

# て 手のひらにのせると ひか 光るカプセル



ざいりょう      かくにん

# 材料の確認

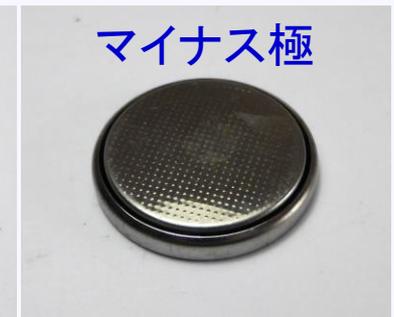
- ・<sup>ほんたい</sup>本体
- ・とうめいのふた
- ・トランジスタ(2SC1815) 2個
- ・<sup>はっこう</sup>発光ダイオード(LED)
- ・白いLEDキャップ
- ・ボタン<sup>でんち</sup>電池
- ・トレーシングペーパー

ひか  
まずLEDを光らせてみましょう。

でんち と だ  
電池とLEDを取り出して下さい。

この電池はコインの<sup>かたち</sup>形をしています。

プラス<sup>きよく</sup>極・・・ツルツルの方  
マイナス<sup>きよく</sup>極・・・ザラザラの方



LEDには<sup>なが</sup>長い<sup>あし</sup>足と<sup>みじか</sup>短い<sup>あし</sup>足があります。

長い足・・・プラス極につなぐ足

短い足・・・マイナス極につなぐ足



ながいあし めん  
長い足をツルツルの面、

みじかいあし めん あてて  
短い足をザラザラの面に当てて

ゆび お ひか  
指で押さえてLEDを光らせてみましょう。



