

# 自分で創るはじめてのXFD講座

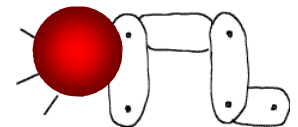
株式会社アークシステム  
元チームかくたに  
芦沢「無いなら創る!」嘉典  
ashizawa@arksystems.co.jp

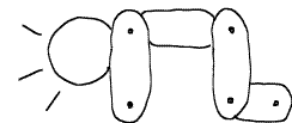
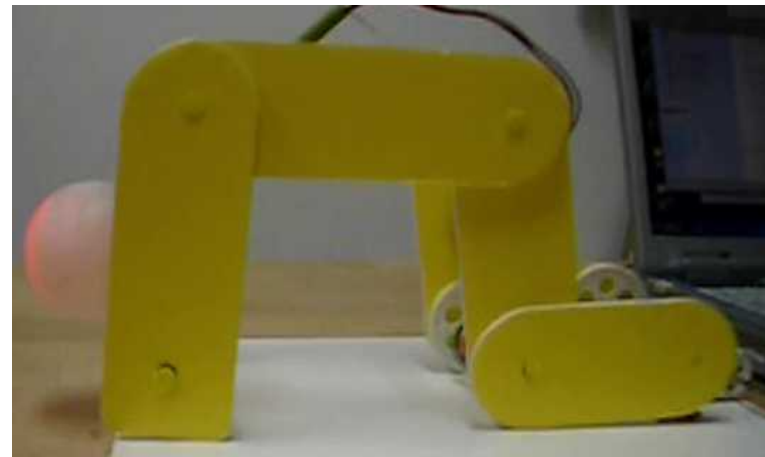
～ 協力 ～

斎藤「月に願いを」良太さん 有限会社ライジングシステム  
五十嵐「がんばれはやぶさ」邦明さん 品川卓球倶楽部  
千葉「腰ルール」啓介さん 株式会社永和システムマネジメント  
中島「腰ルール」滋さん 株式会社アルファシステムズ  
元チームかくたにの皆さん

# 講師紹介

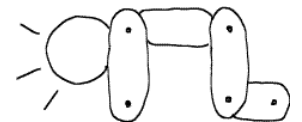
- 芦沢嘉典 (あしざわよしのり)
  - » 1968年 東京都のはずれに生まれる
  - » 1976年 電子ブロックEX-150を誕生日に貰う  
初めてラジオを自作するも失敗
  - » 1979年 TK-80が家にやってくる
  - » 1981年 PC-8001が家にやってくる
  - » 1987年 情報工学科入学
  - » 2004年 チームかくたに参加 XFDを担当  
オブジェクト倶楽部イベント初参加
- 日中のお仕事
  - » 株式会社アークシステム (絶賛中途採用中)
  - » Java・Webアプリケーション、リーダー、マネージャ、コンサル
- 性格
  - » 人に優しく自分にヌルく
  - » ズボラなこだわり屋





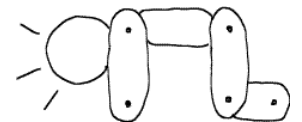
# 不安

- ハンダ付けができないとだめですか？
- 電子回路が分からないとだめですか？
- 文系なんですけど・・・
- オームの法則って宗教ですか？



# 約束

- ハンダ付けしません
- 数式出てきません
  - » もし出できても「ふーん」くらいで聞いてればOK
- とりあえず何も考えずにサンプルどおり作れば動くはずです！

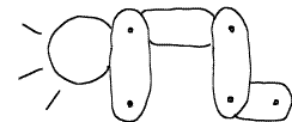


XFDとは？

# 模範解答

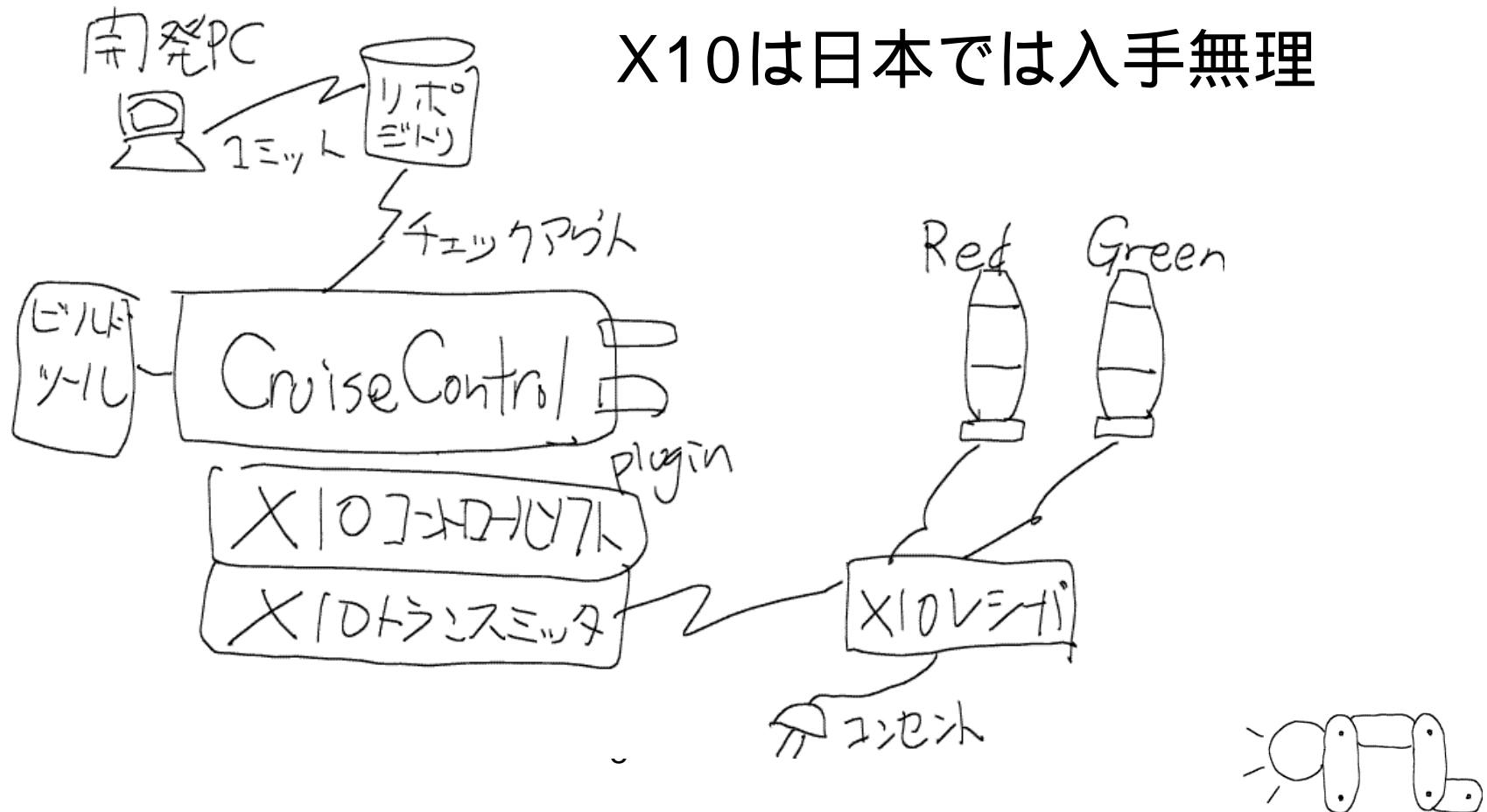
- XFD (eXtreme Feedback Device : ソフトウェアあんどん)は、定期ビルド**失敗**などの異常をランプの点灯などで伝えるプロジェクトの**見える化**の一つの方法です。  
XFDは直接的にソフトウェア生産性向上に寄与するものではありませんが、**改善**の象徴としてチームの一体感を高める等の効果があります。

オブジェクト倶楽部2006年冬  
XFDワークショップ紹介文



# オリジナル

- <http://www.pragmaticautomation.com/cgi-bin/pragauto.cgi/Monitor/Devices/BubbleBubbleBuildsInTrouble.rdoc>

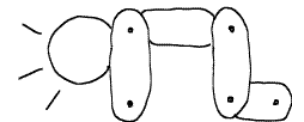
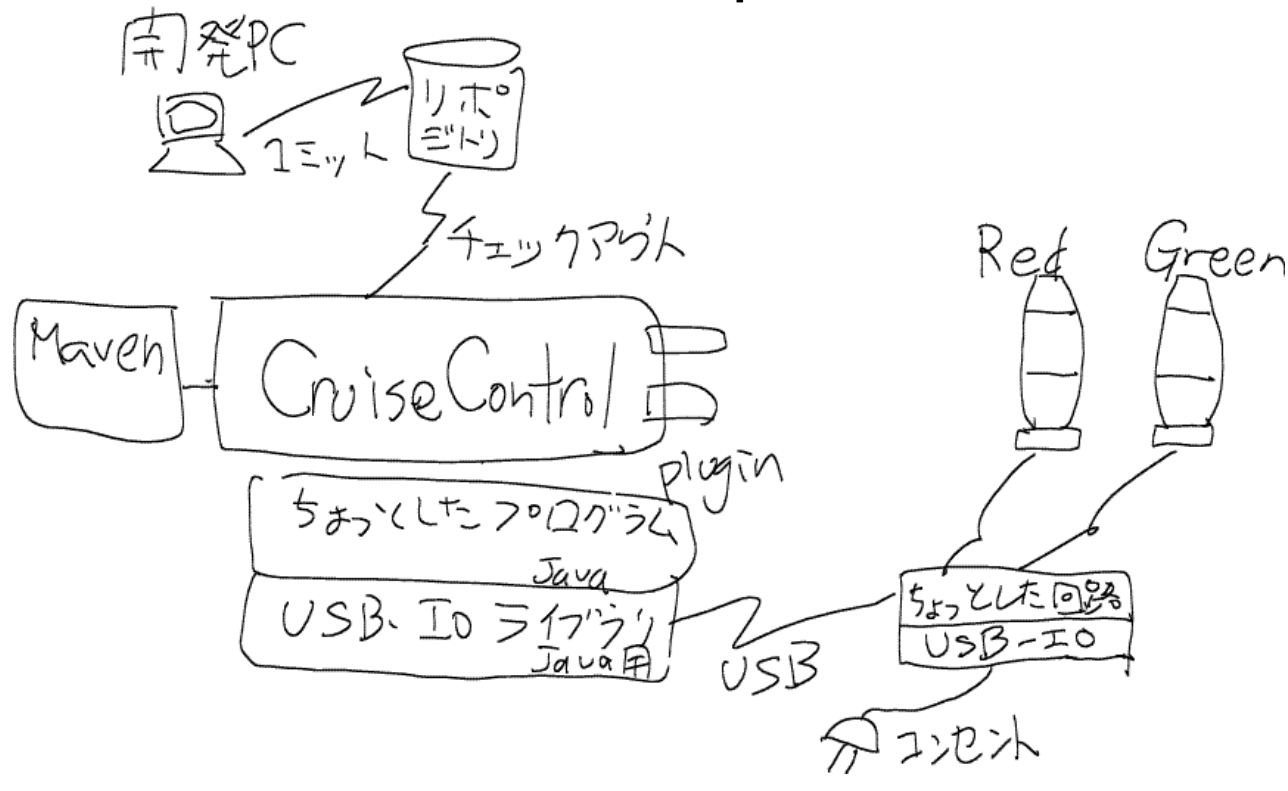


X10は日本では入手無理



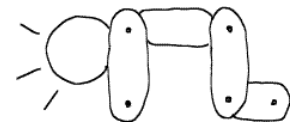
# オレ流

- “見える”化の実践の“見える”化
  - » 角谷信太郎さん
  - » <http://www.objectclub.jp/event/event2006autumn/kakutani.pdf>



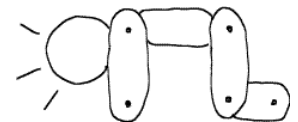
## 私にとって・・・

- 開発業務の中で大手を振って電子工作に没頭できるキーワード
- 少年時代の「失敗の記憶」へのリベンジ
- オブジェクト指向、アジャイル、etc、、、についていけないオヤジエンジニアの復権のカギ



