

SD コラム



コントローラ・IPコア、ドライバーのオールインワン パッケージ
SDXCコントローラ IPコア

フラッシュメモリーカード市場で大きな存在感を示す SDメモリーカード。ますます高解像度化が進むコンシューマー製品を始め、産業機器や医療機器などにおいても大容量・高速データ転送が求められています。そこで、「SDXCコントローラ IPコア」は、最大 2TB の容量、104MB/s の速度をあらゆる組み込み機器で実現します。

FPGA × IP Cores

Embedded Total Solution by FUJISOFT

富士ソフト SDXC コントローラ IP コア 開発チーム

※ご注意※

本コラムは 2012 年～2013 年に掲載されていたものをまとめています。そのため、日時や価格など現状と異なる記載があることをご了承ください。

※Android は、Google Inc.の商標または登録商標です。
※その他、記載されている会社名および製品名は、各社の商標または登録商標です。

富士ソフト株式会社

エンベデッドプロダクト事業推進部 IPビジネスグループ

コラム 目次

1. はじめに	3
2. SD メモリーカードとは？	4
3. SD カードの容量について	6
4. SD カードのデータ転送速度について	8
5. SD カードのデータ転送速度とホスト機器の関係	10
6. SD カードの容量とホスト機器の関係	13
7. 古い機器で、新しい SD カードが認識されないのはなぜ？	15
8. SD の容量とデータ転送速度 まとめ	17
9. SD カードの仕組みと価格	19
10. CP+2013 へのお誘い	22
11. CP+2013 レポート	24
12. どういうカードがどういう用途に向いているか	26
13. SD カードと SSD と HDD の違いって何？	28
14. SD のロゴのお話	31
15. SD のフォーマットの方法(フォーマッタの違い)	33

1 はじめに

基本規格

デジタルカメラで撮影した写真を保存する、携帯電話・スマートフォンのデータを保存する、ゲーム機のデータを保存するなど、皆さまの身の回りにはたくさんの SD カードが使われています。この SD カードについて皆さまはどれほど知っていますか？

種類が豊富すぎて、どれを使ったらいいかわからない？

SD と SDHC のカードは何が違うの？

そもそも SD カードってどんな仕組みで動いているの！？

イマイチ良くわからないという方もいらっしゃるかと思います。

私たちはデジタルカメラなどの SD カード搭載機器に導入する、コントローラを販売しています。

（「コントローラ」については、後ほど詳しくお話ししましょう。）

皆さまに SD についてもっと気軽に触れていただけるように、

「かんたん」に、「わかりやすく」、そして時に「マニアック」な記事をコラムとして掲載していこうと思います。

※SD という規格に関しては、[SD アソシエーション](#)という団体が策定しています。

SD についての正確な情報は、この団体のオフィシャル Web ページをご覧ください。

SD を使っている方も、開発している方も、使ったことのない方も、SD の世界に触れてみてください。

2 SD メモリーカードとは？

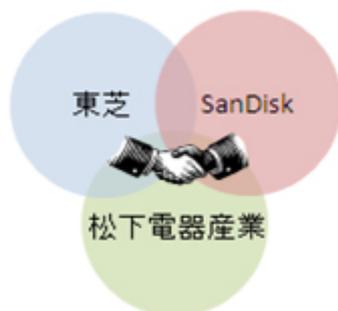
基本規格

■SD 規格と SD アソシエーション

世の中には「SD メモリーカード」、「USB メモリ」、「コンパクトフラッシュ (CF)」など、様々なデータ保存のための規格用カードがありますが、その中の一つが「SD メモリーカード」です。

一般的に「SD カード」と呼ばれていますが、正式名称は「SD メモリーカード」です。

SD メモリーカードは、東芝、SanDisk、松下電器産業(現 Panasonic)の3社によって共同開発されたメモリーカードの規格です。カメラの画像データの保存を目的とするメモリーカードとしては、他の規格と比較しても、SD 規格は圧倒的なシェアを誇っています。



1999 年：規格の発表

2001 年：SD アソシエーションの設立

SD 規格の策定は、[SD アソシエーション](#)という団体が行っています。

現在、SD アソシエーションには約 1,000 社の会員企業が参加し、SD 規格の設計と開発にあたっています。会員になるには、年会費 US\$2000 が必要です。(2012 年 4 月時点)

■SD の語源は？

「SD」は「Secure Digital」の略であると言われていますが、はっきりとした裏付けはないようです。SD メモリーカードは、基本的にマルチメディアカード (MMC) というメモリーカードを発展させ、著作権保護機能を搭載したものです。よってこの著作権保護機能から「Secure」の名になったとも言われています。

■SD のロゴについて

突然ですが、キーワード「SD-ROM 東芝」で検索してみてください。

検索結果から下記の記事が表示されましたでしょうか。

[「コンピュータ応用の高密度光ディスク駆動装置の開発について - 業界で初めて「SD-ROM ドライブ」](#)

[を試作ー」](#)

この記事は東芝が SD-ROM ドライブの試作機を発表した際のニュースリリースです。

2 枚目の写真に「SD」のロゴに似たマークが見つかりましたか？

SD メモリーカードのロゴは、1990 年代前半に東芝が DVD の原型となった光ディスク「Super Density Disc」のために作成したロゴで、それが転用されたと言われています。

SD メモリーカードのロゴを見て、光ディスクのイメージっぽい・・・と感じていた方も多いのではないのでしょうか。

ロゴ内の「D」は光ディスクをイメージした図案のようです。

「SD」の語源やロゴについて、初めて知った方も意外と多かったのではないのでしょうか。

引き続き、SD の種類についてお話していきたいと思います。

3 SD カードの容量について

容量

ファイルシステム

SDHC

SDXC

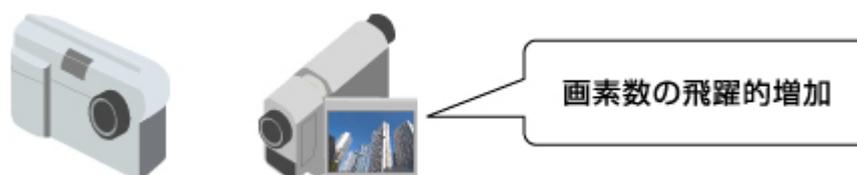
フラッシュメモリ

大容量

■大容量化

SD カード内で実際にデータを保存しているフラッシュメモリは、目まぐるしい半導体生産技術の進歩に伴って容量が飛躍的に増大してきています。またデジタルカメラ、デジタルビデオカメラの画質向上によって保存したいデータ量もどんどん大きくなってきています。

最新のデジタルカメラでは写真 1 枚で 110MB 近くのデータ量になるカメラもありますね。ハイビジョン動画を撮影するととんでもなく大きな動画ファイルになってしまいます。



このような大容量データを保存するために、SD カードのデータ容量も飛躍的に大きくなってきています。

最初に世の中に出た SD カードは 2000 年で容量は 8MB でした。2012 年 5 月現在最大容量のカードは 128GB です。12 年ほどで 12,000 倍の容量になっています。128GB なんていうと少し前だとハードディスクの容量を示すような数字ですから驚きです。

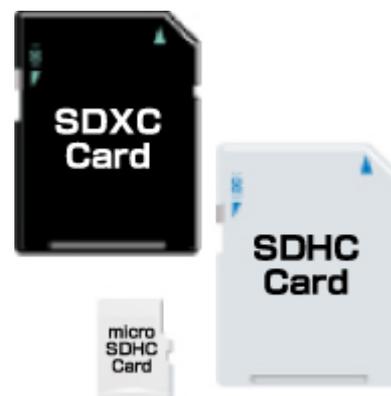
例えば 2000 年に発売された 8MB のカードでは、上のデジタルカメラの例のように写真 1 枚で 110MB にもなると SD カードに 1 枚の写真すら保存することができません。でも最新の 128GB のカードを使えば 1,000 枚以上保存することができるようになってきています。

■SD カードの容量規格

そんな SD カードのデータ容量を示す規格があります。SDHC、SDXC という名前を聞いたことはないでしょうか？

この「HC」、「XC」という部分がデータ容量の範囲を示す規格になっています。とは言え実際のデータ容量はカード上に数字で書かれていますので、あまり意識することはないのかもしれませんが。

