



第1章 8ビット・パラレルI/O変換もサポートする

超定番! USB-シリアル変換 IC FT232BM

芹井 滋喜
Shigeki Serry

FT232BMは、Future Technology Devices社(以下FTDI社と略す)が開発した1チップのUSB-シリアル変換ICです。FT232BMの外観を写真1に示します。

このICは、USBインターフェースとUART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)コントローラを内蔵しており、必要最小限の外部デバイスで、USB-シリアル変換回路を構成することができます。



写真1 FT232BMの外観
第5章で製作するUSB-シリアル変換器に搭載されているデバイス

FT232BMは、USB-COMアダプタなどの製品のほか、COMポート用に開発された製品をUSBに対応させる場合や、USBインターフェースをもたないCPUをUSBに接続したい場合などに広く利用されています。

FT232BMの特徴

● ハードウェアの機能

FT232BMの機能を下記にまとめます。

- 1チップでUSB-非同期シリアル通信を実現
- モデムおよびハンドシェイク信号をフル・サポート
- データ・ビット：7/8ビット、ストップ・ビット：1/2ビット、偶数パリティ/奇数パリティ/マーク・パリティ/スペース・パリティまたはパリティなしをサポート
- 通信速度：300～3 Mbps(TTL), 300～1 Mbps(EIA-232), 300～3 Mbps(EIA-422/485)
- 高速転送のための348バイトの受信バッファ、128バイトの送信バッファを内蔵

ハンドシェイク信号



データ・フローを制御するための信号。モデムの $\overline{\text{DTR}}$ (Data Terminal Ready)- $\overline{\text{DSR}}$ (Data Set Ready), $\overline{\text{RTS}}$ (Request To Send)- $\overline{\text{CTS}}$ (Clear To Send)信号のように、互いに相手の状態を確認してから、データの転送を行うための信号。

UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)



非同期通信回路。PCのシリアル・ポートなどに使われる通信回路で、パラレル信号をシリアル信号に変換したり、シリアル信号をパラレル信号に変換したりする。

Keywords

FT232BM, FTDI, Future Technology Devices, UART, ハンドシェイク信号, データ・ビット, ストップ・ビット, パリティ, UHCI/OHCI/EHCI, ベンダID, プロダクトID, XOn/XOff, 仮想COMポート, VCP, Virtual COM Port, D2XX, FT8U232AM, レガシィ・ポート, パワー・オン・リセット回路, RCCLK回路, レベル・コンバータ, USBアイソクロナス転送, ビット・バンク・モード

データ・ビット



非同期のシリアル通信では、1本の信号線でデータを送信するため、データの開始を表す信号と送信データ信号、あるいはデータの終了を表す信号などが必要になる。このうち、送信データ部分をデータ・ビットと呼ぶ。

- プログラム可能な受信バッファ・タイムアウト
- XOn/XOffのハードウェア・フルアシスト
- イベント・キャラクタとライン・ブレイク条件のサポート
- EIA-485用自動送信バッファ制御
- SLEEPとRI端子を使用したUSBサスペンド/レジュームのサポート
- UARTと制御信号の5V-3.3Vレベル・コンバータを内蔵
- パワー・オン・リセット回路内蔵
- 6M~48MHzのクロック乗算PLL内蔵
- USBのバルク転送とともにアイソクロナス・データ転送をサポート
- 4.35V~5.25Vの単一電源動作
- UHCI/OHCI/EHCIホスト・コントローラとコンパチブル
- USB1.1および2.0とコンパチブル
- ベンダID, プロダクトID, シリアル番号とプロダクト・ディスクリプション(製品説明)文字列を外部EEPROMに格納
- EEPROMをUSB経由でオンボード書き込み可能
- コンパクト32ピンLQFP(Low Profile Quad Flat Pack)パッケージ(写真1参照)

パリティ・ビット



非同期のシリアル通信では、ノイズなどの影響により、データが正しく転送されない場合がある。データ転送中のエラーを確認する簡易な方法として、データ・ビットにパリティ・ビットを付加する方法が用いられる。データ・ビットとパリティ・ビットを含め、1となっているビットが偶数になるようにするものを偶数パリティ、奇数になるようにするものを奇数パリティという。

ストップ・ビット



シリアル通信で、一つのデータの終了を表すビットをストップ・ビットという。

● 仮想COMポート(VCP)ドライバのサポート

FT232BMは、FTDI社から専用の**仮想COMポート(VCP: Virtual COM Port)ドライバ**が提供されています。

FT232BMを使ったハードウェアをPCに接続しVCPドライバをインストールすると、既存のCOMポートに加えて**空いているCOMポートが表示され、FT232BMを使ったハードウェアに割り当てられます。**

これによってWindowsの場合、アプリケーション・ソフトウェアからは**WindowsのVCOMM APIコール**、または**COMポート・ライブラリ**を使って、Windows標準のCOMポート・アクセスと同じ方法によりUSB機器にアクセスすることができます。

対応OSは以下のとおりです。

- Windows 98/98SE/2000/ME/XP
- Windows CE
- Macintosh OS 8/OS 9/OS X
- Linux 2.40以上

● DLL USBドライバD2XXのサポート

D2XXは、USBダイレクト・ドライバ+DLL(Dynamic Link Library)ソフトウェア・インターフェースです。

アプリケーション・ソフトウェアからは、前述したVCPドライバの代わりに**DLLを使用して、FT232BM, FT245BM(第2章で解説), FT2232C(第3章で解説)にアクセスすることができます。**

D2XXは、WindowsのUSBスタックを通してFT232BMなどと通信するWDM(Windows Driver Model)ドライバとWDMドライバにアプリケーション・ソフトウェア(Visual C++, C++Builder, Delphi, Visual Basicなどで作成)をインターフェースするDLLから構成されます。

対応OSは以下のとおりです。

- Windows 98/98SE/2000/ME/XP

マーク/スペース



EIA-232規格では、1の値をマーク、0の値をスペースと呼ぶ。