

## FPGA マガジン No.4 サンプルデータ

OpenCores PS2 MicroBoard 用設計データの使い方 (2014/01/19)

### ファイル一覧

- ・ ps2\_ap.v      トップ回路
- ・ iobus2wb.v      WishBone バスブリッジ
- ・ iobus\_reg.v      設定レジスタ回路
- ・ iobus\_bram.v      ブロック RAM インターフェース回路
- ・ user\_module.v      デバック回路
- ・ ps2\_ap\_test.v      テストベンチ
- ・ ps2\_ap.ucf      ピン配置指定
- ・ ps2\_sw1.c      制御用 C ソースコード

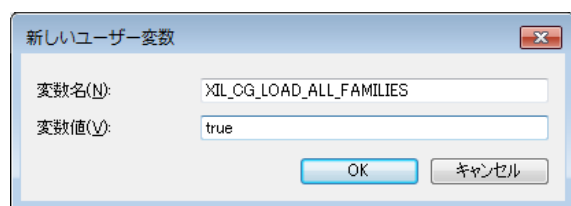
### 免責事項

本データの使用が原因として発生した損失や損害について、(有) ひまわり および 著作者は一切責任を負いません。著作者：横溝憲治 fpga@hmwr-lsi.co.jp

### 手順

- ・ 設計用フォル ps2/ps2\_ap を作成する
- ・ 記事のダウンロードデータを解凍して、ps2\_microboard\_data の下にある Verilog-HDL ソースと UCF ファイルを ps2/ps2\_ap へコピーする。
- ・ PS2 のデータを OpenCores のサイト ([http://opencores.org/project\\_ps2core](http://opencores.org/project_ps2core)) からダウンロード
- ・ ダウンロードした ps2core\_latest.tar.gz を解凍する (ダウンロードには OpenCores のユーザー登録が必要です)
- ・ 解凍データの ps2core/trunk/rtl/vhdl の下にある VHDL ソースを ps2/ps2\_ap へコピー
- ・ 環境変数 XIL\_CG\_LOAD\_ALL\_FAMILIES が設定されてない場合は環境変数を追加する

コントロールパネル→システムとセキュリティ→システム→システムの詳細設定→環境変数→ユーザー環境変数：新規をクリック



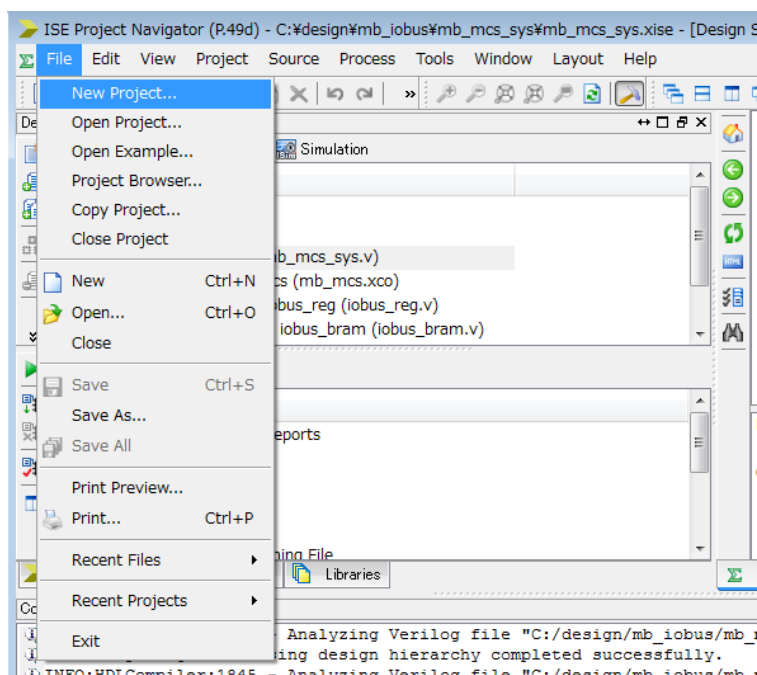
変数名：XIL\_CG\_LOAD\_ALL\_FAMILIES、値：true、と入力して OK

- ・ ProjectNavigator を起動します。

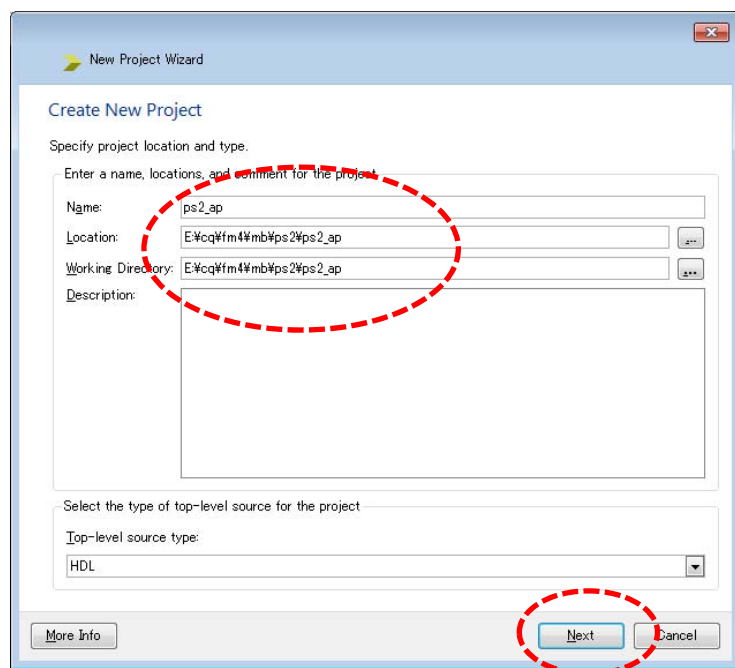
スタートメニューから「Xilinx Design Tools」→「ISE Design Suite 14.6」→「ISE Design Tools」→Project Navigator」を起動してください。



- ・ 新規設計プロジェクト作成

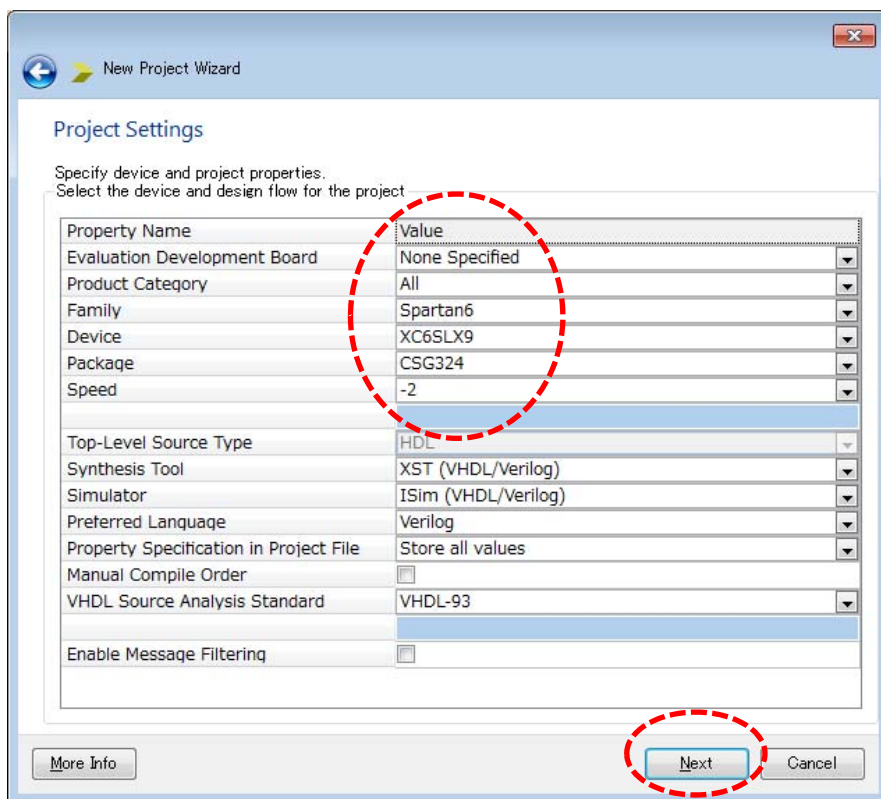


File→New Project 選択



プロジェクト名 : ps2\_ap、設計フォルダ : 任意フォルダ/ps2/ps2\_ap、Next をクリック





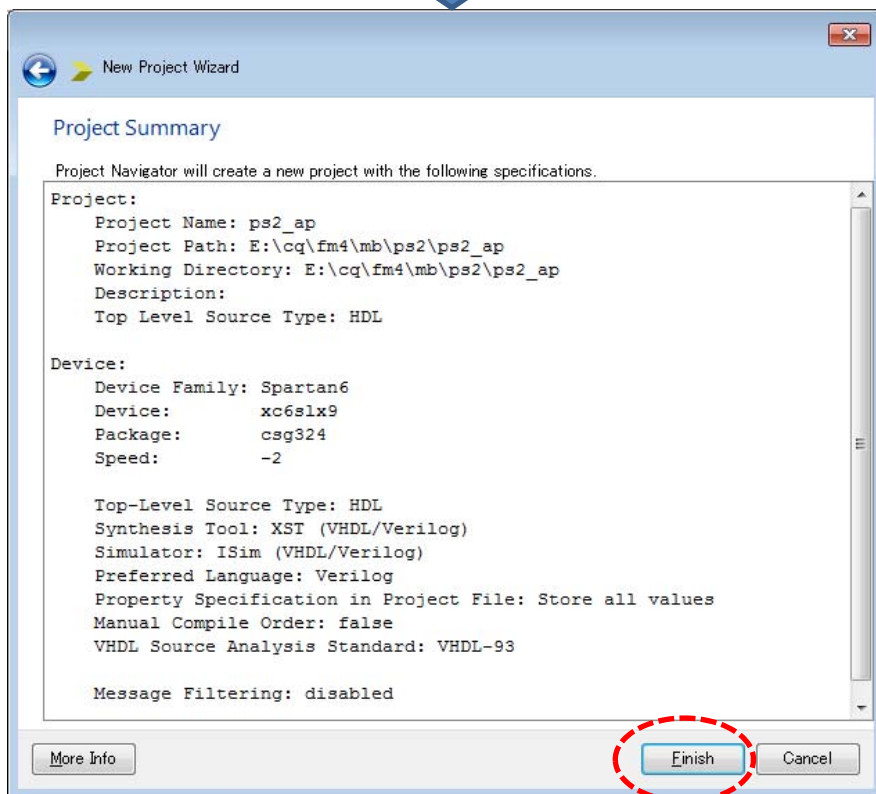
New Project Wizard

### Project Settings

Specify device and project properties.  
Select the device and design flow for the project

Property Name	Value
Evaluation Development Board	None Specified
Product Category	All
Family	Spartan6
Device	XC6SLX9
Package	CSG324
Speed	-2
<hr/>	
Top-Level Source Type	HDL
Synthesis Tool	XST (VHDL/Verilog)
Simulator	ISim (VHDL/Verilog)
Preferred Language	Verilog
Property Specification in Project File	Store all values
Manual Compile Order	<input type="checkbox"/>
VHDL Source Analysis Standard	VHDL-93
<hr/>	
Enable Message Filtering	<input type="checkbox"/>

デバイス指定 LX9 マイクロボードに合わせて、Next をクリック



New Project Wizard

### Project Summary

Project Navigator will create a new project with the following specifications.

Project:

- Project Name: ps2\_ap
- Project Path: E:\cq\fm4\mb\ps2\ps2\_ap
- Working Directory: E:\cq\fm4\mb\ps2\ps2\_ap
- Description:
- Top Level Source Type: HDL

Device:

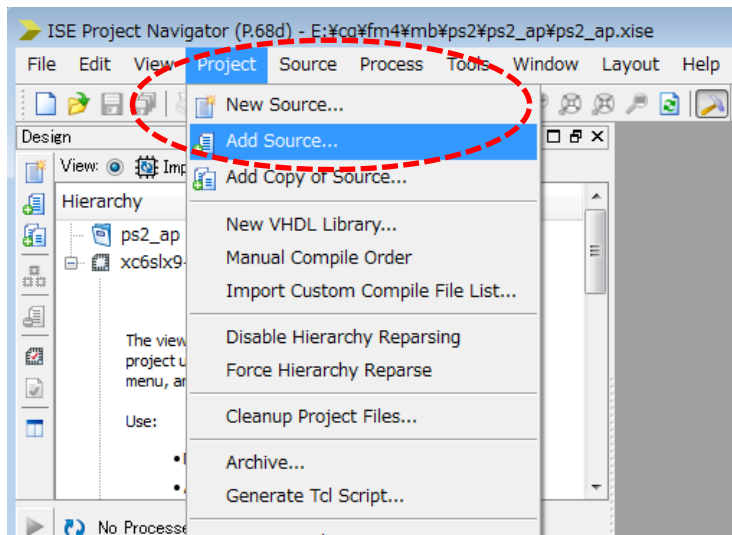
- Device Family: Spartan6
- Device: xc6slx9
- Package: csg324
- Speed: -2

Top-Level Source Type: HDL  
Synthesis Tool: XST (VHDL/Verilog)  
Simulator: ISim (VHDL/Verilog)  
Preferred Language: Verilog  
Property Specification in Project File: Store all values  
Manual Compile Order: false  
VHDL Source Analysis Standard: VHDL-93