# 目的 と 手段

- 目的 PF                      手段 見える化
- 目的 見える化                手段 XFD



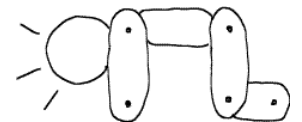
# 手段上等！

- 作りたいから作る！
- 効果は二の次！
- そのランプは誰のモノ？
- 作る喜び
  - » 造る
  - » 創る
- 車輪の再発明も上等！！
  - » 経験しなけりゃわからない
  - » 失敗しなけりゃわからない



# アマチュア万歳

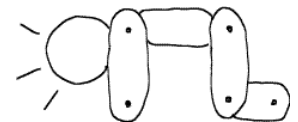
- 予算 : なし
- 期限 : なし
- 責任 : なし
- プレッシャー : なし
- 怖いもの : なし
- 可能性 : 無限大



準備

## チームわけ

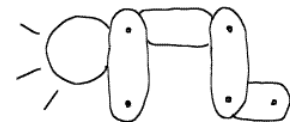
- 4人で1チームを作ってください
  - » テキトーでいいです
  - » 自己紹介をしてください
    - 1分程度
    - 私とXFD、私とオブラブ、最近のマイブーム
    - 電子工作経験
- 2チームに1人サポーターが付きます
  - » 齊藤良太さん
  - » 五十嵐邦明さん
  - » 千葉啓介さん
  - » 中島滋さん



## 本日の目標

- 無事に帰る
- 壊さず帰る
- パトランプを回す
- 何が何でも成功
- 最初の一歩を踏み出す

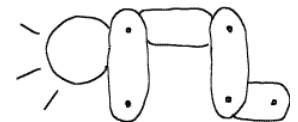
デジタル回路を理解する  
マイコンを使いこなす  
USBを理解する





# 本日の進め方

- 成果重視
  - » **ゴール**へ向かって最短距離を疾走します
  - » 後でふりかえります
- タイムボックス重視
  - » ガンガンいこうぜ
- 割り込み上等
  - » 知らなくて当たり前
  - » 分からなければいつでも聞いちゃえ
  - » 「**疑問**」を大切に！
- チーム内助け合い
  - » これも何かの縁です

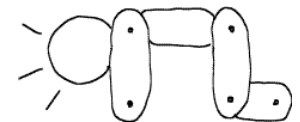


Step0

LEDを点ける

# なぜLED？

- いきなりパトランプはちょっとむずかしい
- ましてや、100VのLAVAランプなんて・・・
- LEDは安いし、扱いやすいし、人気あるし
  
- 必要なもの
  - » 電源
  - » LED
  - » 他は？



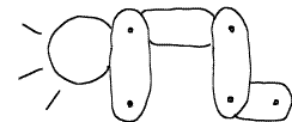
# 電源



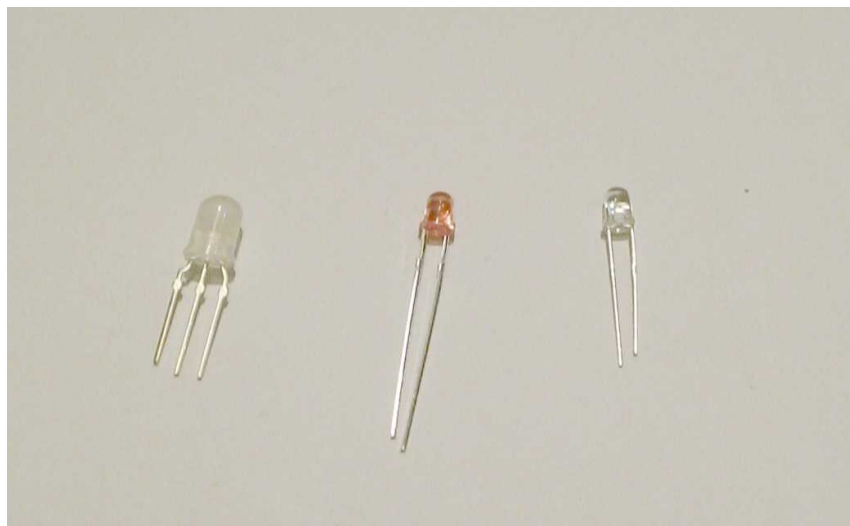
- これが無いとは始まりません
- 今回はPCのUSBポートから拝借します
  - » 電圧5VDC
  - » 最大電流500mA
    - 通常1ポートあたり
- 性能の高い電源は意外と高価です

+5V

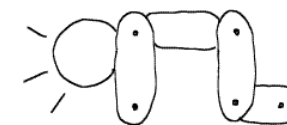
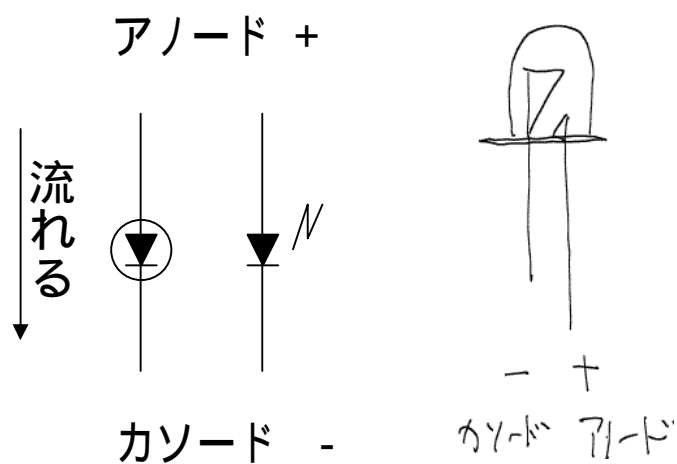
Vcc



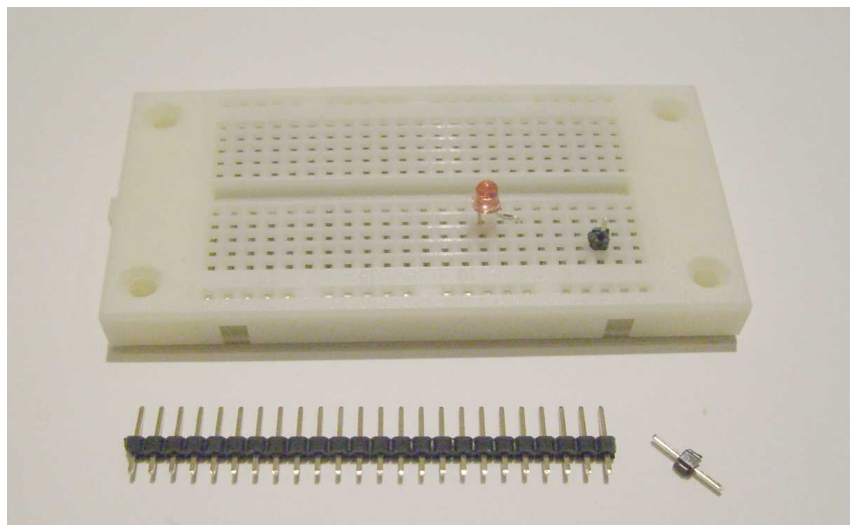
# LED (Light Emitting Diode)



- 発光ダイオード
- 光る！
- 極性あり
- 単色(赤、緑、青、黄、橙)
- 複合色、7セグメント、赤外線...
- 青色が発明されてから適用分野がさらに拡大
- 5円～

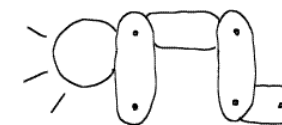


# ブレッドボード

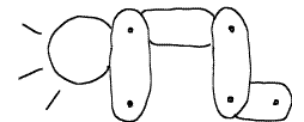
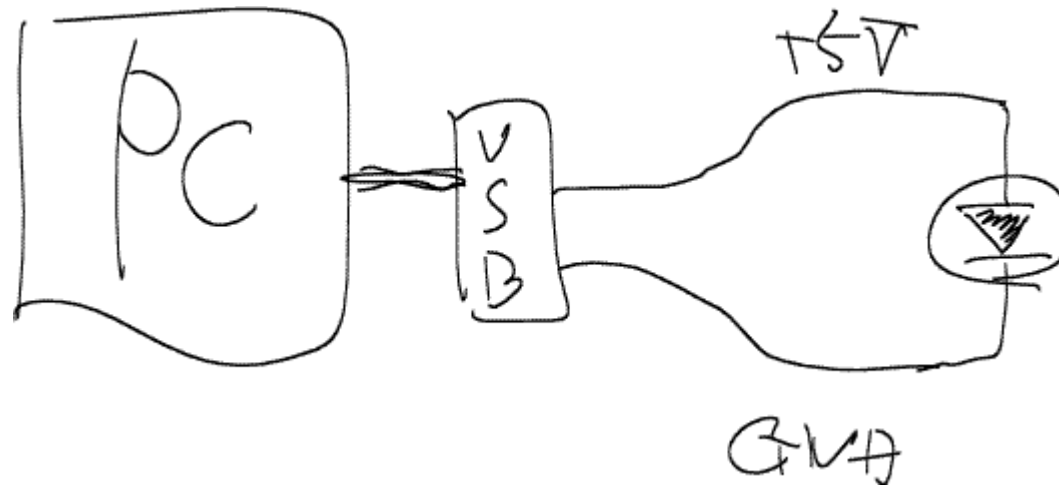


- ハンダ付けをしなくても回路を組める
- **最もアジャイルな道具の一つ**
- パン捏ね台の上で工作をしたことから由来

- 150円 ~

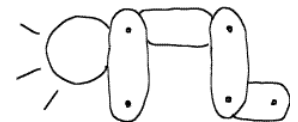


# 回路図!?



# 部品にはスペック(仕様)がある

- 最大定格
  - » 例えばLEDの場合
    - 順方向電流
    - 逆耐電圧
    - 動作周囲温度

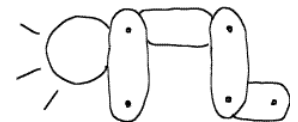




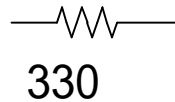
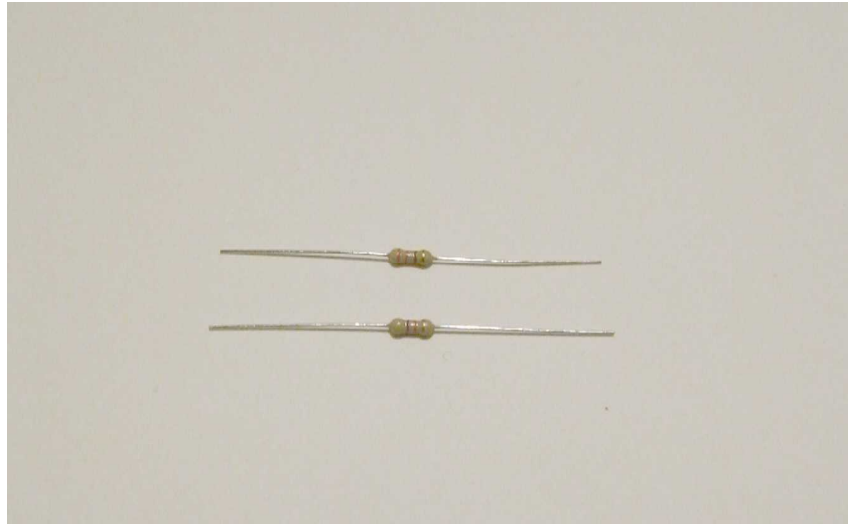
！！！！禁止事項！！！！

