

# mbedの互換機を作ってみた

Yoshihiro TSUBOI

@ytsuboi

# 自己紹介



@ytsuboi

主にTwitter界隈をうるうる



2009



2010-



2012-



# 主な活動





# 主な活動



Massimo Banzi @Arduino



Eric Pan @Seeed Studio



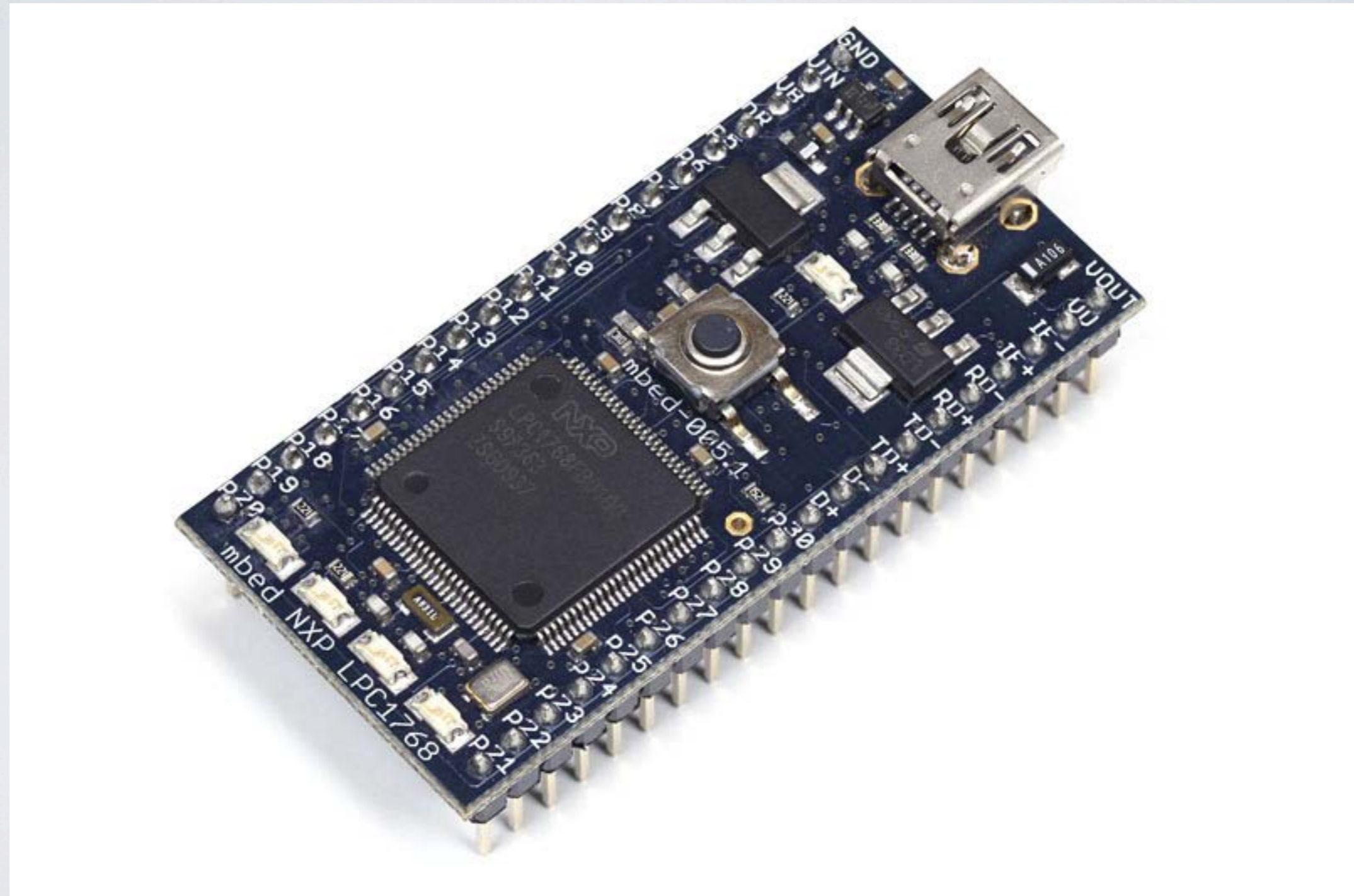
Nathan Seidle @Sparkfun



Pt, Ladyada @Adafruit

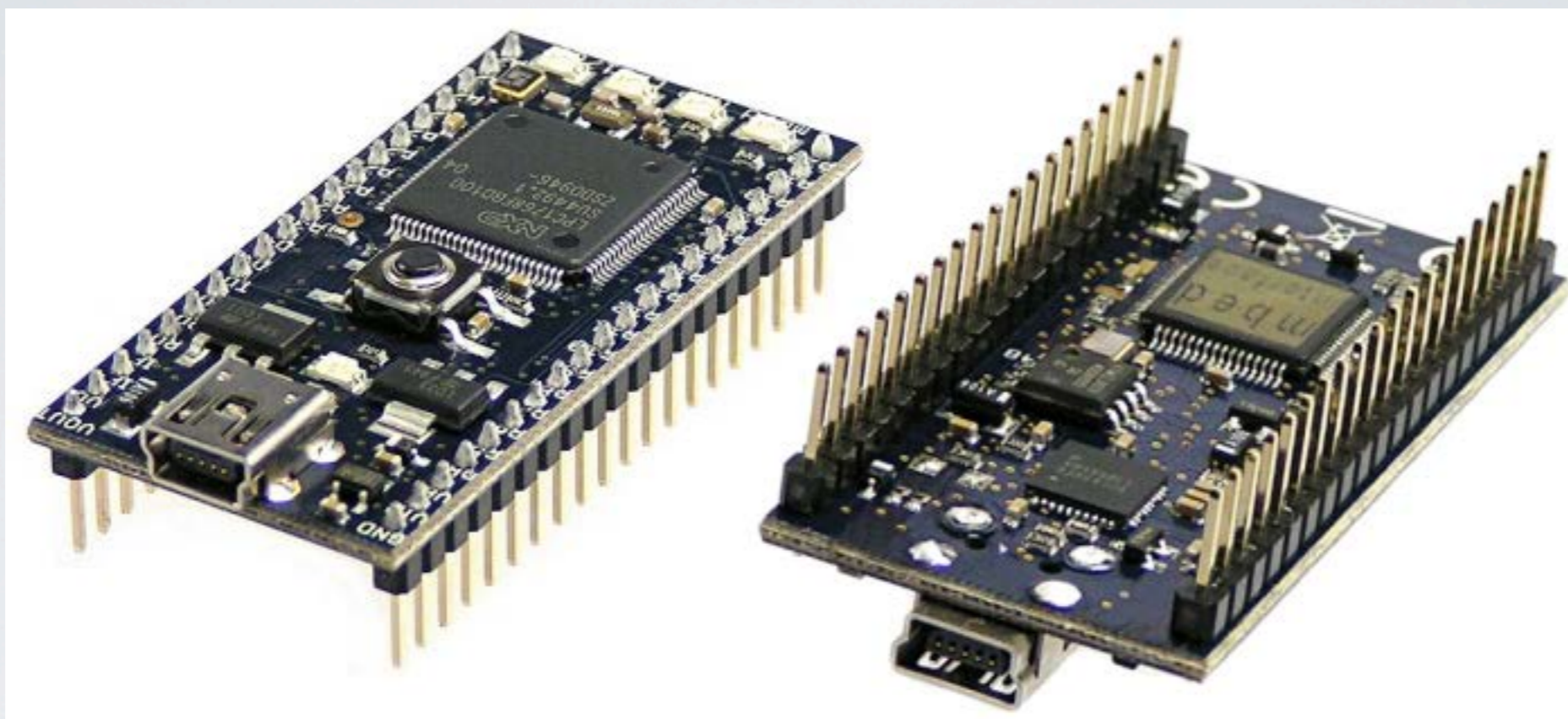


みなさんmbedしてありますか！？





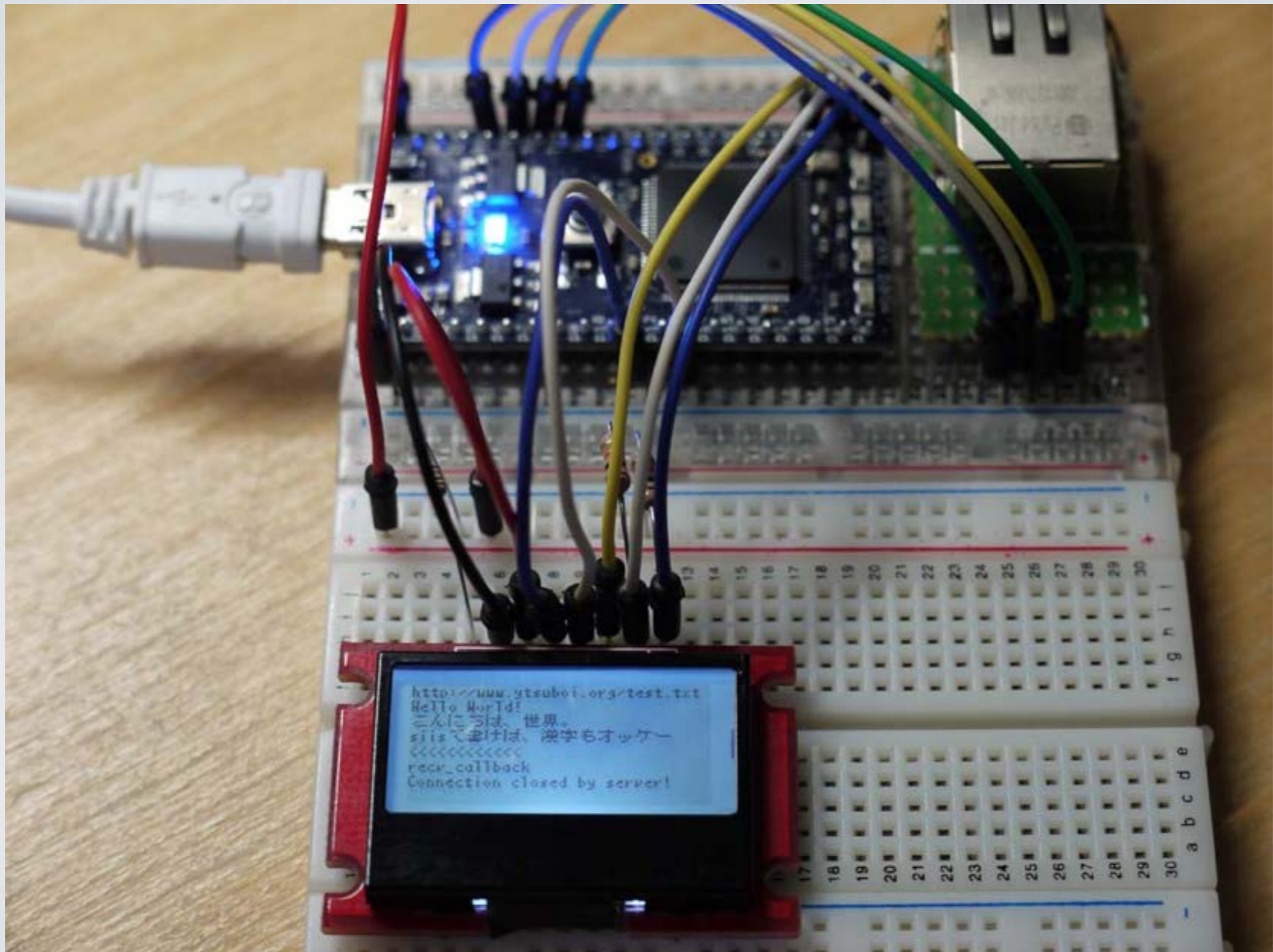
# mbedは素晴らしい!!



TQFP100(0.5mmピッチ)のLPC1114をDIPで。  
ユニバーサル基板でCortex-M3が使える。



# mbed便利





私もGPS口ガーを作ったり。





# AVRライターを作ったり。





# でも秋月でも5,200円...

## 秋月電子通商

マイページ | 注文書 | お問い合わせ | ながこの中身 | トラ技広告 | 同梱図書

クイック注文：通版コードを入力 (アルファベット+数字)  数量    
通版コード入力フォーム

[商品カタログ](#) | [新商品](#) | [お知らせ](#) | [注文方法](#) | [振込先](#) | [よくある質問](#) | [ダウンロード](#) | [トラ技広告\(PDF\)](#) | [配送状況確認](#) | [ログイン](#)

[トップ](#) > [マイコン関連](#) > [LPCマイコン](#) > [mbed NXP LPC1768評価キット](#)

### AAA mbed NXP LPC1768評価キット

[OM11043,598]  
通版コード M-03596  
発売日 2010/02/23  
メーカーカテゴリ [NXP Semiconductors NV](#)



NXPセミコンダクターズ (オランダ) のUSB内蔵マイコン、LPC1768の評価ボードです。

- クロック：72MHz±9.6MHz (72MHz設定から9.6MHz設定に変わったため、LPC1768自体はMax100MHz)。
- フラッシュ：512KB
- SRAM：64KB
- コアはARM社のCortex-M3を採用
- 超低消費電力 (LPC1768単体)：  
7mA@12MHz  
50mA@100MHz
- お買い上げ後本体をUSBポートにさしてすぐに認識されますので、はじめての使用でも安心です。
- Human Interface Deviceとしても利用可能。
