

mbedによる初めての  
マイコン×センサ×ネットワーク

2015年9月18日(金)

勝 純一

# 自己紹介

勝 純一

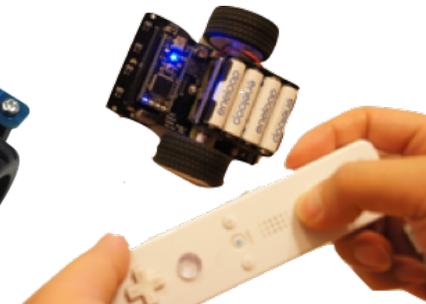
じえーけーそふと



@jksoft913



<http://facebook.com/jksoft>



活動: 電子工作やロボット工作の記事や講師活動

仕事: 組み込みソフトウェアエンジニア

(日信ソフトウェアリング)

# スケジュール

1. mbed(エンベッド)とは
  - 1.1 mbedのLチカ
  - 1.2 クラウド開発環境
  - 1.3 mbedのコミュニティ
  - 1.4 mbedのスペック
  - 1.5 mbedのメリット, デメリット, 作例
2. mbedに温度センサを繋げる
  - 2.1 使用する部品
  - 2.2 温度センサを繋げる
  - 2.3 シリアルコンソールの準備
  - 2.4 プログラムを動かす



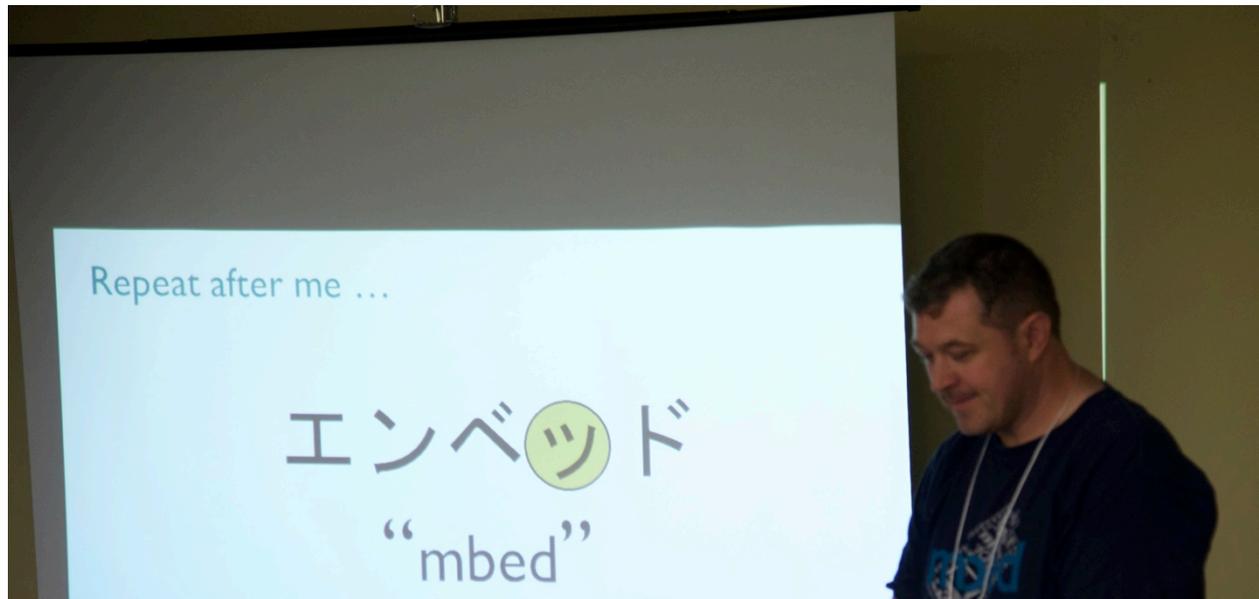
# スケジュール

3. LANに繋いでHTTPサーバにする
  - 3.1 LANコネクタを繋ぐ
  - 3.2 mbedのプログラム
  - 3.3 HTMLデータを用意する
  - 3.4 IPアドレスを調べて繋ぐ
4. Webサービスとの連携
  - 4.1 IFTTT(イフト)の紹介
  - 4.2 IFTTTの設定
  - 4.3 mbedのプログラム
  - 4.4 ほかも試してみよう



まず最初に

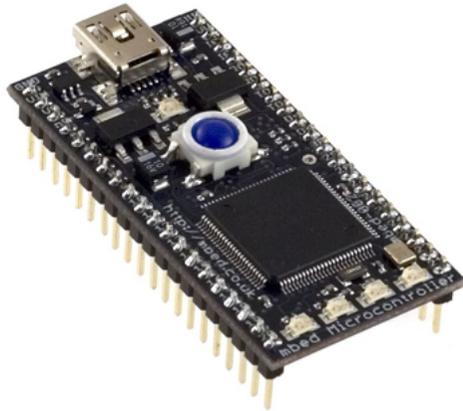
mbed はエンベツドと読みます。



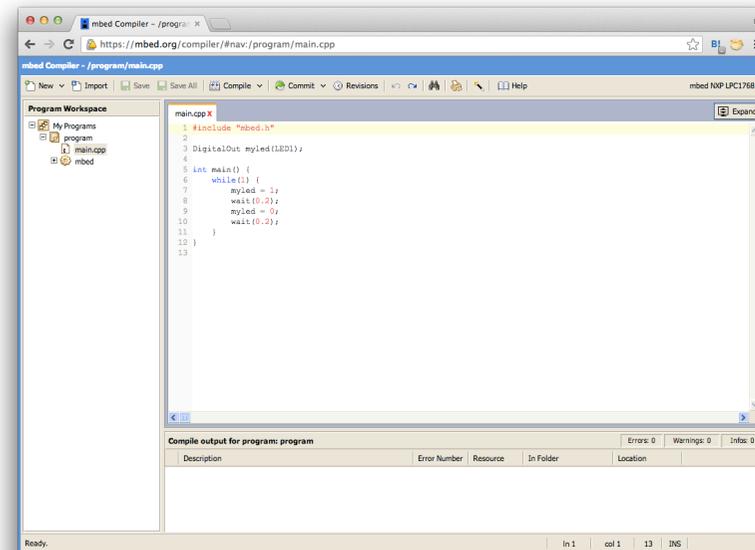
mbedの開発者Chris Styles氏による発音講座

# 1. mbedとは

高速プロトタイピングが可能なマイコンモジュール



代表的なmbed  
「mbed NXP LPC1768」



ブラウザ上でプログラミングして開発する

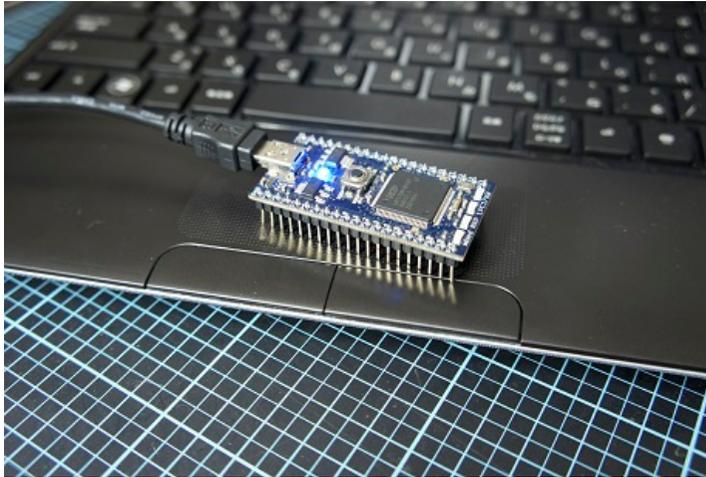
構築済みの開発環境をクラウドサービスとして提供することにより  
導入時の複雑な環境構築を簡略化

# 1. mbedとは

## 1.1 mbedのLチカ

とにかくプログラムを動かしてみましよう。

### ①. mbedをUSBでパソコンに繋ぐ



・ Lチカとは  
マイコンを動かすファーストステップとして、LEDをチカチカ点滅させて動作確認することを一般的にLチカと言います。  
従来はマイコンを動かすための回路を組み立て、プログラムを作るための開発環境を構築し、専用のライターでマイコンにプログラムを書き込んで初めて、LEDが点滅するところを確認できます。  
ただLEDを点滅させるだけでも道のりは長いものでした。

### ②. ストレージとして認識されるので、中のmbed.htmlをクリック

# 1. mbedとは

- ③. ユーザー登録を行う  
メールアドレス  
ユーザー名  
パスワード  
ファーストネーム、姓  
Country  
を入力する

**Signup**  
あなたのメールアドレスを入力してください:  
  
私は既にアカウントを持っています!  
ユーザー名を選択してください  
  
新しいパスワード  
  
パスワードの確認  
  
ファーストネーム:  
  
姓:  
  
 私がすることに同意 [利用規約](#)  
 I'd like to receive occasional updates from NXP Semiconductors about microcontroller products  
**Signup**

**Summary**  
あなたがしようとしている...

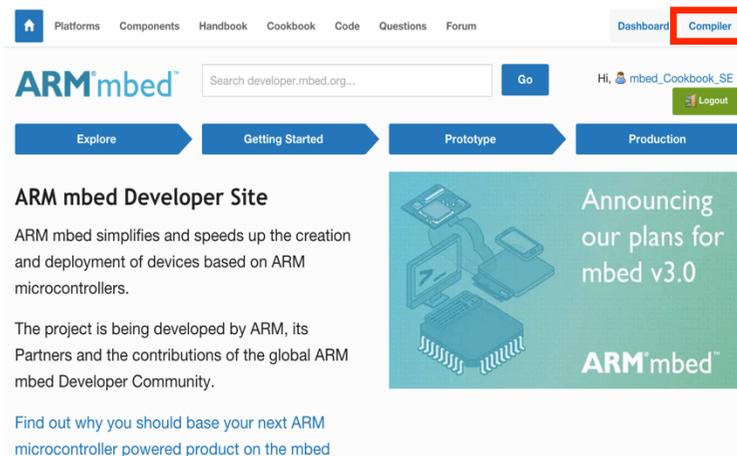
**mbedユーザーアカウントを作成する**  
アカウントがmbedサイトやリソースにアクセスすること、あなたのために設定されます。

**Register your device**  
メーカー: NXP Semiconductors  
モデル: mbed NXP LPC1768  
Serial:  
ボードからのライセンスキーは、アカウントに転送されます。これは、ボードのこのタイプのコンパイラツールにアクセスできるようになります。

© mbed | [blog](#) | [we're hiring!](#) | [support](#) | [service status](#) | [privacy policy](#) | [terms and conditions](#) | [Language](#)

