

USB変換チップを使った外部制御

最近のパソコン電子工作ブームには、いくつかの要因が考えられます。主な要因はPICやH8などの使いやすいマイクロコントローラの普及でしょうが、忘れてならないのが、先に紹介したEZ-USBやFT232MBなどの簡便なUSB変換チップの登場です。本章は、EZ-USBよりもさらに簡便にUSBターゲット・デバイスを構築できるFT232MBについて紹介します。

6.1 FT232BMとファミリ・チップ

FT232BMは英国FTDI社が提供するUSB・シリアル変換チップです。FT232BMはEZ-USBチップなどと異なり、内部にマイクロコントローラをもつことなどなく機能が限定された分、シンプルな使い勝手を

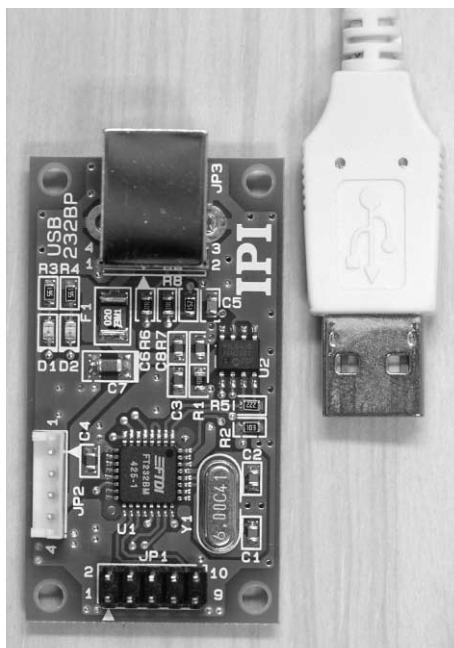


写真6.1 IPI社のUSB232BP

変換チップとシリアルROM、標準的な周辺回路で構成される。電源はUSBより供給され、シリアル側コネクタには降圧された3.3Vが供給される。

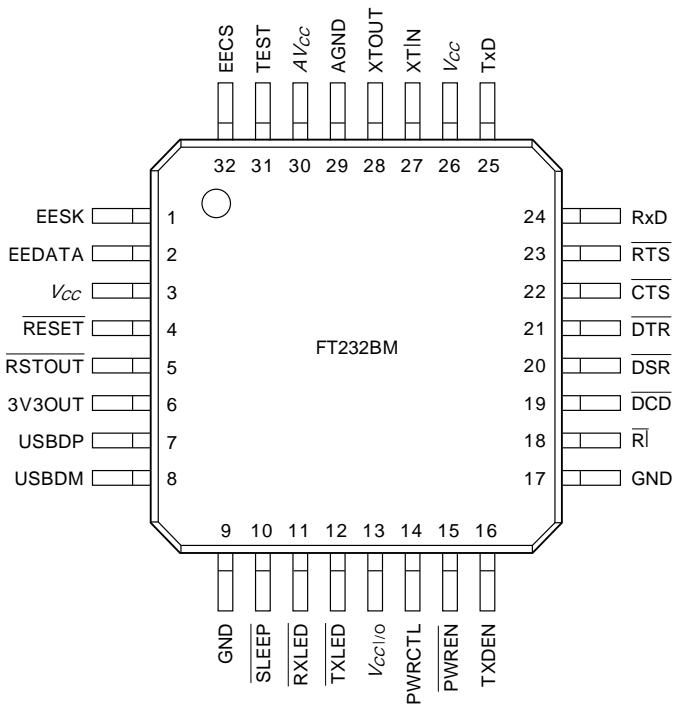


図6.1(7) FT232BMのピン配置(LQFP-32パッケージ)

