

# Zynq搭載ZedBoard + Spartan-6搭載SATA接続FMC拡張ボードで試す Linux上から大容量SATAストレージに ダイレクト・アクセス!

三好 健文 Takehumi Miyoshi

ZynqのストレージといえばSDカードやUSBメモリがよく使われますが、安価で大容量な記憶装置としてSATAデバイス(HDDやSSD)は魅力的です。とはいえ、評価ボードZedBoardに搭載のZynqにはSATAデバイスは直結できません。そこでFMC拡張コネクタ経由でFPGA搭載SATAボードを接続し、評価ボードのロジックとユーザー・プログラムから明示的に大容量ストレージを利用する方法について解説します。

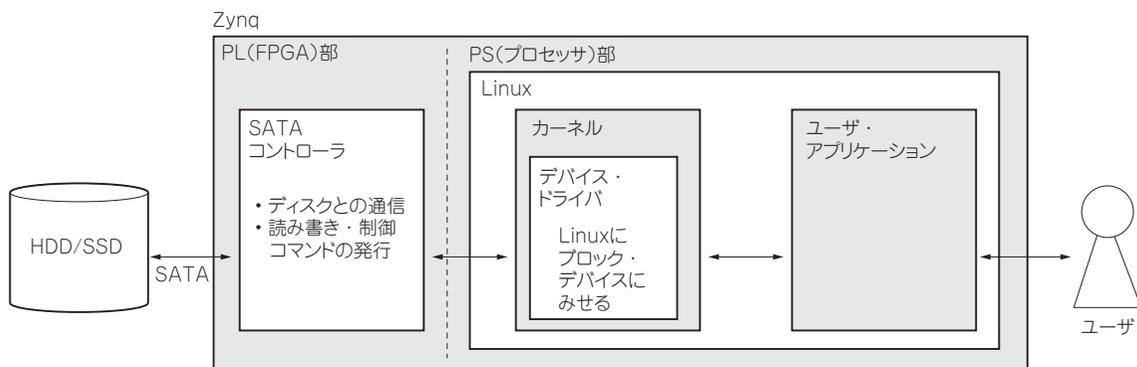


図1 ディスクをZynqに接続してLinuxで使用するにはSATAコントローラとデバイス・ドライバが必要

## 1 FPGAでもSATAデバイスが 使いたい

Zynqを使ったLinuxシステムがいろいろと使われていますが、その多くは、主なストレージ・デバイスとして、フラッシュ・メモリやSDカード、USBメモリを利用しています。しかし、手軽に入手可能でより大容量で高速なストレージといえば、SATA接続のハード・ディスク・ドライブ(HDD)あるいはソリッド・ステート・ドライブ(SSD)です。

FPGAに搭載されている高速シリアル・トランシーバを使用することで、FPGAでもSATAディスクを接続できることはよく知られています。FPGAマガジンNo.4<sup>(1)</sup>でも、高速シリアルATA×FPGAの特集が組まれています。FPGA上のLinuxからSATAディスクを使う人が増えることを願って、この記事および次の記事では、FPGAにディスクを接続してLinuxでストレージ・デバイスとして使えるようにするまでの開発事例を紹介します。

### ● ディスクを使えるようにするためには？

ディスクをZynqに接続してLinux上から使用するためには、図1のように、ディスクと通信するためのSATAコントローラと、Linuxにブロック・デバイスとして認識させるためのデバイス・ドライバが必要で

す。SATAコントローラは、ディスクとの通信路の確立、ディスクの初期化、ソフトウェアの要求に対応する読み書きコマンドのハンドリングを担当します。一方、デバイス・ドライバは、Linuxの要求する読み書きやオープン/クローズに対応したSATAコントローラへのアクセスを担当します。

ここでは、SATAで接続したSSDやHDDをLinuxから読み書きするための最小限の構成を考えてみます。具体的には、SATAコントローラではデバイスの初期化や識別のための制御、読み書きのコントローラを実装し、デバイス・ドライバはSATAコントローラとアクセスできるように実装します。この号では、SATAコントローラの実装方法にスポットを当てます。

### ● 外付けSATAコントローラ・ボード(e7SATA-FMC)

冒頭に述べたように、FPGAの高速トランシーバを使ってSATA接続のHDDやSSDにアクセスできます。Zynqシリーズにも高速トランシーバを搭載するデバイスがあり、それらを使用することでHDDやSSDを直接接続できます。

しかし、安価で手軽に入手可能なZynq搭載ボードには、SATAポートが搭載されていないものも多くあります。既存のFPGAボードにSATAコネクタを