

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of white lines and circles on a blue background, resembling a circuit board or a network diagram.

# 平成27年度 東京工業大学ロボット技術研究会 回路講習会②

日時:平成27年5月14日(木) 18:00~19:30

場所:S221

講義担当者:けり @Ryokeri14

# 第2回 全内容

1. 宿題(トランジスタ)の解説
2. はんだ付け
3. はんだ付けに必要なもの
4. はんだ付けをする前に
5. はんだ付けのやり方<基板の裏のはんだ付け>
6. はんだ付けのやり方<導線のはんだ付け>
7. イモはんだとテンプラはんだ
8. はんだごてを使い終わったら
9. はんだ付けの練習
10. テスター
11. テスターの使い方1<導通テスト>
12. テスターの使い方2<抵抗値を測る>
13. テスターの使い方3<電圧を測る>
14. テスターの使い方4<電流を測る>
15. 故障かな?と思ったら
16. 部室の電子領域
17. マイコン
18. マイコンとICの違い
19. マイコンの紹介1<PIC>
20. サンプルプログラム(C言語)
21. 回路図
22. マイコン使用時の注意
23. マイコンの紹介2<Arduino>
24. Arduinoの言語
25. 環境づくり
26. 用意するもの
27. 電源装置の使い方
28. 電源装置の注意
29. 電源回路
30. 欲しい電圧を作る
31. 三端子レギュレータICを使う
32. 三端子レギュレータIC
33. 充電式電池
34. 部室のバッテリー
35. 宿題(マルチバイブレータ)

## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

目次に戻る

※クリックするとそのページにジャンプします。

## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

1. トランジスタ増幅

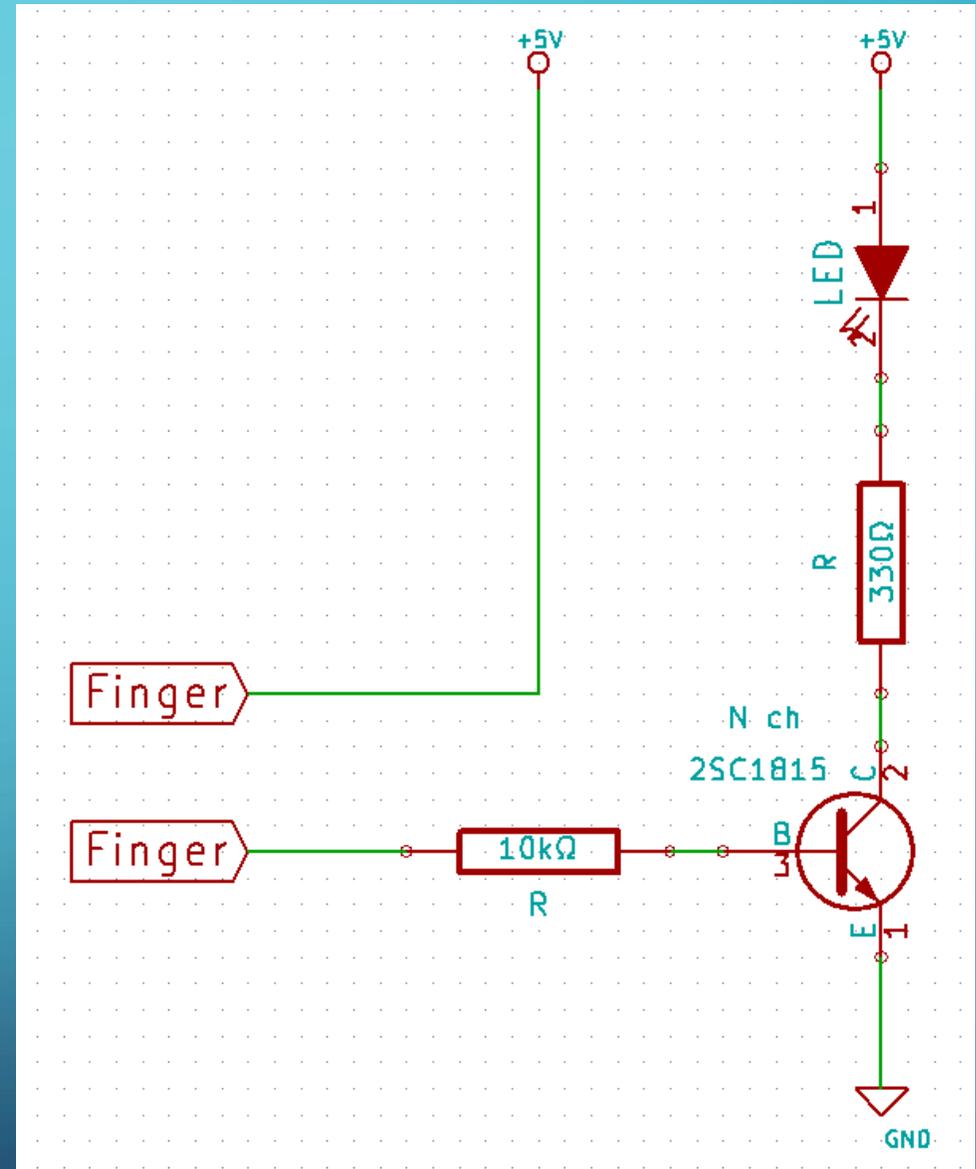
目次に戻る

※クリックするとそのページにジャンプします。

# 宿題の解説

- 触るとLEDが光れば正解！
- 人間の体は約60%が水分。  
→電気を通す
- だいたい5MΩくらいの抵抗とみなせる。(人によってかなり違う)

$$\frac{5V}{5M\Omega} = 1\mu A \text{ 程度電流が流れた.}$$



## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

目次に戻る

1. はんだ付け
2. はんだ付けに必要なもの
3. はんだ付けをする前に
4. 基板の裏のはんだ付け
5. 導線のはんだ付け
6. イモはんだとテンプラはんだ
7. はんだ付けが終わったら
8. はんだ付けの練習

※クリックするとそのページにジャンプします。

# はんだ付け

- はんだ
  - 鉛とスズを主成分とする合金。低い温度で溶ける。
- 金属で部品と部品を接着する。
  - 電氣的に導通している。



# はんだ付けに必要なもの(1)



## 1. はんだごて

- 種類はいろいろある. 主にW数と小手先の温度をみて選ぼう.
- W数は, 20Wくらいで, 温度は300°Cくらいでよい.
- 温度調節機能を持ったものもあって, かなり使いやすい. (4000円くらい)