- 本体下部はピンヘッダがついています。
- RS232、RS485、JTAG
- 8ch 12bit A/D、1ch 10bit D/A
- USBまたはRS232経由で書き込み可能
- 電源不要 (USBより給電)
- 内容物：本体、USBケーブル

※LPCpresso NXP LPC1768評価キットM-04117と同じマイコンを搭載しているため、バイナリレベルで互換性があります。

[LPC1768.pdf](#) 英文マニュアル  
[製品添付資料](#)  
参考資料  
[LPC1768 LPC1114セットアップガイド\(585KB\)](#)

● この商品のよくある質問 (Q&A) が1件あります。商品選定・製作の参考にしてください。

✓ 関連商品 > [NXP関連](#) / [水晶](#) / [PIC10F](#) / [PIC12F](#) / [PIC18F](#) / [PIC24F](#) / [TR](#) / [ダイオード](#) / [VR](#) / [コンデンサ](#) / [基板](#) / [ソケット](#) / [LCD](#) / [RAM](#) / [ROM](#) / [DIPスイッチ](#) / [LED](#)

[M-03596] mbed NXP LPC1768評価キット **AAA**

1セット ¥5,200 (税込)

購入数量  セット



# mbedのコンパイラはRVDS

<http://mbed.org/handbook/mbed-Compiler>

To perform the actual compilation the mbed Compiler uses the industry standard ARM RVDS 4.1 compiler engine, in the default configuration, to give excellent code size and performance.





# RVDSは凄い

とあるコードをコンパイルすると、

mbed(RVDS)...31KB

LPCXpresso(gcc)...100KB

CoreMarkを実行すると、

	最適化	スコア (絶対値)	相対値
mbed (LPC1768-96MHz)	指定なし	154.41	96.7
mbed (LPC1768-96MHz)	O3, Otime	188.39	118
LPCXpresso (LPC1769-100MHz)	O3	159.68	100
LPCXpresso (LPC1769-120MHz)	O3	191.62	120



# mbedのバイナリの流用

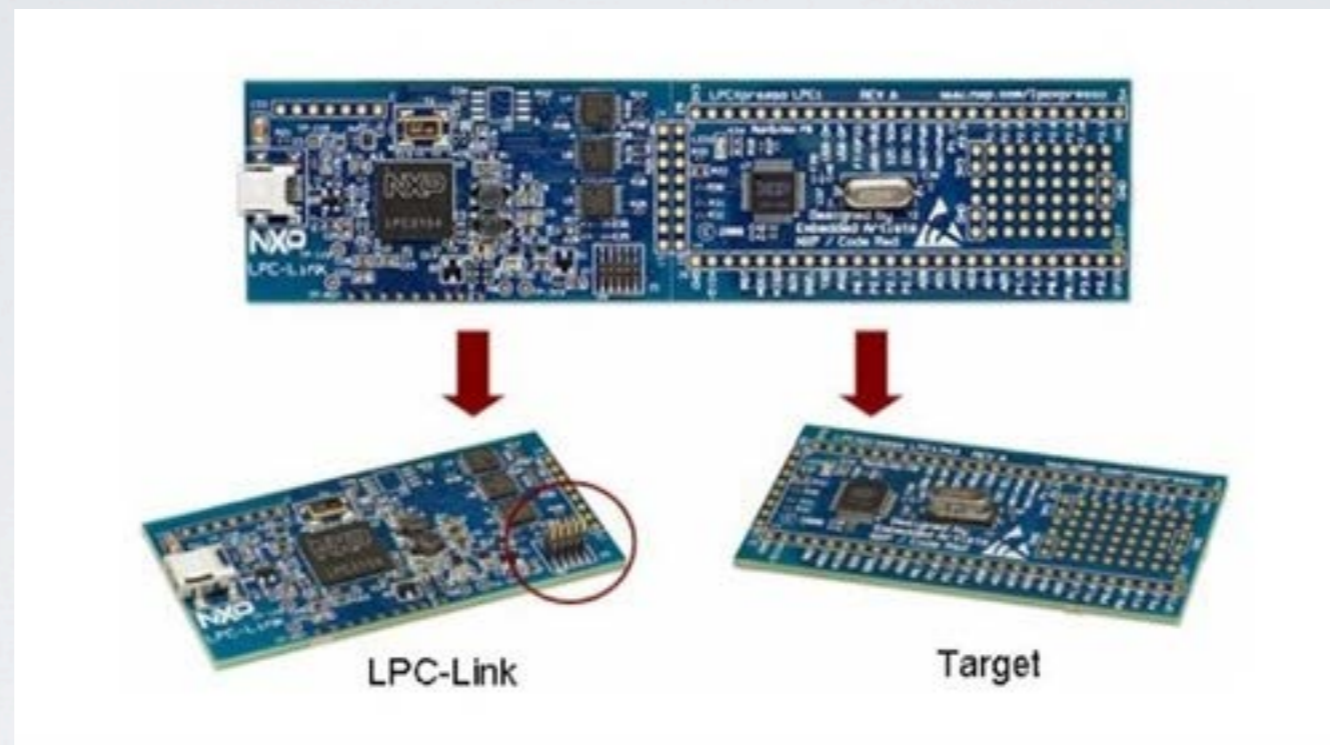
<http://mbed.org/handbook/mbed-Compiler>