**DANGER**

- 電源をショートさせない
  - »必ずポリヒューズを付ける
- LEDを無負荷で繋がない
  - »必ず制限抵抗を付ける



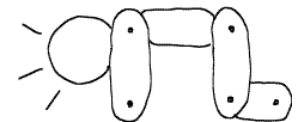
# 抵抗



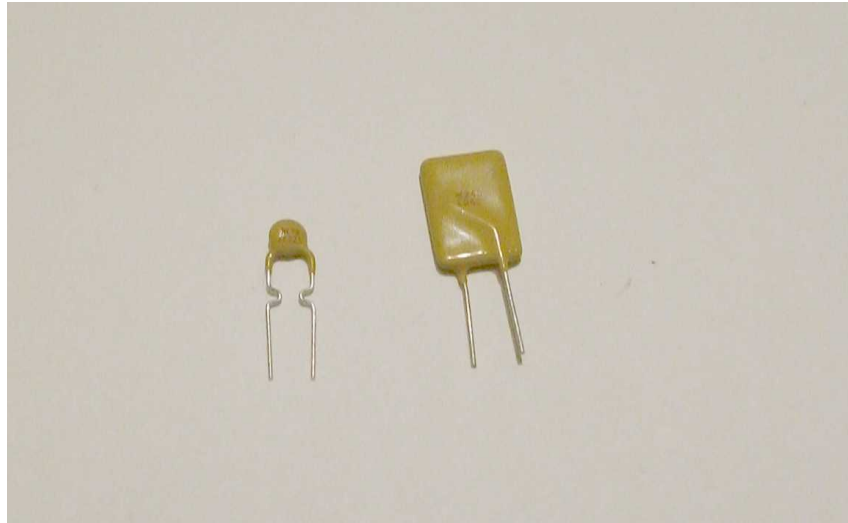
120	(誤差5%)	茶赤茶金
330	(誤差5%)	橙橙茶金
68	(誤差5%)	青灰黒金
1.5K	(誤差5%)	茶緑赤金

- レジスタ
- 単位: (オーム)
- 電流を流れにくくする
- 今回使用: 小型炭素皮膜抵抗
- もっともポピュラーな部品
- 極性なし

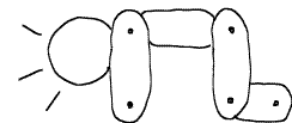
・1円～



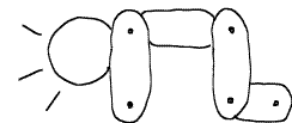
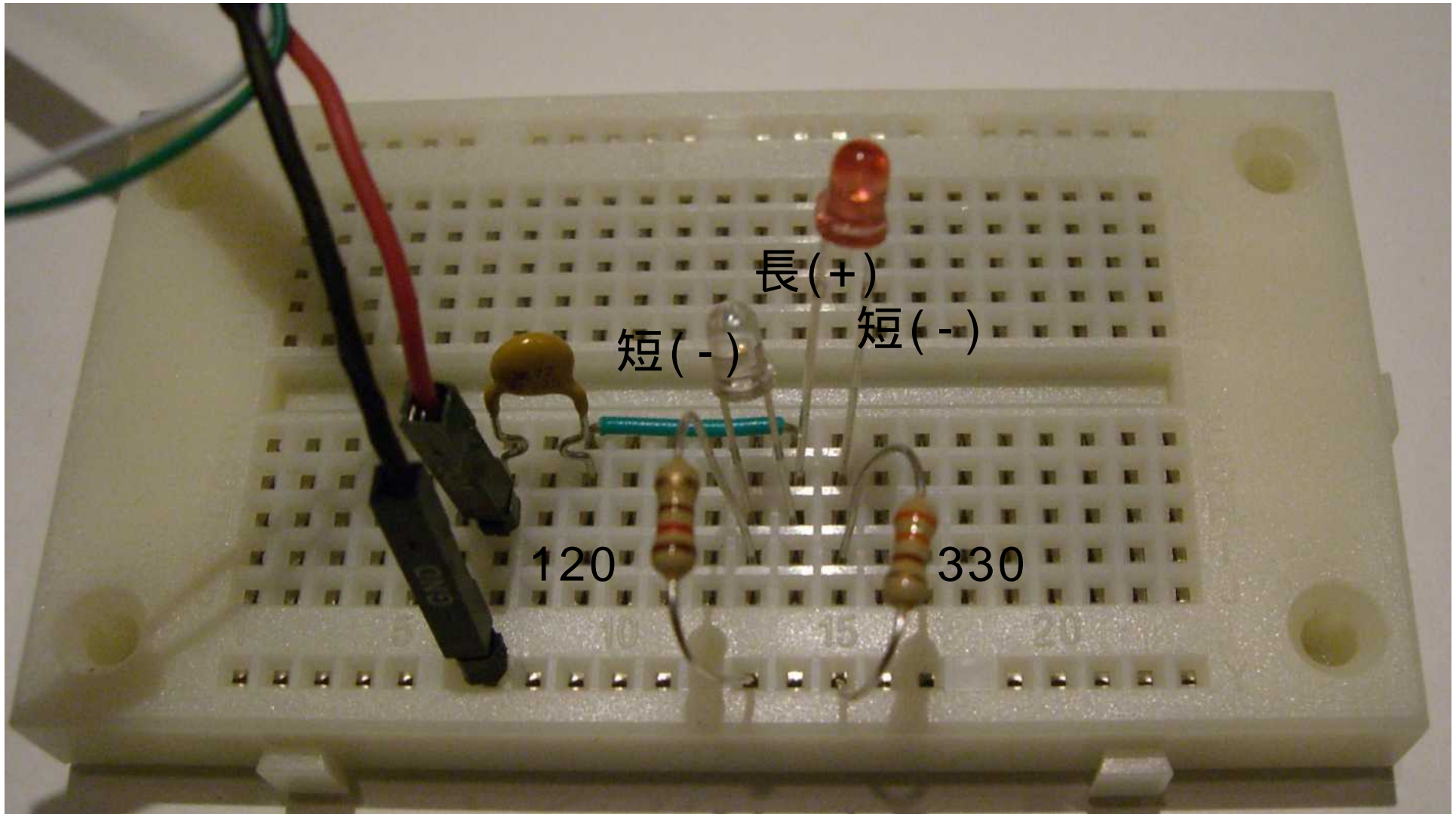
# ポリヒューズ



- リセットブルヒューズ
- 最大電流を超えると遮断
- AC / DC用あり
- 今回使用 : DC用  
500mAで遮断
- 極性なし
- 50円 ~



作ってみよう！



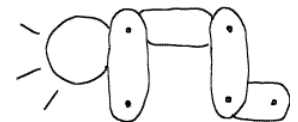
## チェック & 実行

- うまく動かない!?
  - » プラス・マイナスはありますか？
  - » 途中で回路が切れていませんか？
    - マスがずれている等
  - » 分からなければ**サポートの人**に聞いてみて下さい
  - » ポリヒューズが熱くなっていたら**危険!!**  
**すぐPCから抜いてください**



## よりみち

- 抵抗とLEDの順番を入れ替えたらどうなる？
- LEDを逆に刺したらどうなる？
- 制限抵抗を変えるとどうなる？
  - » 注意：直結はNG!

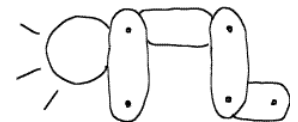


Step 1

XFDの作り方

## どんな作り方があるの？

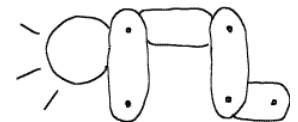
- PCとデバイスを何(どんなインターフェース)で繋ぐ？
  - » シリアル
  - » 平行
  - » USB
  - » イーサネット
  - » 赤外線





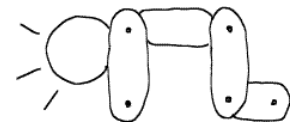
## どうやってUSB機器を作るの？

- **USB-IO** 1,500円
  - » オススメ、がっくしロボもこれ
- EZUSB-FX2 3,980円
  - » USB2.0対応 最近書籍が出た
- MINI EZ-USB 2,980円
  - » Cypressのチップを使ったちょっと変わったボード
- 1チップマイコン+シリアルUSB変換チップ
- USB対応PIC
  
- でも、高い、物足りない・・・



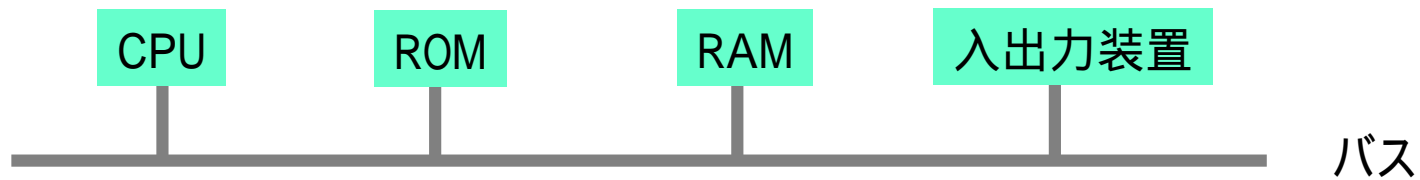
## スゴイよ！ AVRUSB

- A Firmware-Only USB Driver for Atmel AVR Microcontrollers
  - » <http://www.obdev.at/products/avrusb/>
- 1チップマイコンのファームウェアでUSBプロトコルを喋ってしまう
- シンプルな回路
- 安い
- オープン
- **カッコイイ**