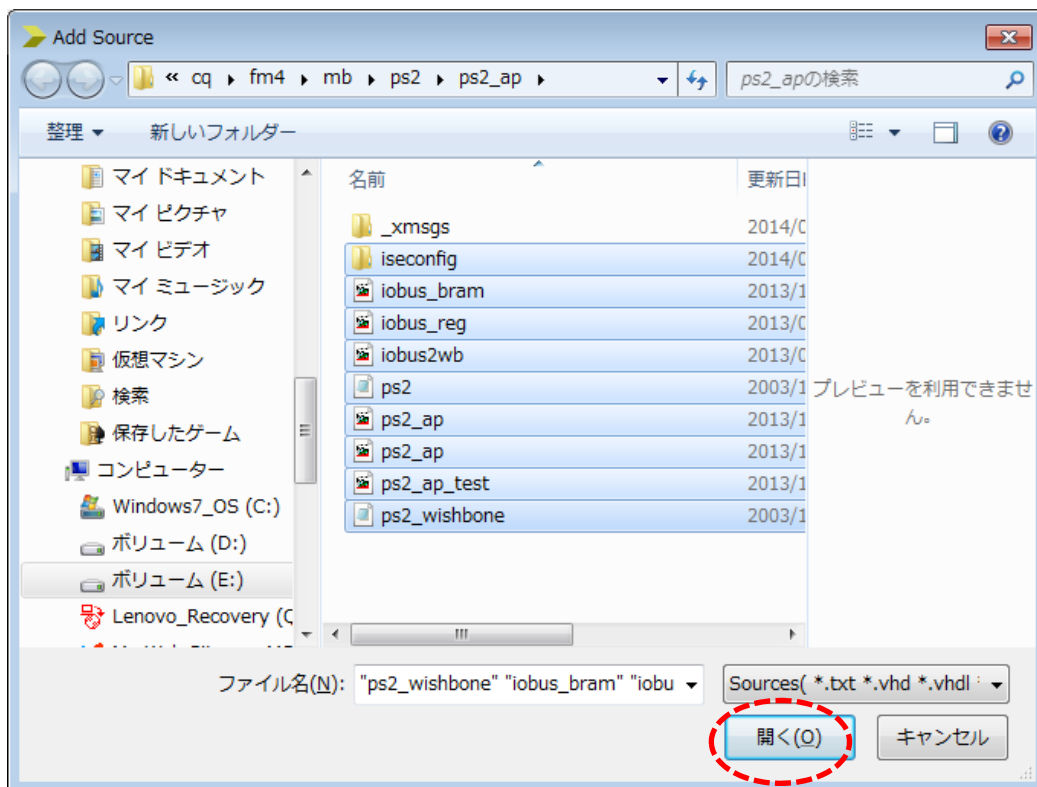
Message Filtering: disabled

Finish をクリック



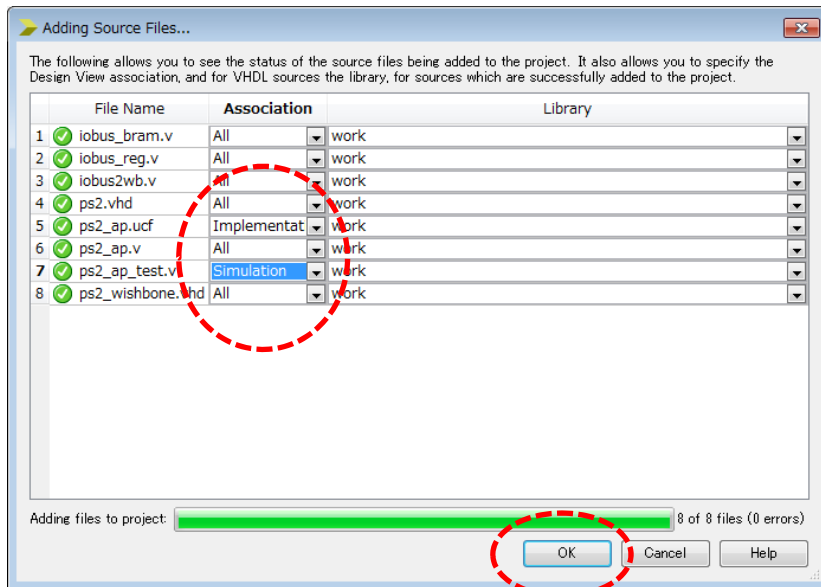


設計データを追加します。Project→Add Source を選択

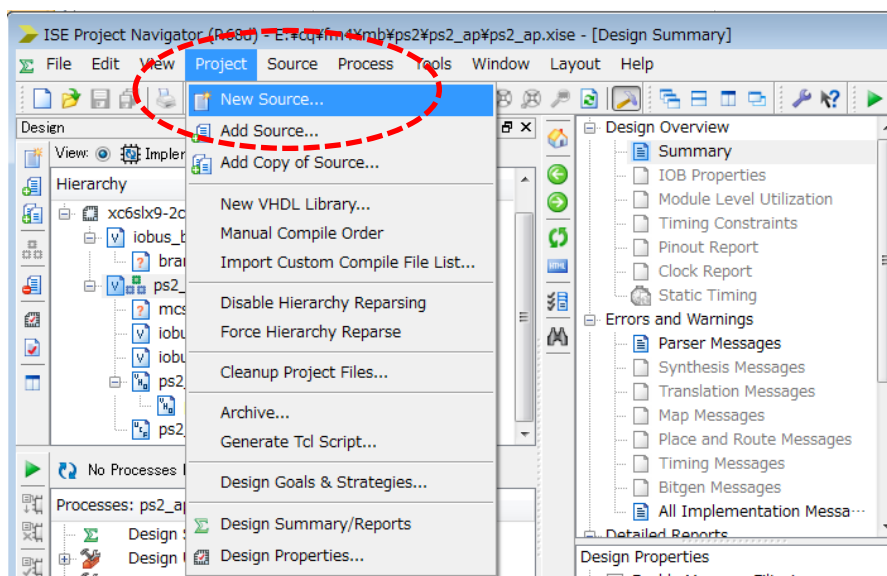


ファイルの指定、ps2\_ap の下にある Verilog-HDL ファイル, VHDL ファイルと UCF ファイルを指定



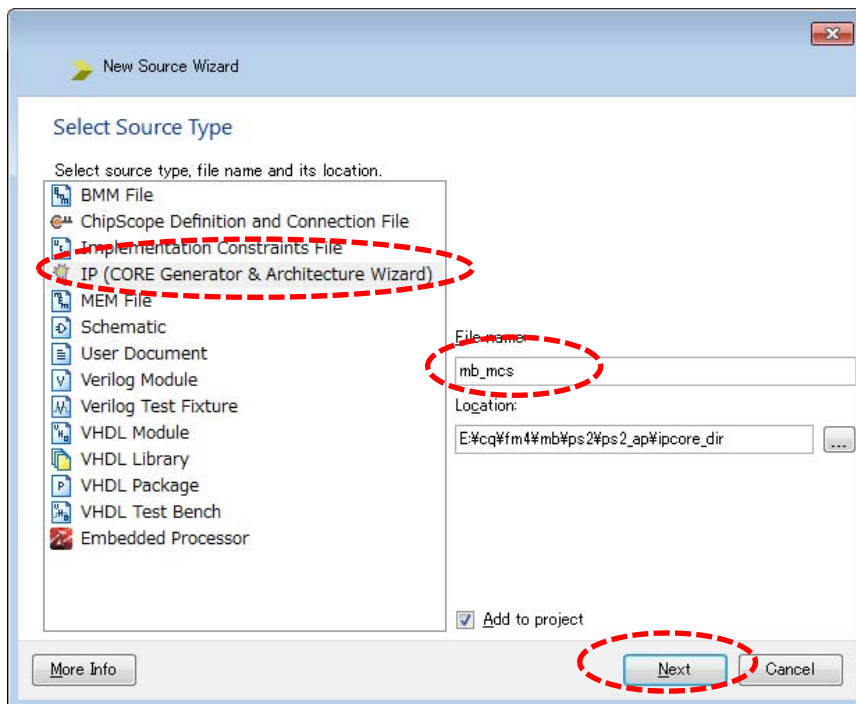


ps2\_ap.ucf はインプリメンテーションで使用するので Implementation を指定  
 ps2\_ap\_test.v はテストベンチなので Simulation を指定