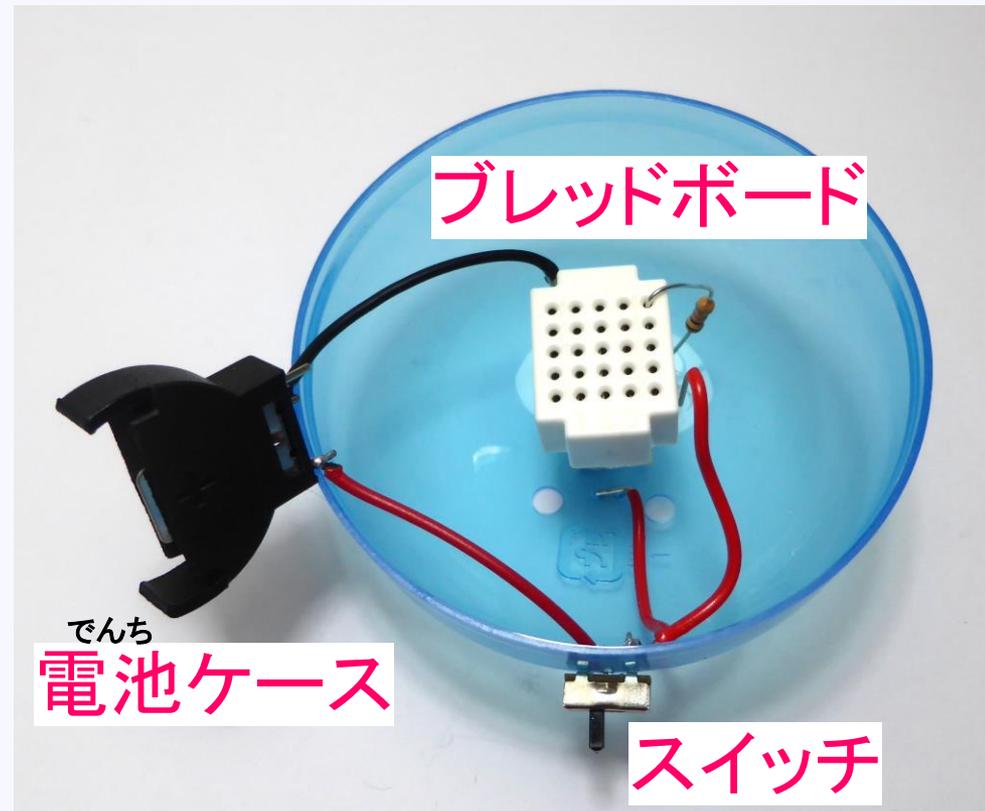
あしほん  
足2本で  
LEDをはさみます。

<sup>ほんたい</sup>  
本体をとりだして下さい。

<sup>ほんたい</sup>  
本体はガチャガチャのケースに

- <sup>でんち</sup>  
・電池ケース
- ・スイッチ
- ・ブレッドボード

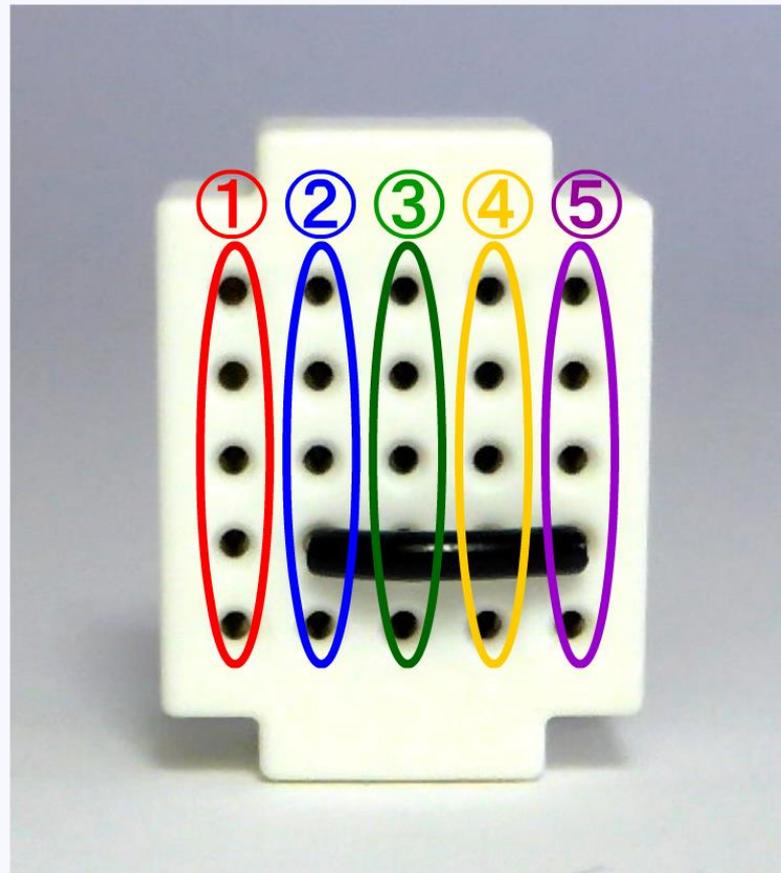
をとりつけています



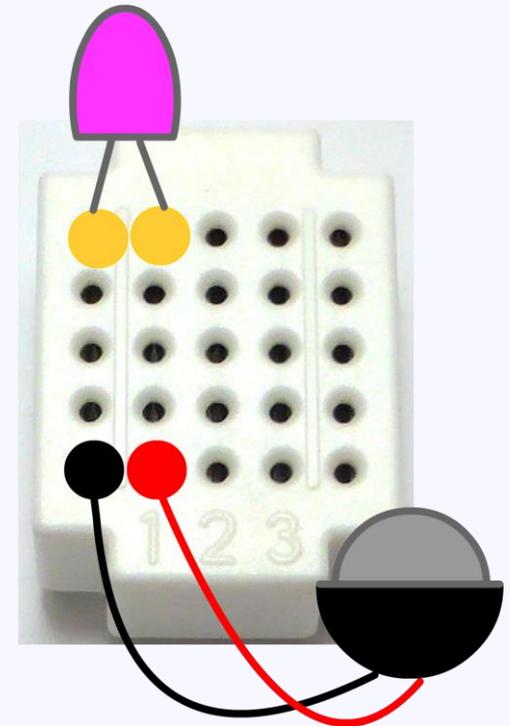
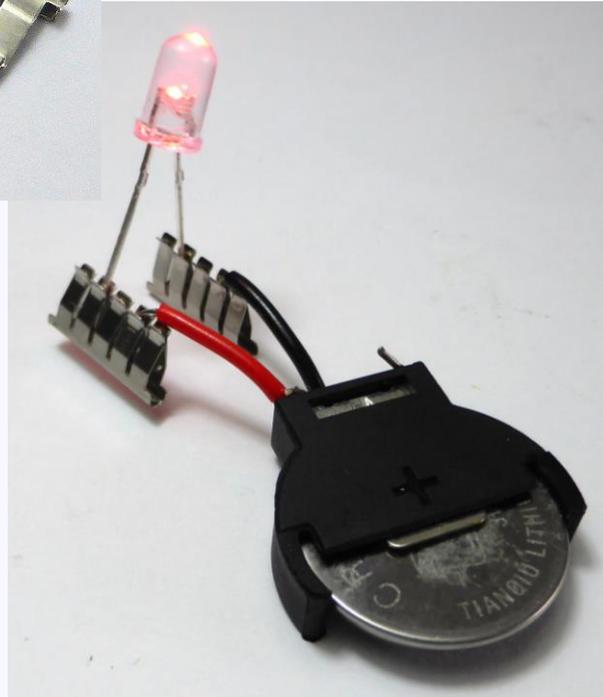
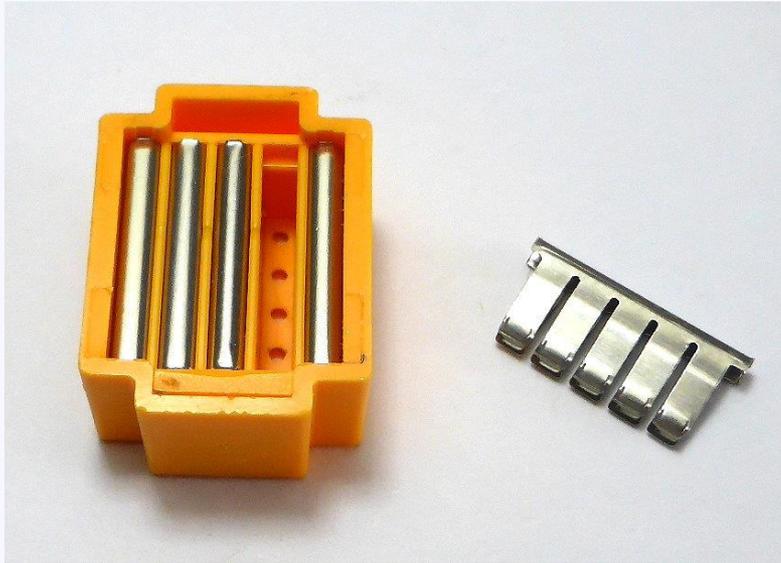
ブレッドボードには25個の穴があいています。

この穴にピンをさすだけで、

縦の列はつながった状態になります。

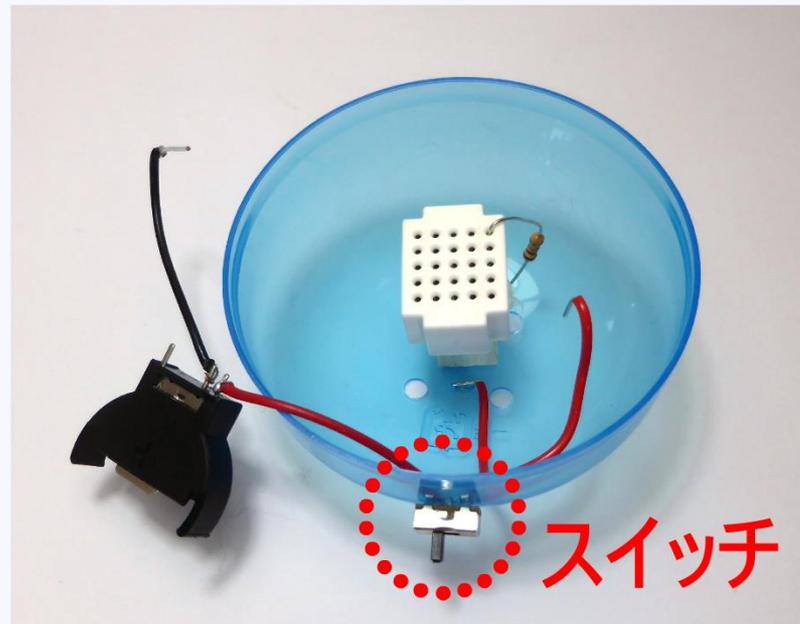


かくれつ  
ブレッドボードの各列には  
きんぞく  
金属のクリップが入っています。  
はい

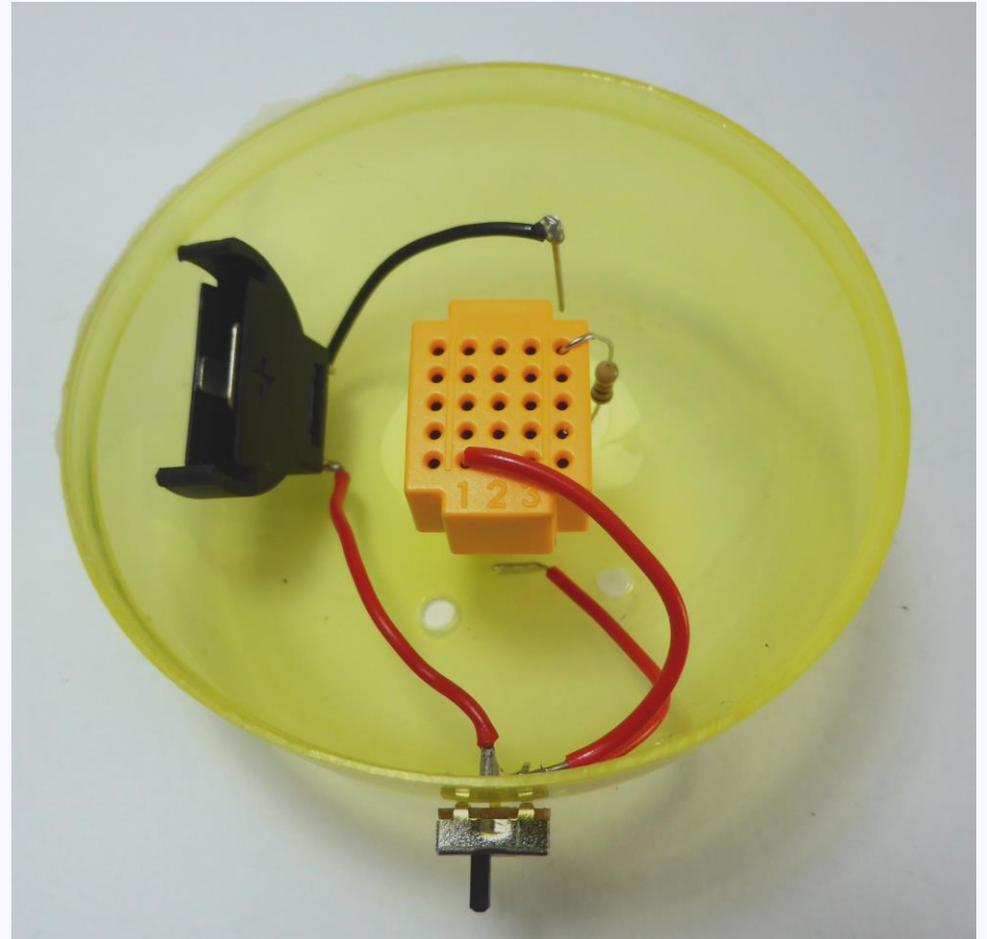
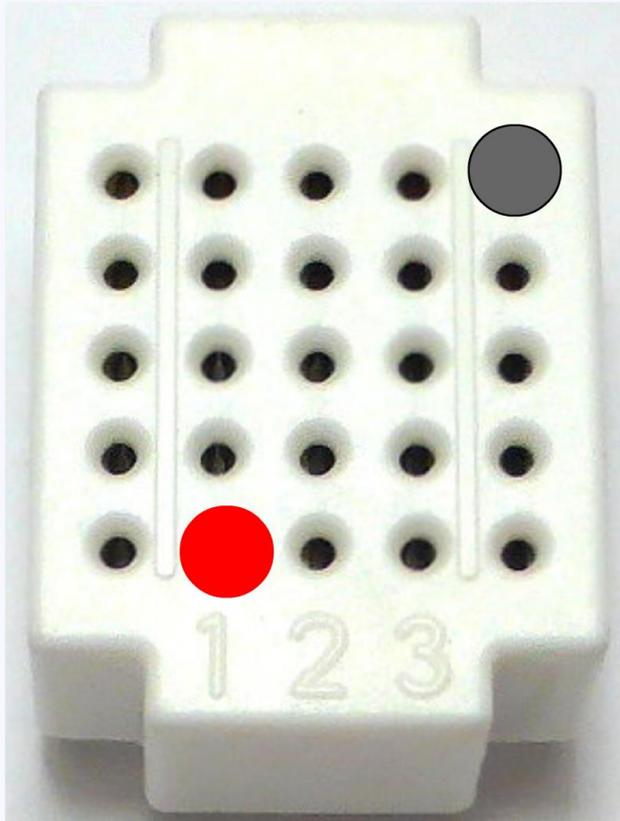


