

# 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5回 各社FPGA/CPLD対応コンフィグレーション/プログラミング・ツールft2232\_jtagの使い方

武山 伸

連載の第2回目(2010年9月号, pp.182-185)で, 米国Xilinx社のデバイスをコンフィグレーション/プログラミングする方法について解説した. 今回はXilinx社だけでなく, 米国Altera社や米国Lattice Semiconductor社製のデバイスにも対応したツールft2232\_jtagを紹介する. (編集部)



### 1. ft2232\_jtagの概要

#### ● ft2232\_jtagとは

本稿で紹介するft2232\_jtagというツールは, マルチJTAGアダプタと組み合わせて各社のFPGA/CPLDをコンフィグレーション/プログラミングするとともに, バウンダリ・スキャン機能を使用してI/Oピンの状態を取得し, 簡易的なデバッグに利用できるという特徴を持ったものです. 特に, 雑誌付属基板をいろいろ集めてみたものの, ダウンロード・ケーブルをそろえるのが大変で, 実際にはほとんど使っていないという人にとっては大変便利ではないかと思います.

このソフトウェアはもともとは参考文献(1)の記事を書く際に作成したのですが, 今回の記事を執筆するに当たり, JTAGチェーン内に複数のデバイスが存在する場合にも対応した上, 幾つかのバグ・フィックスと機能追加をしています.

#### ● コンフィグレーションに使用するファイル

ft2232\_jtagでコンフィグレーションに使用するファイルは各FPGAベンダによって異なりますが, SVF (Serial Vector Format) ファイルであればベンダに関係なく使用できます. SVFファイルとは, JTAGの操作を記述したファイルのことで, ベンダによらない標準化されたファイル・フォーマットです. この内容に沿ってJTAGを操作すれば, 各社のデバイスをコンフィグレーションすることが可能になります.

しかしながら一般的には, 例えば米国Altera社製FPGAではSOFファイル, 米国Xilinx社製FPGAではBITファイルと, 各社独自のファイル・フォーマットが使われているのが現状です. そのためわざわざSVFファイルに変換してからコンフィグレーションするのはやはり面倒です.

そこで, 対応できるデバイスについてはできるだけ変換せずに使用できるようにしました. 過去にCQ出版社の雑誌に付属されていたFPGA/CPLD基板(古いものは除く)については, 手動でSVFに変換することなくコンフィグレーションできるようにしてみました. 詳細については後述します.

● ソフトウェアの入手方法とインストール  
英国FTDI (Future Technology Device Int, Ltd) 社から提供されているD2XXドライバを使用するので, 最新版を以下からダウンロードしインストールしてください.

<http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>

ft2232\_jtagそのものにインストール作業はありません. 本誌Webサイトから圧縮ファイルをダウンロードして, 適当なフォルダへ解凍してください.

#### ● ターゲット基板との接続

マルチJTAGアダプタとターゲット基板をJTAGケーブルで接続します.

なお, マルチJTAGアダプタに搭載されているFT2232系デバイスはFT2232HでもFT2232C/Dのどちらでもかまいませんが, FT2232C/Dを使用しているなおかつバッファ用ICを搭載していない場合は, コラム1で説明しているようにTCKの波形の問題でうまく接続ができない場合があります.

ここまで用意ができたなら, ft2232\_jtag.exeを立ち上げて操作をするわけですが, 基本的にはメイン・ウィンドウの左下にあるDEVICEボタンから順に押していくことになります.