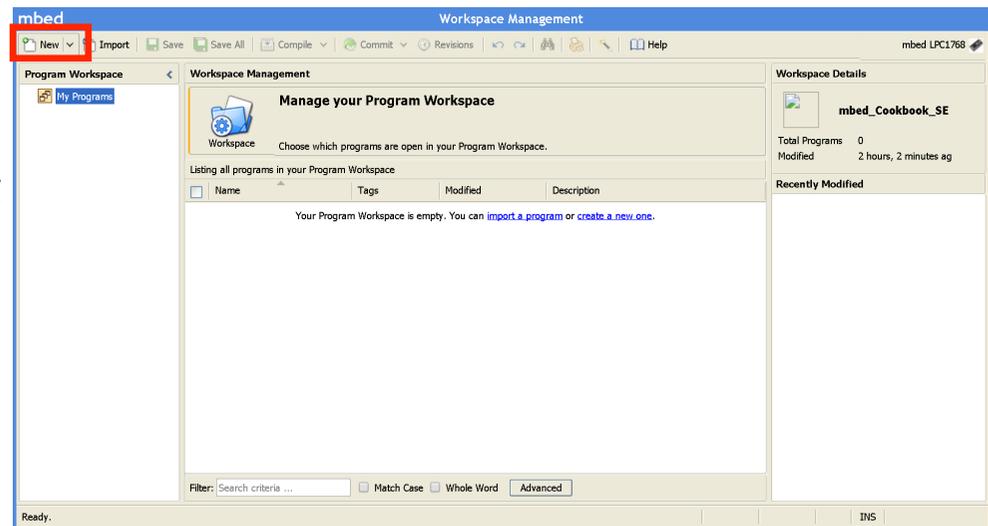
# 1. mbedとは

## ④. プログラミング画面でワークスペースを作る



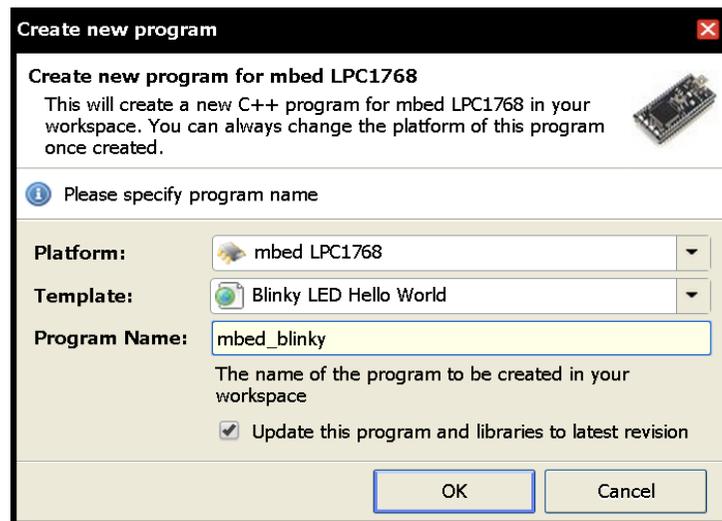
Compilerをクリックするとプログラミング画面へ

Newをクリックすると  
ワークスペース作成

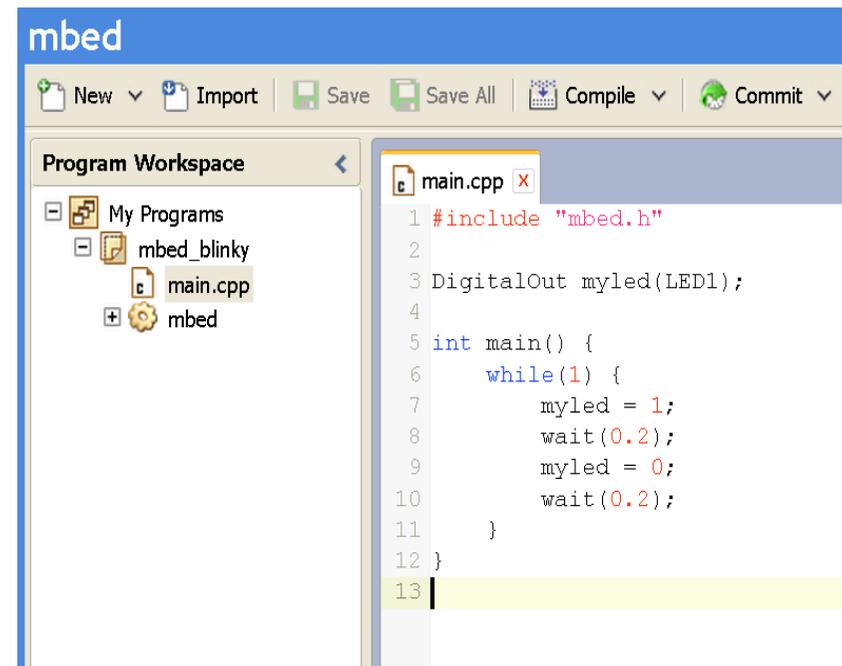


# 1. mbedとは

## ⑤. プログラミング画面でワークスペースを作る



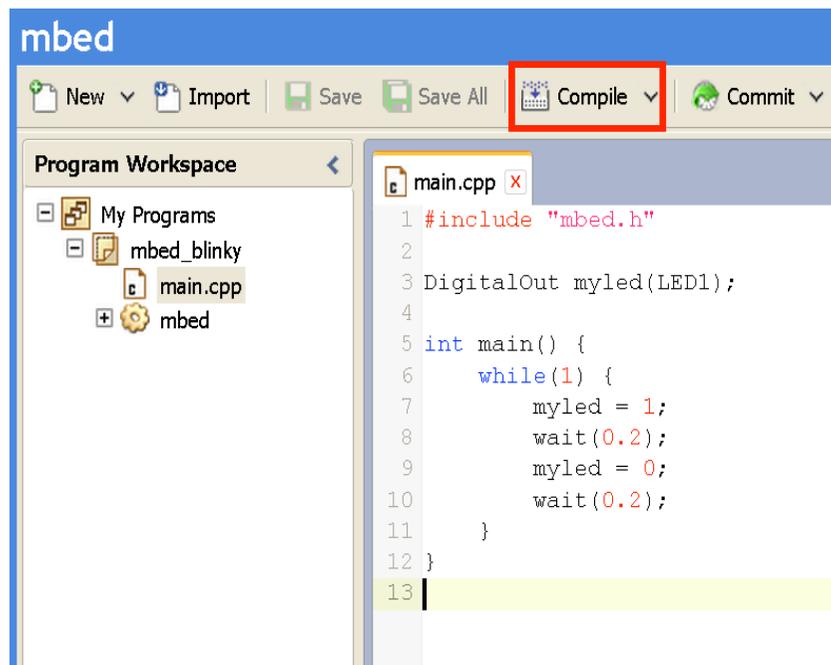
ワークスペースの情報を入力するダイアログ



作成されたワークスペース  
最初からLEDが点滅するプログラムが書かれている

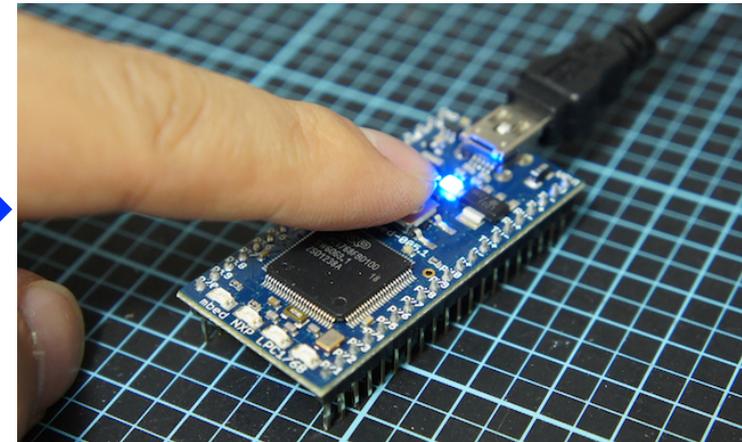
# 1. mbedとは

## ⑥. コンパイルして動かす



Compileボタンを押してしばらくするとファイルのダウンロードが始まる

ダウンロードしたファイルをストレージとして認識されたmbedに置き、リセットスイッチを押す



# 1. mbedとは

## プログラムの解説

```
#include "mbed.h"
```

```
DigitalOut myled(LED1);
```

```
int main() {  
    while(1) {  
        myled = 1;  
        wait(0.2);  
        myled = 0;  
        wait(0.2);  
    }  
}
```

mbedライブラリを使用できる様にするための記述

デジタル出力(DigitalOut)という機能を使うための宣言  
myledというのは名前である程度、自由にネーミングできる  
LED1はmbed上の一番左のLEDを指している

この部分と文末の中カッコ{ }は、対になっています。基本的なプログラムの流れはこの部分から始まって、最後の中カッコで終わる

この「while」というのはこの後のカッコ( )の中身が真であれば次の中カッコ{ から 中カッコ } までを繰り返すという制御文

デジタル出力機能で宣言したmyledに1を代入するという意味  
ここではLEDが点灯する

この「wait」というのもmbedライブラリで定義されているもので、  
カッコ( )の中の数字の分、プログラムが止まる

# 1. mbedとは

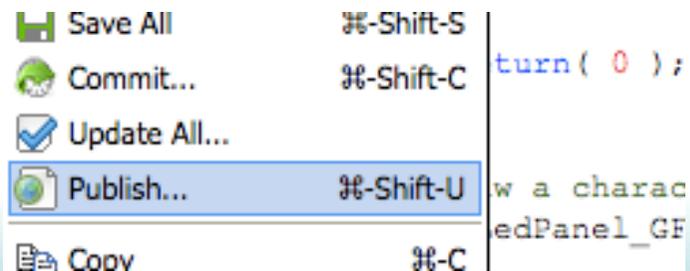
- ・プログラムを変更して動きを変えてみよう

```
#include "mbed.h"

DigitalOut myled(LED1);

int main() {
    while(1) {
        myled = 1;
        wait(1.0);
        myled = 0;
        wait(1.0);
    }
}
```