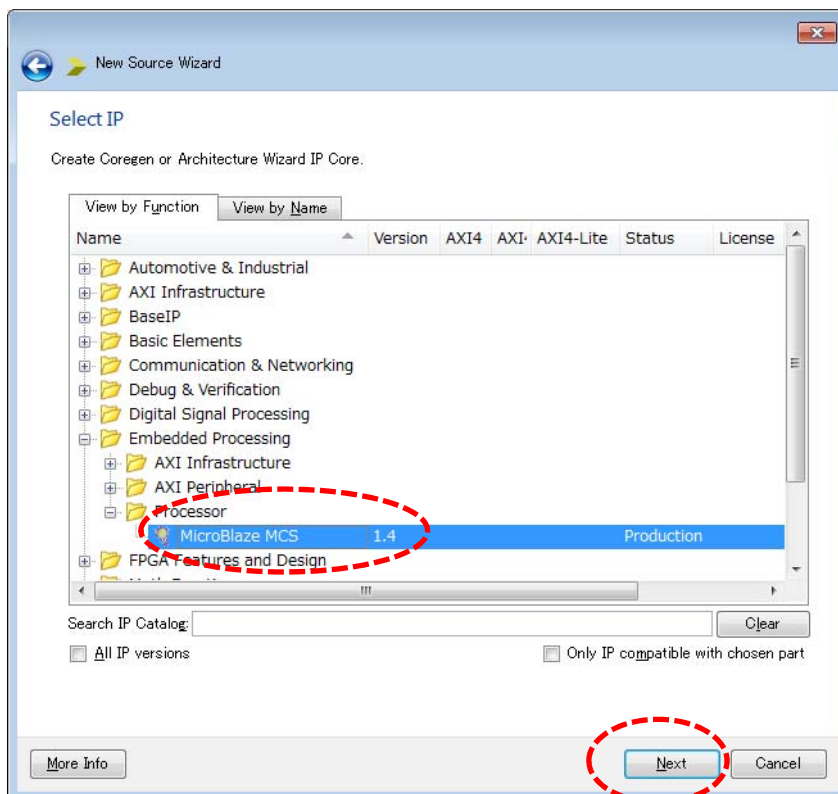


ProjectNavigator で MicroBlaze MCS を追加する。Project→New Source を選択



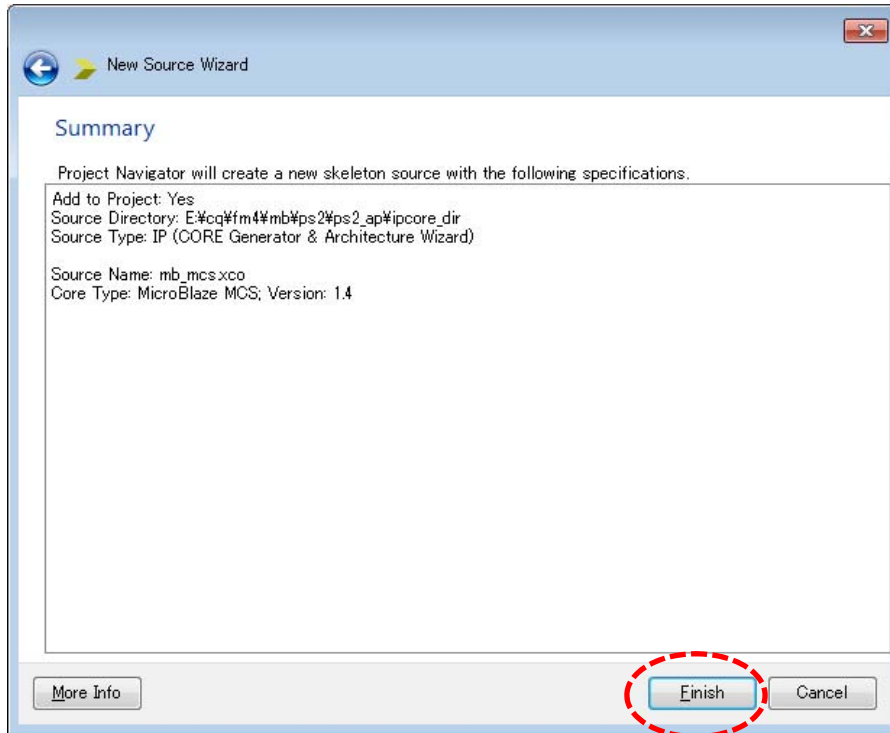


P(CORE Gener…をクリックして選択、ファイル名に mb\_mcs を指定、Next をクリック

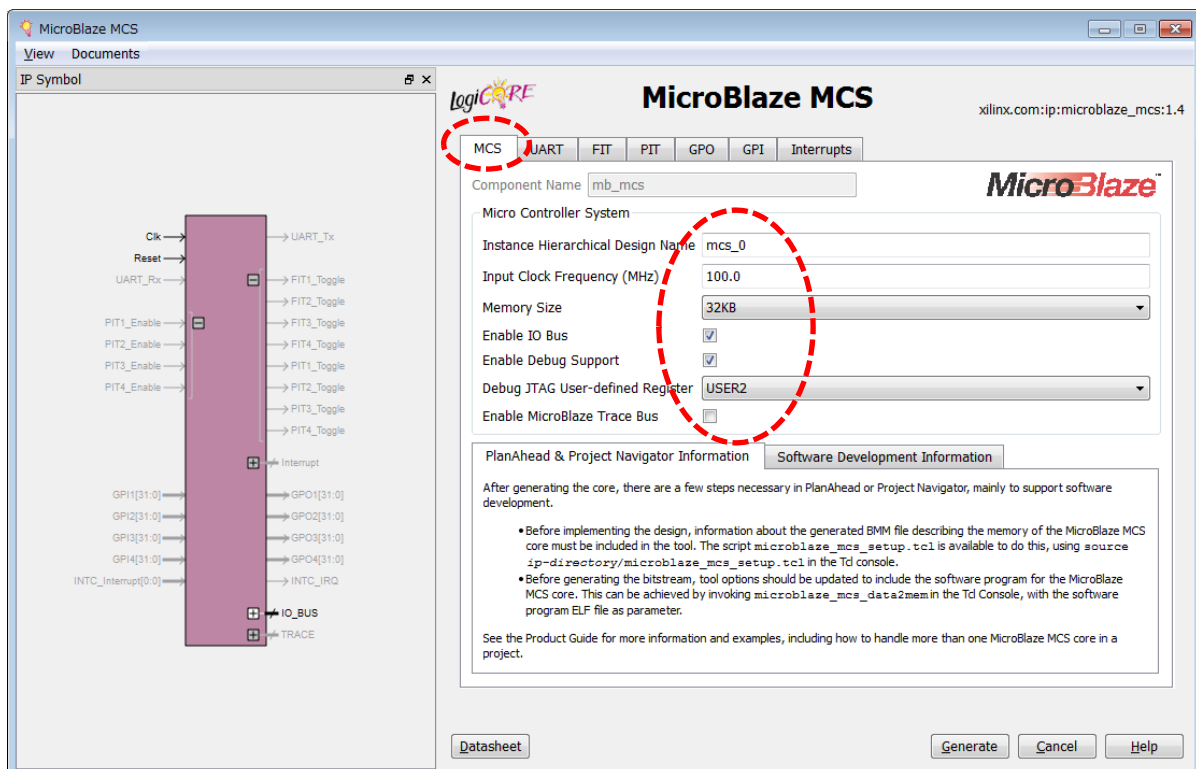


MicroBlaze MCS 選択して Next をクリック



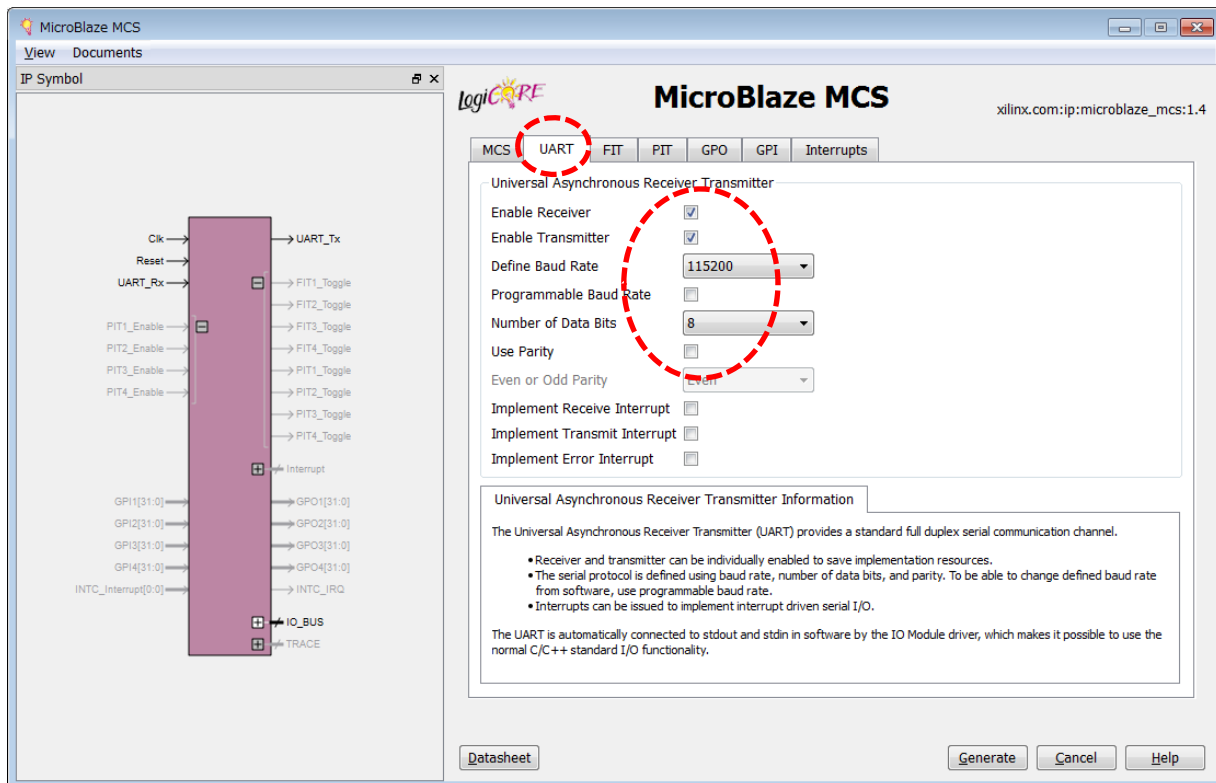


FinishでCORE generator 起動

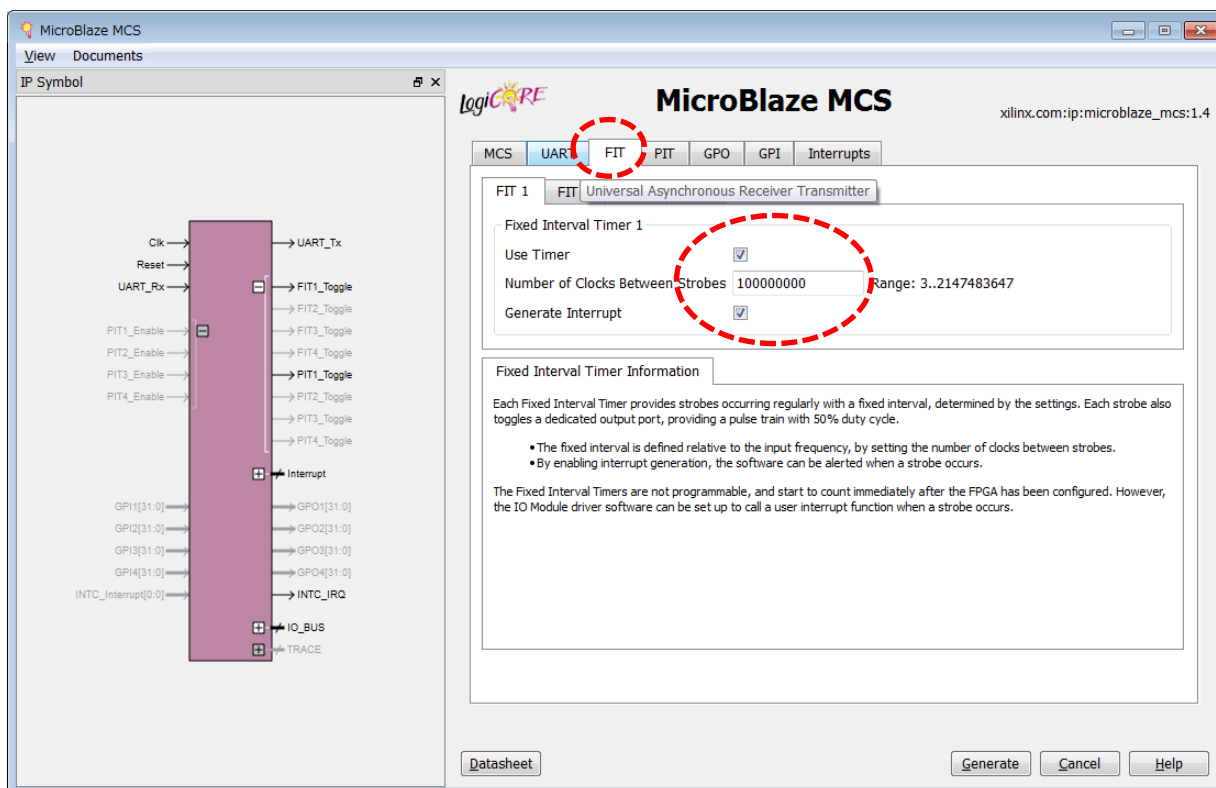


MicroBlaze MCS の基本設定





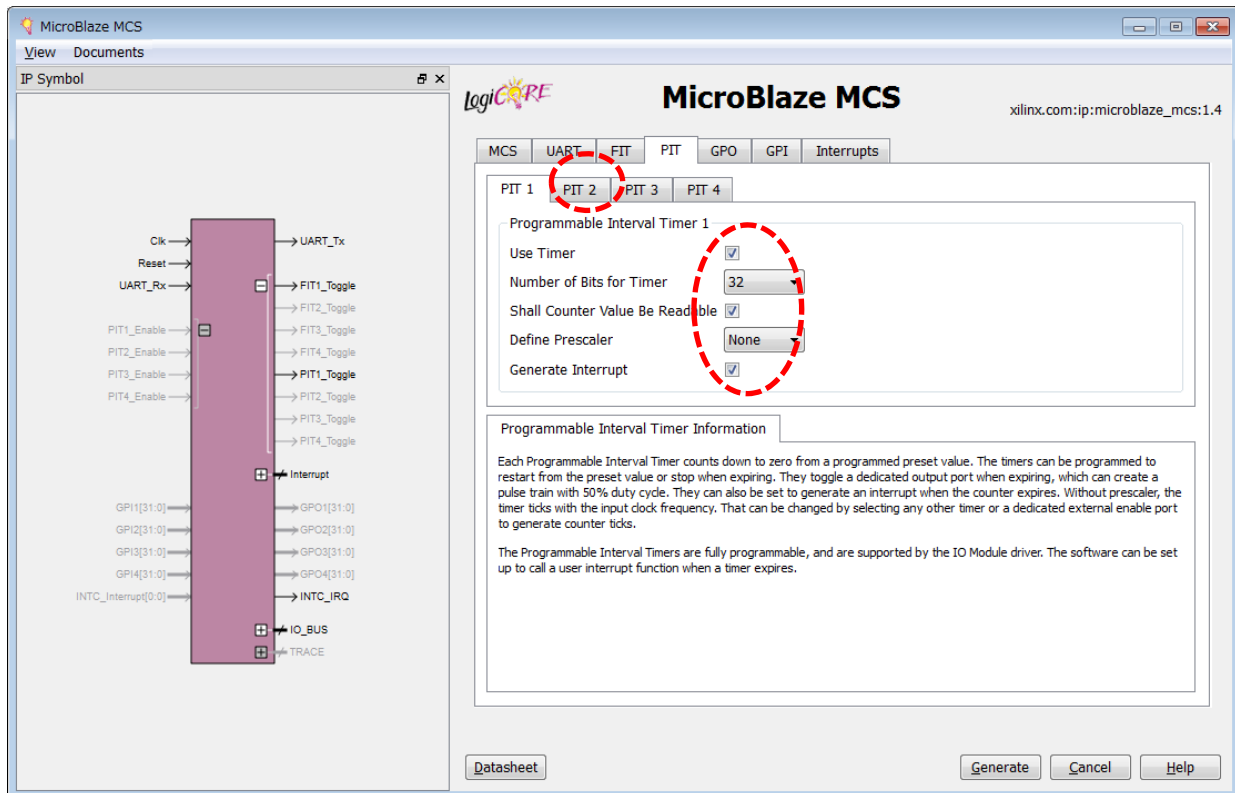
UART の設定



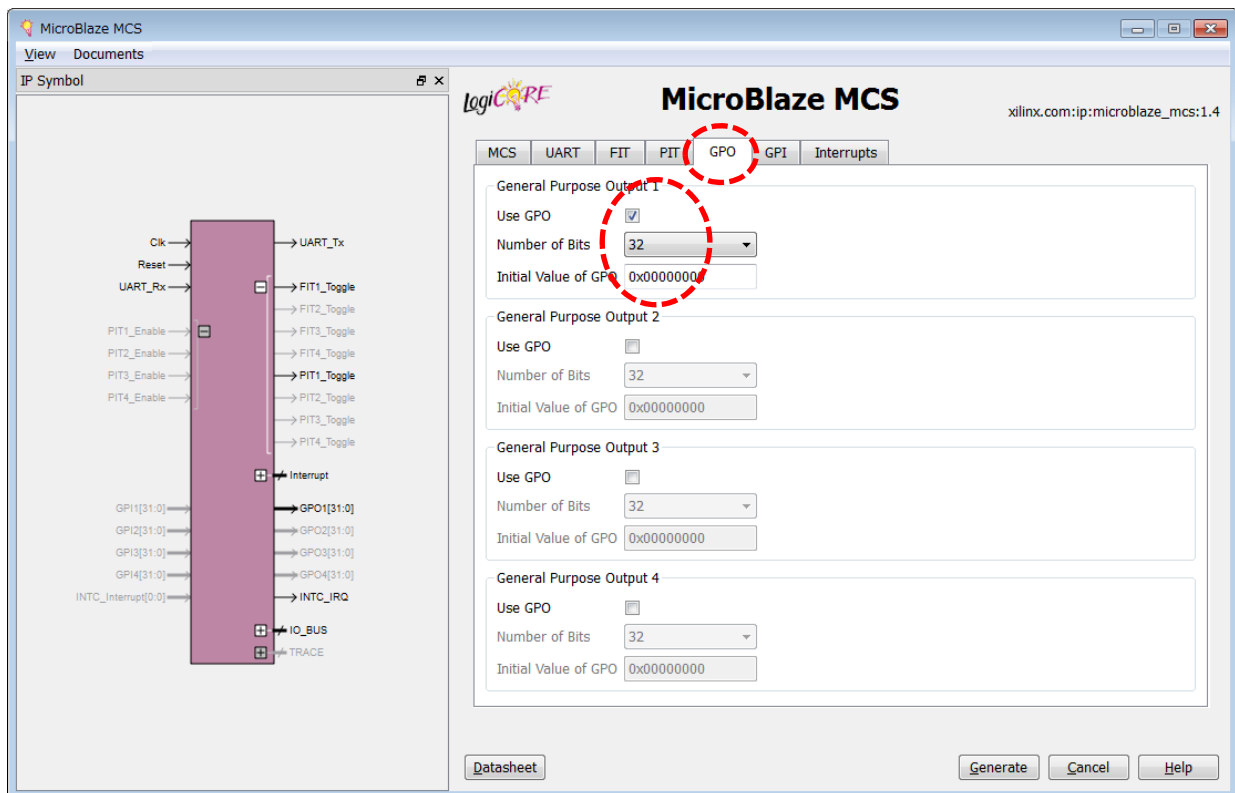
FIT の指定





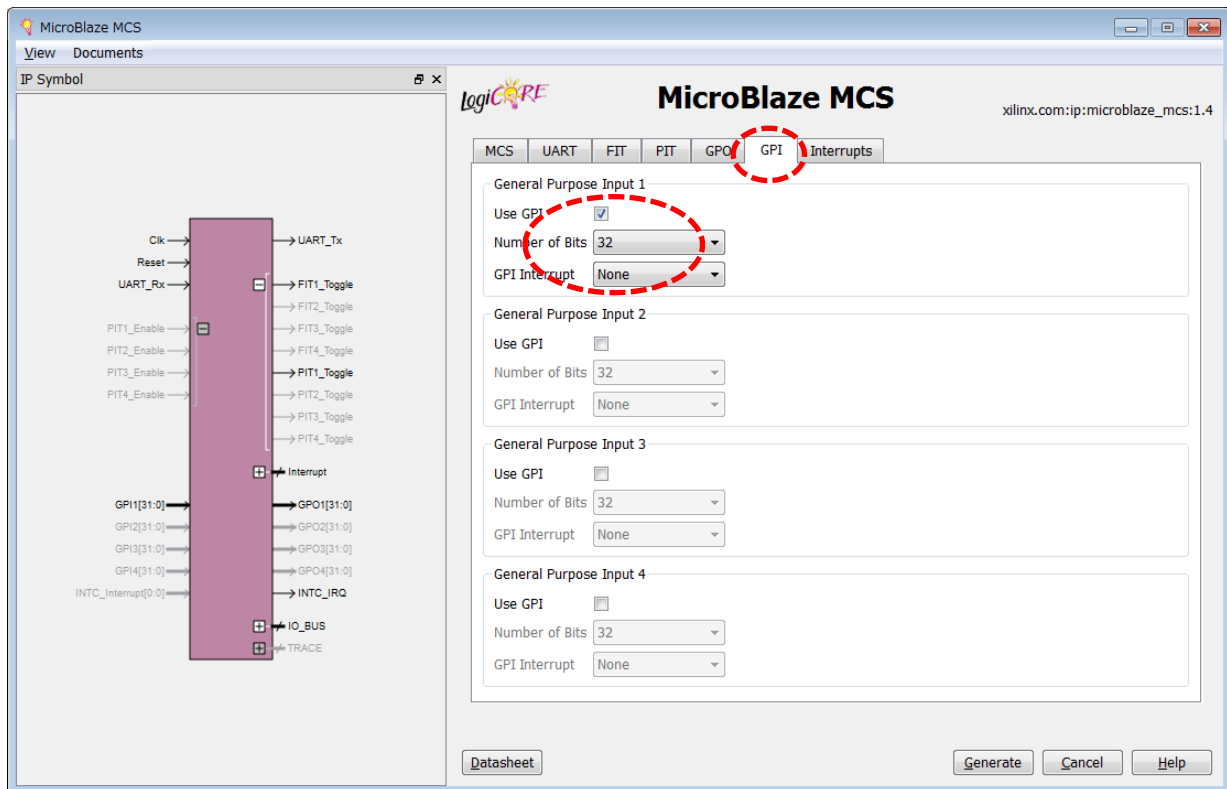