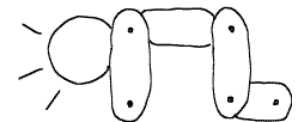


# What'sワンチップマイコン?

- What's マイコン



- What's 1チップ ⇔ not 複数チップ  
» ワンボードマイコン



# Tiny 2313 ブロック図

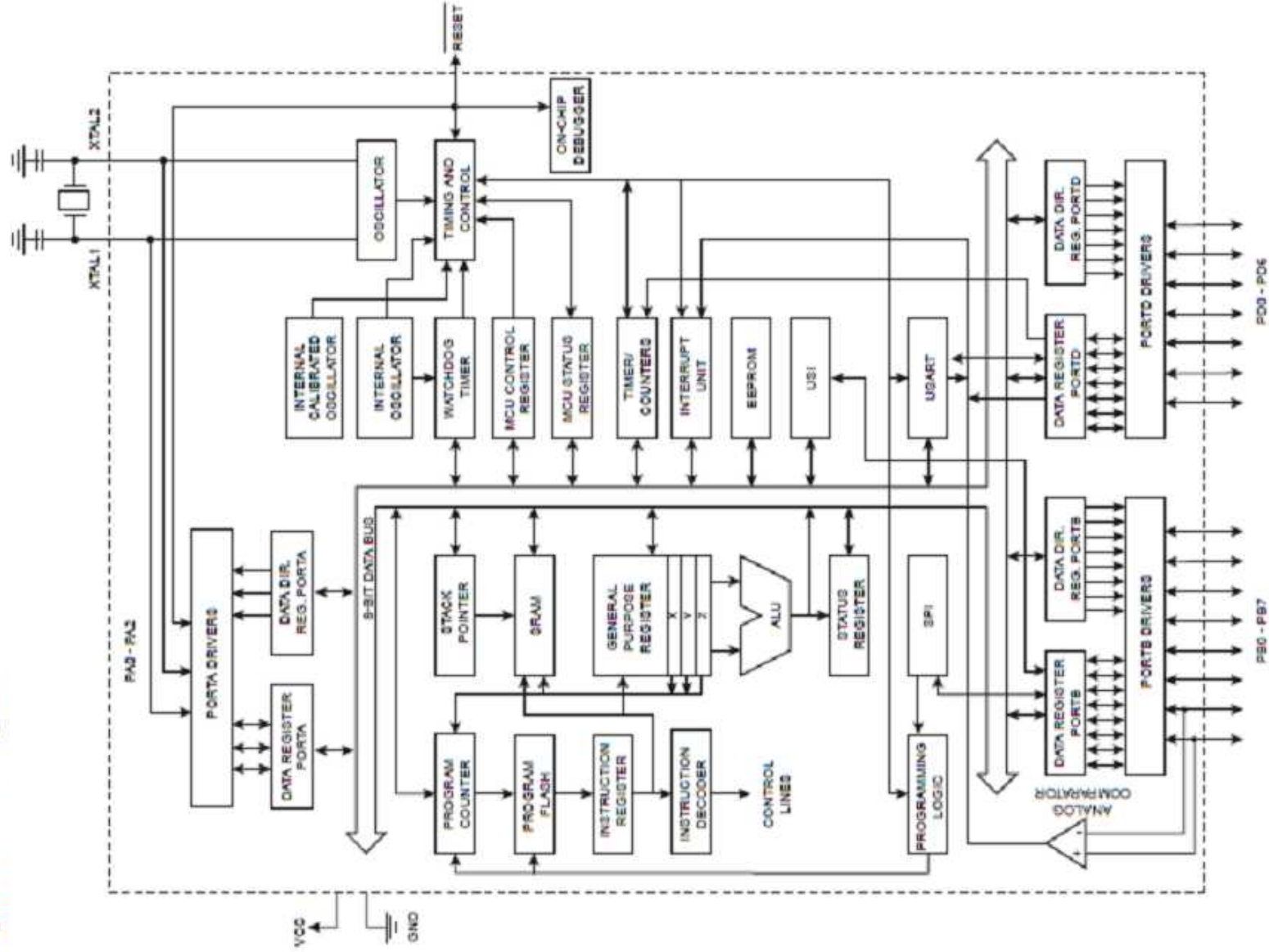
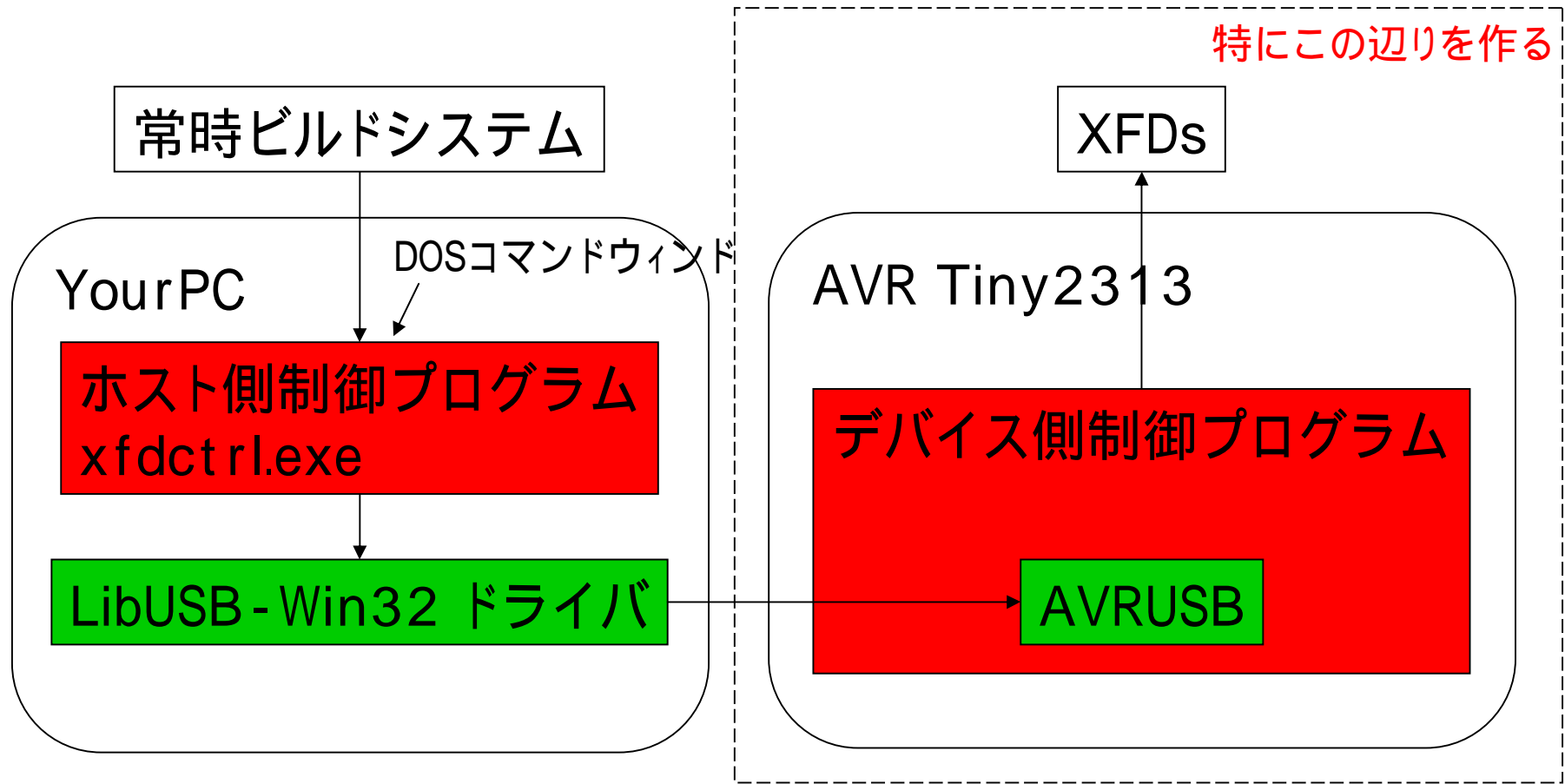
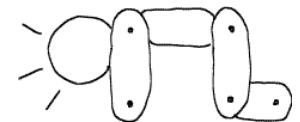


Figure 2. Block Diagram

# 本日のゴール！



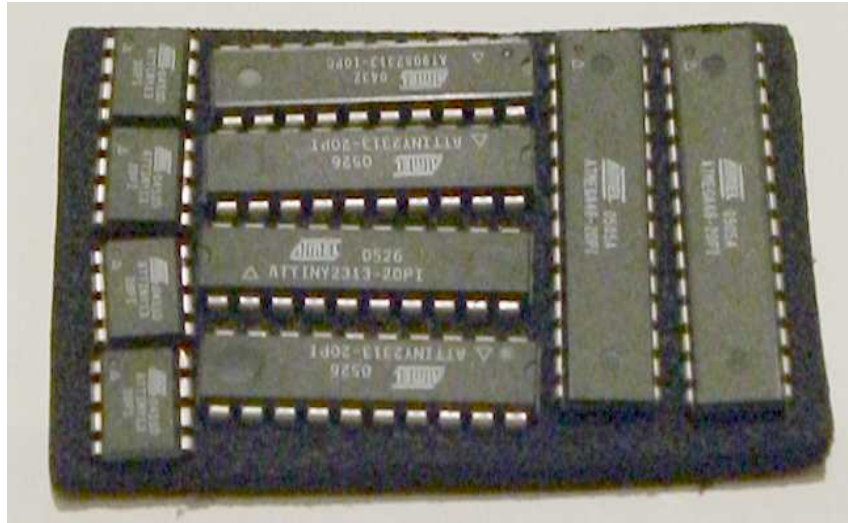
面倒なところは先にやっておきました



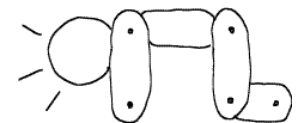
## Step2

AVRUSBを組み立てる

# AVR



- Atmel社製8ビットマイコン
- 今回使用: Tiny 2 3 1 3
  - » フラッシュROM: 2 kバイト
  - » EEPROM: 1 2 8バイト
  - » RAM: 1 2 8バイト
- 素直、高速、高機能
- **最もアジャイルなマイコン**
  
- 120円 ~

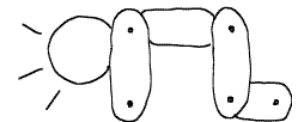


# PICとAVR

	PIC(16Fシリーズ)	AVR(Tinyシリーズ)
発売時期	1980年後半?	1996年
速度	最大20MHZ 但し1命令4クロック	最大20MHZ
データ長/命令長	8ビット/14ビット	8ビット/16ビット
I/Oレジスタアクセス	バンク切り替え	直接アクセス
書き込み	高電圧	高電圧/低電圧ISP
日本での知名度	高い、和書沢山	低い、和書2冊
秋月値段	200円(16F628A)	120円(Tiny2313)

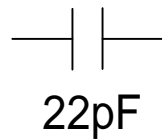
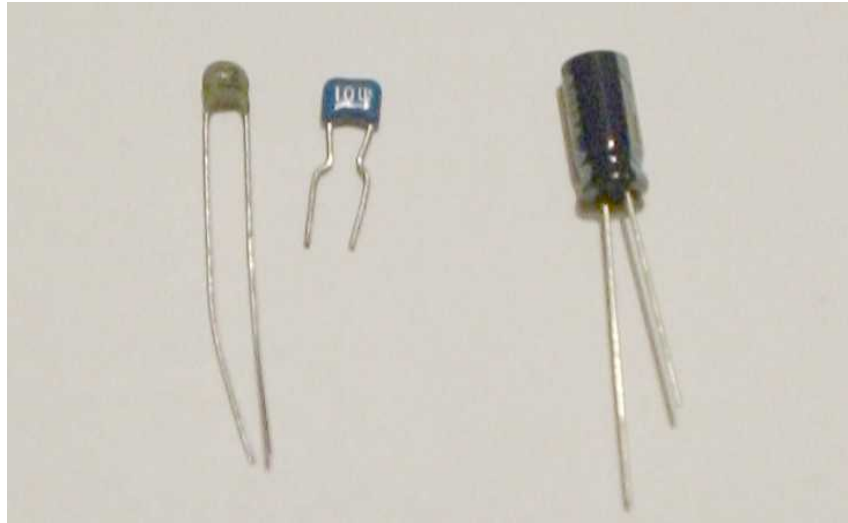
あんまり厳密な比較ではないッス

- 一言で言って 8086 vs. 68000  
» ということは、その結末は…!?

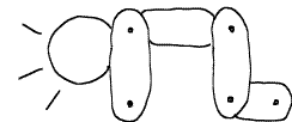




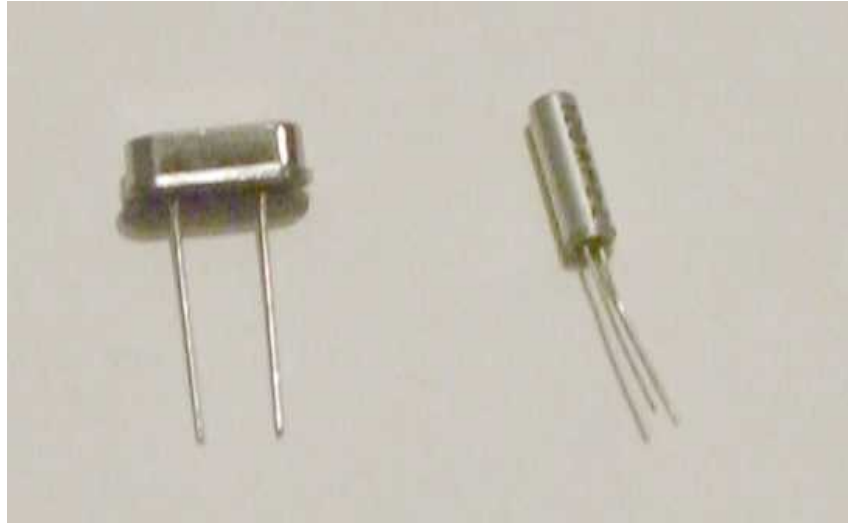
# コンデンサ



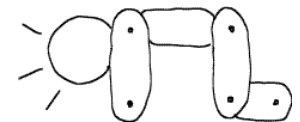
- キャパシタ
- 単位: f(ファラッド)
- 一時的に電気を充電・放電
- 今回使用: 積層セラミックコンデンサ
- 今回使用: 低誘電率系セラミックコンデンサ
- セラミックコンデンサは極性なし
  