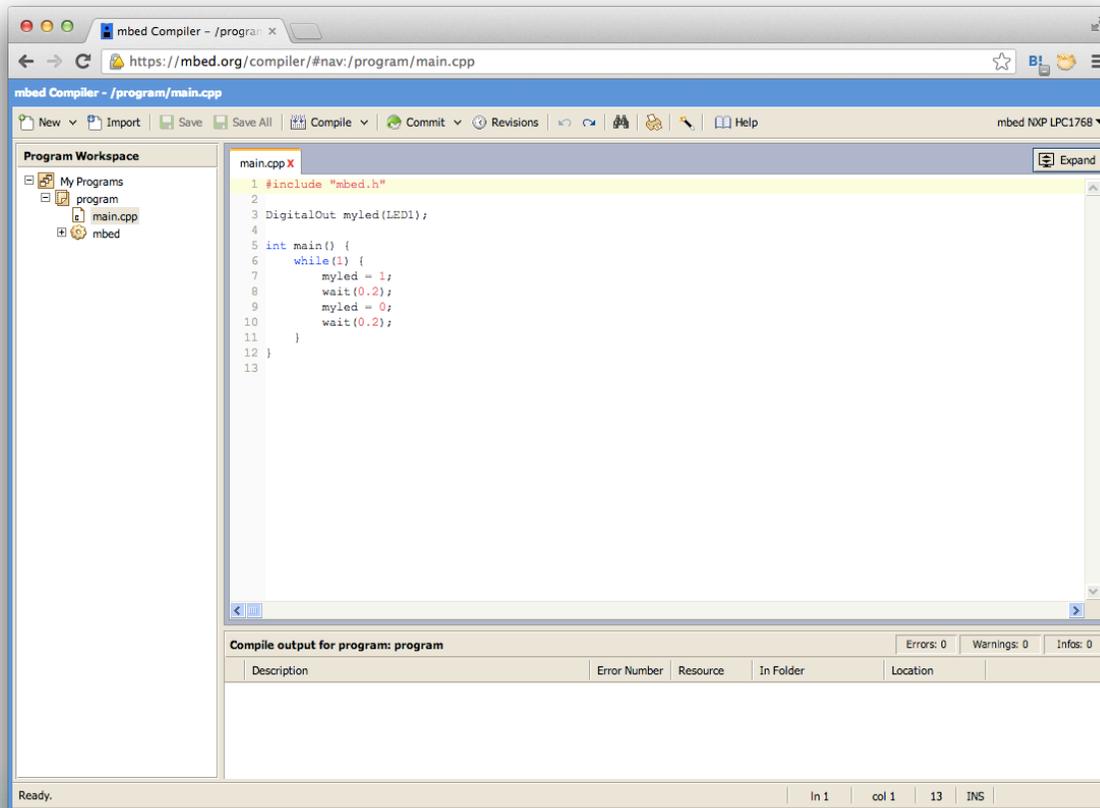
- ・変更したプログラムをパブリッシュして共有しよう



# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

インターネットが繋がる環境で一般的なブラウザが動作する環境であればWindowsでもLinuxでもMacOSでも開発可

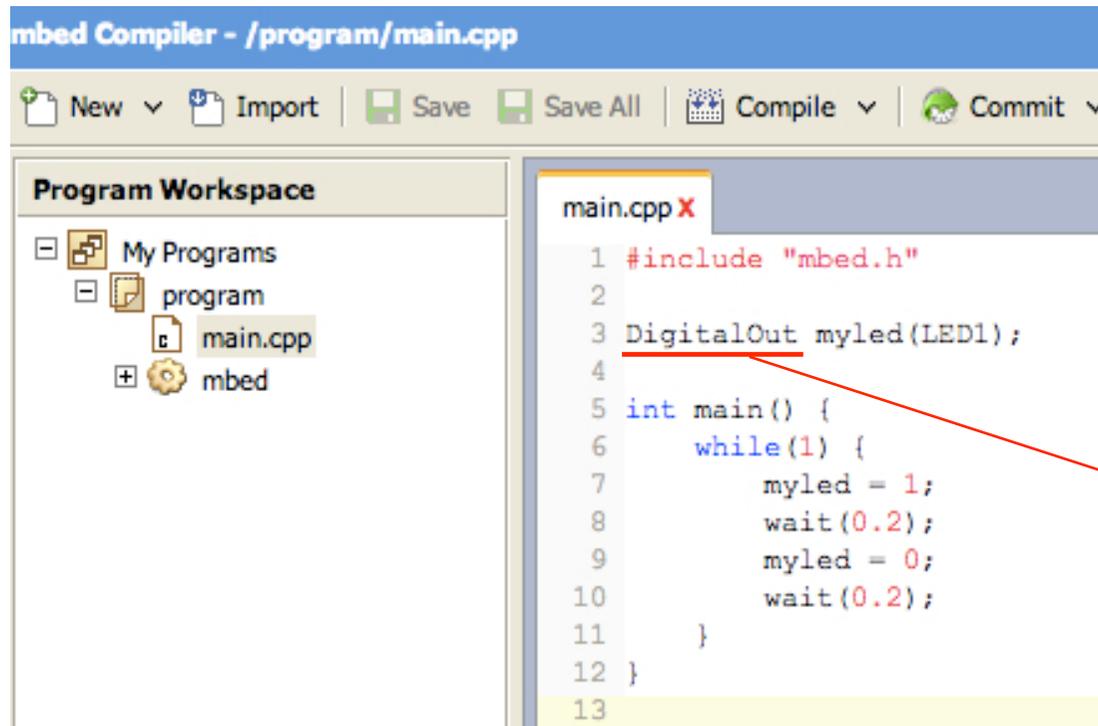


- 開発言語はC++
- サーバ上でコンパイルするのはRealView4 (RVDS4.1)
- ソースコードはクラウド上に保存リビジョン管理機能もあり

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

充実したライブラリでマイコンによる初期化やペリフェラルの扱いを意識せずに作り始められる。



The screenshot shows the mbed Compiler IDE interface. The title bar reads "mbed Compiler - /program/main.cpp". The menu bar includes "New", "Import", "Save", "Save All", "Compile", and "Commit". The "Program Workspace" on the left shows a tree view with "My Programs", "program", "main.cpp", and "mbed". The main editor displays the following code in "main.cpp":

```
1 #include "mbed.h"
2
3 DigitalOut myled(LED1);
4
5 int main() {
6     while(1) {
7         myled = 1;
8         wait(0.2);
9         myled = 0;
10        wait(0.2);
11    }
12 }
13
```

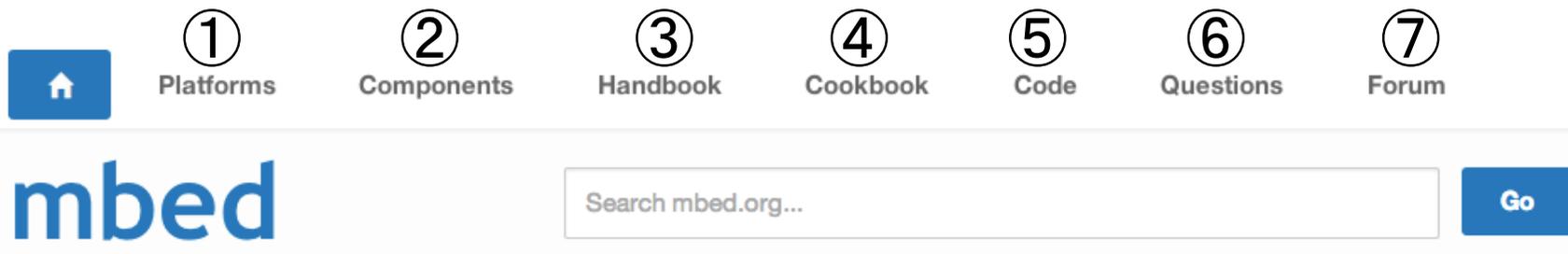
LEDをチカチカさせる最初のプログラムもこれだけ。

デジタル出カライブラリ

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

クラウド開発環境と連携するさまざまなサービスが展開されているmbed.org



- ①プラットフォーム
- ②コンポーネツ
- ③ハンドブック
- ④クックブック
- ⑤コード
- ⑥クエツション
- ⑦フォーラム

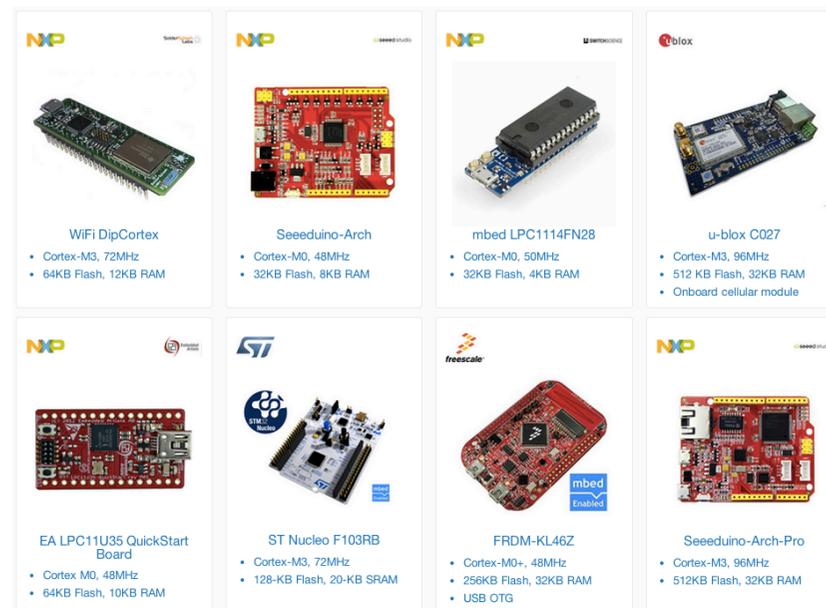
# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

### ①プラットフォーム

mbedのクラウド開発環境に対応したボードの情報が掲載されているページ。

新たなボードを使う場合はこのページから開発環境を対応させる事が出来る。



# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

### ②コンポーネンツ

部品や拡張ボードなどコンポーネントごとに選んで、サンプルソースやライブラリを開発環境にインポート出来るページ。

The screenshot shows the 'Components' page on the mbed website. On the left, there is a sidebar with a list of categories and their counts: Actuators (6), Communication (23), Display (29), Expansion boards (11), Internet of Things (6), Online Services (2), and Robotics (7). Each category has a list of sub-items with their respective counts. On the right, the main content area is titled 'Components' and includes a description of the Component Database. Below the text is a grid of 10 component categories, each with a representative image and a label: Actuators, Communication, Display, Expansion boards, HTML WebSockets Internet of Things, Online Services, Robotics, Sensors, Storage, and Other. An 'Add a component' button is located in the top right corner of the main content area.

**Actuators (6)**  
Motor (3)  
Servomotor (3)  
Solenoid (0)

**Communication (23)**  
Bluetooth (2)  
CAN (1)  
Cellular (3)  
Ethernet (2)  
Infrared (1)  
NFC (1)  
RFID (1)  
Wifi (4)

**Display (29)**  
LCD (15)  
LED Controller (8)  
Touchscreen (1)

**Expansion boards (11)**

**Internet of Things (6)**

**Online Services (2)**

**Robotics (7)**

**Components** [Add a component](#)

The Component Database hosts reusable libraries for different hardware, middleware and IoT services that you can use with ARM Microcontrollers. These components can be used as building blocks for quickly developing prototypes and products.

Components and the associated libraries, examples and documentation are created and added to the database by mbed developers, component manufacturers and service providers. The goal is to create a canonical database of rock-solid code and resources for every useful component that can be used with ARM microcontrollers.

Actuators  
Communication  
Display  
Expansion boards  
HTML WebSockets Internet of Things  
Online Services  
Robotics  
Sensors  
Storage  
Other

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

### ③ハンドブック

mbedの使い方や豊富なmbed標準ライブラリが紹介されているページ。

#### 標準ライブラリ

- デジタル入出力
- アナログ入出力
- タイマー割り込み
- UART
- I<sup>2</sup>C
- SPI
- USB
- LAN
- RTOS  
など

#### Digital I/O

- [DigitalOut](#) - Configure and control a digital output pin.
- [DigitalIn](#) - Configure and control a digital input pin.
- [DigitalInOut](#) - Bi-directional digital pins
  
- [BusIn](#) - Flexible way to read multiple DigitalIn pins as one value
- [BusOut](#) - Flexible way to write multiple DigitalOut pins as one value
- [BusInOut](#) - Flexible way to read/write multiple DigitalInOut pins as one value
  
- [PortIn](#) - Fast way to read multiple DigitalIn pins as one value
- [PortOut](#) - Fast way to write multiple DigitalOut pins as one value
- [PortInOut](#) - Fast way to read/write multiple DigitalInOut pins as one value
  
- [PwmOut](#) - Pulse-width modulated output

#### Analog I/O

- [AnalogIn](#) - Read the voltage applied to an analog input pin
- [AnalogOut](#) - Set the voltage of an analog output pin

#### Officially supported networking libraries

- [Networking - start here](#)
  - [TCP/UDP Socket API](#)
  - [TCP/IP Protocols and APIs](#)
  - [Ethernet Interface](#)
  - [Wifly Interface](#)
  - [Vodafone USB Modem](#)
  - [Sprint USB Modem](#)