では「HC」、「XC」というのは何を示しているのでしょうか？



最初の SD の規格では容量は 2GB まででした。この次の規格で SDHC という名前になりました。「HC」は High Capacity を意味していて、4GB～32GB までのデータ容量に対応しています。その後さらに大容量のカード規格が SDXC という名前に決められました。「XC」は Extended Capacity を意味していて 32GB を超えて 2TB までのデータ容量に対応しています。

たった一枚のカードで 2TB ってすごいですよね？2012 年現在主流になっているハードディスクの容量が 1～2TB くらいですね。2TB のカードが発売されるとなると、胸ポケットに入るハードディスクのようなものと言えるかも知れません。(2012 年 5 月現在 2TB の容量の SD カードは発売されていません)



【SD の名前とデータ容量】

■なぜ SD, SDHC, SDXC という名前に分かれているの？

実際に SD カードを購入するときに、データ容量が示されていれば名前は関係ないような気がしますね。「今日は SDXC カードを買いに行こう」と意識する方は少ないのではないのでしょうか？

SD の名前が分かれている理由はファイルシステムというものがあるためです。パソコンやデジタルカメラなどで SD カードを扱うときにはファイルシステムが必要になります。

データ容量ごとに名前が分かれている理由は、このファイルシステムの機能に合わせているからなのです。データ容量とファイルシステムの関係に関しては別の回でご説明しようと思います。

【参考】

容量の単位について

1,000MB = 1GB

1,000GB = 1TB

つまり 1TB = 1,000GB = 1,000,000MB

4 SDカードのデータ転送速度について

データ転送速度

スピードクラス

Class

UHS スピードクラス

UHS-I

SDR

■高速化

前回の記事で、SDカードの容量についてご説明しました。

今回はSDカードのデータ転送速度のお話しをしましょう。

デジタルカメラ、デジタルビデオカメラの高画質、高性能化により、有効画素数、連写速度などの性能が上がっていくに従って、素早く画像を表示したり、たくさんの画像を記録する必要が出てきます。

例えば、昨年発売されたデジタル一眼カメラでは、有効約2430万画素の高精細な静止画を秒間12コマで撮影できます。

このように連続的に大量のデータを書き込むために、カードのデータ転送速度は一定以上であることが要求されます。では、具体的にSDカードのデータ転送速度規格を見てみましょう。

■SDカードのデータ転送速度規格

SDメモリーカードには「スピードクラス」と「UHSスピードクラス」の2種類があります。

・「スピードクラス」

SDメモリーカード（SDHC、SDXCメモリーカード）のデータ読み書きスピードクラス規格は、カードが対応する最低限の読み書き速度を保证するものです。

この規格はSDアソシエーションにより策定されました。

現在のスピードクラスは、Class 2、Class 4、Class 6、Class 10の4種類が規格化され、読み書き時のデータ転送速度がそれぞれ最低で2MB/s、4MB/s、6MB/s、10MB/sであることが一定の条件下で保証されます。右図のように、カード表面のクラス表示のマークで判別できるようになっています。



▲スピードクラスカード表面のロゴイメージ例
(カードメーカーによって異なります)

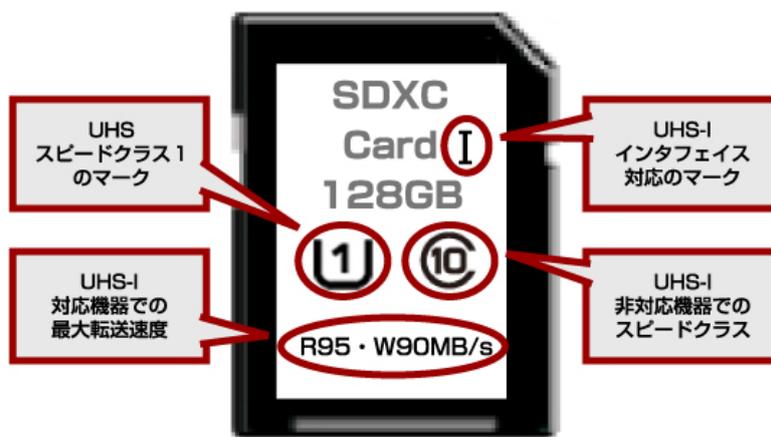
データ転送速度規格		最低保証速度	理論値	最大周波数	信号振幅
スピードクラス	Class2	2MB/s	25MB/s	50MHz	3.3V
	Class4	4MB/s			
	Class6	6MB/s			

	Class10	10MB/s			
UHS スピードクラス	UHS-I	10MB/s	104MB/s	208MHz	3.3V/1.8V

(SDHC と SDXC メモリーカードには必ず表示されていますが、SD メモリーカードは表示されていない場合があります。)

・「UHS スピードクラス」

UHS (Ultra High Speed) スピードクラスは、現在利用できる最高速のスピードクラスであり、発売されているのは「UHS-I」のみです。この速度規格は、SDHC および SDXC メモリーカードで実現されています。UHS-I の最大データ転送速度は 104MB/s です。



▲UHS スピードクラスカード表面のロゴイメージ例
(カードメーカーによって異なります)

撮影写真記録、およびビデオ録画用カードを選ぶ場合、その前に SD メモリーカードの性能を理解することが重要です。カードに表示されているマークによって、「スピードクラス」カードか「UHS スピードクラス」カードか区別できるようになっています。

それでは上図のように「UHS スピードクラス」マークと「スピードクラス」マークが併記されている場合、どちらのスピードクラスで動作するのでしょうか？この場合、カードを挿入するホスト機器側のスピードクラスによって決まります。上記の場合、UHS スピードクラス対応のホスト機器に利用すると UHS-I、未対応機器に使用すると Class 10 のデータ転送速度で動作します。SD カードに適したスピードクラスを判断するには、使用説明書を確認してください。

カードによって転送速度に違いがあることをお分かりいただけただけでしょうか？ このカードの実力を発揮させるためには、装置側の性能も重要になります。次回はカードと装置の関係についてお話しします。

5 SDカードのデータ転送速度とホスト機器の関係

SD ホストコントローラ データ転送速度 スピードクラス ハイスピード ウルトラハイスピード

HS UHS UHS-I

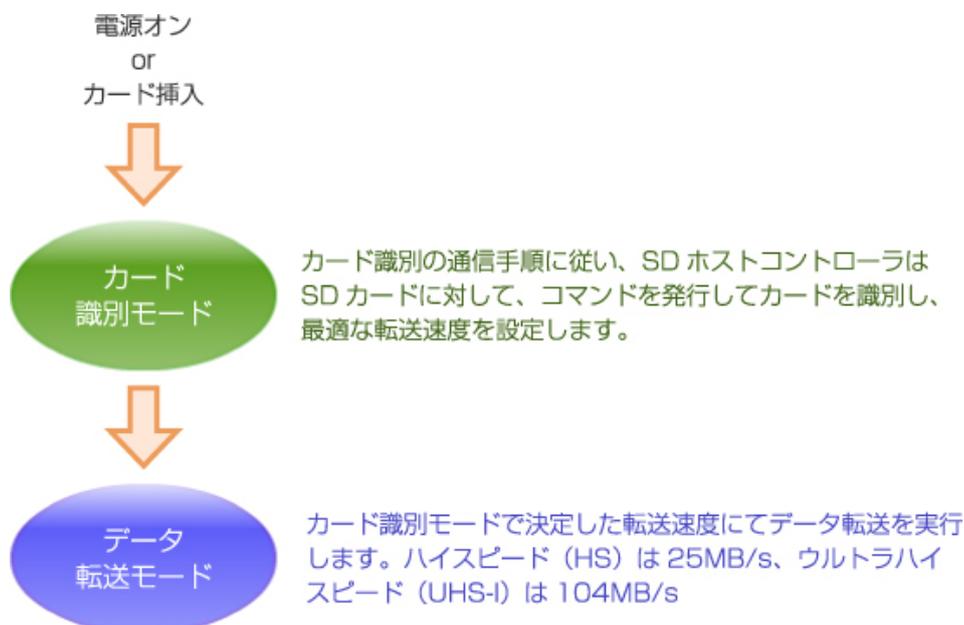
■ホストコントローラ

SDカードに限らず、装置を動かすには、装置を操作する必要があります。例えばテレビを操作するにはリモコンを使います。電源のオン/オフ、チャンネルの切り替え、音量の調整などは、リモコンのボタンを押すことでリモコンからテレビへコマンドを送信して、テレビを思い通りに操作することができるのです。

