

USBメモリのアクセスにはSCSIコマンドが使われている

USB マス・ストレージ・クラスの制御手順

富田 恭夫

組み込み機器にUSBホスト機能を実装する事例も増えている。USBホスト機能を使えると、パソコン向けに市販されているUSB接続のフラッシュ・メモリやHDDを組み込み機器から利用できる。しかし単純にUSBホスト機能を実装すれば、USB接続ストレージがすぐ使えるというわけではない。ここではUSBストレージを使うために必要なソフトウェアや、USBストレージ内で今でも使われているSCSIコマンドについて解説する。(編集部)

USBは本来、汎用のインターフェース規格です。ストレージ・デバイス専用ではありませんが、パソコンに標準的にUSBインターフェースが搭載されていることもあり、さまざまな拡張インターフェースとして多用されています。その代表的な用途の一つに、USB接続のフラッシュ・メモリやHDDなどのストレージ・デバイスがあります。

USBインターフェースを搭載した外部記憶機器も多様な種類が市販されていますが、その中で最も広く普及しているものといえば、やはりUSBフラッシュ・メモリ(以降USBメモリ)といえるのではないのでしょうか。USBメモリの普及率は非常に高く、パソコン・ユーザなら誰でも所有しているストレージ・デバイスとなっています。最近では、スマートフォン、AV機器、NAS(Network Attached Storage)などにもUSBインターフェースが搭載され、パ

ソコンとこれらの機器間でデータを交換するためにUSBメモリを利用するケースも増えています。このように便利で手頃なUSBメモリを、組み込みシステムでも使いたいと考えている読者は多いのではないかと思います。

本章では、組み込みシステムにUSBメモリ対応機能を実装するためのプロトコル仕様と制御手順について解説します。

1 USBホスト・スタックの実装形態

本題に入る前に、組み込みシステム上のUSBホスト機能の実装形態について少し解説しておきます。

本稿ではUSBホスト機能に関連する用語を多く使用しますが、組み込みシステム上でのUSBホスト機能の実装形態を知っておくとこれらの用語を理解しやすくなります。

● USBホスト・スタックの構造

組み込みシステムにおいてUSBホスト機能を実現するソフトウェアは一般にUSBホスト・スタックと呼ばれ、いくつかの構成要素による階層構造を持っています。図1にUSBホスト・スタックの一般的な構造を示します。

(1) ホスト・コントローラ・ドライバ

最下層のホスト・コントローラ・ドライバ(HCD: Host Controller Driver)は、USBホスト・コントローラを制御することによって、USBバス上での物理的な通信を実現するドライバです。また、上位のバス・ドライバから見てハードウェアを抽象化する役割も持っています。

(2) バス・ドライバ

バス・ドライバは、USBバスに対する基本的なプロトコ

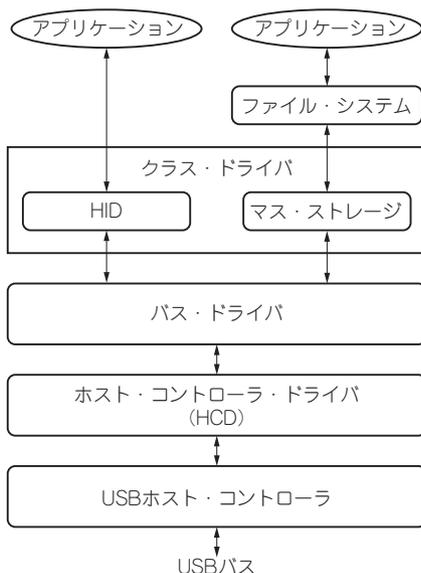


図1
USBホスト・スタック
の一般的な構造