

Cortex-Mマイコン 低消費電力モードの研究

第5回 内部イベントによる低消費電力モードからの復帰

中森 章

Cortex-MマイコンKinetis (フリースケール) は、消費電流 $1\mu\text{A}$ も可能なメーカ固有の超低消費電力モードを各種備えています。この超低消費電力モードへの意図的な移行や復帰方法を前回紹介しました。

今回は、内部要因(タイマなど)による超低消費電力モードからの復帰方法を紹介します。(編集部)

要因1：低消費電力モード用 内部タイマLPTMRによる復帰

■ 低消費電力モードで使える内部タイマ LPTMR

● 機能

Cortex-MマイコンKinetisファミリ(フリースケール)は、すべての低消費電力モードからの復帰要因として利用可能な16ビットのアップ・カウント・タイマLPTMR(Low Power Timer)を備えています。LPTMRは、時間計測カウンタ、あるいはパルス計測カウンタとして使用できます。

比較機能をもっており、比較が一致した場合に割り込みを発生することができます。

タイマのカウントはフリーラン動作または比較一致でクリアされる動作が可能です。

A-Dコンバータ(ADC)などのためにハードウェア・トリガ出力を生成することも可能ですが、低消費電力モードでは使用できません。

表1 低消費電力モード用タイマLPTMRの動作モード

低消費電力モード	LPTMRの動作	備考
RUN	通常動作を継続	カウンタとして動作 発生する割り込みをウェイクアップ・ソースとして利用可能
STOP		
WAIT		
LLS		
VLLSx		
Debug	パルス・カウンタとして動作	時間カウンタ・モードでは動作しない

● 動作クロック

動作クロックは次の4種類から選択できます。

- (1) 内部リファレンス・クロック MCGIRCLK (Low Leakageモードでは使用不可)
- (2) 内部1kHz ロー・パワー発振器LPO
- (3) 32kHzセカンダリ外部リファレンス・クロック ERCLK32K
- (4) 外部リファレンス・クロック OSCERCLK

それぞれのクロックはプリスケアラ(時間カウンタ)で分周したりノイズ除去のためにグリッチ・フィルタ(パルス・カウンタ用)を通過させたりすることができます。

● パルス・カウンタとして使うときの入力端子

パルス・カウンタのための入力端子は立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジを検出してカウントします。パルス・カウンタの入力信号は次の3本の外部入力ピンとCMP0から選択できます。

- (1) LPT_ALT1 (外部入力)
- (2) LPT_ALT2 (外部入力)
- (3) LPT_ALT3 (外部入力)
- (4) CMP0 (内部のコンパレータ出力)

LPTMRによって発生する割り込みで低消費電力モードからの復帰が可能です。ここでは、LPTMRの低消費電力モードからの復帰機能に関して重点的に説明します。

● 動作モード

LPTMRの動作モードを表1に示します。低消費電力モードでは割り込みを生成し、それをLLWUに通知することで、低消費電力から抜け出します。

■ LPTMRタイマの基本的な使い方

● クロックの設定方法

LPTMRはすべての低消費電力モード(VLLS0モードを除く)で作動しますが、使用するクロック源がその低消費電力モードで作動しなければなりません。たとえば内部リファレンス・クロックはLow Leakage