

FPGA 初心者は自作マイコンの夢を見るか？

RISC-V on FPGA 実装計画

新連載

第1回 GPIOの実装

中森 章

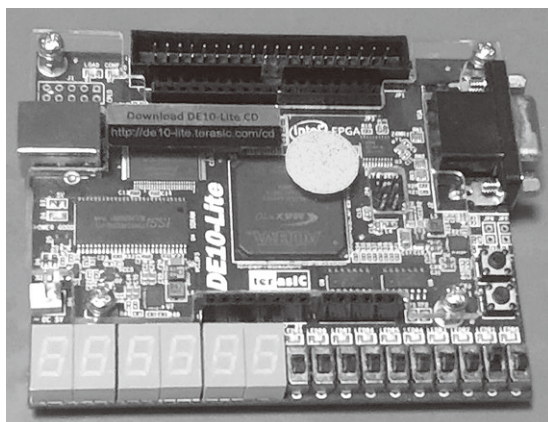


写真1 DE10-Liteの外観



写真2 5万ロジック・エレメントのMAX 10搭載/FPGAスターキット DE10-Lite入門

はじめに

ハードウェア技術者としての再就職先を探していたとき、募集要項の1つに「FPGA 経験者」と数多く書かれていました。筆者が今、所属する会社も「FPGA 経験者」を掲げていました。Verilog HDLの経験があった筆者は、FPGAを触ったことはないけれど、楽勝という思いで面接を受けていました。実際、FPGAで回路を構築する業務に当たらなかったの、今まで「FPGA 未経験者」で生き延びてこられました。

しかし、今回の連載の依頼は、RISC-V時代に備えて「FPGAでRISC-Vマイコン(CPUのみではなく、周辺機能も含めて)を作しましょう」という内容でした。この依頼を楽勝と安請け合いましたのが試練の始まりでした。

この連載は、FPGA未経験者の筆者が、RISC-VコアとI/OをFPGAに実装して、自作マイコンを動かすまでの悪戦苦闘を解説するものです。今後の連載の流れとしては、次を予定しています。

第1回：GPIOの実装

第2回：UARTの実装

第3回：SPIのマスタとスレーブを実装

第4回：割り込みコントローラとタイマを実装

Verilog HDLを知らなくても内容が分かるように書いていくつもりです。これらの工程を経て、来るRISC-V時代のためにFPGAの使い方を学ぶ好機にしていただければ幸いです。

開発環境の考察

● FPGAにも統合開発環境がある

FPGA基板と言われて最初に思いついたのが、MAX 10搭載の「DE10-Lite」(写真1)でした。FPGA基板だけではどう扱ってよいのか見当もつかないので、入門書として「50K MAX10搭載! FPGAスターキット DE10-Lite入門」⁽¹⁾(写真2)を購入しました。

入門書を見て分かったのは、FPGA開発も一般的なプログラム開発と同様に、統合開発環境で開発を行うということです。これで、FPGA開発に関するモヤモヤが1つ解消しました。入門書に従い、さっそく、インテルのサイトから無料の統合開発環境であるQuartus Prime Liteをダウンロードしてインストールしました。

● 早くも問題が発生

しかし、そこで早くも問題が発生しました。HDLソースコードなどを管理するプロジェクトが生成できず、Quartus Primeがフリーズしてしまうのです。プ