線がパンク状態に陥る恐れがあるためです。これを回避するためにはエッジ(端末)側でデータ処理を行い、ネットワークには必要最低限なデータのみを流す工夫が必要です。そのデータ処理はリアルタイム処理に近くなければならず、組み込みといえども、より高い処理能力が必要になります。

その一つの視点がデジタル信号処理(DSP)です。Cortex-M7はDSP性能を(同一動作周波数で)従来(Cortex-M4)の2倍の性能を出すことを目標として開発されました。図1はARM社が公表しているCortex-M4とCortex-M7の性能比較です。ARM社が提供しているCMSIS-DSPライブラリの標準的な処理時間が比較されています。FIR(Q7)とComplex FFT(Q15)は2倍の性能には少し足りませんが、それ以外は2倍以上の性能になっています。

● ルネサスの方が先にその辺狙っていたが

400MHz動作というと、2014年8月にルネサス エレクトロニクスが(10MバイトのSRAMを内蔵し400MHz動作の)Cortex-A9搭載のRZ/A1Hプロセッサでmbedに参入しました。他家ARM社でもこれに触発されて、性能的にRZ/A1H相当のCortex-Mシリーズという発想が出てきたのかもしれませんが、Cortex-M7の400MHzという性能と大容量の内蔵メモリには、まさにRZ/A1Hの仕様が重なって見えます。そこで、もう1段進んだ意義づけ(あるいは差別化)として、標準的DSP