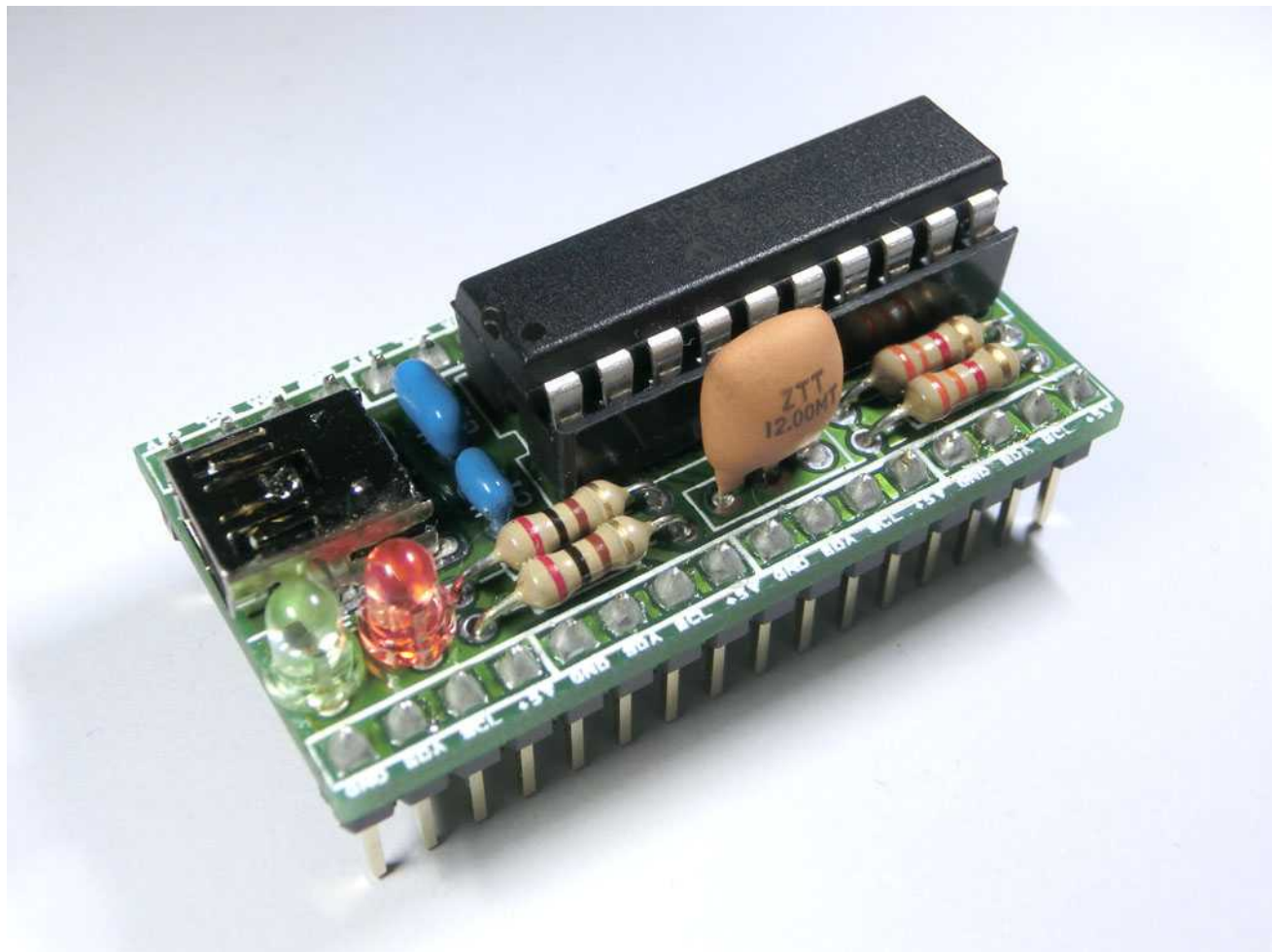


# USB to I<sup>2</sup>C モジュールキット

Copyright© 2013 KitaLab

パソコンの USB ポートに接続して、簡単に I<sup>2</sup>C 機器にアクセスできるモジュールです。



## 1. 注意

- ・当モジュールは電子工作キットですので、ハンダゴテによるハンダ付け作業が必要になります。
- ・当キットには、USB miniB ケーブルは付属しません。別途ご用意下さい。
- ・基準電圧は5Vですので、その他の電圧で使用する場合はレベルコンバータが別途必要です。
- ・Windows XP® (SP3)、および Windows 7® (32bit/64bit) でご利用できます。