- デジタル回路ではノイズ除去や安定化のために使われることが多い
- 10円~



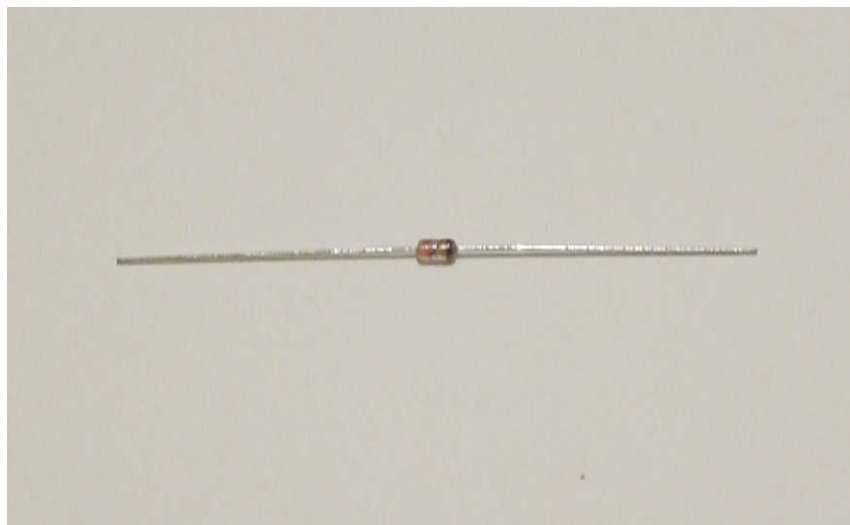
# 水晶発信子



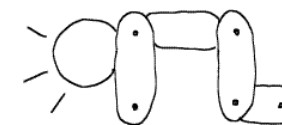
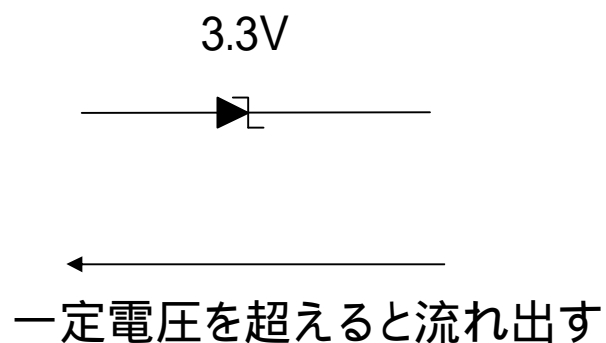
- クリスタル
- 単位:Hz(ヘルツ)
- クロック源
- 精度が高い
- 極性なし
  
- 100円 ~
  
- 同機能品
  - » セラミック発振子
    - 安い
    - 精度劣る



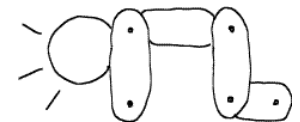
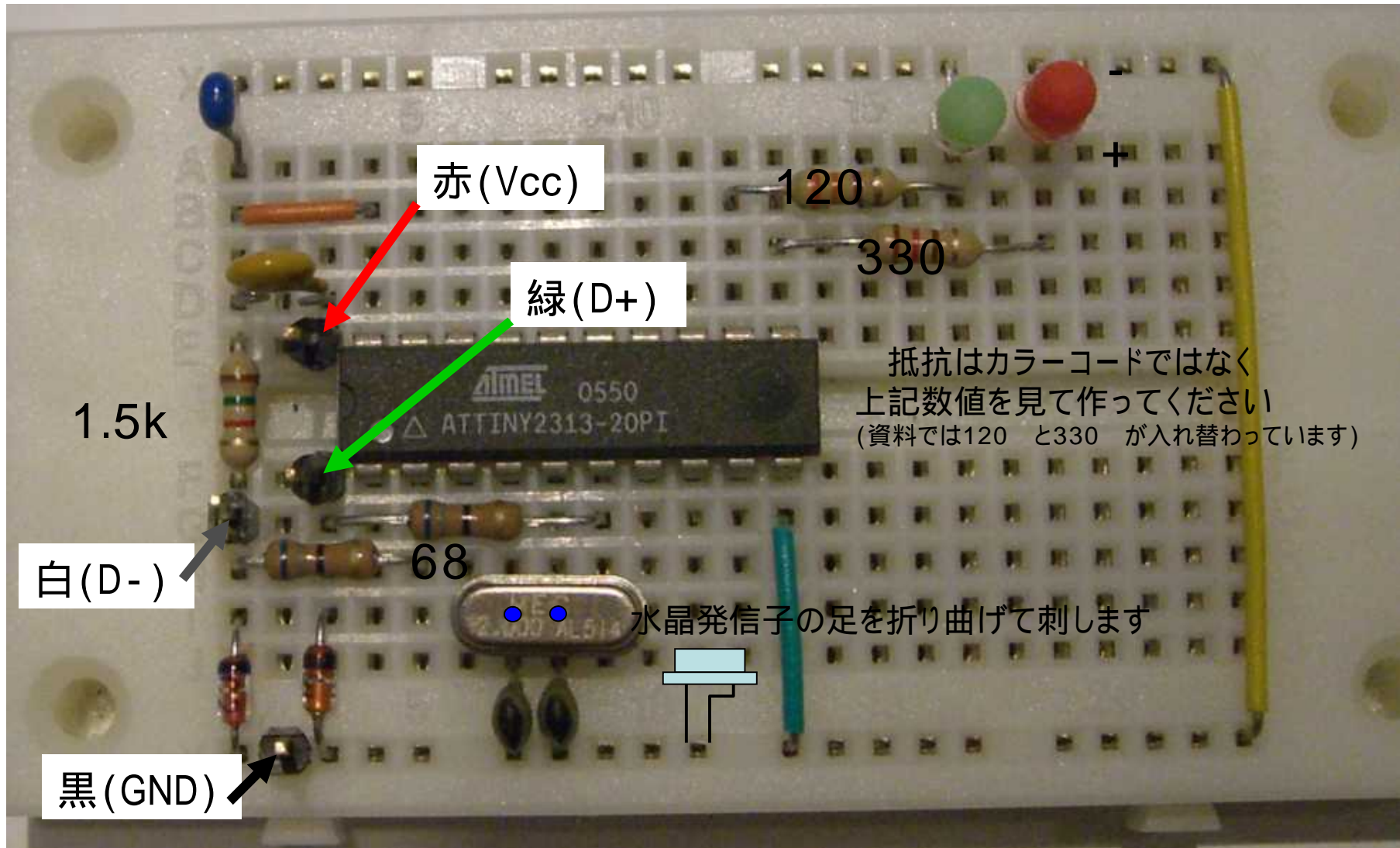
# ツェナーダイオード



- 一定以上の逆電圧をかけると電気を流す
- 普通のダイオードと逆向きに使う
- 極性あり
- 10円～



# 作ってみよう！



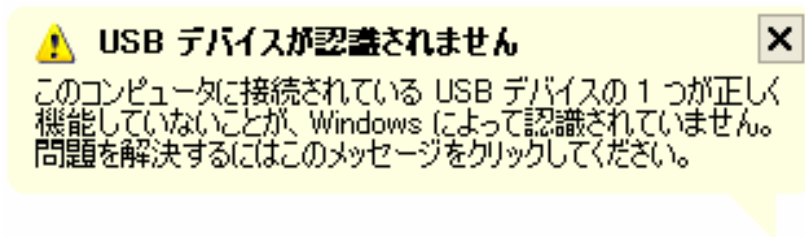
## チェックポイント1

- + 5Vとグランドがショートしていないかどうか
  - » 目視
  - » テスターを使って確認
- AVRの向きは正しいか
  - » 目視
- 自信のない人はサポートの人にチェックしてもらいましょう
- PCに刺してみる
  - » ポート0のLEDが1回点滅したらOK!



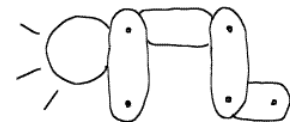
## チェックポイント2

- PCに認識されるか？
  - » ドライバのインストール要求が出ればOK!



NG

- もううまくいかなかったら
  - » 穴があくまで目視
  - » 隣の人とのデバイスと交換してみる

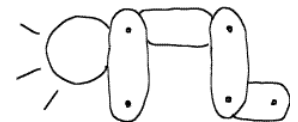


## Step3

LEDをPCからコントロールしよう

## Windows用ドライバインストール

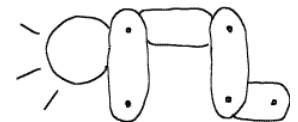
- 配布資料の下記ディレクトリを指定
  - » オブラブ2006冬¥libusb¥libusb - win32 - device - bin - 0.1.10.1¥bin





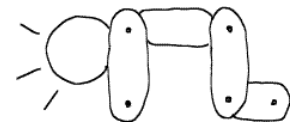
## ホスト側コマンドラインプログラム起動

- > cd オブラブ2006冬
- > xfdctrl on 0
- > xfdctrl on 1
- > xfdctrl off 0
- > xfdctrl off 1
- > xfdctrl status



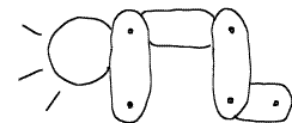
おめでとうございます！

- 簡単なXFDが出来上がりました
- 第1のゴールに到達です！



## よりみち

- USBのコネクタの内側をよく観察してみよう
  - » 長さの違いが分かりますか？なぜでしょう？
- 余ったポート2～4にもLEDを付けて見ましょう
- ポート0をON・OFFを5回繰り返すバッチプログラムを書いてみましょう
  - » どのくらいの速度で点滅しますか？
- ポートをOFFにするとLEDが点くように回路を変更してみよう
  - » 1=true, 0=false? それは貴方の気持ち次第



# 募集中！

- 求む！  
ホスト側プログラムを**スクリプト言語**から扱えるようにしてくれる方!!

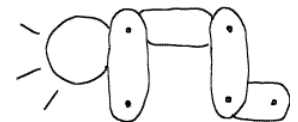


## Step4

LEDの明るさをコントロールしよう

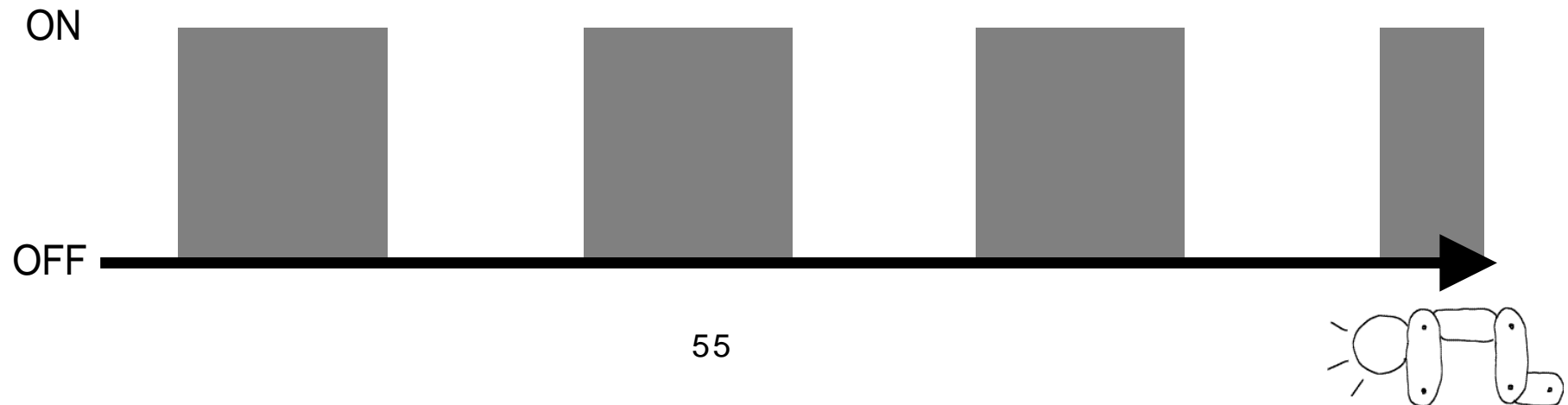
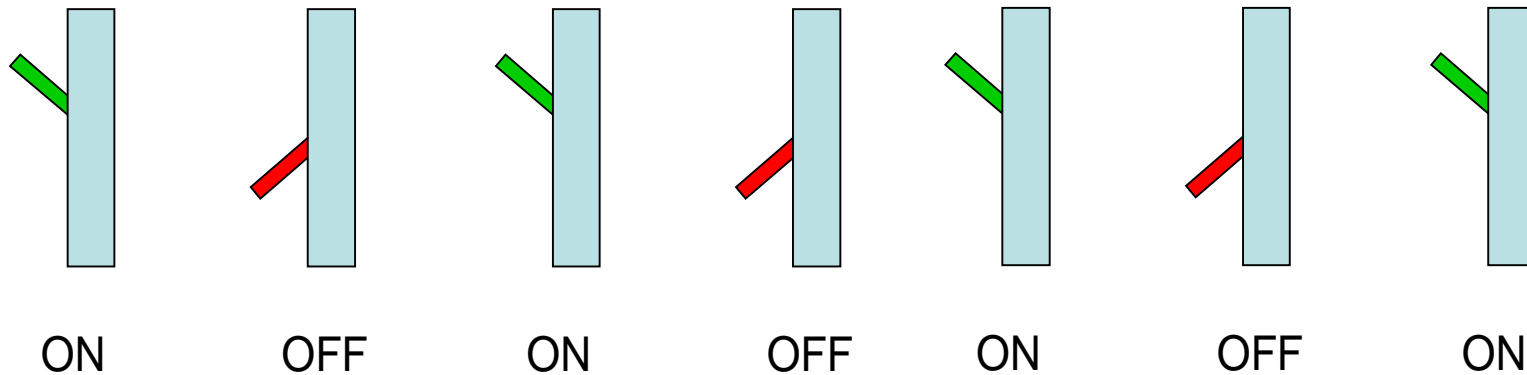
# どうやってLEDの明るさを変えるか？