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

### ④クックブック

さまざまなプログラムやライブラリともに使い方のレシピも公開されているページ。

クックブックライブラリ

- キャラクタLCD
- Bluetooth
- HTTPサーバ／クライアント
- WebSocket
- FileSystem
- さまざまなデバイスとの通信ライブラリなど

#### TCP/IP Networking

- [Getting started with networking and mbed - read this first](#)
- [Networking Stack Releases](#) - Information about the different TCP/IP stack versions
- [TCP/IP protocols, APIs, examples](#)

#### Internet of Things and Websockets

- [Websockets on your Mbed](#) - Try out websockets on your mbed!
- [Mbed WebSocket server](#) - The WebSocket server provided by mbed
- [Websockets Server Tutorial](#) - Deploy your own WebSocket server
- [Internet of Things Demo](#) - mbed demo of 'the internet of things', using wifi to send sensor data
- [Remote Procedure Call \(RPC\) over Websockets](#)

#### Networking examples using the officially supported library

##### USB

Official USB Libraries can be found [in the handbook](#)

Here some other examples:

- [USBBluetoothHost](#) - Using a USB dongle to connect via bluetooth
- [USBMSDHost](#) - USB MSD (FLASH Disk) Host
- [USBMIDI](#) - Send and receive MIDI events over USB
- [Fully working USB HID stack-](#) - Help to develop fully working USB HID with examples
- <http://mbed.org/users/wim/notebook/usb-joystick-device/#> - USB Joystick Device

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

### ⑤コード

公開されているソースコードやライブラリの一覧ページ。

The screenshot displays the mbed online code repository interface, organized into three columns:

- Most popular code** (Sorted by number of imports):
  - Last updated: 6 days ago. **mbed official / mbed** (235609 imports). The official mbed C/C++ SDK provides the software platform and libraries to build your applications.
  - Last updated: 16 days ago. **mbed / mbed\_blinky** (76070 imports). The example program for mbed pin-compatible platforms.
  - Last updated: 02 1月 2014. **Simon Ford / TextLCD** (21117 imports). TextLCD library for controlling various LCD panels based on the HD44780 4-bit interface.
  - Last updated: 26 days ago. **mbed official / mbed-rtos** (11140 imports). Official mbed Real Time Operating System based on the RTX implementation of the CMSIS-RTOS API open standard.
  - Last updated: 01 1月 2012. **Simon Ford / HelloWorld** (8566 imports). The default Hello World program, used when you create a new program.
- Most active code** (Sorted by number of recent commits):
  - Last updated: 12 4月 2013. **Cooper Liu / ICRSEurobot13** (47 commits, 20 imports). Colour sensors calibrated.
  - Last updated: 10 6月 2013. **Christian Burri / autonomous Robot Android** (40 commits, 16 imports). This program is for an autonomous robot for the competition at the Hochschule Luzern. <http://cruisingcrepe.wordpress.com/> We are one of the ...
  - Last updated: 26 4月 2013. **Ashley Mills / VodafoneUSBModem\_bleedingedge2** (88 commits, 36 imports). local fork.
  - Last updated: 26 2月 2014. **Arnaud Suire / Labo\_TRSE\_Drone** (39 commits, 11 imports). ajout module\_mouvement.
  - Last updated: 17 4月 2013. **Oskar Weigl / ICRSEurobot13** (91 commits, 12 imports). This is some awesome robot code.
- Featured code** (Featured code):
  - Last updated: 3 days ago. **Jim Carver / K64F\_DIFF\_A2D** (3 commits, 4 imports). A simple differential A2D demo.
  - Last updated: 07 2月 2014. **WIFI Dip / WiFiDip-UsbKitchenSink** (5 commits, 2 imports). WIFI DipCortex USB CDC.
  - Last updated: 6 days ago. **Trombetta Michele / SPI\_Terminal** (1 commit, 1 import). This is a simple terminal used for send and receive data via SPI (p5, p6, p7). It use the usb ...
  - Last updated: 18 days ago. **Jim Carver / rtos\_compass** (2 commits, 8 imports). A basic eCompass using mbed-RTOS.
  - Last updated: 7 days ago. **Jim Carver / KL46\_eCompass** (5 commits, 42 imports). This program uses the MMA8451 & MAG3110 on a KL-46 freedom board to implement a tilt compensated eCompass with the ...
  - Last updated: 16 days ago. **Jim Carver / K64F\_eCompass** (4 commits, 63 imports).

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

### ⑥クエッション

ユーザー同士でmbedに関する疑問をやりとりするページ。

**Active Questions** 

Filter: **Active** Newest Top Voted Answered Unanswered My Questions [Ask a question](#)

0 answers	<b>Stm32 nucleo &amp; mac</b> mac, Nucleo, ST, ST Nucleo F401RE, STM, stm32	 Giovanni Bruno 10 分 ago
0 answers	<b>How to configure ADC on mbed</b> measure sound levels, microphone	 Charlie Simms 1 時間, 19 分 ago
2 answers	<b>Best way to structure a data logger?</b> Ticker	 Dan Durusky 1 時間, 24 分 ago
1 answer	<b>How can I run the program on my mBed?</b> compiler, mbed	 Yang Li 1 時間, 58 分 ago
1 answer	<b>how to compile the project ? sorry iam newbie</b> F401RE, Nucleo, ST	 Septian Gusonela 2 時間 ago
0 answers	<b>LPC4088</b> ModbusTCP_Modified	 sani johari 4 時間, 15 分 ago

# 1. mbedとは

## 1.2 クラウド開発環境

⑦mbedに関するディスカッションが行われているページ。

Forum: 日本語フォーラム / Japanese Forum [Ask a question](#) [Start a discussion](#)

Topic		Replies	Last post
<a href="#">セミホスティングの無効化</a>	<a href="#">semihost</a>	3	12 days ago by <a href="#">Toyomasa Watarai</a>
<a href="#">Handbook - 日本語ドキュメント</a>	<a href="#">documentation, Japanese</a>	0	13 days ago by <a href="#">Toyomasa Watarai</a>
<a href="#">BTStackの改造方法について</a>		12	16 days ago by <a href="#">Toyomasa Watarai</a>
<a href="#">シリアルドライバ不調</a>		2	21 days ago by <a href="#">moo</a>
<a href="#">LPC15xxのRTOSライブラリによるメモリマッピングについて</a>	<a href="#">LPC15xx</a>	5	26 days ago by <a href="#">zamasu kazu</a>
<a href="#">mbed祭りコミュニティ</a>	<a href="#">events, Japan</a>	0	22 4月 2014 by <a href="#">Toyomasa Watarai</a>
<a href="#">イベント情報</a>		17	20 3月 2014 by <a href="#">Toyomasa Watarai</a>
<a href="#">LPC800MAXのUARTについて</a>	<a href="#">lpc810max</a>	1	01 3月 2014 by <a href="#">yuuyu nakamura</a>

# 1. mbedとは

## 1.3 mbedのコミュニティ

- mbed.orgでは作った、ソースコードがシェアできる。シェアしたソースコードはシームレスに自分の開発環境へ
- FAQやフォーラムで質問、疑問は共有できる。
- コラボレーション機能で複数人で開発可能。



Revision History

Revisions of program "demo\_program"

Showing revisions of program "demo\_program" and public repository at [screamer/demo\\_program](#).

Commit Discard Changes Compare Switch Revert Merge

Graph	Revisor	When	Who	Comment
	3	07 Jun 2012	screamer	default tip merged revision 1 with revision 2
	2	07 Jun 2012	screamer	added LED3
	1	07 Jun 2012	screamer	changed LED 1 to LED2
	0	07 Jun 2012	screamer	first commit

Remote changes for [screamer/demo\\_program](#) Incoming: 4 Outgoing: 0

Update Update From... Compare With... Publish Changes

Graph	Revisor	When	Who	Comment
	4	07 Jun 2012	screamer	default tip added LED4

# 1. mbedとは

## 1.4 mbedのスペック

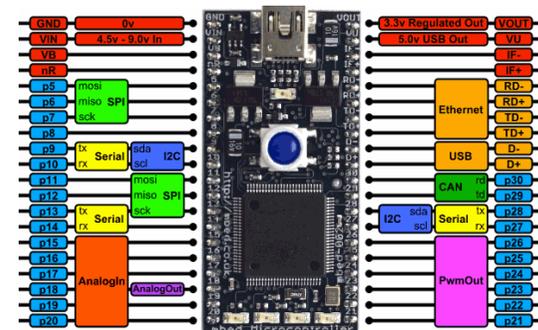
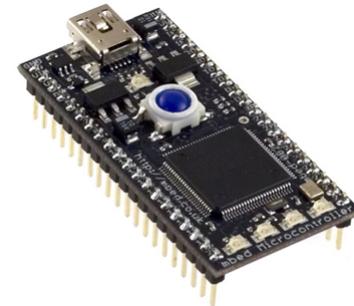
本日使用するmbed LPC1768の性能

### ●搭載CPU

ARM Cortex-M3 LPC1768 96MHz  
FLASH 512KB  
RAM 64KB

### ●I/O機能

デジタル入出力x25、アナログ入力x6、アナログ出力x1  
PWMx6、UARTx3、I2Cx2、SPIx2、CAN、LAN、USB



# 1. mbedとは

## 1.4 mbedのスペック

- I/O機能とはどんなもの？（一例を紹介）

デジタル入力・・・スイッチのON/OFFを知る。

デジタル出力・・・LEDを光らせたりする。

アナログ入力・・・電圧を知る。（温度などのセンサーは計測した値を電圧に変換している。）

アナログ出力・・・電圧を可変させてスピーカーから音楽を出す。

PWM                      ・・・パルスを出力してブザーの音を作ったり、  
  モーターのスピードを制御する。

UART                      ・・・GPSモジュールやパソコンと通信を行う。

I2C、SPI                    ・・・液晶やSDカードなどと通信を行う。

# 1. mbedとは

## 1.4 mbedのスペック

- IO機能とはどんなもの？（一例を紹介）

CAN・・・いくつかの機器とネットワーク通信する規格。  
（車の中はこれで通信していることが多い）  
自作のスピードメータなどが作れるかも？

USB・・・パソコンと周辺機器との接続によく使われているものと同じ。mbed LPC1768はパソコン側にも周辺機器側にもすることが可能。

LAN・・・インターネットの接続にも使われているネットワーク通信する規格。mbed LPC1768をインターネットに繋いでサーバやクライアントにすることが可能。

# 1. mbedとは

## 1.5 mbedのメリット、デメリット、作例

### メリット

- アイディアをすぐに具現化できる
- 安価で開発できる
- コミュニティを活用し、一人で悩まなくて済む

### デメリット

- インターネットに繋がる環境が必要
- 導入は楽だが、マイコン自体の勉強にはならない。

# 1. mbedとは

## 1.5 mbedのメリット、デメリット、作例



### ソーシャルツリー

クリスマスツリーを  
ネットに繋げて、SNSで  
の反響に反応してLEDが  
どんどん光って行く

# 1. mbedとは

## 1.5 mbedのメリット、デメリット、作例



### ひつじコースター

スマートフォンと連携して、ご主人様のコーヒーを飲んだ量を管理してくれる。

予定を鳴いて知らせてくれる。

# 1. mbedとは

## 1.5 mbedのメリット、デメリット、作例



おーいおまえねむっTEL

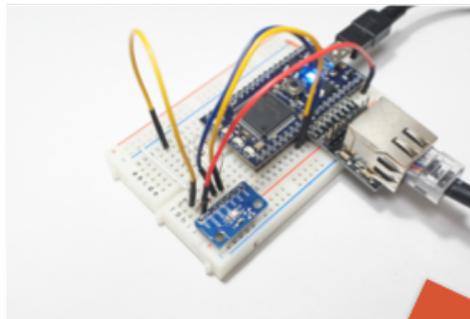
電話を掛けるWebサービスと連携するウェアラブル端末

居眠りすると電話で起こしてくれるガジェット

# 1. mbedとは

1章の最後に...