PIT の指定

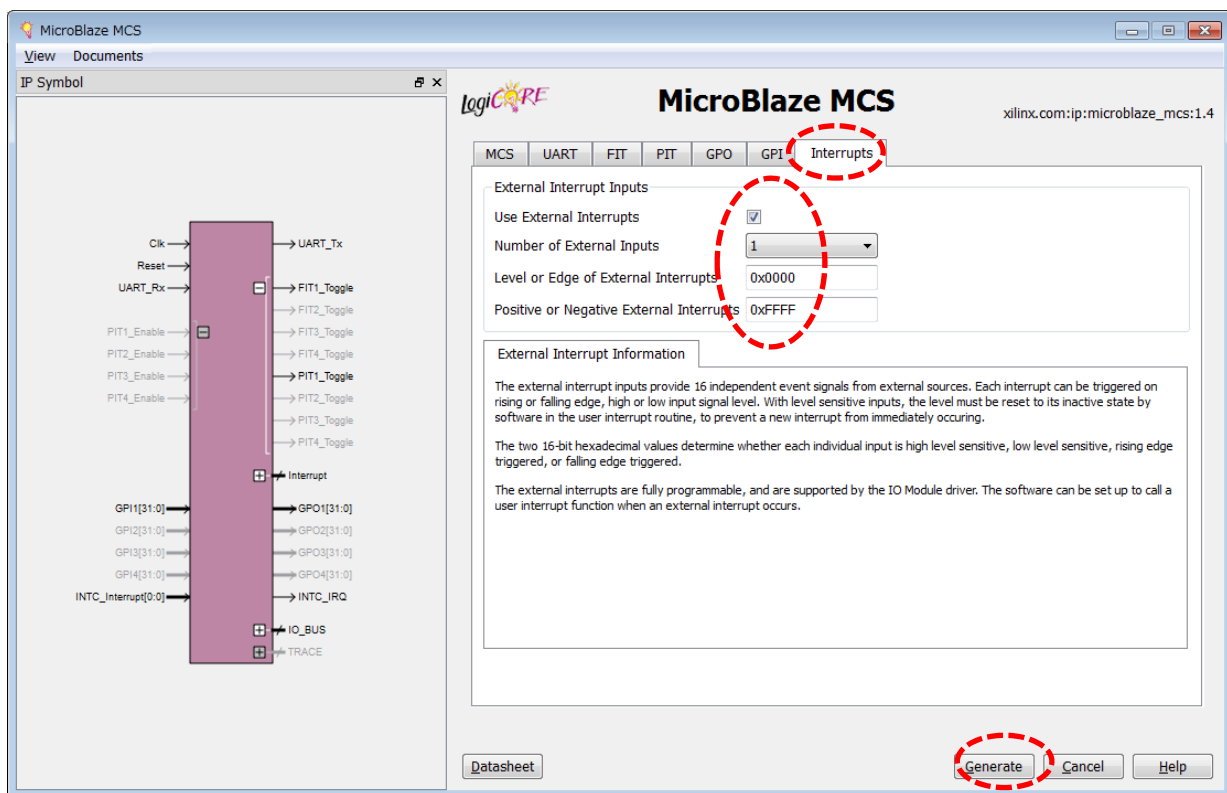


GPO の設定



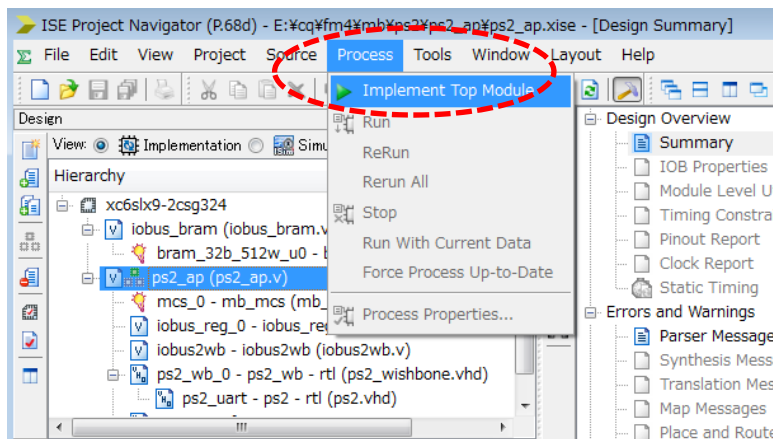


GPI の指定



外部割り込みの設定後に Generate をクリックすると MicroBlaze MCS がプロジェクトに追加される





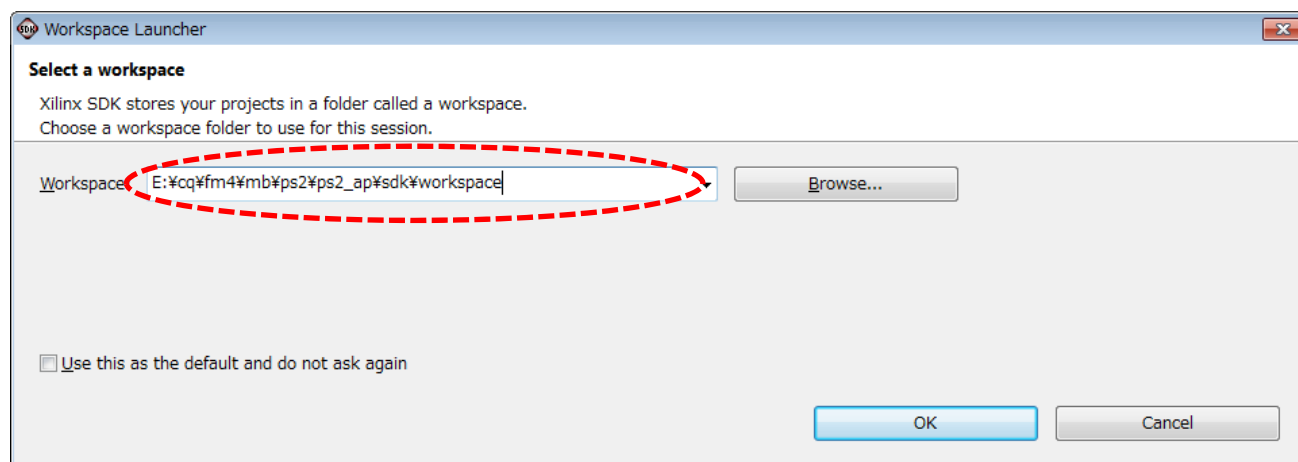
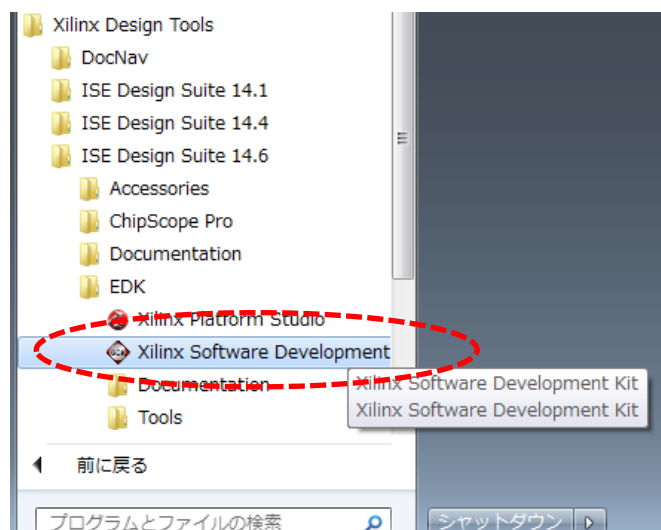
インプリメンテーションの実行、ps2\_ap を選んで Process→Implement Top Module をクリック



次に Xilinx Software Development Kit(以降 SDK)でソフトウェアを作ります。

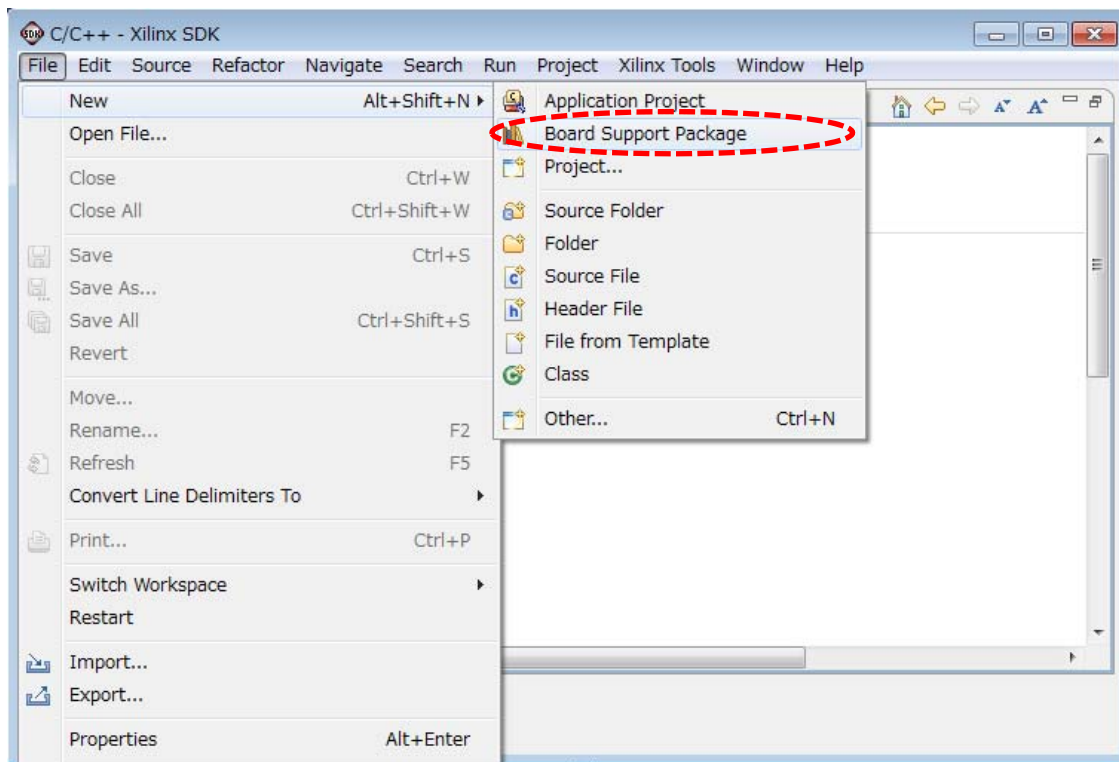
・ SDK の起動

スタートメニューから「Xilinx Design Tools」→「ISE Design Suite 14.6」→「EDK」→「Xilinx Software Development Kit 」を起動してください。