## 2. はんだ

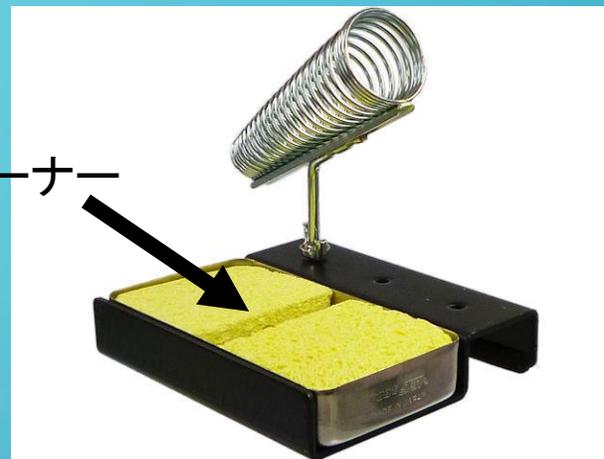
- ヤニ入りはんだと書いてあるものが良い. ヤニとは, はんだを付きやすくするもの.
- はんだには鉛入りはんだと鉛なしはんだがあるが, 初心者は鉛入りはんだを使おう.

## はんだ付けに必要なもの(2)

### 3. はんだこて台 と クリーナー

- はんだごての先が汚れたときに

クリーナー



### 4. はんだ吸い取り線 と はんだ吸い取り器

- 余分なはんだを吸い取って除く



## はんだ付けに必要なもの(3)

### 5. ラジオペンチ と ニッパ

- ものをつかんだり切ったり. 電子工作必需品.



### 6. ワイヤストリッパ

- 導線の皮むきに使用する便利アイテム. なくてもよい.



### 7. ピンセット

- あると便利. なくてもよい.

### 8. 養生テープ

- 基板や部品を一時的に固定するのに便利. なくてもよい.



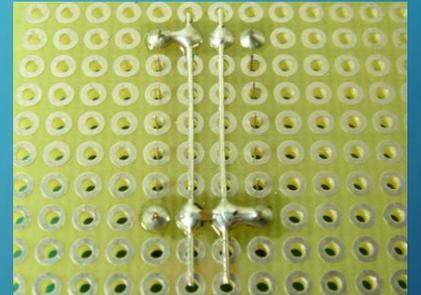
# はんだ付けをする前に

1. 机の上にA4サイズくらいの紙を1枚敷いておく。  
→はんだが机に垂れることがあるから. 紙が1枚あるだけで机は汚れない.
2. こて台のクリーナー spons ジに水をさしておく.
3. はんだこては温まるまでに3~5分ほどかかるので待つ.

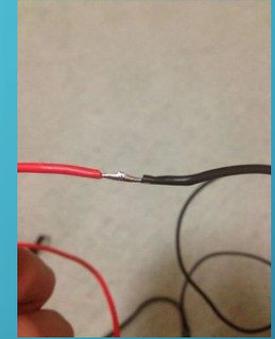


# はんだ付けのやり方 <基板の裏のはんだ付け>

1. 基板の穴に**部品を差す**. 部品の足はまだ切らない.
2. 裏側の足を少し曲げたり, 養生テープを使って**部品を固定**する.
3. 右手にはんだごて, 左手にはんだを持つ.
4. まず, **はんだごて**を部品に当てて, 部品を**2秒**くらい温める.
5. はんだごてを部品に当てたまま, **はんだ**をこて先に当てる→溶ける.
6. **液体**になったはんだがしっかり満たされたら**はんだとこて**をはなす.
7. 部品の足を適当な長さで**切る**.



# はんだ付けのやり方<導線のはんだ付け>



1. ワイヤストリッパまたはカッターナイフで、導線の皮むきをする。
2. 基板の裏のはんだ付けの時と同じ要領でまず導線にはんだを満たす。
3. 導線をつけたい場所(導線や基板など)にもはんだを満たす。  
これらを**予備はんだ**という。
4. 右手にはんだごて、左手に導線を持って、導線をつけたい場所につける。
5. はんだごてを当てて、双方のはんだを溶かして接着する。  
ポイント:くっつける双方にあらかじめはんだを満たすことが重要。

# イモはんだ と テンプラはんだ

- イモはんだ

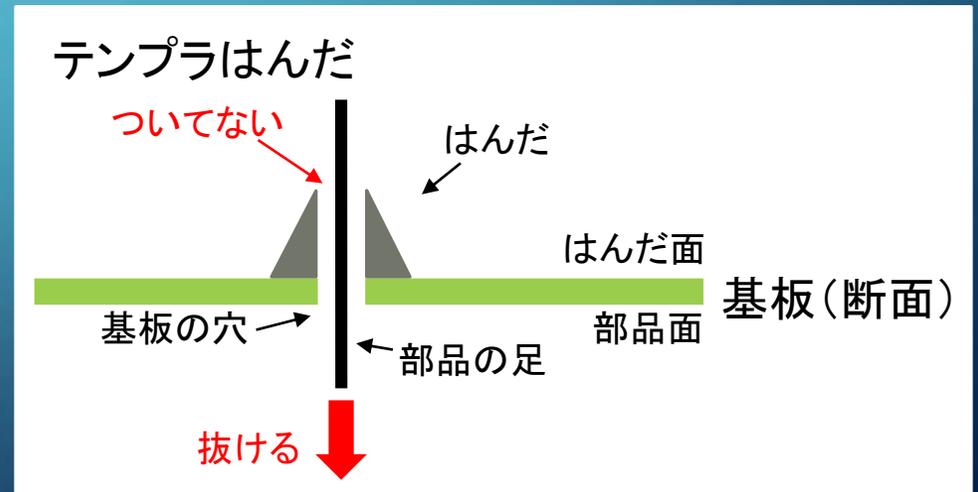
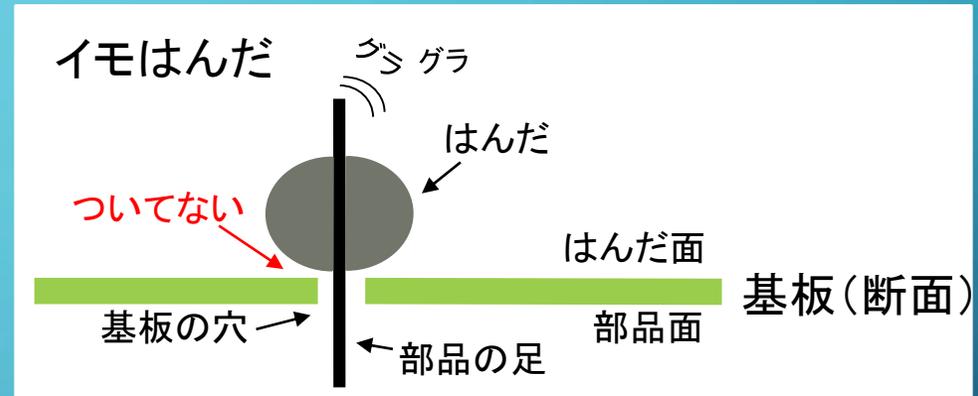
- 部品の足にだけはんだがついているが、基板にはんだがついていない。

