



～横浜市次世代育成事業～

夏休み 子ども理科体験教室

日時 2018年8月12日(日)

会場 かながわ県民センターホール
神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町2-24-2

主催 電気学会産業応用部門

子ども理科体験教室運営主体

平成30年電気学会産業応用部門大会
実行委員会

実行委員長：河村篤男（横浜国立大学）

副委員長：藤本康孝（横浜国立大学）

村上俊之（慶應義塾大学）

子ども理科教室担当：浅野洋介（木更津工業高等専門学校）

野崎貴裕（慶應義塾大学）

小南勉（日立製作所）

植山祐樹（成蹊大学）

理系進学のススめ担当：稲森真美子（東海大学）

曹梅芬（東京都立産業技術高等専門学校）

瀬々英里（JSOL）

川上紀子（東芝三菱電機産業システム）

幹事：下野誠通（横浜国立大学）

幹事補佐：小原秀嶺（横浜国立大学）

共催 横浜市

後援 横浜市教育委員会、横浜国立大学

目次

模型電気自動車	—工作手順—	1
LEDイルミネーションオルゴール	—工作手順—	9

夏休み 子ども理科体験教室 スーパーキャパシタを用いた 模型電気自動車

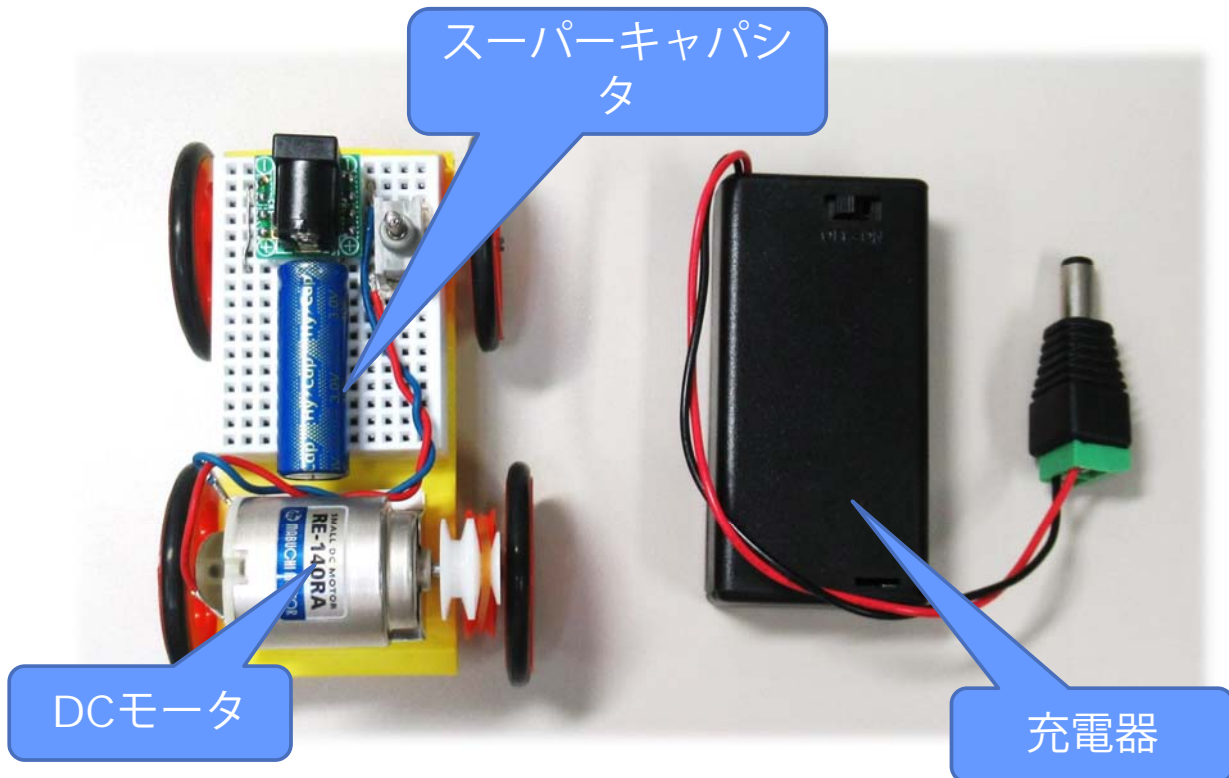


- 開催日：平成30年8月12日(日)
- 会場：かながわ県民センター
- 主催：電気学会産業応用部門
- 共催：横浜市
- 後援：横浜市教育委員会,
横浜国立大学
- 教材開発：木更津工業高等専門学校

注意事項

- スーパーキャパシタ(電気二重層コンデンサ)は誤った使用方法により発火・破裂し怪我をする可能性があります。コンデンサの取り扱いに関して、以下の事項を必ずお守りください。
 - 分解してコンデンサの電極をショートしない
 - 取り外してコンデンサの極性を逆にしない
 - 付属の充電器以外で充電しない