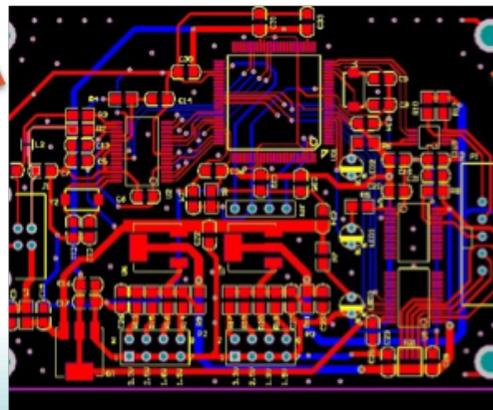
**mbedサービスでプロトタイプしたS/Wは  
ほぼ商用利用でも流用可能**



**ソフトウェアは  
そのまま流用もできる**



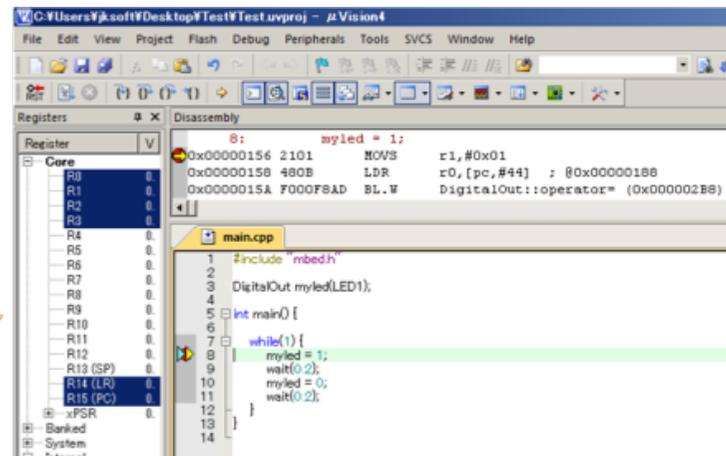
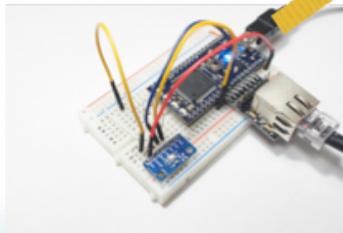
**量産向けにH/W  
を設計**



**製品化**

# 1. mbedとは

製品向けのソフトウェア開発を行う場合も  
プロトタイプした資源を流用可能

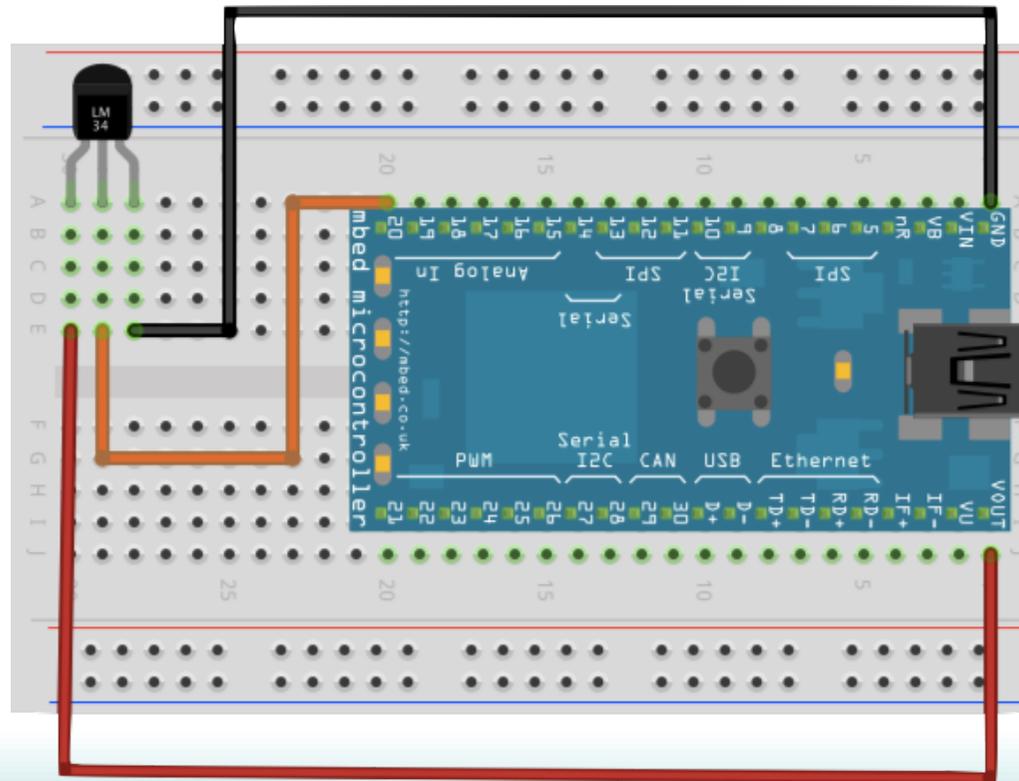


デバッグ可能な開発環境向けに  
プロジェクトを出力できる。



## 2. mbedに温度センサを繋げる

mbedに温度センサを繋げてちょっとしたプロトタイピングを段階的に体験してみよう！

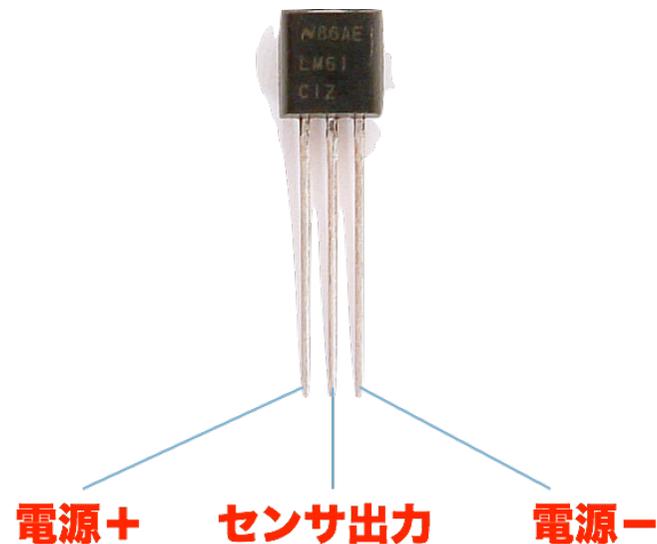


## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.1 使用する部品

- 温度センサ LM61BIZ

温度によって出力される電圧がリニアに変化するセンサ  
0°Cで600mVとなり、10mV/°Cのスケールで変化する

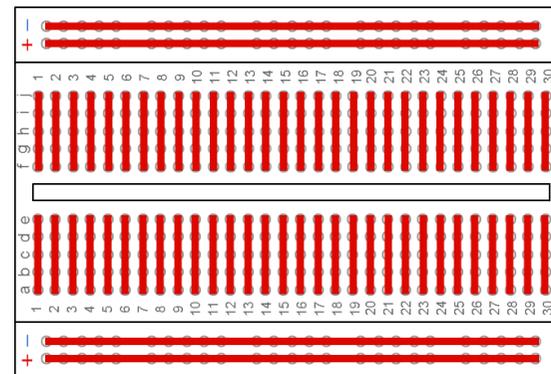
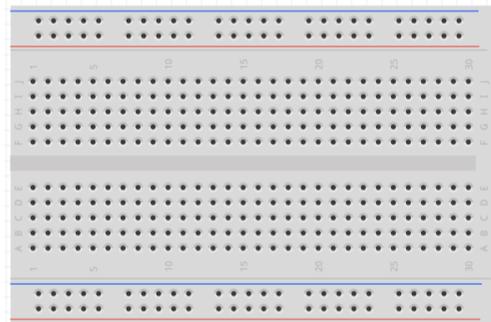


## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.1 使用する部品

- ブレッドボード

ブレッドボードとはハンダ付けなしで部品どうしを繋げるための部品



赤い部分が内部で繋がっている

- ジャンプワイヤ

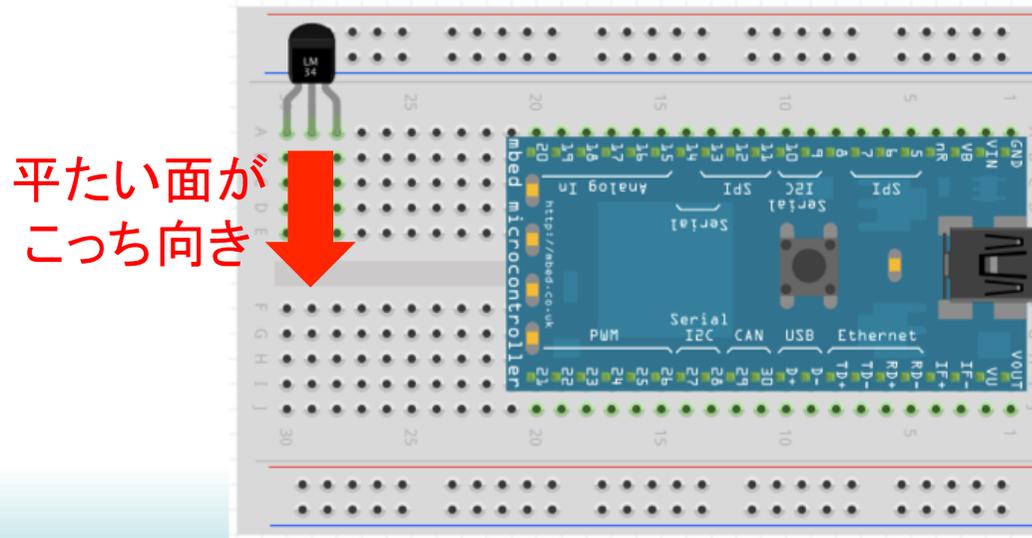
ブレッドボードに挿した部品どうしを繋ぐための配線

## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.2 温度センサを繋げる

ブレッドボードにmbedと温度センサを挿し込む

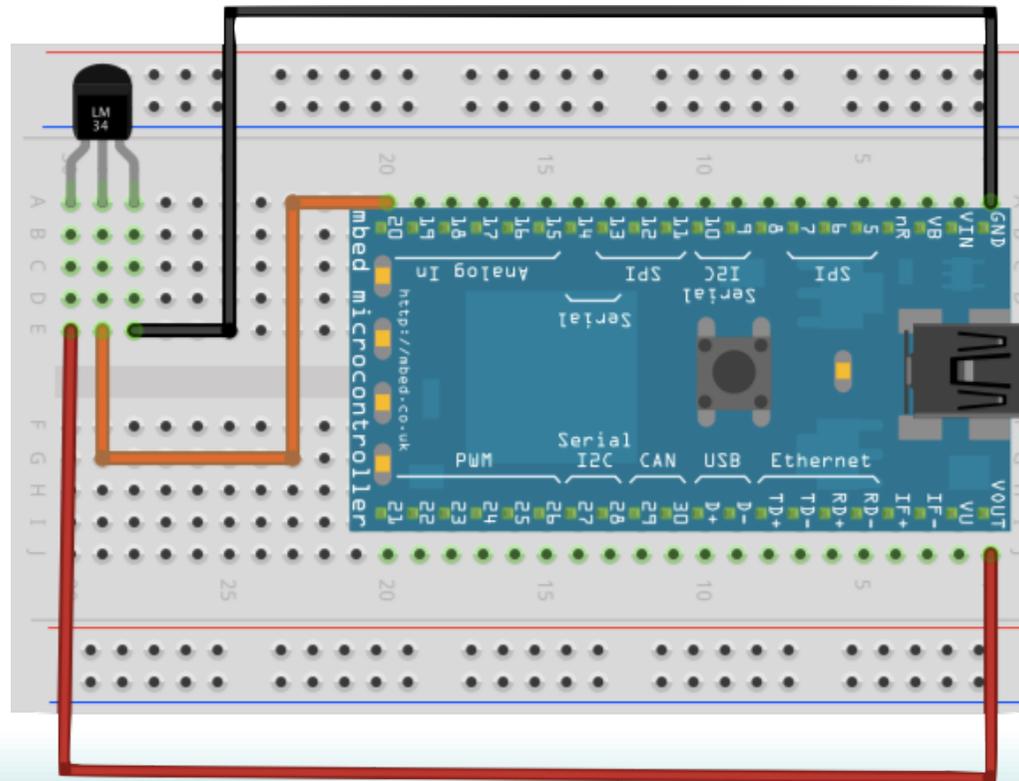
- ブレッドボードのB1がmbedのGNDピンになる様に挿し込む
- ブレッドボードのA23、A24、A25に温度センサを挿し込む



## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.2 温度センサを繋げる

ジャンプワイヤで温度センサとmbedを繋ぐ



## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.3 シリアルコンソールの準備

- ・ドライバとシリアルコンソールソフトのインストール

Windows用mbed-シリアルドライバ

<https://developer.mbed.org/handbook/Windows-serial-configuration>

シリアルコンソールソフト「CoolTerm」

<http://freeware.the-meiers.org/>

## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.4 プログラムを動かす

特設ページよりサンプルプログラムのインポートし、  
コンパイル後、mbedに書き込む

 LM61\_Sample

Import program

温度をシリアルコンソールに出力する

Last commit about 22 hours ago by  Junichi Katsu

**Import Program**

Import a program from mbed.org into your workspace. 

**Please specify name**

**Source URL:**

**Import As:**  Program  Library

**Import Name:**

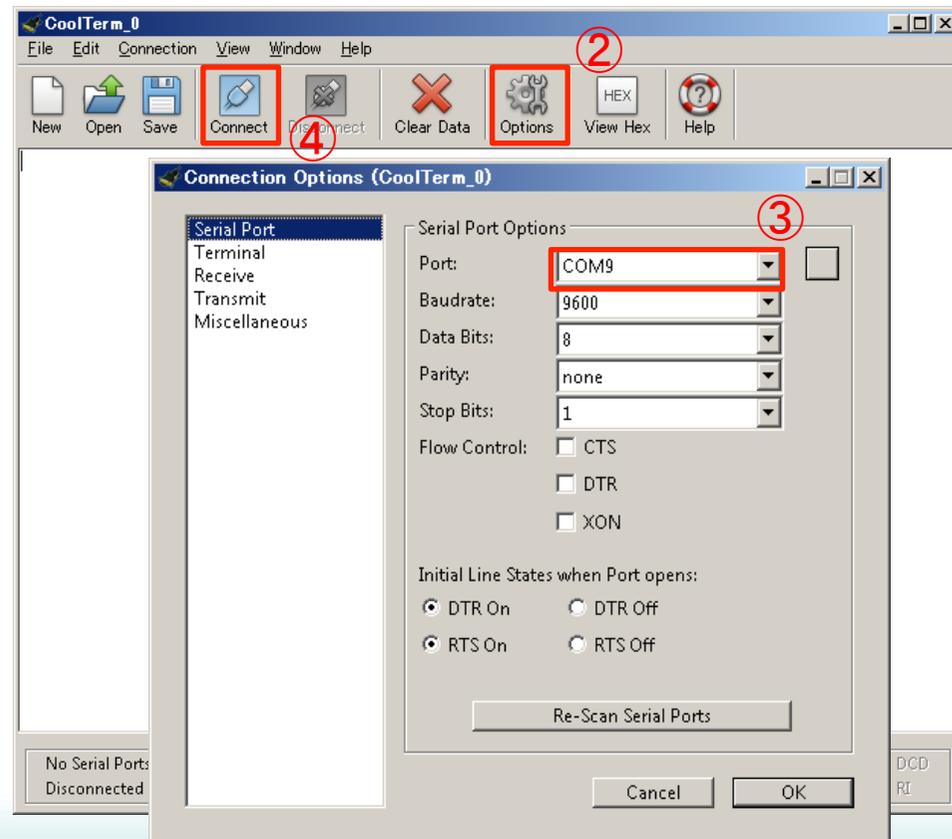
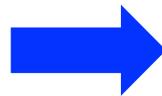
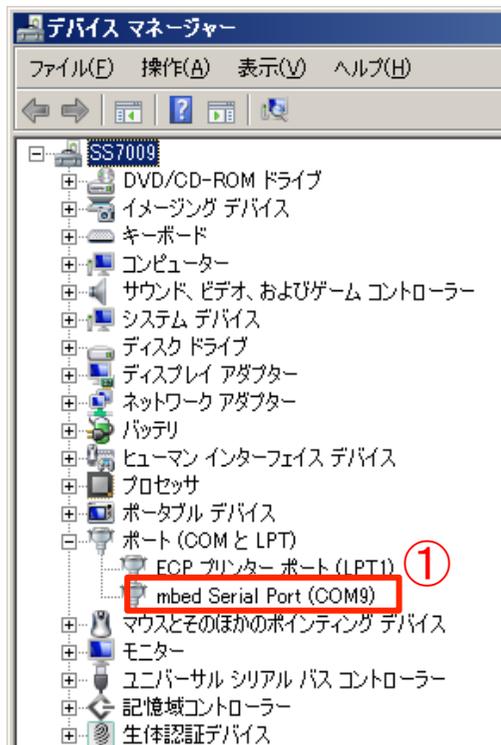
**Update:**  Update all libraries to the latest revision



# 2. mbedに温度センサを繋げる

## 2.4 プログラムを動かす

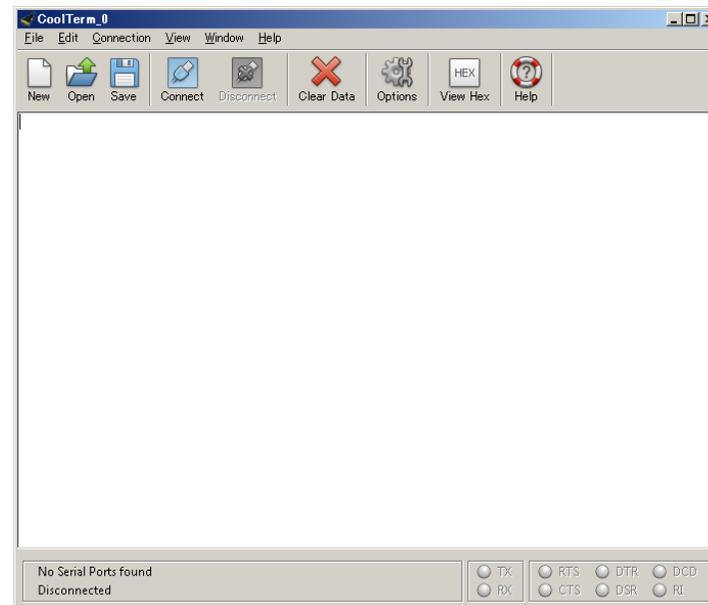
シリアルコンソールをコネクして、プログラムを動かす



## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.4 プログラムを動かす

シリアルコンソールをコネクして、プログラムを動かす



シリアルコンソール上に数値が表示されます

## 2. mbedに温度センサを繋げる

### 2.4 プログラムを動かす

表示されたのはセンサから入力された電圧値です。  
これを温度に変換しなければなりません。

AnalogInで取得できる値は入力電圧0.0V～3.3Vに対して  
0.0～1.0Vとなっています。

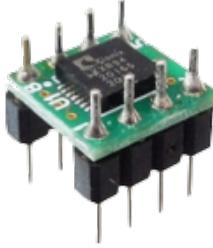
0°Cを基準とする

1°Cあたりの電圧は？

## 2. mbedに温度センサを繋げる

2章の最後に...

いろいろなセンサの紹介とmbedとのインターフェース

温度センサ	人感センサ (焦電センサ)	加速度センサ	雷センサ
			
アナログ入力	デジタル入力	アナログ入力 SPI通信 I2C通信	I2C通信

## 3.LANに繋いでHTTPサーバにする

次にmbedをHTTPサーバにして、ブラウザからセンサで計測した温度を確認できる様にしてみよう！

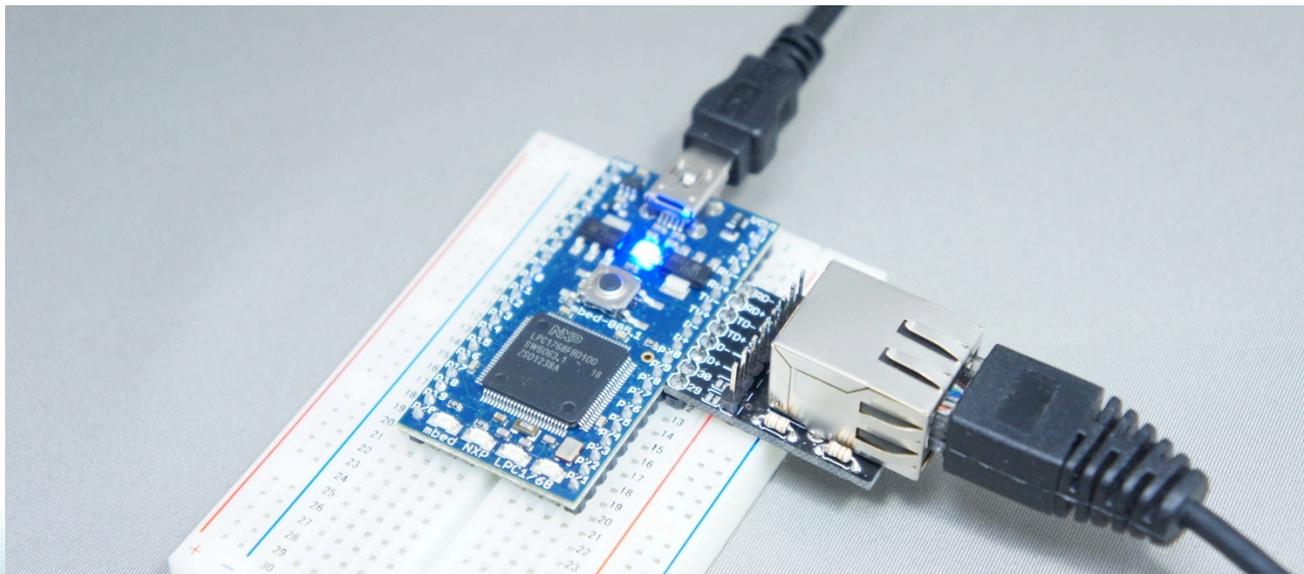


## 3.LANに繋いでHTTPサーバにする

### 3.1 LANコネクタを繋ぐ

ブレッドボードにLANコネクタを挿し込む

mbedとLANコネクタの基板上的TD+,TD-,RD+,RD-の表記が同じ位置になる様に挿し込む



# 3.LANに繋いでHTTPサーバにする

## 3.2 mbedのプログラム

特設ページよりサンプルプログラムをインポートして、  
コンパイル後にmbedに書き込む

 [httpserver\\_test](#)

