

書いてる途中です

ADK互換モジュールで遊ぶAndroid

第4回名古屋Android勉強会

2012/2/18 愛知工業大学 本山キャンパス

@magoroku15 最底辺活動家

# 最新リソース

- このドキュメントを含む、最新のリソースは以下で管理しています
  - <https://github.com/magoroku15/OpenAccessoryDemo>
    - App Source CodeAndroid      アプリのソースコード
    - Doc      ドキュメント類
    - Firmware      マイコンのソース・バイナリ
- 紹介するMicrochip Technology Inc作成のAndroidアプリはAndroid Marketからインストールできます
  - Microchipで検索
    - 基本的なアクセサリデモ3.x
    - 基本的なアクセサリデモ2.3.x以降

# このコースの目的と内容

## 目的

AndroidアプリケーションデベロッパがAndroid Open Accessory を理解する。同時にHWを理解する事が広げる世界を体感する。

## 内容

1. 互換モジュールの組み立て
2. Androidとの接続と動作確認
3. 互換モジュールの仕組み
4. Android側の仕組み

# 必要なもの

- レベル1 手ぶらコース
  - 特に準備は不要です
- レベル2 実機に接続して動かす
  - ADKに対応したAndroid実機とACアダプタ
- レベル2 Androidアプリのビルドまで
  - Android SDKをインストールしたPC
- レベル3 マイコン実行イメージのビルドまで
  - MPLABXのインストール

# ソースコード・ドキュメント

- Githubで管理

<https://github.com/magoroku15/OpenAccessoryDemo>

- 2つの方法

A) Githubにアカウントを作ってfork

- Linux/Macで開発する人にお勧め
- 改変してcommit & push

B) ZIPアーカイブをダウンロード

- Windowsで開発する人向け

# OpenAccessoryDemoの内容

- App Source Code
  - Androidアプリのソース
- Doc
  - ドキュメント
- Firmware
  - PIC24Fのソース
  - コンパイルは専用のIDE MPLABXで行う

# Android SDKのインストール

# MPLABXのインストール

- PIC用のIDE
  - 従来のMPLABはWindows専用だった
  - MPLABXはNetBeansベースでマルチプラットフォーム
  - PIC24シリーズ向けはコンパイラも無償/最適化に制限
- <http://ww1.microchip.com/downloads/mplab/X/>から
  1. Platformを選択
  2. 以下をチェックして[Download Now]
    - MPLAB IDE X v1.00
    - **MPLAB X IDE Release Notes/User' Guide (supersedes info in installer)**
    - **MPLAB C30 Lite Compiler for dsPIC DSCs and PIC24 MCUs**
  3. [Download Now]

