

リアルタイム os「DSP/BIOS」を利用する DSP アプリケーションの開発

三上 直樹

第2回 マルチスレッド・システム構築の基礎とリアルタイム解析

第2回目は、マルチスレッド・システムのひな型になるようなシステムを作成する。また、リアルタイム・システムを解析する際に、システムを止めずに変数の値などを表示する方法や、DSP/BIOS を使用して実行時間を測定する方法も紹介する。

(筆者)

1

SWI や TSK を使用したシステムを構築しよう

前回(2009年3月号, pp.163~169)は、HWI(ハードウェア割り込み)のみを使ってA-D変換された信号をそのままD-A変換するというシステムを作成しました。このシステムでは、HWIが呼び出す割り込みサービス・ルーチン[関数RX_ISR()]実行中は、より優先順位の高い割り込みが発生してもそれを受け付けません。そのため、HWIが呼び出す割り込みサービス・ルーチンは、できるだけ短時間で処理を終わらせなければなりません。しかし「どうしてもこれだけはやっておかなければならない」という最低限の処理があり、短時間といっても限度があります。

そこで今回は、HWIのほかにSWI(ソフトウェア割り込み)やTSK(タスク)を組み合わせ、リアルタイム処理を可能にするマルチスレッド・システムを構築する方法を説明します。

● SWI と TSK の違いは？

SWIとTSKにはいろいろな違いがあります。プログラムを作る上での違いを図1に示します。

● SWI の優先順位は TSK より高い

DSP/BIOSでは、SWIの優先順位はTSKに比べて高くなっています。

SWIのスレッドはHWIやほかのSWIのスレッドからの指令を受けて処理を実行します。プログラムを作成する際は、通常は初期化処理は行わずに最初から処理を始め、その処理が終わればSWIのスレッドも終了します。

注1: 通知するためのAPI関数は、このほかにもSWI_andn(), SWI_dec()などがある。

● TSK スレッドはループ構造

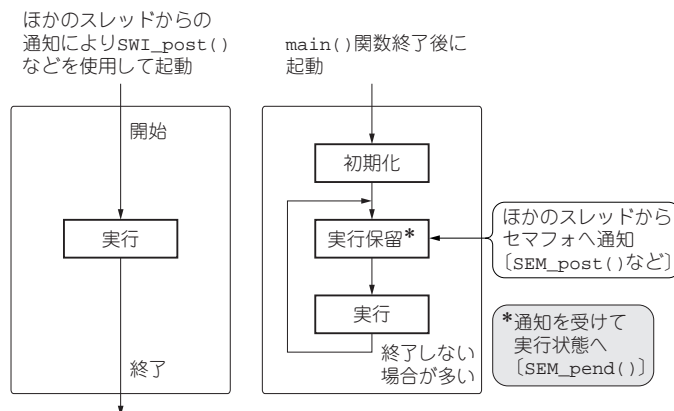
一方、TSKのスレッドは、スケジューラの起動とともに最初から動いています。プログラムを作成する際は、通常は初期化処理から始まり、それが終われば実行が保留された状態になります。HWIやSWIなどのスレッドから保留状態を解除するための通知が来ると処理を再開します。処理が終了したら、再び実行が保留の状態へ移行します。

したがって、典型的なTSKのスレッドを記述するプログラムでは、初期化の部分を除くとループ構造になります。

2 HWI と SWI を使うシステムを作る

HWIとSWI使うシステムを図2に示します。HWIが呼び出す割り込みサービス・ルーチンは、ハードウェア割り込みを検出したということをSWIオブジェクトに通知します。この通知にはSWI_post()^{注1}などのDSP/BIOSのAPI⁽¹⁾を使います。

SWIオブジェクトは、DSP/BIOSのスケジューラにSWI



(a) SWI(ソフトウェア割り込み) (b) TSK(タスク)

図1 SWI と TSK の違い

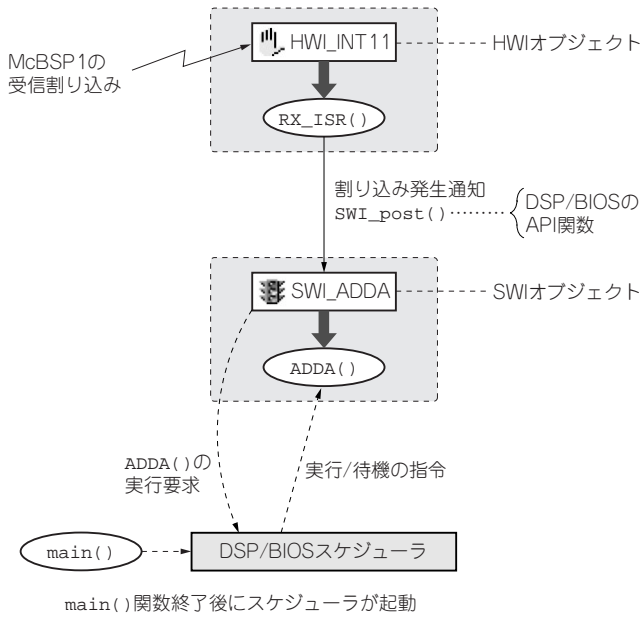
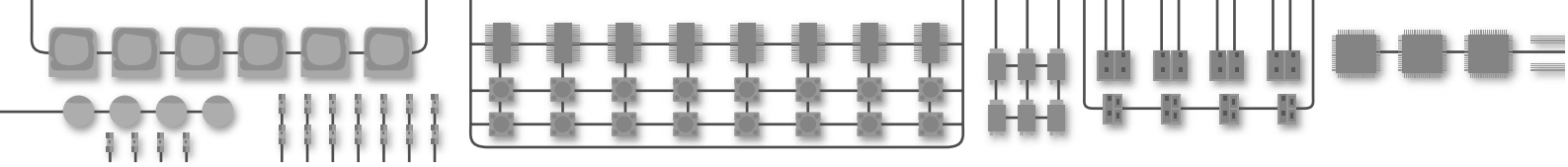