- テンプラはんだ

- 基板にはんだがついているが、部品の足にはんだがついていない。

- はんだごてで温める時間が足りない。

- 部品がグラグラしていないか確かめる。



# はんだこてを使い終わったら

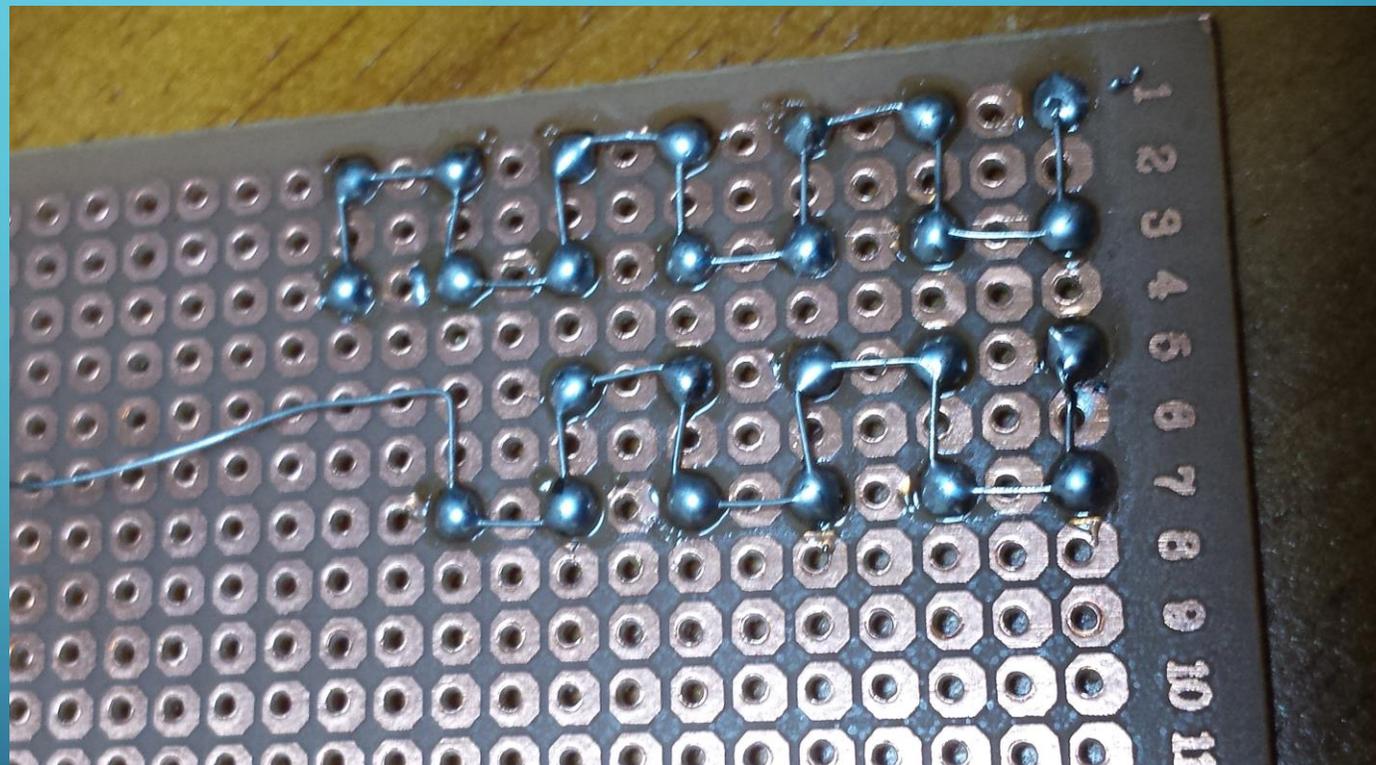
1. はんだこての先がさびないように、こて先にははんだを少しつけておく.
2. コンセントからプラグを抜いて、冷めるのを待つ.
3. 邪魔なコードは束ねておく.

共用の作業場は、きれいに使いましょう.



# はんだ付けの練習

- ユニバーサル基板の裏に、スズめっき線を配線する。90度を意識しながら...
- スズめっき線とは基板の裏で配線する銀色の電線のこと。



## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

目次に戻る

1. テスター
2. 導通のテスト
3. 抵抗値を測る
4. 電圧を測る
5. 電流を測る
6. 部室の電子領域
7. 故障かな?と思ったら

※クリックするとそのページにジャンプします。

# テスター

1. 導通のテスト
2. 抵抗値を測る
3. 電圧を測る
4. 電流を測る
5. その他機能



# テスターの使い方1 <導通のテスト>



- テスタのダイヤルを音が出るマークにする.
- 黒のテストリードを「COM」の穴に, 赤のテストリードを「Ω」の穴に差す.
- 赤と黒のテストリードを調べたい箇所にあてる.
  - 導通していれば「ピー」と音が鳴るので, テスター画面を見ずにチェックできる
- 回路が完成したら, 電源をつなぐ前に, 電源入力端子の+, -にあてて, ショートしていないか確かめよう.

