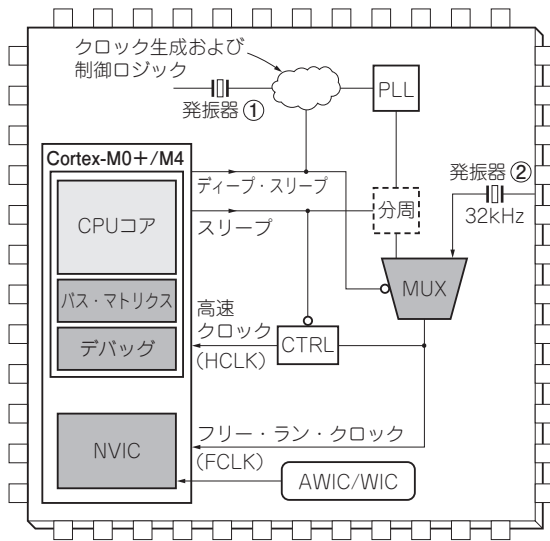


Cortex-Mマイコン 低消費電力モードの研究

第2回 Cortex-Mマイコン共通の基本低消費電力モード

中森 章



動作モード	HCLK	FCLK	詳細
通常モード	高速 (発振器①)	高速 (発振器①)	-
スリープ・モード (スリープ信号出力時)	オフ	低減 (発振器①)	コア、デバッグ、バスへのクロックを停止。発振器①を分周して電力削減
ディープ・スリープ・モード (ディープ・スリープ信号出力時)	オフ	低減 (発振器②)	発振器①とPLLをオフ。クロック・ソースを低周波数(発振器②)に切り替え

(b) Cortex-Mの動作モードに対するHCLK/FCLKの振る舞い

図1 Cortex-Mコアの基本スリープ・モード

Cortex-Mマイコンの動作モード

● CPUコアに用意された低消費電力モード移行のしくみ

低消費電力モードに移行するには、クロックの動作周波数を下げる方法と、ARM CPUのWFI/WFE命令を実行する方法の二つがあります。WFI/WFE命令による低消費電力モードには、さらに周辺モジュールのクロック停止にとどまる場合と電源供給を切る場合の二つに大別されます。

WFI/WFE命令を実行するとCortex-MのCPUはスリープ・モードと呼ばれるモードに遷移し、割り込み検知回路以外のクロックを停止します。Cortex-MのCPUからは、スリープ・モード時に、「SLEEPING」、「SLEEPDEEP」という信号が出力されます。この二つの信号の組み合わせで「スリープ(SLEEP)」と「ディープ・スリープ(DEEPSLEEP)」という低消費

電力モードが定義されます。マイコンの実装においては、これらの信号を利用してクロック・ゲーティング、部分的な電源OFFなどの機能を実現できます。つまり、設計依存で各種の低消費電力機能を実現できます。その一例を図1に示します。

● Cortex-Mコアの動作モード…RUN/スリープ/ディープ・スリープ

Cortex-MのCPUが提供する動作モードは、通常動作の「RUN」モードと低消費電力の「スリープ」、「ディープ・スリープ」モードです。

「スリープ・モード」については割り込み応答との関連で「スリープ・ナウト」と「スリープ・オン・イグジット」という二つのモードに分類できます。詳細については次回で示します。

● 備わっているモードはだいたい同じ…マイコン・メーカーの実装

実際のCortex-Mマイコンが実装している低消費電