

第4章

16ビット入力/16ビット出力/割り込み1本のPIOポート

パラレルI/O入出力 PCカードの設計/製作

山武 一朗

前章まででPCカードの基礎知識が分かったところで、今後は実際にPCカードを開発してみる。ここではもっとも理解しやすい例ということで、ディップ・スイッチ入力とLED点灯出力、およびプッシュ・スイッチによる割り込み入力対応のPIOカードを設計/製作する。なお、ここで設計したPCカードをWindowsで使う場合は、第5章のドライバ開発事例を参照してほしい。 (編集部)

最近のノート・パソコンは薄型軽量化が進んでいます。薄くて格好いいデザインのノート・パソコンには、あの無骨で大きなD-subコネクタなどを実装するスペースはなく、周辺機器を接続するにはUSBかPCカードを使うしかありません。

最近ではUSBターゲット機器を開発するためのドキュメントや参考書籍、さらにはUSB学習キットなども登場し、USB周辺機器を手軽に開発することも可能になってきました。

しかし現状のUSBでは、大容量データ転送や割り込み応答性に問題があります。USB 2.0が登場した今でも、ノート・パソコンに普及するにはもう少し時間が

かかりそうですし、USB 2.0対応のUSBターゲット機器を開発するにも、まだまだ敷居が高いのが実情です。

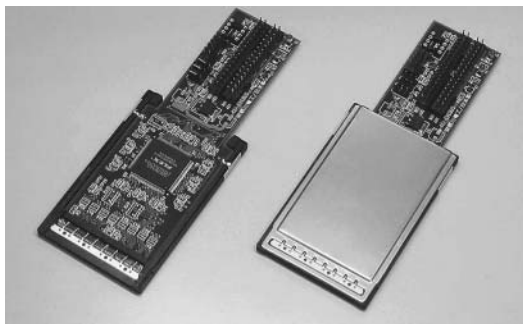
ではPCカードを使うのはどうでしょうか。仕様に重くないものであれば16ビットPCカードで、高速データ転送が必要であればPCIと同等なCardBusを採用すればよいのです。しかし、手配線であの薄くて小さなカードを製作するのは困難です。

そういえば、ボードの真ん中にFPGAが実装されたPCIバス対応の試作評価用ボードはたくさん見かけますが、PCカード用のものを筆者は見たことがありません。それなら……ということで開発したのが、16ビットPCカードと32ビットCardBusカードの両方に

COLUMN 1 CardBus/PCMCIA 開発キット

Altera社製FPGA「FLEX10KAファミリ」を搭載した、PCカードType-II形状CardBus/PCMCIA規格対応の試作/評価用ボードです(写真A)。搭載しているFPGAはEPF10K30ATC144-3で、約30Kゲート相当の容量をもちます。また外部拡張用の34ピンのピン・ヘッダ・コネクタを2個実装し、ユーザI/Oを40ピン用意しています。PCCard-Standardで規格化された5V PCMCIA、3.3V PCMCIA、そして3.3V CardBus規格のいずれにも対応します。これら製品の試作開発やASIC開発前のプロトタイプ設計などに使用することが可能です。

なお2007年5月現在、本製品は既に販売完了とな



写真A 試作評価用PCカード・キット

っており、本章のコラム2で紹介している新しい開発キットが後継品として発売されています。

対応した試作評価用PCカードです(コラム1参照)。

ここでは、コラム1の試作評価用PCカードを使ったPIOカードの開発事例を解説します。

1 PCカード基板設計

一口にPCカードといっても、16ビットPCカードや32ビットCardBusカードなどの種類があります。ここではバックエンドのPIO仕様はそのまま、PCカード・インターフェース部分を16ビットPCカードとCardBusカードの両方で設計してみます。つまり、16ビットPCカード仕様のPIOカードとCardBusカード仕様のPIOカードの2種類を設計します。

● 基板設計上の注意点

この試作評価用PCカードは、できるだけいろいろな環境で使えるように、5Vおよび3.3Vの16ビットPCカードと3.3VのCardBusでの使用を想定しています。

電気的特性や基板寸法など、規格の詳細はコラム2

の規格書を参照していただくとして、基板設計上の注意点をいくつか説明します。

● 電源周辺の設計

使用するプログラマブル・デバイスの動作電圧が、5Vと3.3Vの両方に対応していれば、何も考えることなく電源ピンをつなぐだけですが、ゲート規模の大きさや価格/入手性を考慮すると、そのような都合のよいデバイスはなかなかありません。そうすると、プログラマブル・デバイス自体は3.3V動作で、5V系デバイスの接続に対応したデバイスが対象となります。今回の評価キットでは、筆者が使い慣れているFLEX10Kシリーズ(Altera社)を採用しました。

また電源回路には、5V電源時は3.3Vレギュレータを経由して、3.3V電源時はそれをそのまま使うように、電源をジャンパで切り替えるようにしました [図1(a)]。

● 電圧キーの問題

5V動作のカードと3.3V動作のカードの両方に対応するとすると、次に問題になるのはコネクタの電圧キ

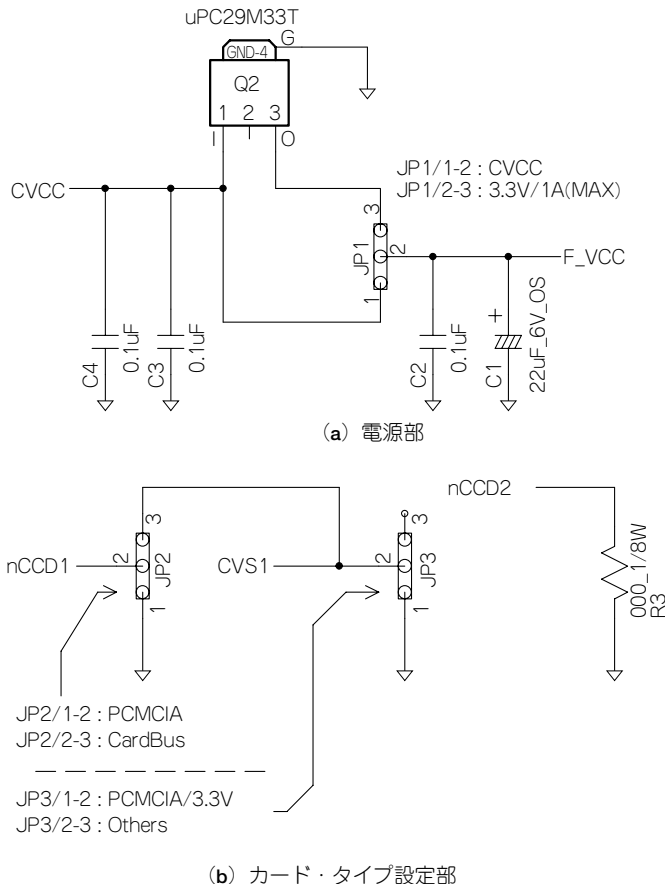


図1 3種類のPCカードへ対応するためのジャンパ回路