There are no limitations on code size (apart from the limits of the device itself!), and the generated code can be used freely for commercial and non-commercial use.

ARMさん太っ腹！



# バイナリはLPCXpressoでも



LPCXpresso NXP LPC1769なら秋月で2,500円

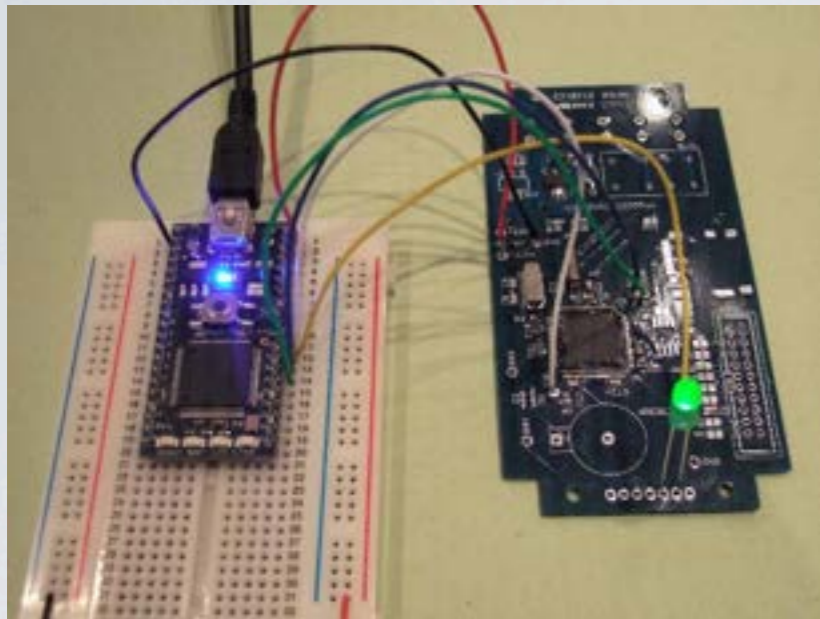
デバッガも付いてる！(mbedじゃ使えません。詳しくは次のプレゼンを！)

EthernetのPHYの石が異なるのでTCP/IPはダメです。

なによりもサイズが違うので置き換えもできません。



# オフィシャルにも互換機の...



中の人(Chris Stylesさん)が互換機の作り方を解説してくれています。

**mbed**

★ Get an mbed! | Mailing list  
Blog | Forum | Questions | +

Users - chris - Notebook - Prototype to hardware

## Prototype to hardware

Page last updated 12 2月 2010, by Chris Styles. 32 replies, 17k views

### Introduction

There has been a lot of questions in the forum about just how easy it would be to move forward from an mbed Microcontroller to actually use the target MCU (NXP LPC1768), avoiding the need to design in E30+ modules

Before showing just how easy it can be, there are a couple of points to make clear:

- You can use the mbed libraries commercially for free, on an unsupported as-is basis
- The mbed compiler generates a raw binary targeting the MCU, there is no bootloader magic going on in the binary
- The binary runs on the LPC1768 bare metal, there is no runtime environment
- The only magic taking place on the mbed Microcontroller is the "mbed interface" - It's not actually all that magic, it is just a USB device that can program the raw binary into the LPC1768s flash memory

So with that in mind it should be clear that if you wish to take your design to the next stage you can spin your own PCB, solder down the LPC1768 and reuse the binary you made with your mbed Microcontroller prototype, you can.

The purpose is to show you how you can get your binary into the LPC1768 on your own PCB, and what other things you can do.

### mbed Prototype

The first thing to do is write a (very) simple program that prints "hello world" to hyperterminal, and flashes an LED forever. I'll do this on an mbed module first, and then attempt to port it to an LPC1768 on a custom PCB.

I'm driving both ends of the LED as I have a PCB for an LPC1768 that I can port the binary to as an experiment, and doing the double ended driving is the simplest way.

Prototype to hardware - mbed

<http://mbed.org/users/chris/notebook/prototype-to-hardware/>



# 既に有る互換機



Galileo7 LPC1769

<http://mbed.org/users/okini3939/notebook/g7lpc1769/>

## LPCmini

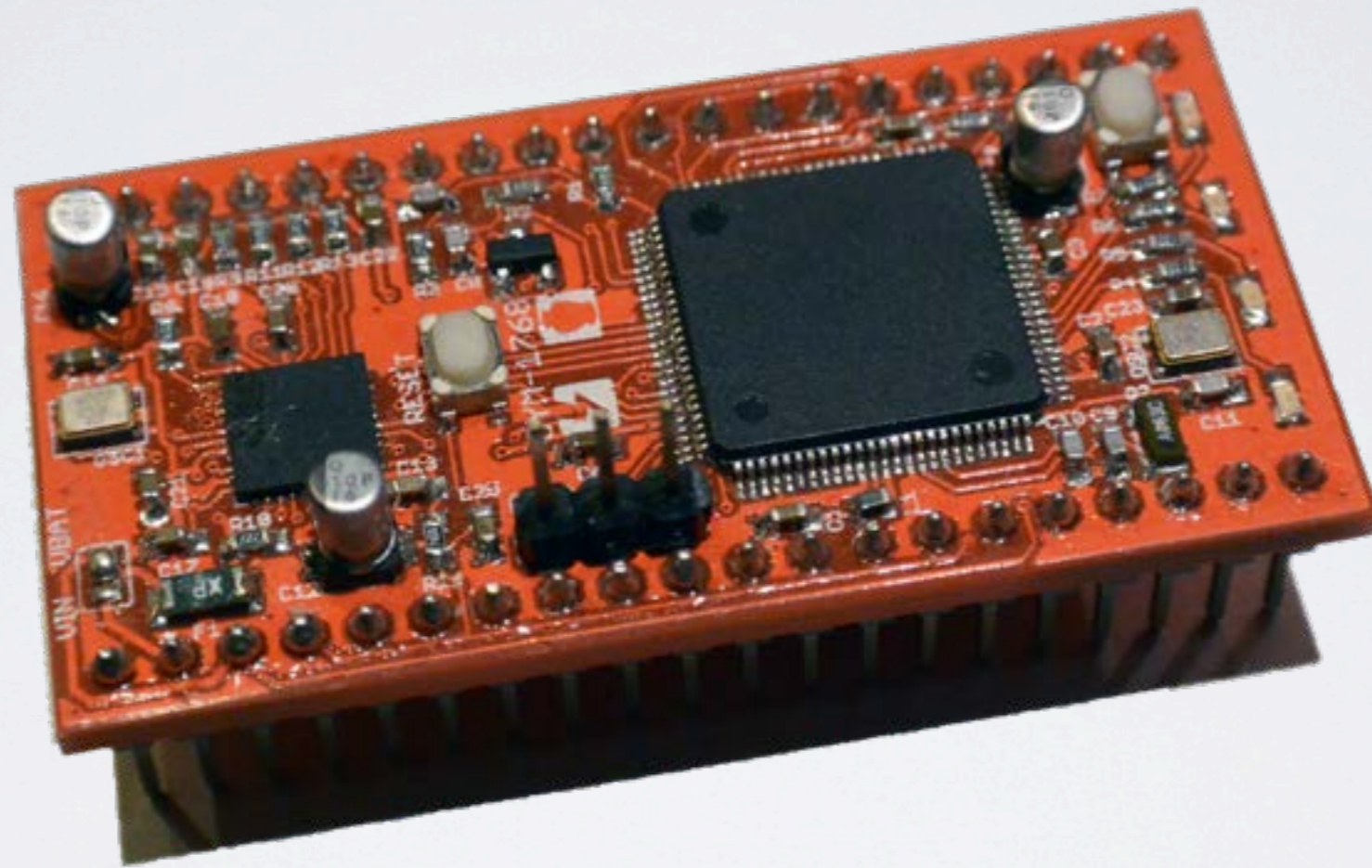
powered by a NXP microcontroller

take a **LPCmini** for Rapid Production

<http://mbed.org/users/franzachatz/notebook/reference-design/>



僕も作った



通称 pati-bed (compati-mbed)