## 2. 特徴

標準 HID デバイスとして認識されますので、ドライバのインストールは不要です。

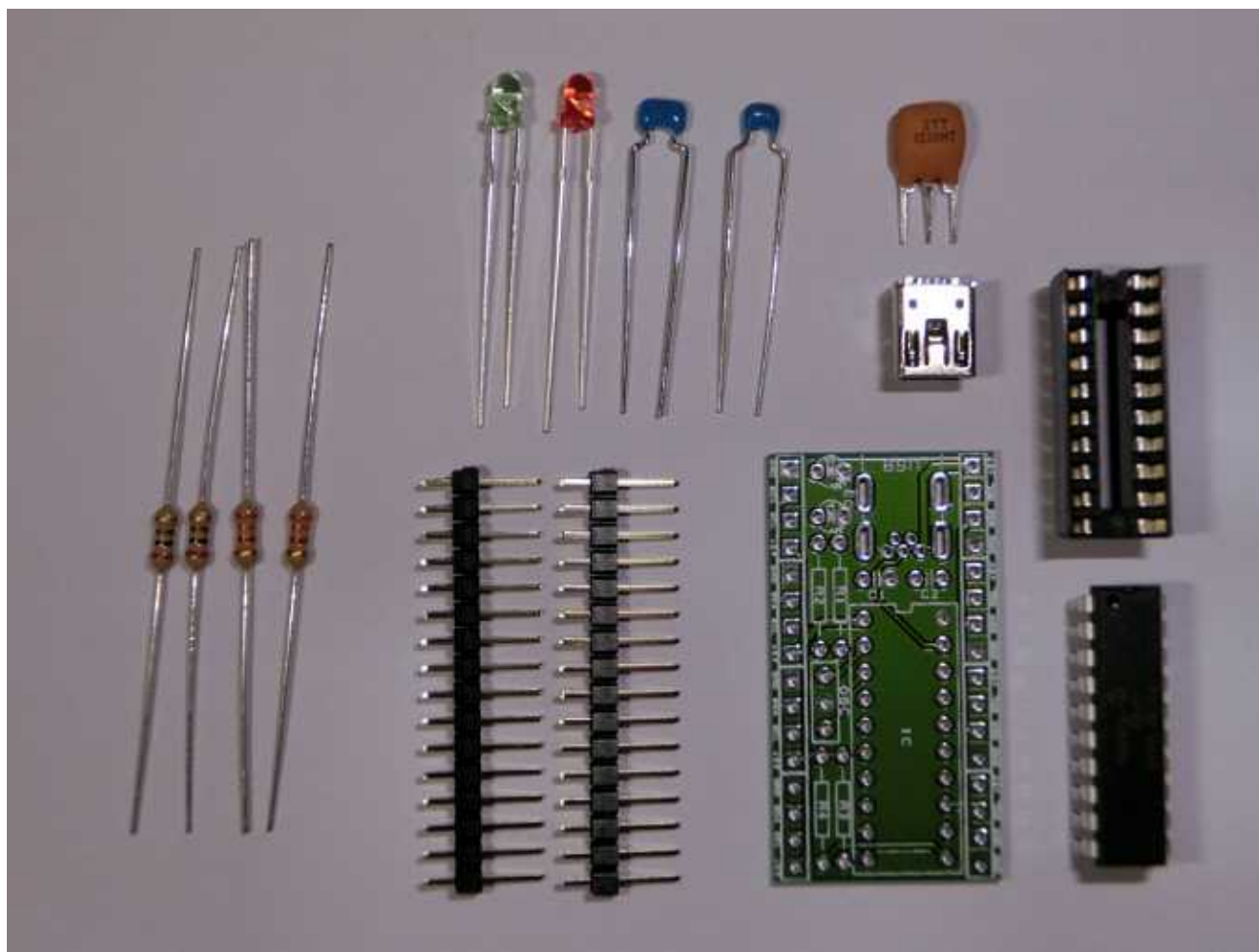
I<sup>2</sup>C バスの信号線に必要なプルアップ抵抗が実装されていますので、別途プルアップする必要がありません。

I<sup>2</sup>C write 時は緑色 LED が、I<sup>2</sup>C read 時は赤色 LED が点灯します。PC 側から点灯を OFF にすることも可能です。

USB ポートの許容電流範囲内で、USB 供給電源を使用できます。(大電流が必要な場合は別途電源をご用意下さい)

KitaLab 製品の I<sup>2</sup>C 関連モジュール(10桁7seg モジュール、40連 LED アレイモジュール等)と接続する場合は、端子仕様が合っていますので、双方をブレッドボードに挿すだけで接続できます。(ジャンパーケーブルは不要です)