作るもの



2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

3

材料の確認

①スーパーキャパシタ



矢印のあるほうの足が**マイナス**
定格3V 10F

②DCモータ・プーリ



③切替スイッチ



④DCジャック・プラグ



③電池ボックス・単3電池2本



2

2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

4

材料の確認

- ①プラスチックダンボール
(プラダン) 2種類



- ②ピアノ線 長1本, 短1本
ハトメ 4個



- ③タイヤ・ホイール 4個ずつ
プーリ 1個, ベルト 1個



- ④注意書きシール



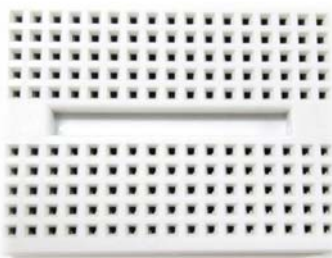
その他：スズメッキ線, 紫外線硬化接着剤,
ニッパー, リードペンチ

2018/8/12

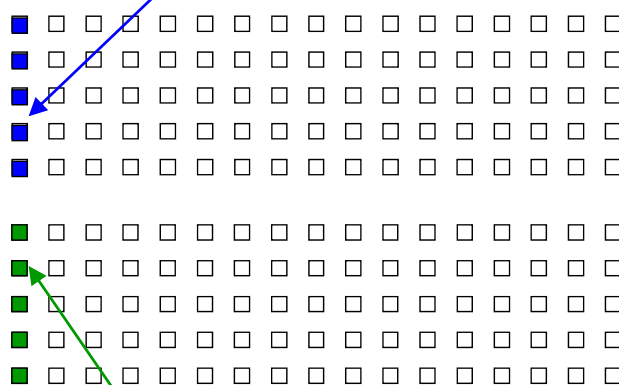
電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

5

ブレッドボードってなに？



- 回路を簡単に組むための基板
 - 縦の1列の5つは中でつながっている
 - 上下のエリアはつながっていない
- 導通している(電流が流れる)



導通しているが, 上側エリアとはつながっていない

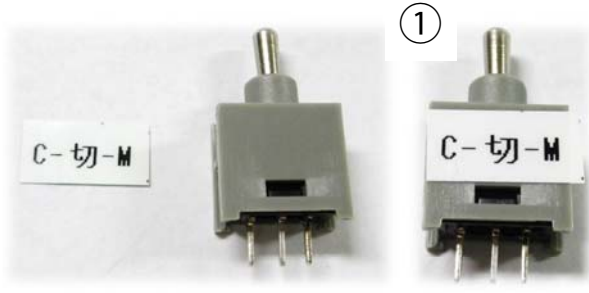
2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

6

3

回路製作1



- ① スイッチの平らな面にシールをはる
- ② ブレッドボードのせまい面に黄色いシールをはる
- ③ はみ出た黄色いシールをはさみで切る



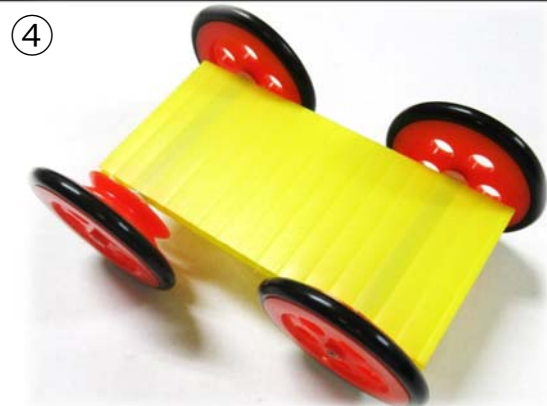
回路製作2



ボディ製作1



- ① ピアノ線の片側だけホイールを入れる
(後輪はプーリも入れておく)
- ② タイヤを取り付ける
- ③ ハトメを入れてプラダンに通す
- ④ 反対側の車輪を入れて、ピアノ線が飛び出さないように調整する



2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

9

ボディ製作2



- ① 小さいプラダンとモータを
強力両面テープではり合わせる
☆一度はるとはがせないの
で注意しましょう!!
- ② モータ軸とシャフト位置を
あわせる
(印をつけてもOK!)
- ③ かたむけてゆっくりとはる
- ④ モータプーリとベルトをとりつける

両面テープは
はがせない!!