このブレッドボードを使って、  
LEDを光らせてみましょう。

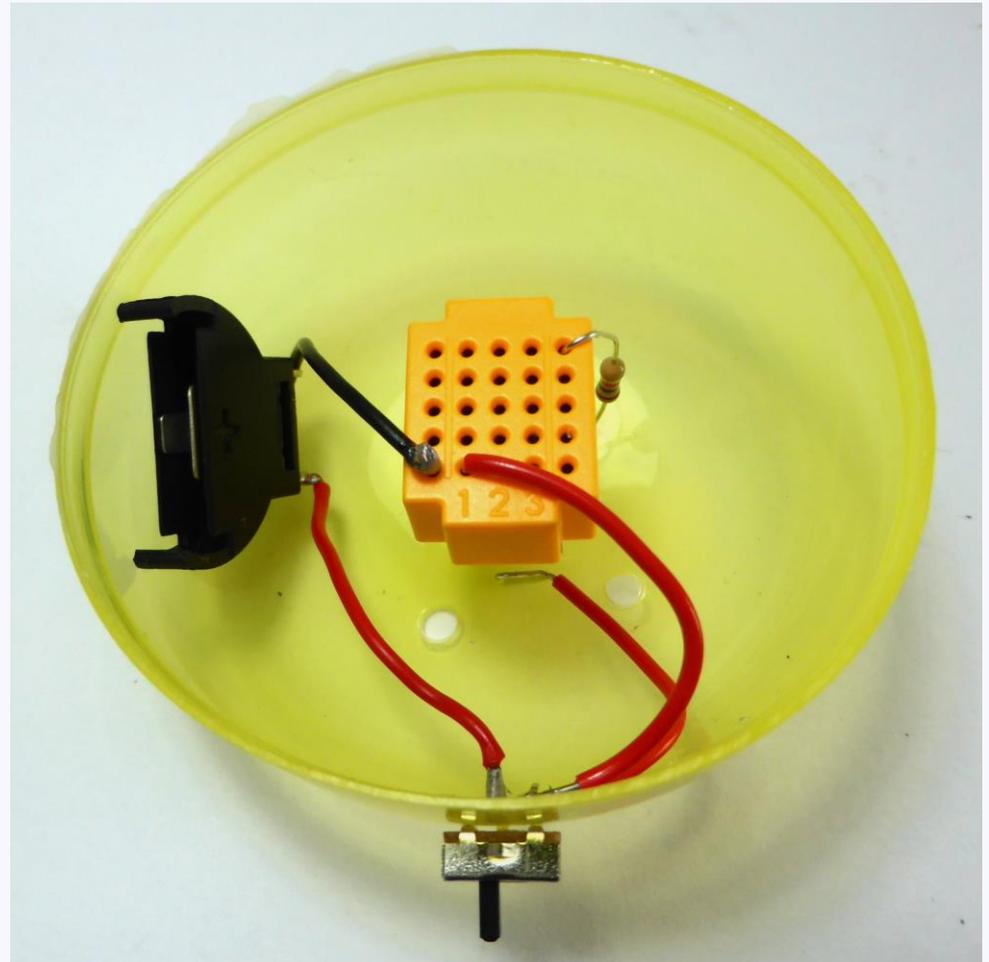
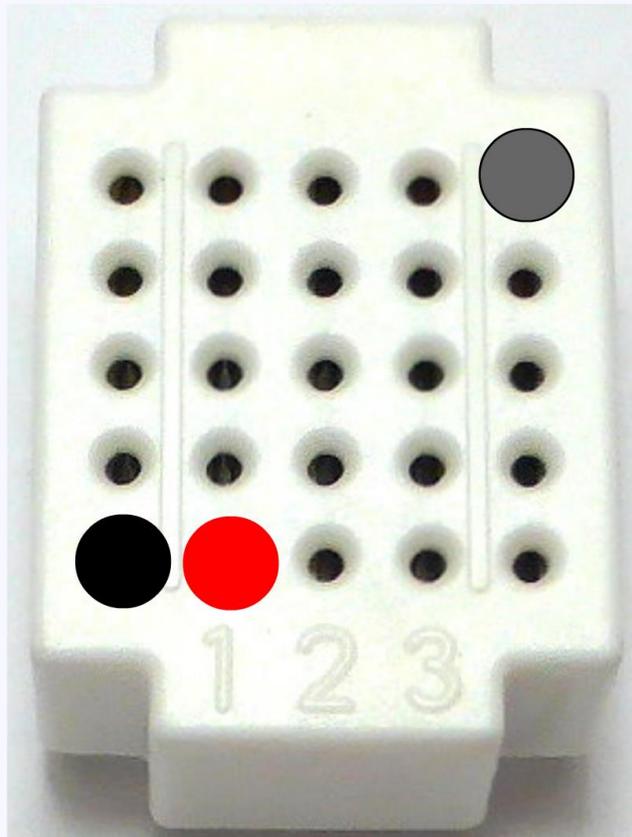
スイッチが手前に来るようにおいて下さい。



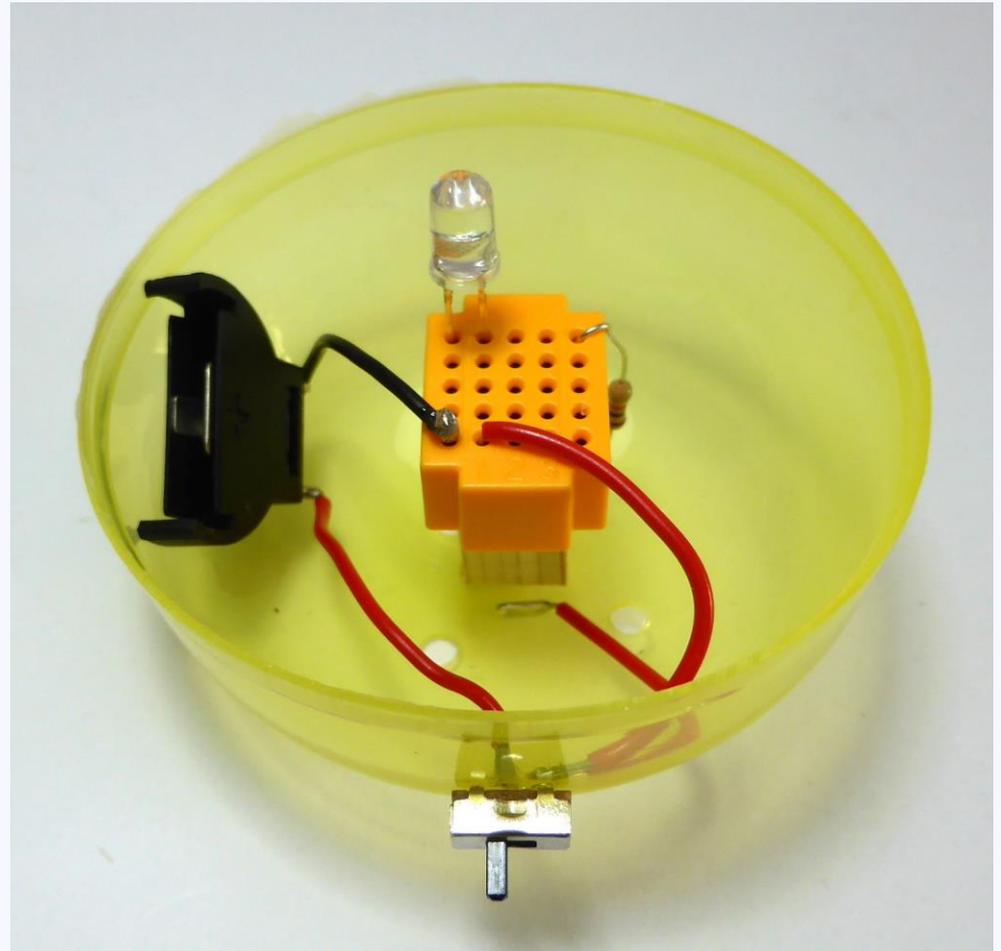
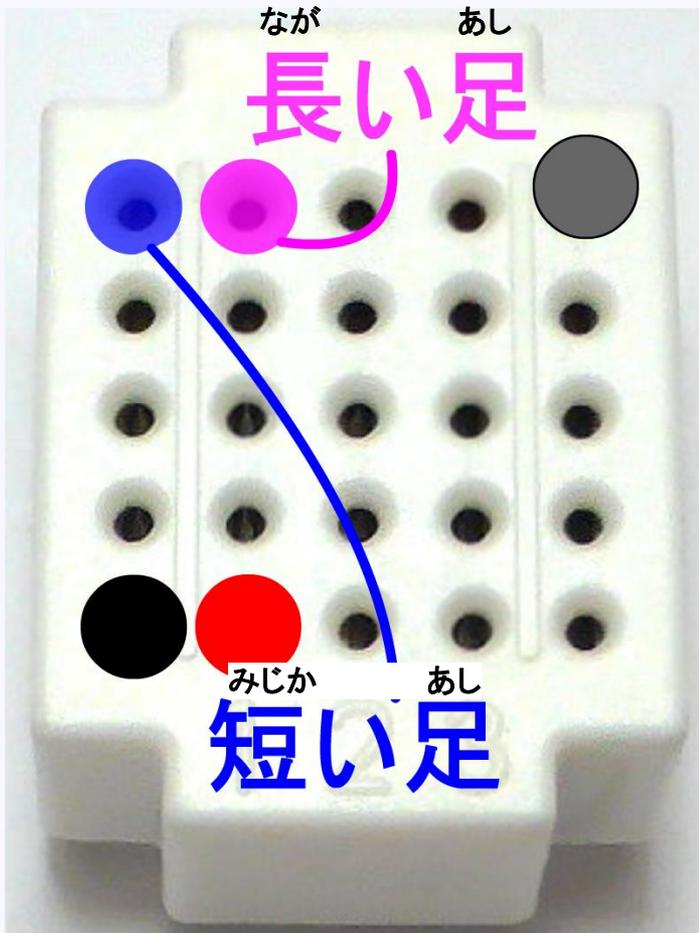
スイッチからの<sup>あか</sup>赤い<sup>せん</sup>線を、  
<sup>いちばん</sup>一番<sup>した</sup>下の<sup>だん</sup>だんの<sup>ひだり</sup>左から<sup>め</sup>2つ<sup>あな</sup>目の<sup>あな</sup>穴にさしこみます。



