

マルチJTAGアダプタでCPUデバッグからFPGAコンフィグレーションまで自由自在

第1回 マルチJTAGアダプタの製作とARMマイコンのデバッグ

熊谷 あき, 細瀬 憲行, 上向井 毅

現在の組み込みシステム開発では、各社CPU用のJTAGデバッガや各社FPGA用のJTAGダウンロード・ケーブルなど、何本ものJTAGアダプタが必要になる。ここではオープン・ソース/フリー・ソフトウェアを活用しながら、1本のJTAGアダプタでプログラムのデバッグやFPGAのコンフィグレーションが可能なマルチJTAGアダプタを実現する。
(編集部)

● マルチ JTAG アダプタの必要性

JTAG (Joint Test Action Group) は、もともとは部品実装後の基板検査のためのしくみでした。現在ではそれだけにとどまらず、CPUのJTAG端子を使ってプログラムのデバッグを行ったり、FPGAのJTAG端子を使ってコンフィグレーションを行えるなど、さまざまな用途に使われています。

しかし現実には、CPUやFPGAの種類に合わせて複数のJTAGアダプタを使い分ける必要があります。同一ベンダのCPUであれば、同じハードウェアを使いソフトウェアの差し替えだけで両対応になる場合もありますが、一般的にはCPUそれぞれに専用のJTAGデバッガが必要です。またCPLD/FPGAのプログラミング/コンフィグレーションでも、ベンダ各社ごとに専用のJTAGダウンロード・ケーブルが必要です。

本連載では、これを何とか1本のJTAGアダプタで兼用する方法について紹介していきます。現在のところ、次のような用途への対応を予定しています。

- ARMマイコン向けデバッグ
- 米国 Altera 社製 FPGA 対応ダウンロード
- 米国 Xilinx 社製 CPLD/FPGA/コンフィグレーション ROM 対応プログラム/ダウンロード
- バウンダリ・スキャン対応 CPU 向け NOR 型フラッシュROM書き換え

1. FT2232 搭載 JTAG アダプタの作成

● システム構成

一昔前までは、パソコンからJTAGを制御するのにパラレル・ポート(LPT)をよく使いました。しかし現在ではパ

ラレル・ポートはほぼ絶滅(?)しています。使いたいときにいつでも接続できるという取り回しのよさを考えると、やはりパソコンとの接続インターフェースはUSBが一番でしょう。

となると、USBとJTAGを変換する部分に何をを使うかが問題になります。そこで候補に挙げられるのは、ARM系CPUのデバッグで有名なOpenOCDが対応している英国Future Technology Devices International社(以下FTDI社)のFT2232系のデバイスでしょう。このデバイスはもともとはUSB-シリアル変換ICなのですが、さまざまな動作モードを持っていて、JTAG信号の制御にもよく使われています。図1にFT2232x系デバイスを使ったJTAG制御システムの構成を示します。

● FT2232x 変換モジュール基板を活用

FT2232系デバイスには、いくつかの種類があります。現在入手できるものとしては、USBのフル・スピード(12Mbps)に対応するFT2232CやFT2232D、そしてハイ・スピード(480Mbps)に対応するFT2232Hがあります。いず

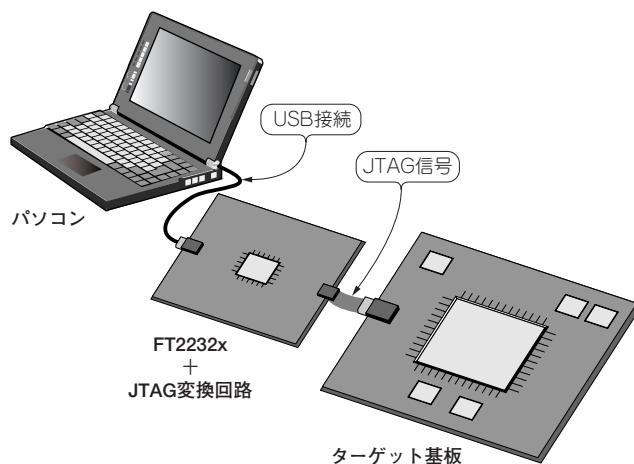


図1 FT2232x系デバイスを使ったJTAG制御システムの構成