

7シリーズ  
FPGAで  
MicroBlaze  
を使おう!

# Vivadoで始めるソフトIPプロセッサMicroBlaze & MicroBlaze MCS 初めてのMicroBlaze MCS ～プロジェクトの作成からHello Worldの表示まで～

横溝 憲治 Kenji Yokomizo

Xilinx社のFPGA設計開発ツールVivadoの無償版(WebPACK)で、ソフトIPプロセッサのMicroBlazeが利用可能になりました。Xilinx社のFPGA(Artix-7)を搭載したFPGAボードBasys3を題材に、MicroBlazeの利用方法について何回かに分けて解説します。今回はMicroBlaze MCS(Micro Controller System)の組み込み方法について説明します。

## 1 MicroBlazeとMicroBlaze MCS

### ● VivadoでMicroBlazeが無償利用可能に!

MicroBlazeはXilinx社が提供しているソフトIPプロセッサです。従来の設計開発ツールISEでは、MicroBlazeを設計するには有償のEDK(Embedded Development Kit)エディションのXPS(Xilinx Platform Studio)が必要でした。現行の設計開発ツールVivadoにはMicroBlazeを設計する機能が用意され、無償版Vivado WebPACKでも利用可能になっています。また、XPSなしで利用できたMicroBlaze MCS(以降MCS)についてもVivadoで利用可能です。

ただし、Vivadoは7シリーズ以降のデバイスが設計対象なので、Spartanシリーズなど旧デバイスの設計には残念ながら利用できません。

### ● Vivado 2015.1は64ビットOS専用

VivadoはXilinx社のFPGA設計開発ツールです。有償版と無償版(WebPACK)が用意され、同社のWebサイトからダウンロードが可能です。無償版を使う場合でも同社の発行するライセンスの入手が必要です。VivadoインストールについてはXilinx社の情報を参考にしてください。今回使用したのはVivado WebPACKでバージョンは2015.1です。2015.1から64

ビットOS専用ツールとなったので、32ビット版Windows 7などでは利用できません。一つ前のバージョン2014.4.1は32ビット版OSに対応しています。

### ● MicroBlazeとMCSの違い

MicroBlazeとMCSの違いは表1のようになります。MicroBlazeは外部インターフェースとしてAXIが用意され、AXI対応のIPを必要に応じて追加可能です。設計の自由度も高くなります。一方、MCSはプロセッサにI/OモジュールとしてUARTやタイマ、GPIO、外部I/Oバスが用意されていて、パラメータ指定で使用する機能を選択します。MCSはカスタマイズの範囲が限られますが、設定項目が少ないため手軽に利用できる一面もあります。

図1に、MicroBlazeとMCSの使い分け例を示します。

### ● 設計フロー

図2にMicroBlazeの設計フローを示します。ハードウェア設計はVivadoを使います。ブロック図にIPコアを追加して信号を接続します。次に最上位階層のHDL記述を作成し、Elaborated Designでピン配置を指定、Synthesisで論理合成、Implementationで配置配線、Generate Bitstreamで回路情報の入っているビット・ファイル作成、Hardware ManagerでFPGAへビット・ファイルのダウンロードを行います。

表1 MicroBlazeとMicroBlazeMCSの違い

項目	MicroBlaze	MicroBlaze MCS
ハードウェア開発	Vivado WebPACK	Vivado WebPACK
ソフトウェア開発	Xilinx Software Development Kit	Xilinx Software Development Kit
作成ツール	Vivado ブロック図作成機能(Diagram)	Vivado ブロック図作成機能(Diagram)
処理ビット幅	32ビット	32ビット
カスタマイズ	可能	機能追加不可
メモリ	内部ブロックRAM 外部メモリ 最大4 Gバイト	内部ブロックRAM (最大128Kバイト)
外部バス	AXI	I/Oバス
ペリフェラル	各種IP, 自作回路	UART, FIT, PTI, GPO, GPIのみ
割り込み	あり	あり
デバッグ機能	あり	あり