- 電流を変える？
  - » どうやって？
    - 抵抗値を変える？



# PWM

- Pulse Width Modulation
- 猛烈に高速でスイッチをON・OFFするイメージ

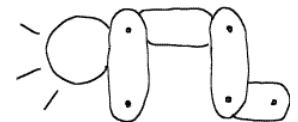


## やってみよう

- LEDの明るさをPWMを使って変えてみよう
  - > xfdctrl on 0 50
  - > xfdctrl on 1 100

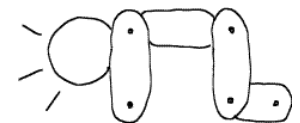
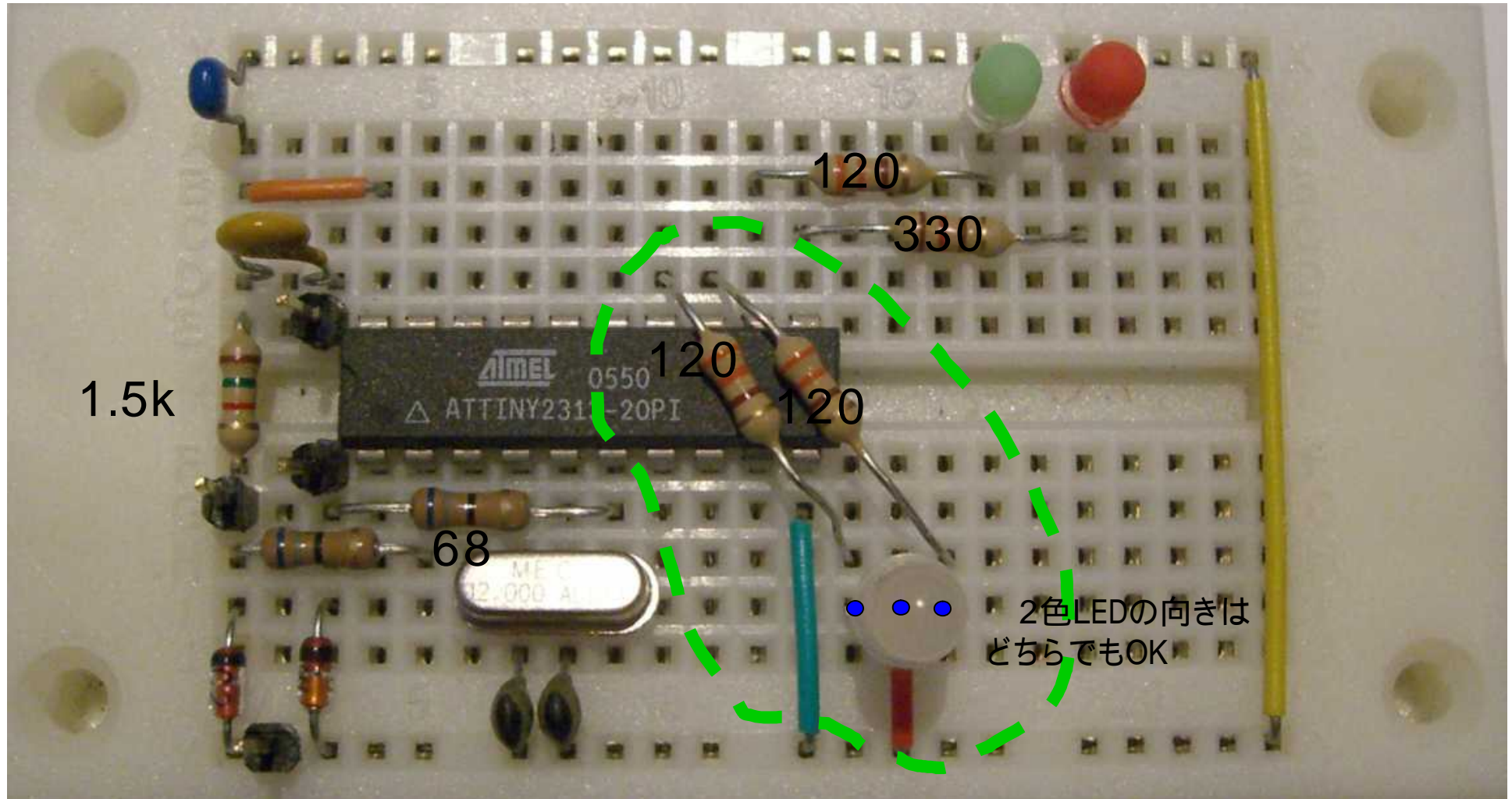
## よりみち

- 2色LEDの明るさをPWMを使って変えてみる  
と...





# 作ってみよう！

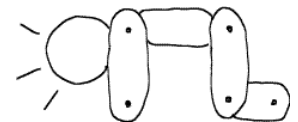


## Step5

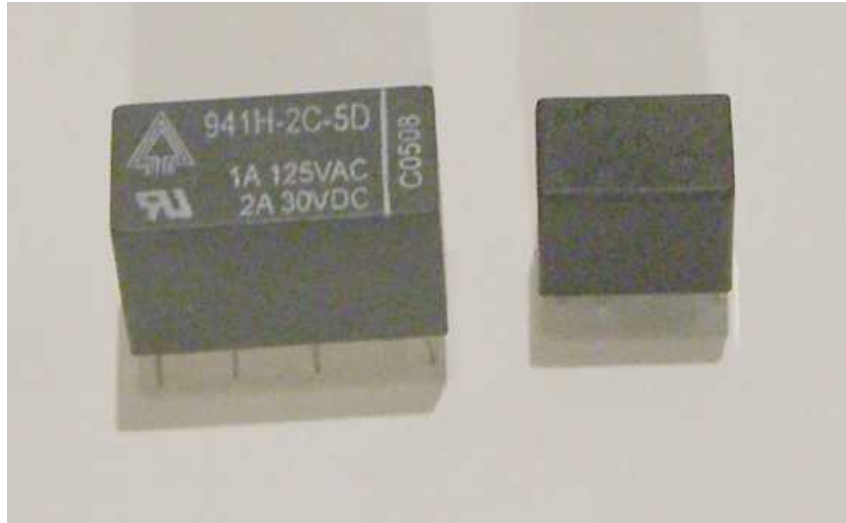
パトランプを回す

## どうやって繋ぐの？

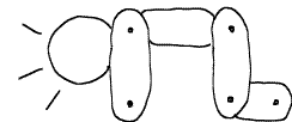
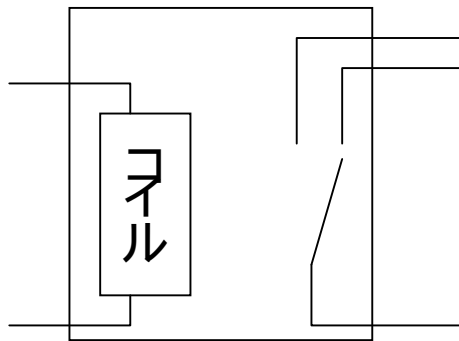
- AVRUSBにそのまま繋ぐ？
- パトランプ
  - » 単3電池3本 = 4.5V
- パトランプの最大電流 VS AVRの定格電流
- ノイズ



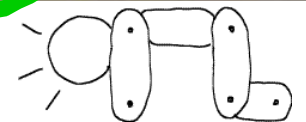
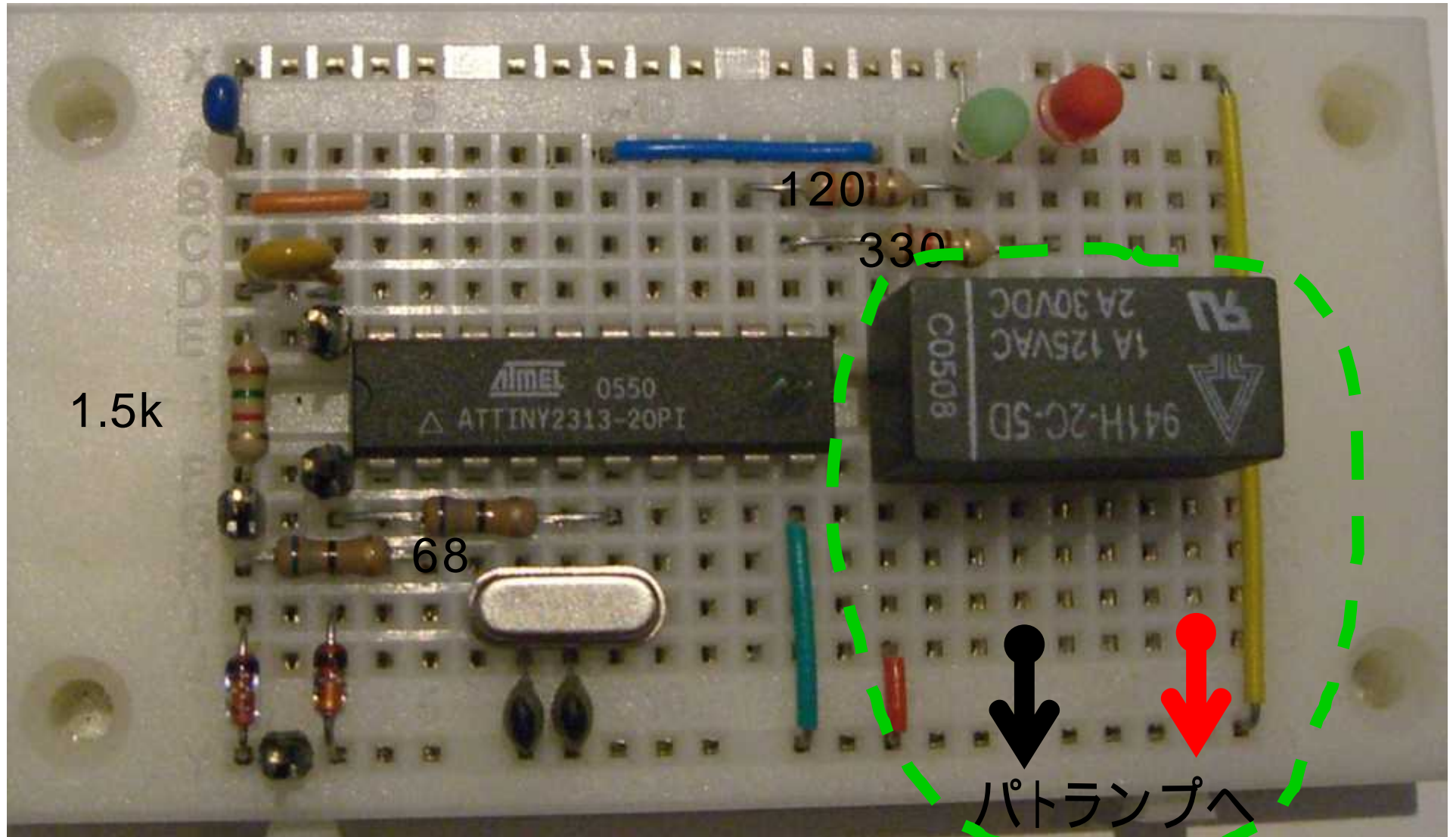
# リレー(機械式)