提供します。

現在、FT232BMの類似チップとしては、シリアル・ポートでなく8ビットのFIFOポートをもつFT232BMやFT232BM+FT245MB+のFT2232Cの3種類が主に使われます。これらのチップは、すべてLQFP(Low Profile Quad Package)パッケージで提供されます。少量の試作や電子工作の場合、0.8mmピッチのLQFP-32なら変換基板を使えばなんとか手ではんだ付けができますが、0.5mmピッチのLQFP-48では結構厳しいものがあります。ですが、これらのチップと周辺をひとまとめにしたモジュールが適当な価格で数社から販売されているので、それらのモジュールを利用するのがよいでしょう。FT232BMを使用したモジュールの一つ、IPI社のUSB232BPを写真6.1に示します。

FT232BM

FT232BMは、図6.1に示すピンをもつLQFP-32パッケージのチップで、図6.2に示す内部ブロックで構成されます。旧モデルのFT8U232AMはシリアル変換のみの機能でしたが、FT232BMはシリアル変換機能のほかに単純なI/Oポートとして利用可能なビット・バング・モード(後述)が追加され、その他にもいくつかの機能が改良されました。

主な特徴は、

- ▶ 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：300～3Mbps
- ▶ 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

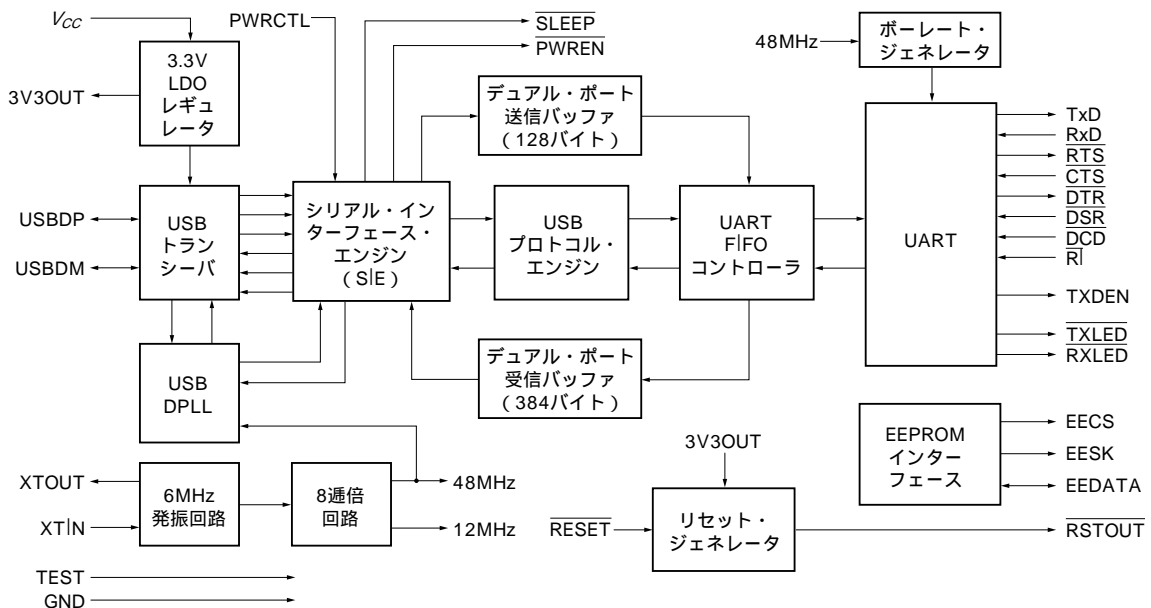


図6.2(7) FT232BMの内部ブロック図

USBトランシーバ，シリアル・インターフェース・エンジン，FIFO，UARTなどから構成される。

- ▶ 4.35 V ~ 5.25 V の単一電源動作
- ▶ 周辺側信号線は 3.3 V 仕様
- ▶ USB1.1 および 2.0 とコンパチブル
- ▶ ビット・バング・モード
- ▶ 仮想 COM ポート (VCP) ドライバ, ダイレクト・ドライバ (D2XX) の 2 種類のドライバを無償提供
- ▶ 外部シリアル ROM の書き込み機能