では、SDカードを操作するには何をを使うのでしょうか。答えは、SDホストコントローラです。リモコンのように目にすることはありませんが、SDカードを使用するホスト機器にはSDホストコントローラが入っています。このSDホストコントローラによってSDカードへのデータの読み込み、書き込みが可能になるのです。



SDカードとSDホストコントローラ間の通信手順は [SD アソシエーション](#) で策定されたSD規格によって規定されており、これに準拠してSDホストコントローラは作られています。詳細な通信手順は、SDアソシエーションに加入することで入手することができます。ここでは、通信手順をモードに置き換えて簡単に説明します。

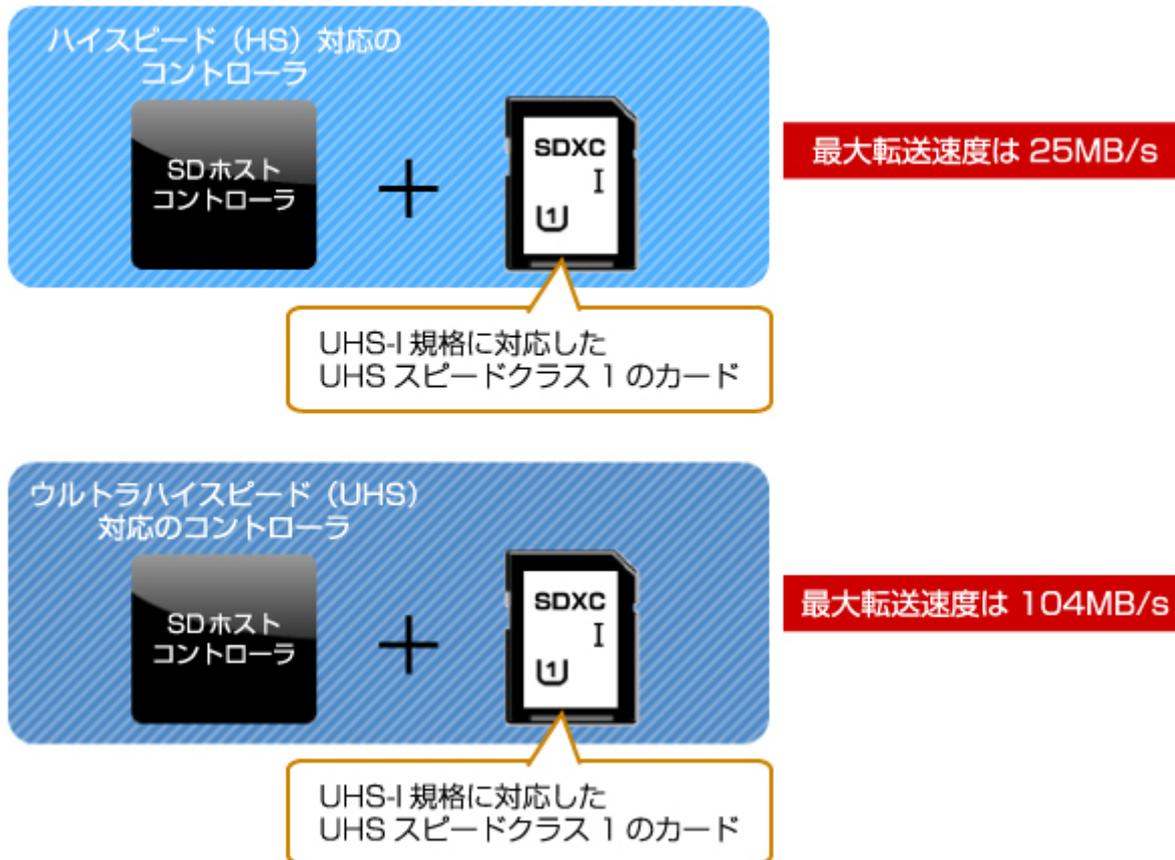


データ転送速度規格		最大転送速度	最大周波数
ハイスピード (HS) スピードクラス	Class2	25MB/s	50MHz
	Class4		
	Class6		
	Class10		
ウルトラハイスピード (UHS) スピードクラス	UHS-I	104MB/s ※カードスペックに依存	208MHz

■SD バス速度とカードの関係

ホストコントローラはカードに最適な転送速度でデータ転送を行うことを説明しました。しかしウルトラハイスピード (UHS) に対応していないホストコントローラで UHS-I カードを使用するとどうなるのでしょうか？

この場合、転送速度は 104MB/s ではなく 25MB/s となり、遅い速度で動くこととなります。せっかく、データ転送速度の速い UHS-I カードを使用しても、ホスト機器の SD ホストコントローラが UHS-I に対応していなければ、無駄になってしまう訳です。このため、ホスト機器のスピードクラスに合った SD カードを使用することをお勧めします。ホスト機器のスピードクラスは取扱説明書の仕様欄に記載してあることが多いので、確認してみてください。



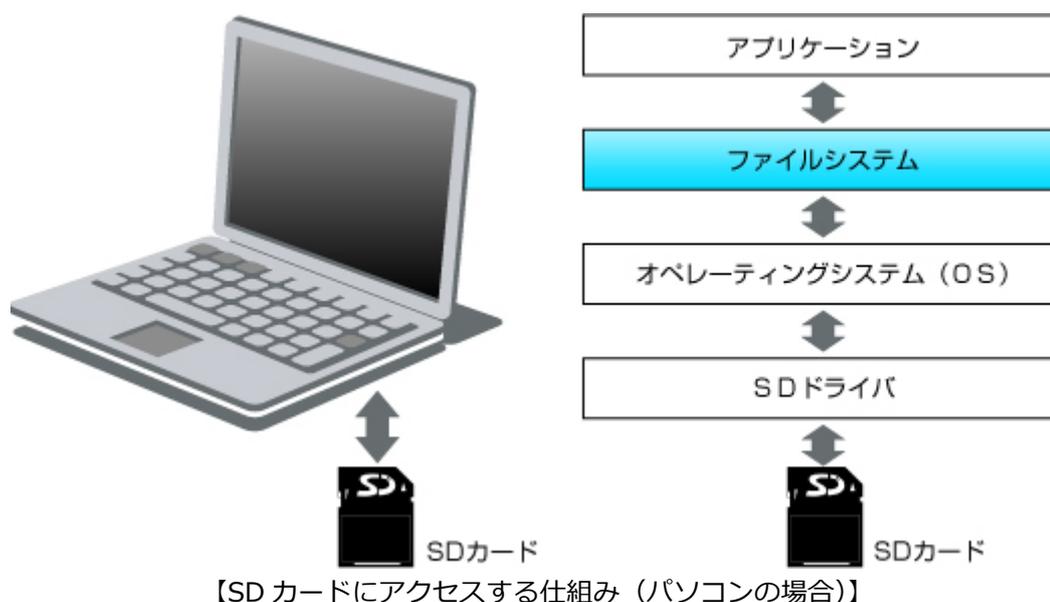
今回は SD カードのデータ転送速度とホスト機器の関係として、「ホスト機器の転送速度」について説明しました。次回は SD カードのデータ容量とホスト機器の関係として、「ホスト機器のファイルシステム」について説明します。

6 SDカードの容量とホスト機器の関係

容量 ファイルシステム SDHC SDXC SDホストコントローラ

■ファイルシステム

パソコンなどのSDカードのホスト側機器には、SDカードにデータを記録したり読み出したりする際にデータの管理を行う仕組みがあります。(下図参照) 通常この仕組みは、「ファイルシステム」というソフトウェアで実現されています。ファイルシステムは、SDカード上でのファイル/フォルダの作成/移動/削除の方法・データ記録方式・管理領域の場所/利用方法を規定し、それを実行しています。



