

ハードウェアの動作を パソコンで解析する



第4章

Windows上で動作するシミュレータを使用し、HDLで設計したモジュールの動作を確認する方法について解説する。FPGA本体やFPGAを動作させるための周辺回路(電源やクロック回路など)を用意する必要がないので、ハードウェアに抵抗を感じる人でも気軽に試すことができるだろう。
(編集部)

三好 健文

1. FPGAがなくてもHDLモジュールの動作を確認できる

FPGAを使って作りたい回路を簡単に実現できるとはいえ、FPGA本体やFPGAを動作させるための電源、クロック回路などを用意するのは手間がかかります。今すぐお手軽にHDLでハードウェア設計を試してみたい場合には、ソフトウェア・シミュレータを使いましょう。

● 無償のシミュレータ「ModelSim」を使う

米国Altera社のQuartus II Web Editionや米国Xilinx社のISE WebPackにはシミュレータ機能が備わっています。回路設計プロセス中に利用できるのもとても便利です。しかし、シミュレーション用に便利な機能の一部が使えないため、今回はシミュレーション専用ソフトウェアModelSimを使用します。

ModelSimは米国Mentor Graphics社のシミュレーション・ソフトウェアですが、Altera社とXilinx社のそれぞれから無償版が配布されています。使用するデバイスのメーカー版に合わせてModelSimを使用しましょう。インストール方法はAppendix 2を参照してください。

● ModelSimのシミュレーションについて

ModelSimを使うと、記述したHDLに沿って回路が動作するようすを確認できます。機能レベルやサイクル・レベルなどのいくつかのシミュレーション・レベルが存在しますが、今回使用するModelSimは設計したモジュール内の信号の変化を細かく観察できるサイクル・レベルのシミュレータです。

シミュレーションは、実行ボタンや停止ボタンで簡単に制御できます。ソフトウェアの統合開発環境を使ったことがあれば、簡単に使い始められるでしょう。シミュレータでは記述した各信号の変化を波形で表示させることができます。これでHDLで記述した演算の正しさや、並行動作する複数のハードウェア・モジュールの信号のやりとりの観察ができます。

● 不具合解析に有効である

不具合の解析にもシミュレーションは有用です。FPGAを使用し実機で動作を確認するためには、合成や配置配線を実行し、FPGA書き込み用のビット・ファイルを生成する必要があります。シミュレーションの場合は、簡単なコンパイルのみでおしまいです(図1)。

デバッグなどで、何度もソース・コードを変更するような場合には、シミュレータで動作を確認できれば圧倒的に短時間で済みます。また、HDLレベルの論理的なデバッ

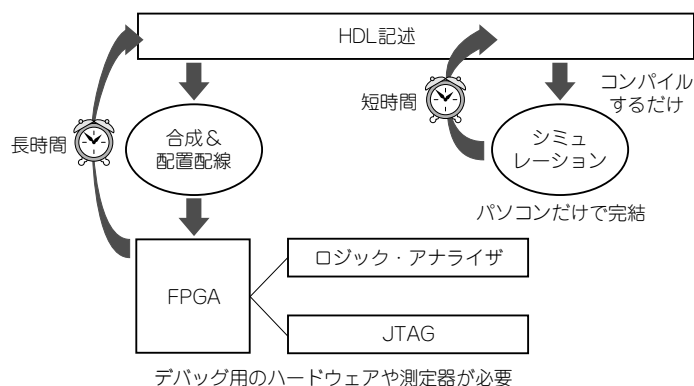


図1 実機確認とシミュレーションの違い