## テスターの使い方2<抵抗値を測る>



- テスターのダイヤルを回路図の抵抗記号や「Ω」のところへ設定する。
- マニュアルレンジ(測れる抵抗値の範囲がいくつかに分かれているもの)の場合は、適当なレンジを選ぶ。全く見当がつかないときは順番にやる。
- 赤と黒のテストリードを測りたい場所に当てる。

## テスターの使い方3 <電圧を測る>

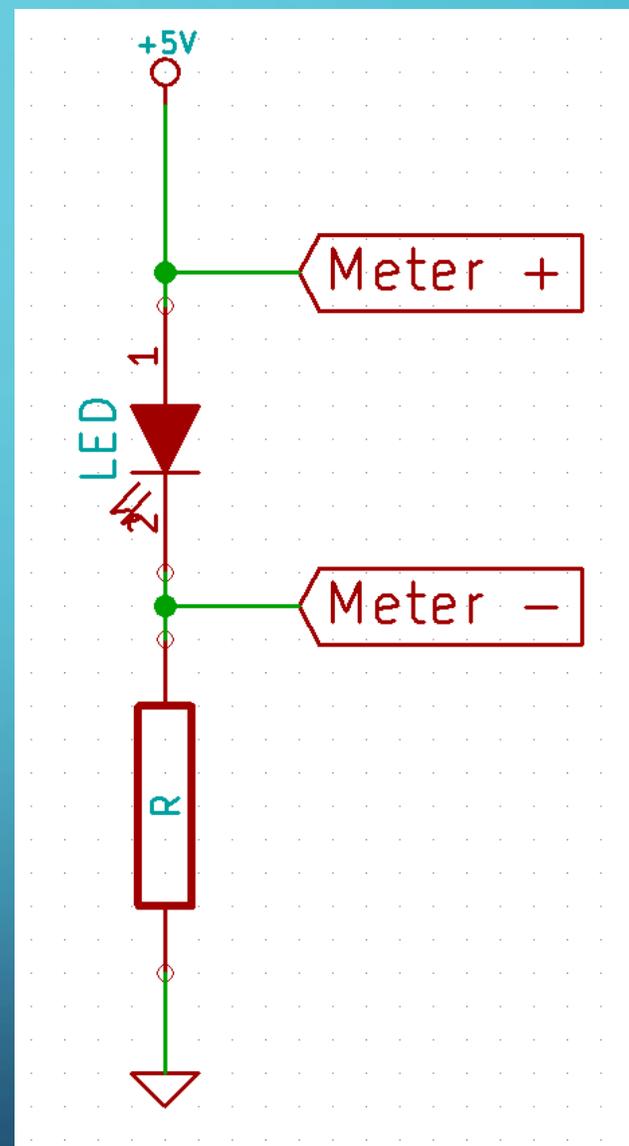
- テスターのダイヤルを「V」のところへ設定する。
  - DCとACがあるので適切な方を選ぶ。普通はDC。



- マニュアルレンジ(測れる電圧の範囲がいくつかに分かれているもの)の場合は、適切なレンジを選ぶ。全く見当がつかないときは大きい方から順番にやる。
- 赤と黒のテストリードを測りたい場所に当てる。

# 電圧を測る

- 並列につなぐ
- 電位の高い方→赤いリード
- 電位の低い方→黒いリード



## テスターの使い方4 <電流を測る>

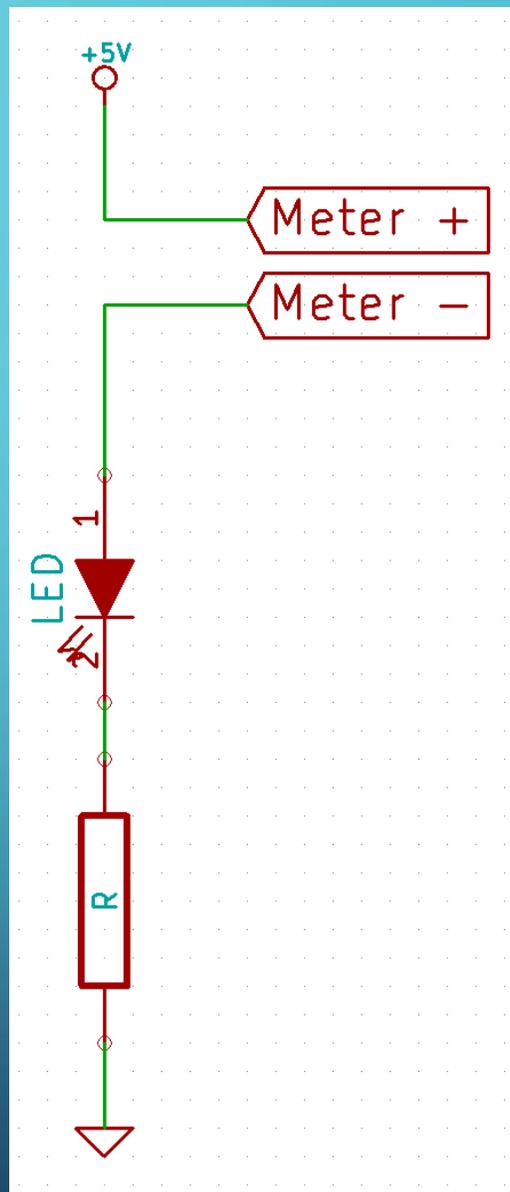


- テスタのダイヤルを5Aや10Aなど**大きい電流**に設定する。(mAじゃない方)
- 黒のテストリードをテスターの黒い穴または「COM」に差す。
- 赤のテストリードは先ほどの5Aや40Aなどが書いてある方の赤い穴に差す。
- 測りたい場所を切断して、間にリードを**挟み**電流を測る。
- 0Aと表示されるときは、ダイヤルを400mAなどの小さい電流に設定して、テストリードを400mAなどと書いてある方に差し替えて、また測る。

