

STBee マイコンボードに小型のミニタイプができました。
 ミニでも Cortex-M3 コアで性能は STBee とほぼ一緒です。
 コンパクトでもっと使いやすく！ ブレッドボードにも差し込んで手軽にお使いいただけます。
 大容量 128K バイトのフラッシュメモリでさまざまなシーンにお使いいただけます。
 STM32 自体あまりに高性能すぎて使いにくい！ というかたにシンプルで使いやすいマイコンボードです。

■特徴

- ・組み込み用 ARM コア Cortex-M3 を採用した世界標準のマイコン
- ・このパッケージで最も大きい 128K バイトとフラッシュメモリと 20K バイトの SRAM を内蔵
- ・72MHz 高速クロック
- ・USB からのプログラム書き込みに対応、ライター・JTAG ハードウェアは不要
- ・低消費電流約 30mA (72MHz 動作時 CPU 単体)
- ・STBee とコアが共通ですから、STBee のプログラムをミニに移植したり、その逆が簡単にできます。

■仕様

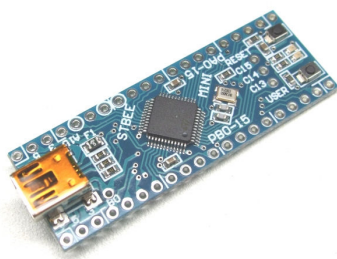
CPU	STM32F103CBT6	ST マイクロエレクトロニクス
フラッシュ	128K バイト	USB 書き込みを行うためのブートローダー(DFU)の容量が 12K ありますので、ユーザ領域は最大 116K となります。
SRAM	20K バイト	
I/O	3.3V(LVTTL)	一部の入力は 5V トレラント対応
周辺機能	ADC	12 ビット A/D コンバータ内蔵
	USART, I2C, SPI	
クロック	12MHz	6 進倍で 72MHz 動作
電源	USB または外部電源	USB バスパワー 5V あるいは外部電源(5V~12V)で動作が可能
オンボード入力	リセット・スイッチ	マイコンリセット用
	ユーザ・スイッチ	DFU とユーザプログラムの実行切り替え
オンボード出力	LED(赤) x 2 個	ユーザ LED

※DFU…Device Firmware Upgrade

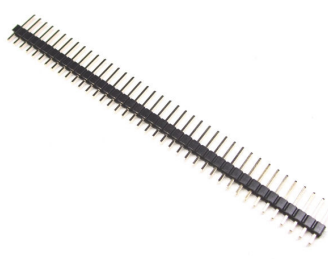
※電源や入出力のケーブルは付属しておりません。用途に応じて各自ご用意ください。

■部品表

このキットの内容品は次の通りです。



STBee ミニ・マイコンボード
 (ICや抵抗・コンデンサはハンダ付けされています。
 部品は両面実装です)



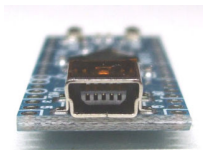
ピン・ヘッド(40ピン) x 1 本
 (真ん中で切断して20ピンを2本
 として使います)



ピン・フレーム(20ピン) x 2 本
 (ピンヘッドの受け側です)

