

絵とき! 定番ワンチップ・マイコン ARM Cortex-Mプログラミング

第5回

ハード制御で超重要! 多重割り込み応答が サクサク動く割り込みコントローラ NVIC

浦邊 康雄

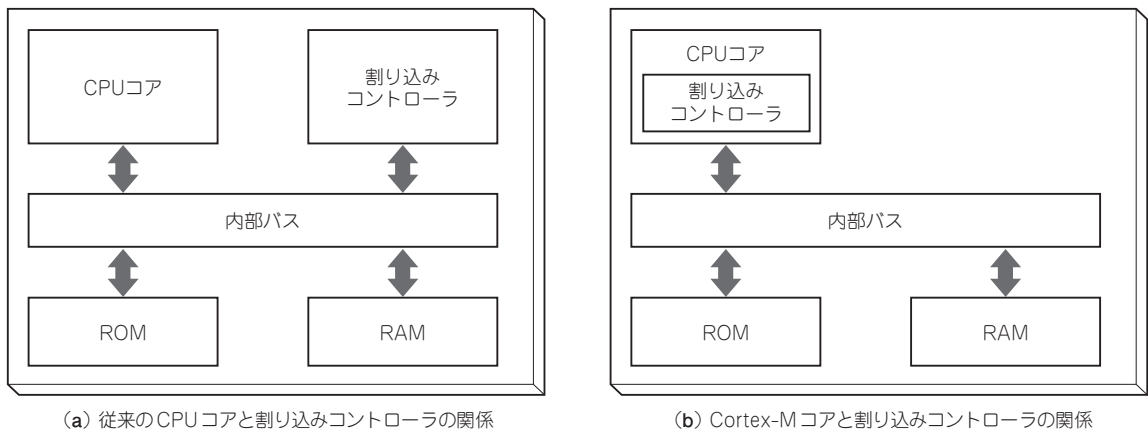


図1 Cortex-Mの割り込みコントローラ NVIC最大のメリット…CPU コア内に内蔵されているのでレジスタの退避/復帰 (PUSH/POP) を高速化できる

ARM Cortex-Mシリーズに搭載されているネスト型の割り込みコントローラ NVIC (Nested Vectored Interrupt Controller) について解説します。

NVICは、単なる割り込みコントローラではありません。非常に高速に割り込みに応答できます。汎用割り込みコントローラでありながら、きめ細かい割り込み優先度の設定が可能となっています。

NVICの主な機能は、以下の三つです。

- (1) 優先度に従った割り込み処理
- (2) 多重割り込み対応
- (3) ソフトウェア処理負荷の低減

本稿では、ハード制御で特に重要となる多重割り込みの応答速度を中心に解説していきます。

割り込みコントローラ NVICの最大のメリット

NVICは、Cortex-Mコア内に実装されている割り込みコントローラで、非常に便利に使えます。このNVICを使いたいがために、Cortex-Mマイコンを採用するケースも見受けられるほど、とても便利な機能をハードウェアで実現しています。

まずは、簡単なお話ではありますが、従来のコア (例えばARM7) との違いを図1に示します。

CPUコアの中に、割り込みコントローラが入っているのが、Cortex-Mアーキテクチャの特徴の一つです。

外部に接続されていないので、割り込み処理のために発生する、PUSH/POPというレジスタ退避と復帰の処理を高速化するためのしつこさをCortex-M3コアにもたせることができます。

Cortex-Mで受け付け可能な割り込みの要因数は、256個までですが、マイコンの品種やグレードによって対応数が異なります。使用するマイコンのマニュアルなどで対応数を確認する必要があります。

おさらい…割り込み時のレジスタの退避/復帰動作

割り込みコントローラが行うレジスタの退避/復帰処理をちょっとだけおさらいしておきます。

割り込み処理は、よく電話の例で表現されることが多くあります。

作業中の人に電話がかかってきて(割り込みが発生