**必ず、大きい方の電流設定から測ること。逆だとテスターが壊れます。**

# 電流を測る

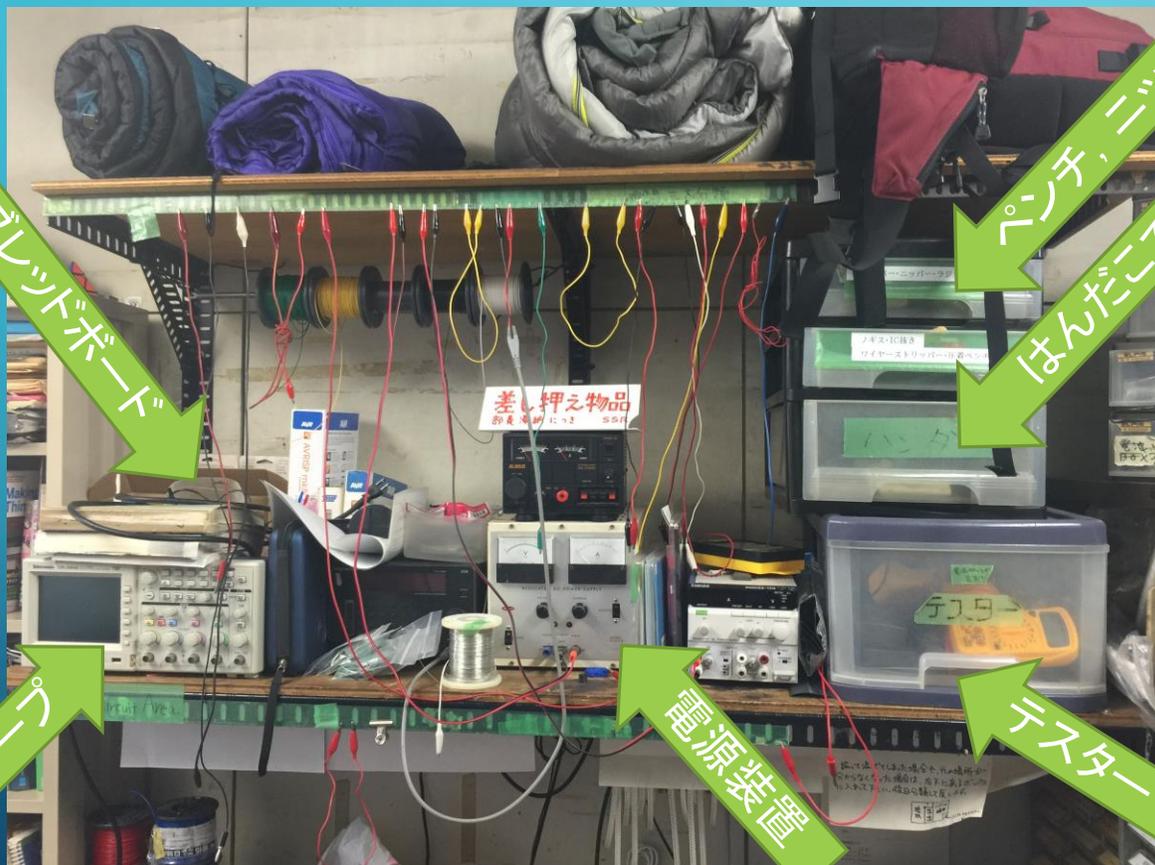
- 直列に挟む.
- 電位の高い方→赤いリード
- 電位の低い方→黒いリード



## 故障かな？と思ったら

- 電子係の人か，近くにいる先輩に報告してください．そのときに，どの部分が故障の可能性があるのかを教えてください．
- テスター以外の備品も同様に，故障の可能性があったら，すぐに報告をお願いします．
- みんな一度くらいは備品を壊します．それが**勉強**です．

# 部室の電子領域



ブレッドボード

ペンチ、ニッパ

はんだこて

電源装置

テスター

オシロスコープ



ジャンパワイヤ

ICソケット

電子部品

## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

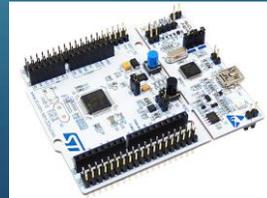
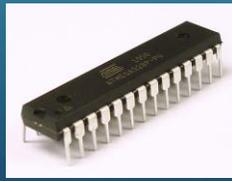
1. マイコン
2. マイコンとICの違い
3. PICマイコン
4. サンプルプログラム
5. マイコン使用時の注意
6. Arduino

目次に戻る

※クリックするとそのページにジャンプします。

# マイコン

- マイコンコンピュータまたはマイクロコントローラーの略.
  - パソコンでいうCPUのこと
- 主にC言語でプログラムを書き, その通りに動作してくれる.
  - オリジナルの物ができる
- 例 : PICマイコン, AVRマイコン, STMマイコン, LPCマイコン...



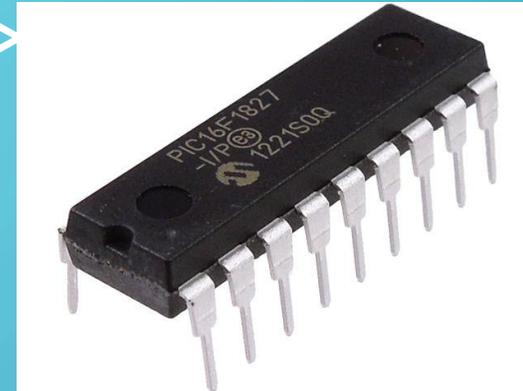
# マイコン と IC(集積回路) の違い

- IC(集積回路)
  - よく使う回路を使いやすくまとめてある.
  - 要するに, いちいちトランジスタとかで回路を組むのがめんどくさいからICを使う.
  - **決まった動作**しかできない.
- マイコン
  - プログラム次第で**さまざまな動作**をする.
  - 自分の思うように動かすことができる.
  - プログラムを書かないと何もできない

# マイコンの紹介1 <PICマイコン>

- PIC16F1827(ほかにもいろいろある)
- Microchip社が製造している.
- 秋月電子通商で買える.
- 安い(130円くらい)
- I/Opin(入出力ピン)が16本ほどあって, 0V,5Vを自由に出力できる. LEDが光る.
- PICライターは部室にある.

PIC16F1827



PICライター(プログラム書き込み機)



# サンプルプログラム(C言語)

```
#include <xc.h>

#pragma config FOSC=INTOSC,
WDTE=OFF,PWRTE=OFF,MCLRE
=OFF,CP=OFF,CPD=OFF,BOREN
=OFF,CLKOUTEN=OFF,IESO=OF
F,FCMEN=OFF

#pragma config WRT=OFF,
PLLEN=ON,STVREN=OFF,BORV=
LO,LVP=OFF

// 周波数を定義
#define _XTAL_FREQ 32000000
```