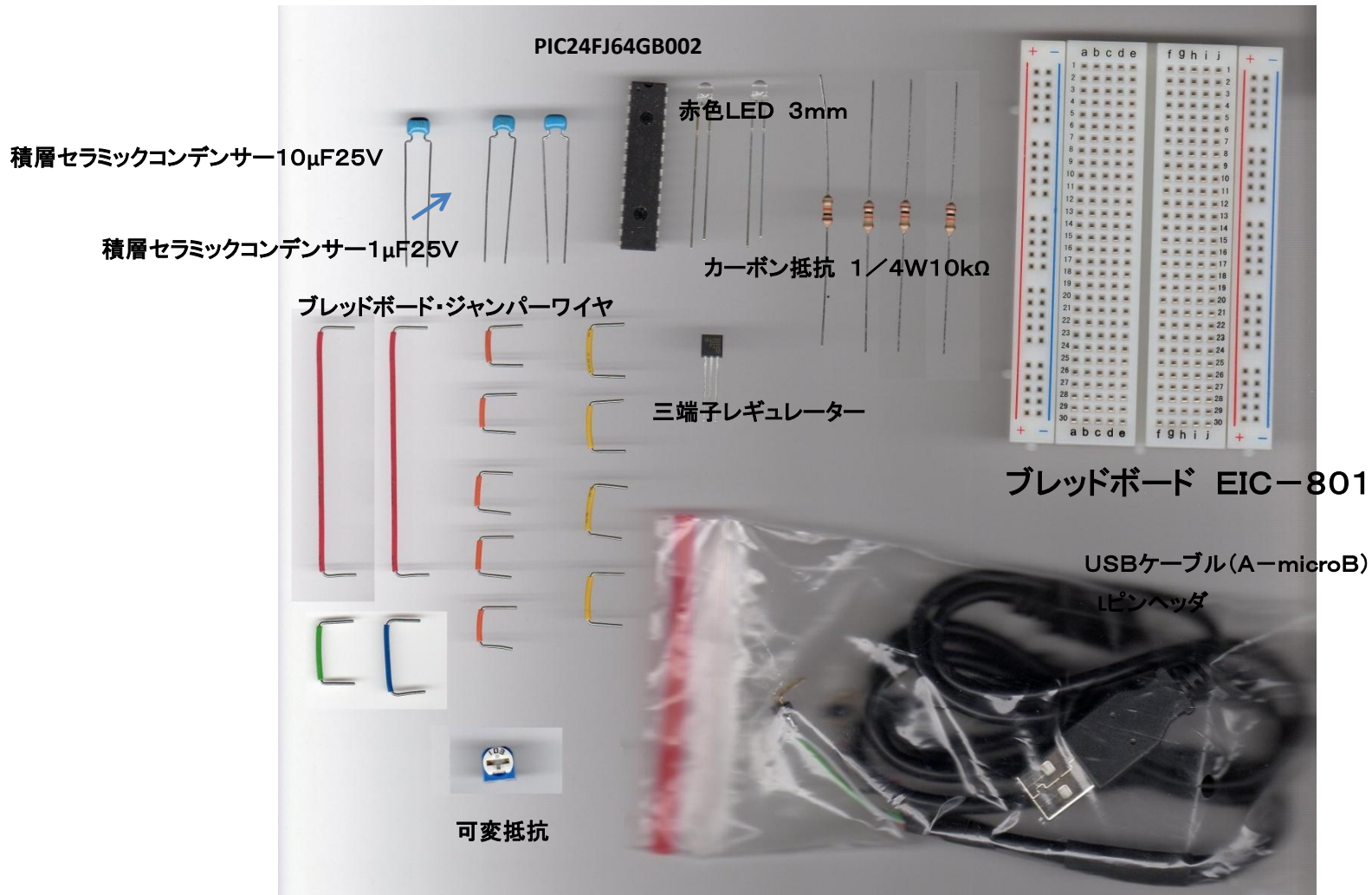


# MPLABXのインストール

**PART1**

**互換モジュールの組み立て**

# 配布部品



# BOM/購入元

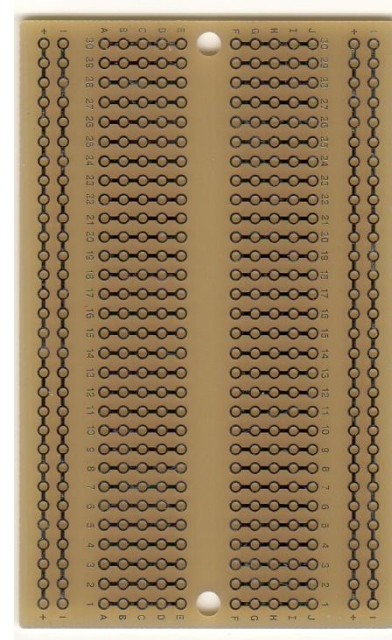
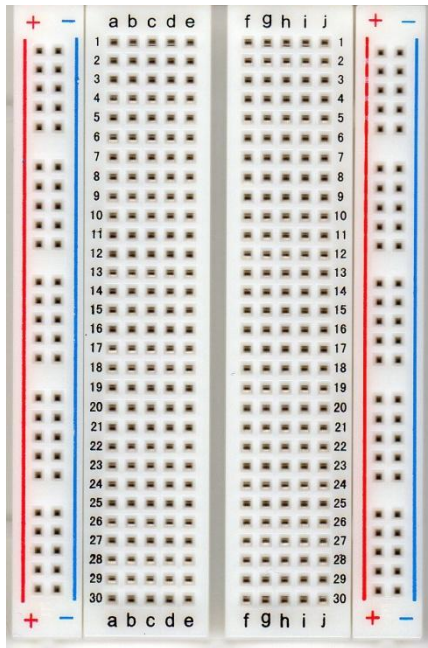
poorman's ADK 30台分の発注部品

購入先	通販型番	発注量	購入単位			1台単位		
			個数	価格	単価	個数	小計	
秋月	C-05223	30	1	130	130	1	130	USBケーブル(A-microB)
秋月	P-02315	30	1	250	250	1	250	ブレッドボード・ジャンパーワイヤ
秋月	P-00315	30	1	250	250	1	250	ブレッドボード EIC-801
秋月	I-03421	15	2	100	50	1	50	三端子レギュレーター[3. 3V] XC6202P332TB
秋月	P-05105	60	1	15	15	2	30	積層セラミックコンデンサー1μ F50V
秋月	P-05103	30	1	30	30	1	30	積層セラミックコンデンサー10μ F25V
秋月	I-00562	1	100	350	3.5	2	7	赤色LED 3mm
秋月	R-25103	2	100	100	1	4	4	カーボン抵抗 1/4W10kΩ
秋月	C-01627	10	5	20	4	1	4	Lピンヘッダ1x20
秋月	P-02470	4	10	200	20	1	20	半固定抵抗10kΩ
秋月	P-04089	1	100	500	5	1	5	チャック袋
秋月	送料2回分	1	30	1000	33	2	67	送料500円x2回
digkey	703-7602	1	30	9821	327	1	327	PIC24FJ64GB002