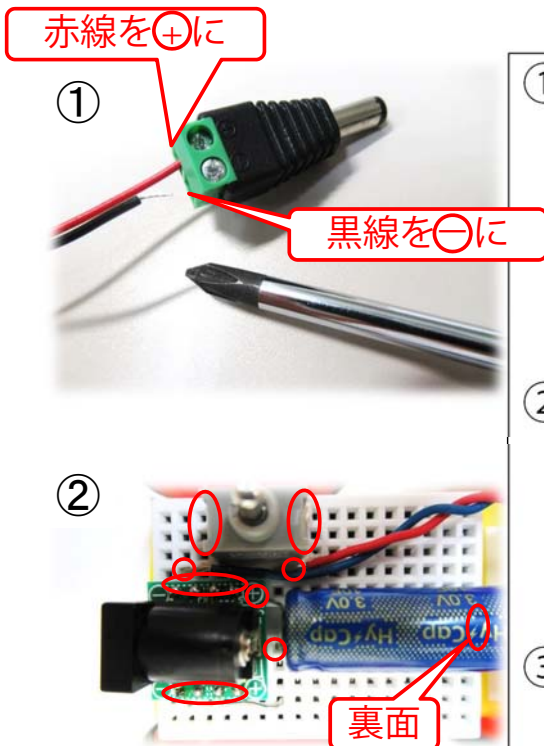
2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

10

5

ボディ製作3



- ① 電池ボックスのケーブルをDCプラグに入れてネジをしめる

ここまで出来たらスタッフが回路動作を確認します
待っていてください

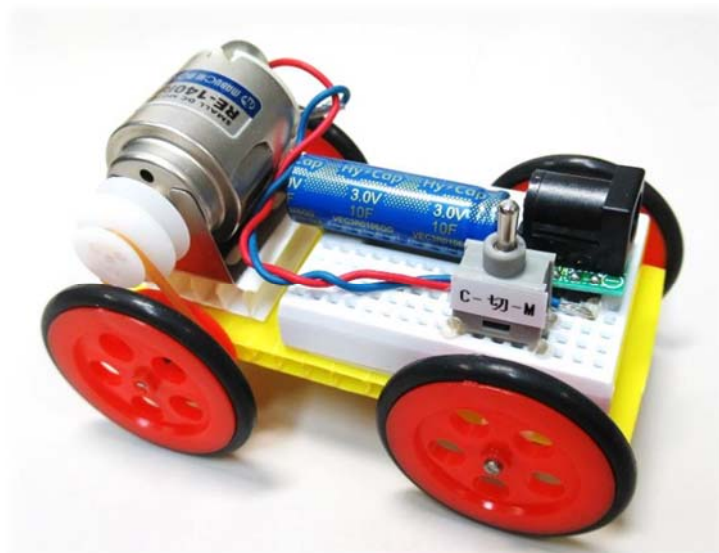
- ② 紫外線接着剤を赤丸の位置に塗ってスタッフと一緒に工作エリアで固定

☆必ず紫外線保護めがねを装着

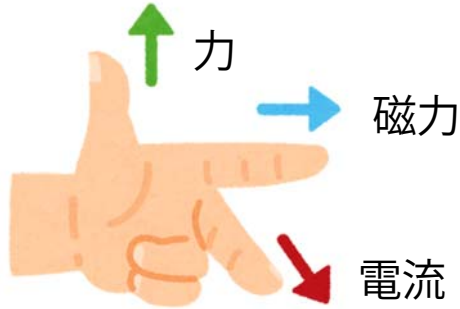
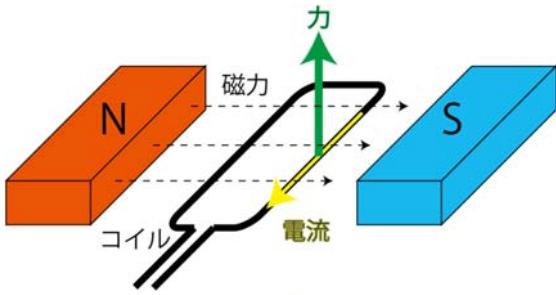
- ③ ブレッドボードの裏面シールをはがしボディのプラダンに貼り付けて完成!

走行試験

- 実際に走らせてタイムを計測しよう!



モータの研究



フレミング左手の法則

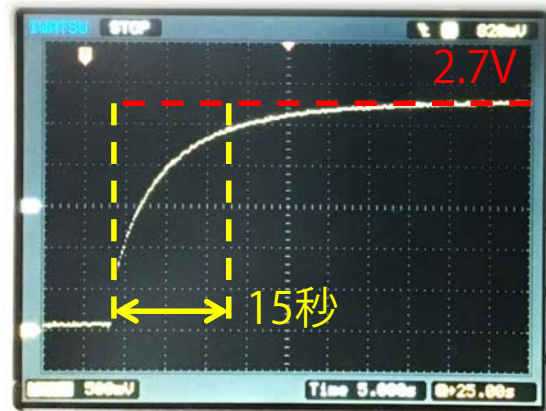
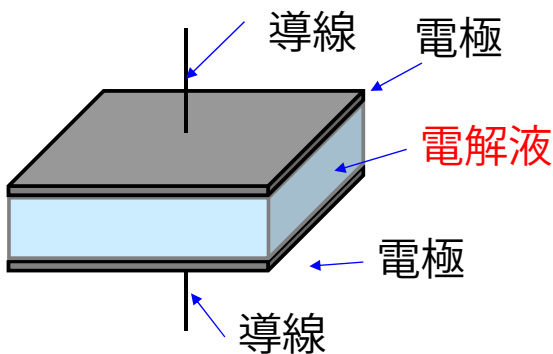
磁場の中にある電線に電流を流すと力が発生する

考えてみよう!