# 特徴

- そのままリプレイス可能(だいたい)
- mbedチップは無し
  - マスストレージではなく lpc21ispなどで書く
- Ethernet付きと無しの2種類
  - もちろん、PHYのチップも同一品
- だいたいmbedの半額
  - mbed組込の作品をそのまま置いておける

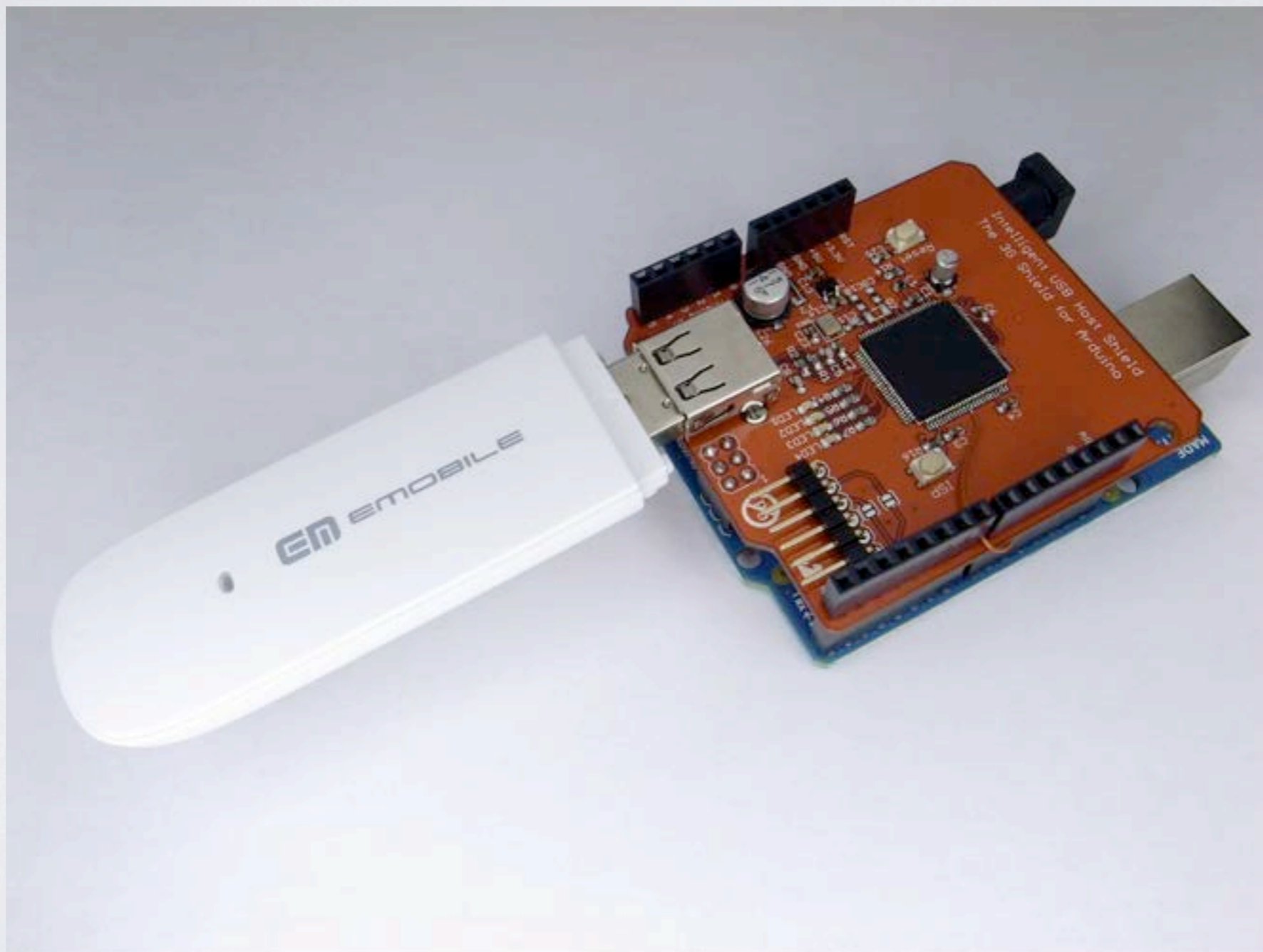


# ステータス

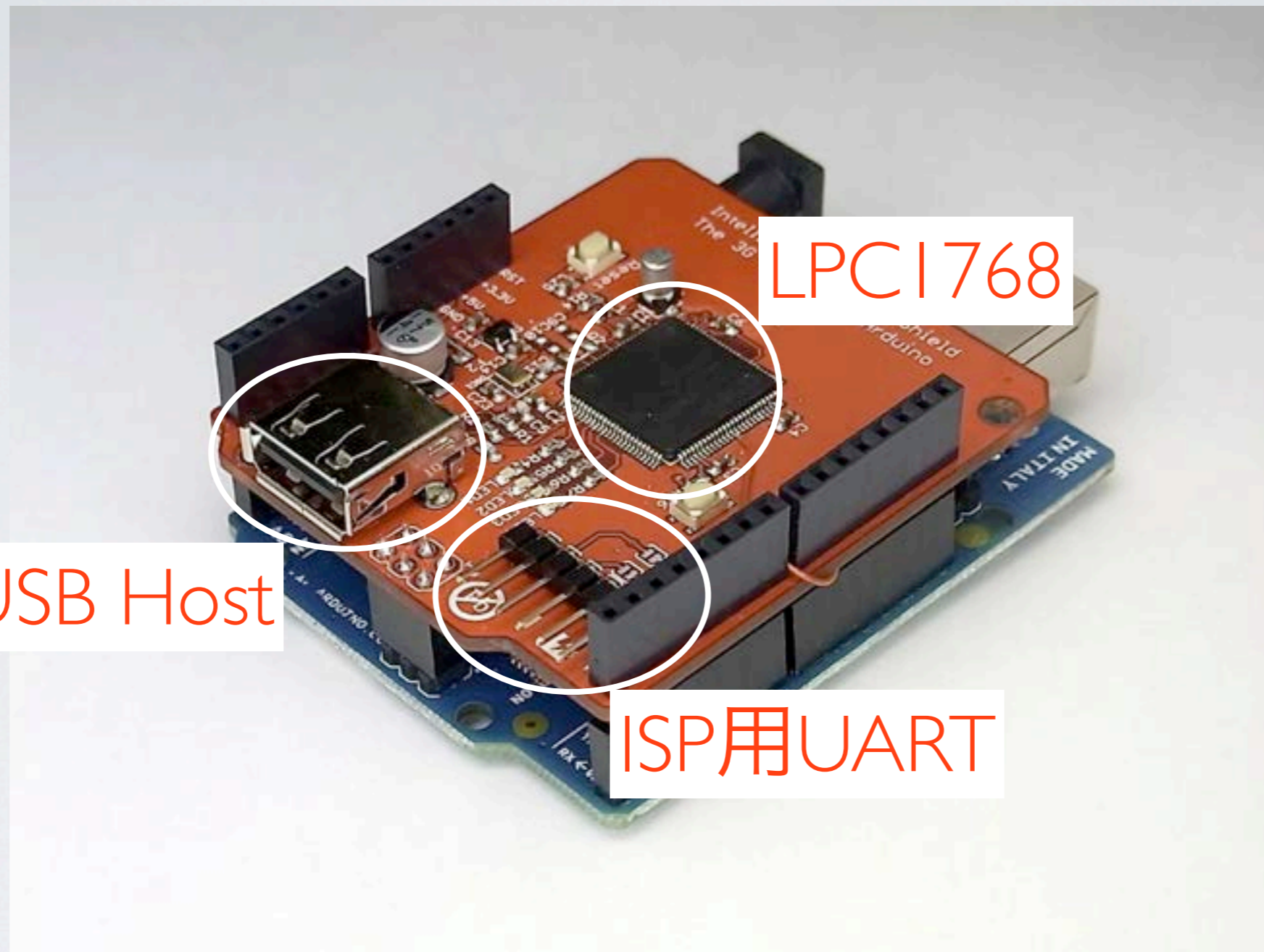
- 量産がめんどくさい...
  - 実装やさんに頼むしかないかな
- 今までISP(UART)を使って書き込む前提で進めていたがSWD使えるようにしたくなってきた。



