
Intel® Edisonってどうなの？

ちょっと使ってみた感じ

goji2100.com

*本書内の社名、製品名などは、一般に各社の商標または登録商標です。



外観



Edison Module ¥7,290



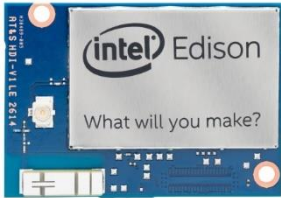
Edison Breakout Board ¥8,640



Edison kit for Arduino ¥12,150

*価格は某ショップでの参考価格です

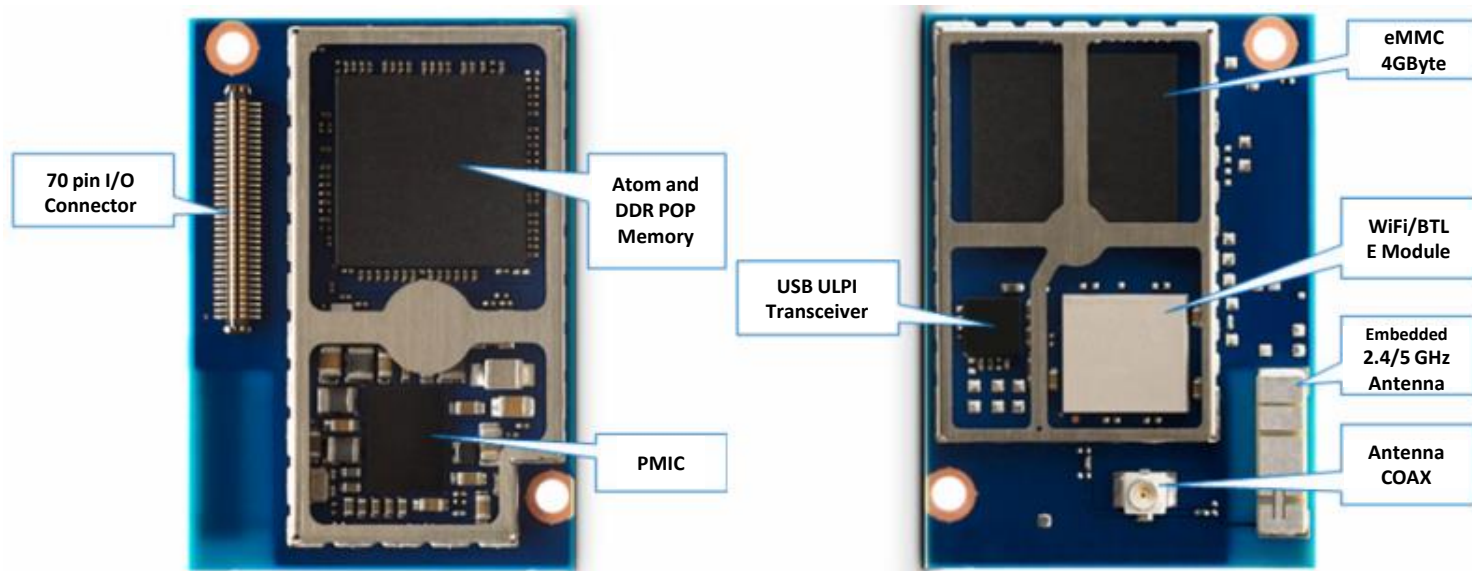
Edison Module



- デュアルコアCPU(Atom™@500MHz) + シングルコアマイクロコントローラ(Quark™ @100MHz)
- 1GB LPDDR3 POP memory(2ch 32bit @800MT/S)
- 4GB eMMC
- Broadcom 43340 802.11 a/b/g/n, Dual-band (2.4 and 5 GHz)
- Bluetooth 4.0
- USB 2.0 OTG
- SD Card, UART×2, I2C×2, SPI(2CS), GPIO× 12(4PWM)
- Input 3.3 to 4.5V
Output 100 mA@3.3V, 100 mA@1.8V
- Power Standby (No radios): 13mW
Standby (Bluetooth 4.0): 21.5 mW (BTLE in Q4-14)
Standby (Wi-Fi): 35 mW
- 小型(35.5×25.0×3.9 mm)

