

Cortex-M3 搭載 LPC1343 基板で作る

FPGA 書き込み器

ザイリンクス社製 FPGA/CPLD

XSVF プレーヤ

2014年5月24日

初版

よし ひろし

1 ■XSVF プレーヤとは？

XSVF Player はザイリンクス社の FPGA や CPLD に、コンフィギュレーション・データを JTAG 経由で書き込むツールです。実際には、XSVF という形式のファイルを実行(演奏:プレイ)するためのツールです。

その昔、SVF というメーカーによらない形式のファイルを作成して、共通の書き込み器で各社の FPGA/CPLD に書き込めるようにしようという試みがありました。

XSVF ファイルはザイリンクス社独自の拡張を行ったファイルです。SV や XSVF などのファイルには、コンフィギュレーション・データに加え、書き込みに必要なコマンド類が定義されています。

XSVF ファイルを実行するには、JTAG についての知識に加え書き込み対象のデバイスについてもある程度知らないとプログラムを作成するのは大変難しいですが、ありがたいことに、ザイリンクス社が XSVF プレーヤという形でソース・コードを公開しています。そのために、JTAG やターゲット・デバイスの細かなルールを知らなくても手持ちのハードウェアを工夫することで、書き込み用のソフトウェアを実現することができます。

この章ではこの XSVF Player について簡単な解説と使用例を紹介いたします。

2 ■XSVF プレーヤの入力と動作

XSVF プレーヤは、FPGA や CPLD にコンフィギュレーション・データを書き込むための XSVF という形式のコマンド・ファイルを実行します。

ザイリンクス社の開発ツールである ISE で回路設計をすると、パソコン上には回路情報のファイルが作成されています。それを iMPACT で変換して XSVF 形式のファイルとして出力します。iMPACT は、ザイリンクス社の開発ツールのなかにある書き込みソフトウェアです。

LPC1343 による書き込み器では、パソコン上で動作するソフトウェアと LPC1343 上で動作するソフトウェアを組み合わせ、XSVF プレーヤを実行して FPGA/CPLD に回路情報を書き込みます。

XSVF プレーヤは実装に多くのメモリーを必要としています。LPC1343 には 8kB の SRAM が搭載されていますが不足します。

SRAM が小容量で済む場合は【SHORT BUFFER】モードを、大容量必要な場合は【LONG BUFFER】モードを選択します。【SHORT BUFFER】モードでは XSVF プレーヤのほとんどの処理を LPC1343 上で実行するので【LONG BUFFER】モードで実行するよりも高速です。一般的にはどちらを選ぶべきかわからないので、まず【SHORT BUFFER】で試してみて、不都合があれば【LONG BUFFER】を試すといいいでしょう。