でんち  
電池ケースからの黒い線を、  
くろ せん  
左下の穴にさしこみます。  
ひだりした あな

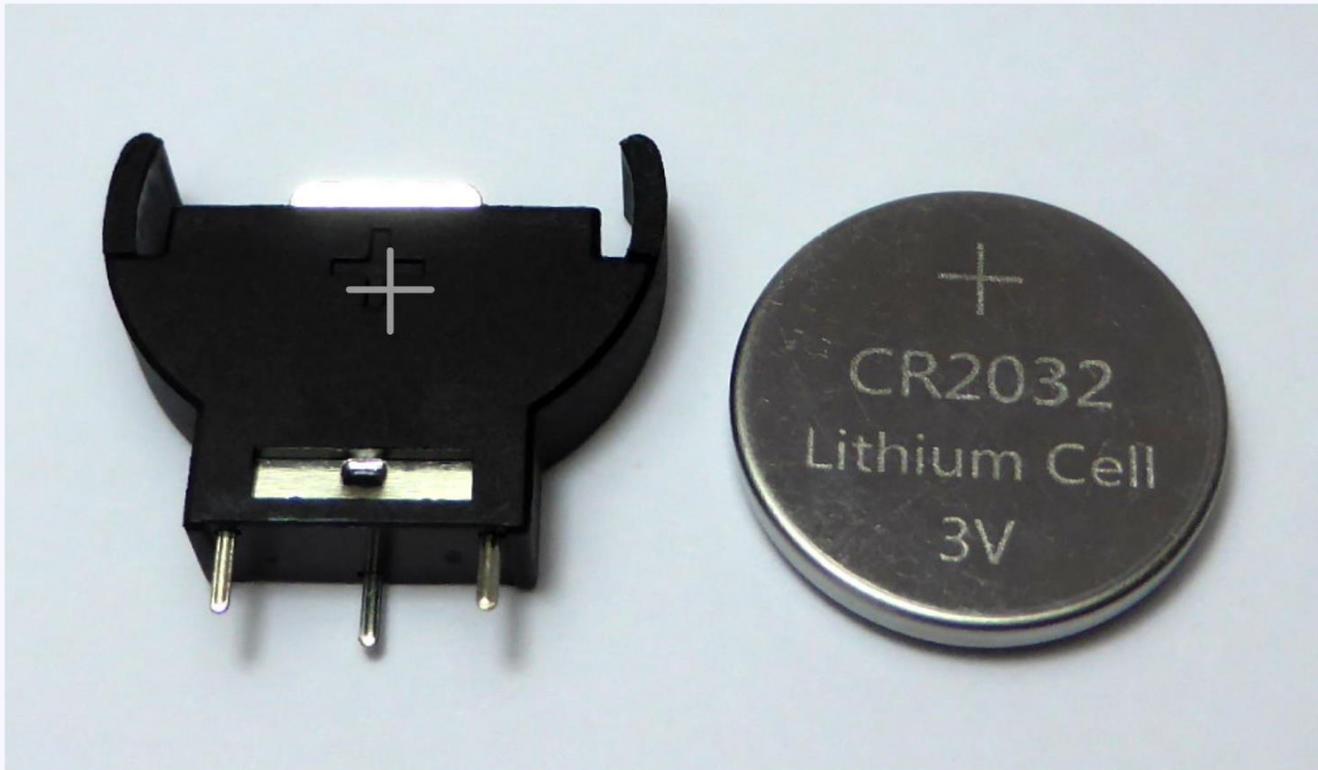


あし      なが      ちゆうい  
LEDは足の長さに注意しながらさしこみましょう。



でんち でんち  
電池ケースに電池を入れます。

い む ちゅうい  
入れる向きに注意しましょう！



でんち い でんち  
電池を入れた電池ケースは

ガチャガチャのケースの中に入れておきましょう。



スイッチを入れてみましょう！

<sup>ひか</sup>光ることを<sup>かくにん</sup>確認したら  
スイッチをオフにして、

・LED

・<sup>あか</sup>赤い<sup>せん</sup>線

・<sup>くろ</sup>黒い<sup>せん</sup>線

をぬいて下さい。

<sup>でんち</sup>電池は **はずさない**でね。

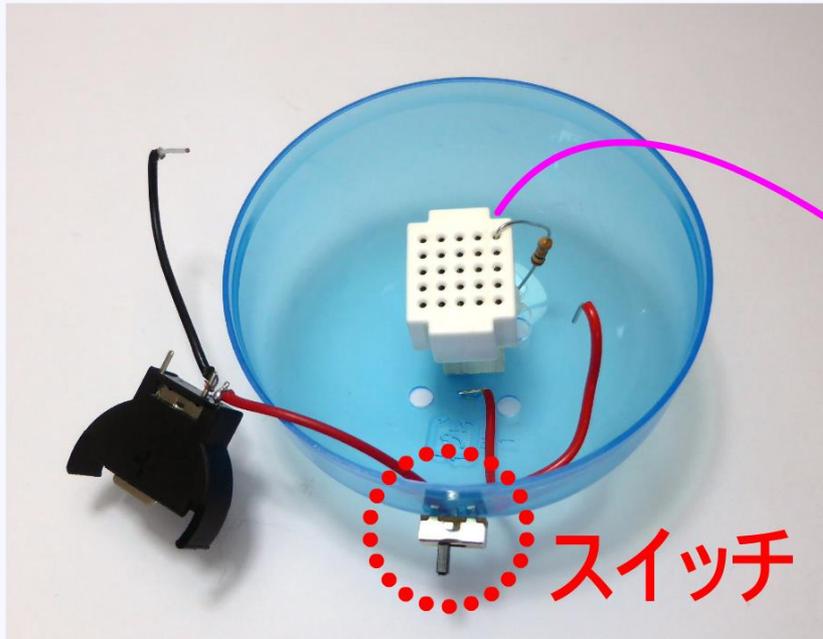
いよいよ、ここから