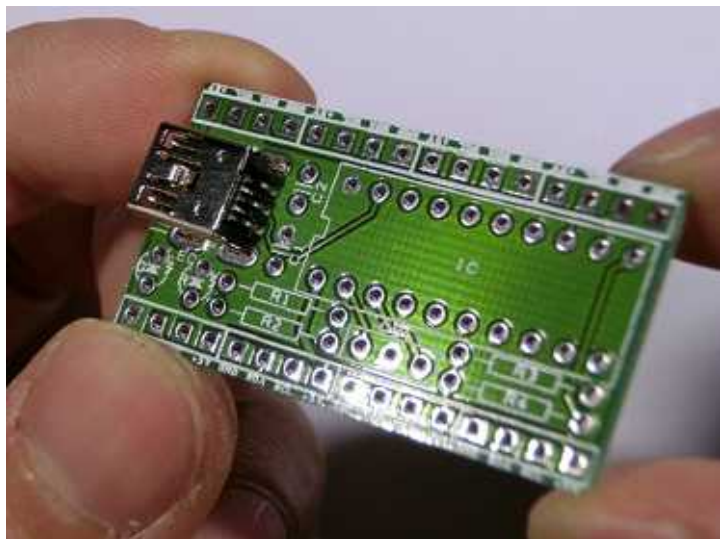
### 3. 内容



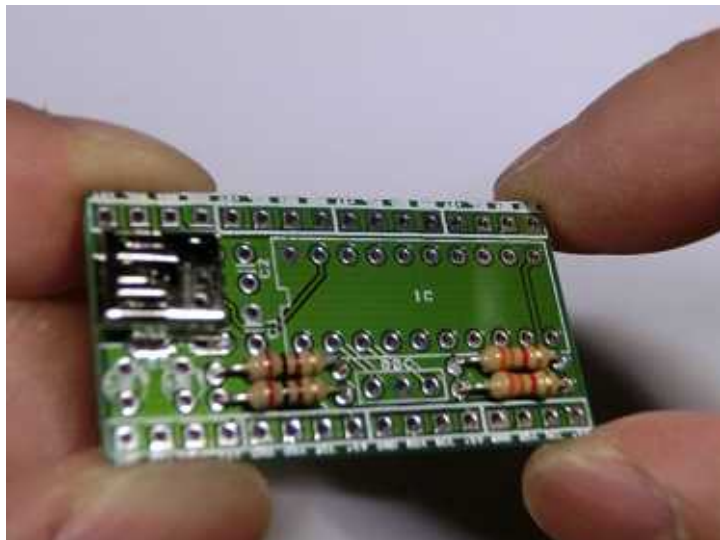
No	名称	数量	プリント基板の実装箇所
1	マイコン (PIC18F14K50)	1個	.....
2	20ピン ICソケット	1個	IC
3	0.1 $\mu$ F 積層セラミックコンデンサ (104)	1個	C1
4	4.7 $\mu$ F 積層セラミックコンデンサ (474)	1個	C2
5	200 $\Omega$ カーボン抵抗器 (赤黒茶金)	2個	R1、R2
6	3.3K $\Omega$ カーボン抵抗器 (橙橙赤金)	2個	R3、R4
7	クリスタルオシレータ 12MHz (ZTT 12.00MT)	1個	OSC
8	緑色 LED	1個	LED G
9	赤色 LED	1個	LED R
10	USB miniB 端子	1個	USB
11	16ピンヘッダ	2個	.....
12	専用プリント基板	1枚	.....

## 4. 組み立て方

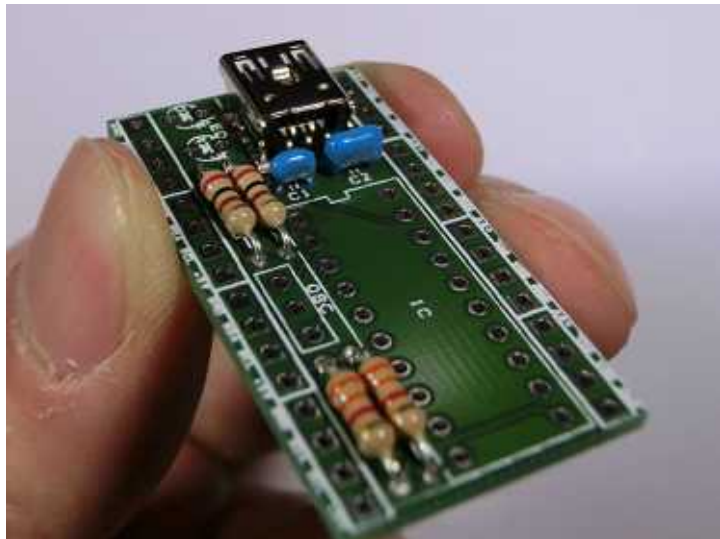
まずは、USB miniB 端子を半田付けします。必ず奥までしっかり差しこんで下さい。端子部分が小さいので、ハンダがブリッジしないようご注意ください。セロハンテープ等で部品を固定すると作業が楽になります。