モータを早く回すためにはどうすればいいだろう?

スーパーキャパシタの研究

電気二重層コンデンサの基本構造



コンデンサは電気をためることができる素子
バッテリーより素早く充電することができる

何がスーパーなのか?

- セラミックコンデンサ：0.000001 F
- 電解コンデンサ：0.001 F
- スーパーキャパシタ：10F

電気をたくさん
ためることができる

実験) 走行タイム計測

充電時間	走行タイム
2秒	
5秒	
10秒	

考えてみよう!

充電時間が変わると走行タイムはようになるだろうか?

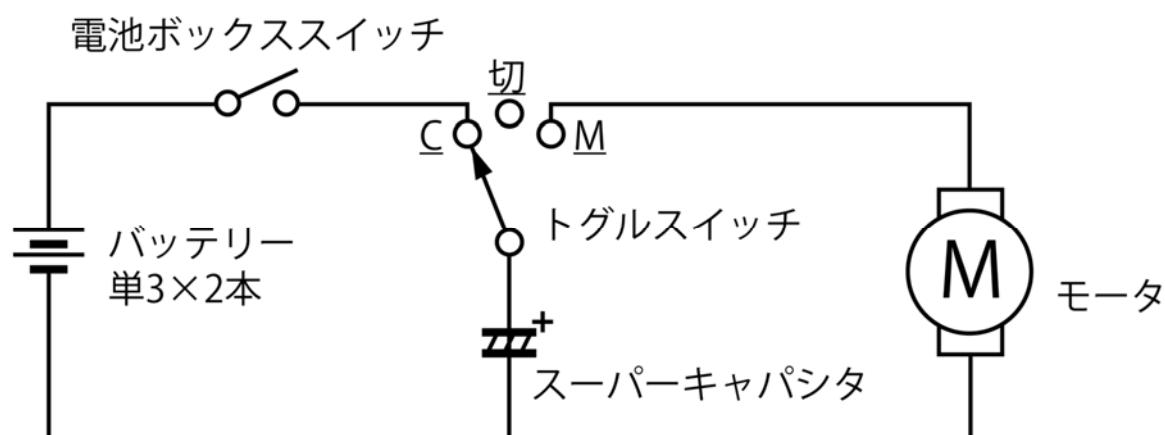
15秒以上充電しない!

2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

15

参考) 製作回路



夏休み 子ども理科体験教室

LEDイルミネーションオルゴール



- 開催日：平成30年8月12日(日)
- 会場：かながわ県民センター
- 主催：電気学会産業応用部門
- 共催：横浜市
- 後援：横浜市教育委員会,
横浜国立大学
- 教材開発：木更津高等専門学校

作るもの

明るいところだと…

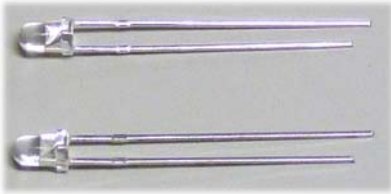


暗いところだと…

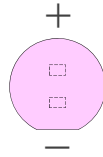


材料 1

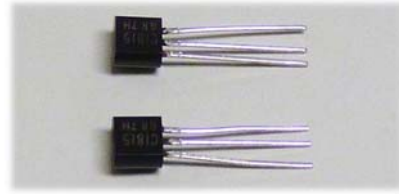
- ①発光ダイオード(LED)
赤・青・緑 各2個



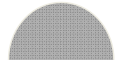
足の短いほうがマイナス
または、頭を上から見て
欠けている方がマイナス



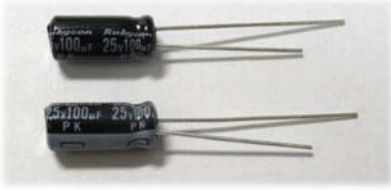
- ③トランジスタ 2SC1815 2個



頭を上から見ると、半月の
形をしている 向きに注意

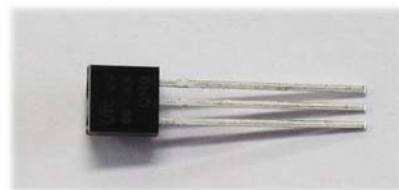


- ②コンデンサ 100 μ F 2個



足の短いほうがマイナス
または、頭に白い帯が
ついている方がマイナス

- ④オルゴールIC 1個



トランジスタと同じ形を
しているので注意



2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

3

材料 2

- ⑤抵抗 $R_1=2$ 本, $R_2=2$ 本



本体に描かれた線の色で
何 Ω かを表している(カラーコード)