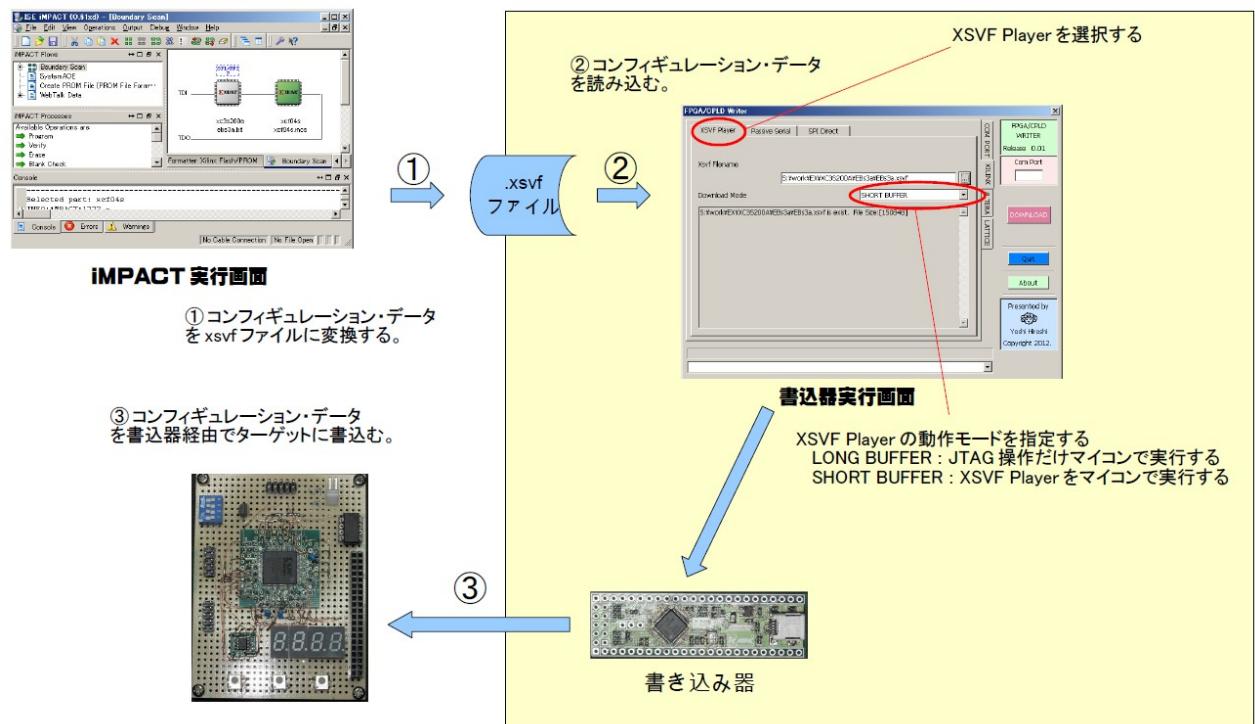


図 1 XSVF プレーヤの入力と動作

3 ■書き込み操作の実際

XSVF Player で書き込みを行う手順の概要は、次のステップで行います。

(1) デバイスを配置する

XSVF Player は、JTAG を利用した書き込み器です。JTAG では複数のデバイスを同時につなげることができますが、1つしか接続していない場合でも、どのように接続されているかを設定する必要があります。ザイリンクス社の iMPACT という書き込み用のソフトウェアを使用します。

(2) XSVF ファイルを生成する

XSVF ファイルを生成します。iMPACT を使用します。

(3) 書き込み器を接続する

LPC1343 の書き込み器用コネクタをデバイスに接続します。

(4) デバイスに書き込む

FPGAwrte.exe を使って、デバイスに書き込みを行います。

xsvf ファイルを作るところから順を追って説明していきましょう。

回路が作成されている状態から始めます。

それでは早速使ってみましょう。

3.1 ●デバイスを配置する

正規のダウンロードケーブルだと、JTAG チェーンを自動的に検出しますが、本書き込み器では JTAG チェーンを検出する機能を用意していないので、手作業でデバイスを配置します。

まず iMPACT を起動し、図 2(a)のような画面表示にします。もし、【Boundary Scan】タブのウィンドウが表示されていたら、閉じてください。

この状態で、【iMPACT Flows】ウィンドウにある【Boundary Scan】をダブル・クリックしてください。この状態で右上のペイン【Right Click to . . . 】と書かれているウィンドウでマウスの右ボタンをクリックすると、図2(b)の画面が表示されます。ここで、マウスを右クリックしてドロップダウンメニューから、「Add Xilinx Device . . . 」を選択します。

