

## LPCcappuccino (LPC カプチーノ) Cortex-M0 マイコンボード



- ・NXP セミコンダクターズ LPC11U37 を搭載した多目的マイコンボードです。
- ・マイクロ SD ソケットを標準仕様にする事でメモ리카ードを始めから扱うことができます。
- ・I2C 液晶 (オプション) と組み合わせることで単独でも情報を表示させることができます。
- ・拡張バス Cool Connect (クールコネクト) で対応周辺機器と接続できます。
- ・47x72mm の普及基板サイズなので自作基板と組み合わせやすい。
- ・オリジナルシステムの中核ボードに最適です。

### ■特徴

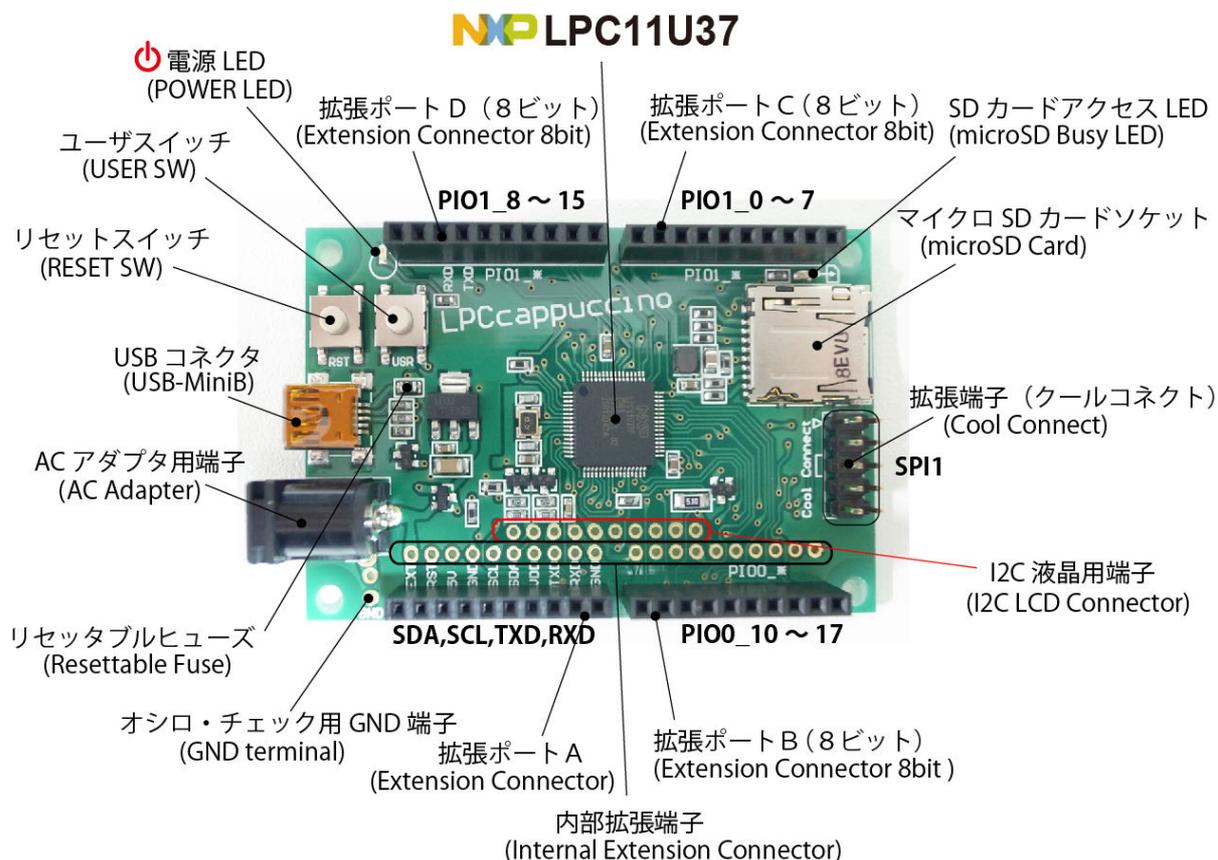
- ・このサイズで ARM Cortex-M0 マイコン 48MHz で動作します！
- ・フラッシュ 128K, RAM8K, EEPROM4K とコントローラとして十分な容量です。
- ・USB ストレージとして認識するため特殊な書き込みツールのインストールが不要
- ・USB シリアルファームウェアを利用すれば USB はそのまま PC との通信ポートとして利用できます。

