

# 割り込みの基礎知識

豊山 祐一

割り込みはマイコンの基本的なハードウェアの機能の1つであり、マルチコアの制御においても重要な機能です。

そこで第2部ではマルチコア対応の準備として、Try Kernelの割り込み管理機能について説明します。

また、割り込み管理機能は、マルチコア以外のプログラムでも有用です。第3章では、割り込みを使用したセンサの制御プログラムを作成して、その機能を確認します。



一般的なマイコンの割り込み機能について説明します。

## ● 割り込みと割り込みハンドラ

割り込みは、特定のイベントが発生すると、実行中のプログラムを一時中断し、割り込みハンドラと呼ばれる特別なプログラムを実行するハードウェアの機能です(図1)。割り込みハンドラの実行が終了すると、中断していたプログラムは実行を再開します。

割り込みを発生するイベントは、マイコン外部からの信号やマイコン内蔵のペリフェラルからのイベントなどさまざまなものがあり、マイコンの種類ごとに決められています。

また、マイコンには割り込みに似た機能として例外があります。一般的には、CPUの外部から発生する非同期的なイベントに起因するものを割り込みと呼ぶのに対して、CPU自身の動作によって発生するイベントによるものを例外と呼びます。

ただし、Armのマイコンの場合は、割り込みは例外の一種として扱われています。このように、割り込みと例外の定義はマイコンの種類によってさまざまです。

## ● 割り込みハンドラのテーブル

マイコンはある割り込みが発生すると、それに関連付けられた割り込みハンドラを実行します。この関連

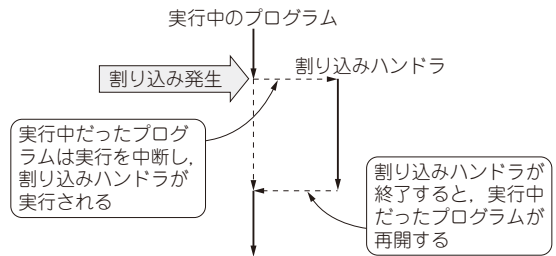


図1 割り込みの動作

付けは、メモリ上の配置されたベクタ・テーブルによって行われます。ベクタ・テーブルの内容は、一般的には割り込みハンドラの実行開始アドレスです。

## ● 割り込み優先度と多重割り込み

それぞれの割り込みには優先度が与えられています。同時に複数の割り込みが発生した場合は優先度の高い割り込みから順番に割り込みハンドラが実行されます。割り込みの優先度は、マイコンの種類によって固定の場合もあれば、変更が可能な場合もあります。

割り込みハンドラの実行中に、より優先度の高い割り込みが発生した場合は、実行中の割り込みハンドラを中断して優先度の高い割り込みハンドラを実行することがあります。優先度の高い割り込みハンドラが終了すると元の割り込みハンドラは実行を再開します。つまり割り込みハンドラがネスト(入れ子)構造で実行することがあります。これを多重割り込みと言います(図2)。

また、ある割り込み優先度以下の割り込みの受け付けを無効とする機能を割り込みのマスクと言います。発生する割り込みを制限することができる便利な機能です。

## ● 割り込みコントローラ

イベントにより発生した割り込みの信号は、CPUコアに直接入力されるのではなく、割り込みコントローラと呼ばれるハードウェアで処理されてからCPUコアに通知されるのが一般的です。