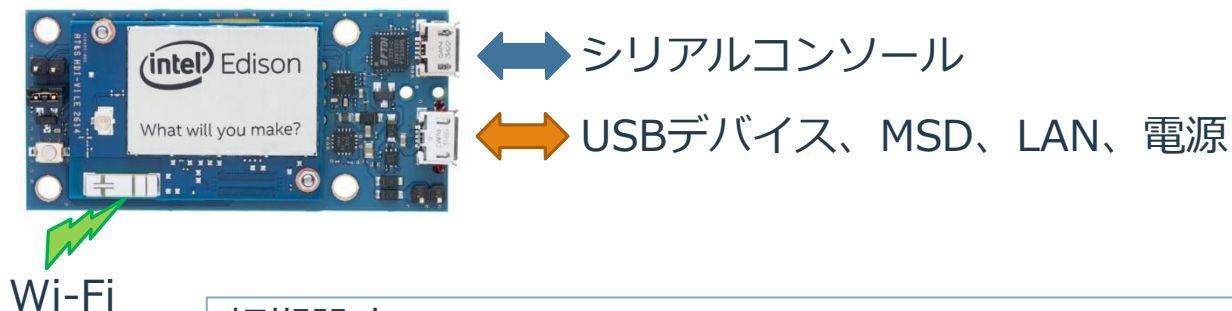
- Yocto Linux v1.6
- Development environments Arduino* IDE
Eclipse supporting: C, C++, and Python
Intel XDK supporting: Node.JS and HTML5

Edison Module



Copyright © 2015 | Hackaday, Hack A Day, and the Skull and Wrenches Logo are Trademarks of Hackaday.com
<http://hackaday.com/tag/intel/>

Edison Mini Breakout Board



初期設定

- USBデバイスポートからファームのアップデート
- シリアルコンソールやLANから初期設定
ホスト名、パスワード、Wi-Fiなどの設定
- パッケージのアップデート

開発環境

- node.js、Python、C/C++
- libmraa

外部周辺機器

- Breakout Board 14×4列のコネクタに周辺を接続可能
但し、信号レベルは1.8V

Intel® Edison Breakout Board Hardware Guide

http://download.intel.com/support/edison/sb/edisonbreakout_hg_331190006.pdf

Edison kit for Arduino



↔ USBデバイス、仮想COM、電源

Wi-Fi

初期設定

- Arduino IDEからファームのアップデート

開発環境

- Arduino IDE
その他の開発言語との協調運用も可

外部周辺機器

- Arduino向けのShieldが使える

Intel® Galileo Board, Intel® Galileo Gen 2 Board, and Intel® Edison Board Shield Testing Report

http://download.intel.com/support/Galileo-Edison_ShieldTestReport_330937-002.pdf

Intel® Edison Kit for Arduino Hardware Guide

http://download.intel.com/support/edison/sb/edisonarduino_hg_331191007.pdf

周辺インターフェース

- ・ **内蔵インターフェース**

- Wi-Fi (アクセスポイントモード、クライアントモード、アドホックモード)

- Bluetooth 4.0

- USB 2.0 OTG

- UART×2, I2C×2, SPI(2CS), GPIO× 12(4PWM)

- ・ **外部インターフェース拡張**

- USBデバイスで拡張

- I2C、SPIでの拡張

- ADCは無いのでI2C、SPI接続のADCを使う

- PWMも8ビットなので、サーボを使うには外部PWMコントローラが必要

- UART、I2C、SPI、GPIOなどは1.8Vレベル

- 一般的な3.3Vとか5Vデバイスを接続するにはレベルシフタが必要

- GPIO内の4ポートはPWMとして使用可(8ビット)