SDK を起動するとワークスペースを指定が要求されます。設計フォルダ/sdk/workspace を設定



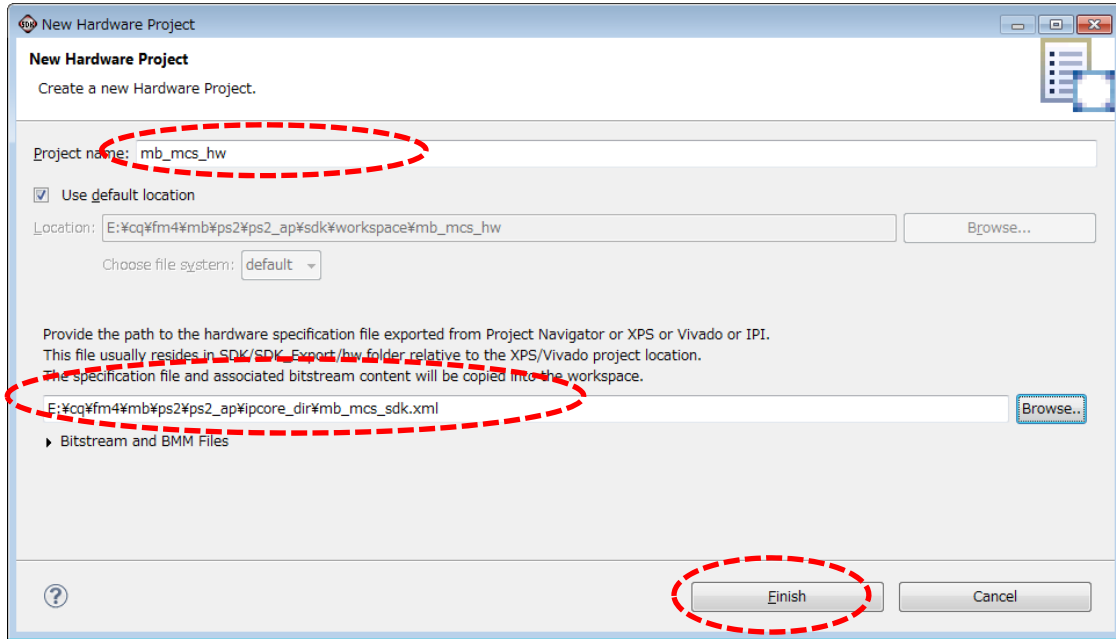


新規のボードサポートパッケージ作成、File→New→Board Support Package



Hardware Platform を定義するか聞かれるので、specify を選択して定義する

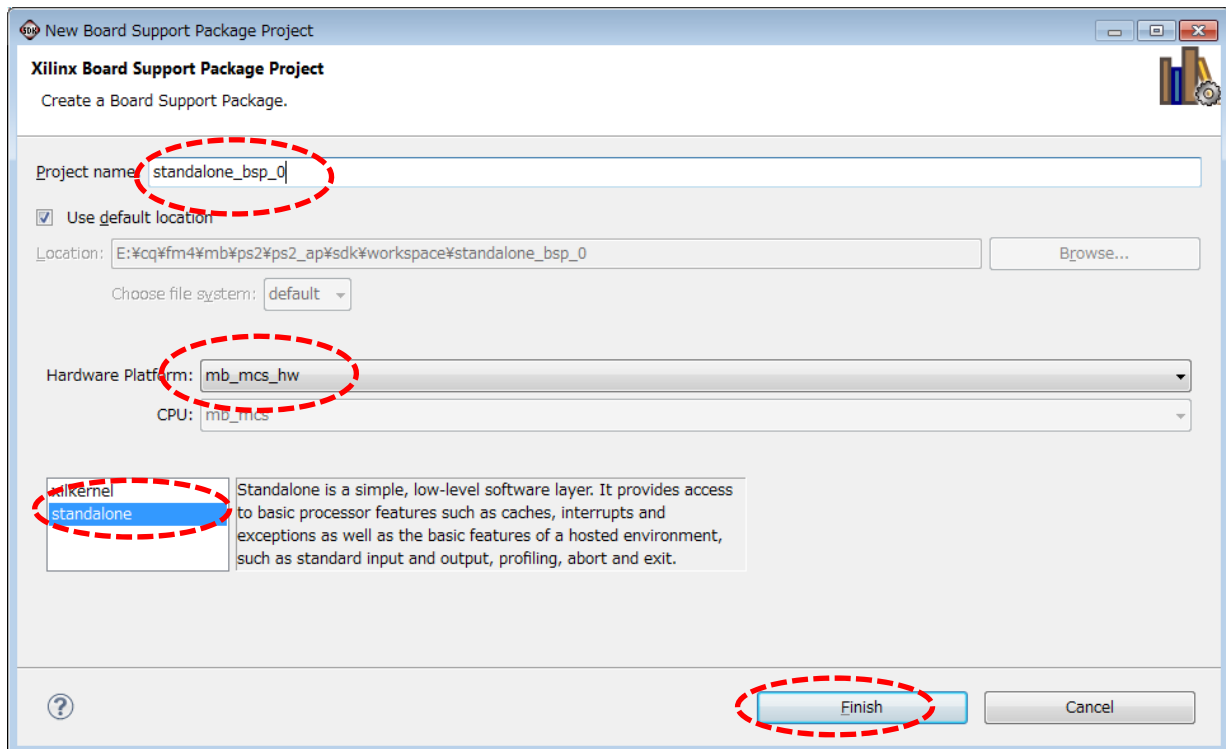




SDK の管理するハードウェアプロジェクト名指定

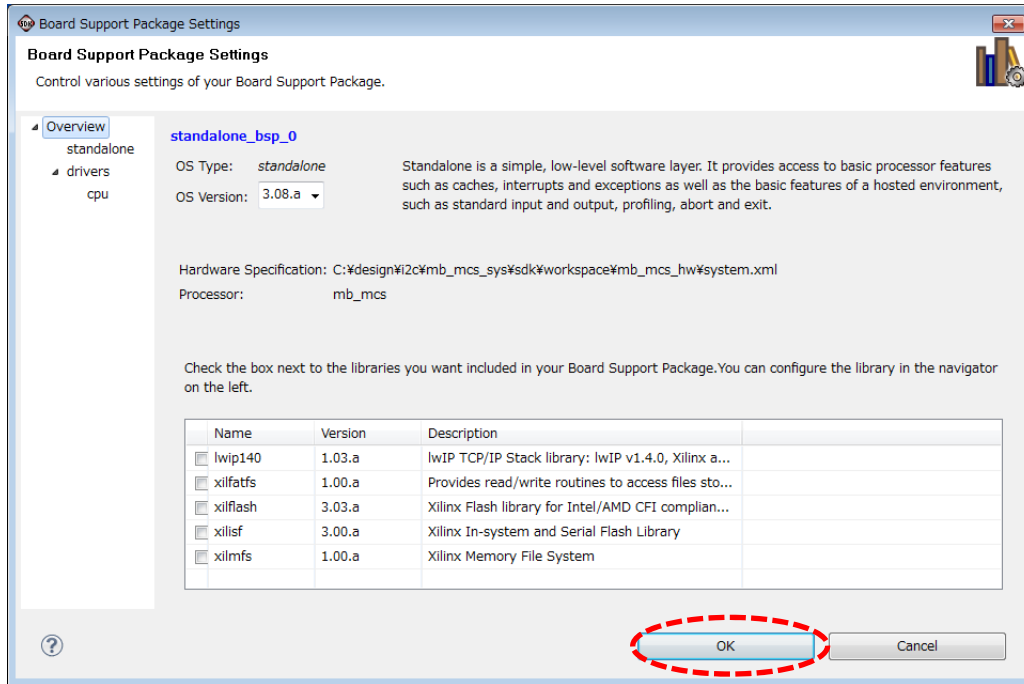
xml ファイル (設計フォルダ/ipcore\_dir/mb\_msc. sdk. xml) 指定