合計

1174

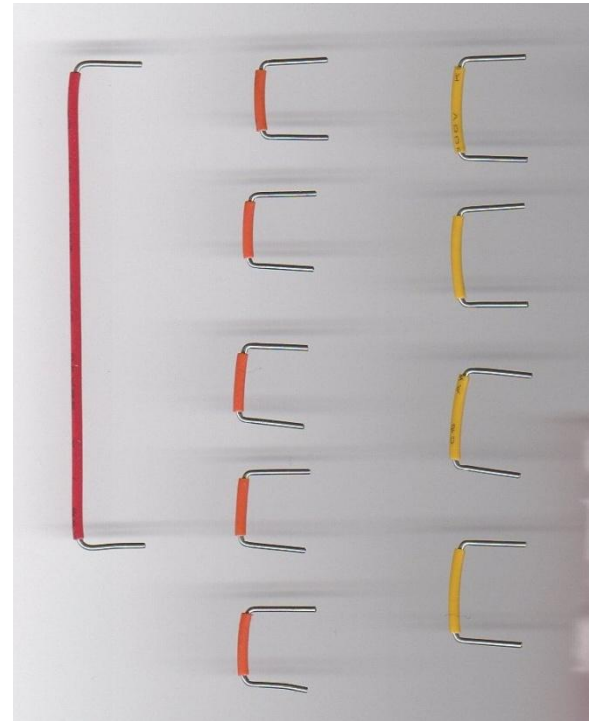
# ブレッドボード



内部の配線

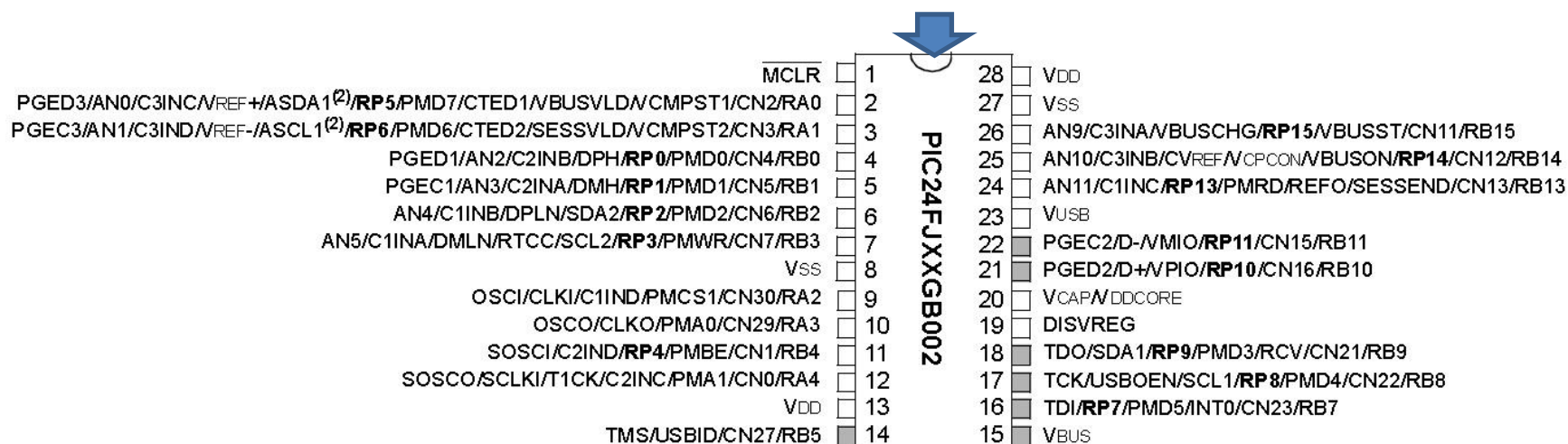
# ジャンパ

- ブレッドボードに刺して回路を構成する線



# マイコン PIC24FJ64GB002

- Microchip社の16bitマイコン max 32MHz
  - 64Kbyte Program Memory (Flash)、64Kbyte RAM
  - I<sup>2</sup>C, IrDA, SPI, UART/USART, USB OTG
- プログラムは書き込み済