「手のひらにのせると  
光るカプセル」

を作<sup>つく</sup>っていきます。

# 作り方①

スイッチが手前に来るようにおいて下さい。



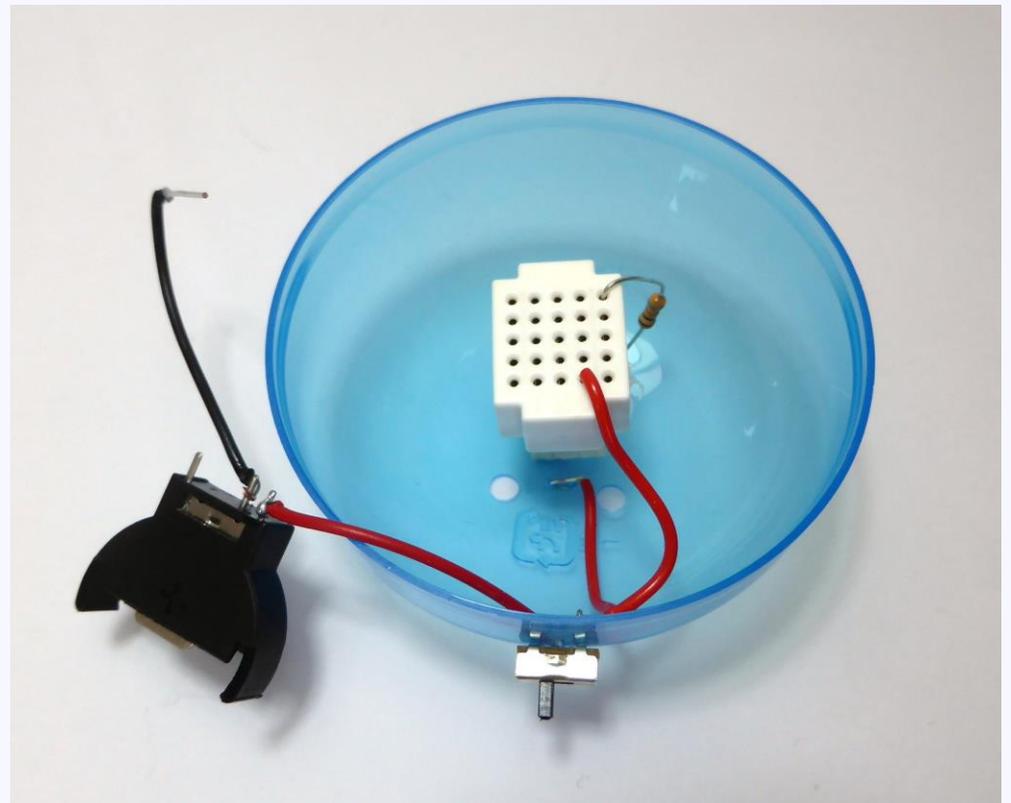
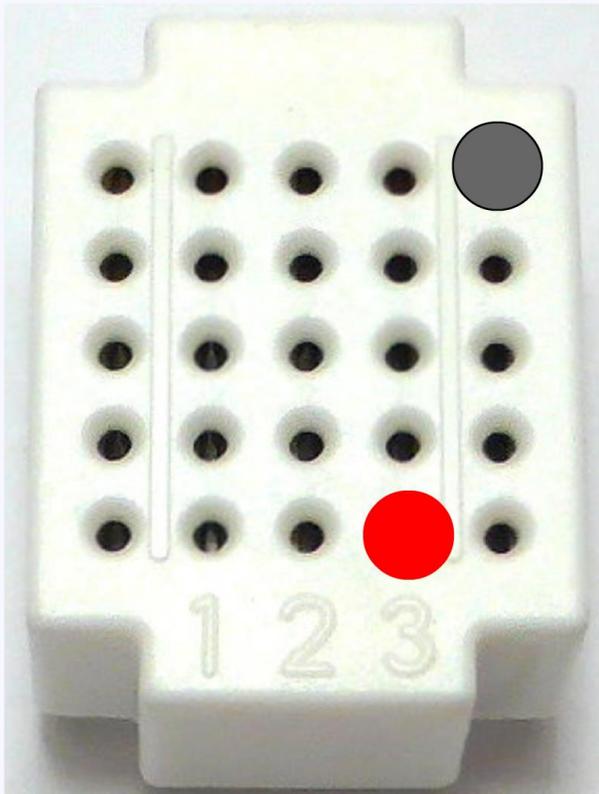
右上には抵抗という部品を  
さしこんでいます。  
(トランジスタに電気が流れ過ぎる  
ことを防止する目的です。)



# つく <sup>つく</sup> かた <sup>かた</sup> 作り方②

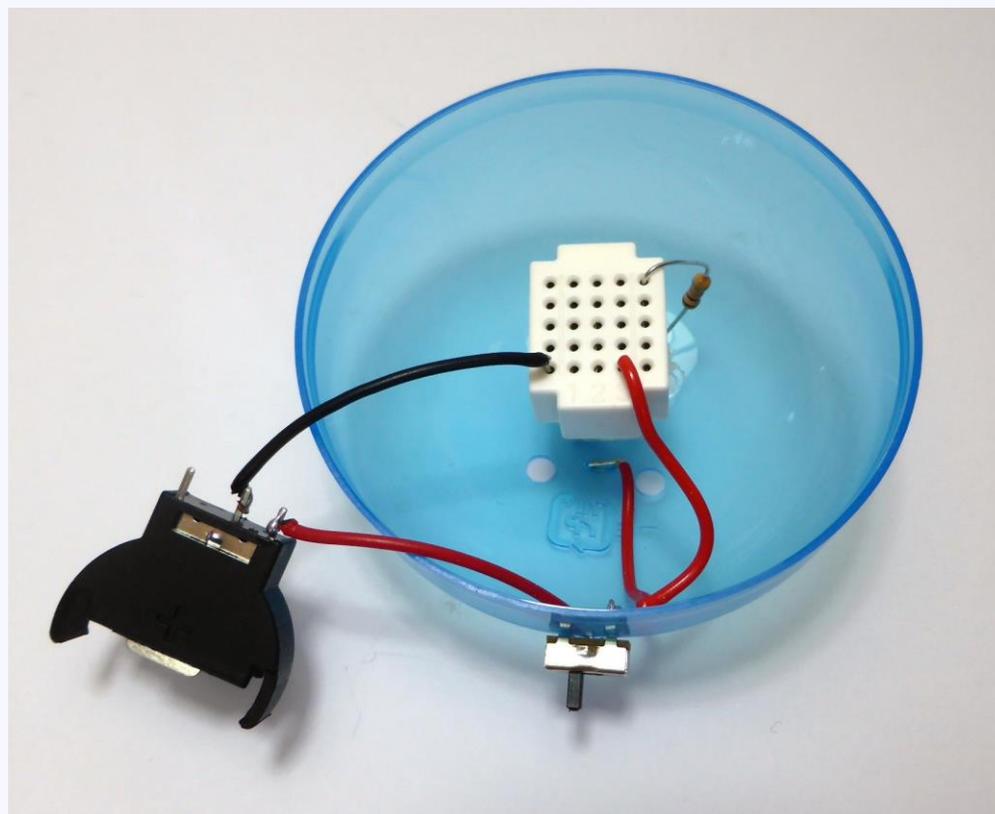
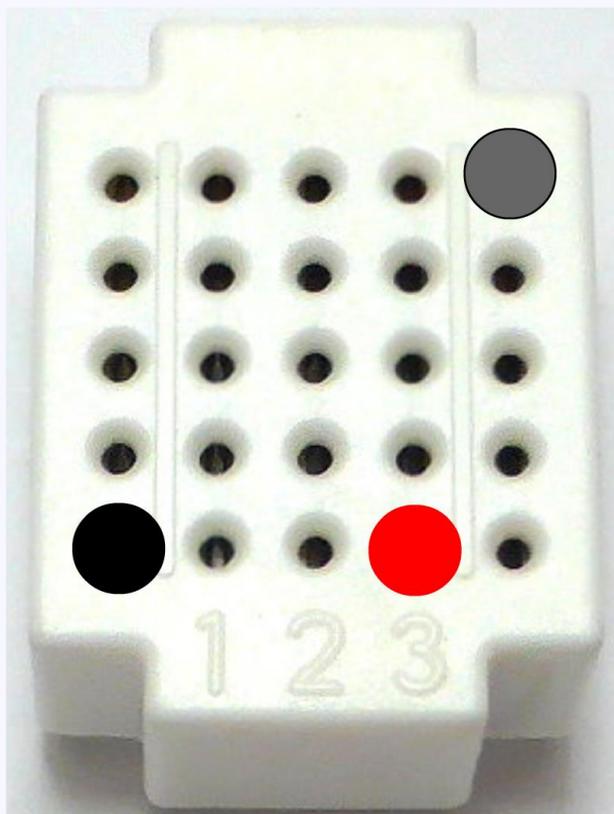
スイッチからの <sup>あか</sup>赤い <sup>せん</sup>線を、

<sup>いちばんした</sup>一番下の <sup>だん</sup>だんの <sup>みぎ</sup>右から <sup>め</sup>2つ <sup>あな</sup>目の穴にさしこみます。