### ■仕様

CPU	LPC11U37	NXP セミコンダクターズ Cortex-M0 コア
フラッシュ	128K バイト	
SRAM	12K バイト	
EEPROM	4K バイト	不揮発データ記憶用
I/O	3.3V(LVTTL)	5V トレラント対応
周辺機能	ADC	10 ビット A/D コンバータ内蔵
	USART, I2C, SPI	
発振子	12MHz	内部4倍の 48MHz 動作
電源	USB または外部電源	USB パスパワー-5V あるいは外部電源(4V~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)	電源 LED
	LED (赤)	SD カードアクセス LED

※USB ケーブル, SD カード, I2C 液晶はこの商品は含まれません。※この製品は Arduino 互換品ではありません。

### ■各部の名称 (標準組立図)



## ■部品表

このキットの内容品は次の通りです。



LPCcappuccino  
(右の部品以外組立済)



ピン・ヘッダ  
40ピン(1列)×1本  
10ピン(5×2列)×1個



ピン・フレーム  
10ピン(1列)×4個



I2C 液晶専用コネクタ  
(低背タイプ)  
10ピン×各1個



DC ジャック×1個

## ■組み立て

拡張コネクタはハンダ付けされていませんので、お客様が下のように自由にアレンジして組み立ていただけるようになっています。47×72mmで市販の基板と同じですからユニバーサル基板で試作して、その後専用基板に起こすといった開発方法がとれます。ピンヘッダは必要な長さにカットしてピン・フレームの相手基板との接続にお使いください。ピンヘッダ・ピンフレームは汎用的なものです。

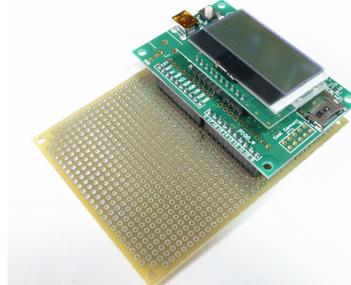
DC ジャックは標準では取り付けられていません。外部電源が必要なければ突起物は USB コネクタだけで済みます。

### (1) 基板を上重ねていく方法



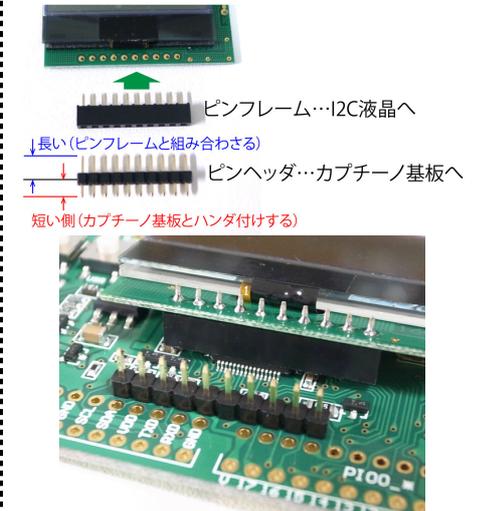
- ・ピンヘッダで上方向に拡張します。
- ・基板間の間隔は約11mmになります。
- ・別売りの連結コネクタを使うことで何段でもI/Oポートを接続できます。
- ・I2C 液晶が隠れるため、液晶表示はできなくなります。
- ・専用基板を起こせば小型システムとして費用対性能が非常に高いシステムです。

### (2) 基板を下重ねていく方法



- ・ピンヘッダで下方向に拡張します。
- ・拡張基板がカプチーノより大きい場合に安定した構造です。
- ・カプチーノ基板が一番上にきますので、I2C 液晶で情報表示ができます。
- ・リレー制御や FPGA との組み合わせたり、アナログ回路とマイコンを組み合わせた中規模なシステム開発に。企業向けにちょうどよい。

### 液晶の取り付け方



当社 I2C 液晶を取り付ける場合は液晶に付属しているヘッダピンは使わず、**カプチーノについてくる専用コネクタをお使いください**。このコネクタは通常よりも高さが低いタイプのもので、このコネクタを使うことで液晶部分が前面に大きく飛び出さずに取り付けができます。写真のように**メス側をI2C 液晶に、オス側をカプチーノ基板に**ハンダ付けしてください。逆にすると太くて液晶にピンが刺さりません。液晶上部はフラフラしますので間にスポンジなどを入れるなどして工夫してください。

