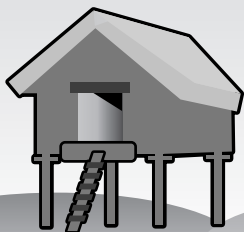


# ハード・ディスクへの アクセス手順を理解しよう！



芹井滋喜

最近、SATAハード・ディスク・ドライブが安くなっているが、SATAインターフェースを内蔵したデバイスはあまり多くない。そこで本稿では、ARMマイコンとATA-SATA変換基板を組み合わせたハードウェアを製作し、実際にSATAハード・ディスク・ドライブにアクセスするまでの手順を紹介する。ハードウェアやソフトウェアでどのようにハード・ディスクを制御するかを、製作事例を通じて理解できる。ハード・ディスクを組み込み機器で使うための基本が分かる。(編集部)

筆者は本誌2008年5月号に付属したARM(Cortex-M3)マイコン基板を使い、SATAドライブのアクセス・テストを行いました。本稿ではこの事例を用いて、組み込み機器などで、SATAのハード・ディスクを使うとき、どのような方法があるのかを紹介します。本稿で紹介するソース・コードは本誌Webページ(<http://www.cqpub.co.jp/dwm/>)からダウンロードできます。写真1は、実際に製作した基板の外観です。

組み込み機器では、今回使用したARM(Cortex-M3)のようなマイコンをよく使用します。また組み込み機器で大容量の外部記憶装置が必要になる場合、安価なSATAタイプのハード・ディスクを使用したくなることがあると思います。本稿では、このような場合に使用できる、SATAインターフェースの具体例を紹介します。



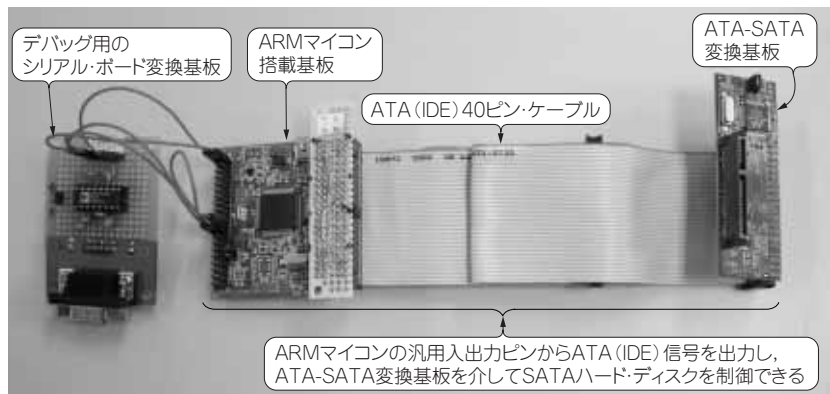
## 1. ハード・ディスク・ インターフェースの概要

● **ハード・ディスク用IDEをCD-ROMに拡張したATA**  
ハード・ディスクやCD、DVDなどのドライブに使われるパラレルのインターフェースであるATA(AT Attachment)はもともと、ハード・ディスク用のインターフェースであったIDEをベースに策定されています。IDEは、米国IBM社製パソコンのハード・ディスク用拡張基板の回路を、そのままドライブ内部に取り込んだような回路構成に

写真1

ARMマイコンからSATAハード・ディスクを制御するための装置

今回作成したCPU基板からSATAハード・ディスク・ドライブにアクセスするための装置の外観。CPU基板には本誌2008年5月号付属のARM基板(STM32F103)を、SATAとの接続にはATA-SATA変換基板を使用している。ATAインターフェースは、ARM基板の40ピンの拡張コネクタがほぼそのまま利用できる。



### Keyword

IDE, ATA, SATA, ハード・ディスク, ATA-SATA変換基板, ARM, リード・セクタ関数, ライト・セクタ関数, 88SA8040



(a) ATA (IDE)