Finish をクリック

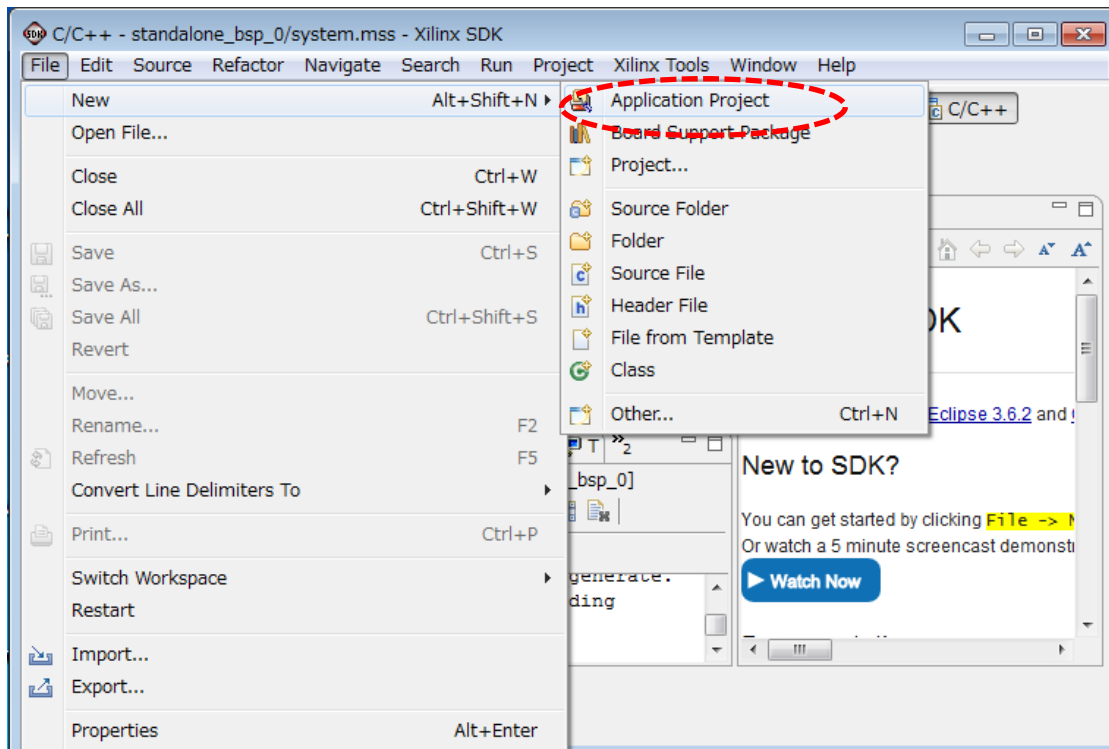


ボードサポートパッケージの定義



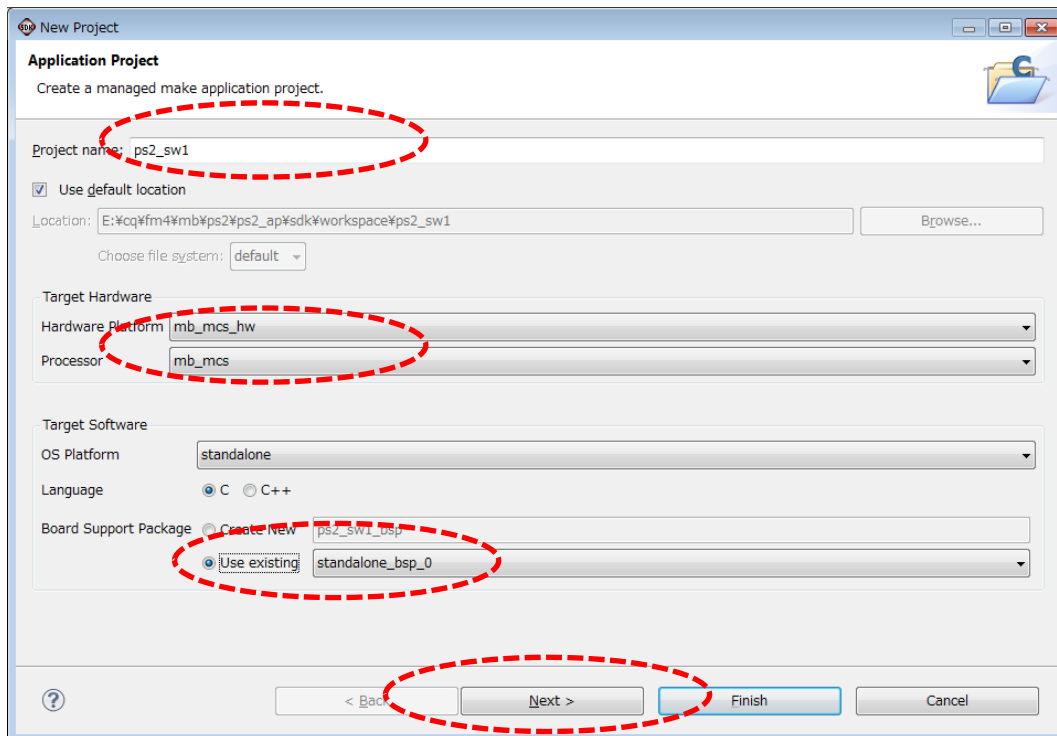


ボードサポートパッケージのオプション定義



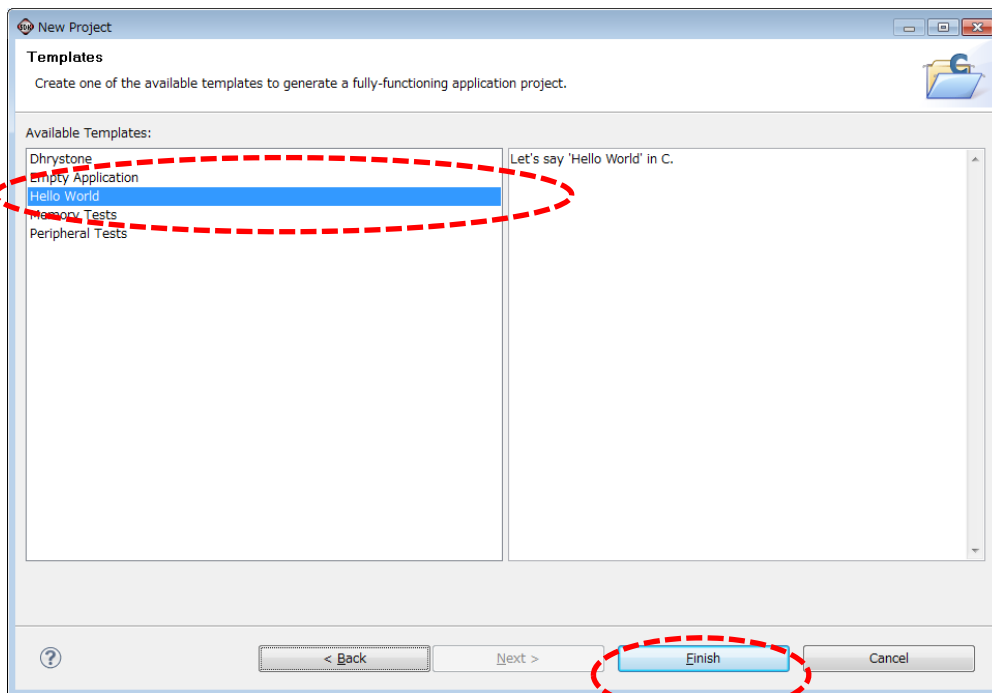
新規のソフトウェアプロジェクトの作成





ソフトウェアプロジェクト名指定: ps2\_sw1

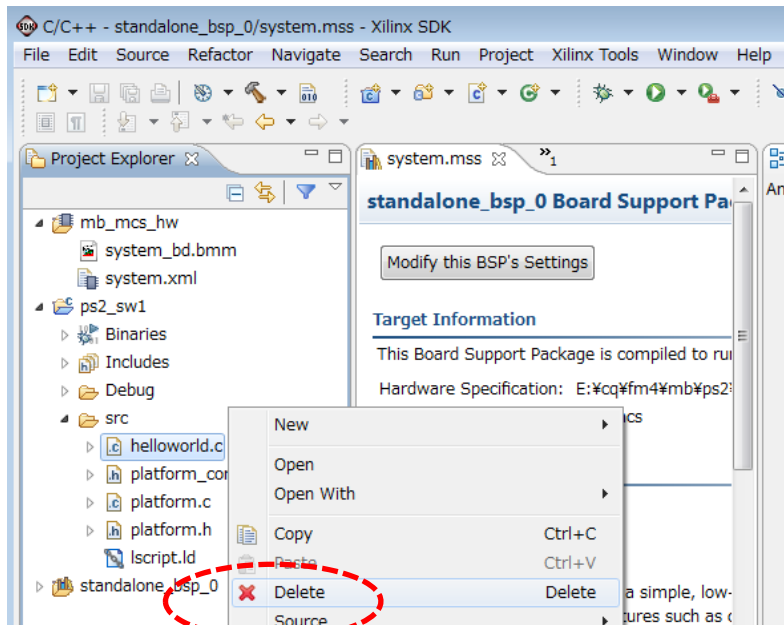
Next をクリック



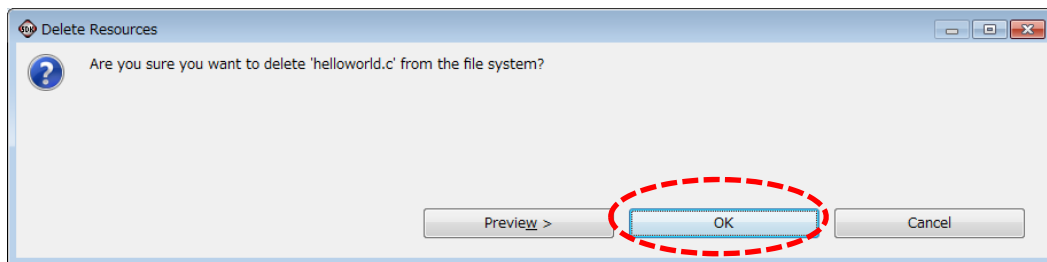
テンプレートに Hello World 選択後、Finish をクリックでソフトウェアプロジェクトが作成される