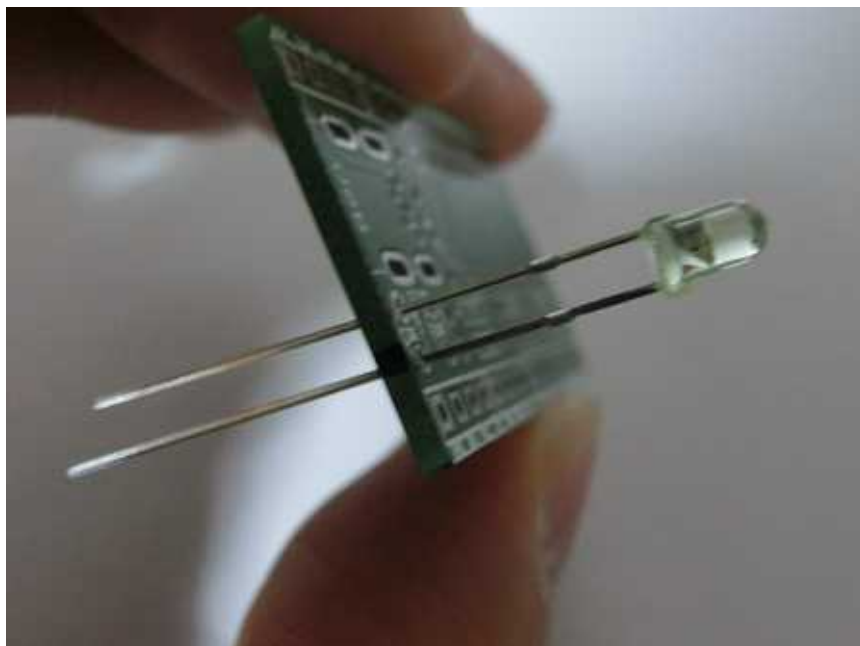
次は抵抗器です。R1・R2には200 (赤黒茶金)を、R3・R4には3.3K (橙橙赤金)を半田付けて下さい。



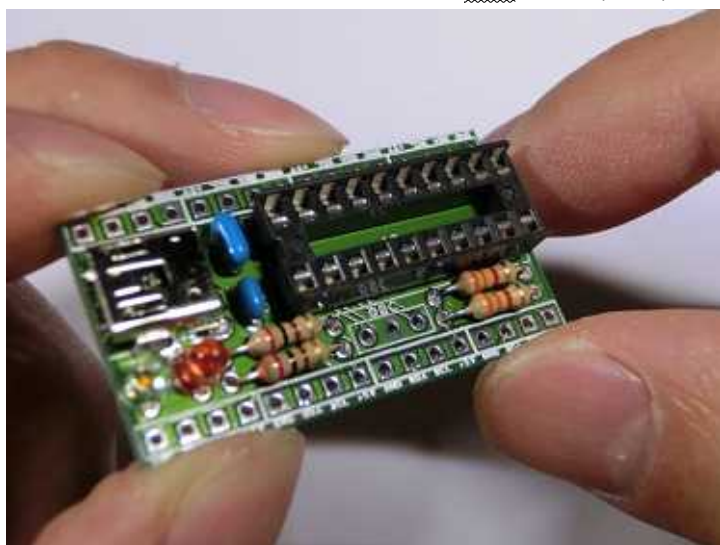
次はセラミックコンデンサを半田付けします。C1が幅の狭いコンデンサ(104)、C2が幅の広いコンデンサ(474)です。



次はLEDです。LEDには向きがあるので十分注意して下さい。  
緑色・赤色ともに、足の長い端子が外側です。



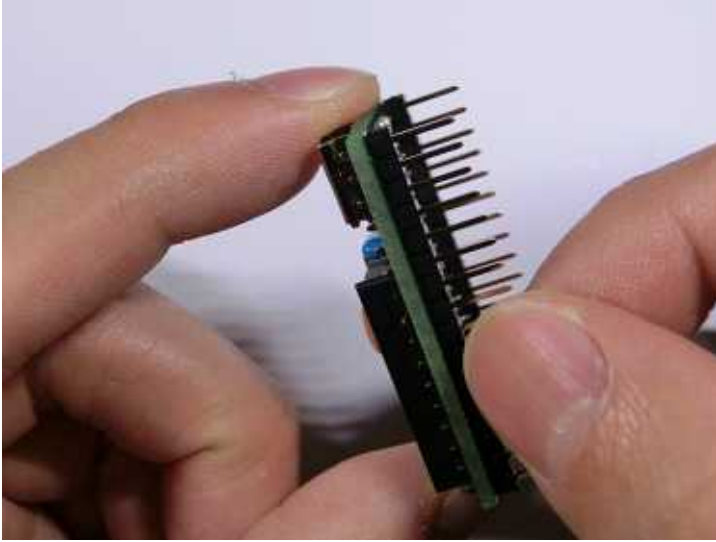
次はICソケットを半田付けします。必ず欠けの位置(方向)を合わせて下さい。



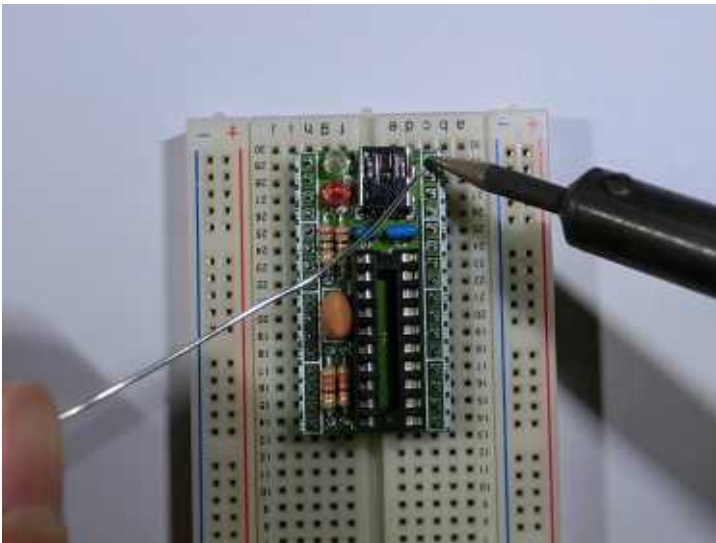
クリスタルオシレータ 12MHz を半田付けします。向きはどちらでも構いません。