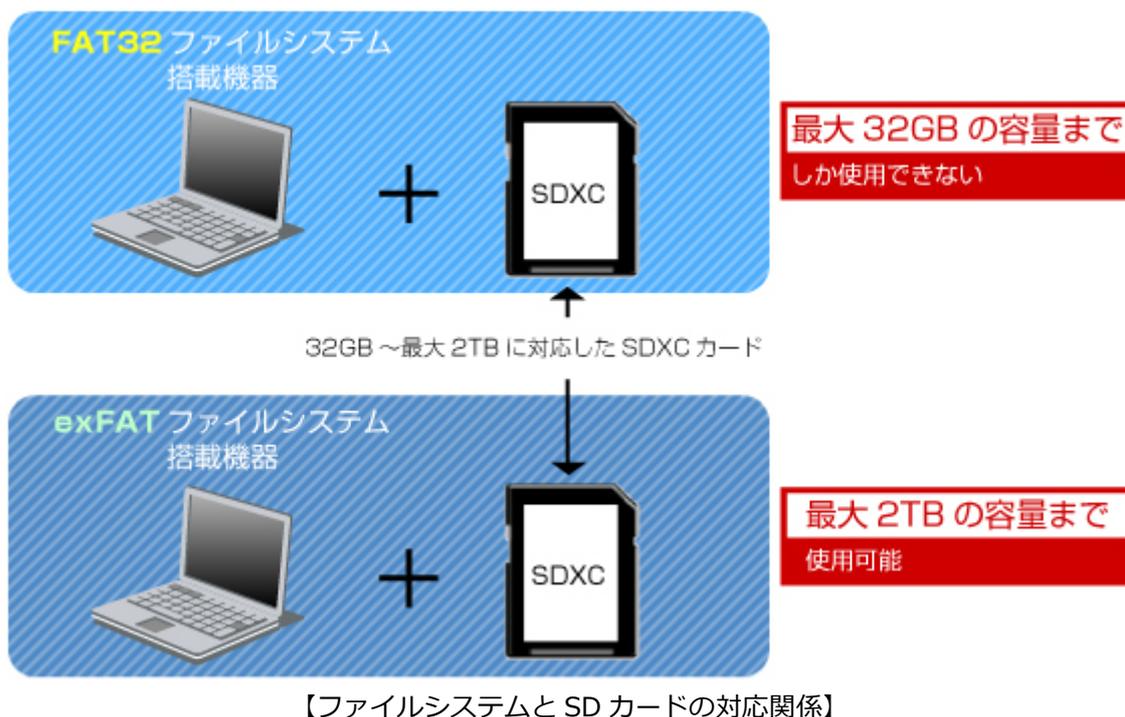
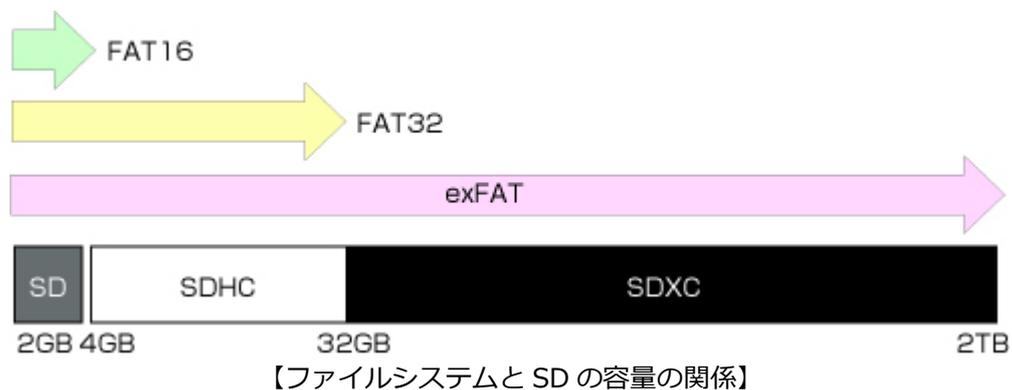
ファイルシステムは、オペレーティングシステム(OS)のリソース管理機能の一部として提供されています。代表的なファイルシステムとして、Windows OSの例を下記の表に示します。(アクセス対象をSDカードに限定)

【Windows OSのファイルシステムとSDカードの対応】

ファイルシステム	FAT16	FAT32	exFAT
対応するカード	SD	SDHC	SDXC
容量	～ 2GB 以下	2GB 超 ～ 32GB 以下	32GB 超 ～ 2TB 以下

■ファイルシステムとSDカード容量の関係

上記の表にあるとおり、SDカードで使うことができる最大容量は、ホスト機器に搭載のファイルシステムにより上限が決まります。従って、折角容量の大きいSDカードを使用しても、ホスト機器のファイルシステムがその容量に対応していなければ、無駄になってしまう訳です。このため、ホスト機器においては、使用するSDカードの最大容量に合ったファイルシステムを搭載することが必要になります。(以下図参照)



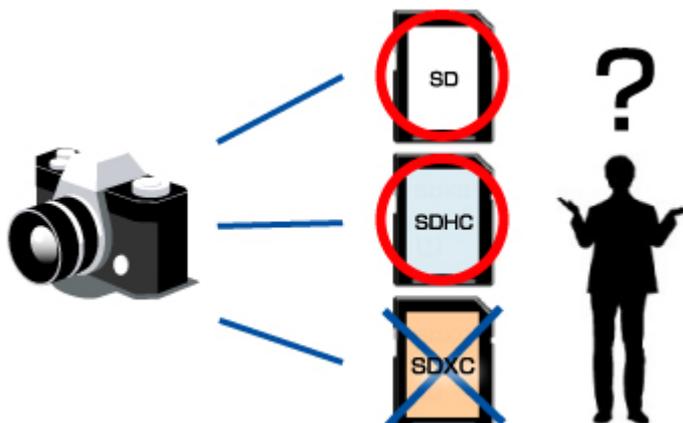
今回はSDカードのデータ容量とホスト機器の関係として、「ホスト機器のファイルシステム」について説明しました。次回は更に、SDカードとホスト機器の関係として、「古い機器で、新しいSDカードが認識されないのはなぜ？」について説明します。

7 古い機器で、新しい SD カードが認識されないのはなぜ？

容量 ファイルシステム FAT16 FAT32 exFAT exFAT SDHC SDXC

■ホスト機器と SD カードの相性

皆さまのご家庭にある少し古いデジカメや携帯電話に、最新の SD カードを指した時に認識しなかったという経験はないでしょうか。



お気づきになられた方もいらっしゃると思いますが、この現象は第 6 回目の記事でご説明した通り、ファイルシステムが密接に係わっています。

ここでもう一度ホスト機器と SD カードの関係性について整理してみましょう。

【ホスト機器と SD カードの対応】

	SD カード	SDHC カード	SDXC カード
SD 対応ホスト機器 FAT16 に対応	○	×	×
SDHC 対応ホスト機器 FAT32 に対応	○	○	×
SDXC 対応ホスト機器 exFAT に対応	○	○	○

上記表をご覧になればもうおわかりですね？

古い機器で新しい SD カードが認識されないケースは【×印】の組み合わせです。

つまり、ホスト機器側のファイルシステムが古く、対して SD カードのファイルシステムが新しいという組み合わせの場合、ファイルシステムの整合が取れず認識されないケースが出てくるのです。

■新しい SD カードを古い機器に認識させる方法

上記表のように【○印】の組み合わせで利用すれば正常に認識します。

これは SD 規格で定義されている使い方です。

しかし、【×印】になっている SD カードをホスト機器に認識させ、利用することもできます。

SD カードは、各々のファイルシステム形式でフォーマットされることで、利用できる記憶容量が決定されます。

ただ単純にホスト側が認識できる記憶容量と SD カードの利用できる記憶容量が、不一致を起こしているので認識できないという話だけであれば、「ホスト機器の古いファイルシステムに合わせ込む(フォーマットする)」ことで利用することが可能です。