図2 HWIとSWIを利用するシステム

注2: Windowsの“マイコンピュータ”などで、ファイル名を変更するのと同じ要領で変更できる。

オブジェクトのサービス・ルーチン `ADDA()` の実行要求を出します。それを受けて、スケジューラは適切なタイミングで、そのサービス・ルーチン `ADDA()` を実行状態にしたり保留状態にする指令を出します。

● HWI オブジェクトの設定

前回と同じように、コンフィグレーション・ツールを開き、[Scheduling]の中の[HWI]のHWI_INT11を右クリックし“Properties”を開きます。[interrupt source:]に“MCSBP_1_Receive”を、[function:]に“_Rx_ISR_Fv”を設定します。“Dispatcher”の画面では[Use Dispatcher]の項目に☑を付けます。

● SWI オブジェクトの作成と設定

SWIの場合は、最初にSWIオブジェクトを追加する必要があります。図3のように、コンフィグレーション・ツールの画面で[Scheduling]下にある[SWI]の項目を右クリックし、“Insert SWI”を選択します。すると“SWI0”という名前のSWIオブジェクトが追加されます。その名前を“SWI0”から“SWI_ADDA”に変更します注2。

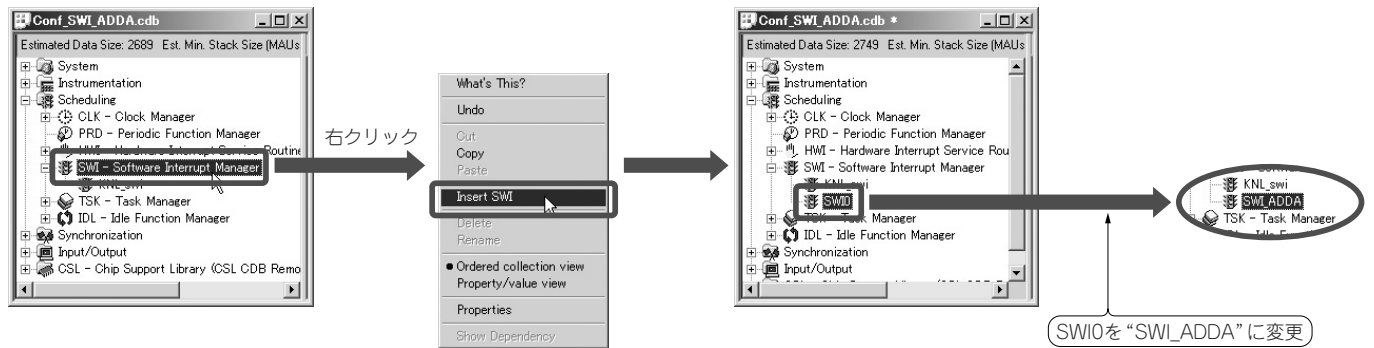


図3 SWIを追加し、その名前を“SWI_ADDA”に変更する

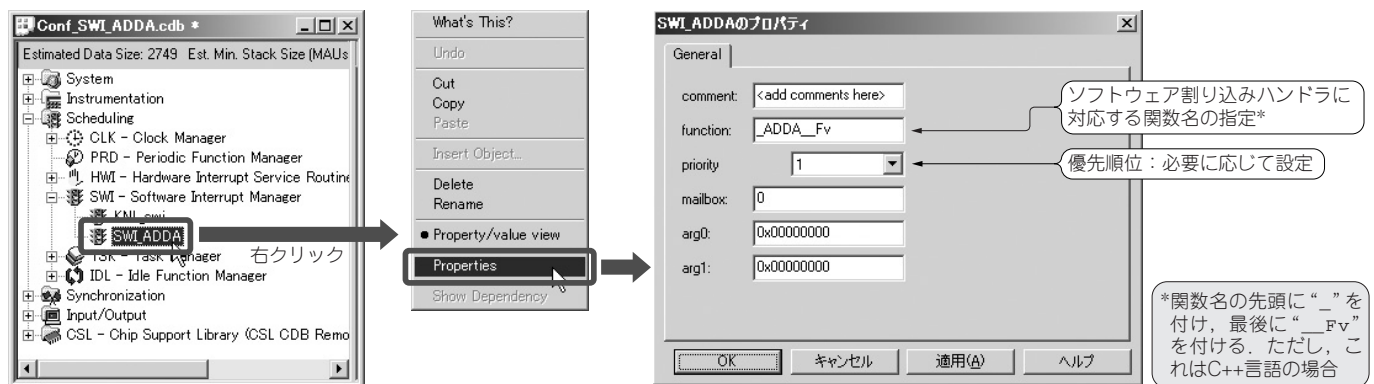


図4 SEI_ADDAのプロパティを開き、“General”の項目を設定する