

第3章

パソコンとファイルをやり取りできるストレージ・デバイスを接続したい

ストレージ・デバイスのための規格いろいろ

熊谷 あき

パソコン上では、文書ファイルや画像ファイルを日常的にHDDなどに保存している。パソコン上で作成したファイルを組み込み機器で読み出す、またはその逆に、組み込み機器で記録したファイルをパソコンで読み出したい場合はどのようにすればよいのだろうか。ここでは、ストレージ・デバイスとその接続インターフェースとしてどのような仕様があるかを解説する。(編集部)

読者の皆さんも日常的にパソコンを使いながら、ファイルをハード・ディスク・ドライブ(HDD)やフラッシュ・メモリ・カードに保存することがあると思います。これらのファイルを記録できるメディアを総称してストレージ・メディアと呼びます。

パソコンで使われるストレージ・メディアにはいろいろなものがあります。本章では、現在でも最もよく使われるストレージ・メディアについて解説します。

として規格化されています。当初は別々の規格でしたが、ATA-4でATA/ATAPI-4と統一されました。

写真1に示すような、2.54mmピッチで40ピンのコネクタを使って接続します。データ・バスは16ビット・バスで、PIOモードでは16Mバイト/秒、ウルトラDMAモードでは100Mバイト/秒を超える転送レートもあります。一つのホスト・コネクタにマスタとスレーブの2台のデバイ

1. ハード・ディスク・ドライブ系

● IDE(ATA/ATAPI)

ハード・ディスクの最も一般的なインターフェースがIDE(Integrated Drive Electronics)です。ANSI(American National Standard Institute)によって、ATA(AT Attachment)およびATAPI(AT Attachment Packet Interface)

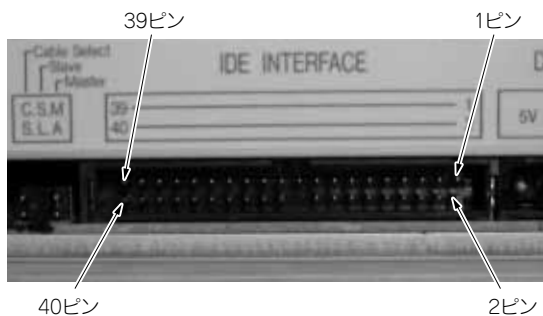


写真1 IDEコネクタ

コラム1 SCSI

SCSIはSmall Computer System Interfaceの略です。HDDやCD-ROMドライブだけでなく、スキャナやプリンタなど、さまざまな周辺機器を接続するインターフェースとして使われました。一般的には1台のホストと最大7台までの周辺デバイスを接続でき、デバイスそれぞれにID番号を振って管理します。

IDEよりもピン数の多い50ピンのコネクタ(写真A)を使用するため、ケーブルの取り回しが大変なこと、またプラグ&プレイにも対応していないことなどから、現在ではUSBに取って代わられてしまったインターフェースです。



写真A SCSIコネクタ

SCSIコネクタとしてはいくつかの種類のもが使われた。写真はアンフェノール・ハーフピッチと呼ばれるもの。

スを接続できます。

基本的に ATA は HDD の規格、ATAPI は CD-ROM ドライブや DVD-ROM ドライブなどの規格です。物理的なコネクタはどちらも同じで、その上でどのようなデータをやり取りするかを取り決めたものです。

電気的には TTL または LVTTTL レベルなので、一般的なマイコンの I/O や FPGA などコントローラを実現することも可能です。

● SATA

SATA (Serial ATA) は、ATA のウルトラ DMA モードを超える転送レートを実現するために規格化された、高速シリアル通信インターフェースです。1.5Gbps または 3Gbps といった高速クロックで通信を行うことで、150M バイト/s (1.5Gbps 時) または 300M バイト/s (3Gbps 時) という転送レートが実現できます。

IDE ではマスタとスレーブの 2 台まで接続できましたが、SATA はポイント-ポイントの接続なので、マザーボード側の一つの SATA コネクタ (写真 2) には 1 台のデバイスしか接続できません。

当初は HDD のみで対応が進んでいましたが、最近では

DVD-ROM ドライブなどの光学ドライブも SATA 対応のものが増えてきており、SATA のみで HDD と光学ドライブの両方を接続することも多くなってきました。

電気的には高速差動信号なので、一般的なマイコンや安価な FPGA には接続できません。SATA 対応が明記されているコントローラや高機能 FPGA を使って接続します。

なお、SATA はきょう体内の接続用で、きょう体の外に引き出す場合は eSATA コネクタを使用します。コネクタの形状が少し異なるので、変換ケーブルなどが必要です。

● HDD から SSD へ

HDD は、モータにより磁気記録面を高速に回転させ、磁気ヘッドを使って信号を読み書きします。そのため消費電力が多く、振動にも弱いという面があります。機器が設置される環境によっては HDD では問題が発生しやすいため、組み込み分野では嫌われる場合もあります。

そこでモータなどの機構部品がなく、消費電力も低いストレージとして、大容量 NAND 型フラッシュ ROM を搭載した SSD (Solid State Disk) が最近では登場しました。接続インターフェースとしては当初は IDE 接続のものもありましたが、最近では SATA 接続のものが増えています。



(a) マザーボード上の SATA



(b) eSATA

写真 2 SATA コネクタ

2. 小型フラッシュ・メモリ・カードのいろいろ

● デジカメの普及で必要性が増した小型メモリ・カード

デジタル・カメラや携帯電話、携帯メディア・プレーヤの普及により、切手サイズ大の小型フラッシュ・メモリ・カードが普及しました。これらのメモリ・カードの中には記憶デバイスとして NAND 型フラッシュ ROM が使われています。

コラム2 NOR 型フラッシュ ROM と NAND 型フラッシュ ROM

大きく分けて、フラッシュ ROM は NOR 型フラッシュ ROM と NAND 型フラッシュ ROM の 2 種類に分けられます。

NOR 型フラッシュ ROM は、消去はブロック単位ですが、読み出しと書き込みはバイト単位 (データ・バス幅が 16 ビットの場合は 16 ビット単位) で可能です。フラッシュ ROM をマイコンに外付けして、ROM 化したプログラムを格納して実行する場合は、NOR 型フラッシュ ROM を使用します。

NAND 型フラッシュ ROM は、消去も読み書きもブロック単位で行うフラッシュ ROM です。一般的に NOR 型フラッシュ ROM より NAND 型フラッシュ ROM の方が安価で大容量なため、ストレージ・デバイスとしては NAND 型フラッシュ ROM が多く使われます。

またどちらもフラッシュ ROM なので、コラム 1 で紹介した性質はどちらにも当てはまります。