

第3章 手軽にUSB 3.0接続できて高速データ転送ができる

# EZ-USB FX3の基本的な使い方と 基板設計の注意点

内藤 竜治 Ryuji Naitou

USBコントローラとCPUを内蔵した単体コントローラICとして、Cypress Semiconductor社のEZ-USBシリーズがあります。最新デバイスであるEZ-USB FX3を使えば、USB 3.0のスーパースピードに対応した周辺機器を手軽に実現できます。ここではEZ-USB FX3とFPGAを接続して、大量のデータを高速で転送できるシステムの設計事例について解説します。

## 1. EZ-USB FX3の概要

### ● EZ-USB FX3とはどんなデバイスか？

Cypress Semiconductor (以下Cypress) 社から発売されているUSB 3.0コントローラEZ-USB FX3 CYUSB3014(以下FX3)はUSB 3.0の難しいところをすべてワンチップに集積したようなデバイスです。ユーザは物理層やリンク層でどのようなロジックが動いているかを一切知らなくても(実は筆者も全く分かっていない)USB機器の開発ができるので、その名の通り簡単な開発が可能です。

FX3の中には図1のように、200MHzで動作するARM926EJコアを中心に、512KバイトのSRAM、

USB 3.0のホスト/ターゲット・コントローラ、GPIFII, I<sup>2</sup>C, UART, SPI, I<sup>2</sup>Sなどが入っています。

外部インターフェースのうちGPIOは全部で56本あり、FPGAと接続するためのデータ・バスや制御信号として使えます。GPIOはCPUの命令でアクセスできるほか、GPIF II (General Purpose Interface 2) というプログラマブル・ステート・マシンによって、自動的に動作できるようになっています。すなわち、エンドポイントの送受信に使われるデータは、GPIF IIがDMAを起して自動的にアクセスすることで、高いパフォーマンスを実現します。

ここでは、筆者が開発したFX3搭載Artix-7評価ボード(写真1)を例に、FX3とFPGA間の高速度データ転送のやり方を紹介します。

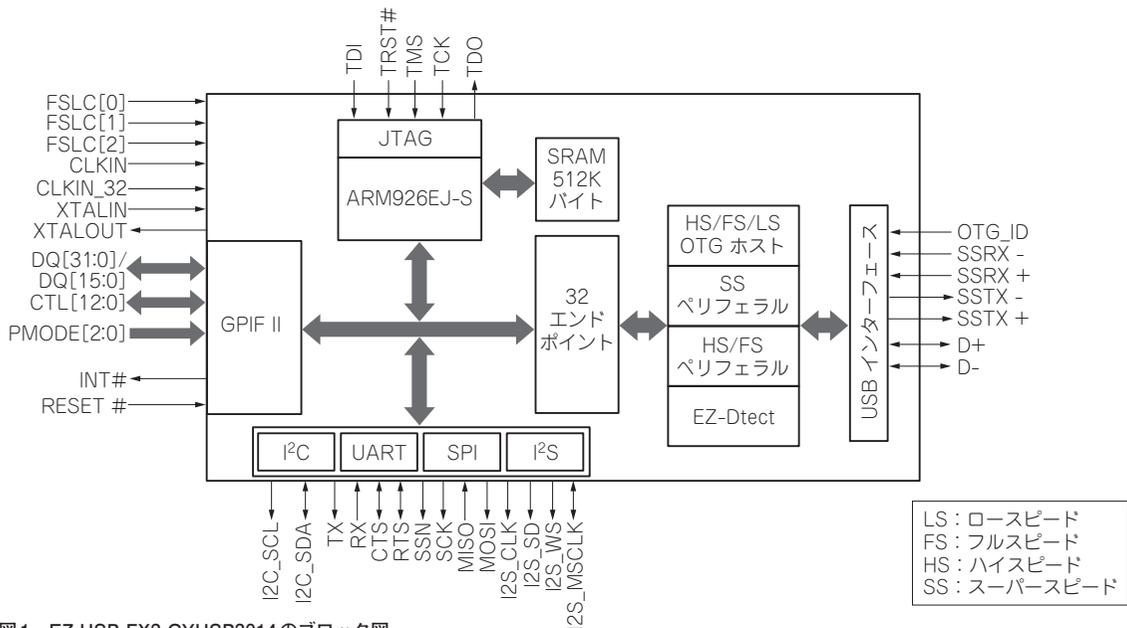


図1 EZ-USB FX3 CYUSB3014のブロック図