# つく かた 作り方③

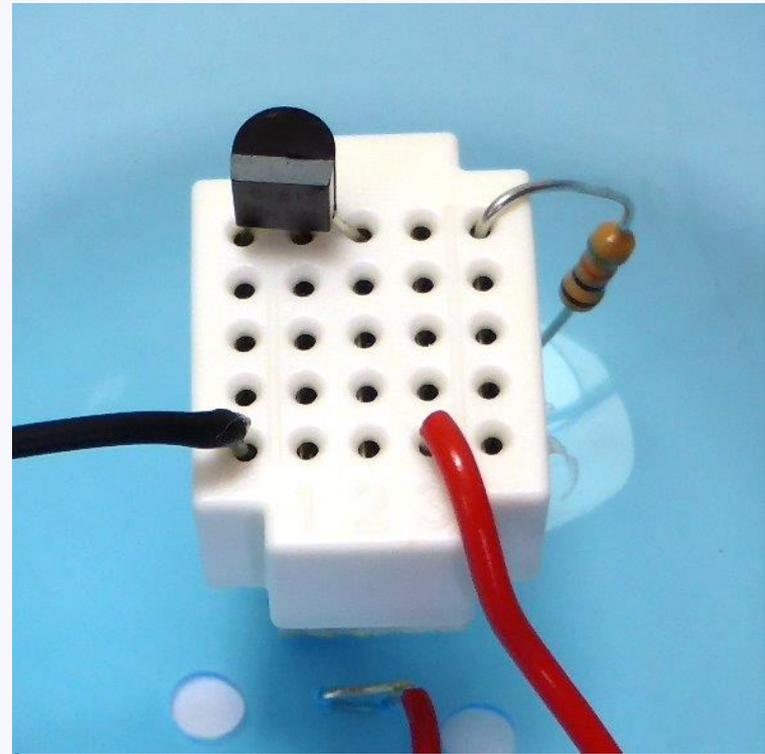
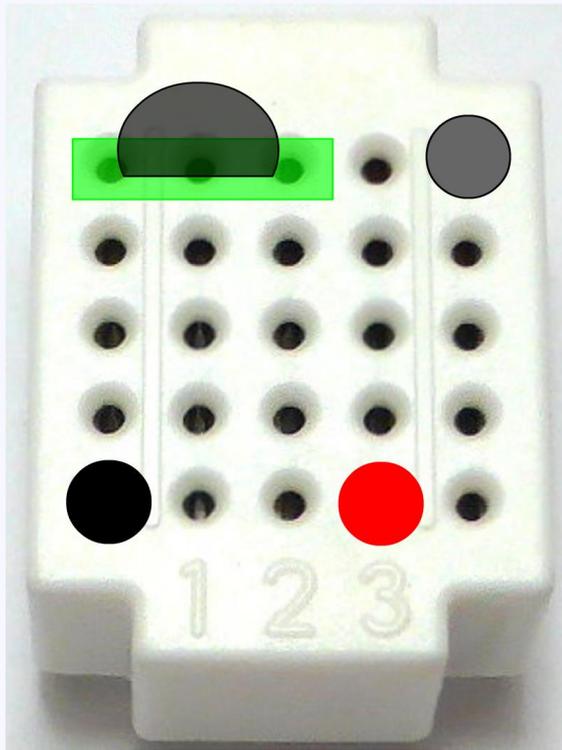
でんち  
電池ケースからの黒い線を、  
ひだりした あな  
左下の穴にさしこみます。



# 作り方④

トランジスタを一番上のだんの左によせてさしこみます。

平らな面が手前にくるようにして下さい。



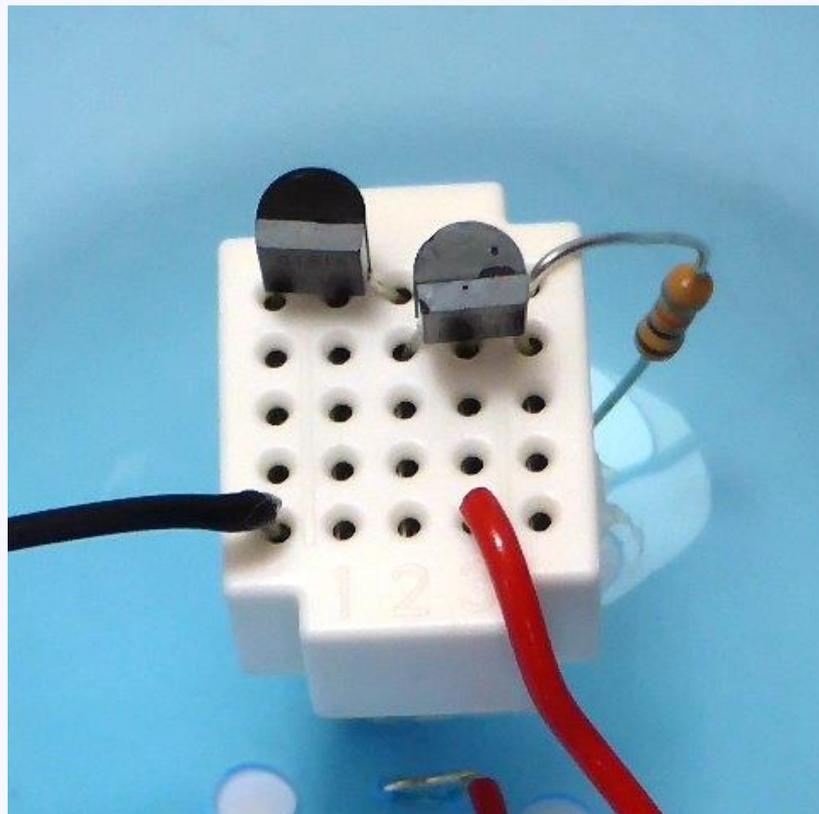
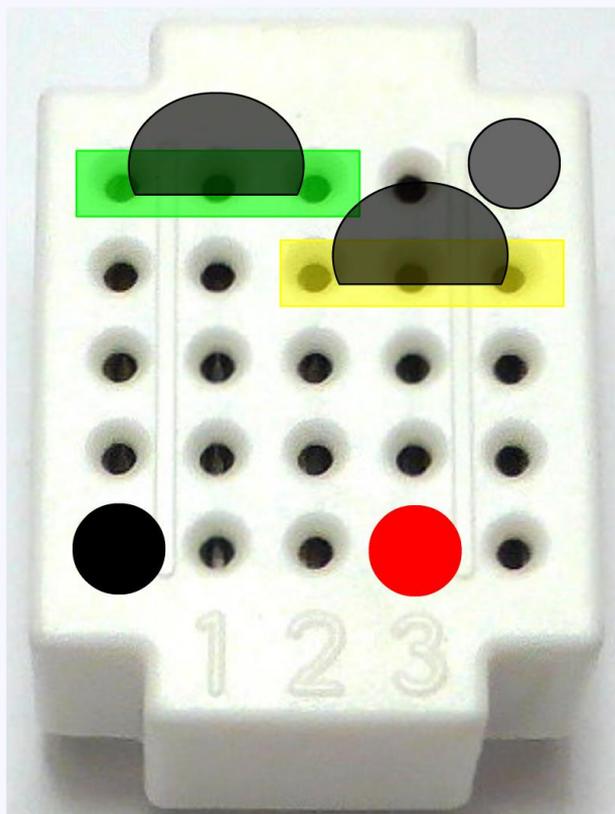
さしこみにくいときは、無理におしこまず、  
一度ぬいて、もう一度やりなおして下さいね。