続く

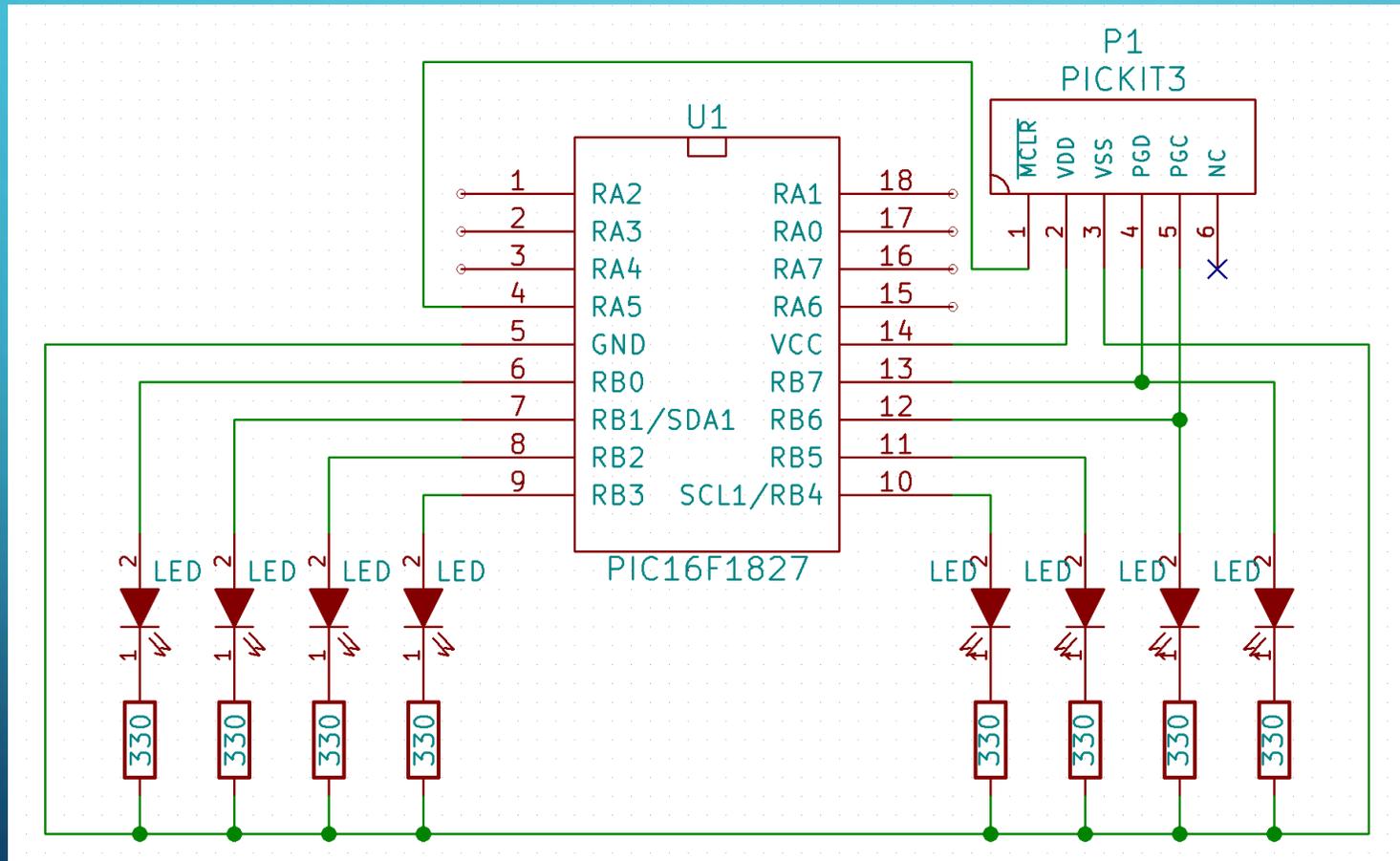
```
int main(void) {
    // 初期設定
    OSCCON = 0x70;
    TRISA = 0x00;
    TRISB = 0x00;
    ANSELA = 0x00;
    ANSELB = 0x00;
```

続く

```
// メインループ(永遠ループ)
while (1) {
    // PORTB をカウントアップ
    LATB++;
    // 100ミリ秒待つ
    __delay_ms(100);
}

// 正常終了
return 0;
}
```

# 回路図(電源はPICkit3から供給できる)

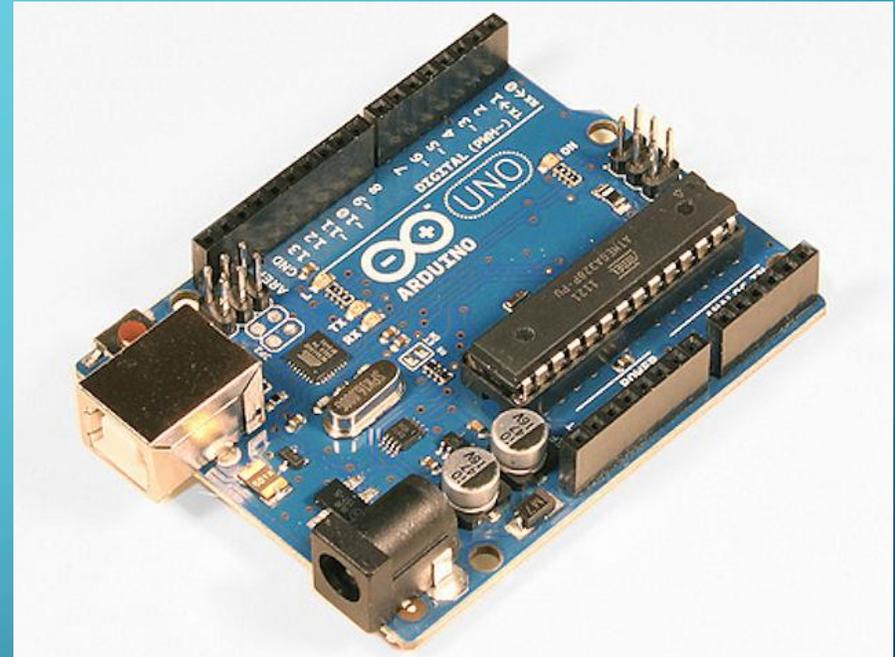


# マイコン使用時の注意

- C言語をマイコンに書き込むときは、マイコンが読み取れる言語(マシン語)に変換する必要がある。
- それをコンパイルするという。
- したがってコンパイラを入手する必要がある。
- PICの場合この2つがあれば開発できる(ググれば出てくる)
  - MPLAB X IDE
  - XC8 Compiler

# マイコンの紹介2 <Arduino>

- 電子工作初心者向けのマイコンボード
- 環境作りがとても簡単
- 流行っている
- 一番有名なもの : Arduino UNO Rev.3 ¥2,940



# Arduinoの言語

- Arduino 独自の言語がある.
  - C言語をもとに作られた. C言語がわかる人ならたいてい読める.
  - 面倒な設定はすべて自動でやってくれる.
  - 動作の部分だけ書けば, 動いてくれる.
- C++でも使える.

