

## 1. 特徴

英国FTDI社のチップFT245BMを使用したUSB - FIFO変換基板です。初心者の方にも容易に組み立てられるよう、DIP部品を多用しています。また取付け穴とピンヘッダーのピッチは2.54mm/mのグリッド上に配置してあります。種々のアプリケーションに対応するため、デバイス側の多くの信号をコネクタに引き出してあります。最近のノートパソコンなどはRS-232Cインターフェースを装備していない機種が多くなりました。中にはプリンター用のLPTポートを持たない物もあります。マイコンとパソコンを接続して通信するシステムを構築する際にお役立てください。USBを使うメリットはバスパワーを利用することでDC5Vの電源をマイコンに供給できるため、マイコン側で電源を用意しなくても良いことにあります。また、このFTDIのチップは仮想COMポートのドライバーが用意されていて、従来のRS-232Cインターフェースを利用するのと同様、簡単に通信できます。

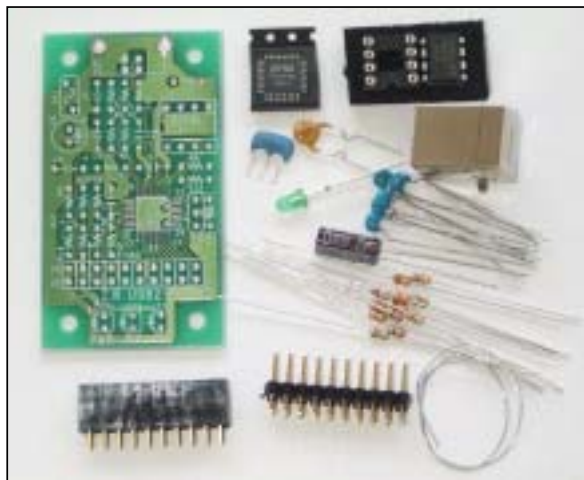


図1. キットの内容(0.3mm系半田サービス)

## 2. 組立て

背の低い部品から半田付けするのが組立てし易いでしょう。

(1) IC1(FT245BM)の半田付け。 **(初心者の方は充分注意して作業を行ってください)**

IC1のシルクとIC1のピン番号を合わせて、一番端のピン1ヶを半田付けします。

位置がずれていたらこの段階でよく合わせこみます。

対角のピンを半田付けて、ICを固定します。

さらに詳細に位置ずれをチェックします。この段階で多少の位置ずれは修正できますが、3ピン以上を半田付けすると修正できませんのでくれぐれも注意してください。

残りのピンを半田付けします。(IC1の半田付けにはフラックスを塗布して、0.3 の細い半田を使うときれいに仕上がります。)

(2) 抵抗・コンデンサーを半田付けします。(電解コンデンサは極性に注意、リード線の長い方が+です。)

(3) ICソケット・セラミック発振子・リセットプルヒューズ・USBコネクタを半田付けします。

(4) CN2(ピンヘッダー)を半田付けします。(用途に応じて下向き、上向きを選択します。)

(5) 最後にLEDを半田付けて、完成です。(極性に注意、リード線の長い方が基板エッジ側です。)

IC2(93C46)は無しでも動作確認できます、必要に応じて実装してください。また、下図を参考にして部品のつけ間違いなどをよく確認してください。**(場合によってはパソコンに損傷を与えるも事も有りますから充分に注意してください。)**



図2. 基板表面



図3. 基板裏面

## 3. 組立てオプション

本キットのプリント基板はUSB232,USB245兼用となっています。機種により、また使用方法などにより使用しない部品もあります。下記に従って組み立ててください。**(完成品の場合はバスパワー・5Vロジックにて組立てられています。)**

(1) R11、R12およびLED2、LED3、R5、R6 は本キットUSB245 では使用しません。(未実装)

(2) 電源の供給方法

バスパワーの場合(パソコンから電源を供給する)

PS1(リセットプルヒューズ)取り付け、R14(10K)無し。

セルフパワーの場合(デバイス側から電源を供給する)

PS1(リセットプルヒューズ)無し、R14(10K)取り付け。

さらに外部からCN2の に5V電源を供給する。

**(PS1を実装したまま外部から電源を供給するとパソコンに損傷を与える場合も有りますからご注意ください。)**

(3) 外部デバイス側のロジックレベル

5Vロジックの場合

R16(0 ジャンパー線)取り付け、またはCN2の を接続。

3.3Vロジックの場合

R16(0)無し、かつCN2の を開放。

さらに外部からCN2の に3.3V電源を供給する。(3.3V電源は5V電源よりLDOレギュレータなどで作成します。)