ピン配置

# 抵抗

- 電流の流れを抑止する
  - 抵抗の値が小さいと導体
  - 抵抗の値が大きいと絶縁体に近づく
- 極性なし

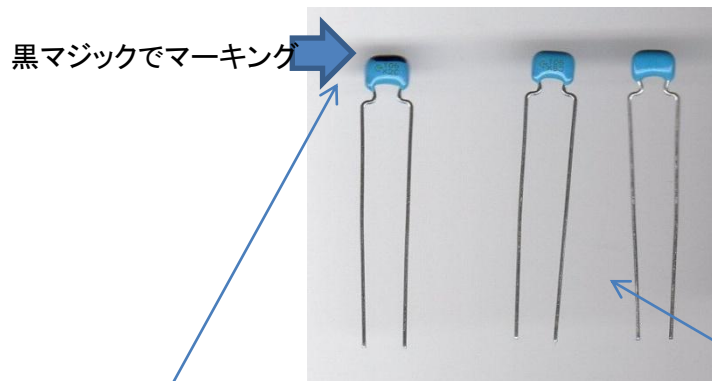


回路図



# コンデンサ

- Capacitor(キャパシタ)とも言う
- 微量の電気を蓄える
  - 直流は流れない
  - 交流は流れやすい
- 極性の有無に注意
  - 今回の積層セラミックコンデンサは極性なし



積層セラミックコンデンサー10 $\mu$ F25V

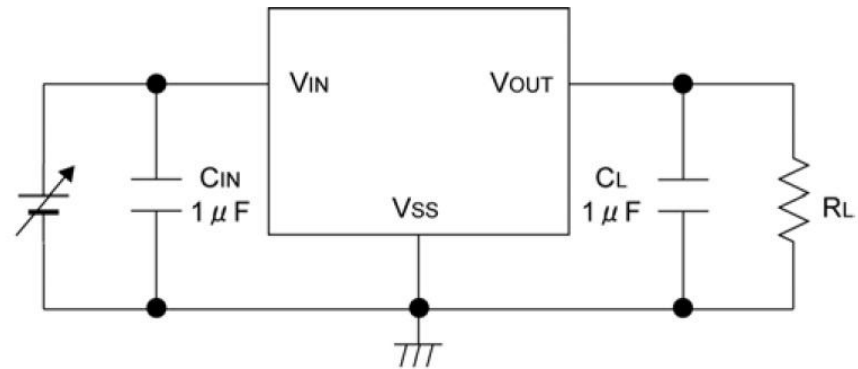
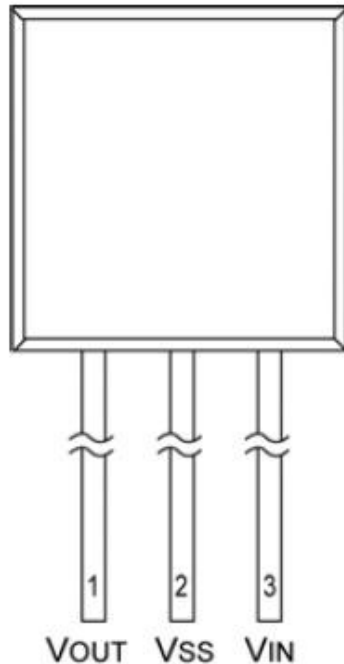
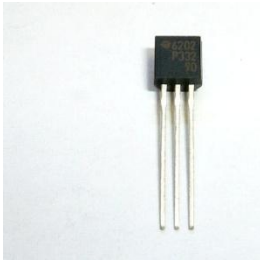
積層セラミックコンデンサー1 $\mu$ F25V



回路図

# 3端子レギュレータ

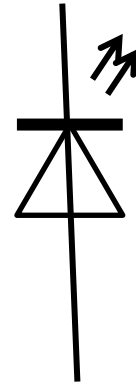
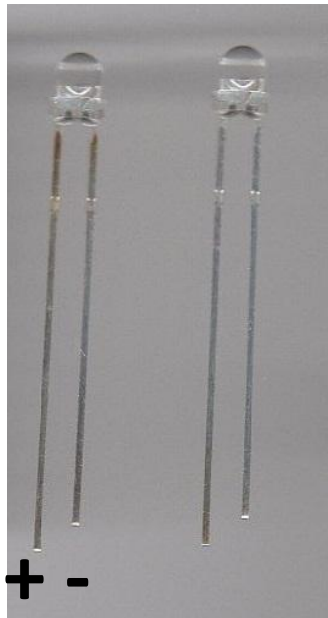
- 電圧を一定に保つ機能を備えたIC
- 5V(充電用ACアダプタ)から3.3Vを生成



回路図(周辺込み)