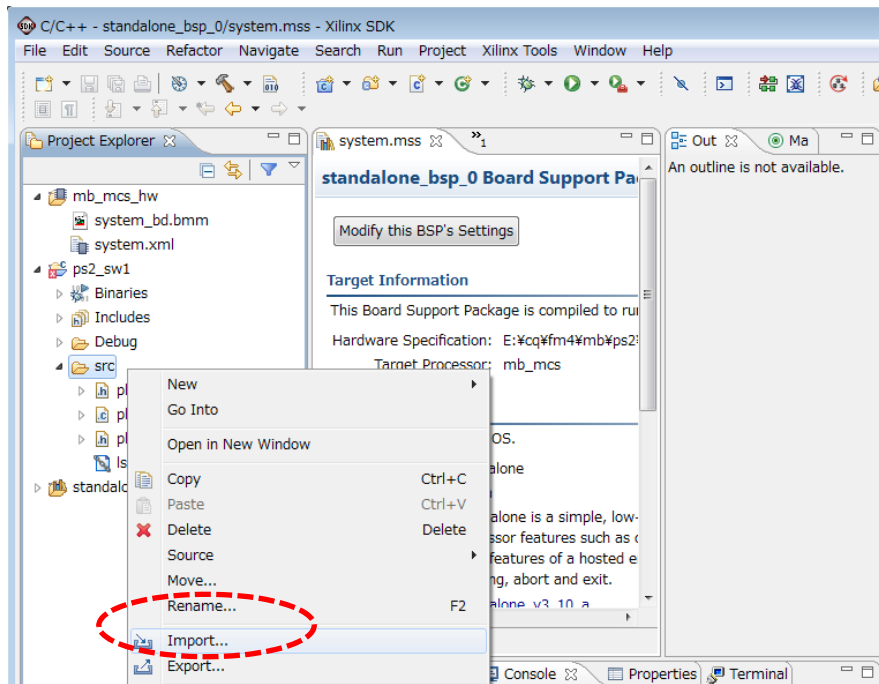




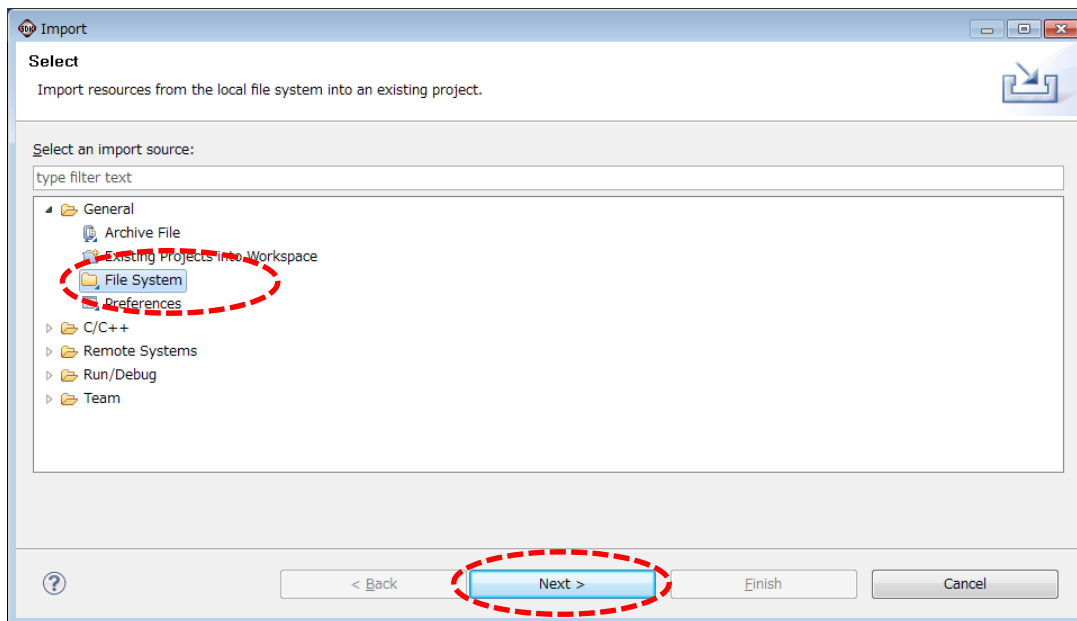


helloworld.c を削除



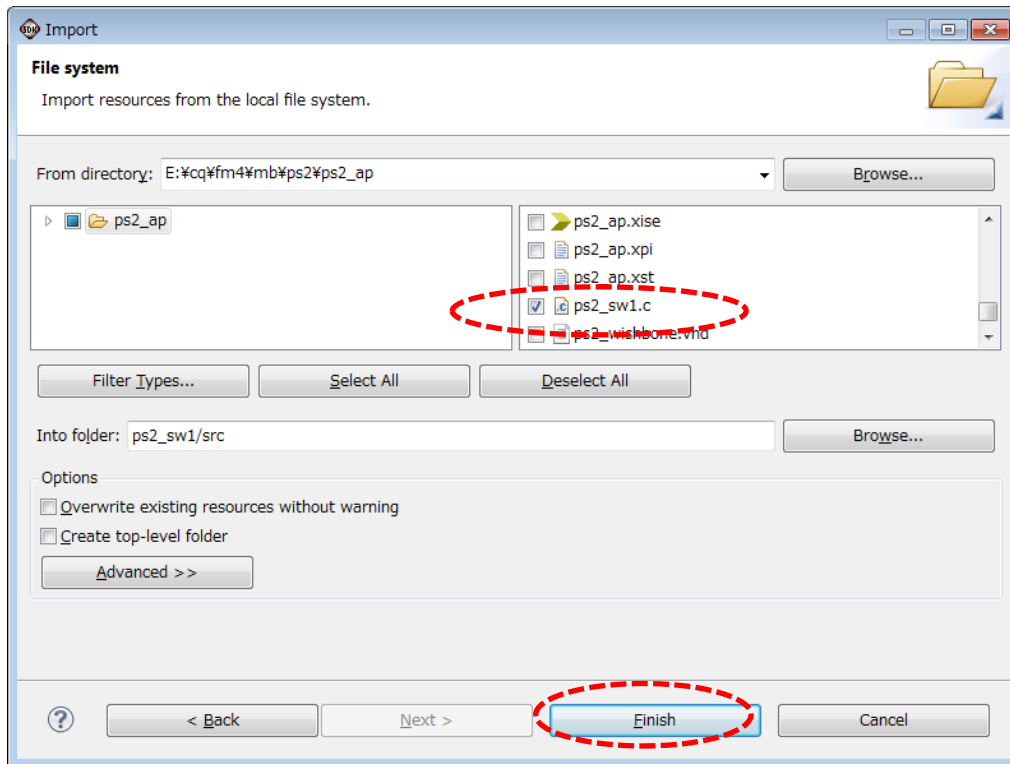


C ソースコードのインポート、ps2\_ap\_sw1 の src の上で右クリック、import 選択



General→File System 選択



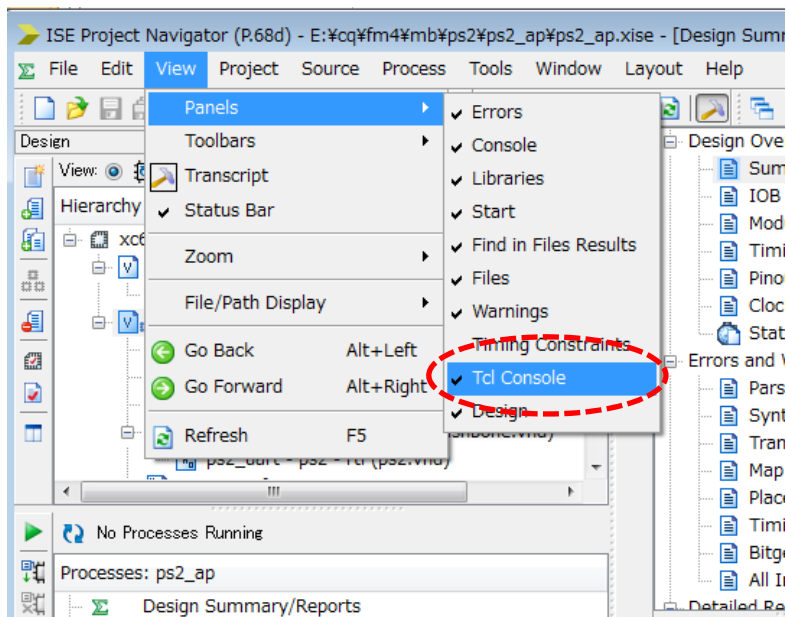


解凍データの ps2\_sw1.c を選択

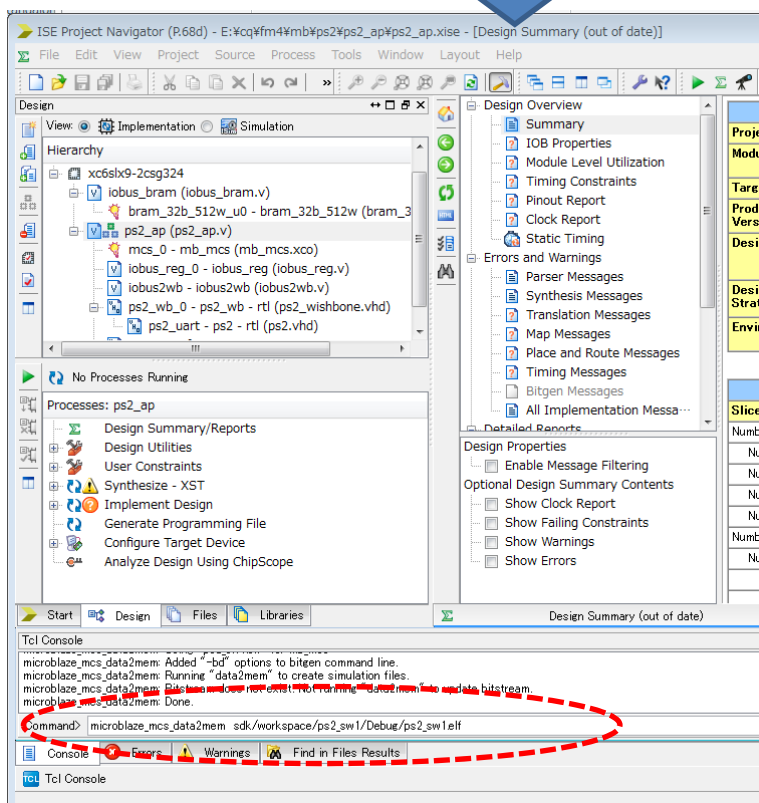
ビルドが実行され、

実行ソフトウェアのファイル（sdk/workspace/ps2\_ap\_sw1/Debug/ps2\_sw1.elf）が作られる。





Project Navigator に戻り、Tcl コマンドを使用できるように Tcl Console を表示する  
View→Panels→Tcl Console

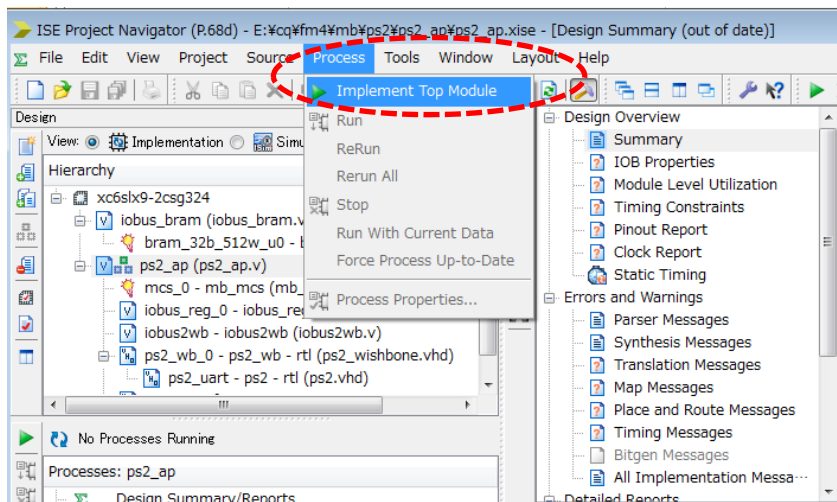


Tcl コマンドを使って実行ソフトウェアのファイルをMicroBlazeMCSのメモリの初期値定義ファイルに変換する。

Tcl コマンド

```
source ipcore_dir/microblaze_mcs_setup.tcl[Enter]
```

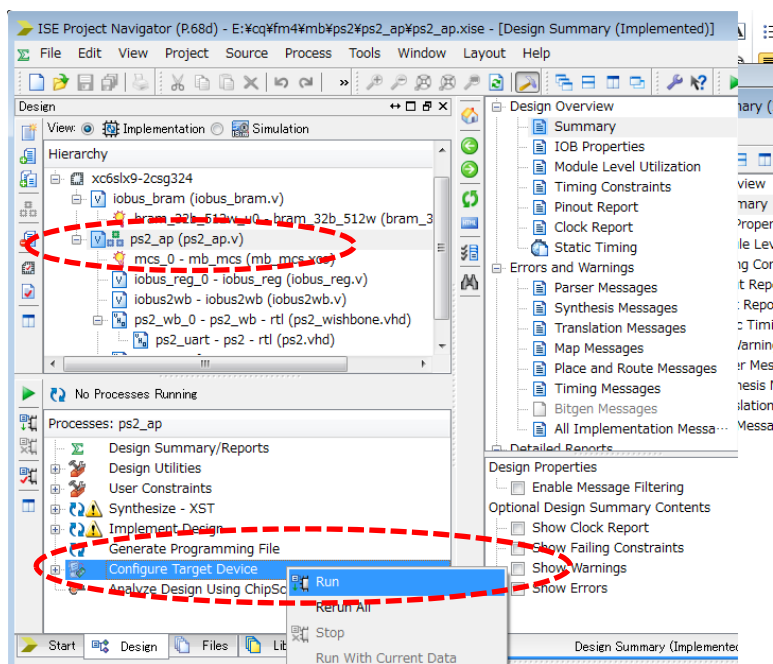
```
microblaze_mcs_data2mem sdk/workspace/ps2_sw1/Debug/ps2_sw1.elf[Enter]
```