R_1 =茶黒茶 \rightarrow 101 \rightarrow 10 \times 10 $=$ 100 Ω

R_2 =茶黒赤 \rightarrow 102 \rightarrow 10 \times 100 $=$ 1k Ω

- ⑥圧電ブザー



- ⑦電池ボックスと電池



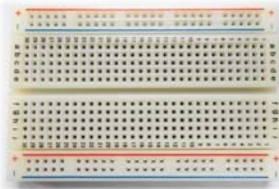
その他：錫メッキ線、ニッパー、ラジオペンチ、
リョータ など

2018/8/12

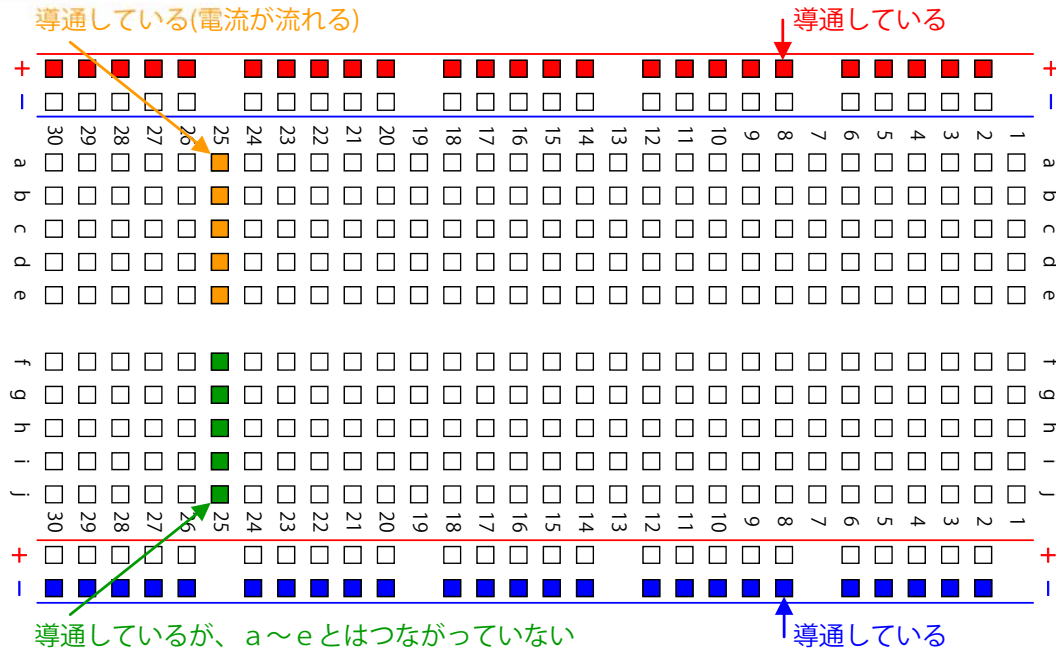
電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

4

材料3 ブレッドボード



- 回路を簡単に組むための基板
- 横に番号 縦にアルファベットが振ってある
- 同じ番号の縦の1列の5つ(25a~25eなど)は中でつながっている
- 一番外側の+-の各行もつながっていて電源をつなげる

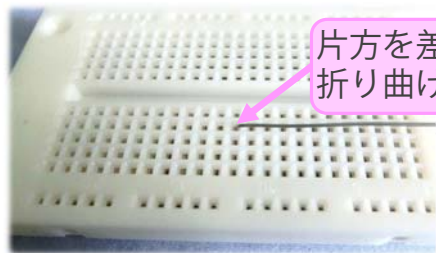


2018/8/12

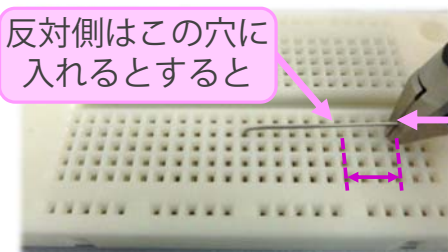
電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

