

# ストレージ？ ファイル・システム？

編集部

## ● 身の回りの電子機器とストレージ

あなたの身の回りの電子機器を見回してください。携帯電話やデジタル・カメラにSDカードが使われていませんか？お持ちの携帯音楽プレーヤに小型のハード・ディスク・ドライブ(HDD)や大容量フラッシュ・メモリが内蔵されていませんか？また最近では、液晶テレビやゲーム機にUSBメモリやUSB接続HDDを接続して、番組を録画できるものも増えてきました。

このように現在では、さまざまなストレージを内蔵したものや接続可能な電子機器が普及してきています。

## ● ストレージとは？

ストレージとは倉庫・貯蔵庫という意味もありますが、ここでは外部記憶装置のことを指します。言葉のイメージからは、大規模サーバで使われる大容量のHDDやRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks)を想像するかもしれませんが、しかし、あなたの目の前にあるUSBフラッシュ・メモリやSDカードも記憶装置の一種ですから、ストレージと呼ぶことができます。

本特集では、組み込み機器にストレージをつないで制御するための方法について解説します。

## ● ファイルをやりとりできる

身の回りの機器は、ストレージを内蔵しているだけでなく、たとえば、

- デジタル・カメラで撮影した画像をパソコンに取り込む
- ダウンロードしたMP3ファイルを携帯音楽プレーヤに差し込む
- デジタル・ビデオ・カメラで撮影した映像を液晶テレビで再生する

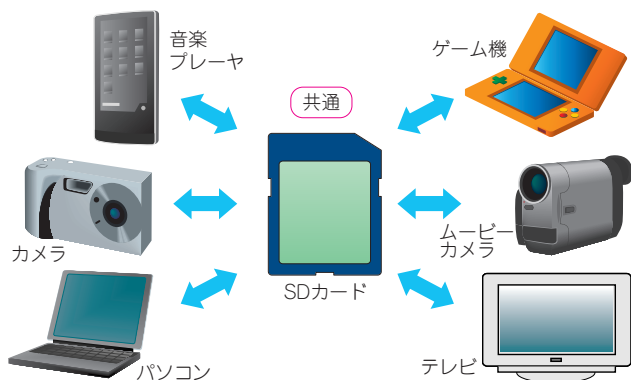


図1 さまざまな機器間でファイルを受け渡しできるのは、共通のファイル・システムを使っているから

といったように、ファイルを書き込む機器と読み出す機器が別の場合もあります。しかし、(機器が対応していれば)どの機器でも共通に写真や動画、音楽が再生されます(図1)。

## ● マイコンとストレージのつながり方

マイコンとストレージの接続には、何か特別なハードウェアが必要なのでしょうか。シリアルATAなどの例を除き、IDE接続のHDDやSDカードなどの小型メモリ・カードは、一般的なマイコンと簡単に接続できます。さらに、USBホスト機能を内蔵したUSBマイコンなら、USBメモリやUSB接続のHDDだっ

てつなげます(写真1)。

## ● ファイル・システムとは？

さまざまな機器でファイルをやりとりできるのは、共通のファイル・システムを使っているからです。ファイル・システムとは、HDDやメモリ・カードなどの記憶媒体(ストレージ)に、ファイルを格納するためのフォーマットの取り決めです。お互いの機器が共通の約束事(ファイル・フォーマット)を守っているため、ファイルをやりとりできるのです。

また特に、小型フラッシュ・メモリ・カードなどのことをリムーバブル・メディアとも呼びます。リムーバブル、つまりファイルを移動させるのに便利な媒体という意味です。たとえば機器Aで書き込んだファイルを機器Bで読み出すことができなかつたら、リムーバブル・メディアの意味がなくなってしまいます。そのため、リムーバブル・メディアには最も一般的なファイル・フォーマットが使われています。現在そのフォーマットとして、FATファイル・フォーマットが広く普及して

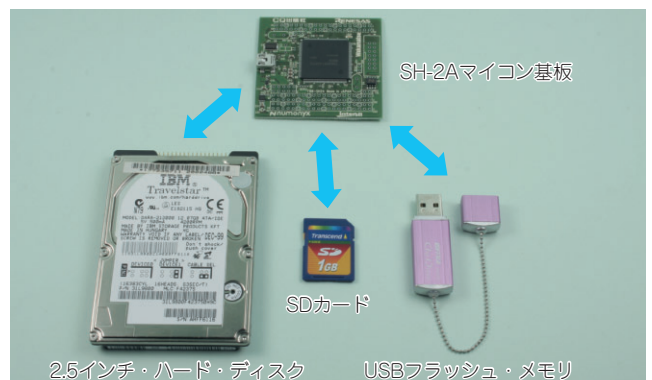


写真1 マイコンにHDDをつなぐ? 小型フラッシュ・メモリ・カードをつなぐ? USBメモリをつなぐ?