他にも作ってる







USB Host

LPC1768

ISP用UART

ArduinoとはSPIで通信  
LPCは5Vトレラントで素晴らしい



# ステータス

- ハードウェアはできあがったので、ソフトウェアを開発中 SPIめんどくさい
- まずは3Gモデムから  
→次はBT4LEやろうかな
- もちろんOpenSourceにします
- USB Hostでこんなの実装したいという旨を教えてくださいましたら差し上げるかも。



# 思ったこと

- エディタいまいちだよね
- VCSはgitとかでアクセスさせて欲しい
- デバッガ欲しい

printfの時代じゃないよね。コスト高いし。

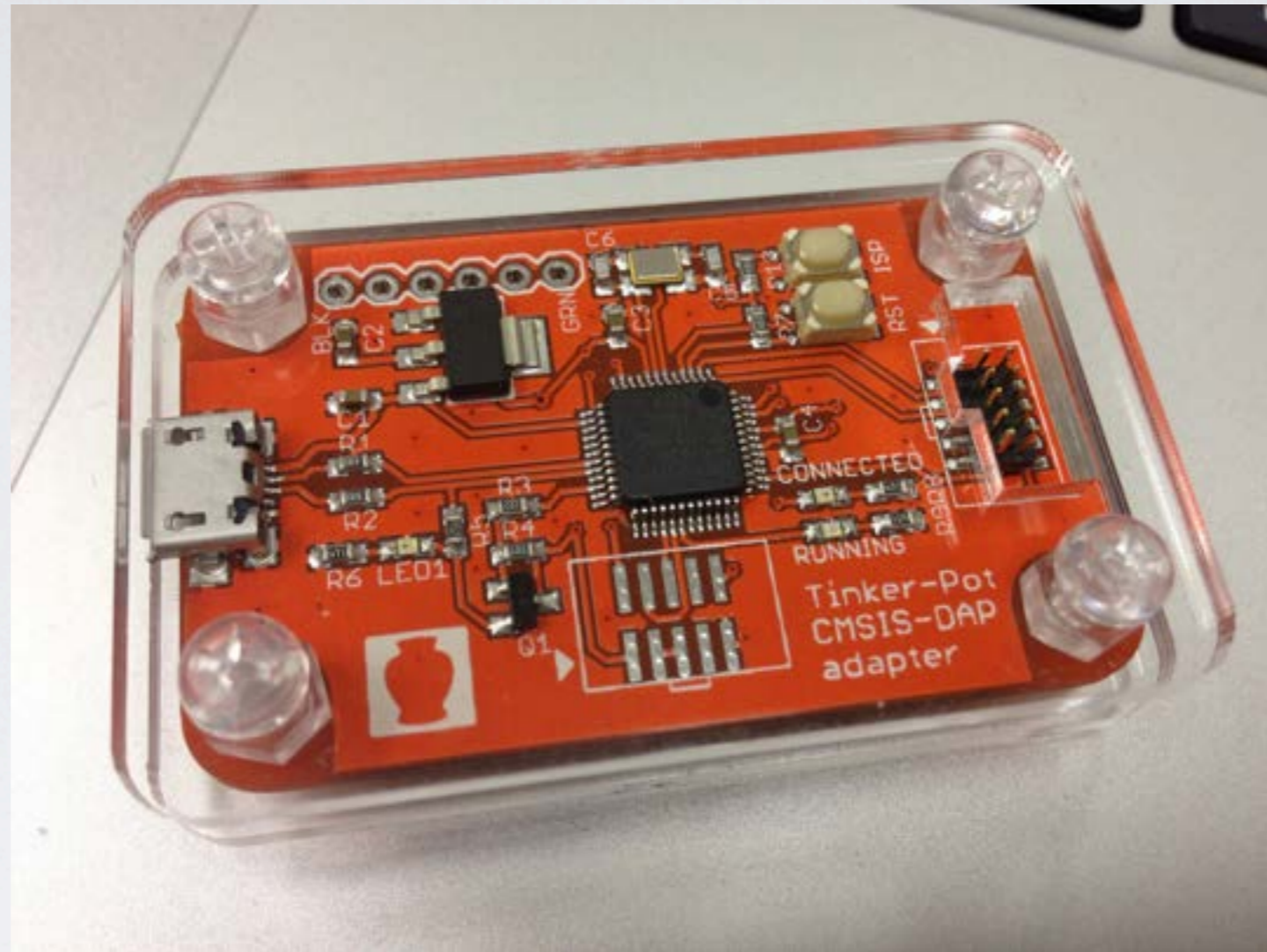
→ローカル開発がしたくなる

→ムカついてDS-5/RVDS買った。

けど、ぶっちゃんけMDKのほうがオススメ



# CMSIS-DAPブーム到来



デバッグアダプタ欲しくて勢いで  
つくった。



でも、MDKってお高いんですよ？



# 32KBまでならタダ！

Feature	Products			
	MDK-Professional	MDK-Standard	MDK-CortexM	MDK-Lite
<b>µVision IDE</b>				
<a href="#">IDE</a>	✓	✓	✓	✓
<a href="#">Debugger</a>	✓	✓	✓	32KB
<a href="#">Simulator</a>	✓	✓	✓	32KB
<b>ARM® Compiler</b>				
<a href="#">C/C++ Compiler</a>	✓	✓	✓	32KB
<a href="#">Assembler</a>	✓	✓	✓	✓
<a href="#">Linker</a>	✓	✓	✓	32KB
<a href="#">ARM MicroLib Run-Time Library</a>	✓	✓	✓	✓
<a href="#">ARM Standard Run-Time Library</a>	✓	✓	✓	✓
<b>Middleware Libraries</b>				
<a href="#">RTX Real-Time Operating System (Including Source Code)</a>	✓	✓	✓	✓
<a href="#">TCP/IP Networking Suite</a>	✓			
<a href="#">Flash File System Library</a>	✓			
<a href="#">USB Device Interface</a>	✓			
<a href="#">USB Host Interface</a>	✓			
<a href="#">CAN Driver Library (Including Source Code)</a>	✓			
<a href="#">GUI Library</a>	✓			

→黄色は美味しくいただけます！

# 最近のmbedすげえ

## Debugging from GDB using pyOCD!

Posted 5 days ago, by  Samuel Mokrani. 1 reply  CMSIS-DAP,  mbed,  python,  USB

We are pleased to release a python library which allows to drive the Debug Access Port of Cortex-M microcontrollers over CMSIS-DAP!

## What can be achieved with pyOCD?

- Debugging using GDB, as a gdbserver is integrated on the library
- Writing python applications that can communicate with the CMSIS-DAP and coresight debug interface:
  - read/write memory
  - read/write core registers
  - set breakpoints
  - flash new binary
  - run/stop/step the execution
- Act as a great reference to show how the CMSIS-DAP protocol works

Currently, the library works on Windows (using pyWinUSB as backend) and on Linux (using pyUSB as backend).