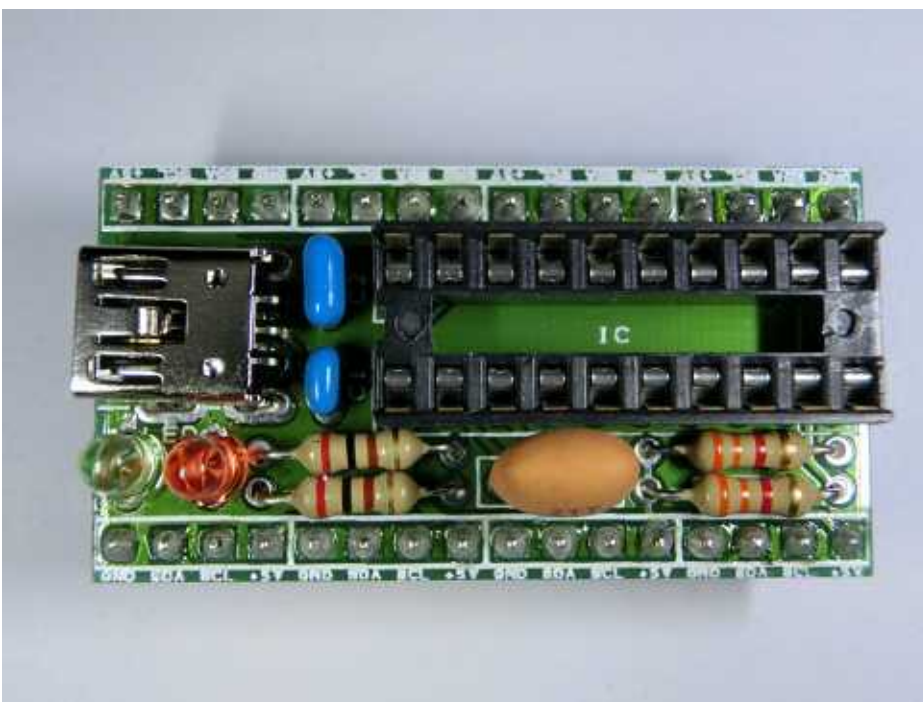
16ピンヘッダを半田付けします。



ブレッドボードに挿しながら作業をすると、綺麗に半田付けできます。

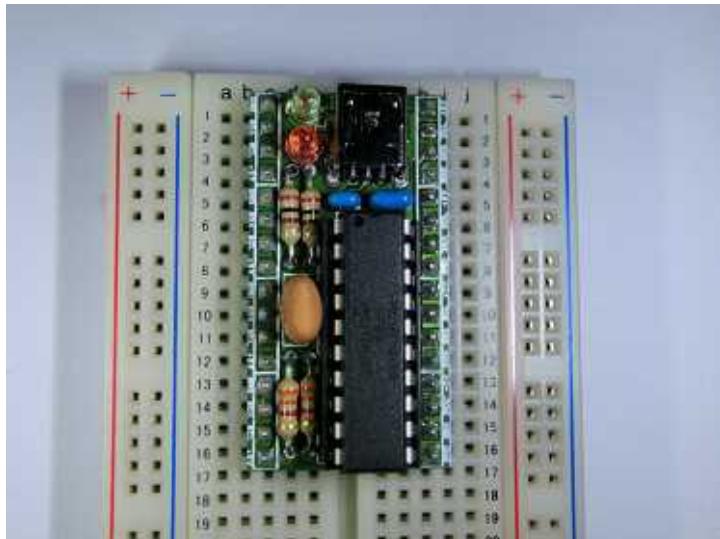


あとはICソケットにマイコンを挿したら完成です。

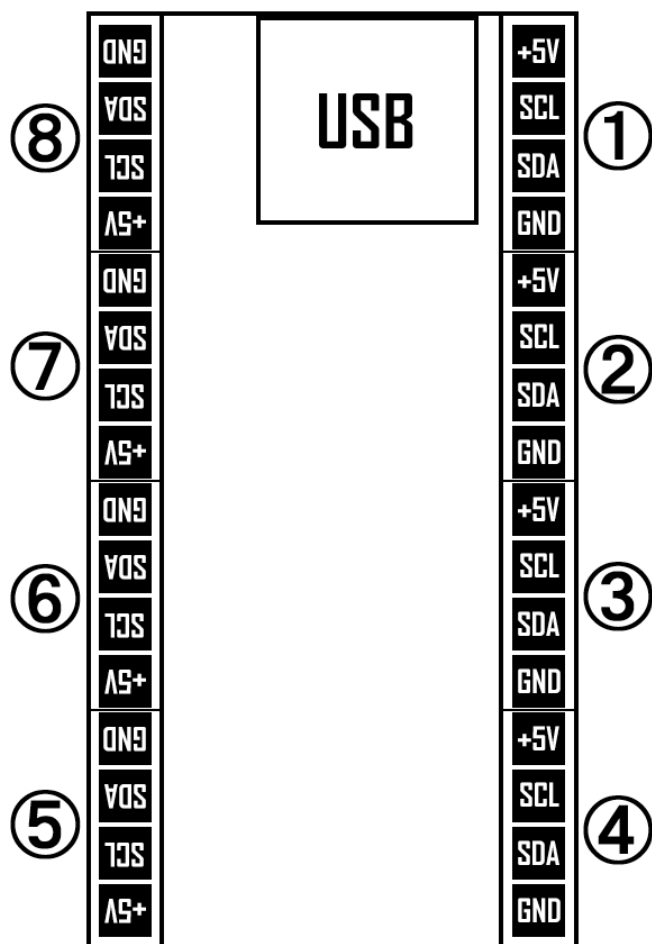


## 5. 使い方

ブレッドボードに当モジュールを挿します。

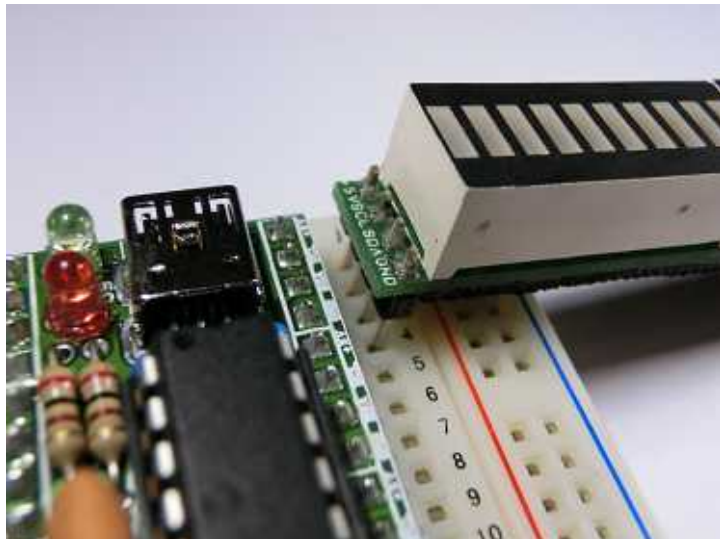


当モジュールの端子は以下のようになっています。

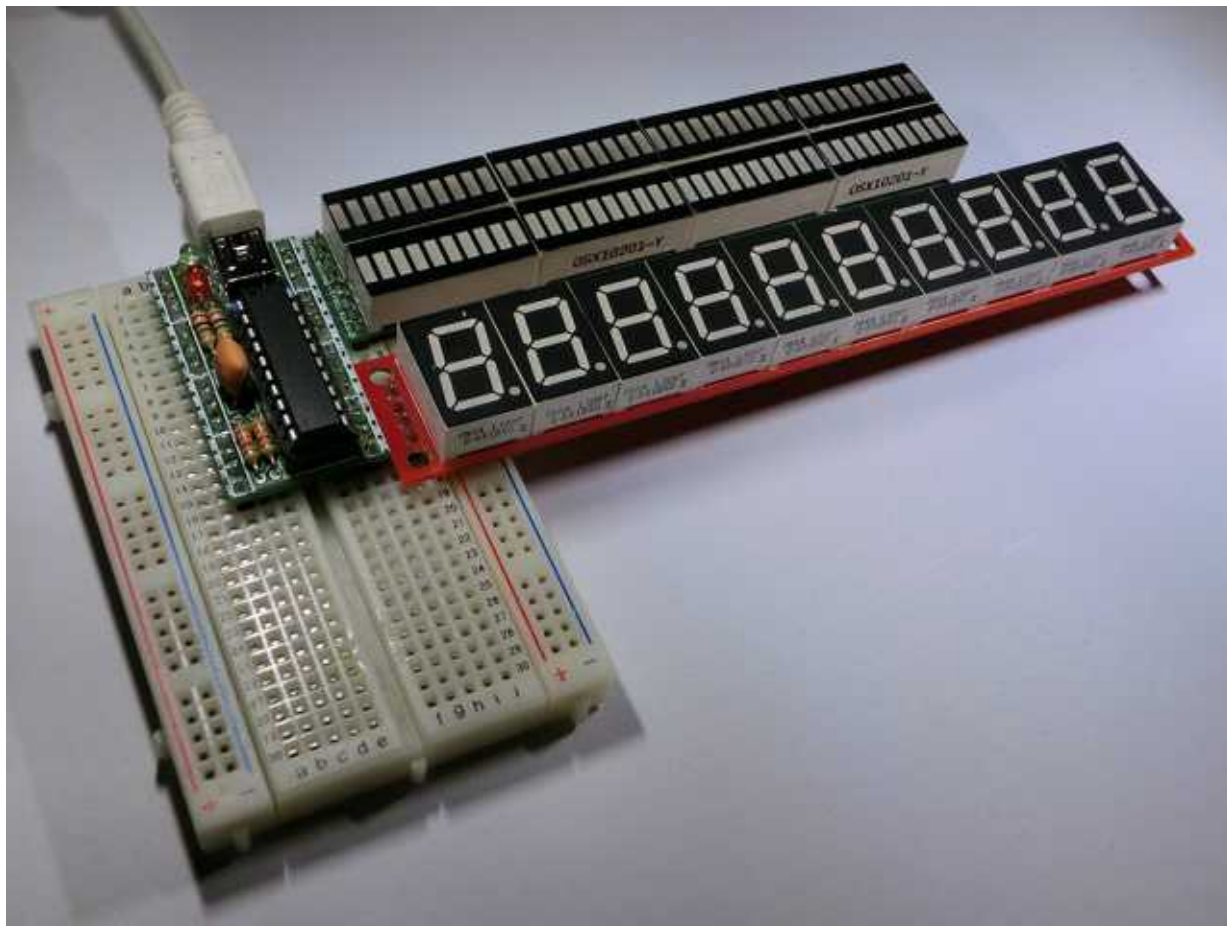


+5V、SCL、SDA、GND の並びの端子が、左右4カ所ずつ、計8カ所あり、どこを使用しても構いません。4端子それぞれが全て電氣的に繋がっています。また、SCL、SDA には 3.3K のプルアップ抵抗が接続されていますので、別途プルアップする必要がありません。(必要に応じてR3、R4の抵抗値の変更、または抵抗器自体を外して下さい)

この4端子(+5V、SCL、SDA、GND)の並びは、Kitalab online store で販売している I<sup>2</sup>C 製品に合わせたもので、下の写真のようにブレッドボードを介してダイレクトに挿入して接続できます。ジャンパーワイヤーも必要ありません。Kitalab の製品のみを組み合わせる場合は、電子工作の特別な知識等も必要なくご利用できます。