(セルフパワーで3.3Vロジックの場合、5V電源も同時に供給する必要があります。)

(CN2の から3.3Vが出力されていますが最大5mAですから多くの場合、そのままでは使えないでしょう。)

(4) サスペンドモード

回路の簡略化のため本キットでは対応していません、外部回路にて対応願います。

4. 部品リスト

本キットには下記部品が含まれています、また都合により相当品を使用する場合もありますのでご了承下さい。 表1.

品名	規格・品番	メーカー	数量	適用	極性	備考
1 プリント基板	USB232/245	ツール工房	1			
2 USB-FIFO変換IC	FT452BM	FTDI	1	IC1	向き注意	
3 シリアルEEPROM IC	93C46	Atmel 他	1	IC2	向き注意	
4 ICソケット	8P 丸ピンDIP	omron 他	1	IC2	向き注意	
5 USBコネクタB	UBB-4R-D14T-1	omron 他	1	CN1		
6 リセッタリレー	RXE050 0.5A 60V	tyco 他	1	PS1		
7 ピンヘッダー	A1-20PA-2.54DSA	ヒロセ電機 他	1	CN2		用途により上向き、下向きに
8 セラミック振動子	CSTLS_G 6.00MHz	村田製作所他	1	X1		
9 積層セラミックコンデンサ	0.1 $\mu$ F 50V	村田製作所他	7	C1 ~ C7		
10 電解コンデンサ	10 $\mu$ F 25V	日ケミ 他	1	C8	極性有り	リード線の長い方が+
11 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 27	KOA 他	2	R1,R2		カラーコード 赤紫黒金
12 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 470	KOA 他	2	R3,R4		カラーコード 黄紫茶金
13 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 1.5K	KOA 他	1	R7		カラーコード 茶緑赤金
14 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 2.2K	KOA 他	1	R8		カラーコード 赤赤赤金
15 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 4.7K	KOA 他	1	R9		カラーコード 黄紫赤金
16 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 10K	KOA 他	3	R10,R13,(R14)		カラーコード 茶黒橙金
17 炭素皮膜抵抗	小型1/4W 1M	KOA 他	1	R15		カラーコード 茶黒緑金
18 ジャンパ-線	0		1	R16		カラーコード 黒
19 3 LED緑		SHARP 他	1	LED1 PWR	極性有り	リード線の長い方がアノード(+)
20 ピンソケット	HIF3H-20DA-2.54	ヒロセ電機 他	1			CN2の相手側

5. 参考資料

- (1) CQ出版社 トランジスタ技術2005.1月号(USBデバイスの特集記事が掲載されています。)  
TECHシリーズVOL27「USBターゲット機器開発のすべて」
- (2) FTDI社ホームページ <http://www.ftdichip.com/>  
本キットに使用しているIC FT245BMのマニュアル、Ds245b16.pdf  
上記ホームページからダウンロードできます、必ず1度は目を通してください。  
ICの使い方や応用例などが紹介されています。  
ドライバーはここから無償でダウンロードできます。  
仮想COMポートドライバー、D2XXドライバー、その他のDLLライブラリーなどが提供されています。  
他にもビット・バング・モードの使い方や、EEPROM(93C46)のプログラム方法、アプリケーションプログラム例など  
有用な資料が豊富にあります、一度是非訪れてみてください。
- (3) 当社ホームページ <http://tool-kobo.ddo.jp/>  
本キットを使った応用例・ヒントなどの情報を順次発表させていただきます予定です。

6. その他

- (1) 本キットはFTDI社のチップFT245BMの使い方を学習・評価するために作られています。  
ホビーや教材・実験以外の、高度な信頼性を必要とする装置や人命にかかわる装置に組み込むことはできません。
- (2) 本キットを使用した結果につきましては当社は責任を負いかねますので、ご了承願います。
- (3) キット組立て上のミスによるトラブルにつきましては別途有償にて対応させていただきます。
- (4) また、本キットの内容は改良のため将来予告無しに変更することがあります。
- (5) なお、お気づきの点がありましたら、当社まで連絡をお願いいたします。

