

第4章

たった4本の信号線があれば！
マイコンにストレージがつながる！

PC/ATのLPTポートやSH-4/SH-2, H8へのMMCカードの接続事例

熊谷 あき／横田 敬久／漆谷 正義

現在のカード市場では、MMCカードに対応した機器はあまり見かけず、SDメモリーカードに対応した機器が数多く市販されています。しかし第3章の解説のように、規格の歴史をふりかえると、MMCカードをベースにしてSDメモリーカードが誕生しています。

SDメモリーカードもMMCカードも、より高速な通信モードを備えるなど、仕様がバージョンアップして進化してきていますが、ベーシックな部分には共通のアクセス方式が使えます。またSDメモリーカードはMMCカードを少し厚くした形状であるため、SDメモリーカード用ソケットにMMCカードを差し込んで使うこともできます。

第3章の説明のように、SDメモリーカードはライセンスが厳しく管理されていますが、MMCカードはそれほどありません。そこで、ここでは可能な限り簡単なハードウェアで、MMCカードのデータを読み書きする事例を紹介します。

1 もっとも基本的な MMCカードのアクセス方法

MMCカードの詳しい解説は第3章を読んでいただ

くとして、ここではMMCカードについて簡単な説明を行います。

● MMCカードの基礎知識

写真1にMMCカードの外観を、図1にMMCカード裏面のピン番号を、表1に各ピンの信号名称を示します。表1を見ると、モードによって信号名が異なることがわかります。また信号のドライブ方向を見ると、SPIモードは信号のドライブ方向が固定であるのに対し、MMCモードはCMDやDATが双方向になっている点が大きく異なります。なお、どちらのモードでも、クロックはホスト側が出力します。

SPIモードは信号ドライブ方向が固定なので、GPIOなどの汎用パラレル・ポートが4ビットあればMMCカードを接続することができます。また制御の基準となるクロックも、カード側ではなくホスト側が出力するので、ホストのつごうのよいタイミングで制御できます。つまり、この4本の信号線をすべてソフトウェアで制御することによって、MMCカードにアクセスすることが可能になります。

なお、DinとDoutですが、カード側を基準とした入出力方向であることに注意してください。MMCカードを制御する側から見ると、Dinが送信信号に、



(a) 表面

(b) 裏面

写真1 MMCカードの外観

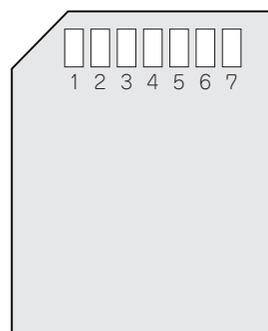


図1
MMCカードのピン配置
(裏側)

表1 MMCカードのピン名称 (信号ドライブ方向はカードから見た方向)

ピン番号	名称	信号ドライブ方向	MMCモード説明
1	RSV	NC	オープンまたは“H”に固定
2	CMD	入出力/Push-Pull/オープン・ドレイン	コマンド/レスポンス
3	GND	-	GND
4	V _{DD}	-	電源
5	CLK	入力	クロック
6	GND	-	GND
7	DAT [0]	入出力/Push-Pull	データ

(a) MMCモード・ピン定義

ピン番号	名称	信号ドライブ方向	SPIモード説明
1	\overline{CS}	入力	チップ・セレクト (負論理)
2	Din	入力	ホストからカードへのデータ・コマンド
3	GND	-	GND
4	V _{DD}	-	電源
5	CLK	入力	クロック
6	GND	-	GND
7	Dout	出力	カードからホストへのデータ・ステータス

(b) SPIモード・ピン定義 (リセット直後はSPIモード)

Doutが受信信号に相当することになります。

● SPIモードの動作～コマンドの送信～

図2にSPIモードのプロトコルを、表2にコマンド・トークンのフォーマットを示します。コマンド・トークンは1バイトのコマンドと、それぞれのコマンドに対応した4バイトの引き数(アークギュメントとも

呼ぶ)、そして1バイトのCRCからなります。

実際のシリアル通信波形のようすを図3に示します。送信はクロックの立ち下がりで出力するように、受信はクロックの立ち上がりで入力するようになっています。

それではまず、データ転送を伴わないコマンドを発

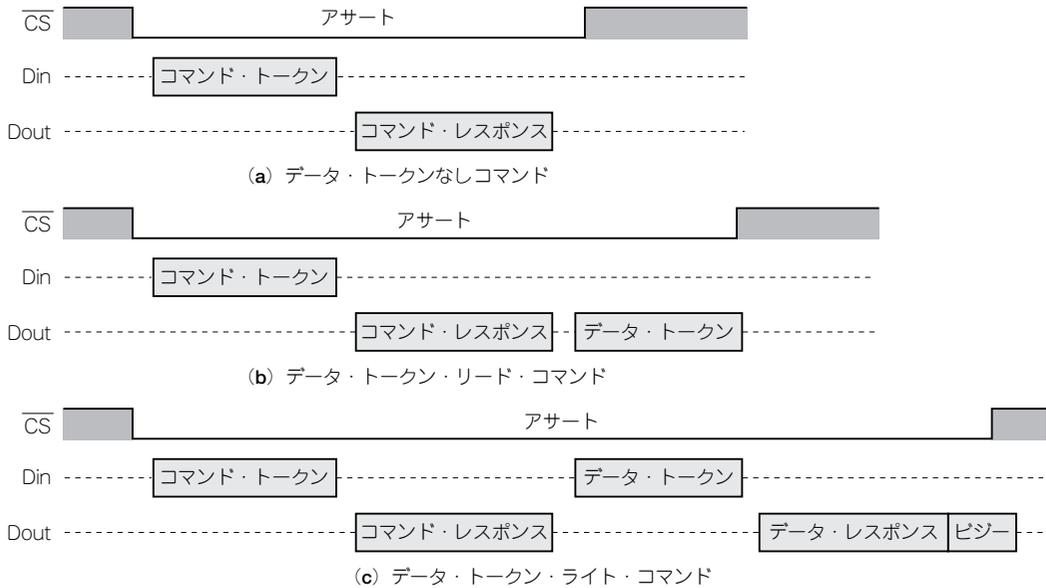


図2 SPIモードのプロトコル

表2
コマンド・トークンのフォーマット

バイト0	バイト1	バイト2	バイト3	バイト4	バイト5
コマンド	引き数(4バイト長)			CRC7	