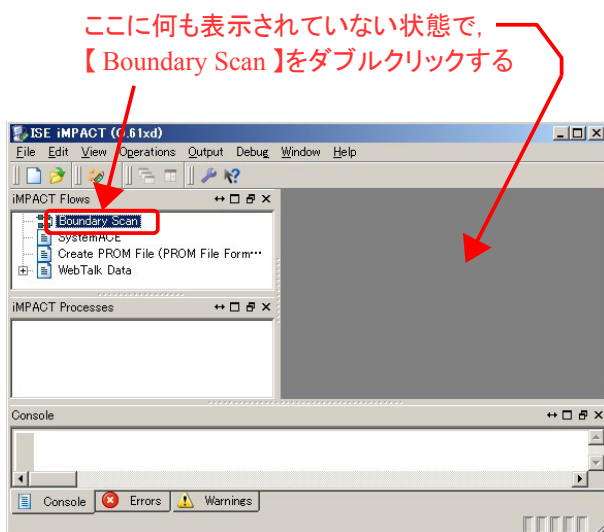


図 2(a) iMPACT 起動画面

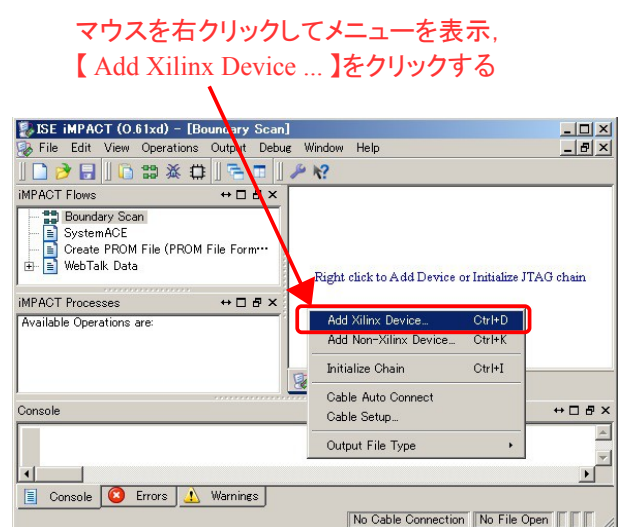


図 2(b) ドロップダウンメニュー表示

ファイル選択画面(図 2(c))が表示されるのでコンフィギュレーション・データを選択します。
ここでは、bit ファイルを選択しています。【開く】ボタンをクリックしてください。