ツール工房有限公司

〒444-0055  
愛知県岡崎市西魚町24番地3  
TEL/FAX 0564-28-7531  
Email office@tool-kobo.ddo.jp  
<http://tool-kobo.ddo.jp>

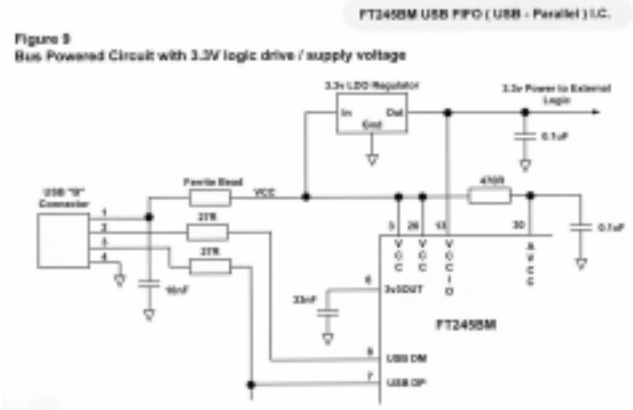
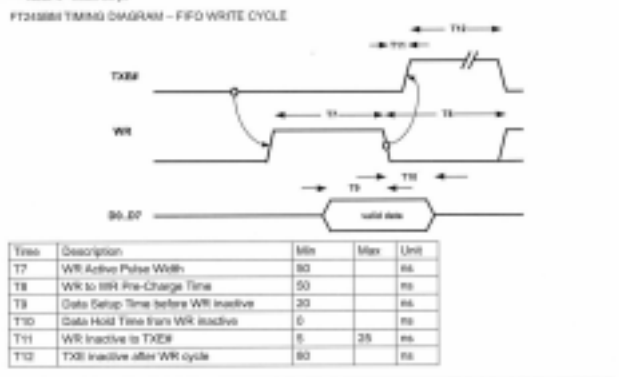


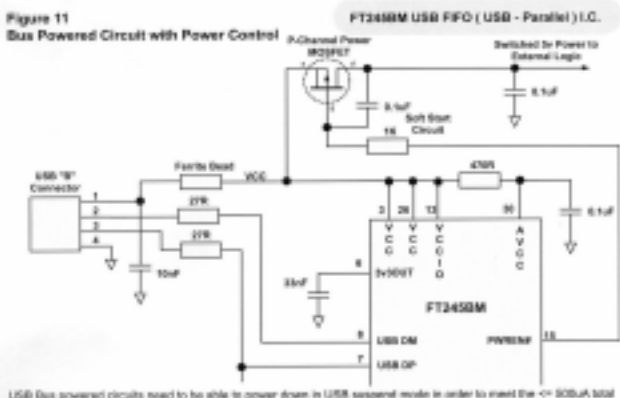
Figure 9 shows how to configure the FT245BM to interface with a 3.3V logic device. In this example, a discrete 3.3V regulator is used to supply the 3.3V logic from the USB supply. VCCIO is connected to the output of the 3.3V regulator, which in turn will cause the FIFO interface IO pins to drive out at 3.3V level. For USB bus powered circuits some considerations have to be taken into account when selecting the regulator -

- The regulator must be capable of sustaining its output voltage with an input voltage of 4.35 volts. A Low Drop Out (LDO) regulator must be selected.
- The quiescent current of the regulator must be low in order to meet the USB suspend total current requirement of  $\approx 500\mu\text{A}$  during USB suspend.

An example of a regulator family that meets these requirements is the MicroChip (Telerm) TC36 Series. These devices can supply up to 250mA current and have a quiescent current of under 1mA.

In some cases, where only a small amount of current is required ( $< 1\text{mA}$ ), it may be possible to use the in-built regulator of the FT245BM to supply the 3.3V without any other components being required. In this case, connect VCCIO to the 3V3OUT pin of the FT245BM.

Note: It should be emphasised that the 3.3V supply for VCCIO in a bus powered design with a 3.3V logic interface should come from an LDO which is supplied by USB bus, or have the 3V3OUT pin of the FT245BM, and not from any other source.



USB Bus powered circuits need to be able to power down in USB suspend mode in order to meet the  $< 500\mu\text{A}$  total suspend current requirement (including external logic). Some external logic can power itself down into a low current state by monitoring the PWRMFG pin. For external logic that cannot power itself down in that way, the FT245BM provides a simple but effective way of turning off power to external circuitry during USB suspend.

