

特集1

第4章

FPGA/PLD
トラブルシューティング

Xilinxデバイス活用時の トラブルと解決法

山口耕作, 井倉将実

ここでは、米国Xilinx社のデバイスを使用していて起こったトラブルと解決法を紹介する。事例は5種類である。FPGAのブートアップ時の話題が多い。

1 デバイス内蔵機能の使いかたがわからない


山口耕作

対象デバイス

Virtex
(Xilinx社のFPGA全般に当てはまる)

設計ツール

ISE Foundation 4.1.03i

トラブル度  ①

解決方法

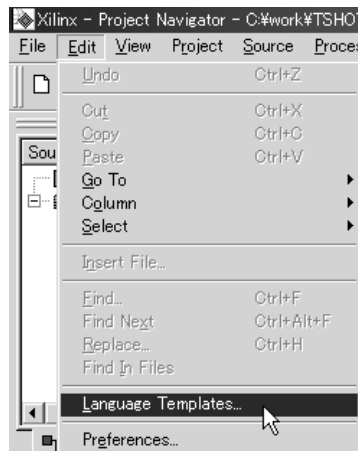
HDLソース・コードをどのように記述してよいかわからないときには、まずISE FoundationのProject Navigatorに付属しているLanguage Templatesを活用しましょう。メニュー・バーから「Edit」→「Language Templates…」で起動します。

このLanguage Templatesはヘルプ的な要素が強いのですが、起動が「Help」からではなく、「Edit」からということに注意が必要です(図1)。

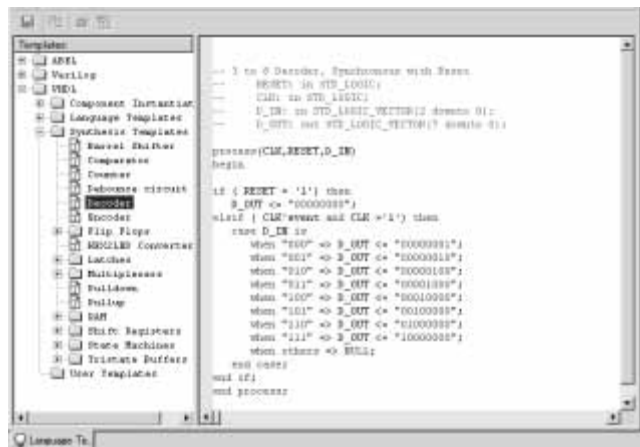
Language Templatesには、各FPGA特有の機能の使用法のみならず、基本的なHDL記述についても具体例が列挙されています。言語についてはABEL, Verilog

トラブルの状況

Virtexに内蔵されたDLL機能を使いたいのですが、具体的な記述方法がわかりません。



▶ [図1]
Language Templatesの
起動
メニューの「Edit」を選択する。



[図2] Language Templatesの例

「VHDL」→「Synthesis Templates」→「Decoder」で表示されたprocess文の具体例。

HDL, VHDL の三つをサポートしています。

中は階層構造で目的の Template が選びやすくなっており、

- 1) 独自機能の記述方法を示した Component Instantiation
- 2) HDL の基本的な記述方法を示した Language Templates
- 3) そのままカット&ペーストで使える実用的な Synthesis Templates

の3種類が準備されています。例えば、VHDL 記述のデコーダについては、「VHDL」→「Synthesis Templates」→「Decoder」を選択すると、そのまま使える process

文の具体例が表示されます(図2)。



教訓

HDL で開発しているとき、手元にちょっとした HDL の言語リファレンス・ガイドがあればよいのと思うことがあります。FPGA 特有の機能を使いたいときは、なおさらです。

記述に困ったなと思ったら、Language Template を見てみましょう。

やまぐち・こうさく
(株)ダイヘン

2 フラッシュ・メモリから FPGA を起動できない

井倉将実

対象デバイス

Virtex-II

(Xilinx 社の FPGA のうちフラッシュ・メモリから起動するものに当てはまる)

トラブル度



トラブルの状況

Virtex-II を、セレクト・マップ方式でフラッシュ・メモリから起動する際に、FPGA が動作しないという問題が発生しました。極めてまれにしか発生しない現象で、24 時間主電源 ON/OFF 検査で見えませんでした。

一度問題が発生しても、再度電源を投入すると正常に動作します。しかし5分ほど停電させた後に再度通電を行うと、この問題がまた現れました。



解決方法

●原因の究明

問題発生時の現象から、ボード上に電荷がたまっている状態では正常に動作することがわかります。つまり、電源の立ち上がりシーケンスと FPGA の起動タイミング

に關係があるものだろうと予測して調査しました。その結果、FPGA がセレクト・マップ・モードで起動した後、フラッシュ・メモリからデータを読み出すときの動作に異常を観測しました。フラッシュ・メモリからおかしなデータが出力されているのです。

さらに調査を進めると、フラッシュ・メモリが出力できる状態になっていないのに、FPGA のスタートアップ・シーケンス(図3)が開始されたため、FPGA は誤ったデータを読み込んでしまい、起動を中止していたことがわかりました。

Virtex-II の場合、電源が規定の電圧になってから 2ms 以内に FPGA のスタートアップ・シーケンスが始まります。規定の電圧とは、 $V_{CCAUX}/V_{CCO} = 2.5V$ です。しかし筆者の実測値では、FPGA 内部のパワー ON リセット回路が働くもう少し低い電圧(およそ 1.8 ~ 2.0V)になってからのようです。

スタートアップ・シーケンスでは、まず PROGRAM ピンを確認します。PROGRAM ピンで“L”から“H”へのエッジが検出されれば、フラッシュ・メモリからのデータ読み出しを開始します。

問題が発生するのはこのとき、まだフラッシュ・メモリが起動していない場合です。例えば、米国 Advanced Micro Devices (AMD) 社の 4M ビット・フラッシュ・メモリ「AM29DL400B」は、動作電圧が最小 3.0V です。さらにこのフラッシュ・メモリにはリセット・ピンがあり