Breakout Boardいろいろ 1

- Edisonモジュールは特殊なコネクタで接続するために**Breakout Boardが必要**



インテル純正 : Mini Breakout Board
インテル純正、USB OTG、バッテリー充電回路付
¥8,480(Edisonモジュール付)



スイッチサイエンス製 : Eaglet (MFTバージョン)
フリスケースサイズ、レベルシフト回路、Groveコネクタ、
バッテリー充電回路
¥3,780



秋月電子通商 : Edison 2.54mmピッチ変換基板
2.54mmピッチ変換
¥650



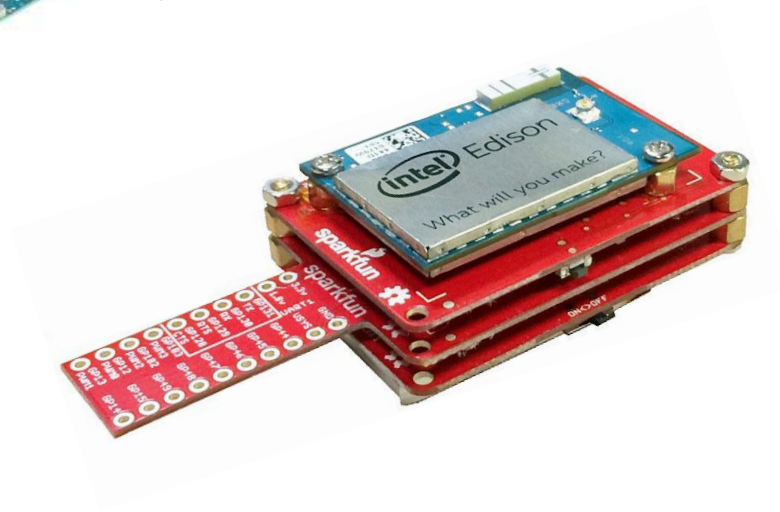
ランニングエレクトロニクス製 : Edison用ベース基板 Henry
フリスケースサイズ、USBホスト、
9軸モーションセンサ / 温度センサ
¥6,980

Breakout Boardいろいろ 2

- SparkFun Starter Pack for Intel® Edison



Intel® Edison
Base Block
GPIO Block
Battery Block
Edison Hardware Pack
USB micro B Cable - 6 Foot
\$119.95



どうやって動かすの？

- Intel® EdisonはLinux(Yocto Linux v1.6)で動作している
- Linuxで使われる開発環境は普通に使える
- USBデバイスとかはLinux上のドライバ経由でユーティリティ、自作アプリからアクセスできる
- GPIO、I2Cなどの低レベルI/Oは、ファイルシステムを使ったアクセスや、mraaというライブラリを経由してアクセスする
ファイルシステムを使ったアクセス : `echo 1 >/sys/class/gpio/gpio13/value`
mraaを使ったアクセス : `mraa_gpio_write(gpio, 1);`

- mraa
Low Level Skeleton Library for Communication on GNU/Linux platforms

Supported platforms

Galileo Gen 1 - Rev D
Galileo Gen 2 - Rev H
Intel Edison
NUC DE3815tykhe
Minnowboard Max
Raspberry Pi

ShellでLEDブリンク

```
root@edison:~/GPIO# cat gpio14
#!/bin/sh

echo 14 >/sys/class/gpio/export
echo out >/sys/class/gpio/gpio14/direction

for i in `seq 1 100000`
do
    echo 1 >/sys/class/gpio/gpio14/value
    echo 0 >/sys/class/gpio/gpio14/value
done
root@edison9:~/GPIO# time ./gpio14
real    0m 42.21s
user    0m 7.70s
sys     0m 34.24s
```

$100,000/42.21=2,369/\text{Sec}$

ShellでLEDブリンク

```
pi@raspberrypi ~/GPIO $ cat gpio2
#!/bin/sh

echo 2 >/sys/class/gpio/export
echo out >/sys/class/gpio/gpio2/direction

for i in `seq 1 100000`
do
    echo 1 >/sys/class/gpio/gpio2/value
    echo 0 >/sys/class/gpio/gpio2/value
done
pi@raspberrypi ~/GPIO $ time ./gpio2

real    0m15.491s
user    0m3.480s
sys     0m11.890s
```