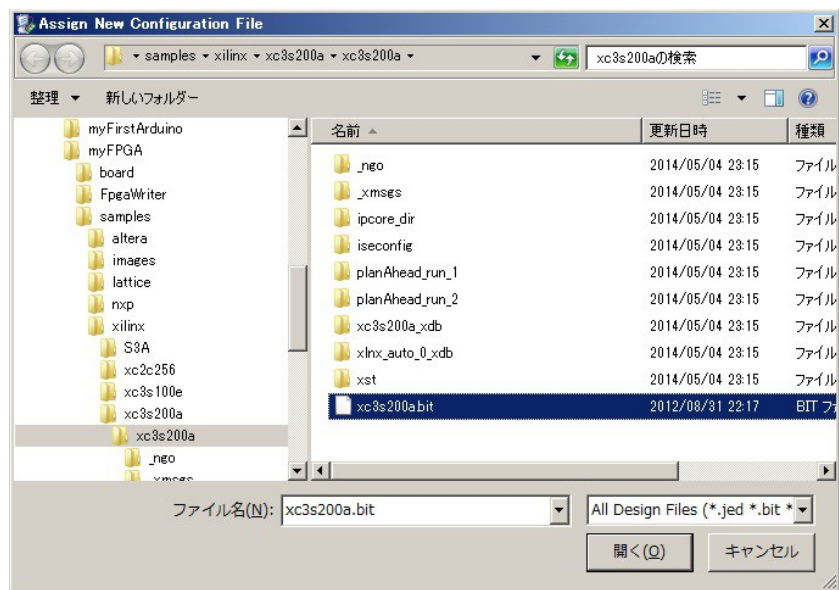


図 2(c) コンフィギュレーション・データの選択

この結果図2(d)のように、FPGA が配置されました。

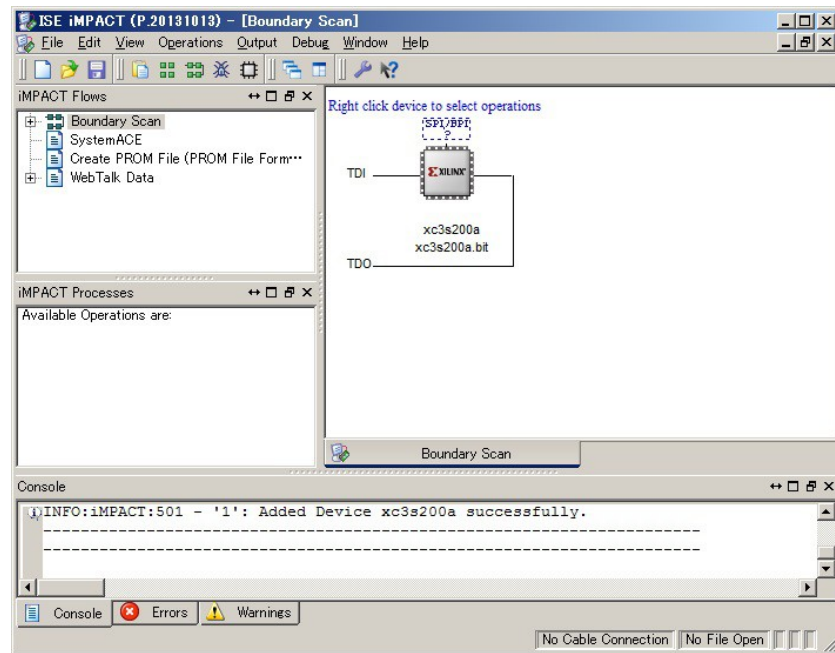


図 2(d) FPGA の配置完了

3.2 ●FPGA 用の xsvf ファイルを生成する

次に, Spartan3A の SRAM 書き込み用の xsvf ファイルを生成します。

すでに書き込み用のコンフィギュレーション・データは, この例では xc3s200a.bit として設定されています。このファイルを xsvf ファイルに変換します。

【Output】メニューから【XSVF File】→【Create XSVF FILE】を選択して, 出力先ファイルを設定します。(図3(a)～図3(c))