インプリメンテーションの実施、Process→Implement Top Module



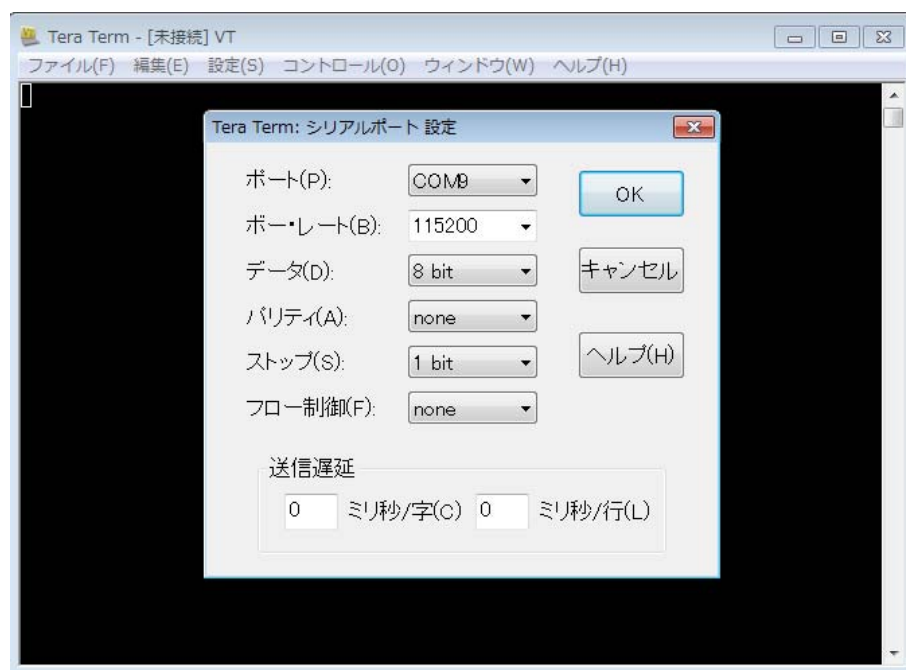
FPGA へ書き込む ps2\_ap.bit 作成



実機の動作確認をします。

LX9マイクロボードのプログラミング用USBとUART用USBをそれぞれPCのUSBポートに接続で接続します。

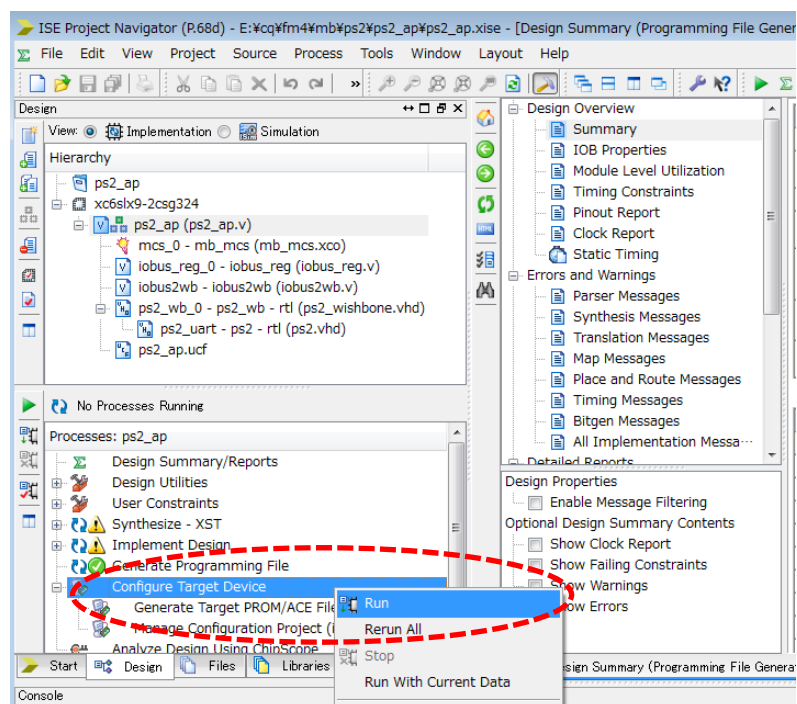
LX9 マイクロボードとキーボードを接続する。

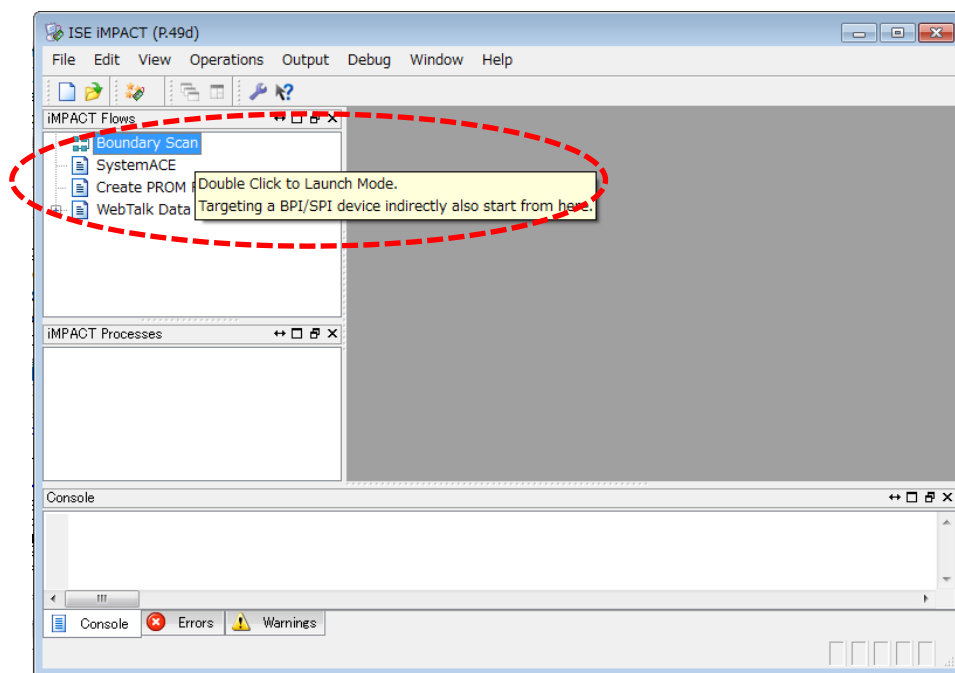


ターミナルソフトを立ち上げる。ポート番号は自分 PC で割り当てられた番号を使う

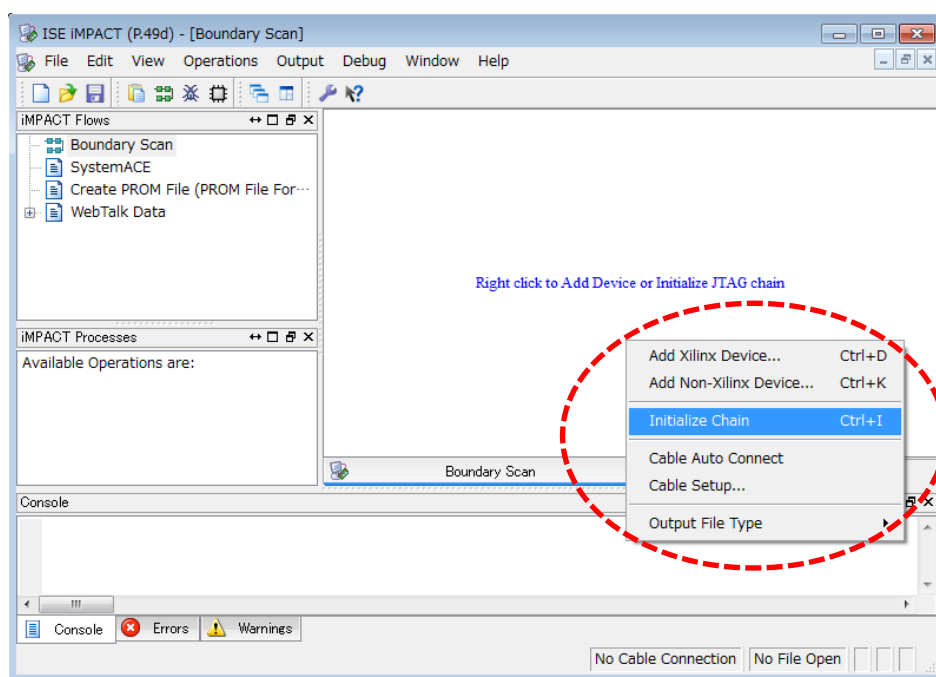


projectNavigator で iMPACT を起動



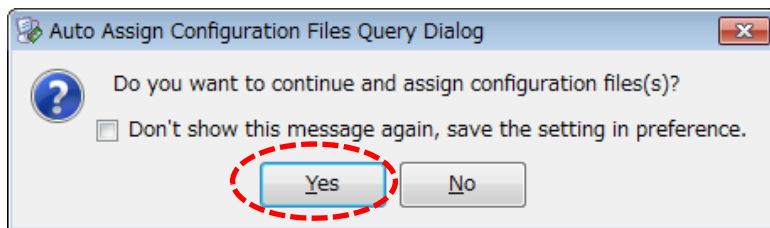


BoundaryScan モードにする

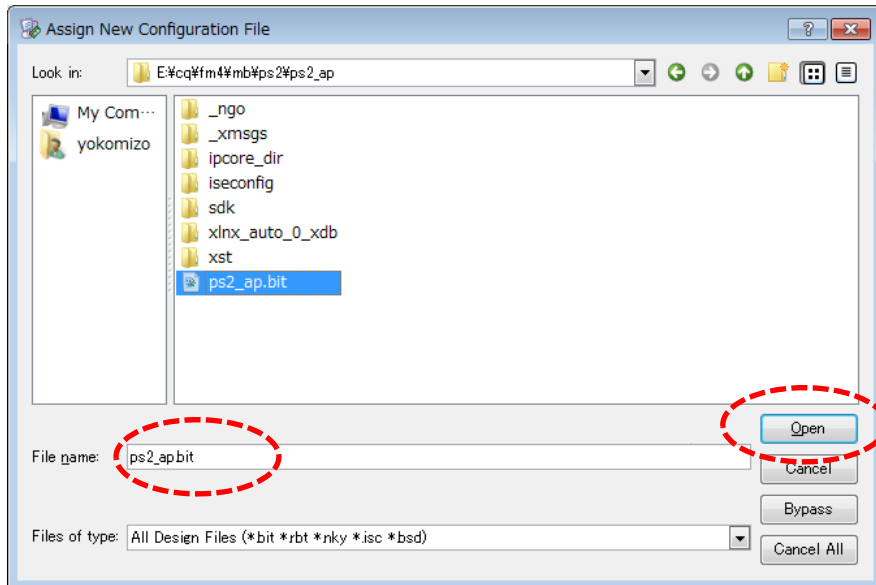


BoundaryScan のウィンドをマウス右ボタン押して、Initialize Chain 選択して FPAG を検出する

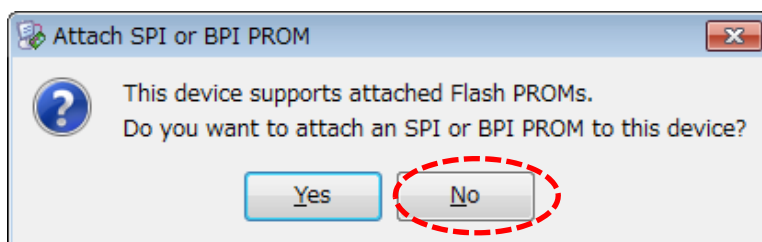




Yes で FPGA に書き込むファイルを指定する



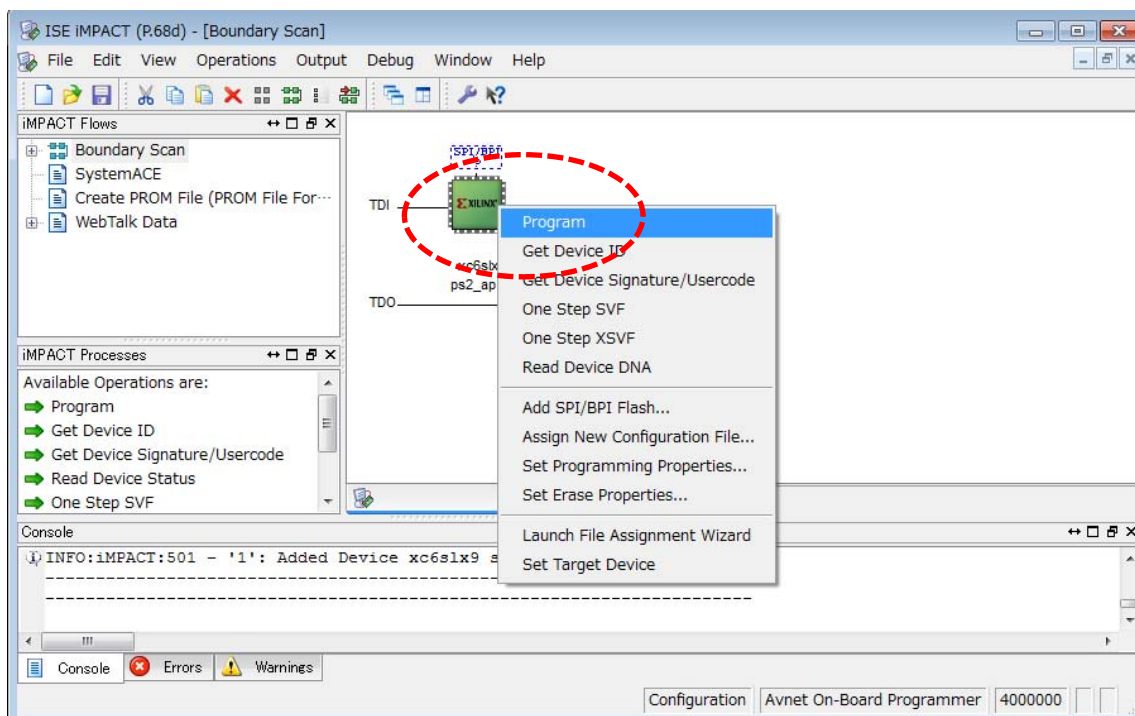
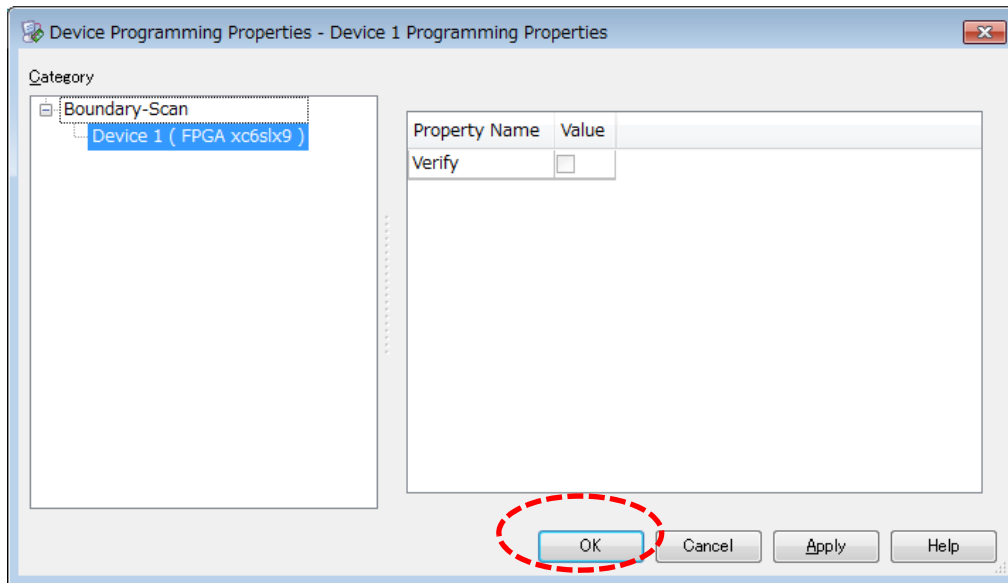
ps2\_ap.bit を指定



PROM データは使わないので No を選択

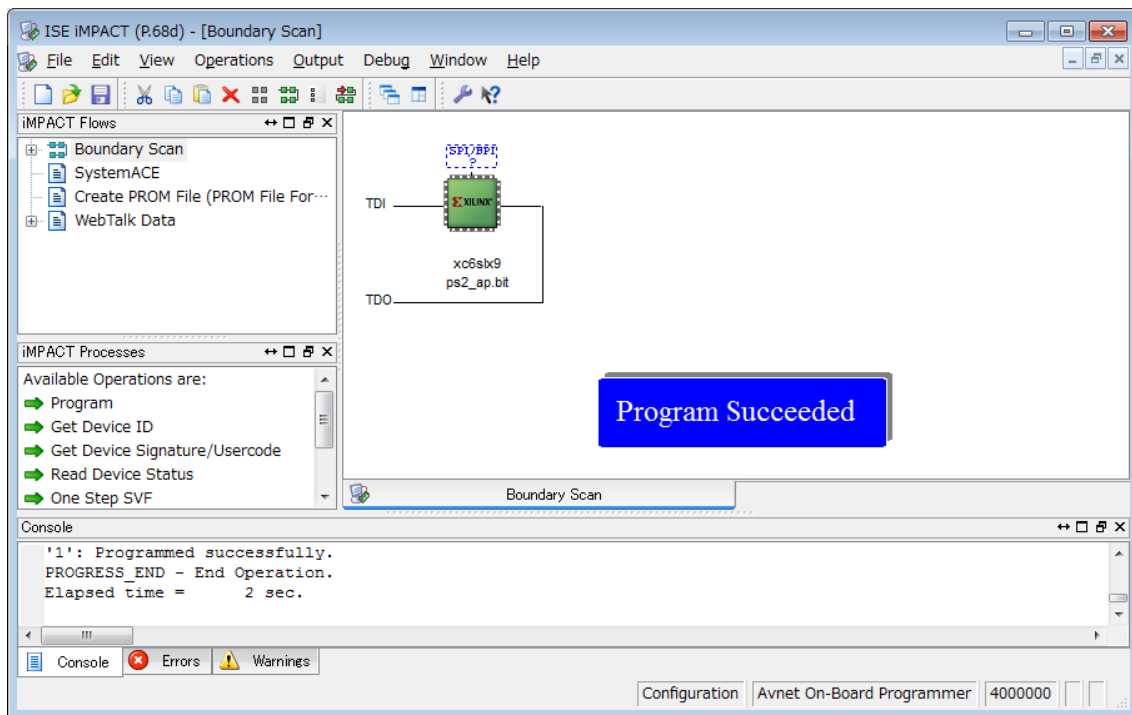






FPGA へのプログラミング実行、デバイス上でマウス右ボタンを押して Program 選択

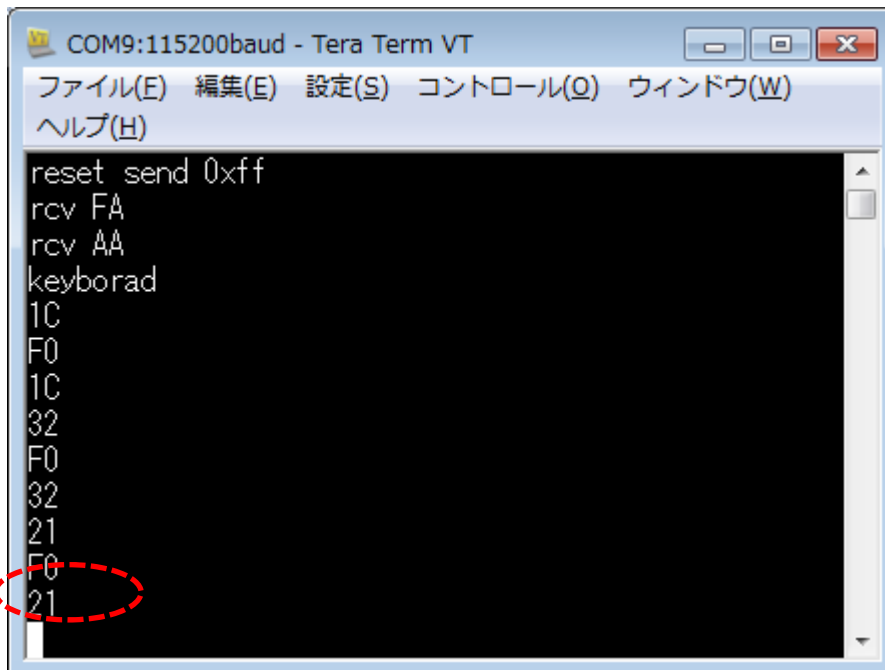




Program Succeeded と表示されればプログラミング完了、LX9 マイクロボードが動作します。



ターミナルソフトに通信結果が表示されます。



キー入力の結果が表示されれば正常動作です。

以上で動作確認は終了です。