GDBを使ったデバッグが進捗中  
なんかOpenOCDサポートも来るらしい

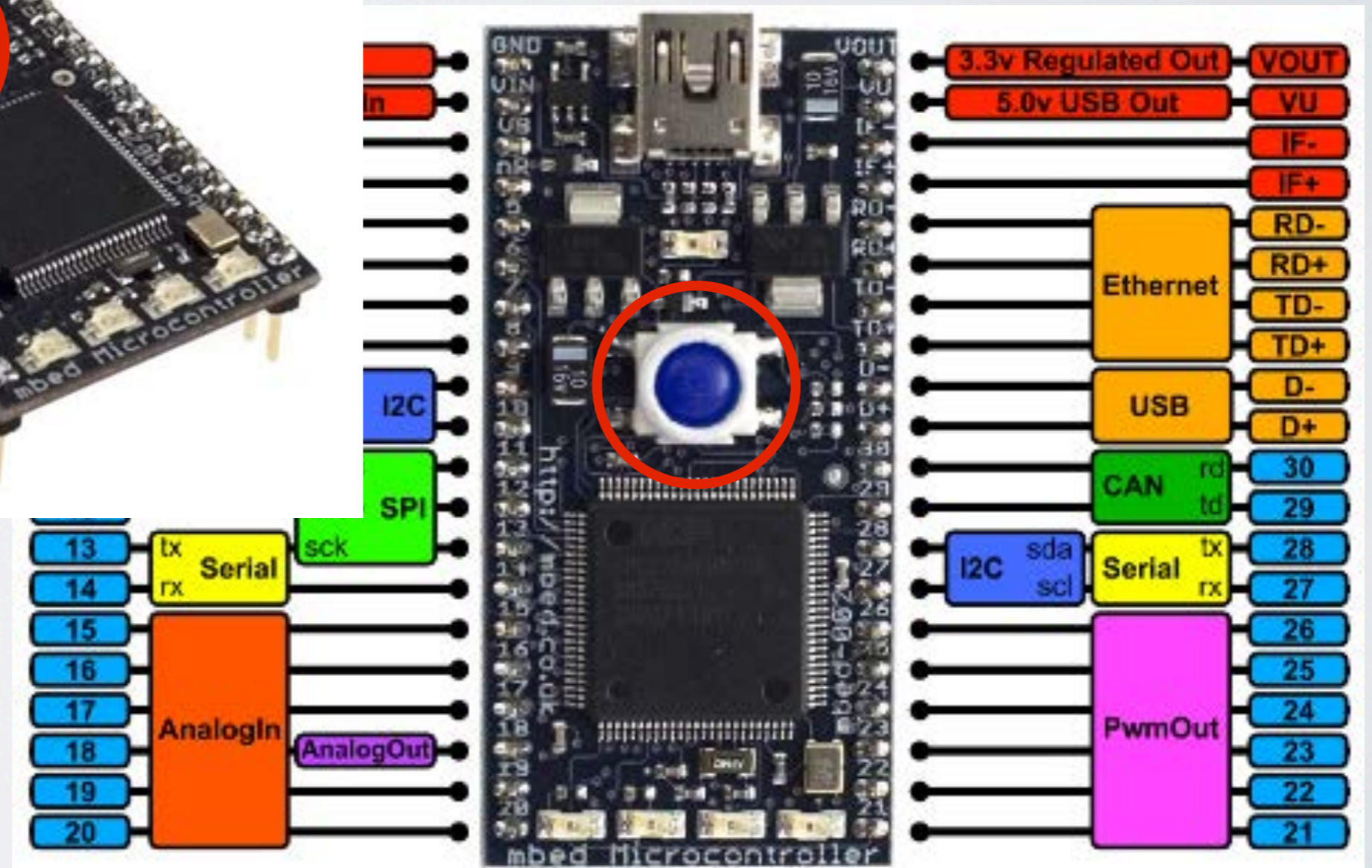
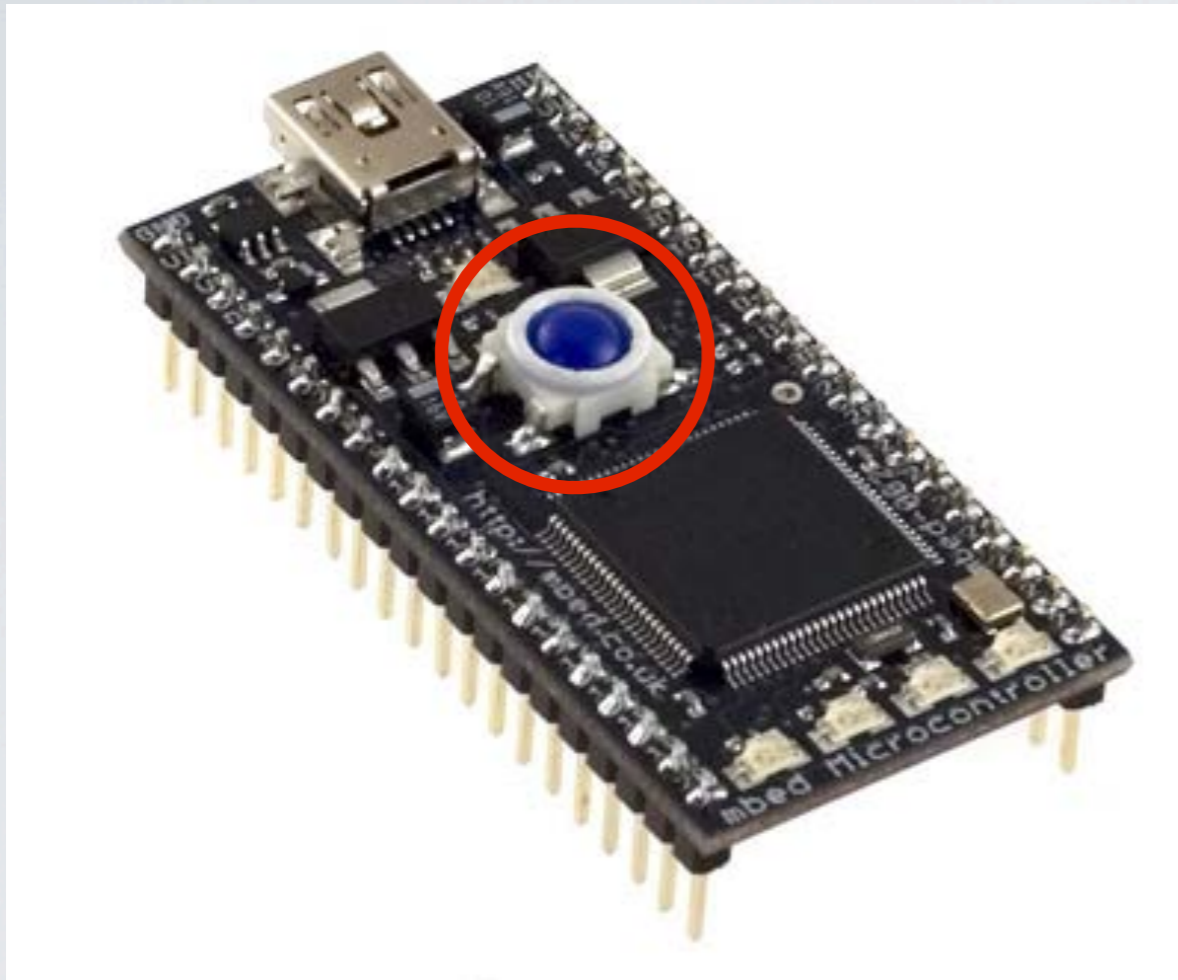


# ARM面白い、mbed面白い

- mbedのオンラインコンパイラは便利
- ペリフェラルの初期化とか楽ちん
  - ローカルでもそのまま使える
- 回路図公開されているので自作のCortex基板のファームをmbedでちょろ書きとかできる
- この類の環境にデバツガは無かったけれども、デバツガ環境も整いつつある
- 次のステップはNXPのペリフェラルドライバ
  - [nxp-lpc.com](http://nxp-lpc.com)とか超便利