このような要領で接続し、最後に USB ケーブル(miniB タイプ)でパソコンと接続すれば準備完了です。当モジュールは HID デバイスとして認識されますので、ドライバのインストールは不要です。



#### < ご注意 >

USB の供給電源を利用する際は、USB の許容電流を超えないようお願い致します。

3.3V等の電圧レベルの異なる I<sup>2</sup>C 機器を接続する場合は、必ず電圧レベル変換を行って下さい。

USB ポートに接続すると、当モジュール上の緑色 LED と赤色 LED が 0.5 秒間点灯します。(試験点灯) 接続してから 0.5 秒後に使用可能となります。

## 6. 専用 DLL をダウンロードする

当モジュールを使用するには、専用の DLL (Dynamic Link Library) が必要です。  
以下の URL にアクセスして、ZIP ファイルをダウンロードして下さい。

[http://store.kitalab.com/download/prg/kitalab\\_usb2i2c\\_v100.zip](http://store.kitalab.com/download/prg/kitalab_usb2i2c_v100.zip)

ダウンロード、及び解凍したアーカイブには、それぞれ 32bit 版と 64bit 版の「Usb2I2c.dll」という DLL ファイルが同梱されています。Windows 上で動作するアプリケーションは、この「Usb2I2c.dll」を介して当モジュールにアクセスします。