# 環境づくり

- GoogleでArduinoと検索する.
  - 公式サイトからインストーラーをダウンロード
  - インストール
  - 終了
- 
- ドライバとか, 面倒な設定はなにもいらない!
    - 一部の環境では必要な場合あり

# 用意するもの

- Arduino本体
- USBケーブル Aオス⇔Bオス
- ブレッドボード, ジャンパワイヤ
- 動かしたいもの
  - LED, スイッチ, モーター&モータードライバ などなど

## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

1. 電源装置の使い方
2. 電源回路
3. 抵抗分圧
4. 三端子レギュレータ
5. 充電式電池
6. 部室のバッテリー

目次に戻る

※クリックするとそのページにジャンプします。

# 電源装置の使い方(部室にある大きいやつ)

1. 電源装置の電源を入れる.
2. 電圧のつまみを使用する値に設定する.
3. 電流のつまみを少しだけ回す.
4. 赤と黒のケーブルで基板とつなぐ.
5. OUTスイッチを入れて, 電源を供給する.



部室の電源装置

# 電源装置の注意

- OUTスイッチを入れたとき、電源装置の赤色LEDがついたら電流が流れすぎなので、スイッチをすぐに切る.
- 原因を確かめても赤が消えないならば、電流のつまみを少し回す.
  - もともと電流値が低く設定されていると、赤く光る.



# 電源回路

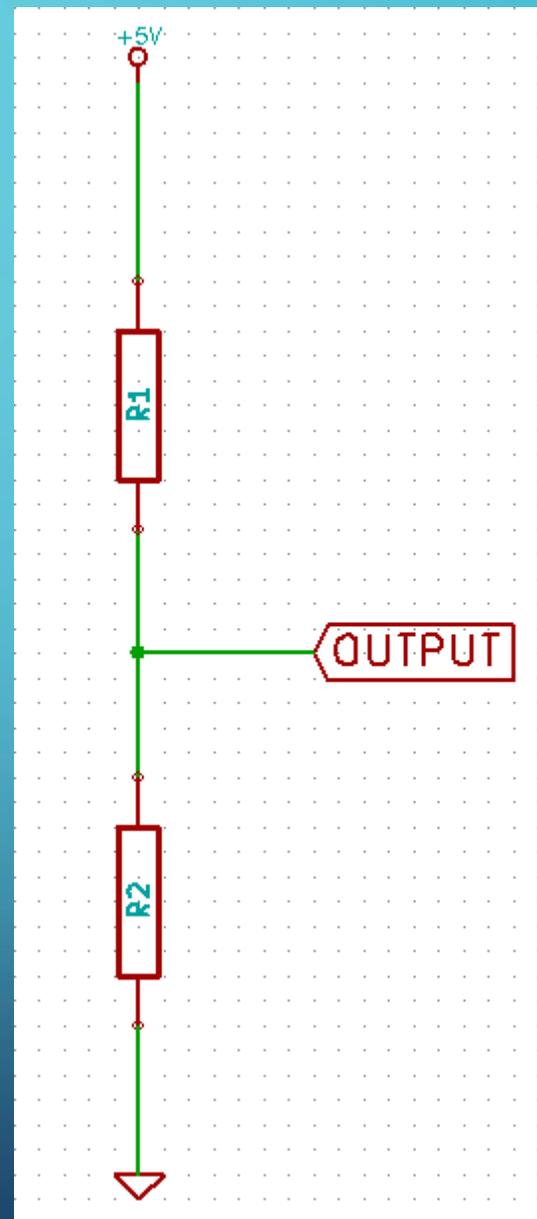
- 電子回路を動かすには電源が必要.
- 電源装置は高いし, 重いし, 大きくて, 使いにくい.
- 電池は, 電圧が安定しない.
  - 電圧を安定させる回路を考える

# 欲しい電圧を作る

- 抵抗分圧

$$\text{OUTPUT} = \frac{R2}{R1+R2} \times VCC \text{ [V]}$$

- 難点
  - 取り出せる電流量が少ない。
    - 電源としては使えない
  - VCCが不安定だったら, OUTPUTも不安定



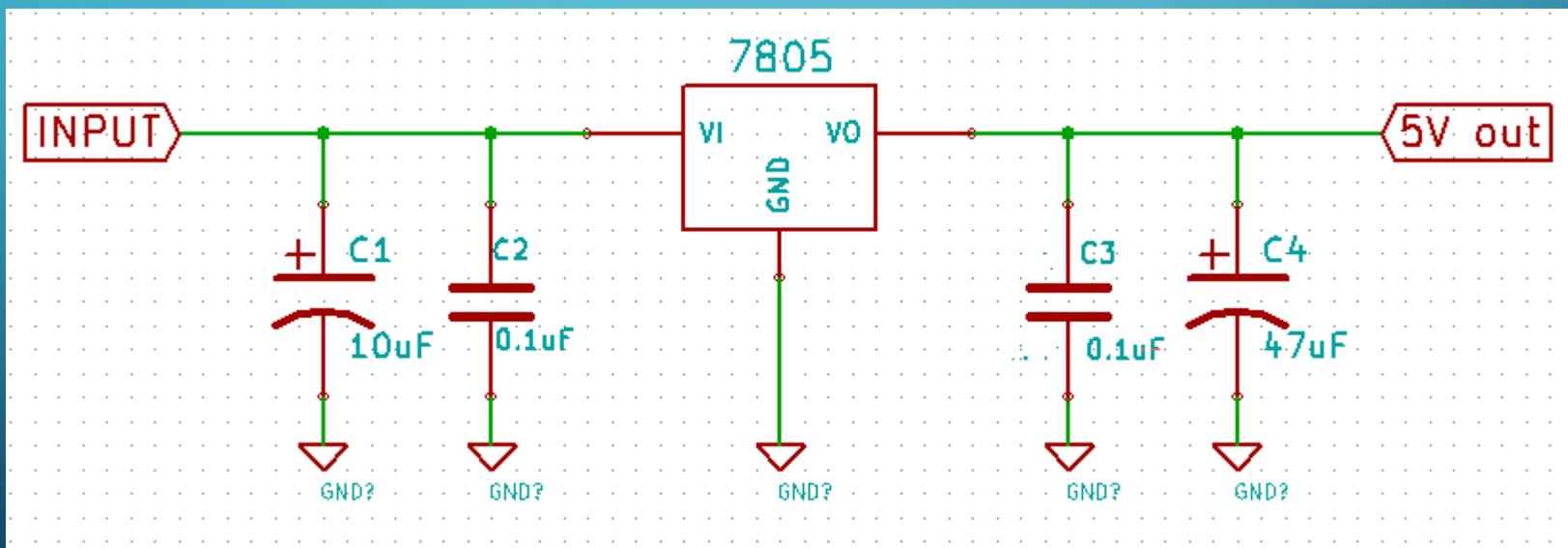
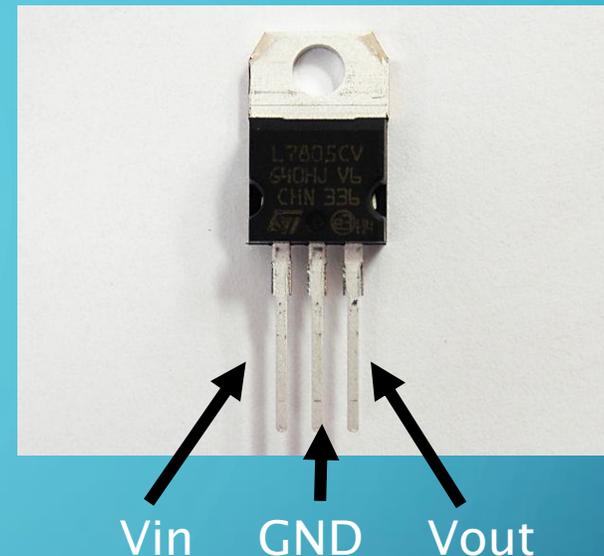
# 三端子レギュレータICを使う