## ■カプチーノを動かす(プログラムの書き込み)

USB ケーブルでパソコンと接続すると電源 LED が点灯し、自動的に USB メモリとして認識します。フォルダに firmware.bin というファイルが現れますが、出荷時には何もプログラムが書き込まれていないのでまさらな状態です。この firmware.bin を削除して開発したプログラムバイナリを置くとそれが書き込まれて、リセット後から書き込んだプログラムが動き出します。

## ■再書き込み

一度プログラムを書き込みますと次からは USB ケーブルを接続しても USB メモリとして認識なくなります。もう一度プログラムを書き込むにはユーザ・スイッチを押しながら、リセットスイッチを押して・離します。最後にユーザ・スイッチを離します。最初の時と同じように、USB メモリとして認識してプログラムを書き込む(転送)ことができます。

●カプチーノは標準でマイクロ SD カードソケットを持っています。これによりメモ리카ードを活用したアプリの製作が可能です。もちろんカード挿入検知、アクセス LED もついています。基板中央部に当社 I2C 液晶モジュール(別売)が搭載できるようになっていて、デバッグやアプリケーションの情報表示に活用いただけます。

拡張端子はどれも10ピン端子で構成されており、それぞれに電源が引かれていて、同一ピン配置ですから扱いやすくなっています。電源のためのコネクタを必要としませんし、6ピン、8ピン、10ピンとさまざまなコネクタを用意する必要がありません。

拡張端子 B,C,D は CPU の PIO ポートが順番に並んでいますので、8ビット幅での制御がしやすくなっています。

## ■電源について

電源は USB のバスパワー5V で動作するようになっていました。パソコンがなくても、市販のスマホ充電用 5V 出力バッテリーパックで動作させることも可能です。外部電源でも動作させることもできます。DC ジャックに市販のACアダプタ、あるいは EXT-PW 端子に外部から 4V~12V の電源を供給してください。USB と同時に電源が加わっても問題はありません。

※USB の電圧が低かったり、拡張ボードの消費電力が大きかったりすると CPU 電圧が低下して不安定になる恐れがあります。その場合は基板裏面の BYPASS 箇所をハンダでショートすることにより USB からの逆流防止ダイオードをバイパスすることができます。これで電圧低下に対して約 0.5V の余裕ができます。通常はバイパスしないで問題はなりません。バイパスすると外部電源との併用した場合の逆流防止機能はなくなります。

## ■リセットについて

ボード上のリセットスイッチのほか、~RESET 端子を外部から 0 に引っ張ることでリセットが可能です。リセット後の I/O ポートの初期状態は入力ポートで内蔵プルアップが ON になります。そのため外付け回路には H が入力されることになり、初期状態で H が出力されても大丈夫なようにしてください。

## ■ユーザ・スイッチ

ユーザ・スイッチはポート PIO0\_1 に接続されており、お客様のアプリケーションで利用が可能です。またこのスイッチはブートローダー起動のスイッチをかねています。ユーザスイッチを押したままりセットスイッチの ON/OFF をすると、カプチーノがブートモードに切り替わります。

## ■I2C ポート

I2C ポートを使って外部にセンサや A/D コンバータ、D/A コンバータなどを接続することができます。

I2C ポートは基板上の I2C 液晶とバスを共用します。基板内でプルアップされていますので、外部でのプルアップは不要です。またプルアップ抵抗を 33k $\Omega$  (PIO0\_7 を H にする)と 4.7k $\Omega$  (PIO0\_7 を L にする)のプルアップを切り替えることができます。

## ■SPI ポート

CPU には SPI ポートは2つあり、SPI0 はマイクロ SD へ、SPI1 は

CoolConnect 端子に接続されています。SPI0 はカプチーノ内部で利用し、SPI1 をユーザに開放するという考え方になっています。

## ■SD カード

マイクロSDカードとは SPI モードで接続されています。接続先は CPU の SPI0 です。カード挿入スイッチは PIO1\_16(挿入で L になる)に、アクセス LED は PIO1\_19(L 出力で点灯)に接続されています。アクセス LED は拡張基板を重ねて、フラットケーブルが接続された状態でも見える位置に配置されています。SD カードはメーカー名・容量が印刷された面を上にして挿入します。

## ■CoolConnect (拡張端子)

クールコネクトと名づけられたこの10ピン(5x2列)の端子は電源や SPI, GPIO が出ています。当社指定の拡張ボードとダイレクトに接続することができるようになっています。

