

第9章

マイコンのGPIOから
メモリースティックを制御する

メモリースティックPRO インターフェースの実装

吉田 和司

メモリースティックPROは、ソニーとサンディスクによって2003年に開発された、高速で大容量のフラッシュ・メモリ・カードです。最低書き込み速度保証や独自のフォーマット機能など、最新の仕様が盛り込まれています。けれども、そのインターフェースは意外に簡単であり、多くのマイコンでサポートされているGPIOを用いて制御や読み書きが行えます。

ここでは、CQ RISC評価キット/ARM7のGPIOを用いてメモリースティックPROのインターフェースを実装した例を取り上げます。

Command) を使用してデータの送受信を行います。

▶ ReadPacket

メモリースティックPROからレジスタ値やユーザ・データを受信する場合は、ReadPacketを用います。ReadPacket TPCには、GET INTやREAD REG、READ LONG DATAなどがあります。図1にSCLKとBS、SDIOの波形を示します。また、表1にはRead Packetのステータスについて、表2にはRead Packetについてまとめます。

▶ WritePacket

メモリースティックPROにレジスタ値やユーザ・データを送信する場合はWritePacketを用います。WritePacket TPCには、WRITE REGやWRITE

1 メモリースティックPROの プロトコルとコマンド

● プロトコル—— ReadPacketとWritePacket

まず、メモリースティックPROのプロトコルについて解説します。今回は、シリアル転送モードを使用するため、SCLK(シリアル・クロック)とBS(バス・ステート)、SDIO(シリアル・データI/O)の3本の信号線を制御することになります。また、メモリースティックPROのプロトコルは、ReadPacketとWritePacketの2種類に分類され、TPC(Transfer Protocol

表2 Read Packet TPC(一部)

Read Packet TPC	説明
GET INT	メモリースティックPROのステータスを取得
READ REG	SET R/W REG ADRSにより指定されたレジスタの値を取得
READ LONG DATA	メモリースティックPROから512バイトのデータを読み込む

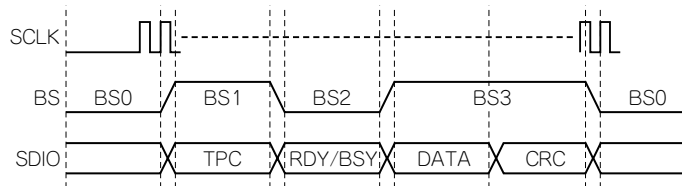


図1 Read Packetの波形

表1 Read Packetのステータス

バス・ステート	概要	方向
BS0	アイドル・ステート	何も通信していない状態
BS1	TPCステート	TPC(8ビット)データを送信 ホスト→メモリースティックPRO
BS2	ハンドシェイク・ステート	プロトコルの処理状態を反映 メモリースティックPRO→ホスト
BS3	データ・ステート	データ+CRC(16ビット)を受信 メモリースティックPRO→ホスト

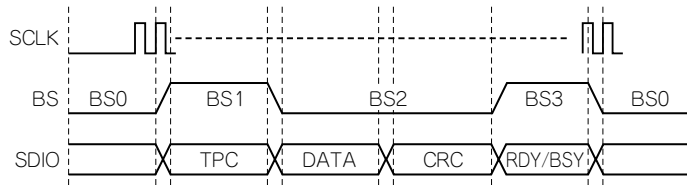


図2 Write Packetの波形

表3 Write Packetのステータス

バス・ステート	説明	方向
BS0	アイドル・ステート	何も通信していない状態
BS1	TPCステート	TPC (8ビット) データを送信
BS2	データ・ステート	データ + CRC (16ビット) を送信
BS3	ハンドシェイク・ステート	プロトコルの処理状態を反映

LONG DATA, EX SET CMDなどがあります。図2にWritePacketの波形を示します。また、表3にWrite Packetのステータスについて、表4にはWrite Packet TPCについてまとめます。

● コマンド

メモリースティックPROとの通信は、TPCを使用したReadPacketとWrite Packetによって行われますが、実際の動作(フォーマットやセクタ・アドレスからデータの読み出し)は、TPCを使用したコマンド送信で行われます。それぞれの波形を図3と図4に示します。

表4 Write Packet TPC (一部)

Write Packet TPC	説明
SET R/W REG ADRS	メモリースティックPRO内へアクセスするレジスタの設定
WRITE REG	SET R/W REG ADRSにより指定されたレジスタへ値を設定
EX SET CMD	コマンド (Forma/Read/Write など)、セクタ・アドレス、アクセスするセクタ数の設定
WRITE LONG DATA	メモリースティックPROへ512バイトのデータを送信

のデータを転送する場合は、DATA1～DATA3を使用するパラレル転送モードで行います。

また、CQ RISC評価キット/ARM7にはシリアル・インターフェースがありますが、メモリースティックPROは完全なGPIO制御でも簡単に通信を行うことができるため、今回は使用しませんでした。

● ドライバの構成

今回、メモリースティックPROとのシリアル通信は、図6のように行いました。ここで、いちばんの要

2 メモリースティックPROとCQ RISC評価キット/ARM7の接続

● シリアル転送モードを採用

今回はARM7のPORT3を使用し、メモリースティックPROをシリアル転送モードで制御しました(図5)。シリアル転送のため、実際に使用するピンはSCLKとBS、DATA0だけとなります。高速で大容量

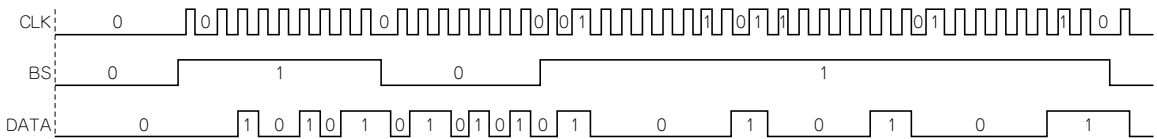


図3 READ REGの波形

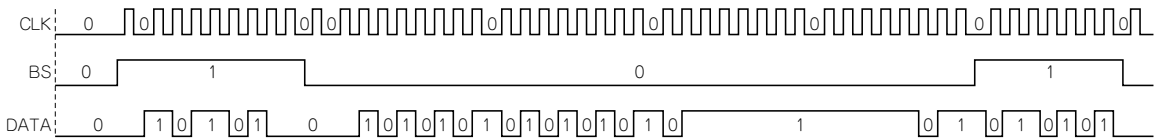


図4 WRITE REGの波形