Usb2I2c.dll を使うと、I<sup>2</sup>C バスへの低水準要求 (Start Condition, Stop Condition, Write, Read 等) はもちろん、高速転送が可能な一括要求 (送信、送受信) も可能です。(詳細は、アーカイブに同梱されている readme.txt をご覧下さい) たとえば下の写真の 10 桁 7seg モジュールのように表示させるには、次の命令を流すだけです。

```
i2c_text_write(0xC0, "00 - 00 66 27 4f db - 00 7d 4f 5b bf");
```

i2c\_text\_write は I<sup>2</sup>C バスに送信するバイト列情報を HEX 文字列として記述・指示できる一括要求関数です。第一引数の 0xC0 は 10 桁 7seg モジュールの I<sup>2</sup>C スレーブデバイスアドレスです。第二引数の文字列は、2 桁の 16 進数文字列を一組として連続的に記述できるテキストフィールドで、HEX 文字列以外の半角スペースやハイフン(-)、スラッシュ(/)は無視されます。(言い換えると「000066274fdb007d4f5bbf」と連続して記述しても構いません)

送信するバイト情報は使用するデバイスの仕様に依存します。文字列先頭の「00」は「今から先頭桁からバイナリ送信するよ」という指示で、続く 10 個の HEX 文字列は 7seg のどの位置を点灯させるかを示すバイナリ情報になります。





次のようにバイナリデータを直接渡すこともできます。(VC#)

```
byte[] data = new byte[4] {0x00, 0x01, 0x02, 0x03};  
i2c_buff_write(0xC0, 4, data);
```