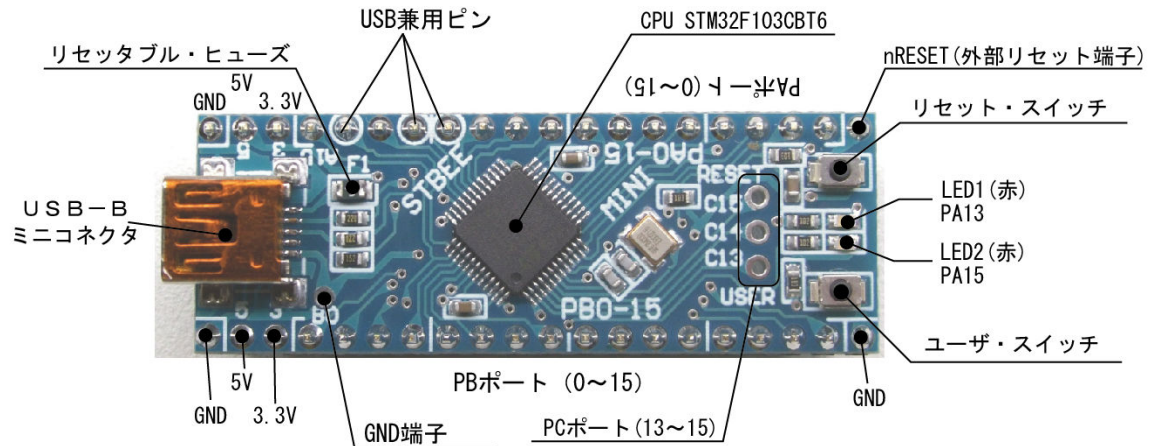
※USB ケーブルや配線材料は商品に含まれておりません。お客様のお使いになられる用途・場所に応じてご用意ください。

※USB ケーブルは USB-A 対 USB-ミニ B をご利用ください。市販の USB ハブや USB カードリーダー、USB 外付けハードディスクなどで一般的に使われているものが流用できます。



■組み立て

- ・マイコン基板の外周部には切断で生じたガラス繊維のバリがあります。カッターなどの背の部分でこすってバリを落としてください。そのまま製作されるとけがをする恐れがあります。
- ・ピンヘッダをハンダ付けするだけで完成します。付属のピンヘッダを真ん中で切断して20ピン×2本とし、両側の足としてお使いください。他に付属のピン・フレームを上向きにつけて、ジャンパーワイヤで配線して使う方法もありますが、この場合スイッチが押しにくくなってしまいます。
- ・全体が40ピン DIP サイズになっていますので、ブレッドボードにも差し込んで使え、さらに USB 経由でプログラムの書き換えもできますから大変便利です。このサイズにまとめるため、スイッチは超小型のものを採用しました。小さすぎて押しにくいかもしれませんが、このサイズとしては十分クリック感がある日本製のスイッチです。



※USB コネクタの上には茶色の絶縁シートが貼ってあります。貼ったままでもはがしても動作には関係ありません。

※○で囲ってある端子は USB 通信で兼用するピンです。これらのピンは USB と汎用 I/O を同時に使うことはできませんので覚えておいてください。

他の回路と組み合わせて使う場合、構造上回転(180° 回転)した状態でも差し込んでしまいます。頻繁抜き差しすると間違える可能性がありますから、どちらが USB のコネクタ側なのか印をつけておくとうれいでしょう。

・PA11 と PA12 は USB の通信に使われるピン(D-, D+)と共用になります。また PA14 も USB の制御に使われます。USB 通信(書き込みも含む)をお使いになられる場合、PA11, PA12, PA14 は他の用途で利用できません。

・リセット・スイッチ/nRESET 端子

リセット・スイッチを押すと CPU の nRST ピンを GND に引っ張ります。21 番ピンもリセット端子になっていますので、21 番ピンを GND に接続しても同じようにリセットがかかります。

・ユーザ・スイッチ

ユーザ・スイッチはポート PC13 に接続されています。DFU のオン・オフスイッチです。ユーザ・スイッチを押しながらリセット・スイッチを押して、ユーザ・スイッチを押したままリセット・スイッチを離すと DFU モードになります。

・LED1, LED2

ユーザが利用できる LED です。それぞれ PA13, PA15 に接続されています。0 を出力すると点灯します。ポート PA13, PA15 は JTAG と共用しているため、プログラムで JTAG を無効に設定しないとポート操作をしても LED のコントロールができませんのでご注意ください。

・USB

USB 端子です。USB ミニケーブルでパソコンと接続します。パソコンとつないでプログラムを書き込んだり、仮想 COM ポートを利用してパソコンと通信するプログラムを作成できます。

・VBAT (基板裏面のパッド)