5

作り方1 部品の加工

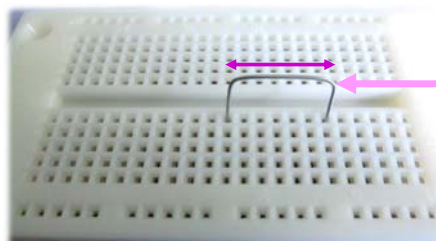


片方を差し込み
折り曲げる



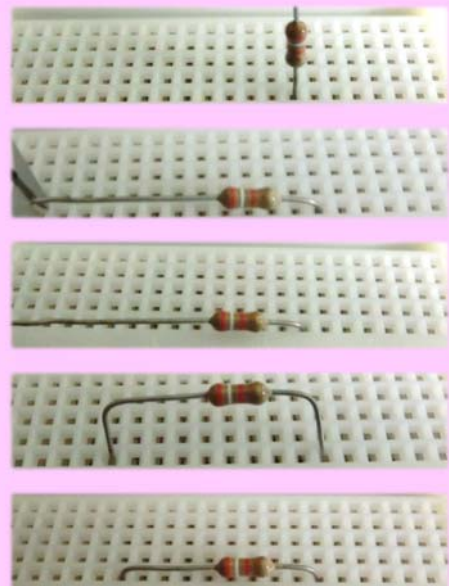
反対側はこの穴に
入れるとすると

差し込む穴から
10mm程度長く
切る



差し込む穴の幅
で折り曲げる

抵抗も同じ様にできます
但し 事前に穴の幅と足の長さを
確認してからにしましょう

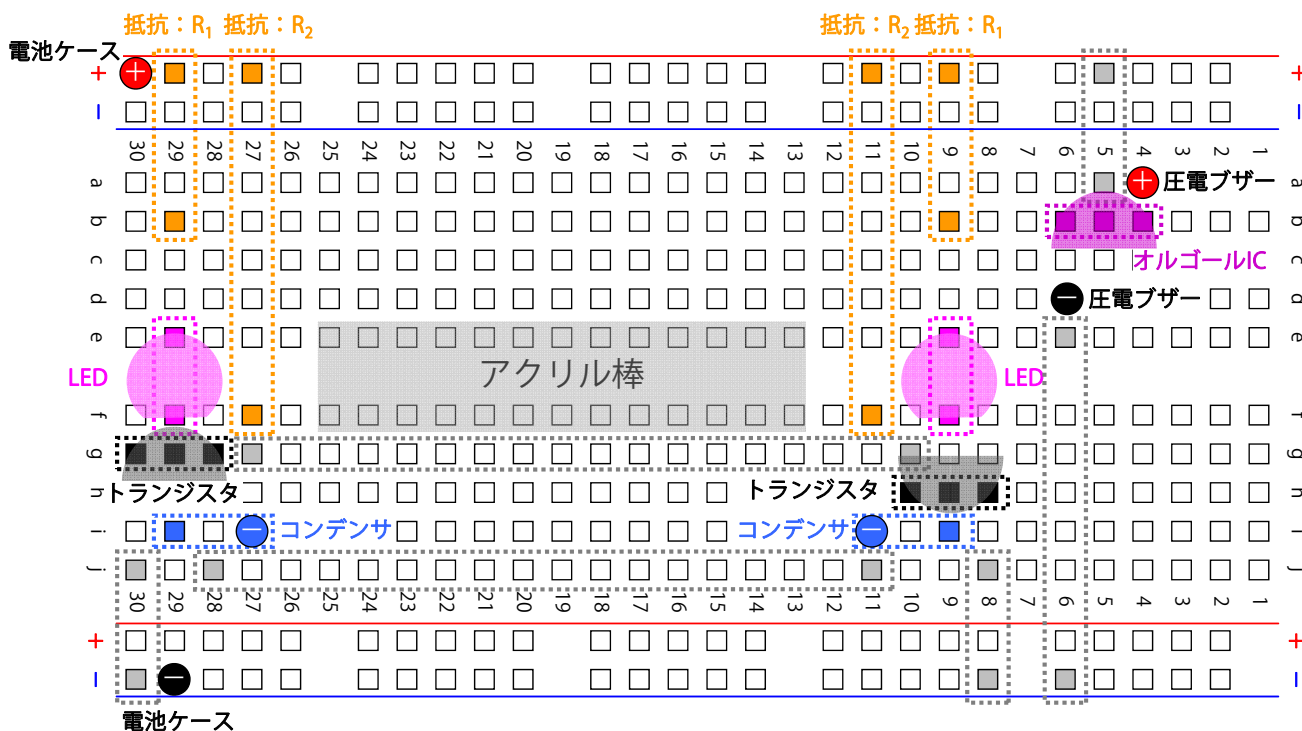


2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

6

作り方2 配線



注意① トランジスタ、コンデンサ、LEDと 注意② 圧電プザーと電池ケースは
 オルゴールICの向きに気をつける +に赤、-に黒の線をつなげる

作り方3 アクリル板の加工

- ①アクリル棒に両面テープを付けブレッドボードに固定する
- ②アクリル板の鏡面加工が手前にくるように自分の前におき
 油性ペンで好きな絵を描く
 注意：文字を書くときは**左右逆**の文字を書く
- ③リユーターで油性ペンを消すようにアクリル板を削る
- ④削り終わったら、アルコールで油性ペンの残りを落とす
- ⑤両面テープでアクリル板をアクリル棒に固定する