# LED

- 発光ダイオード
  - LED(エルイーディー: Light Emitting Diode)
  - 極性あり、一方向にしか電流を流さない

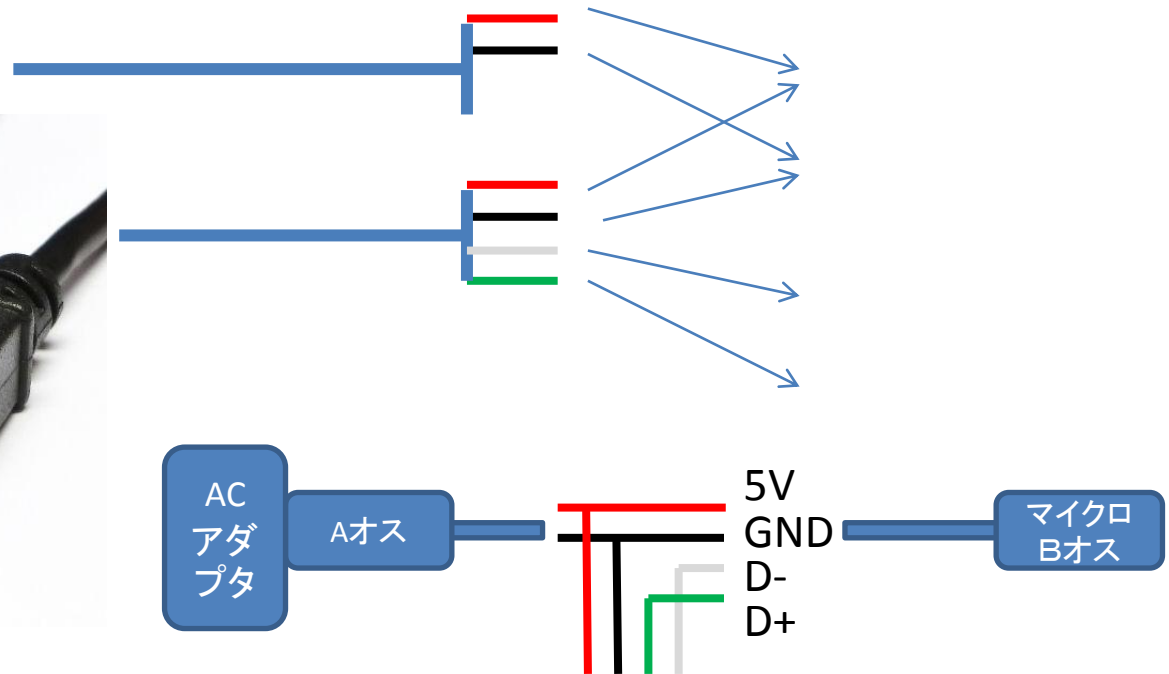


# USBケーブル

- AオスマイクロBオスを改造（改造済で配布）
  - ACアダプタから5Vを取り、マイクロBオスに回す
  - マイクロBのデータ線を取りだす



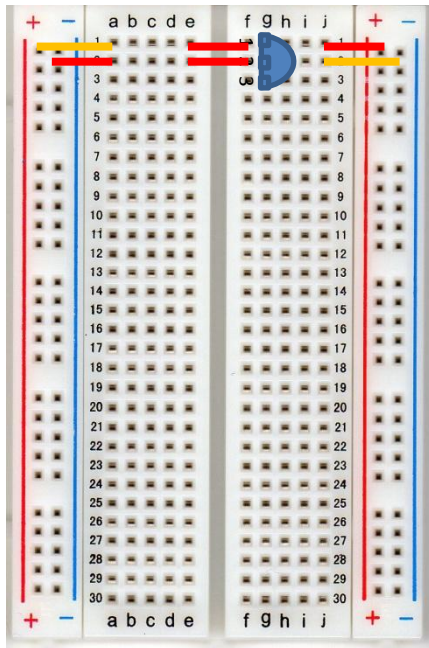
AオスマイクロBオス



# 互換モジュールの組み立て

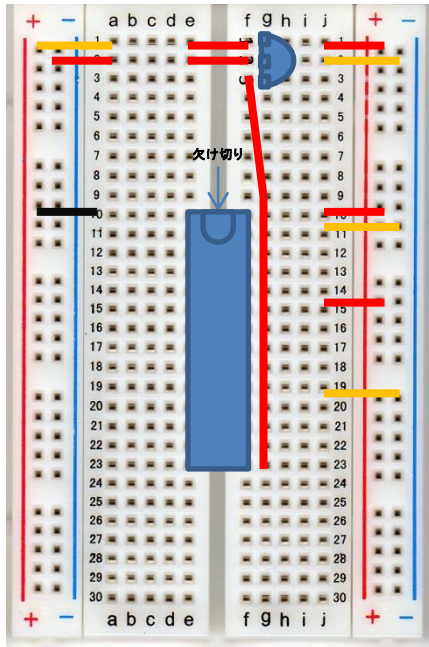
- 利用する資料
  - 回路図(別紙)
  - 実体配線図(別紙)
  - 組み立て手順(本資料)
- 配布部品