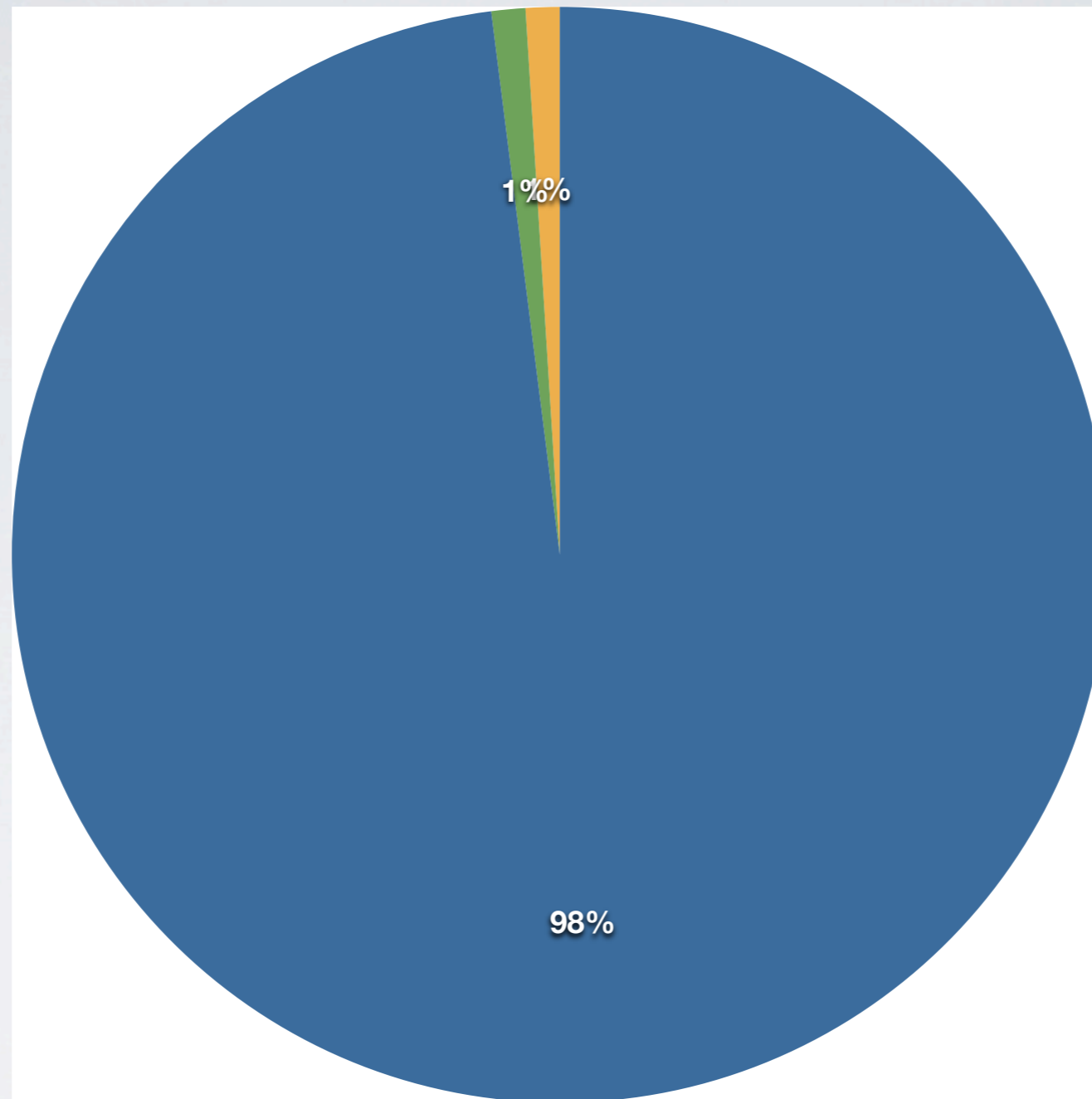


# ところで





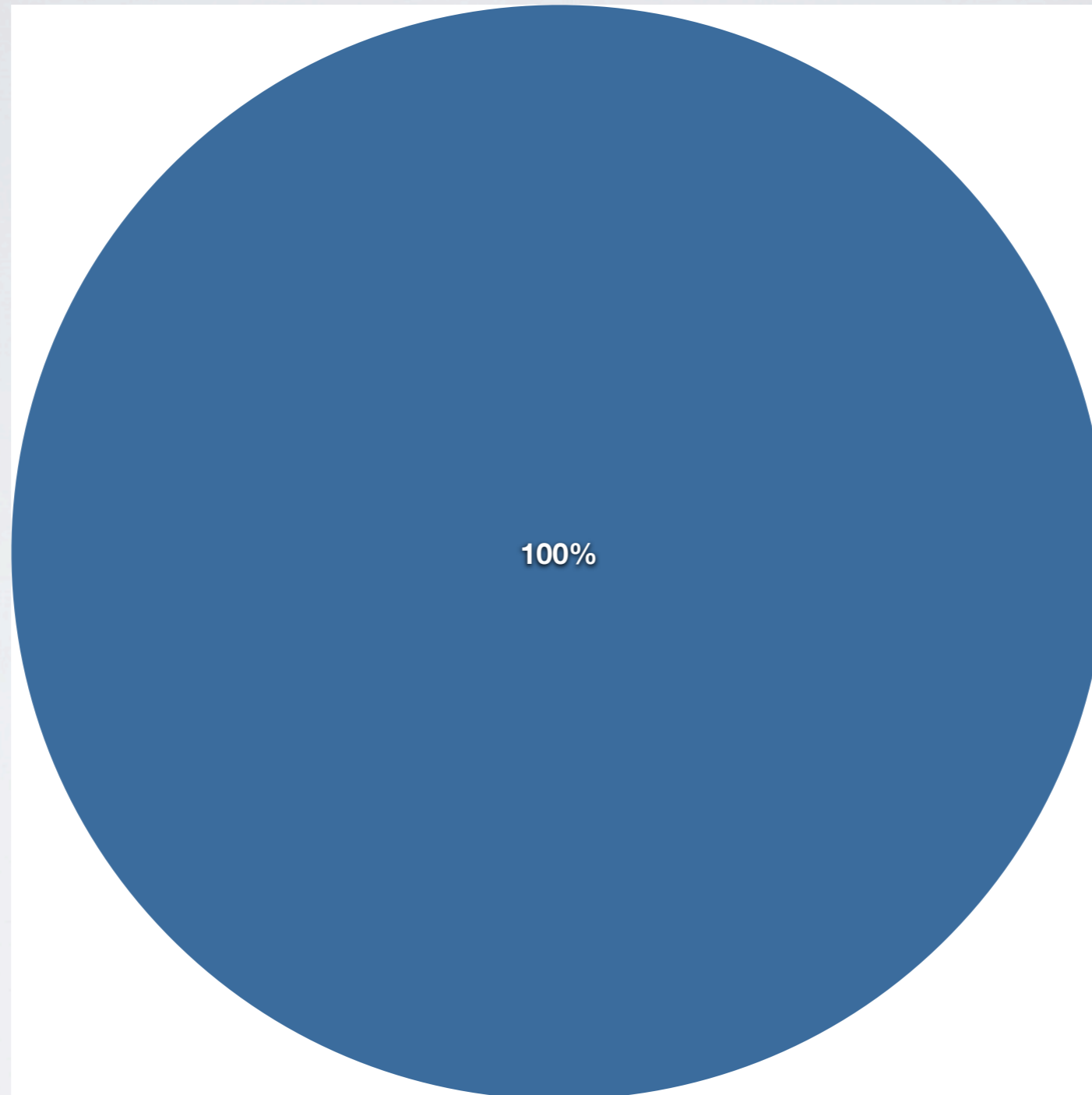
# mbedを始めた理由



- ボタンがカッコイイ
- ARMだから
- クラウドだから

※調査方法: 私のイメージ

# 開梱したときの第一印象

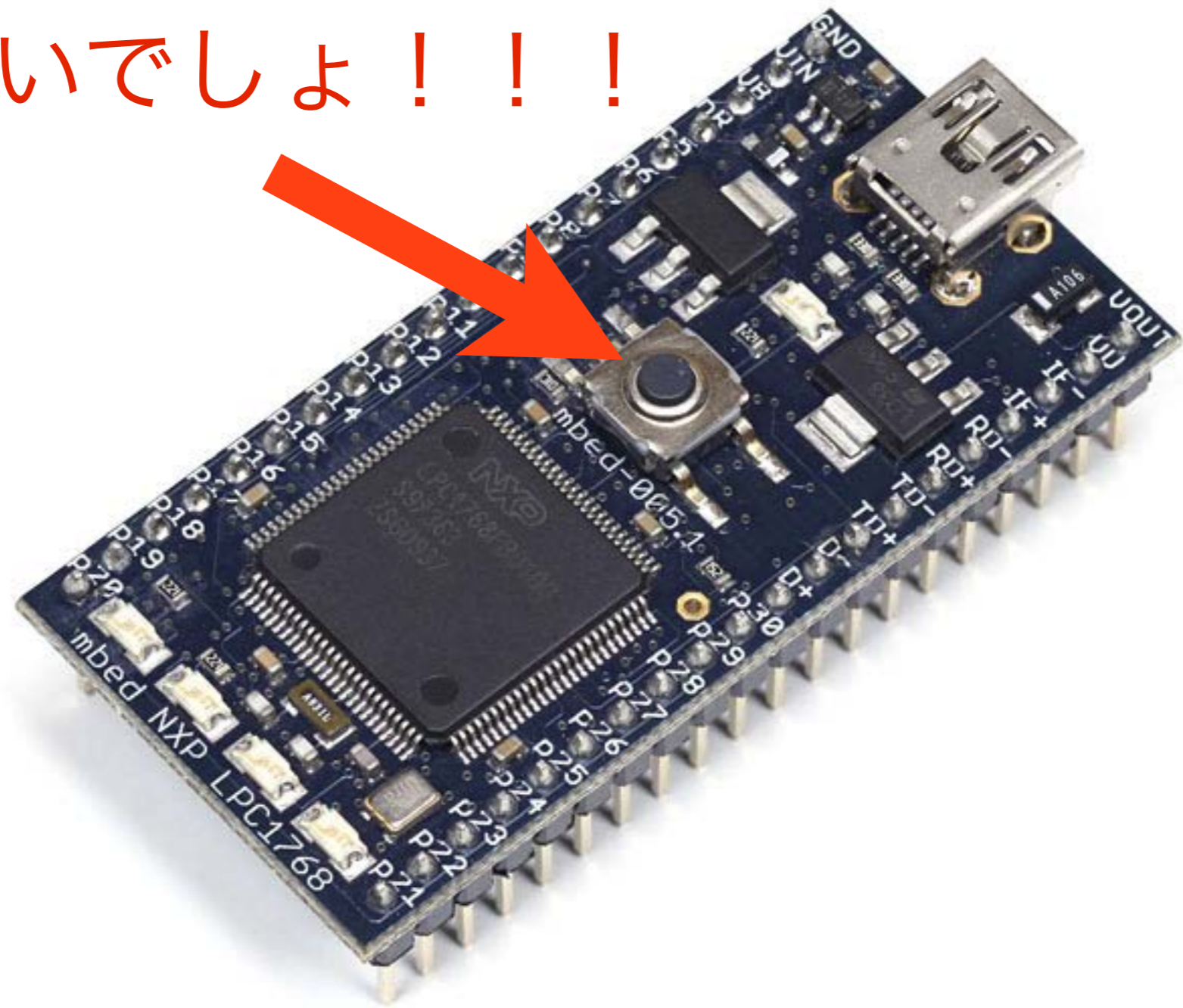


● ボタンが普通

※調査方法: 私のイメージ



これは無いでしょ！！！！



# 超探した

Chris Styles  
# 04 10月 2009

mbed

What are the specifications on the button. I visited the local electronics shop in toronto and they have many similar looking buttons that look and feel much nicer then the one that is on the board now.