- 欲しい電圧より**大きい**電圧を入力すると、欲しい電圧を出力してくれるIC。
  - 降圧専用(電圧を下げる)
- 足(電極)が3本なのでとても使いやすい。
- ICによって出力電圧と電流が違うから、適切なICを選ぶ。
  - よく使うものは決まっている

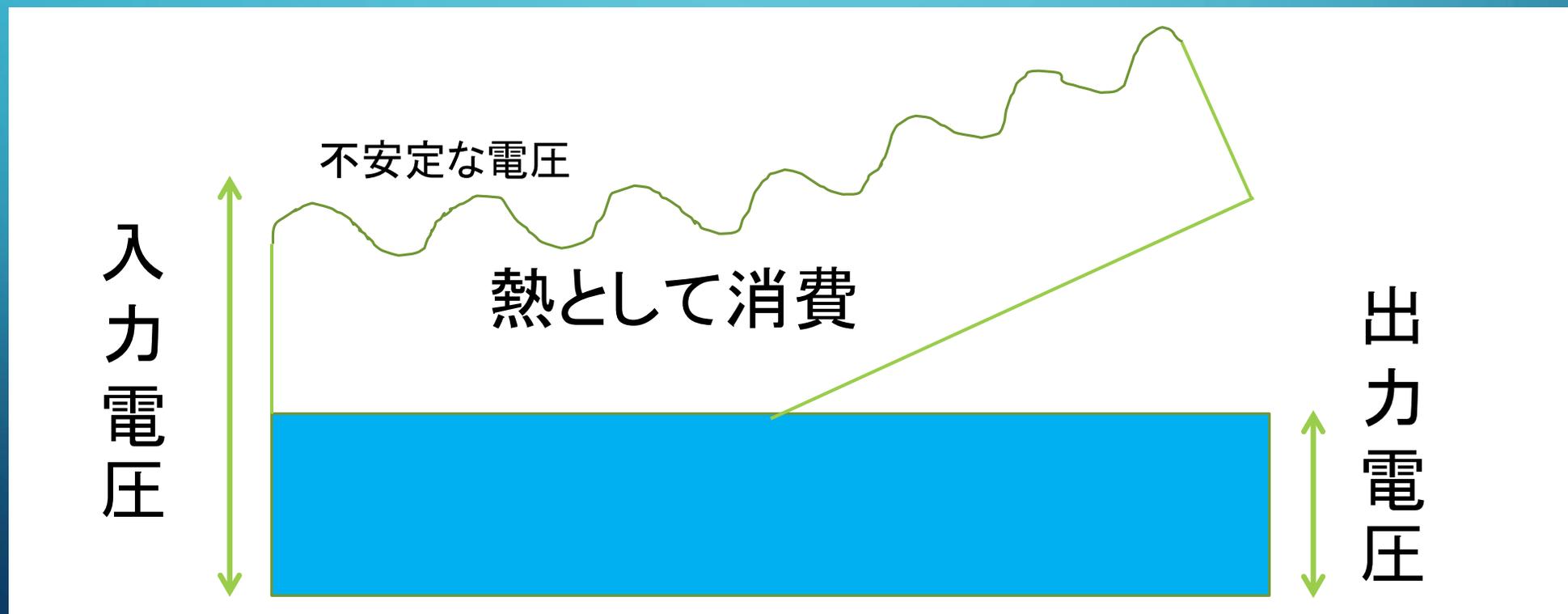
# 三端子レギュレータIC

- 一番よく使う三端子レギュレータIC:L7805CV
- 入力電圧:7~20V      出力電圧:5V



# 三端子レギュレータIC

- 動作のイメージ
  - (電流) × (入出力の電圧差) が熱として出る



# 充電式電池

- ニッケル水素電池
  - 割と安価で手に入り十分使える。
  - **メモリー効果**があるため、使い切ってから充電しなければならない。
- リチウムポリマー電池
  - 高価だがエネルギー密度が高く、パワーがある。
  - メモリー効果はない。
  - 誤った使い方をするとかなり**危険**なので、初心者は避けるべき。
- 鉛蓄電池
  - とにかく安価で大容量の電池。しかし、重い。とても、重い。
  - メモリー効果は全くないが、逆に過放電に弱い。
  - 常に充電満タンを維持する使い方が好ましい。



# 部室のバッテリー

- バッテリーを借りるときは、バッテリーノートに必要事項を書く。
  - 学年, 名前, 日付, 借りるバッテリーの番号
- 返す時は、バッテリーを放電させてから、満充電にして返す。
  - 「放電器」を使おう。
  - バッテリーノートに、返却日を記入。必要があれば備考欄も記入。
- 詳しくは、バッテリー係に聞くこと。

## 第2回 目次

1. 宿題の解説
2. はんだ付け
3. テスター
4. マイコン
5. 電源回路
6. 宿題

1. マルチバイブレータ

目次に戻る

※クリックするとそのページにジャンプします。

# 宿題

- 非安定マルチバイブレータ回路を作ろう.
- ブレッドボードを使う.
- 時間が余ったら, R3,R4,C1,C2の値を変えてみて, どのように変化するか観察してみよう.