## ■I2C 液晶について

当社 I2C 液晶モジュールを取り付けるとダイレクトにコントロールができます。RST ピンは PIO1\_25 に接続されています。バックライトは PIO0\_3 を L にすると点灯します

## ■USART について

USART(TXD, RXD)は3箇所ありますが、CPU には 1ch しかありませんので、同時には使用できませんが、切り替えて利用することができるようになっています。

## ■内部拡張端子

内部拡張端子はいろいろな拡張ボードを増設すると、ユーザが使えるポートが減ってしまうことを考慮して考えだされたものです。当社指定の拡張ボードを接続することで、ユーザが使える I/O ポートを犠牲にせずにいろいろな周辺デバイスによって機能を拡張できます。

ピン配置は公開されていますので、お客様で内部拡張端子を使った製品を開発しても構いません。

## ■寸法

外形図は当社ウェブサイトをご覧ください。四隅の穴は  $\phi$  3.2mm で、間隔は横 66mm、縦 41mm です。

## ■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。
- ・この製品は鉛フリー、RoHS に適合しています。

MADE IN JAPAN

Copyright © 2013 Strawberry Linux Co., Ltd.  
株式会社ストロベリー・リナックス 2013年6月 第1版  
無断転載を禁止します

■ポート一覧表

・リセット直後のポートの状態は CPU 内蔵プルアップが ON になります。

拡張ポート A				
	記号	名称	md	用途
	EXT	EXT-PW	PW	外部電源
	RST	~RESET		外部リセット
	5V	5VOUT		USB からの 5V 直結
	GND		PW	外部リセット
	SCL	PIO0_4	PU	
	SDA	PIO0_5	PU	
	VDD	VDD		
	TXD	PIO1_27		
	RXD	PIO1_26		
	GND	GND	PW	

拡張ポート D				
	記号	名称	md	用途
	V	VDD	PW	3.3V電源出力
	15	PIO1_15	PU	
	14	PIO1_14	PU	RXD
	13	PIO1_13	PU	TXD
	12	PIO1_12	PU	
	11	PIO1_11	PU	
	10	PIO1_10	PU	
	9	PIO1_9	PU	
	8	PIO1_8	PU	
	G	GND	PW	電源グランド

拡張ポート B				
	記号	名称	md	用途
	V	VDD	PW	
	17	PIO0_17	PU	SCK1
	16	PIO0_16	PU	SSEL1 / ~CS
	15	PIO0_15	PU	AD0
	14	PIO0_14	PU	AD1
	13	PIO0_13	PU	AD2
	12	PIO0_12	PU	AD3
	11	PIO0_11	PU	AD5
	10	PIO0_10	PU	AD6
	G	GND	PW	

拡張ポート C				
	記号	名称	md	用途
	V	VDD	PW	3.3V電源出力
	7	PIO1_7	PU	
	6	PIO1_6	PU	
	5	PIO1_5	PU	
	4	PIO1_4	PU	
	3	PIO1_3	PU	
	2	PIO1_2	PU	
	1	PIO1_1	PU	
	0	PIO1_0	PU	
	G	GND	PW	電源グランド

内部拡張端子				
	記号	名称	md	用途
	EXT	EXT-PW	PW	外部電源
	RST	~RESET		外部リセット
	5V	5VOUT		USB からの 5V 直結
	GND		PW	外部リセット
	SCL	PIO0_4	PU	
	SDA	PIO0_5	PU	
	VDD	VDD	PW	
	TXD	PIO1_18		
	RXD	PIO1_17		
	GND	GND	PW	

Cool Connect				
	記号	名称	md	用途／ほかの機能
1		PIO0_22		AD6/CT16B1_MAT1/ MISO1
2		PIO0_23		PIO0_23/AD7
3	MISO1			
4	VDD	VDD		3.3V 電源出力
5	SCK1			
6	MOSI1			
7	~CS	PIO1_23		CT16B1_MAT1/ SSEL1
8	GND	GND	PW	電源グランド
9		PIO0_18		RXD/CT32B0_MAT0
10		PIO0_19		TXD/CT32B0_MAT1

	記号	名称	md	用途
	V	VDD	PW	3.3V 電源出力
	MISO0			
	SCK0			
	MOSI0			
		PIO1_24		
		PIO0_21		
		PIO0_20		
		PIO1_28		
	-	Reserved		
	G	GND	PW	電源グランド

※md の凡例: PU=リセット時プルアップ有効, PW=電源端子