バッテリーバックアップ機能を利用する場合、バッテリーを接続するための端子です。必要な方のみ使うピンです。

■プログラム開発について

この STBee マイコンボードには DFU をあらかじめ書き込んであります。ユーザプログラムはこの DFU を消さないようにプログラムの先頭位置をずらさなければなりません。また割り込みベクタの位置もずれますが、Cortex-M3 コアには割り込みベクタの先頭アドレスを移動させることができますので、プログラム側で対応できます。

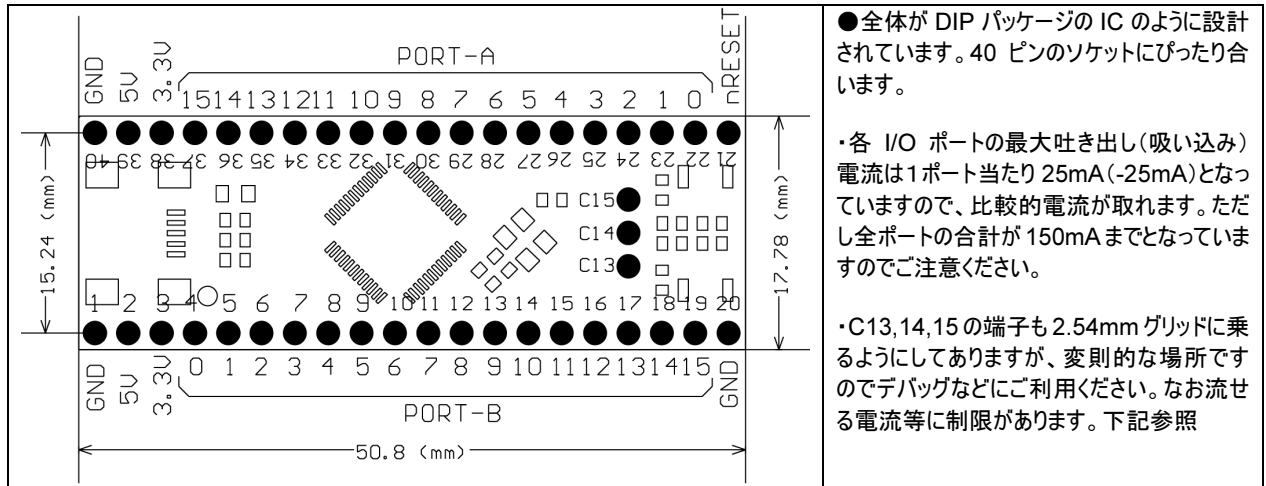
■ユーザプログラムの実行

STM32 が動作を開始するとユーザスイッチの状態を検出します。スイッチが OFF の場合は書き込まれたユーザプログラムを実行します。ON の場合は内蔵の DFU を実行します。これによりユーザプログラムを書き込んだ後でも、何度でもプログラムを書き換えて利用することができます。

■モードの切り替え

STM32Mini では起動モードはメインフラッシュメモリに固定されています。従いまして BOOT0 ピンはプルダウンされています。

■サイズ・ピン配置



各ポートは I/O の他の機能にも割り当てられています。名称末尾に * があるものは入力で 5V が受けられます (5V トレラント入力ピン)