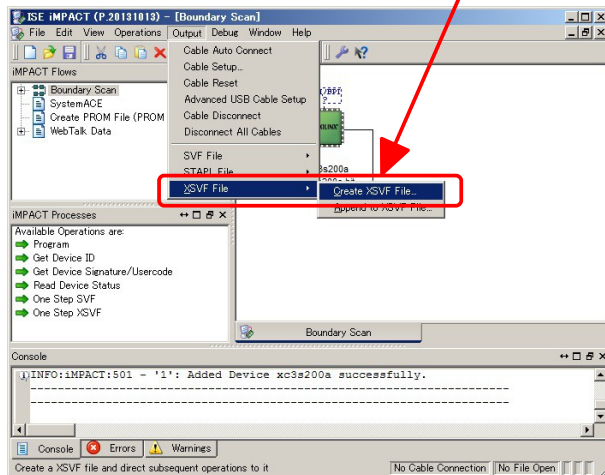


図 3(a) XSVF ファイルへの書き込み指示

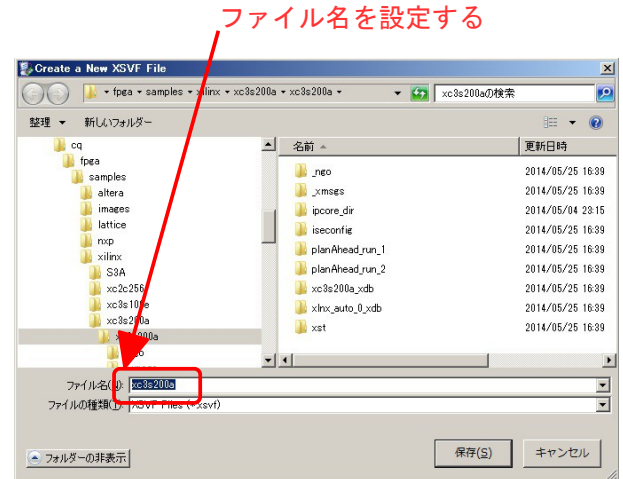


図 3(b) xsvf ファイル名の指定

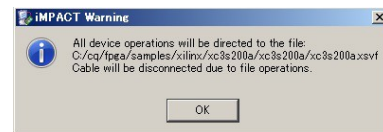


図 3(c) xsvf への出力確認画面

次にマウスの右ボタンを FPGA の上でクリックして, プログラミングを開始します。

初めてプログラミングするときは, 図3(e)プログラミング・プロパティの設定画面が表示されます。ここではそのまま【OK】をクリックします。

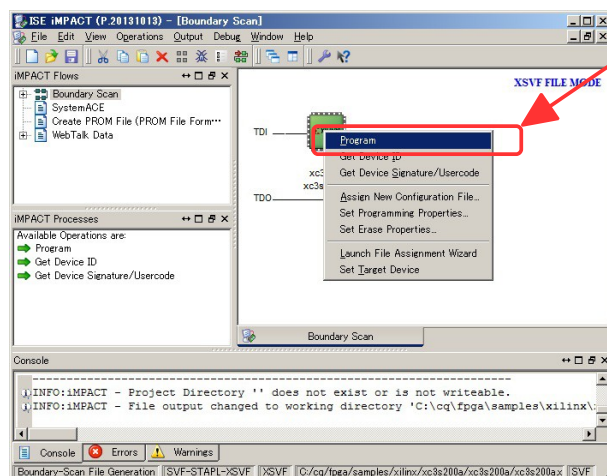


図 3(d) プログラミングの開始

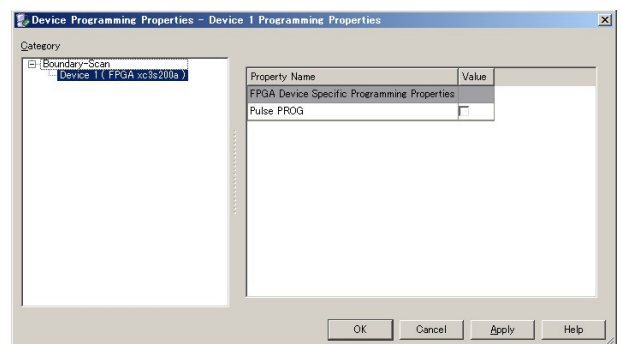


図 3(e) プロパティ設定画面

プログラミングを開始しても、実際のプログラミングは行わずに、xsvfファイルにプログラミング用のコマンド列を出力します。

Xsvfファイルの生成が終了したら、【Output】メニューから【XSVF File】【Stop Writing to XSVF File】を選択して、XSVFファイルへの出力を完了します。

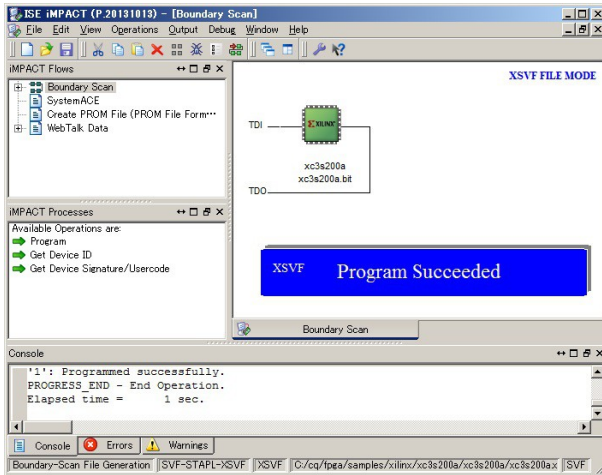


図 3 (f) プログラム終了画面

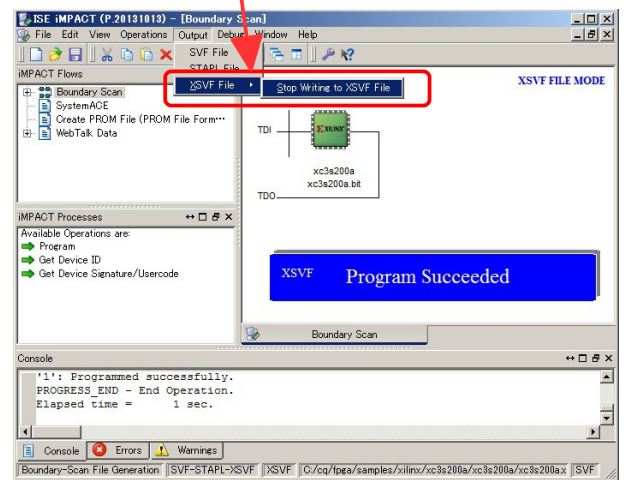


図 3 (g) xsvf ファイルの書き込みを終了する

3.3 ●書き込み器を接続する

書き込み器の書き込み用ケーブルを実験回路に接続し、書き込み器をUSBケーブルでパソコンに接続します。書き込み器側のコネクタ割り当ては、ザイリンク社のデバイスを用いる回路で一般的に用いられているものとは異なり、さらに、2.54mmピッチのコネクタを採用しています。

今回の書籍のために試作した実験回路では、JTAG/SlaveSerial/SPI 直接の各書き込み方式の対応したコネクタを用意しています。間違えないように接続します。