などです。

はじめに紹介したように, 仮想 COM ポート・ドライバを使用すれば, FT232BM とわずかな周辺回路でほとんど何も設定などを行うことなく USB ポート経由のシリアル・ポートが実現できます。また, ビット・バング・モードを利用すれば, 入出力合わせて 8 ビットの単純な I/O ポートが実現できます。

FT245BM

FT245BM は図 6.3 に示すピンをもつ LQFP-32 パッケージのチップで, 図 6.4 に示す内部ブロックで構成されます。旧モデルの FT8U245AM は 8 ビット・パラレル FIFO 変換のみの機能でしたが, FT245BM も FT232BM と同様に単純な I/O ポートとして利用可能なビット・バング・モードが追加され, その他にもいくつかの機能が改良されました。

FT245BM のパラレル FIFO 変換は, 図 6.5 に示すような 4 線ハンドシェイクを行います。この 4 本の信号線は, 1 本のデータ線で入出力を行うための入出力切り替えとしても使われます。4 線ハンドシェイクの内部回路は, 図 6.6 のようになっていると推測されます。とくに双方向で使用する場合は, チップのデータ線の後にいくつかの追加の回路が必要になります。ですから, 単純な入出力の場合はパラレル FIFO よりもビット・バング・モードを利用するほうが簡単な回路構成になります。

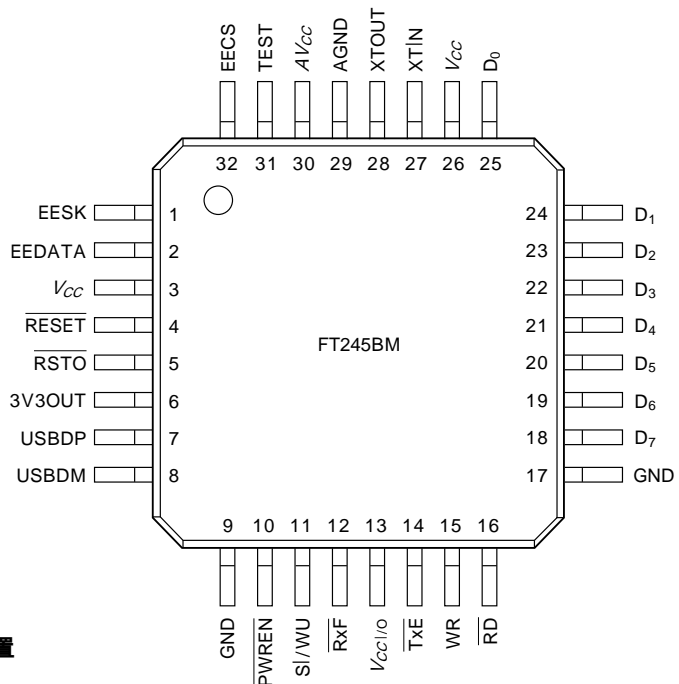


図 6.3⁽⁸⁾ FT245BM のピン配置
(LQFP-32 パッケージ)