Figure 11 shows how to use a discrete 3-Channel Logic Level MOSFET to control the power to external logic circuits. A suitable device could be a Fairchild NDT40SP, or International Rectifier IR16164D2, or equivalent. It is recommended that a "soft start" circuit consisting of a 1k series resistor and a 0.1  $\mu\text{F}$  capacitor are used to limit the current surge when the MOSFET turns on. Without the soft start circuit there is a danger that the transient power surge of the MOSFET turning on will reset the FT245BM, or the USB host / hub controller. The values used here allow attached circuitry to power up with a slew rate of  $\approx 12.5\text{V}$  per millisecond, in other words the output voltage will transition from GND to 5V in approximately 400 microseconds.

Alternatively, a dedicated power switch I.C. with inbuilt "soft start" can be used instead of a MOSFET. A suitable power switch I.C. for such an application would be a Micro (www.micro.com) MIC2025-28M or equivalent. Please note the following points in connection with power controlled designs -

- The logic to be controlled must have its own reset circuitry so that it will automatically reset itself when power is re-applied on coming out of suspend.
- Set the Pull-down or Suspend option in the FT245BM's EEPROM.
- For USB high-power bus powered device (one that consumes greater than 100 mA, and up to 500 mA of current from the USB bus), the power consumption of the device should be set in the max power field in the EEPROM. A high-power bus powered device must use this descriptor in the EEPROM to inform the system of its power requirements.
- For 3.3V power controlled circuits VCCIO must not be powered down with the external circuitry (PWRMFG gets its VCC supply from VCCIO). Either connect the power switch between the output of the 3.3V regulator and the external 3.3V logic OR if appropriate power VCCIO from the 3V3OUT pin of the FT245BM.



Figure 12 illustrates a typical interface between the FT245BM and a Microcontroller (MCU). This example uses two IO Ports of the MCU, one port (8 bits) to transfer data and the other port (8 bits) to monitor the TXDF and RDIF status bits and generate the RDW and WR strobes to the FT245BM as required. Optionally, BI / WU can be connected to another IO pin if this function is required. If the BI / WU function is not required, tie this pin of the FT245BM to VCCIO. If the MCU is handling power management functions, then PWRMFG should also be connected to an IO pin of the MCU.

The 8 data bits of Port 1 can be shared with other peripherals when the MCU is not accessing the FT245BM.

