

至れり尽くせり時代は8ビットでもてんこ盛り!

実験&研究!

もはやCPUより重要!?

PICマイコン最新周辺機能

第11回 USBライブラリの使用例…

定番PIC18F14K50によるアナ・ディジI/Oアダプタ

後閑 哲也

前回(第10回)は、PICマイコンに内蔵するUSBモジュールの構成や、PICマイコンをUSBデバイス/ホストとして使う時の回路、USB通信を自動でやってくれるUSBライブラリ(USBフレームワーク)などを説明しました。

今回は例として、USBデバイスとして動く定番PIC18F14K50を使ったアナログ&ディジタルI/Oアダプタを作ります。(編集部)

実例…定番USB PICを使ったアナログ&ディジタルI/Oアダプタ

● ハードウェア

汎用デバイス・クラスを使ったアナログ&ディジタルI/Oアダプタ(以下、汎用I/O端末)を作成します。この汎用I/O端末は、5本のディジタル出力、4本のディジタル入力、3本のアナログ入力を持っていて、USBでパソコンや組み込みホストと接続すると、パソコンやホストからコントロールできます。

入出力は基板上の端子台となっていますので、実験室などの装置をパソコンなどから集中コントロールするような用途に向きます。外観を写真1に示します。USBミニBコネクタが基板の裏側に実装されています。

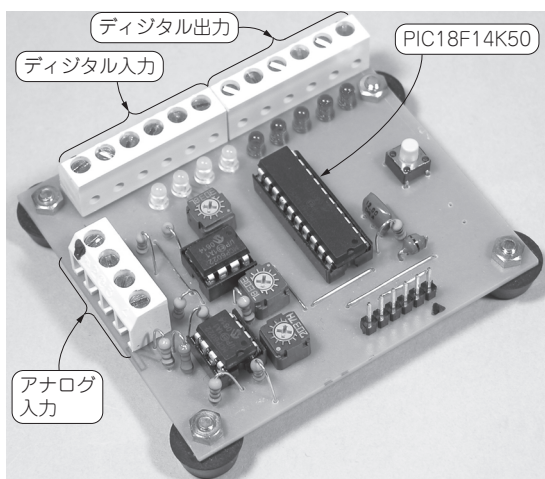


写真1 USBデバイスとして動くアナログ&ディジタルI/Oアダプタ

全体構成を図1に示します。電源はバス・パワーだけとし、5V動作としています。使ったPICマイコンは20ピンのPIC18F14K50です。これにアナログ入力ができるよう、OPアンプを2個使って、1段アンプ構成を2回路、2段アンプ構成を1回路としました。2段アンプを使うとmV単位の計測が可能になります。

ディジタル入出力は、PICマイコンのピンをそのまま端子台に接続し、それらすべてに発光ダイオードを接続して、入出力状態が目で見えて分かるようにしました。クロックには12MHzのセラミック発振子を使って、ここから48MHzを生成します。

アナログ・アンプの回路には可変抵抗を実装して、ゲインを可変にしています。2段アンプ回路では約80倍のゲインですから、0V~100mVが計測できますし、1段アンプでは約8倍のゲインですから、0V~1Vの計測ができます。ディジタル入力は、外部接点を入力とし、接点がオンでLEDが点灯します。ディジタル出力は、TTL出力で、Highの出力のときにLEDが点灯します。

● ソフトウェア

汎用I/O端末を汎用クラスのデバイスとして動作させるためのプログラムの作り方について説明します。

USB転送モードとしてはバルク転送モードのエンドポイントを1組だけ使って、ホストからのコマンドに対してデバイスから応答するという手順で送受信を行います。パソコン側のUSBドライバはWindowsの標準ドライバであるWinUSBを使うものとしします。

汎用デバイス・クラスを使ってUSBデバイスを製作する場合のソフトウェア構成は図2とします。全体はUSBフレームワーク部とユーザ・アプリ部で構成し、USBフレームワークの部分はオリジナルのフレームワークから必要なものだけを参照します。

▶ ユーザ・アプリ部

ユーザ・アプリ部が新規作成となる部分で、ここでアプリケーションとしての機能を作り込みます。ユーザ・アプリ部の構成は、USB割り込み処理部とメイン関数部で構成し、USB割り込み処理部では、