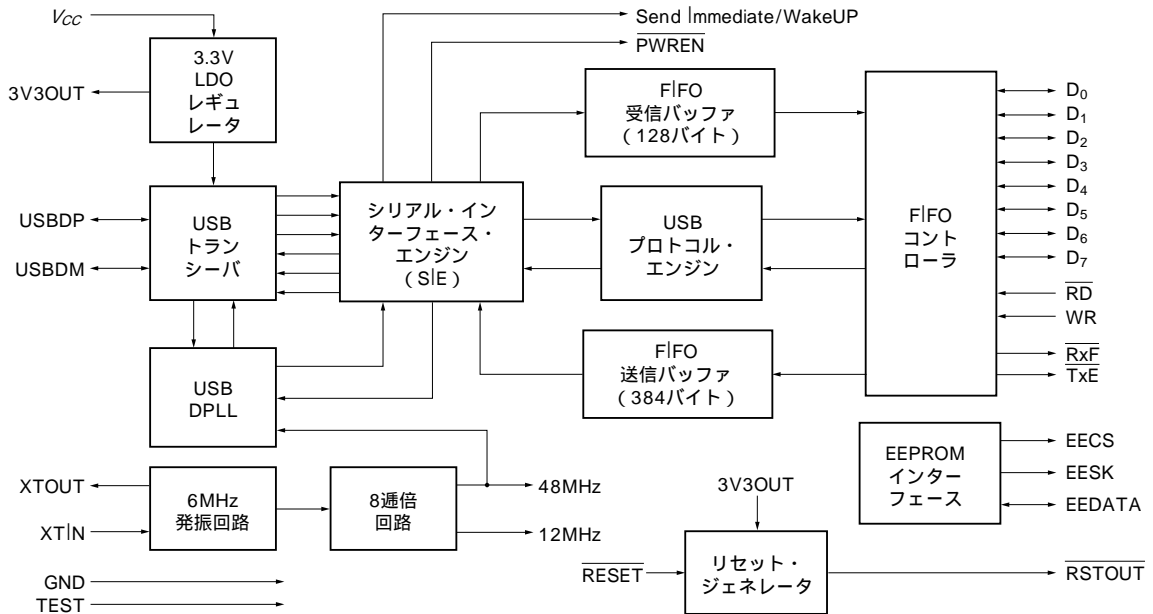
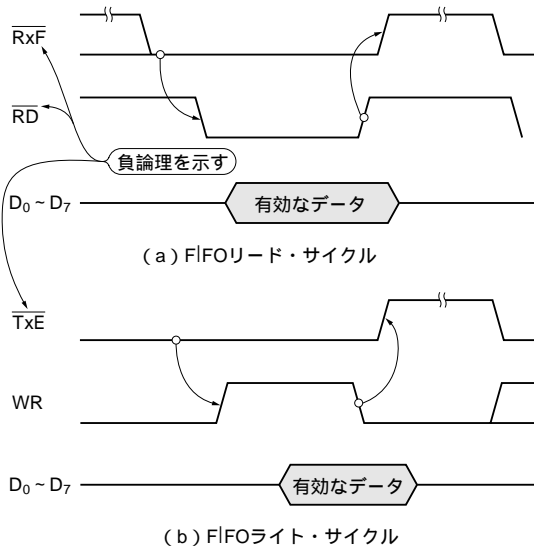


図6.4⁽⁸⁾ FT245BMの内部ブロック図

USBトランシーバ, シリアル・インターフェース・エンジン, FIFOなどから構成される。



(a) FIFOリード・サイクル

(b) FIFOライト・サイクル

図6.5⁽⁸⁾ FT245BMのFIFOの4線ハンドシェイク

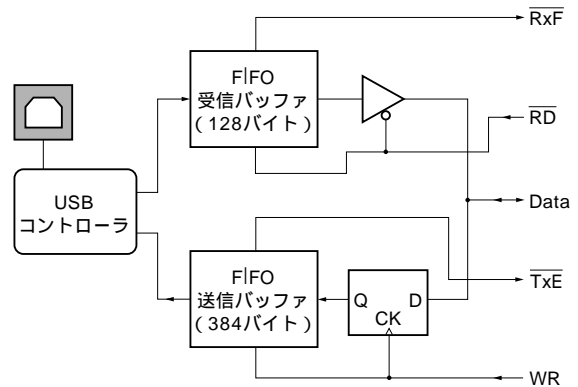


図6.6 FT245BMのFIFO以降の回路構成

FT2232C

FTDI社ではFT8U232AM, FT8U245AMを第1世代チップ, FT232BM, FT245BMを第2世代チップ, FT2232Cを第3世代チップと呼ぶようで, 第3世代チップのFT2232Cは高機能になっています。FT2232Cは図6.7に示すピンをもつLQFP-48パッケージのチップで, 図6.8に示す内部ブロックで構成されます。