(b) SATA

**写真2 ハード・ディスク・ドライブとケーブルの外観**

(a) は3.5インチのATA (IDE) ハード・ディスクと接続ケーブル。接続ケーブルには、40ピンのフラット・ケーブルを使用する。ATAインターフェースは、1本のケーブルに2台までのATAハード・ディスクが接続できる。  
 (b) は3.5インチのSATAハード・ディスクと接続ケーブル。SATAはシリアル・インターフェースのため、ATAの接続ケーブルと比較して、非常に細くて使い勝手のよいケーブルが使える。ATAと異なり1:1の接続になる。

なっています。このため、ATAハード・ディスク・ドライブは、米国Intel社CPUの16ビット・バスに接続できるI/Oデバイスです。

ATAハード・ディスク・ドライブの便利なところは、簡単なコマンドでドライブにアクセスできることです。写真2(a)は、ATAタイプのハード・ディスクと、そのケーブルです。

ATAドライブは、40ピンのフラット・ケーブルで接続でき、一つのインターフェースで2台まで接続できます。表1は、ATAドライブのピン配置です。また表2に、ATAドライブの信号線の一覧を示します。

初期のIDE以前のハード・ディスクは、アナログ信号を制御する必要があり、気軽に使用できるものではありませんでした。IDEドライブの登場により、アナログ回路とハード・ディスクの制御のコントローラが、すべてドライブ内に入ったため、非常に扱いやすくなりました。簡単なコマンドで任意のセクタのリード/ライトが行えるため、パソコンだけではなく組み込み機器でも、気軽にハード・

**表1 ATAドライブのピン配置<sup>(4)</sup>**

ATAドライブは40ピンのコネクタになっており、パソコンからは16ビットのI/Oデバイスとして接続できるようになっている。各信号線の内容は表2を参照。

信号名	コネクタ・ピン番号	ケーブル芯番号	ケーブル芯番号	コネクタ・ピン番号	信号名
RESET#	1	1	2	2	GND
DD7	3	3	4	4	DD8
DD6	5	5	6	6	DD9
DD5	7	7	8	8	DD10
DD4	9	9	10	10	DD11
DD3	11	11	12	12	DD12
DD2	13	13	14	14	DD13
DD1	15	15	16	16	DD14
DD0	17	17	18	18	DD15
GND	19	19	20	20	(KEYPIN)
DMARQ	21	21	22	22	GND
DIOW# (STOP)	23	23	24	24	GND
DIOR# (HDMARDY#、HSTROBE)	25	25	26	26	GND
IORDY (DDMARDY#、DSTROBE)	27	27	28	28	CSEL
DMACK#	29	29	30	30	GND
INTRQ	31	31	32	32	RESERVED (注)
DA1	33	33	34	34	PDIAG# (CBLID#)
DA0	35	35	36	36	DA2
CS0#	37	37	38	38	CS1#
DASP#	39	39	40	40	GND

**表2 ATAの信号線の機能<sup>(4)</sup>**

実際のピン配置は表1のATAドライブのピン配置を参照。

信号名	方 向		信号概要説明
	ホスト	デバイス	
CSEL	—	—	ケーブル・セレクト
CS [1:0] #	→	—	チップ・セレクト
DD [15:0]	↔	—	16ビット・データ・バス
DASP#	—	—	デバイス・アクティブ・インジケータまたはスレープ・プレゼント
DA [2:0]	→	—	アドレス
DMACK#	→	—	DMA アクノリッジ
DMARQ	←	—	DMA リクエスト
INTRQ	←	—	インタラプト・リクエスト
DIOR#	→	—	I/O リード
HDMARDY#	→	—	Ultra DMA データ・インバースト中のDMA レディ
HSTROBE	→	—	Ultra DMA データ・アウトバースト中のDMA ストロープ
IORDY	←	—	I/O レディ
DDMARDY#	←	—	Ultra DMA データ・アウトバースト中のDMA レディ
DSTROBE	←	—	Ultra DMA データ・インバースト中のDMA ストロープ
DIOW#	→	—	I/O ライト
STOP	→	—	Ultra DMA データ・バースト中のDMA ストップ
PDIAG#	—	—	自己診断バス
CBLID#	—	—	ケーブル・アセンブリ・タイプ・インジケータ
RESET#	→	—	リセット