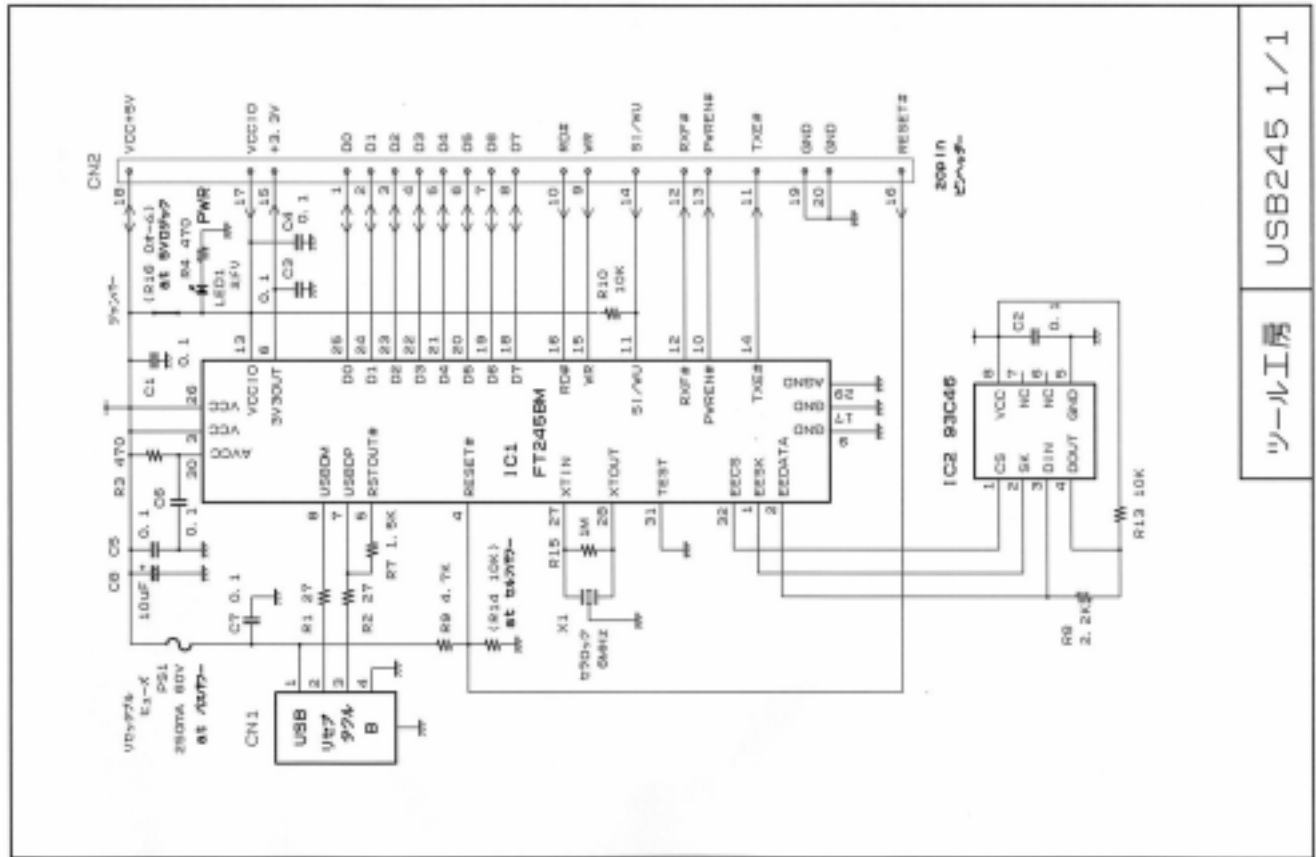
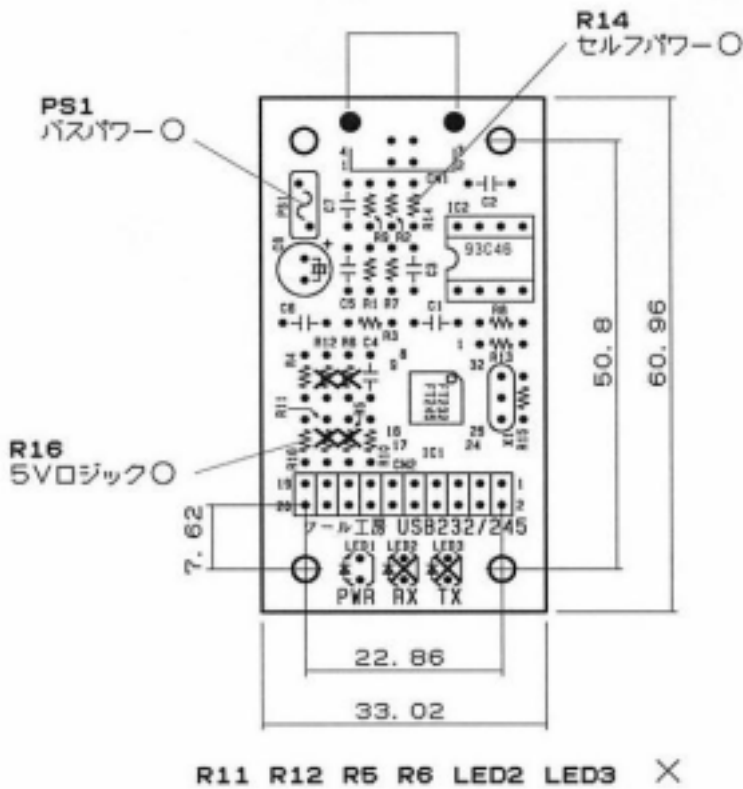


図4. USB245回路図



R11 R12 R5 R6 LED2 LED3 X

X は未実装、 は該当する場合に実装する。

図5. 基板外形図・配置図

1.	+5V (BUS POWER)
2.	USB D-
3.	USB D+
4.	GND

表2. CN1 ピンアサイン

1.	D0
2.	D1
3.	D2
4.	D3
5.	D4
6.	D5
7.	D6
8.	D7
9.	WR
10.	RD#
11.	TXE#
12.	RXF#
13.	PWREN#
14.	SI/WU
15.	+3.3V
16.	RESET#
17.	VCCIO
18.	VCC+5V
19.	GND
20.	GND

表3. CN2 ピンアサイン