字を書くのは
反対向き

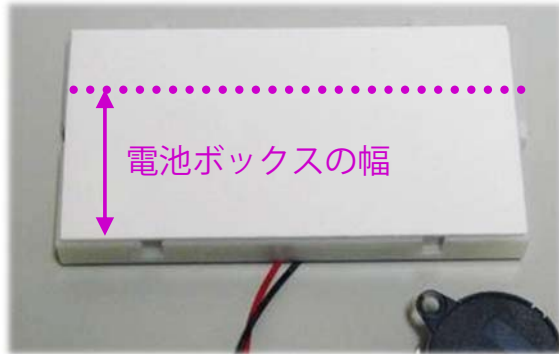


出来上りは
この向き

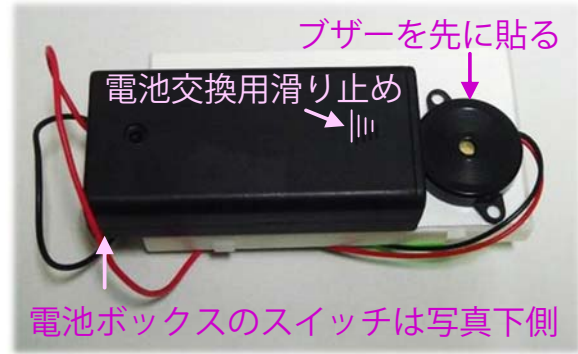


作り方4 電池ボックスとブザーの固定

電池ボックスの幅でシールを切り取る



ブザーと電池ボックスを貼り付けて出来上がり!!



2018/8/12

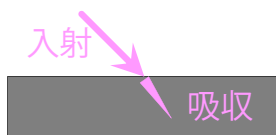
電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

9

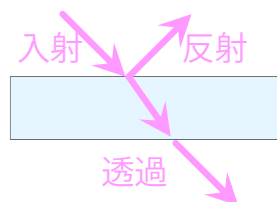
光の研究

- 光は「波」と「粒」の両方の性質を持っている
- 光は1秒間に約30万kmの速さで進む
- 光が物質にあたると「吸収」「反射」「透過」「散乱」などの様々な振舞いをする

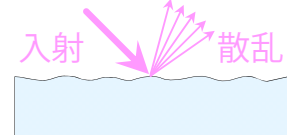
物質が透明でない



物質が透明で表面が滑らか



物質が透明で表面が凸凹



考えてみよう!

光をあてたアクリル板は表と裏のどちら側がきれいに光っているかな?
また、アクリル板のどこで散乱が起こっているかな?



2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

10

LEDの研究

LEDとは？ 半導体を使った照明
 白熱電球とは？ 金属が電気で熱せられて光る照明
 → LEDと白熱電球を比べてみよう

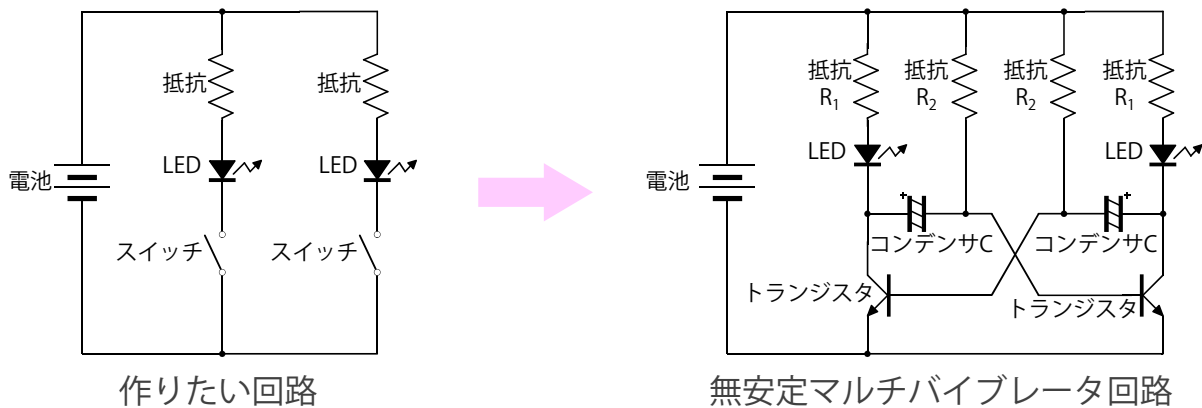
項目	LED 	白熱電球 
安全性	熱くなりにくい	熱くなる
電気代	安い	高い
価格	高い	安い
寿命	長い 約4万時間≒4年半	短い 約2000時間≒83日

2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

11

LEDの自動点滅回路の研究



スイッチを交互に切り替えてLEDを点滅させたい!!

- コンデンサは電気をためる トランジスタはスイッチになる
- 自動的に交互にスイッチが切り替わる無安定マルチバイブレータ回路を作ろう!!
- LEDの点滅時間は抵抗 R₂とコンデンサ Cの値で決まる

回路の素子値は $R_2 = 10\text{k}\Omega = 10 \times 1000\Omega$ $C = 100\mu\text{F} = 100 \times \frac{1}{1000000}\text{F}$

考えてみよう!