読者が独自に作成した回路の場合、コネクタの割当てが異なっているかもしれません。

図4コネクタのピン割当てを参考に回路に接続してください。

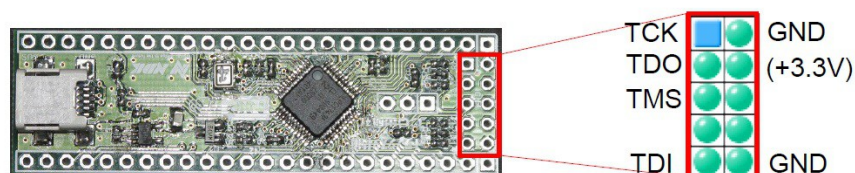


図 4 (a) コネクタのピン割り当て

(注：コネクタのピン割り当ては、書き込み方式ごとに変化します)

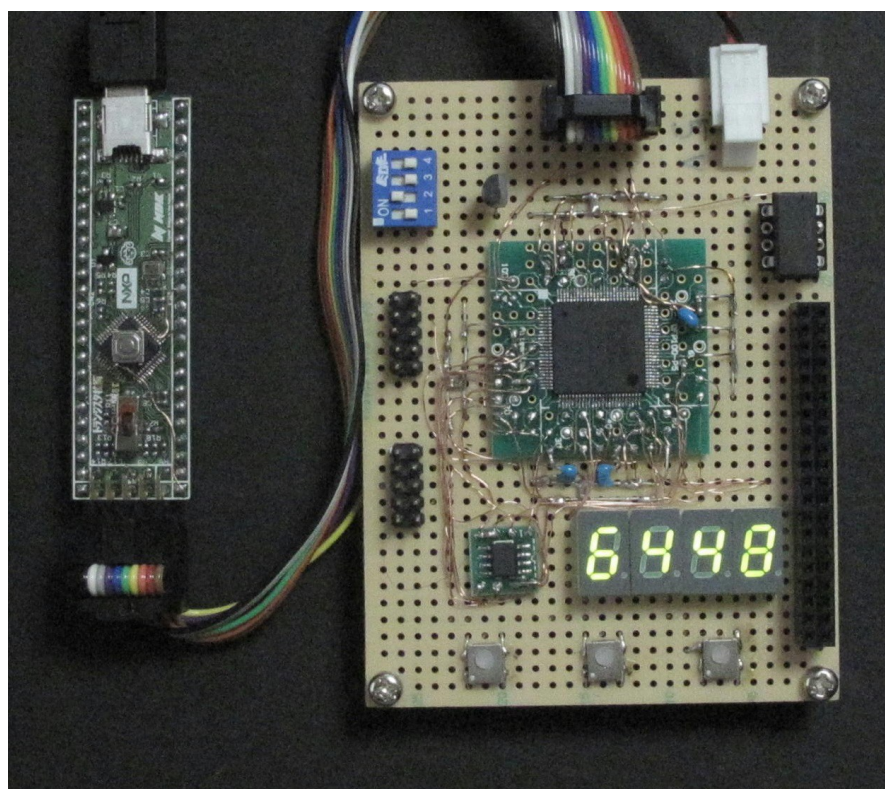


図 4 (b) コネクタの接続例 (JTAG)

3.4 ●書き込みツールからファイルをダウンロードする

書き込みソフトウェアを起動して書き込み器と接続し、ファイルを選択して書き込みます。

まず書き込み器との接続を確認します。

図5(a)に示すように、右側のタブで【COM PORT】を選択してください。【Refresh Port List】ボタンをクリックして通信ポート一覧を更新し、書き込み器の通信ポートを選択します。

