



## 第3章 JTAG/SPI/MCU/光にも対応する マルチ・デバイス!

# 2チャンネル USB-シリアル/ パラレル変換 IC FT2232C

芹井 滋喜  
Shigeki Serry

FT2232Cは、Future Technology Devices社(以下FTDI社と略す)の同社第3世代2チャンネルUSBシリアル(UART)/パラレル(FIFO)変換ICです。FT2232Cの外観を写真1に示します。

このデバイスは、UART/FIFOコントローラを二つ内蔵しており、それぞれ別々にモードを設定することができます。同社第2世代のFT232BMやFT245BMチップと同様に、ビット・バンク・モードももっています。

さらにFT2232Cでは、新しい機能として、マルチプロトコル同期シリアル・エンジン・インターフェースが追加されました。これは、JTAGやSPI(Serial Peripheral Interface)バスのような同期シリアル通信のために設計されています。

### FT2232Cの特徴

#### ● ハードウェアの機能

FT2232Cの機能を下記にまとめます。

- 1チップでUSB-2チャンネル・シリアル/パラレル・ポート変換を実現
- FT232BMタイプのUARTインターフェース内蔵
- FT245BMタイプのFIFOインターフェース内蔵
- 拡張されたビット・バンク・モード・インターフェース
- 同期ビット・バンク・モード・インターフェース
- CPU FIFOインターフェース・モード
- マルチプロトコル同期シリアル・エンジン(MPSSE)インターフェース

- インターフェース・モードおよびUSBディスクリプション文字列を外部EEPROMに格納
- MCUホスト・バス・エミュレーション・モード
- 高速光アイソレート・シリアル・インターフェース・モード
- バス・パワー、セルフ・パワー、ハイ・パワー・バス・パワーのサポート
- コンパクト48ピンLQFPパッケージ(写真1参照)

以下は、FT232BM、FT245BMと共通の機能です。

- ロイヤリティ・フリーのVCPおよびD2XXドライバの提供
- PWRENおよびWAKEUP端子によるUSBサスペンド/レジュームのサポート
- PWREN端子によるハイ・パワーUSBバス・パワーデバイスのサポート
- プログラム可能な受信バッファ・タイムアウト



写真1 FT2232Cの外観  
第7章で製作するUSB-シリアル・ライン・モニタに搭載されているデバイス

### Keywords

FT2232C, Future Technology Devices社, JTAG, SPI, ビット・バンク・モード, 同期ビット・バンク・モード, FIFOインターフェース・モード, マルチプロトコル同期シリアル・エンジン, MPSSE, MCUホスト・バス・エミュレーション・モード, 8048, 8051, 高速光アイソレート・シリアル・インターフェース・モード, CAN

- イベント・キャラクタのサポート
- UARTと制御信号の5V-3.3Vレベル・コンバータ内蔵
- USB I/O用に3.3Vレギュレータを内蔵
- オンチップUSBプロトコル内蔵. USBプロトコル・ファームウェアのプログラミング不要
- 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バルク転送およびアイソクロナス転送のサポート
- 4.35V~5.25Vの動作電圧
- UHCI/OHCI/EHCIホスト・コントローラとコンパチブル
- USB 1.1およびUSB 2.0コンパチブル
- ベンダID, プロダクトID, シリアル番号, およびプロダクト・ディスクリプション文字列を外部EEPROMに格納可能
- EEPROMをUSB経由でオンボード書き込み可能

## ● 仮想COMポート・ドライバ, DLL USBドライバD2XXのサポート

FT232BM, FT245BMと同様に, **仮想COMポート(VCP)ドライバ, DLL USBドライバD2XX**がサポートされています。VCPとD2XXについては, 第1章の解説を参照してください。

## ● 主なアプリケーション

FT2232Cの主なアプリケーションは以下のとおりです。

- USB-2チャンネルEIA-232コンバータ
- USB-2チャンネルEIA-422/485コンバータ
- レガシイEIA-232周辺機器のUSBへのアップグレード
- USB周辺機器
- USB JTAG プログラマ
- USB-SPIバス・インターフェース
- フィールド・アップグレード可能なUSB製品

## FT2232Cの機能

### ● FT232BMとFT245BMの機能を併せもつ

FT2232Cは, **FTDI社のBMチップ(FT232BM, FT245BM)を二つ内蔵したUSBインターフェース・デバイス**です。

このデバイスは, **USBハブなしにUSBポートからの単一のダウン・ストリームを二つのBMタイプのデバイスに分離**します。

### ● FT232BMやFT245BMにはない新しいインターフェース・モード

二つのBMタイプのデバイスは, **FT232BMスタイルのUARTインターフェースかFT245BMスタイルのFIFOインターフェースそれぞれのチャンネル独立に構成することができます**。また, いくつかの新しいモードに設定することも可能です。

この設定は, 外付けのEEPROM, またはドライバのコマンドで設定することができます。これらのモードには, 同期ビット・バング・モード, CPU FIFOインターフェース・モード, マルチプロトコル同期シリアル・エンジン・インターフェース・モード, MCUホスト・バス・エミュレーション・モード, および高速光アイソレート・シリアル・インターフェース・モードが含まれます。

また, **UART/FIFO I/Oピンのドライブ能力がBMチップの約3倍**となり, より多くのデバイスを接続することが可能です。以前のBMタイプの非同期ビット・バング・モードもサポートされていますが, **内部のRDおよびWR信号にアクセスするように拡張されています**。

## FT2232の内部ブロック

図1(次頁)にFT2232Cの内部ブロックを示します。また, 図2にFT2232Cの端子配置を, 端子の機能を表1に示します。

### ● 二つの独立したI/Oチャンネル

FT2232Cの二つのチャンネル(AおよびB)は, それ

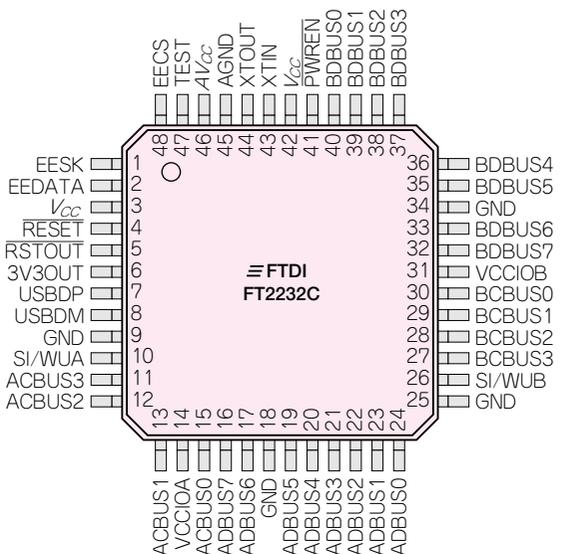


図2<sup>(1)</sup> FT2232Cの端子配置