ただし古いファイルシステムでフォーマットをすることで、使用可能な記憶容量が減ってしまうことにはご注意ください。

これまで数回に渡り、SD の容量とスピードのお話をさせていただきました。容量とスピード、それぞれに規格があり複雑だと感じられた方もいらっしゃるでしょう。次回のコラムは、これらの関係性についておさらいしてみたいと思います。

8 SD の容量とデータ転送速度 まとめ

- 容量
- ファイルシステム
- SDHC
- SDXC
- データ転送速度
- スピードクラス
- UHS スピードクラス

■SD の容量とデータ転送速度 まとめ

SD に関するコラムも第 8 回目を迎え、これまで SD の容量やデータ転送速度、コントローラについて触れてまいりました。

内容は難しかったでしょうか？ それとも易しかったでしょうか？

ここで一度立ち止まりまして、SD の「容量」と「データ転送速度」、そしてこの 2 つの要素の相互関係をまとめてみたいと思います。

実際に SD カードを購入する際にも、この 2 つの要素が主な選定基準になるのではないのでしょうか。

【SD の容量と対応ファイルシステム】

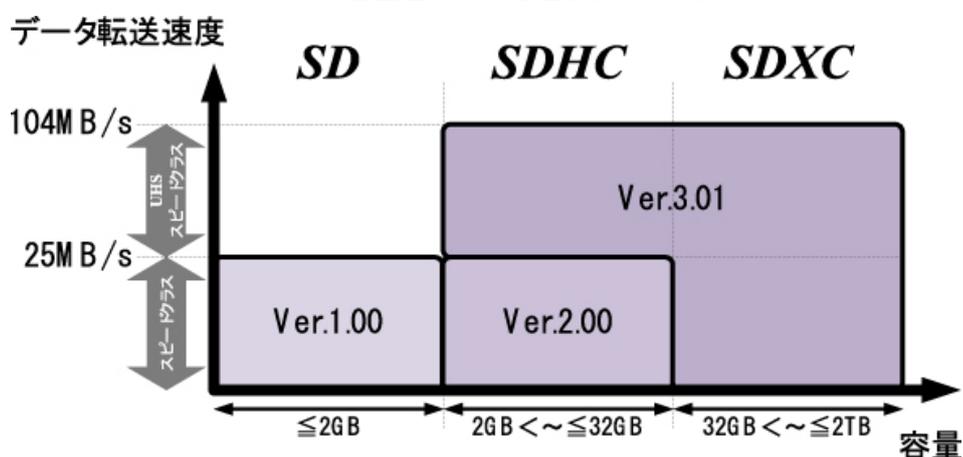
SD メモリーカード	容量	対応ファイルシステム
SD	~2GB 以下	FAT12, 16
SDHC	2GB 超~32GB 以下	FAT32
SDXC	32GB 超~2TB 以下	exFAT

【SD (SD カード) のデータ転送速度】

データ転送速度規格		最低保証速度	理論値	最大周波数	信号振幅
スピードクラス	Class2	2MB/s	25MB/s	50MHz	3.3V
	Class4	4MB/s			
	Class6	6MB/s			
	Class10	10MB/s			
UHS スピードクラス	UHS-I	10MB/s	104MB/s	208MHz	3.3V/1.8V

これらの相互関係を図に示すと、

【SD の容量とデータ転送速度の関係】



上図の横軸は「容量」、縦軸は「データ転送速度」になります。

図中に記載されている「Ver.」は何を示しているのか、気になった方もいらっしゃるかもしれません。これはSDの規格のバージョンを示します。上図ではVer.ごとに色分けしていますが、実際には、Ver. 2.00はVer.1.00を含み、Ver. 3.01はVer.1.00とVer.2.00を含んでいます。

以上、規格についてまとめさせていただきましたが、次回はSDの規格から少し離れて、SDカードの仕組みについてお話したいと思います。

SDカードの中身は一体何が入っているの・・・？

SDカードのデータ保存の仕組みとは・・・？

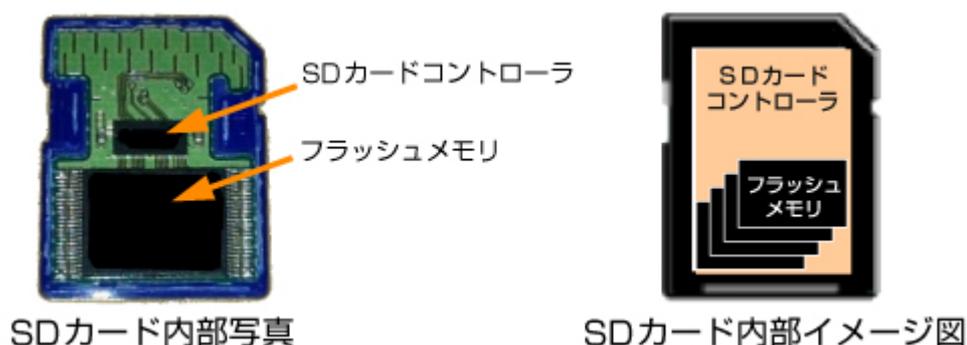
そして、SDカードの価格についても触れたいと思いますので、楽しみに！

9 SD カードの仕組みと価格

容量 ファイルシステム フラッシュメモリ 大容量 スピードクラス UHS-I 価格
SD ホストコントローラ SD カードコントローラ

■SD カードの中はどうなっている？

大容量化、高速化がどんどん進んでいる SD カード。その中身はどうなっているのでしょうか？



左の写真はカードを分解した写真です。かなり古い 16MB のカードです。右の図はそれをイメージ図にしたものです。カード内のほとんどは[フラッシュメモリ](#)と呼ばれる電子部品が占めています。このフラッシュメモリと言うのはデータを記憶する装置で、ここに写真データや、動画データが保存されます。

2012 年 10 月現在、よく売れている SD カード容量は 8~64GB くらいの容量のものだと思います。これだけの容量のデータを保存できるようにするにはたくさんのフラッシュメモリをカードの中に入れなくてはなりません。フラッシュメモリも様々な容量のものがありますが、例えば 2GB のフラッシュメモリで 32GB のカードを実現するには 16 個のフラッシュメモリをカードの中に入れなくてはなりません。



このような電子部品を見たことがあるでしょうか。フラッシュメモリの代表的な形状です。黒く見えているのはフラッシュメモリチップ（半導体集積回路）を保護するための樹脂で、大きさは 20×14mm くらいです。SD カードの大きさが 24×32mm なので、並べてたくさん入れようと思っても無理ですね。MicroSD カードの場合、1 個でもはみ出してしまいます。

そこで樹脂内に複数のフラッシュメモリチップを入れた部品や、樹脂で覆わずフラッシュメモリチップをそのまま SD カードの基板上に実装してしまう方法が主流になってきています。またフラッシュメモリも半導体の微細化技術の進化などに伴って大容量化が進んでいます。このように製造方法の変更と半導体チップの高性能化によって大容量化が実現されています。

■SD カードコントローラ

メモリに関する設計をされた方ならお分かりになると思いますが、メモリはアドレスとデータ、それに制御線によってどこに書き込むか、どこから読み出すかを制御されています。



しかしSDカードにデータを書き込む時にどこに書き込むかを意識することはないと思います。どうしてでしょうか。これはファイルシステムとSDコントローラによって制御されているからです。SDカードを差し込む装置と、SDカードそれぞれにSDコントローラが入っています。装置内にあるファイルシステムがどこにどれだけのデータを書き込む（読み出す）のかを装置内にあるSDホストコントローラを介してSDカードコントローラに指示します。SDカードコントローラはその指示に応じてデータの書込/読出を行います。

SDカードコントローラは指示されたことを行うだけではなく、いろいろな機能を持っています。不良メモリブロックの管理や、論理->物理アドレス変換、書き換え回数の平均化（ウェアレベリング）などです。これらはフラッシュメモリ管理上のノウハウや特許によってできているのでここでは説明はしませんが、あんな小さなSDカードの中で非常に高度な技術が使われていることに驚かれた方もいらっしゃるのではないのでしょうか。