# つく <sup>つ</sup> 作り方 <sup>かた</sup> ⑤

もう一つのトランジスタを

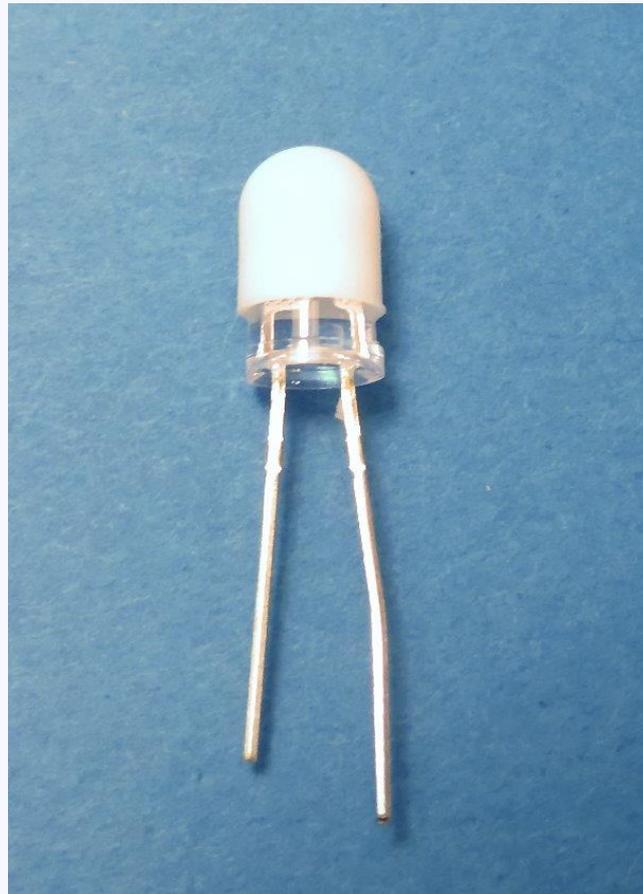
2つ目のだんの右に <sup>みぎ</sup> よせてさしこみます。

<sup>たい</sup> <sup>めん</sup> <sup>てまえ</sup> 平らな面が手前にくるようにして下さい。



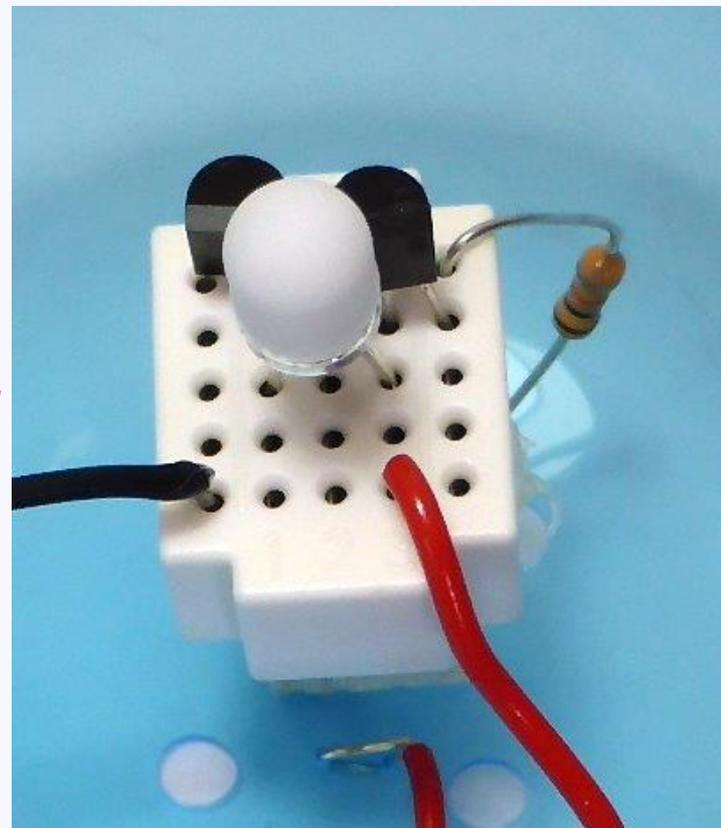
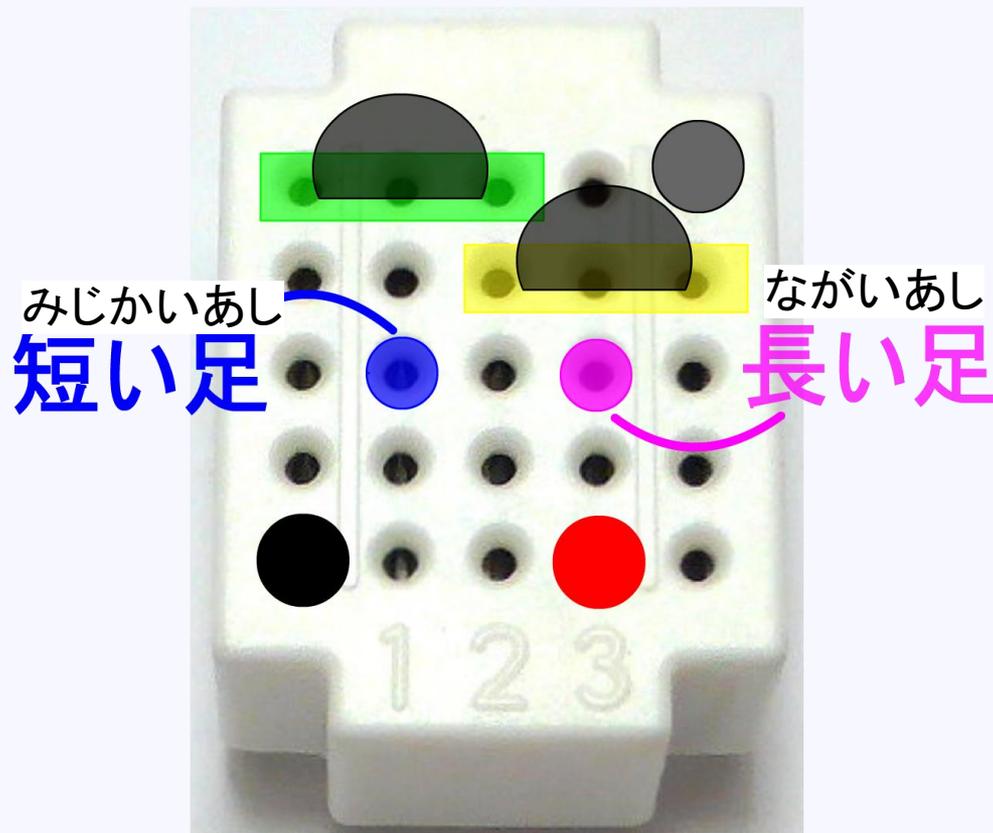
# つく かた 作り方⑥