Import program

HTTPサーバのサンプル

Last commit 2 days ago by  [Junichi Katsu](#)

## 3.LANに繋いでHTTPサーバにする

### 3.3 HTMLデータを用意する

特設ページよりHTMLデータをダウンロードして、  
mbedのストレージに置く

#### HTTPサーバテスト補足ファイル

[/media/uploads/jksoft/my.zip](#)

#### 参考になるリンク

[mbedスタートアップガイド](#)

[MBEDを256倍使うための項](#)

[Youtubeのmbedチャンネル](#)

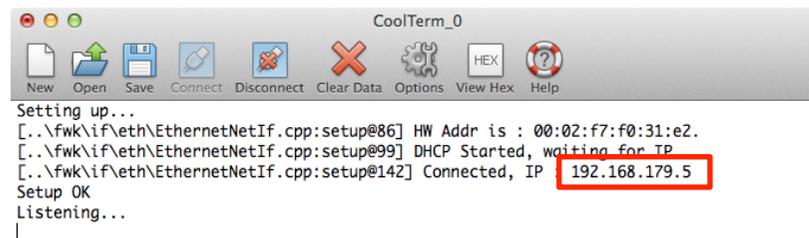
[じゅーけーそふとのこーなーmbedまとめ](#)

CoolTerm

## 3.LANに繋いでHTTPサーバにする

### 3.4 IPアドレスを調べる

プログラムを動かし、シリアルコンソール上でIPアドレスを調べる



```
CoolTerm_0
New Open Save Connect Disconnect Clear Data Options View Hex Help
Setting up...
[..\fwk\if\eth\EthernetNetIf.cpp:setup@86] HW Addr is : 00:02:f7:f0:31:e2.
[..\fwk\if\eth\EthernetNetIf.cpp:setup@99] DHCP Started, waiting for IP
[..\fwk\if\eth\EthernetNetIf.cpp:setup@142] Connected, IP 192.168.179.5
Setup OK
Listening...
```

調べたIPアドレスに/my.htmを足してブラウザで繋ぐ



## 3.LANに繋いでHTTPサーバにする

3章の最後に...

ルータ等の設定等をすればインターネット経由で、  
mbedのHTTPサーバにアクセスできるようになる。

そうすれば外出先から家電を操作したりも出来るが...

セキュリティが難しい

# 4. Webサービスとの連携

次はインターネット上のWebサービスと連携させてみよう！



Select Channels that interest you

A grid of 18 service icons arranged in three rows and six columns. Each icon is a square with a colored background and a white icon, with the service name written below it. The services are: Weather (blue), Stocks (green), Craigslist (purple), Gmail (dark blue), Google Drive (dark blue), Dropbox (blue), Facebook (dark blue), Twitter (light blue), Instagram (brown), LinkedIn (blue), Google Calendar (blue), Evernote (green), The New York Times (black), ESPN (red), reddit (blue), YouTube (red), Feed (orange), and Space (black). Below the grid is a link that says "Show more Channels".

Weather	Stocks	Craigslist	Gmail	Google Drive	Dropbox
Facebook	Twitter	Instagram	LinkedIn	Google Calendar	Evernote
The New York Times	ESPN	reddit	YouTube	Feed	Space

[Show more Channels](#)

# 4. Webサービスとの連携

## 4.1 IFTTT(IFT)の紹介

IFTTTはWebサービスどうしを連携させる事が出来るWebサービス

<https://ifttt.com/>

IFTTTの中のMakerチャンネルを使えばmbedとWebサービスも連携できる



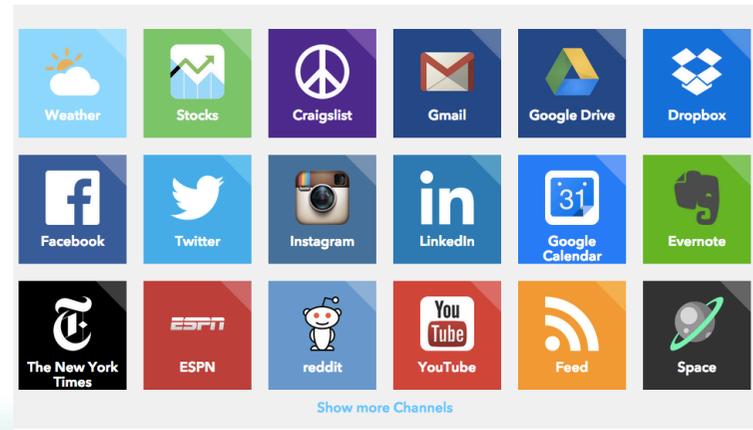
Products Learn more Sign in

**Connect the apps  
you love**

**Sign up**



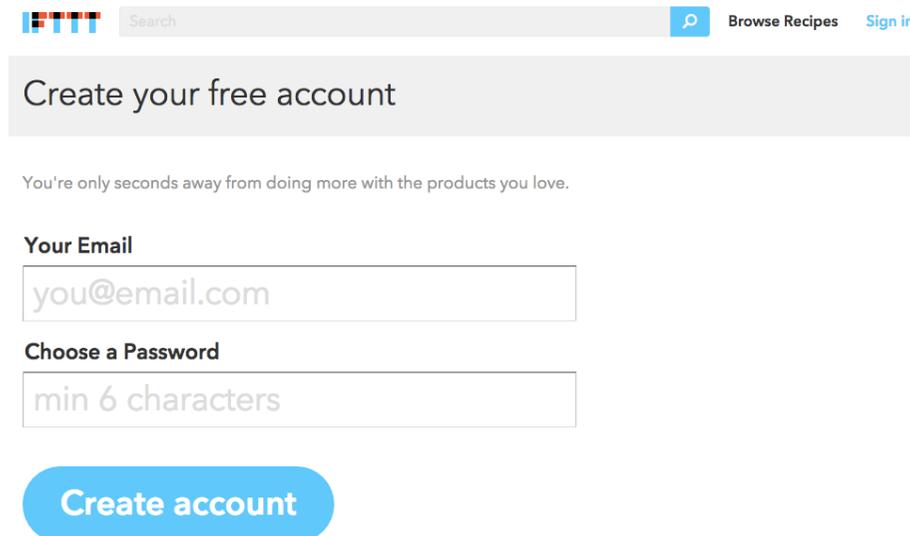
Select Channels that interest you



# 4. Webサービスとの連携

## 4.2 IFTTT(IFT)の設定

メールアドレスとパスワードを入れてアカウントを設定



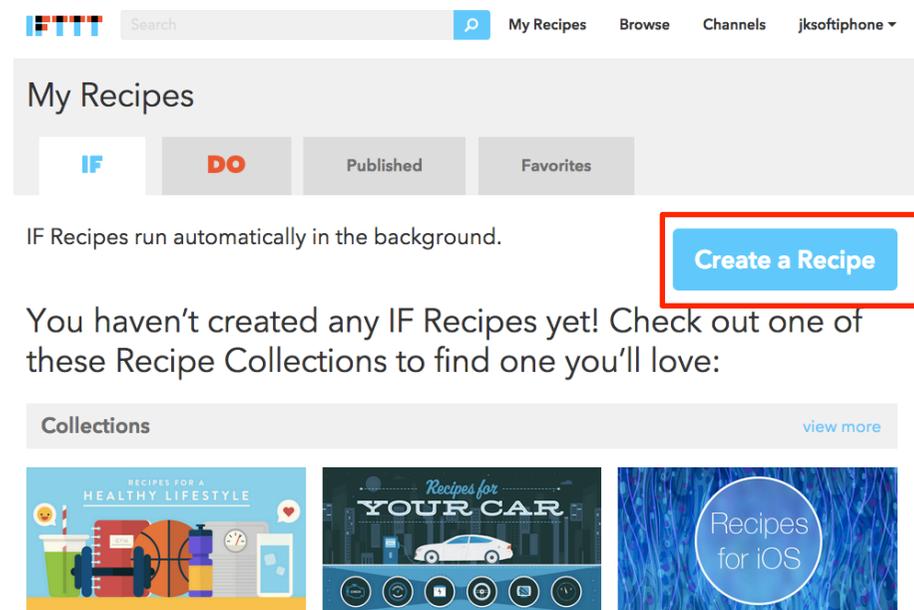
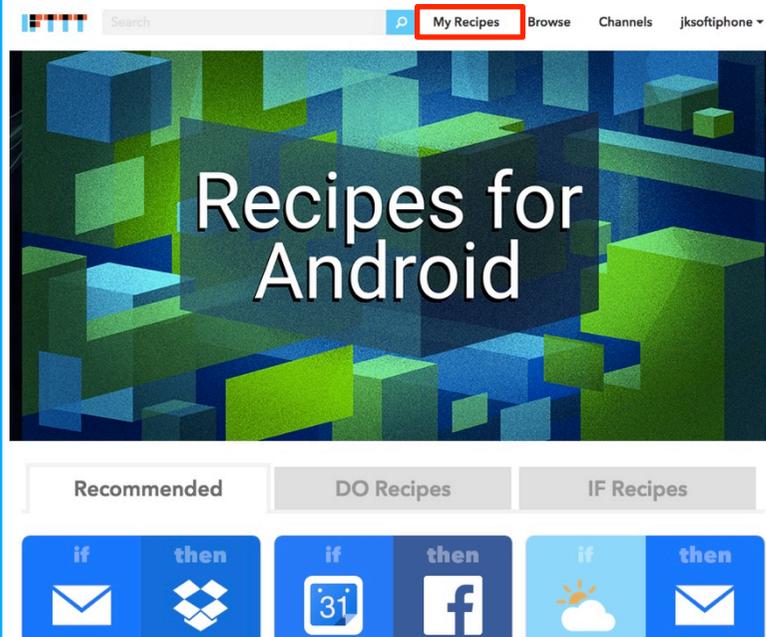
The screenshot shows the IFTTT website's account creation interface. At the top, there is a navigation bar with the IFTTT logo, a search bar, and links for 'Browse Recipes' and 'Sign in'. Below this is a prominent grey button labeled 'Create your free account'. Underneath the button, a message reads: 'You're only seconds away from doing more with the products you love.' The form consists of two input fields: 'Your Email' with the placeholder 'you@email.com' and 'Choose a Password' with the placeholder 'min 6 characters'. At the bottom of the form is a blue rounded button labeled 'Create account'.

チュートリアルが始まるので、進める

# 4. Webサービスとの連携

## 4.2 IFTTT(IFT)の設定

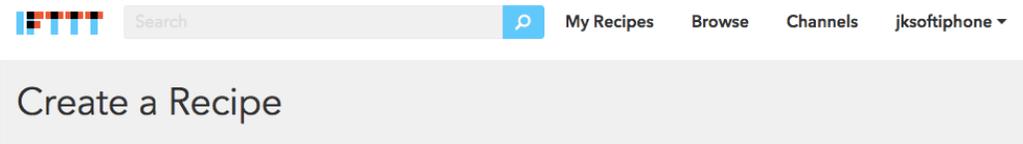
### レシピの作成



# 4. Webサービスとの連携

## 4.2 IFTTT(IFT)の設定

レシピの作成



ifthisthenthat

Click this to get started.