# Step1 電源



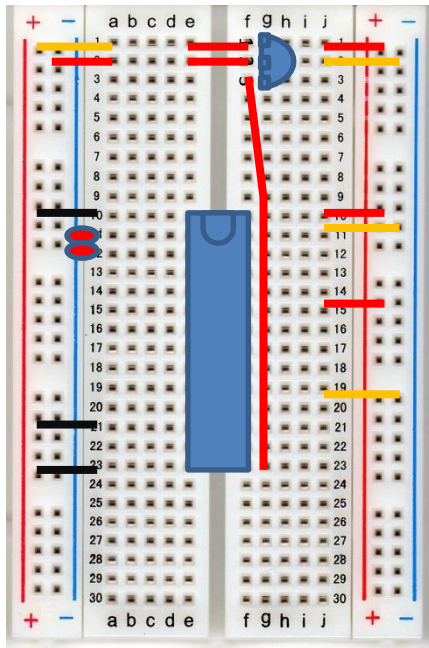
1. g1にレギュレータの1
2. g2にレギュレータの2
3. g3にレギュレータの3
4. ーを4か所
5. ーを2か所
6. 積層セラミックコンデンサー  
1 $\mu$ F25V2個
  - ー h1-h2
  - ー h2-h3

# Step2 マイコン



1. e10-e23-f10-f23'にマイコン
2. ーをf3-g23へ
3. ーをj10-ーへ
4. ーをj11-+へ
5. ーをj15-ーへ
6. ーをj19-+へ
7. 積層セラミックコンデンサー10 $\mu$ F25をj18-ーへ
8. 抵抗10k $\Omega$ をa10-+へ

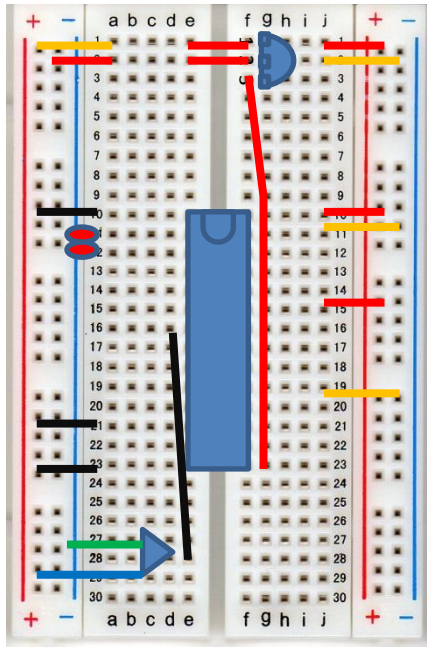
## Step2 LED/SW



- LED、足の長い方をa11,短い方を—へ
- LED、足の長い方をa12,短い方を—へ
- 抵抗10k $\Omega$ 、a21- + へ
- 抵抗10k $\Omega$ 、a23- + へ