$100,000/15.491=6,455/\text{Sec}$

CでLEDブリンク

```
root@edison:~/mraaGPIO# cat mraaGPIO.c
#include "mraa.h"

int main(int argc, char** argv)
{
    mraa_init();
    mraa_gpio_context gpio;
    gpio = mraa_gpio_init(36); // J19-9 GPIO14 p14
    mraa_gpio_dir(gpio, MRAA_GPIO_OUT);
    // mraa_gpio_use_mmapped(gpio, 1);

    long i;
    for (i = 0; i < 10000000; i++) { // 10,000,000
        mraa_gpio_write(gpio, 1);
        mraa_gpio_write(gpio, 0);
    }

    mraa_deinit();
}
root@edison:~/mraaGPIO# time ./mraaGPIO
real    4m 49.47s
user    1m 13.63s
sys     3m 33.83s
```

$10,000,000 / 289.47 = 34,546 / \text{Sec}$

CでLEDブリンク

```
root@edison:~/mraaGPIO# cat mraaGPIO.c
#include "mraa.h"

int main(int argc, char** argv)
{
    mraa_init();
    mraa_gpio_context gpio;
    gpio = mraa_gpio_init(36); // J19-9 GPIO14 p14
    mraa_gpio_dir(gpio, MRAA_GPIO_OUT);
    mraa_gpio_use_mmapped(gpio, 1);

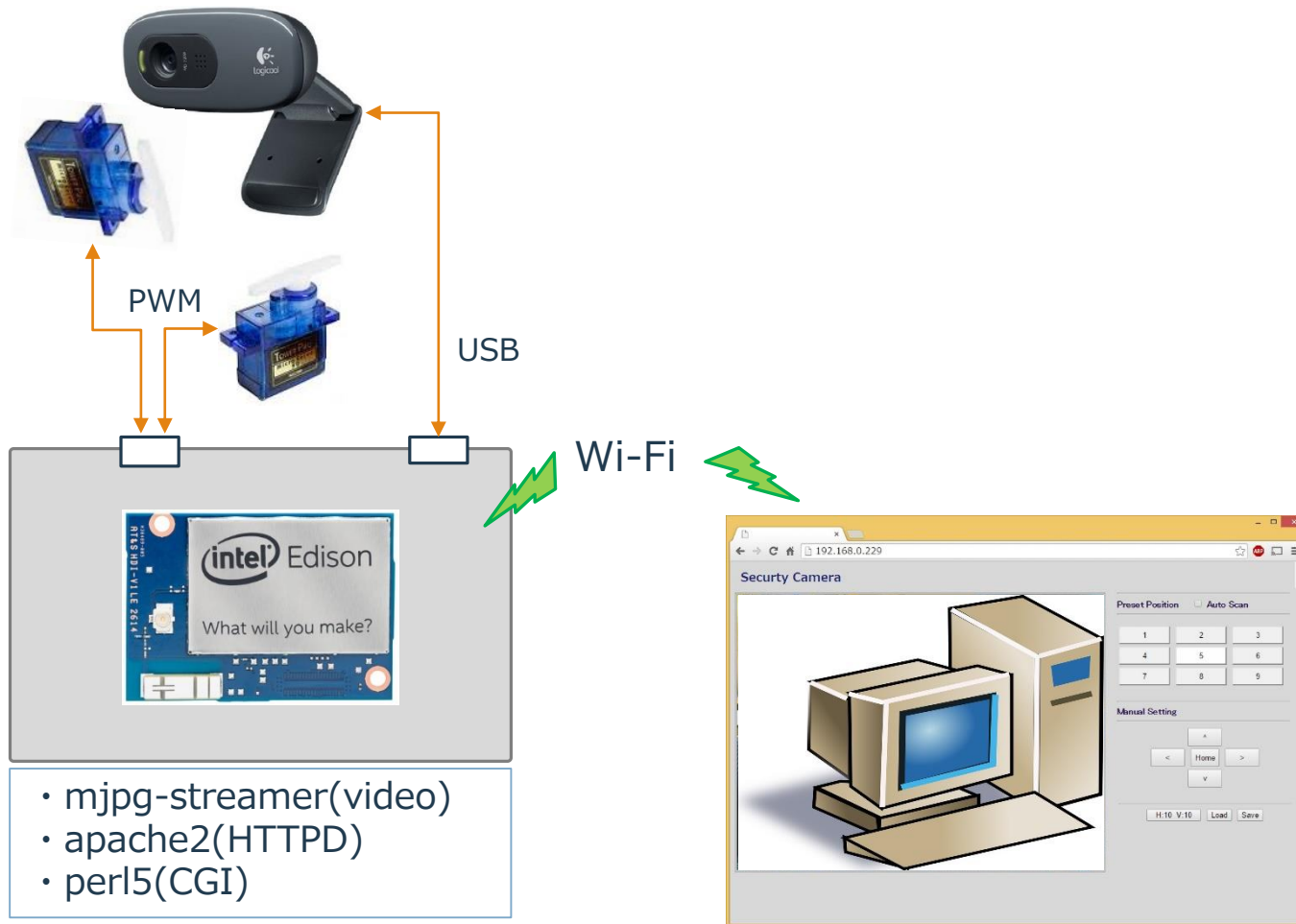
    long i;
    for (i = 0; i < 10000000; i++) { // 10,000,000
        mraa_gpio_write(gpio, 1);
        mraa_gpio_write(gpio, 0);
    }

    mraa_deinit();
}
root@edison:~/mraaGPIO# time ./mraaGPIO
real    0m 5.63s
user    0m 5.52s
sys     0m 0.00s
```