Also what would the wholesale cost need to be for your consideration?

Hi Vlad,

The button needs to be surface mount, about the same size as the one we already have, available in tape and reel format for production and cost about \$0.15 US

It might be that the supercool button you found is actually the same one that we are using. As with many products there is a lot of stock out there in electronics stores for a long time after it is End-Of-Lined - but it is a different story when you want to buy 10,000 of them in production reels.

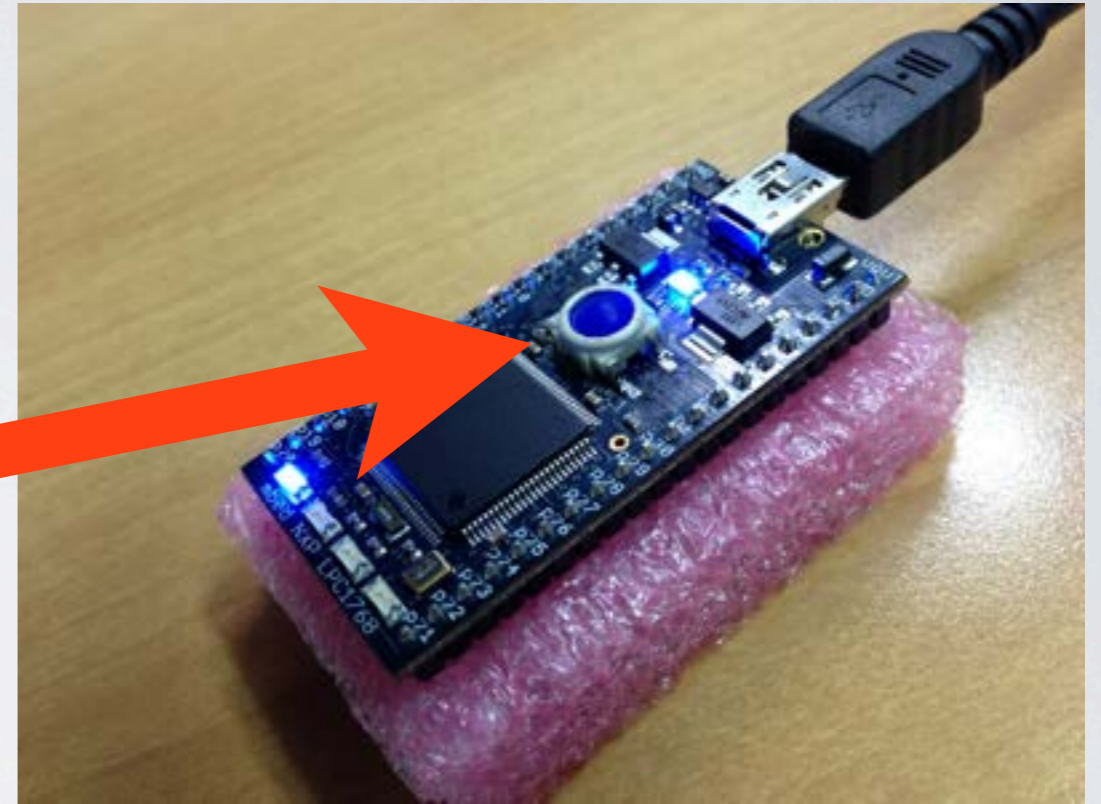
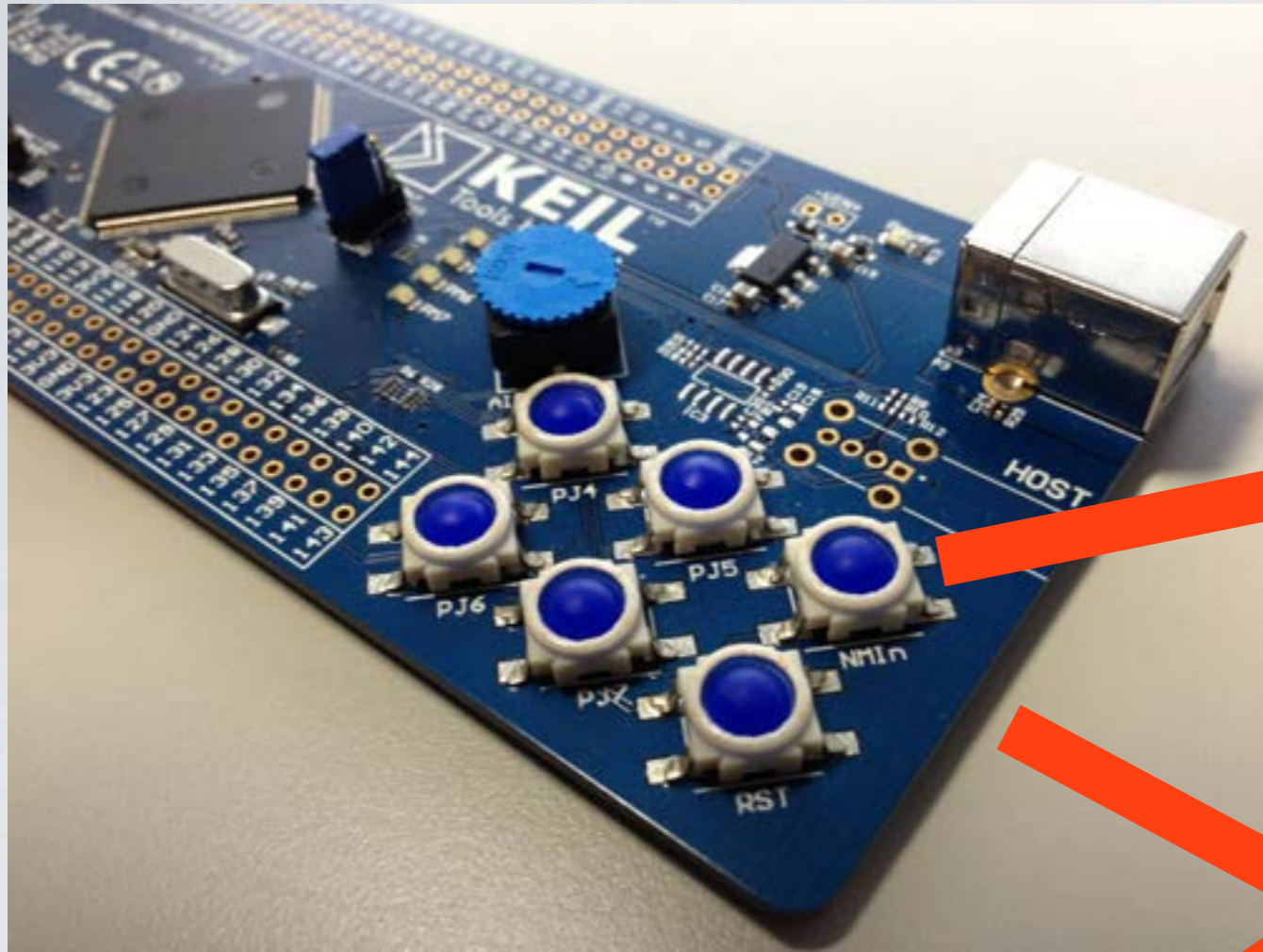
If you can find out the manufacturers part number of the ones you found, I'd be happy to take a look.

The supercool blue button was by EAO, and it's part number was MC10311-91 - if that helps rule anything in/out

Cheers,  
Chris



# KEILの評価ボード



ボタン欲しさに  
引っぺがす事案  
まで発生



でも僕はKEILのボードを持ってない...



見つけた！