- 昔の計算機(コンピュータ)はコレを沢山集めて作られていた
- 今回使用:小信号用機械式リレー
  - » 磁石とコイルとスイッチ
- 2つの独立した回路間で情報の伝達を行う
- 半導体式のものもある
- 100円~

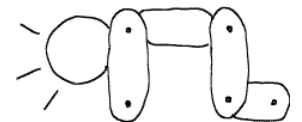


作ってみよう！

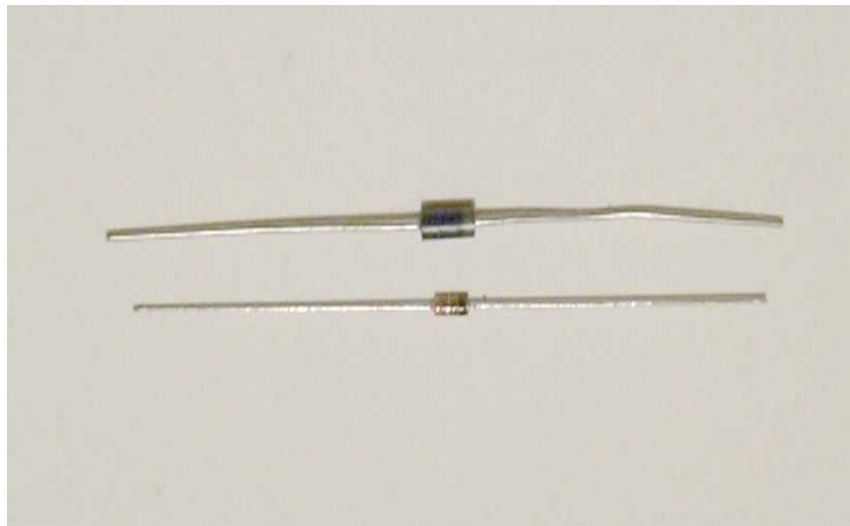


## よりみち

- 逆起電力の見える化



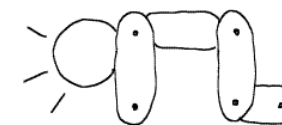
# ダイオード



- 電流を順方向にのみ流す、逆方向に流さない
- 今回使用: 小信号用スイッチングダイオード
- 極性あり
- 5円 ~

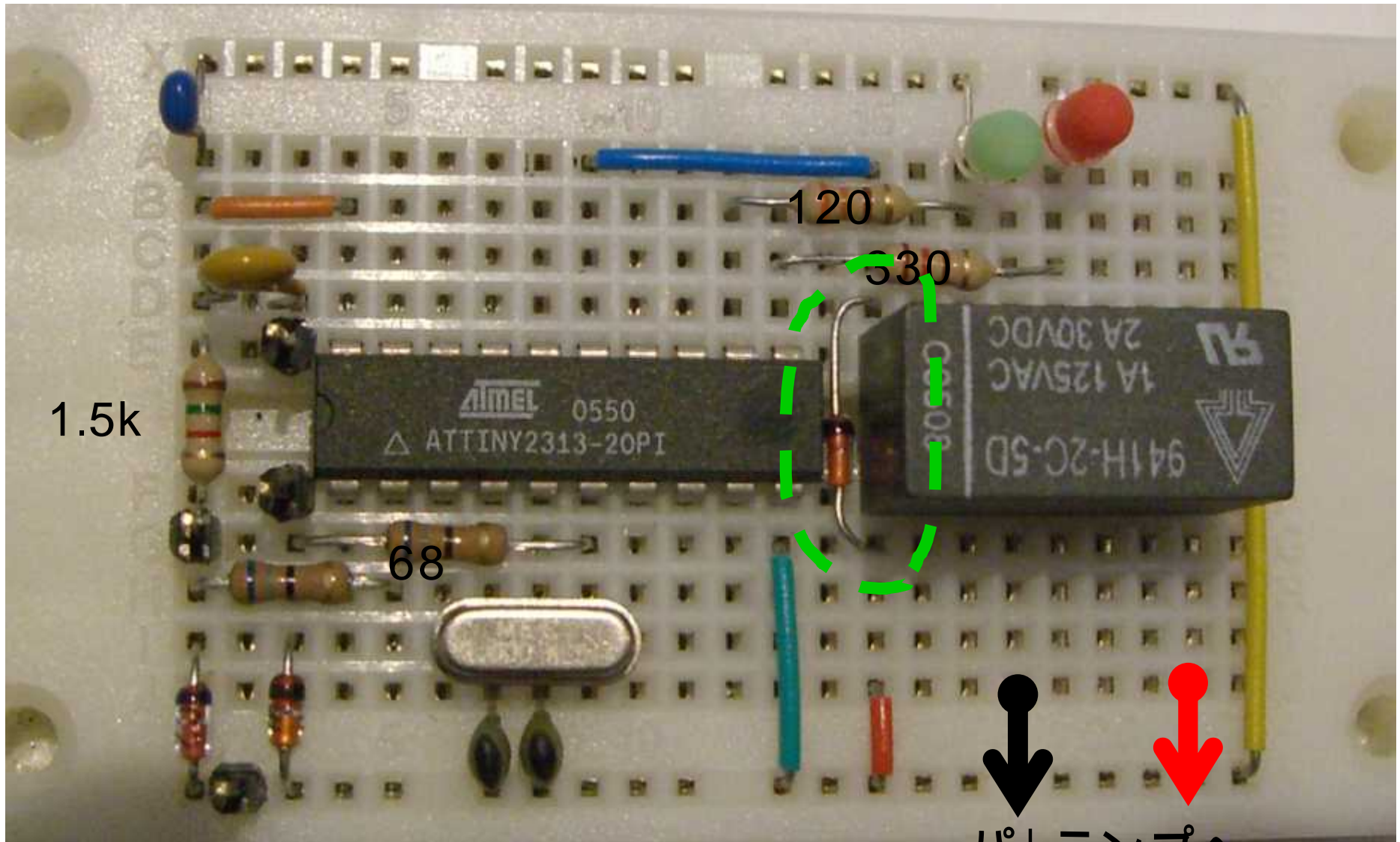


→  
順方向にのみ流す





作ってみよう！



1.5k

120

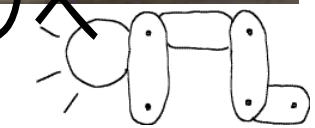
530

68



パトランプへ

64



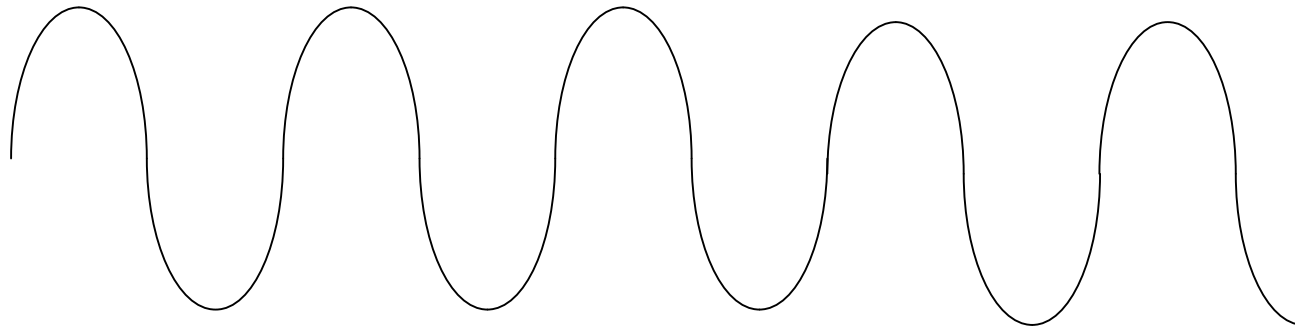


# Step8

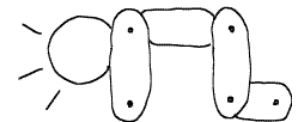
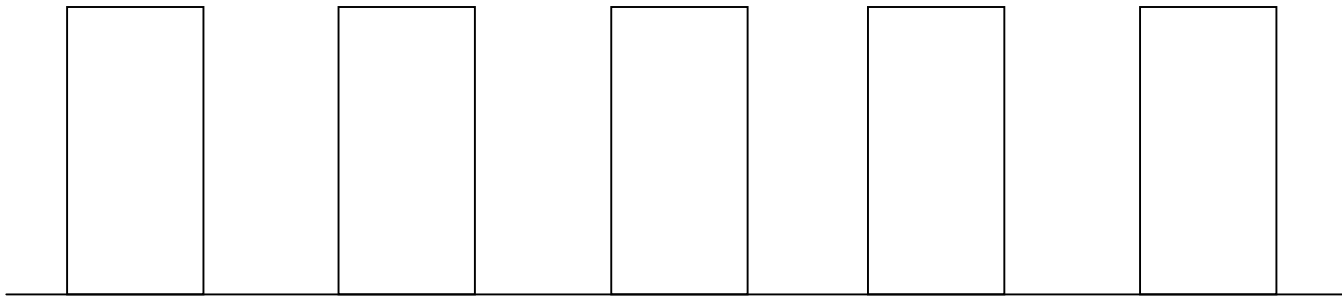
音を出してみる