I<sup>2</sup>C デバイスがデータの受信に対応している場合は、デバイスから情報を取得することもできます。(VC#)

```
byte[] resBuf = new byte[64];  
uint nBufSize = (uint)resBuf.Length;  
uint pResSize = 0;  
bool ret = i2c_text_prog("wD0 w02 s wD1 rrrrrf", resBuf, nBufSize, ref pResSize);
```

より詳細に制御をしたい場合はI<sup>2</sup>C 低水準要求を使用して下さい。この要求を使用する際は不意な割り込みでI<sup>2</sup>C バスが混乱しないようご注意ください。I<sup>2</sup>C バスに混乱が生じるとデバイスの暴走、モジュールのフリーズ等が起きます。(当モジュールはフリーズを感知すると、間もなく自動で再起動されます)

```
while(!i2c_idle());  
i2c_start();  
i2c_write(0xD0);  
i2c_write(0x02);  
i2c_start();  
i2c_write(0xD1);  
byte d1 = i2c_read(true);  
byte d2 = i2c_read(true);  
byte d3 = i2c_read(false);  
i2c_stop();
```

尚、Usb2I2c.dll の各要求関数は、同期的かつ逐次的に行われますので、要求頻度が高い場合や、デバイスの都合で戻りが遅くなる場合などは、上位でスレッドを立てて非同期的に要求を行って下さい。

使用するデバイスによっては、要求速度が速すぎると通信が混乱して正しくデータの送受信ができないことがあります。その場合は i2c\_text\_write 等の手前に Sleep で短いウェイトを入れると改善することがあります。

DLL という形式上、複数のアプリケーションから同時に使用することができますが、上記のような同期・逐次処理による遅延、また要求速度的な混乱を来す可能性がありますのでお薦めはしません。特に低水準要求は確実に通信の混乱が起きますので、低水準要求を使用する場合は複数アプリケーションからの要求は避けて下さい。

Usb2I2c.dll は、たとえばMicrosoft Visual C++、VC#、VB などから簡単にご利用できます。アーカイブにはVC#で作成した3つのサンプルプログラムがソース・プロジェクト付きで同梱されています。またコンパイル済みの実行ファイルも同梱していますので、動作確認等にご利用下さい。(開発言語 > Microsoft VisualStudio 2008 Professional)

test01

... 40 連 LED アレイモジュールを利用した、I<sup>2</sup>C 通信テストを行うサンプルです。

test02

... 10 桁 7seg モジュールを利用した、時計表示のサンプルです。

test03

... 10 桁 7seg モジュールを利用した、物理メモリ空き容量リアルタイム表示サンプルです。

## 7. 動作確認済みの社外製品

- ・Epson Toyocom 社製 リアルタイムクロック IC (RTC) 「RTC-8564NB」
- ・Microchip 社製 I<sup>2</sup>C シリアル EEPROM 「24LC64」

24\*\*\*\*シリーズの 32Kbit ~ 512Kbit の EEPROM は内部アドレスが 16bit になりますので、最初に 2bytes のアドレスを指定してからデータの書き込み / 読み出しを行います。注意点としては、EEPROM に書き込んだ直後にすぐに読み出し要求をすると速すぎて失敗しますので、書き込み後に 10ms 程度の Sleep を入れてから読み出しを行うと正常に取得できます。

## 8. 仕様

項目	内容	備考
電源電圧	DC5V ± 10%	USB 給電ポートから供給
USB 通信方式	USB2.0 HID 準拠	
I <sup>2</sup> C 通信方式	100kbps 以上	一括要求機能は 7bit 固定
ステータス LED	緑色 write、赤色 read	ON/OFF 可能
点灯試験	起動時点灯試験あり	
寸法	41.0mm × 22.0mm × 19.0mm	
重量	9g	

## 9. 免責事項

- ・ 当モジュールはホビー用途の電子工作キットですので、全ての I<sup>2</sup>C 機器が使えるなどの確実な動作を保証するものではありません。ご留意の上ご利用下さい。
- ・ 当モジュールは電子工作の知識、更にプログラミングの知識を持つエンジニアの方のご利用を想定しています。技術的な質問にはお答え致しかねますので御了承下さい。
- ・ 当モジュールを試用、使用または使用不能により生じた如何なる損害、損失についても、当方は一切の責任を負わず補償致しません。自己責任でご利用下さい。
- ・ ハンダ付け等の工作ミス、実装方向のミス、モジュールの接続ミス等による破損、物理的破損等、加工中、加工後に発生した不良は初期不良にはなりません。
- ・ 本ドキュメントの無断使用、無断転載を禁じます。

## 10. 開発元・連絡先

KitaLab online store (北ラボ)

[store@kitalab.com](mailto:store@kitalab.com) / <http://store.kitalab.com/>

第一版 2013/04/26 Copyright © 2013 KitaLab

Microsoft、Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

I<sup>2</sup>C-bus はオランダ Philips Semiconductors 社の登録商標です。