

無償で使えてよりどりみどり!オープン・ソースIPコアの研究 ZPUino(オープン・ソースSoC)を MicroBoardで試してみる

横溝 憲治 Kenji Yokomizo

ZPUinoはプロセッサZPUに周辺回路を追加したオープンソースSoC (System on a Chip) です。OpenCoresのプロジェクトにも登録され、HDLソース・コードが公開されています。今回は、FPGAボードMicroBoard上でZPUinoを動かしてみます。また、ArduinoIDEベースの開発環境ZAP IDEも利用できるようにして、スケッチ(ZPUinoのプログラム)を作成・実行してみます。

1 ZPUinoの概要

● ソフトCPUコアZPUとSoCコアZPUino

今回使用するのはZylin社のFPGA用プロセッサのZPUです。このZPUinoはZPUの周辺に各種ペリフェラルを追加したSoCです。

図1はZPUinoのブロック図です。16個あるスロットにペリフェラルが接続されており、OpenCoresで公開されているIPコアも採用されています。スロット8～15は空きで、WISHBONEバスに対応した回路が追加可能です。詳しくは、設計データに含まれるドキュメントを参照してください。

Arduinoと同様にZPUino用のプログラムはスケッチと呼ばれ、ZAP IDEで作成・実行できます。

● 移植の手順

ZPUino用に作られたFPGAボードPapilioシリーズでは設計データが用意されているため、すぐにスケッチが作成・実行できます。今回はZPUinoが未対応のMicroBoardを使うので移植作業が必要です。移植の大まかな作業の流れは次のようになります。

- (1) ツールのインストール
- (2) ソース・コードのダウンロード
- (3) MicroBoard用のブート・ローダ作成

- (4) MicroBoard用の設計プロジェクト作成
- (5) ソース・コードの修正
- (6) MicroBoard用設計プロジェクトで設計
- (7) zpuinoprogrammerの変更
- (8) ZAP IDEの設定変更

● 設計に必要なツール

ZPUinoの設計に必要なツールは表1になります。どのツールもサイトからダウンロード可能で、無償で使用できます。ISE WebPACKはXilinx社のFPGA設計ツールです。サイトの説明に従ってインストールとライセンスを取得してください。

CygwinはWindows上で動作するUNIX環境で、ブート・ローダとzpuinoprogrammerのコンパイルに使用します。Cygwinのインストールではデフォルト・インストール設定にDevelとPerlのパッケージを追加します(図2)。なお、Cygwinは32ビット版を使用してください。

ZAP_IDEはZPUino用のソフトウェア開発ツールです。ダウンロード・データを解凍して、パソコン(PC)の環境変数PATHへ解凍フォルダ¥papilio-zap-ide¥hardware¥tools¥zpu¥binを追加すればインストール完了です。

● 設計データのダウンロード

OpenCoresのサイトのZPUinoのプロジェクト・ページ

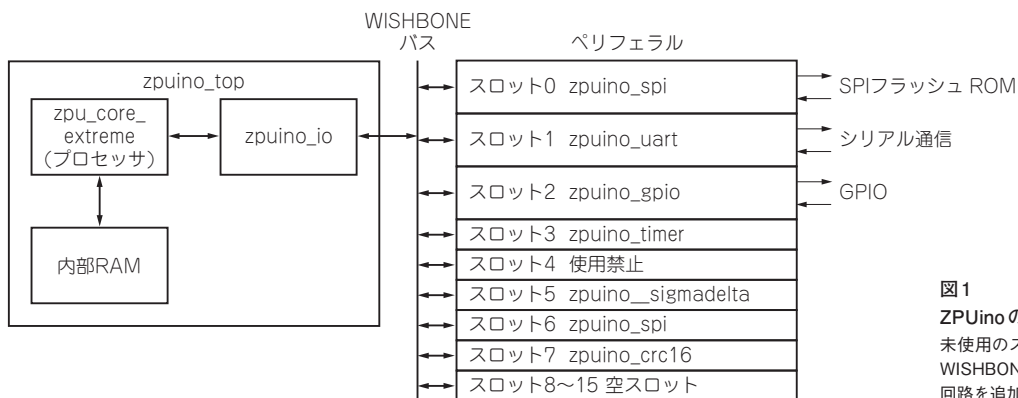


図1
ZPUinoのブロック図
未使用のスロット8～15へWISHBONEバスに対応した回路を追加可能。