今月号特集関連の参考書籍

今月号の特集はFATファイル・システムのフォーマットと、それにアクセスするのに必要な組み込み機器向けFATファイル・システムをメインに解説しています。物理的なストレージ媒体をどのようにマイコンと接続するかについては、詳しい解説のページを割けなかったため、ここではマイコンとの接続方法やアクセス・コマンドについて詳しく解説している参考書を紹介します。

● TECH I シリーズ Vol.45

改訂版 ATA (IDE) /ATAPI の徹底研究

ストレージといえばハード・ディスクということで、本書ではIDE接続のハード・ディスクやCD-ROMドライブなどにアクセスするための、ATA/ATAPIコマンドについて詳しく解説しています。

● TECH I シリーズ Vol.44

シリアルATAの基礎とFPGAへの実装

昨今のパソコン向けのハード・ディスクは、高速化のためシリアルATA(SATA)に移行しています。本書の前半では、シリアルATA対応のハード・ディスクの物理仕様について解説しています。

● TECH I シリーズ Vol.37

改訂新版 PCカード/CFカードの徹底研究

小型フラッシュ・メモリ・カードの走りはCompactFlash

カード(CFカード)といえるでしょう。本書では、PCカードやCFカードの制御方法について詳しく解説しています。

● TECH I シリーズ Vol.35

フラッシュ・メモリ・カードの徹底研究

本特集の第5章や第6章で取り上げているSDカードについて詳しく知りたいという方は、ぜひ本書を参照してください。SDカードやMMCカードの関連仕様、アクセスに必要なコマンド一覧、各種マイコンへの実装事例などについて詳しく解説しています(写真A)。

● TECH I シリーズ Vol.40

組み込み機器へのUSBホスト実装技法

USB接続のストレージを扱うためには、USBホスト機能が必須です。本特集ではページ数の都合で詳しい解説を掲載できませんでしたが、本書ではUSBホスト機能のハードウェアとソフトウェアについて詳しく解説しています。本特集の第7章について興味のある方は、併せて本書も参照されることを強く勧めます。



写真A フラッシュ・メモリ・カードの徹底研究

います。

FATファイル・システムのフォーマットの詳細については、第3章を参照してください。

● 手元のマイコンからアクセスも可能

ストレージに記録するファイルは、何も撮影したJPEGファイルや圧縮したMP3ファイルだけではありません。たとえばマイコンに温度センサを接続して、定期的に温度を測定するとします。その結果をどこに記録するかが問題です。

こんなときこそ本特集の出番です!マイコンに小型メモリ・カードを接続して、計測した温度をファイルとして記録します(図2)。このとき、小型メモリ・カードのファイルを記録する部分に、FATファイル・システムが必要になります。本特集ではこのような事例に最適な組み込み機器向けFATファイル・システムの事例として、オープン・ソースのファイル・システムFatFsを第4章で紹介します。

● マイコン+ストレージで自由自在にファイル・アクセス

第5章ではSH-2マイコンにSDHCカードを接続し、パフォーマンス良くファイルをアクセスするためのノウハウについて紹介しています。最も簡単なシングル・ブロック・アクセスではアクセス速度がなかなか上がらないので、この解説は高速にカードにアクセスしたい場合に非常に参考になると思います。

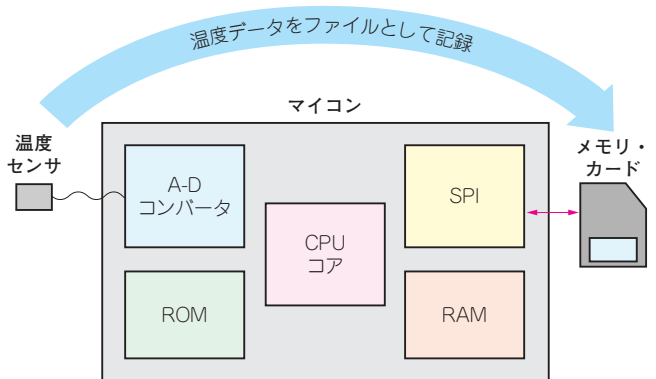


図2 マイコンにFATファイル・システムを使う例

第6章では、本誌2010年6月号付属SH-2Aマイコン基板とSDカードを組み合わせた応用事例として、SDカードに格納したSH-2A用プログラムを起動する方法について解説しています。

そして最後の第8章では、USBメモリやUSB接続のHDDの制御方法について解説しています。本誌6月号付属SH-2Aマイコン基板にはUSBホスト機能が内蔵されているので、SH-2AマイコンとUSBメモリを組み合わせて、USBメモリ内のファイルにアクセスするプログラムについても公開予定です。