■SDカードの価格

カード種類	記憶容量	売値	1GBあたりの価格
No.1	16 GB	¥625	¥39
No.2	32 GB	¥1,283	¥40
No.3	64 GB	¥2,599	¥40
No.4	32 GB	¥1,380	¥43
No.5	32 GB	¥1,459	¥45
No.6	16 GB	¥807	¥50
No.7	32 GB	¥1,751	¥54
No.8	8 GB	¥475	¥59
No.9	32 GB	¥2,180	¥68
No.10	64 GB	¥4,579	¥71

※2012年10月末時点

店頭で販売されているカードの価格を調べてみました。この表にあるカードはハイスピード対応の標準サイズカードで UHS-I 対応ではありません。またスピードクラスもバラバラです。調べてみて改めて驚いたのですが、1GB あたり 50 円前後まで価格が下がっているのですね。個人的な記憶では 2012 年の春頃は 1GB あたり 100 円くらいだったと記憶しています。それが半年ほどで半額ですからビックリです。

もちろん UHS-I のような高速なカードの価格は高く、1GB あたり 200 円前後するようです。

SD カードを買われる際には売値だけ見るのではなく、記憶容量、転送速度の仕様別に 1GB あたりの単価で比較してみるのはいかがでしょうか。

10 CP+2013 へのお誘い

大容量

データ転送速度

スピードクラス

UHS-I

SD ホストコントローラ

■CP+って何？

シーピープラスと読みます。総合的カメラ映像ショーで、カメラに関する国内最大の展示会です。国内大手カメラメーカーはもとより、レンズ、カメラアクセサリ、記録メディアなどカメラに関連した製品展示や、講演、技術セミナー、写真展なども行われます。

また近年ではこの展示会に合わせて新製品を発表する会社が多く、発表されたばかりの新製品をいち早く手にとって確かめられる機会として注目されています。CP+2012 では4日間の会期で65,000方以上の来場者がありました。たくさんのお客様が開場時間前から詰めかけたため、開場時間を早めるほど方気のある展示会になっています。

■会場の様子

以前の会場の様子をご紹介します。



対応の様子



当社の展示

■なぜ富士ソフトがCP+に出るの？

CP+にはSDアソシエーションも毎年出展しています。今ではデジカメ用メモリーカードとして標準的に採用されているSDカードですが、UHS-Iを始めとした新しい規格の紹介や、加盟各社の製品を通じてSDカードの魅力をさらに伝えていくため、大きなブースを構えてお客様にアピールしています。

今年もSDアソシエーションの加盟各社がSDアソシエーションブースで製品展示やセミナーを行います。

富士ソフトは株式会社東芝様に協力する形で最新規格である UHS-I 対応 SD メモリーカード性能評価のデモ展示を行います。

SD メモリーカードは皆さまご存じだと思いますが、UHS-I についてはまだよくわからないという方もいらっしゃると思います。UHS-I のすばらしい性能を実感していただくことができるデモをご用意して SD アソシエーションブースでお待ちしています。

■展示内容

富士ソフトは SD ホストコントローラを使って、東芝様の最新 SD メモリーカード EXCERIA™ Type1(UHS-I/16GB)と従来規格の SD カード (High Speed/16GB) それぞれのリード/ライト実転送速度の比較を行います。

最新規格 UHS-I 対応の EXCERIA™ Type1 の驚きの転送速度を是非ご覧になってください。

■CP+2013 について

- 期間 : 1月31日(木)・2月1日(金)・2日(土)・3日(日)
開催時間 : 10:00~17:00 (最終日のみ 16:00)
1月31日(木) 10:00~12:00 はプレミアムタイム
会場 : パシフィコ横浜 展示ホール
入場料 : 1,000 円 (税込) (ウェブ事前登録無料)
主催 : 一般社団法人 カメラ映像機器工業会 (CIPA)



SD アソシエーションブース (G-08) にてお待ちしております。

11 CP+2013 レポート

UHS-I UHS-II SD ホストコントローラ

■大盛況

1/31～2/3 までパシフィコ横浜で CP+2013 が開催されました。前回のコラムで紹介いたしましたが、ご覧になられたでしょうか？4 日間で 62,597 方の来場者があったそうです。

さすがに国内最大のカメラに関する展示会というだけあって、カメラに関心のある若い方から年配の方、「カメラ女子」という言葉が定着していることを示すように若い女性の姿もかなり目に付きました。

カメラメーカー各社は新製品の展示を行い、そこにはたくさんの方が集まっています、多いところでは1時間以上待つようなところもありました。

また大手企業のブースにはコンパニオンさんが説明に立っていて、美しいコンパニオンさんの撮影に余念のない方?も多くいらっしゃいました。

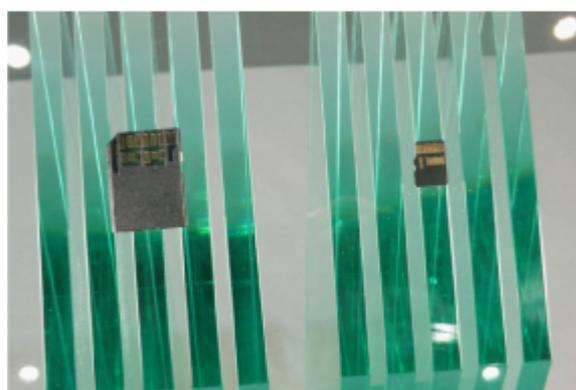
■会場の様子

コンパニオンさんの写真を紹介したいところ…ですが、ここでは SD アソシエーションブースの様子をご紹介します。

来場したのが日曜日だったため、ブースにはたくさんの方々が訪れていて、各コーナーの説明員の方が熱心に説明されていました。来場者が多くて、説明を受けるのをお待ちになっているお客様もありました。



SDA ブース正面



UHS-II カード (モックアップ)



デモコーナー



東芝様デモ（当社コントローラ使用）

昨年はまだ UHS-I に対する認知度はそう高くないと感じていましたが、今年はだいぶ高くなってきたように感じました。新しいカメラはほとんど UHS-I に対応するようになり、お客様も新しい転送速度の速いカードがあるということをご存じの方が多くいらっしゃいました。

ブースの一角には UHS-II カードのモックアップも展示されていました。昨年新しい規格として発表された UHS-II ですが、まだカードの登場には若干時間がかかりそうです。

弊社はすでに UHS-II ホストコントローラの開発に着手しており、発売に向けて着々と準備を進めています。そう遠くない時期に御紹介できるよう開発メンバー全員頑張っていますのでご期待ください。

■ CP+2014

次回 CP+2014 は 2014 年 2 月 13 日（木）～16 日（日）に開かれる予定です。SD アソシエーションも出展を予定していますし、富士ソフトも何らかの形で協力していく予定ですので楽しみに。

12 どういうカードがどうい用途に向いているか

容量

SDHC

SDXC

大容量

スピードクラス

Class

UHS スピードクラス

UHS-I

■SDカードの種類

SDカードって種類がたくさんあって、どのSDカードを購入したら良いか困ったことはないでしょうか？ 大きさ、容量、スピードの違いから、どういうカードがどういう用途に向いているか説明をします。まずは以前の記事のおさらいをしましょう。

■大きさ

大きさに困る方は少ないと思いますが、SDカードの大きさは、「フルサイズSD」、「miniSD」、「microSD」の3つがあります。「フルサイズSD」は主にデジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、フォトフレームなどの比較的大きな機器で使われます。「microSD」は主に携帯電話やスマートフォンなどの小型機器に使われます。「miniSD」は最近あまり使われていないようです。



■容量

次に容量です。容量は、「SD」、「SDHC」、「SDXC」の3種類があります。デジタルカメラやデジタルビデオカメラの用途で、「画像をたくさん保存したい」とか「映像を長時間録画したい」場合は、容量の大きなカードをお勧めします。ただし、第7回目の記事で説明した通り、せっかく容量の大きなカードを購入してもホスト機器によっては使えない場合があるので注意が必要です。ホスト機器の表示または取扱説明書を見てから購入しましょう。



■スピード

次にスピードです。ビデオカメラやデジタルカメラなど読み書きに高いスピードが求められるホスト機器に使用するSD、SDHC、SDXCカードを購入するときにスピードクラスが重要になります。読み書きの遅いカードを使用すると映像や画像の保存に支障が出ることもあるからです。