# 4. Webサービスとの連携

## 4.2 IFTTT(IFT)の設定

レシピの作成



### Complete Trigger Fields

step 3 of 7

back ^

Receive a web request

 Event Name

The name of the event, like "button\_pressed" or "front\_door\_opened"

Create Trigger

# 4. Webサービスとの連携

## 4.2 IFTTT(IFTT)の設定

レシピの作成



Complete Action Fields

step 6 of 7

back ▲

Post a tweet



Tweet text

温度は{{Value1}}°Cです。



Create Action

# 4. Webサービスとの連携

## 4.3 mbedのプログラム

### 特設ページからサンプルプログラムのインポート

 [IFTTT\\_Ethernet\\_LM61](#)

Import program

温度をIFTTTにプッシュするサンプルです。

Last commit 2 days ago by  [Junichi Katsu](#)

# 4. Webサービスとの連携

## 4.3 mbedのプログラム

### プログラムの設定

19行目を変更

```
IFTTT ifttt("YourEventName", "ChangeToYourSecretKey", &socket);
```



If Maker Event "LM61", then post a tweet to @jksoft913



Reconnect Channel

Disconnect

The Maker Channel allows you to connect IFTTT to your personal DIY projects. With Maker, you can connect a Recipe to any device or service that can make or receive a web request (aka webhooks). See how others are using the Maker Channel, or share your own experience at [hackster.io](http://hackster.io).

Connected as: jksoft

[How to Trigger Events](#)

Your key is:

[b2Y0ZL-Wsc38TaP6n-1TBX](#)

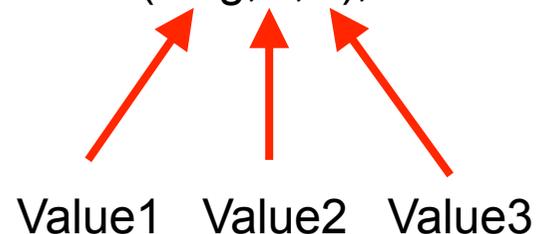
# 4. Webサービスとの連携

## 4.4 さまざまなWebサービスと連携

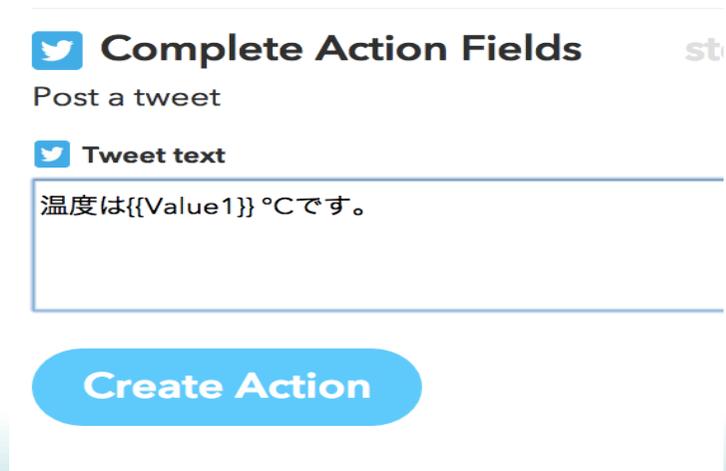
### 連携のヒント

31行目で他のWebサービスに渡す引数をセット

```
ifttt.addIngredients(msg, "", "");
```



Value1 Value2 Value3



**Complete Action Fields** st

Post a tweet

**Tweet text**

温度は{{Value1}}°Cです。

Create Action

# 4. Webサービスとの連携

4章の最後に...

IFTTT以外にもWebサービスはたくさんあります。  
いろいろ探してプロトタイピングしてみてもいいでしょう！

例

天気予報サービス + mbed + ブザー

→雨が降りそうなときは自己主張する傘

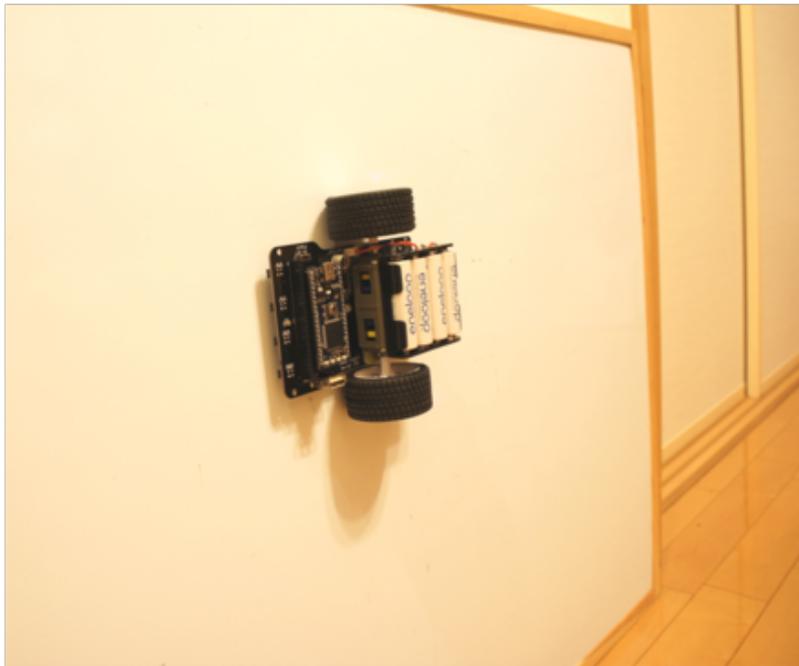
ぬか床 + ガスセンサ + Twitter

→漬け物の様子をつぶやく、ぬか床bot

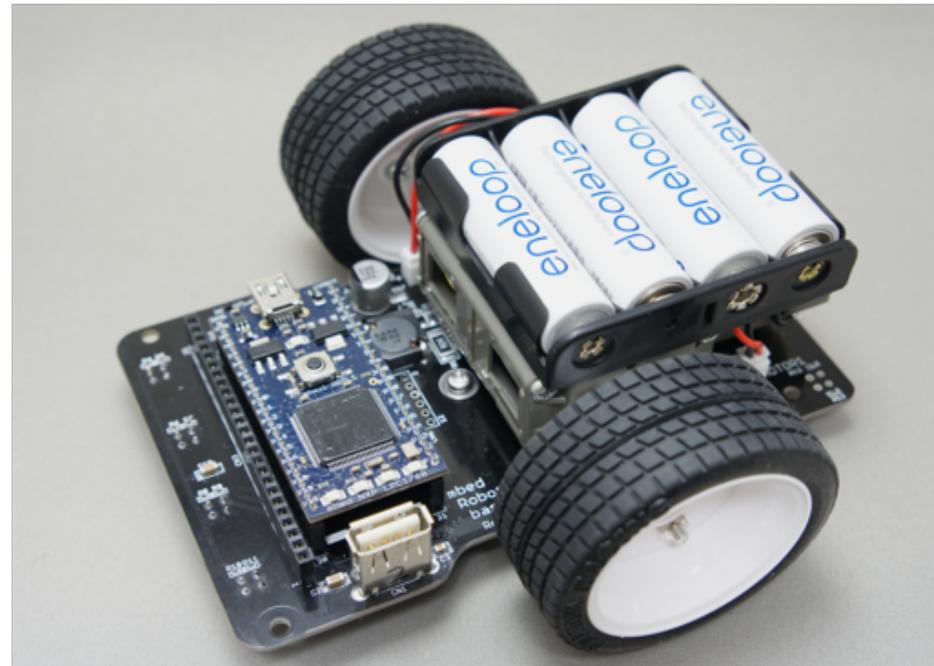
# うおーるぼっとの紹介

## mbedロボットベースボード「うおーるぼっと」

うおーるぼっとはクルマ型ロボットを簡単にプロトタイピングできるロボットベースボード



磁石でホワイトボードを垂直に走る！



mbed NXP LPC1768用ベースボード

# うおーるぼっとの紹介

## mbedプラットフォーム「うおーるぼっとBLE」



 <p>Nordic nRF51-DK</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bluetooth v4.1</li><li>• Cortex-M0, 32MHz</li><li>• 256KB Flash, 32KB RAM</li></ul>	 <p>Renesas GR-PEACH</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cortex-A9, 400MHz</li><li>• 8MB Flash, 10MB RAM</li><li>• Ethernet, USB HS</li></ul>	 <p>RedBearLab BLE Nano</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bluetooth Low Energy v4.1</li><li>• Cortex-M0, 16MHz</li><li>• 256KB Flash, 16KB RAM</li></ul>	 <p>Nordic nRF51-Dongle</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bluetooth v4.1</li><li>• Cortex-M0, 32MHz</li><li>• 256KB Flash, 32KB RAM</li></ul>
 <p>Ethernet IoT Starter Kit</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Freescale K64F Processor</li><li>• mbed application shield</li><li>• IBM IoT Client pre-loaded</li></ul>	 <p>JKSoft Wallbot BLE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mbed-enabled robotic kit</li><li>• Cortex-M0, 16MHz</li><li>• 128KB Flash, 16KB RAM</li></ul>	 <p>Switch Science mbed LPC824</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cortex™-M0+, 30MHz</li><li>• 32KB Flash, 8KB RAM</li></ul>	 <p>NUCLEO-F070RB</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cortex-M0, 48MHz</li><li>• 128-KB Flash, 16-KB SRAM</li><li>• USB</li></ul>

Bluetooth Low Energyやロボット制御  
プロトタイピング or 学習

mbedプラットフォームの1つとして  
登録されています。

# うおーるぼっとの紹介

## mbedプラットフォーム「うおーるぼっとBLE」

うおーるぼっとBLEはクラウドファンディングで  
お金を集めて開発し、量産、販売をしました。

The screenshot shows a crowdfunding campaign page for 'うおーるぼっとBLE' (Wallbot BLE) on the Makuake platform. The page features a video player showing a hand holding a smartphone with a control app, and a robot kit. The campaign has reached 106% of its goal, with 38 supporters and 0 days remaining. The campaign is marked as 'Success!' and 'ended'.

スマートフォンとも連携！垂直にも走れるロボットキット「うおーるぼっとBLE」プロジェクト詳細 | お知らせ一覧

Makuake

プロジェクトをさがす プロジェクトを始める Makuakeとは? ログイン 新規登録

スマートフォンとも連携  
垂直にも走れるロボットキット

うおーるぼっとBLE  
Wallbot BLE

再生

JK Soft

集まっている金額 **855,720円** **Success!**  
目標金額 800,000円

106%

サポーター **38人**

残り **0日**

終了しました

スマートフォンとも連携！垂直にも走れるロボットキット「うおーるぼっとBLE」

▼ プロダクト

クラウドファンディング-MAKUAKE > プロジェクト一覧 > プロダクト > スマートフォンとも連携！垂直にも走れるロボットキット「うおーるぼっとBLE」

# mbed祭りの紹介

mbed祭りはmbedをネタとしたユーザーミーティング  
東京や大阪、名古屋、北海道など各地で開催しています。

コミュニティページ: <https://mbed.doorkeeper.jp>