# どうやって？

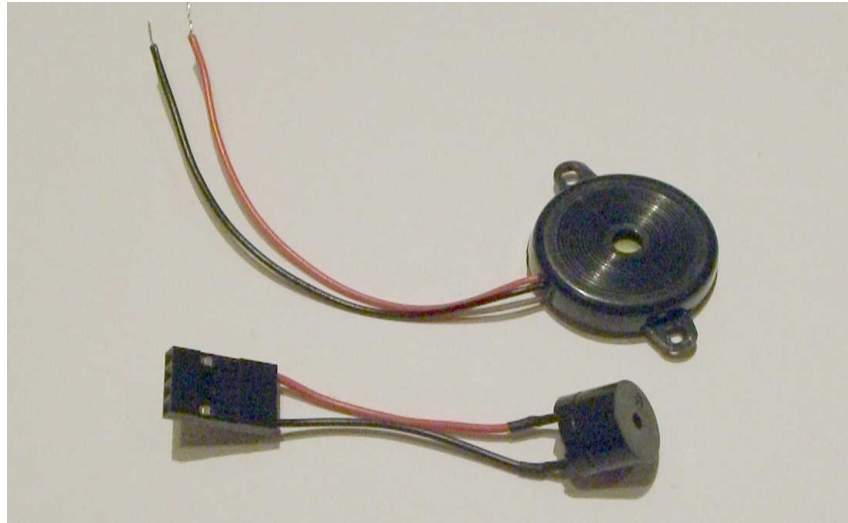
- 音 = 波
- こんな感じ？



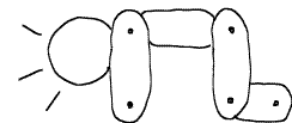
- これでもいい？



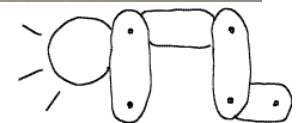
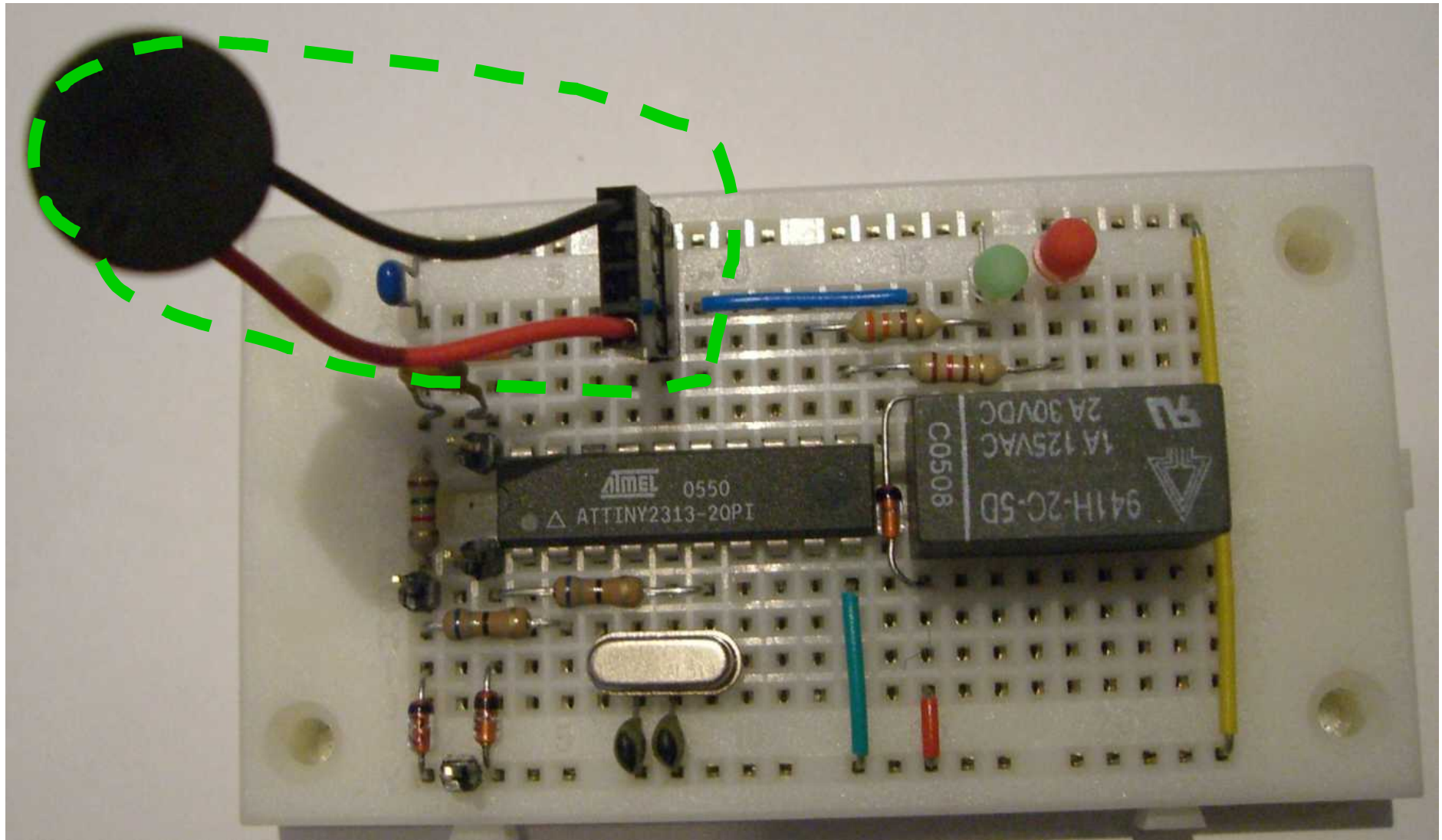
# 圧電スピーカ



- 圧電サウнда、圧電振動板
- 極性あり(?)
- 圧電素子(ピエゾ素子)
- 小型軽量
- 100円ライター、クルマの着座センサー
- 50円～

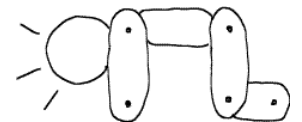


作ってみよう！



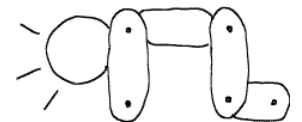
## よりみち

- 圧電スピーカーでLEDを点けてみよう
  - » JR改札口で発電



## よりみち

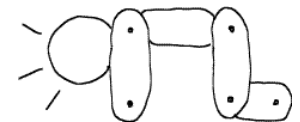
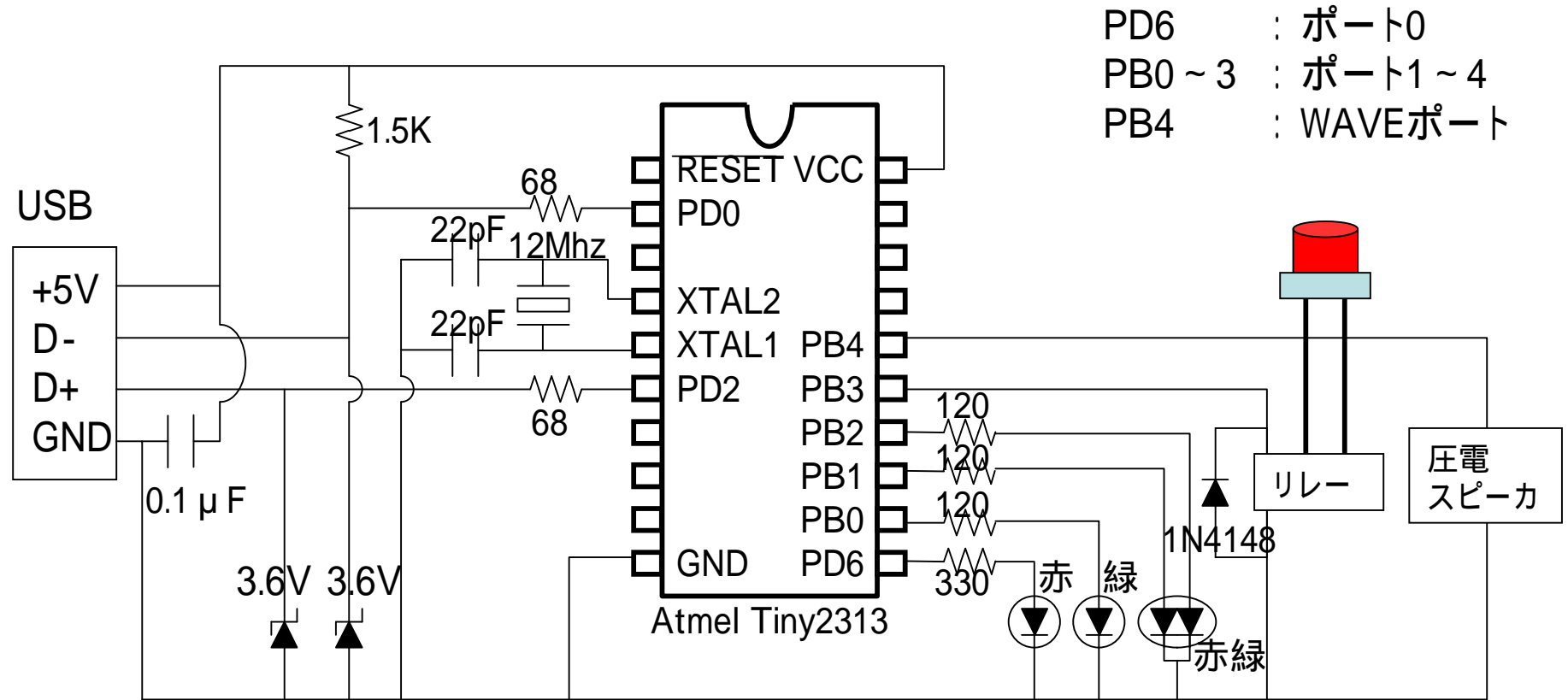
- ドの音を出してみよう
  - » 絶対音感チェック(w
- 一曲作ってみよう
  - » チューリップ



## Step7

回路の意図、部品の役割を知る

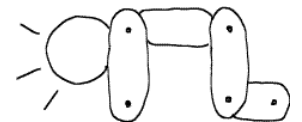
# 最終的な回路図





## よりみち

- 黒ヒゲ危機一髪
  - » パソコン
  - » 水晶周波数安定用コンデンサー
  - » USBプルアップ抵抗
  - » USBデータ用ツェナーダイオード

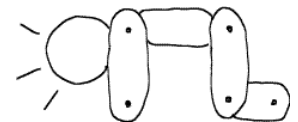


Next Step

興味を持ってくれた方に

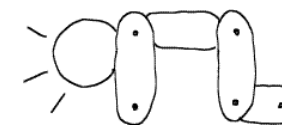
# XFDについて知りたい・語りたい

- mixi XFDコミュ
  - » [http://mixi.jp/view\\_community.pl?id=38947](http://mixi.jp/view_community.pl?id=38947)
- オブジェクトクラブ ライトニングトークス
- XP祭りライトニングトークス
  
- <http://sourceforge.jp/projects/xfder/>
- <http://www.xfder.com> (Coming Soon!??)



# AVRについて知りたい

- すっげ～ AVRマイコン
  - » コミケ同人誌、アセンブラ、丁寧・適度に割愛・分かり易い
  - » [http://www9.cds.ne.jp/kekeke/whats\\_avr.htm](http://www9.cds.ne.jp/kekeke/whats_avr.htm)
- AVRWiki
  - » 日本の総本山
    - でも、5回に1度くらいしか繋がらない・・・
  - » <http://www7a.biglobe.ne.jp/atlee/avr-jp-wiki/wiki.cgi>
- AVRマイコン・リファレンス・ブック
  - » 数少ない日本語書籍 カナリ詳細
  - » CQ出版社 山根彰さん著 ISBN4-7898-3730-0
- 日本語翻訳された仕様書がWebで公開されています
  - » Googleってみてください



# AVRのファームウェアを書きたい

- AVR Studio 統合開発環境
  - » [http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=2725](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725)
- WinAVR(gcc)
  - » <http://www.chip45.com/PortableWinAVR>
- AVRライター
  - » Atmel純正品 ISP mkII 7000円くらい
    - <http://shop2.genesis-ec.com/search/item.asp?shopcd=17210&item=0000000000141757>
  - » ELMライター 300円くらい
    - <http://elm-chan.org/works/avrx/report.html>
    - パラレルケーブルと抵抗4つで出来上がり！ Great!!
  - » USBasp AVRチップで作るAVRライター
    - <http://www.kannet.ne.jp/tomaru/kenkyuushithu/hardware/avrwriter/usb-spi.htm#usbasp>



# ホスト側制御プログラムを書きたい

- Libusb

- <http://libusb.sourceforge.net/>

- » libusb - win32

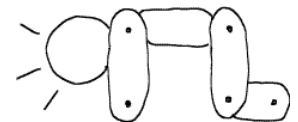
- <http://libusb-win32.sourceforge.net/>

- with Cygwin(gcc+MinGW)      今回のxfdctl.exe

- » #usblib (SharpUSBLib)

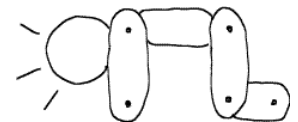
- <http://www.icsharpcode.net/OpenSource/SharpUSBLib/default.aspx>

- with VisualStudio C# Express      XPChanger 2.0



# 電子工作について知りたい

- Nの電子講座
  - » aPony さん
  - » <http://www.apony.com/elec/>
  - » AVRの情報もあります
- 電子工作の実験室
  - » 後閑さん
  - » <http://www.picfun.com/>
- 抵抗 & コンデンサの適材適所
  - » いままで何気なく使っていたパーツの意味が理解できます
  - » CQ出版社 三宅和司さん著
  - » ISBN4 - 7898 - 3278 - 3



## いろいろなデバイスを動かしたい

- PIC関連、ロボット関連書籍が参考になります
  - » CによるPIC活用ブック
    - 東京電機大学出版局
    - 高田直人さん著
    - ISBN4-5-1-53560-1
  - » 作って遊べるロボット工作
    - 技術評論社
    - 後閑哲也さん著