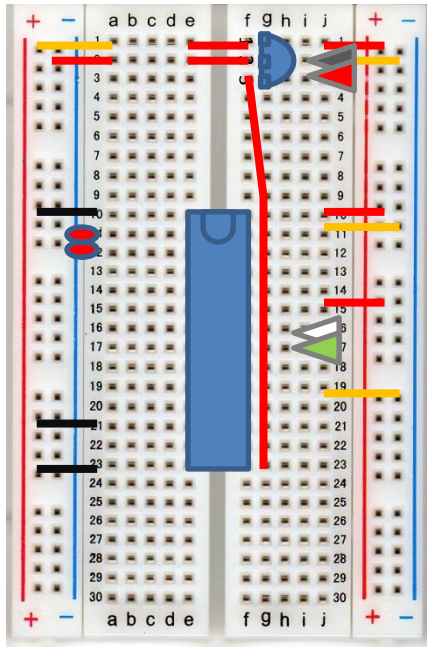
# Step3 可変抵抗



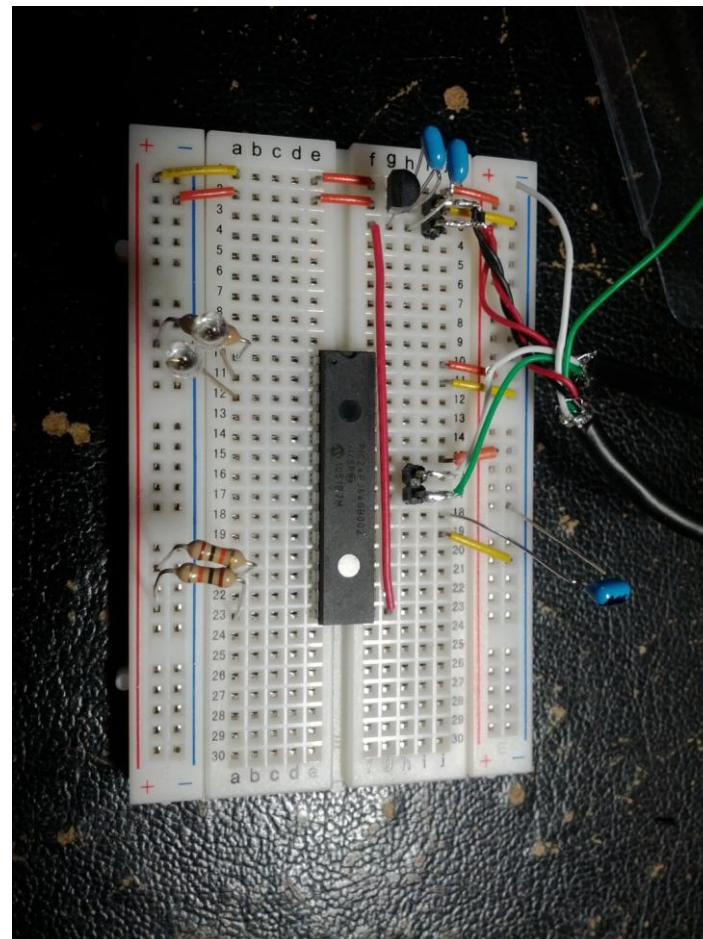
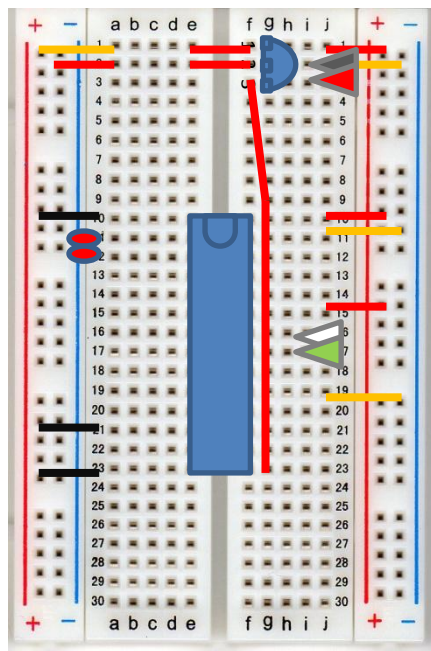
- 組み付け順注意
- d16-e28に抵抗を
- 緑線をc27-青線に
- 青線をc29-赤線に
- 可変抵抗をc27-c29-e28へ

# Step2 USBケーブル

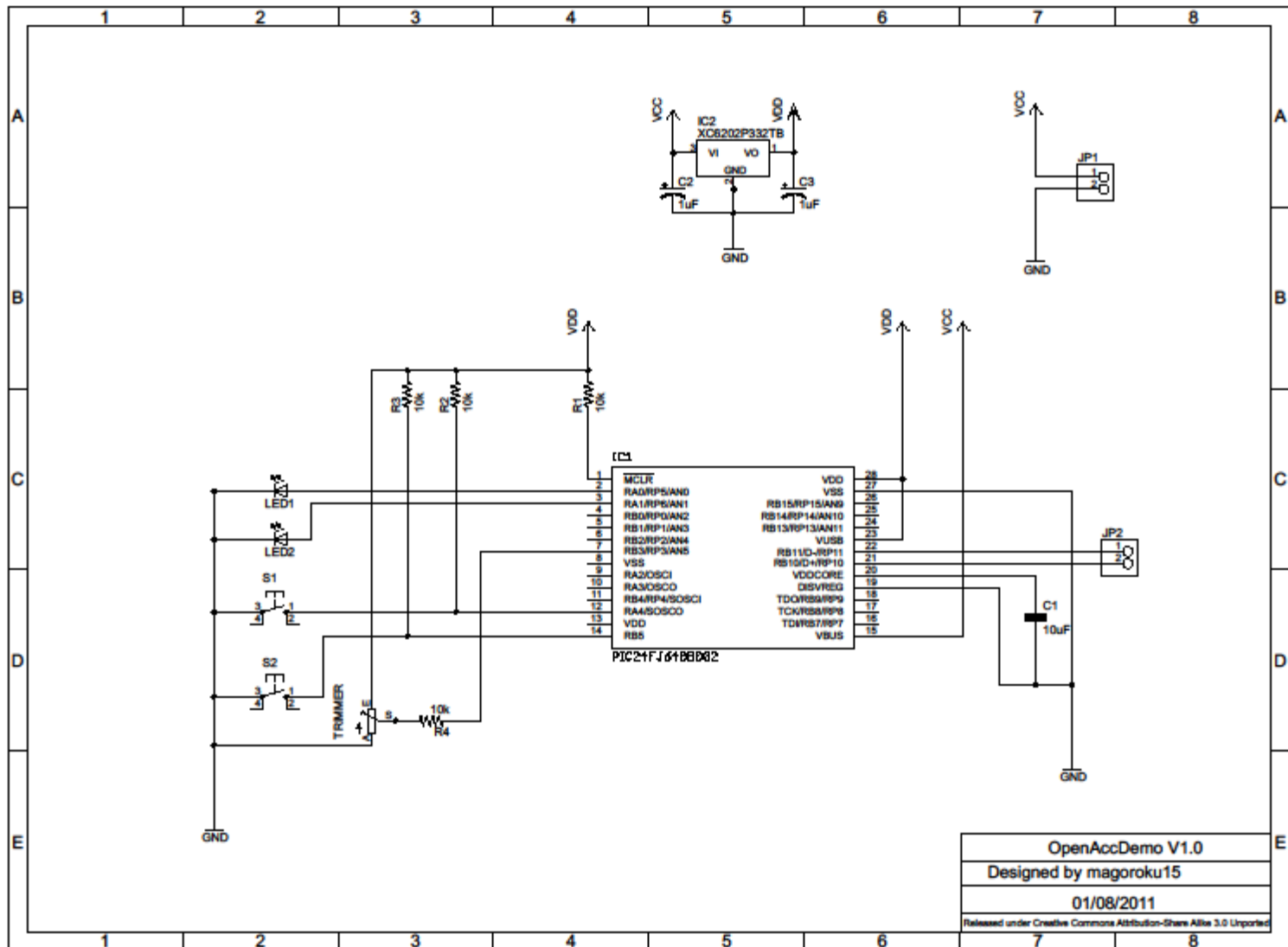
- 電源、黒をj2, 赤をj3
- データ 白(D-)をh16, 緑(D+)をh17をh17