番号	名称	他の用途	番号	名称	他の用途
1	GND	電源グランド	21	nRESET	外部リセット端子 (L レベルでリセット)
2	5V	5V電源出力 (外部回路へ) USBを使わない場合、外部電源入力として利用します。	22	PA0	WKUP/USART2_CTS/ ADC12_IN0/ TIM2_CH1_ETR
3	3.3V	3.3V電源出力 (外部回路へ)	23	PA1	USART2_RTS/ ADC12_IN1/ TIM2_CH2
4	PB0	ADC12_IN8/TIM3_CH3	24	PA2	USART2_TX/ ADC12_IN2/ TIM2_CH3
5	PB1	ADC12_IN8/TIM3_CH3	25	PA3	USART2_RX/ ADC12_IN3/TIM2_CH4
6	PB2*	BOOT1	26	PA4	SPI1_NSS/ USART2_CK/ADC12_IN4
7	PB3*		27	PA5	SPI1_SCK/ ADC12_IN5
8	PB4*		28	PA6	SPI1_MISO/ ADC12_IN6/TIM3_CH1
9	PB5	I2C1_SMBA	29	PA7	SPI1_MOSI/ ADC12_IN7/TIM3_CH2
10	PB6*	I2C1_SCL	30	PA8*	USART1_CK/ TIM1_CH1/MCO
11	PB7*	I2C1_SDA	31	PA9*	USART1_TX/ TIM1_CH2
12	PB8*		32	PA10*	USART1_RX/TIM1_CH3
13	PB9*		33	PA11*	USART1_CTS/CAN_RX/ TIM1_CH4/USBDM <USB D->
14	PB10*		34	PA12*	USART1_RTS/CAN_TX/ TIM1_ETR/USBDM <USB D+>
15	PB11*		35	PA13*	JTMS/SWDIO <ユーザ LED>
16	PB12*	TIM1_BKIN	36	PA14*	JTCK/SWCLK <USB イネーブル>
17	PB13*	TIM1_CH1N	37	PA15*	JTDI <ユーザ LED>
18	PB14*	TIM1_CH2N	38	3.3V	3番ピンと同じ
19	PB15*	TIM1_CH3N	39	5V	2番ピンと同じ
20	GND	電源グランド	40	GND	電源グランド

※5V は USB バスパワー直接ではなくリセットプル・ヒューズによる保護が入っています。

※GND, 3.3V, 5V はそれぞれ全て基板内部でつながっています。

番号	名称	他の用途
C13※	PC13	TAMPER-RTC <ユーザスイッチ>
C14※	PC14	OSC32_IN
C15※	PC15	OSC32_OUT

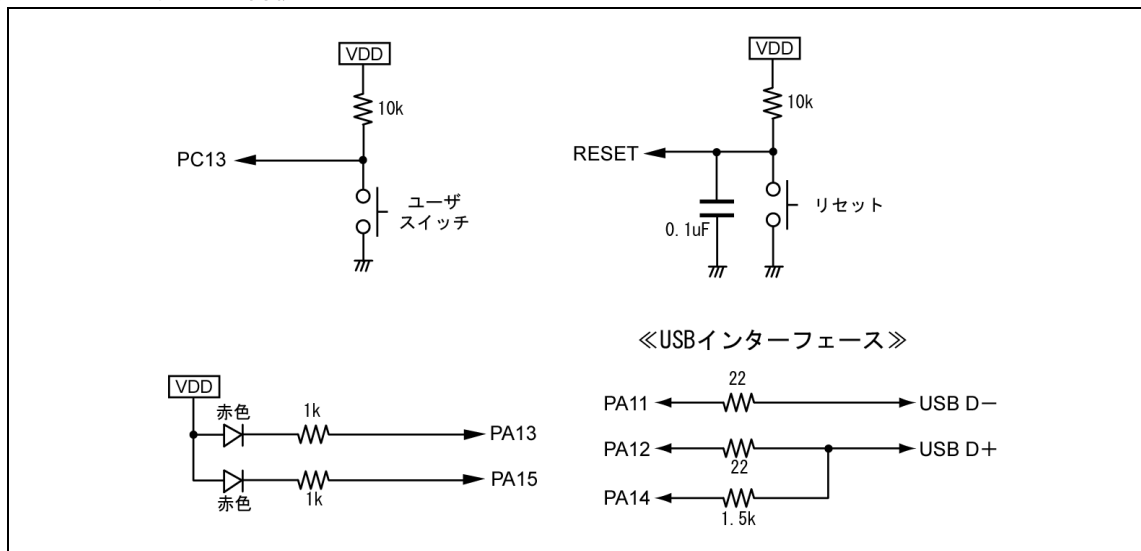
※C13~15 は基板中央に端子が出ています。

※PC13~PC15 が流せる許容電流は他の I/O ポートと異なり合計で 3mA / 30pF までと制限されています。このためこれらのピンによる LED のドライブは推奨されません。