たとえば、デジタル一眼レフカメラで高画質撮影や連写を行う場合、スピードが遅いと連写の間隔が長くなったりします。このため読み書きの速いカードを使うことをお勧めします。ただし、第4回目の記事で説明した通りスピードの速いカードを購入しても、ホスト機器が対応していなければ遅いスピードで動作するので、必ずホスト機器の表示または取扱説明書を見てから購入しましょう。

下表にスピードクラスとカードの最低保障速度も関係を示します。

スピードクラス	②	最低保証速度 2MB/秒
	④	最低保証速度 4MB/秒
	⑥	最低保証速度 6MB/秒
	⑩	最低保証速度 10MB/秒
UHSスピードクラス	U1	最低保証速度 10MB/秒 最大転送速度 104MB/s (カードスペックに依存)

■使用するホスト機器に適したカードを選びましょう

お財布との相談が必要ですが、用途を踏まえたお勧めのカードです。SDカードメーカーのホームページでも用途別の紹介をしているので、購入時に参考にしてみてくださいはいかがでしょうか。

ビデオカメラで長時間の撮影をしたい



容量の大きいSDXCカードをお勧めします。

スマホで写真撮影・動画撮影・音楽を沢山たのしみたい



容量の大きいmicroSDXCカードをお勧めします。

デジタル一眼レフカメラで連写したい



速度の速いUHS-I対応のカードをお勧めします。



ホスト機器の表示または取扱説明書を見てからご購入ください。

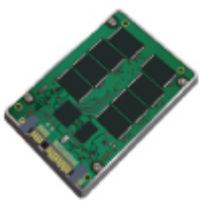
13 SD カードと SSD と HDD の違いって何？

フラッシュメモリ 大容量 データ転送速度 UHS-I 価格 記録媒体 SSD HDD
 NAND 型フラッシュメモリ SLC MLC

■SD カードと他の記録媒体の比較

SD カードの大容量化、高速化、および低価格化に伴って、従来のデジタルカメラ、携帯電話などの携帯機器だけではなく、最近ではテレビの録画、PC の外付け記憶装置としても幅広く利用されています。では、SD カードと他の記録媒体の違いって一体何でしょうか？また、第9回コラム「SD カードの仕組みと価格」で紹介された SD カード内部のフラッシュメモリについてもっと詳しく説明したいと思います。

まず、SD カードと他の記録媒体の違いを見てみましょう。ここで、[ソリッドステートドライブ \(SSD\)](#)、および[ハードディスクドライブ\(HDD\)](#)を用いて、簡単に比較してみました。(以下の表を参照)

	SD カード	SSD	HDD
記憶装置技術	フラッシュメモリ	フラッシュメモリ	磁気ディスク
主流用途	デジタルカメラ	ノート PC	デスクトップ PC
接続インターフェイス	SD	SATA、IDE	SATA、IDE
主流製品容量	8~32GB	120~240GB	1~2TB
機械的構造	なし	なし	あり
騒音	なし	なし	あり
サイズ	超小さい	普通	大きい
重量	超軽い	普通	重い
耐衝撃性	強い	強い	弱い
消費電力	超低消費電力	低消費電力	高消費電力
転送速度	高速(UHS-I) & 低速(HS)	超高速	高速
容量当たりの単価	割高	割高	超割安
書換回数制限	あり	あり	なし
内部イメージ			

SD カードや SSD がデータ記録用に採用しているフラッシュメモリは、アクセス速度、耐衝撃性、静音性、省電力性の点で優れています。その一方、書き換え可能回数に上限があり、書き換えを一定数繰り返すと正常に保存できなくなったり、保存されているデータの破損する可能性が高まります。

■ SLC 型と MLC 型の比較

SD カードや SSD 内部の半導体素子には、[NAND 型フラッシュメモリ](#)が使用されており、この記憶素子は「SLC 型」と「MLC 型」の 2 種類があります。(以下の表を参照)

1 ビットの情報を蓄積するのに必要な回路構成をメモリセル、または単にセルと呼びます。NAND 型の場合、1 つのセルはシリコン基板上的 P 型半導体層を挟みこむようにソースとドレインとなる 2 つの N 型半導体部分を作り、その P 型の上にトンネル酸化膜と呼ばれる薄い層を経てポリシリコン製の浮遊ゲート (Floating Gate) を作り、さらにその上に制御ゲート (Control Gate) を置きます。浮遊ゲート内の電子は、浮遊ゲートを覆う絶縁体により保持されるため、電源を供給することなくデータを数年間程度保持することができます。

NAND 型 フラッシュメモリ種類	SLC 型 (Single Level Cell)	MLC 型 (Multi Level Cell)
書換可能回数	約 10 万回	約 1 万回
データ保持期間	長期	短期
転送速度	高速	低速
容量当たりの単価	割高	割安

□ SLC 型 (Single Level Cell)

SLC 型は 1 つのセルに 1 ビットのデータを保持します。

蓄積電荷量の検出を "1/0 (Hi/Low) " の 2 値で判断するため、記録素子の劣化やノイズといった多少の蓄積電荷量のバラツキは問題となりません。

SLC 型はその書き込み速度と書き換え可能な上限回数が大きいことにより、サーバ向けや産業用の組み込み装置など、信頼性や保守頻度の低減を優先し、コスト高がある程度許容される用途で普及しています。

□ MLC 型 (Multi Level Cell) 多値 NAND

MLC 型は 1 つのセルに 2 ビット以上のデータを保持します (多値 NAND という)。

蓄積電荷量の検出を "1/0 (Hi/Low) " だけでなく、2 つの間にいくつかの中間値を設定して、4 値や 8 値といった多値で判断するため、記録素子の劣化やノイズによって少しでも蓄積電荷量に変動が生じると、保持していたデータは誤りとなります。

MLC 型は SLC 型と比べて書き換え可能な回数とデータ保持期間で劣りますが、1 セルあたりの記憶容量が倍増 (4 値の場合) します。同じセル数 (体積) であれば大容量化が可能となり、大容量製品を安価に提供することが可能となります。長期間の使用や高信頼性を求めず、主に価格や小型化を重視する製品に用

いられます。そのため、出荷数や採用数では SLC 型を上回っており、デジタルビデオカメラや個方用 PC などの民生用途では今後も MLC 型が普及していくものと見込まれています。

市場の低価格フラッシュ（SD/CF/USB）製品の多くには MLC 型が採用され、産業用など一部高信頼性を求める分野などには SLC 型のものが採用されています。実際に購入する時にはあまり意識しない部分ですが、予備知識として持っていると同じ性能の SD カードなのになぜ高いのかなど理由が分かるかと思えます。よりディープな世界に入ることができますよ(笑)

14 SD のロゴのお話

SD 規格

ロゴ

スピードクラス

UHS スピードクラス

SDHC

SDXC

UHS-I

UHS-II

■SD のロゴ紹介

SD カードにはカードの仕様が一目で判断できるようにロゴが記載されていますよね。

第 4 回コラム「SD カードのデータ転送速度について」と第 12 回コラム「どういうカードがどういう用途に向いているか」で SD 規格とそのロゴについて紹介していますが、今回のコラムでは、まだ紹介できていない SD 規格と そのロゴ、スピードクラス、UHS Bus タイプのロゴに関するお話をしたいと思います。

■SD 規格のロゴ

SD 規格は大きく基本機能と追加機能の 2 つに分類されています。基本機能とは、これまでのコラムで紹介している「SD」「SDHC」「SDXC」が相当します。追加機能とは、SD のインターフェイスを用いて SD メモリーカードに機能拡張が可能な規格となります。

以下の表に各規格のロゴ／名称／概略をまとめました。

SD 規格

基本機能（メモリーカードストレージ）

ロゴ	名称	概略
	SD	サイズ：2GB まで
	SDHC	サイズ：2GB 以上、32GB まで
	SDXC	サイズ：32GB 以上、2TB まで

追加機能

ロゴ	名称	概略
	smartSD	スマートカード（IC カード）
	SDIO	カメラ、GPS、無線 LAN などの機能拡張
	Embedded SD	内蔵ストレージデバイス