次に【PORT CHECK & SELECT】ボタンをクリックして通信ポートをチェックしてください。ポートがオープンできればそのポートを、画面右側に設定します。

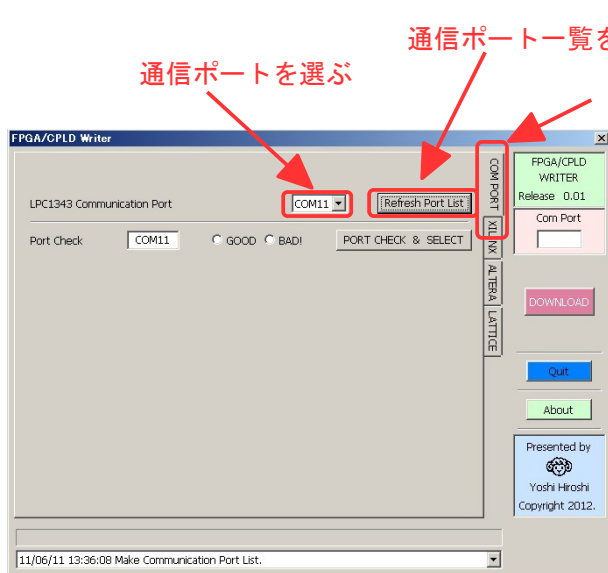


図 5(a) 通信ポートの選択

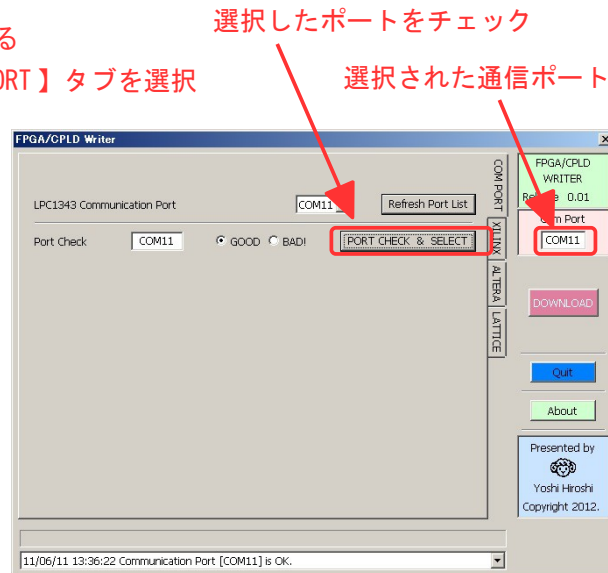


図 5(b) 通信ポートの設定

次に右側タブで【XILINX】を選択し、上側タブで【XSVF Player】を選択します。(図 5(c))

この画面で、xsvfファイルを選択します。

最後に【DOWNLOAD】ボタンを押下して、書き込みを開始します。

書き込みの進捗に伴って進捗バーが増えていきます。

最後にステータスバーにメッセージが表示されて、書き込みが終了します。

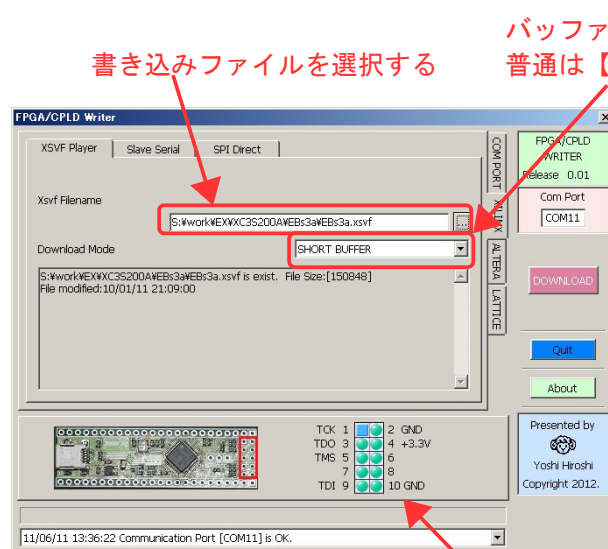


図 5(c) ファイルの選択

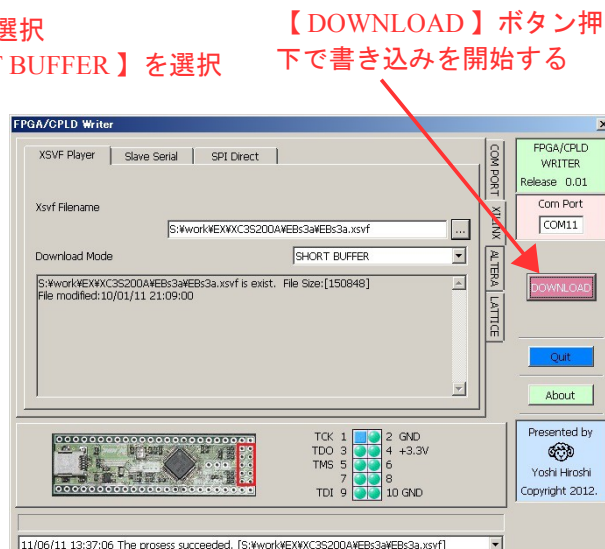


図 5(d) 書き込み

書き込み器のピン割り当てが、ここに表示されている