※PC13 は 1 を出力しますとユーザスイッチ共用のため短絡の恐れがありますのでできるだけ出力には使わないでください。

■各ピンの等価回路

全体の回路図は当社ウェブに掲載しています。



■よくある質問

Q. DFU が動作しない、プログラムが動作しない

A. 基板上的リセットブル・ヒューズ(F1部分)が熱くなっていないか確認してください。電源などのショートなどがあるとこのヒューズが熱くなり、流れる電流を遮断します。電源を切るとヒューズは冷えて元に戻り、復帰しますから交換は不要です。リセットブル・ヒューズはあくまで安全装置ですので、これに頼った製作はしないでください。リセットブル・ヒューズの保護が入っていたとしても、状況によってはパソコンに損傷を与える恐れがあります。

Q. プログラムの作成方法について

A. STM32 マイコンは一般的な8ビットマイコンに比べると機能も多く、細かい設定ができる開発が難しい点は否めません。そこで当社で簡潔な開発ツールをご用意しましたので、ダウンロードしてお使いください。I/Oのコントロールやシリアル通信など1行でプログラミングできるようにしました。

Q. USB 通信について

A. USB インターフェースは PA11, PA12, PA14 で行っています。リセット後 PA14 は内部プルダウンされていますので、PC 側でこのボードを検出しないようになっています。PA14 に 1 を出力することで D+端子が 1.5kΩ でプルアップされ、PC 側でフルスピードデバイスが接続されたことを検知します。その後 D-, D+ を使った差動通信でデバイスディスクリプタ等を作りとりして PC はこのデバイスの名称・機能を認識します。USB を利用している間ずっと PA14 は 1 を保持しておかなければなりません。0 を出力すると USB の認識が外れます。PA14 を 1 にしても、PC からの通信に回答しないあるいは間違った応答をすると、「USB デバイスが認識されません」というメッセージが Windows に表示されてしまいますが、ソフト上の問題であり、マイコンボードが壊れているわけではありません。

Q. 単独動作について

A. 本モジュールはパソコンとつないで動かす設計になっておりますが、一度プログラムを書き込めばパソコンなしでも走らせることができます。5V の端子に外部から 5V の電源を供給すればモジュール単独でプログラムが走ります。

Q. リセット中の PB4 ポートについて

A. リセット中から JTAG の無効化をするまでの期間 PB4 ポートはマイコン内部でプルアップされます。PB ポートに LED を配置した場合、リセット期間中に PB4 のポートだけ少し点灯することがありますがマイコンの不具合ではございません。

■トラブルシューティング

⇒うまく動作しないときは下記項目を調べてみてください。

- ・ピンヘッダがしっかり基板にハンダ付けされているか？
- ・リセットブル・ヒューズが熱くなっていないか？
- ・他の回路などを接続している場合は一度全てを取り外す
- ・USER スイッチを押しながら RESET スイッチを押し、RESET スイッチを離した後に USER スイッチを離します。赤 LED が点滅しますか？
- ・5V 回路と共存する場合は 5V トレナントピンとそうでないピン、電源の立ち上がる順番について注意する。
- ・JTAG と共用のポートは JTAG 機能を無効にしないと汎用 I/O ピンとして機能しません。

■使用上の注意・免責事項など

- ・本キットは主にエンジニアの方を対象にした製品です。
- ・本キットを使用したことによる、損害・損失については一切補償できません。
- ・製造上の不良がございましたら、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。
- ・主要部品は鉛フリー (RoHS 適合) ですが、プリント基板および製造プロセスは有鉛ラインで製造しています。MADE IN JAPAN

Copyright © 2010 Strawberry Linux Co., Ltd.
株式会社ストロベリー・リナックス 2010年7月 第1版
無断転載を禁止します