追加機能についてはまだ一般には浸透しておらず、製品としても数が少ないというのが現状です。（2013年5月末時点）今後追加機能をもった製品の登場に合わせて随時詳細な解説をしていきたいと思っておりますので、今回のコラムでは“こんなロゴ/規格もあります”という紹介のみとさせていただきます。

■スピードクラス、UHS Bus タイプのロゴ

スピードクラスとUHS Bus タイプのロゴを以下の表にまとめました。

スピードクラス	②	最低保証速度 2MB/秒
	④	最低保証速度 4MB/秒
	⑥	最低保証速度 6MB/秒
	⑩	最低保証速度 10MB/秒
UHSスピードクラス	U	最低保証速度 10MB/秒
Bus インターフェース	I	UHS-I インターフェイス対応のマーク 最大転送速度 104MB/s(カードスペックに依存)
	II	UHS-II インターフェイス対応のマーク 最大転送速度 312MB/s(カードスペックに依存)

UHS-II Bus インターフェイスの登場までは、UHS スピードクラスがUHS-I Bus インターフェイス対応の意味も含んでおり、“UHS-I Bus インターフェイス対応のロゴはなくてもいいんじゃない？”と疑問を持つ方もいたかと思いますが、UHS-II Bus インターフェイスやもしかしたらその先のインターフェイスまで見越して、それぞれのロゴが規格されていたということですね。

ロゴを覚えるとSDカードの取り扱い説明書がなくてもカードの仕様を知ることができます。今お使いのSDカードや家で眠っているSDカードも、メモリのサイズだけでなくロゴも意識すると今までと違った見方ができるので、ぜひロゴの意味も覚えてみてはいかがでしょうか？

15 SD のフォーマットの方法(フォーマッタの違い)

ファイルシステム

データ転送速度

記憶媒体

■物理フォーマットと論理フォーマット

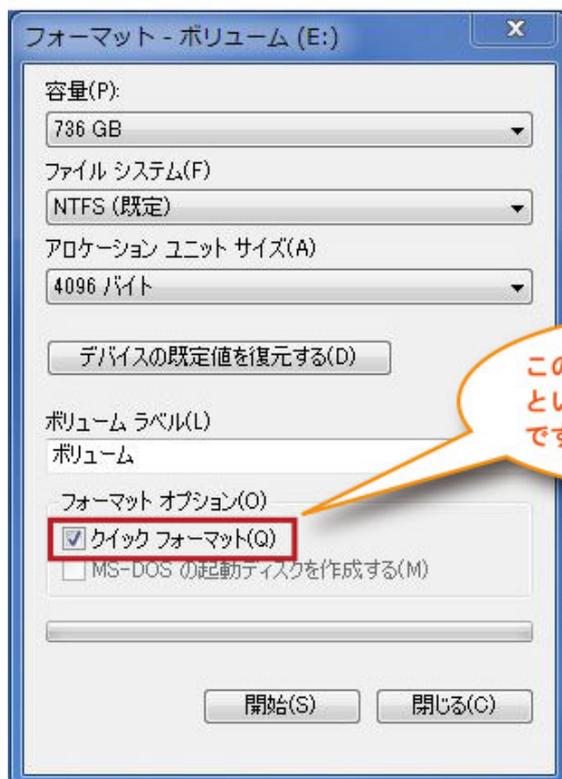
早いものでこのコラムも 15 回目。このコラムを通じて、皆さまのお役にたてることがあれば幸いです。今回は、知っているとちょっとためになるかもしれないフォーマット (フォーマッタ) に関するお話です。

記憶媒体はフォーマットしてからでないとパソコンで認識されません。このフォーマットには、物理フォーマットと、論理フォーマットの 2 種類があります。この 2 つのフォーマットの違いは、消去をした際に、物理フォーマットは記録していたデータを完全に消去してしまうのに対し、論理フォーマットではデータが完全には消去されないということがあります。

フロッピーディスク (ご存じでしょうか?) は物理フォーマットされていないものが多かったので、物理フォーマットを行う必要がありましたが、現在販売されている記憶媒体はすでに物理フォーマットされて販売されています。仮に大容量記憶デバイスで物理フォーマットを行うと、気の遠くなるような時間がかかってしまうため現実的ではありません。

いずれにせよこの 2 つのフォーマットの違いはきちんと理解しておいた方がいいと思います。こちらは皆さまがよくお使いのフォーマットの方法だと思います。おそらくクイックフォーマットという形式でフォーマットを実行しているのではないのでしょうか。

▼ Windows 標準フォーマッタです。



このクイックフォーマット
というのが論理フォーマット
ですね。

論理フォーマットは記憶媒体内のファイル管理テーブルを消去するだけなので、実際のデータの大部分は消えずに残っています。だからちょっと特殊なソフトを使うとデータを復活させることができる場合があります。(間違っただけで消してしまって慌てて復活ソフトを探したことはありませんか?)

逆に言うと消したつもりのデータが残っていますから、論理フォーマット後に廃棄しても誰かに読み取られてしまう可能性があります。

ですから、どちらのフォーマットを使っているのかをきちんと把握しておいた方がいいでしょう。

■フォーマッタについて

次はフォーマッタについてです。



SD アソシエーションが提供しているフォーマッタ。

下記ページから無償でダウンロードできます。

https://www.sdcard.org/jp/downloads/formatter_4/

オプション設定から「上書きフォーマット」を選択すると完全にデータ消去できます。ただし、データボリュームによっては、非常に長い時間を要することがあります。

世の中にはたくさんのフォーマッタがありますね。外付け HDD を購入するとフォーマッタが付属していたりしますし、「フォーマッタ」で検索してみると 100,000 件以上ヒットします。なんでこんなにたくさんのフォーマッタが必要なのでしょう?

通常販売されている SD カードは、すでに論理フォーマットされています。これまでにこのコラムでも紹介した通り、各 SD カードはその容量に応じたファイルシステムに合わせてフォーマットされています。

しかし記憶媒体の種類、例えばそれがハードディスクなのか、SSD なのか、SD カードなのかによっても最適なフォーマットの方法(各種設定パラメータ)が異なってきます。この設定によってデータ転送速度が変わってきてしまいます。通常、その製品出荷時にフォーマットされているので、特に気にすることは必要ないと思います。

ですから、もし何などかの理由で再フォーマットが必要になった場合、Windows 標準フォーマッタではなく、その記憶媒体に対応したフォーマッタを使用した方が性能は発揮されるはずで、最近では製品に付属せずに販売会社の HP からダウンロードすることも多いですね。

記憶媒体を使用する装置側に、フォーマッタが搭載されている場合もあります。一番身近なのはデジカメでしょう。ほとんどのデジカメはSDカードが使われています。購入したSDカードをそのまま挿入しても使用することができますが、デジカメに搭載されているフォーマッタでフォーマットを行った方が性能は発揮されます。これはそのデジカメに応じた設定パラメータが適用されるためです。

もしデジカメのSDカードへのリード/ライトで性能が出ないと思われる方は、1度デジカメ内蔵のフォーマッタでフォーマットしてみてください。購入当初の性能が甦るかもしれませんよ！



■ISO9001 認証取得 / IEC 62304、JIS T 2304 への取り組み

- ISO9001 の要求事項に沿った品質システムを確立
- ISO9001 に準拠したプロジェクトマネジメントをシステム化
- 管理部門による第三者視点での審査、マネジメント
- 詳細設計の文書化、レビュー記録、検証記録、機能追加/変更の記録・検証
- SOUP の明確化、開発環境も含めたバージョン管理
- フェールセーフ設計
- ソフトウェア安全クラス分類、安全クラスに応じた管理

■本カタログに関するお問い合わせは、下記までお願い申し上げます。



0120-593-111 受付時間 9:00~17:00 (土・日・夜間休止)



お問い合わせ

エンベデッドプロダクト事業推進部
IPビジネスグループ

〒231-0005 神奈川県横浜市中区本町 4-34
TEL : 050-3000-2102
E-mail : et-solution@fsi.co.jp