# 完成写真



# 回路図



**PART2**

**ANDROIDとの接続と動作確認**

# Step1 アプリのインストール

- Android Marketからインストール
  - Microchipで検索
    - 基本的なアクセサリデモ3.x
    - 基本的なアクセサリデモ2.3.x以降

# Step2 ACアダプタに接続

# Step3 Androidに接続



# LEDを点灯

# スイッチを操作

# ポテンションメータを操作

- 配布部品には含みません
- 講師によるデモのみです

**PART3**

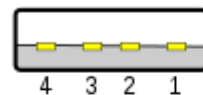
**USBとOPEN ACCESSORY**

# USB ホスト・デバイス

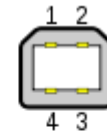
- 基本は高速のシリアル通信
- 4線式
  - 通信はディファレンシャル D+, D-
  - 給電機能を持つ 5V, GND
- ホスト
  - 一般的にPC側
  - マスタとして動作
  - 複数のデバイスを収容・管理
  - 複雑なソフトウェアスタック
- デバイス
  - 一般的に装置側、マウス、KBD、プリンタ、USBメモリ
  - スレーブとして動作
  - 単純な機能

# USB コネクタ

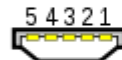
- 4線式  
– ホスト側 Type A  
– デバイス側 Type B
- 5線式  
– IDでホスト、デバイスを判別



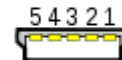
Type A



Type B



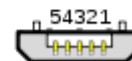
Mini-A



Mini-B



Micro-A



Micro-B

# Androidでの利用例

- ホスト
  - システム側での対応は限定的、マウス対応(ICS)など
  - アプリ側でUSB manager連携してドライバ相当の動作をアプリとして記述・配布
- デバイス
  - Android側がデバイス
  - ADB, Mass Storage
- Open Accessory
  - PCがホスト、Android側がデバイス
  - システムのみで利用していたエンドポイントをアプリに開放

# ADBの仕組み

- ドライバレイヤ
  - ADB用のVid, Pidを登録してエンドポイントを作成
- アプリレイヤ
  - システム起動時にadbdコマンドを起動
- PCに接続すると
  - Vid, PidがXXXを示し
  - adb用のEndpointがみえるのでこれをadbコマンドが握る
  - PC adbコマンド ⇔ PC バルク転送 ⇔ Android バルク転送 ⇔ /dev/adb ⇔ adbd
- adb (クライアント) ⇔ adbd (サーバ) の関係



# Open Accessoryの仕組み

# Open Accessory modeとは何か

- AdbなどのUSBガジェットの仕組みを流用
- 専用エンドポイントを提供
- フレームワークがアプリを起動し、エンドポイントを接続

Android側 USBデバイス



マイコン側 USBホスト



**PART4**

**マイコン側の仕組み**

# PICマイコン

- マイコンとしては老舗
- ライバルはAtmel AVR
- PIC16シリーズ
- PIC24シリーズ
- PIC32シリーズ
  - MIPS社からライセンスしたMIPS M4K

# 開発環境

- MPLAB.X
  - B版
  - MAC, Windows, Linuxの各プラットフォームで動作

# ソース構成

- Firmware
  - CleanUp.bat
  - main.c
  - usb\_host\_android.c
  - HardwareProfile - PIC24FJ64GB002 PIM.h usb\_config.c
  - usb\_host\_android\_protocol\_v1.c
  - HardwareProfile.h
  - usb\_config.h
  - usb\_host\_android\_protocol\_v1\_local.h
  - Include
  - usb\_hal\_local.h usb\_host\_local.h
  - MPLAB.X // MPLAB.Xのプロジェクト定義
  - usb\_host.c

**PART5**

**ANDROID側の仕組み**

**PART6**

**PICマイコンの開発環境**





Pickit3 3900円  
秋月 通販コード M-03608

# おわり