$10,000,000 / 5.63 = 1,776,199 / \text{Sec}$

デモ # 1

USB Webカメラを接続してネットワークカメラ



デモ # 2 MUGBOT オリジナル

MUGBOT

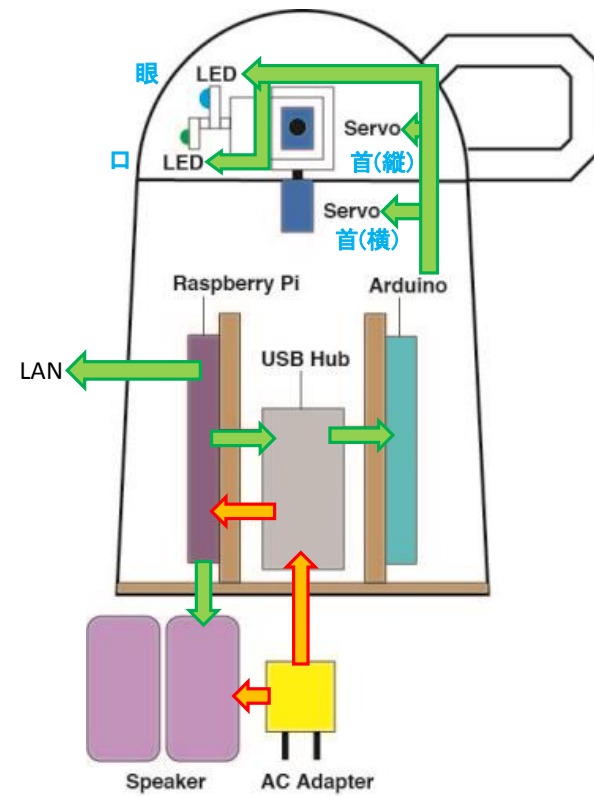
東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科 情報デザイン研究室

小池星多 准教授

<http://www.mugbot.com/>



- Open Jtalk(Speech)
- apache2(HTTPD)
- ruby(CGI)
- Arduino IDE



デモ # 2 MUGBOT Edison版

MUGBOT