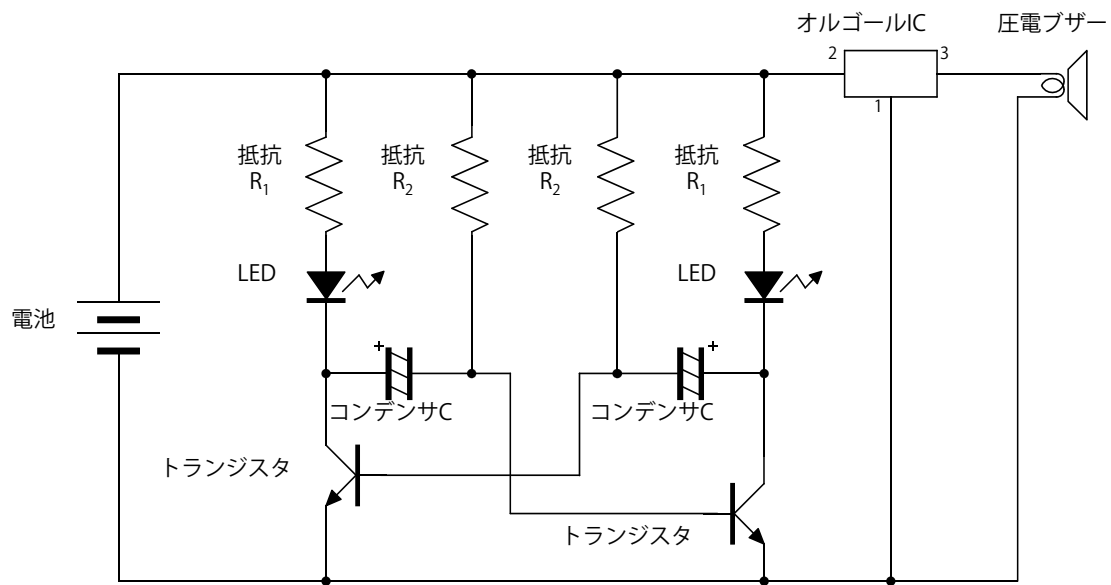
抵抗 R₂を変えると点滅時間は長くなる? 短くなる?

2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

12

製作回路



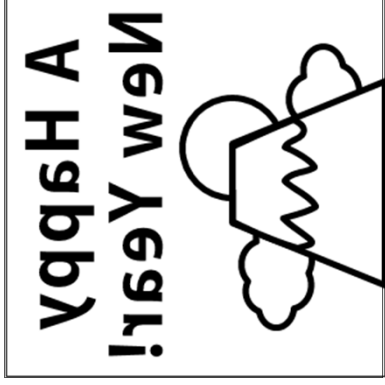
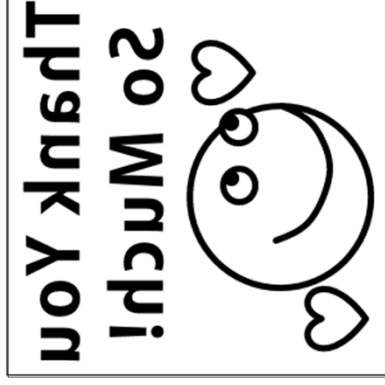
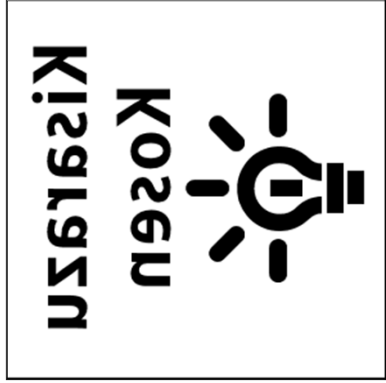
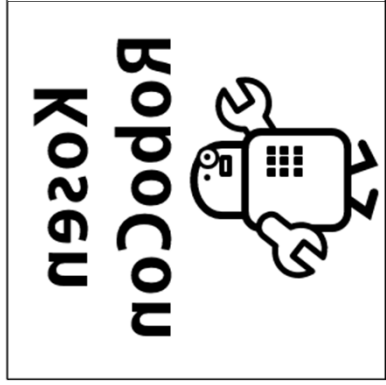
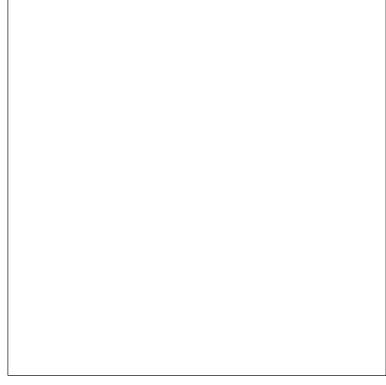
2018/8/12

電気学会産業応用部門大会 子ども理科体験教室

13

図ルプリント

↓好きな絵を描いてね



a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z ! : ; @ * ★ ♥ ♦ ◆ ♠ ♣
 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ● ■ ◆ ▼ ▲

MEMO