LEDにキャップをかぶせます。



# つく かた 作り方⑥

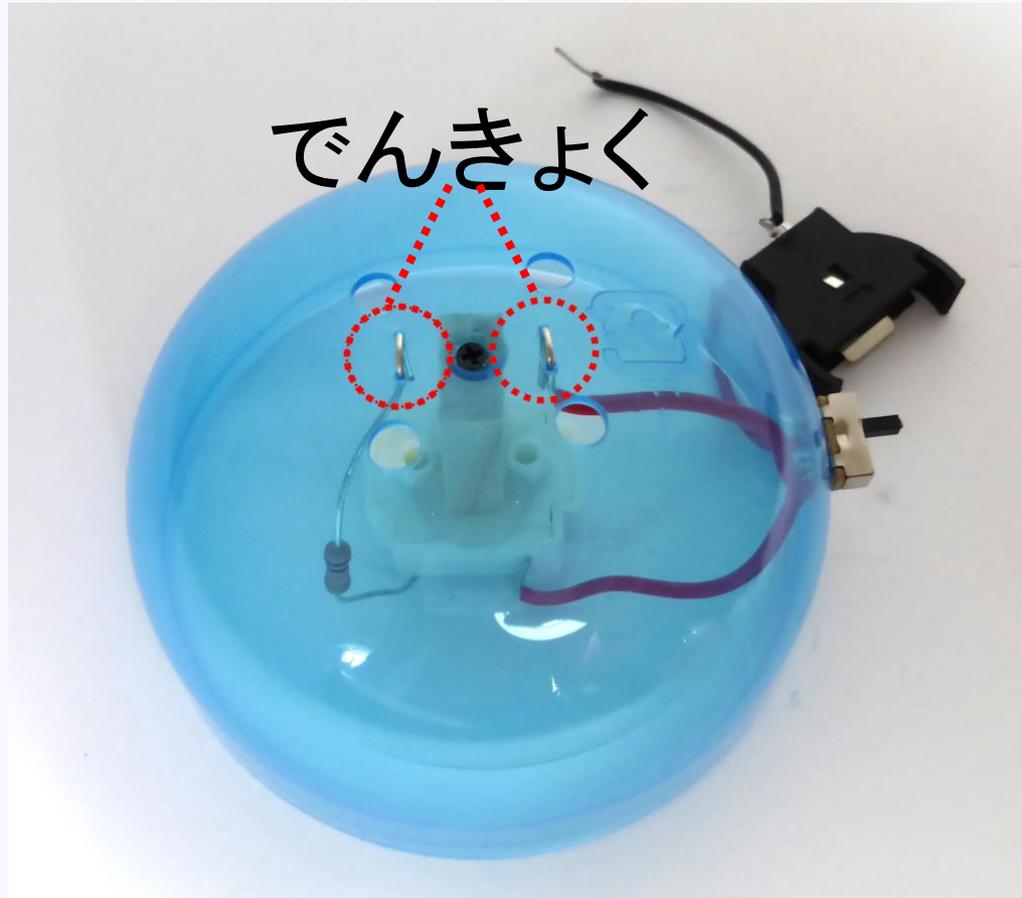
あし なが ちゅうい  
LEDは足の長さに注意しながらさしこみましょう。



さしこみにくいときは、無理におしこまず、  
いちど 無理 いちど  
一度ぬいて、もう一度やりなおして下さいね。

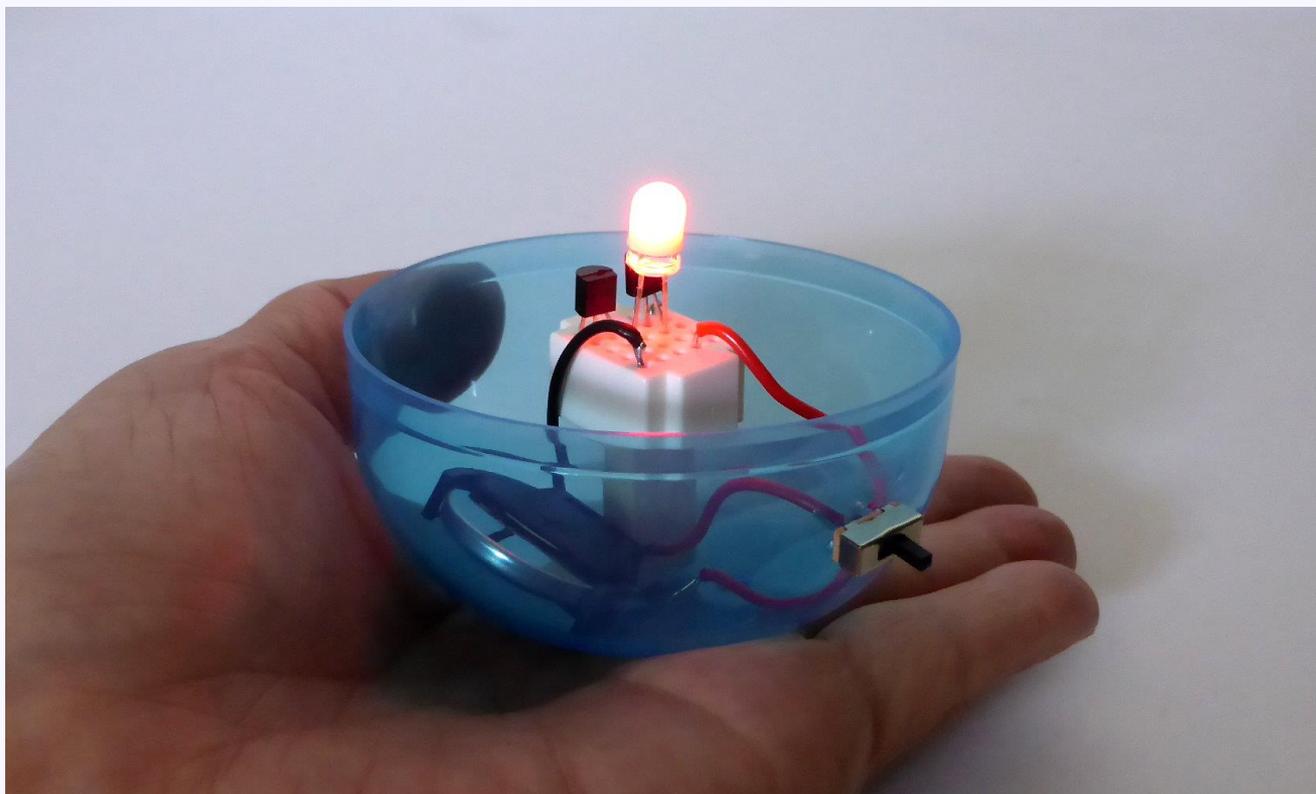
うら でんきよく  
ケースの裏には2つの電極が付いています。

でんきよく どうじ  
この2つの電極を同時にさわると、LEDが光ります。



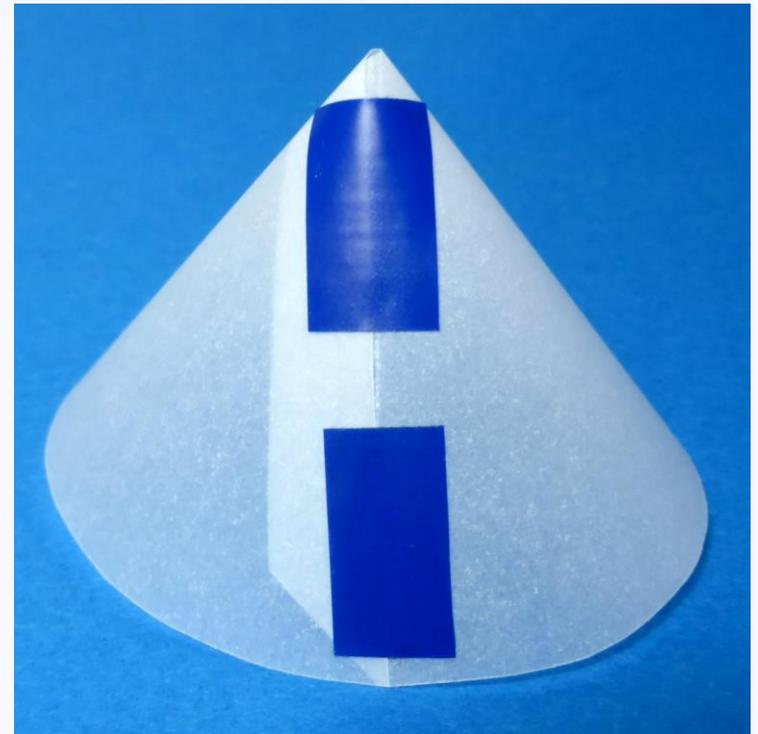
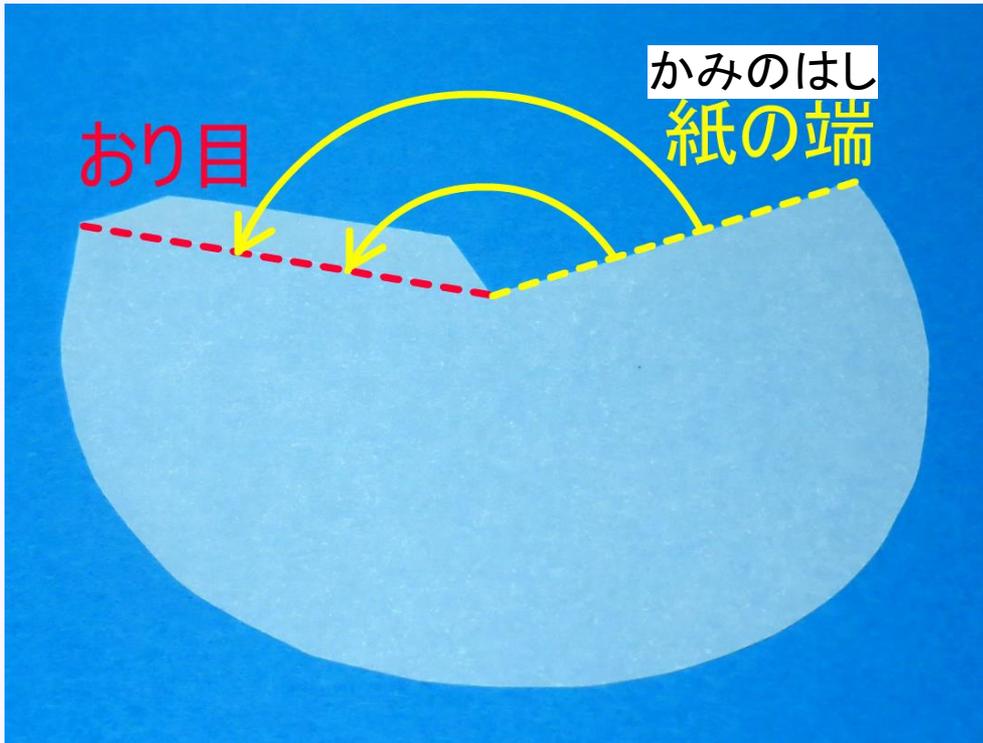
# つく かた 作り方⑨

スイッチを入れて、手のひらにのせて  
LEDが光るか？ためしてみましよう。



# つく かつ 作り方⑩

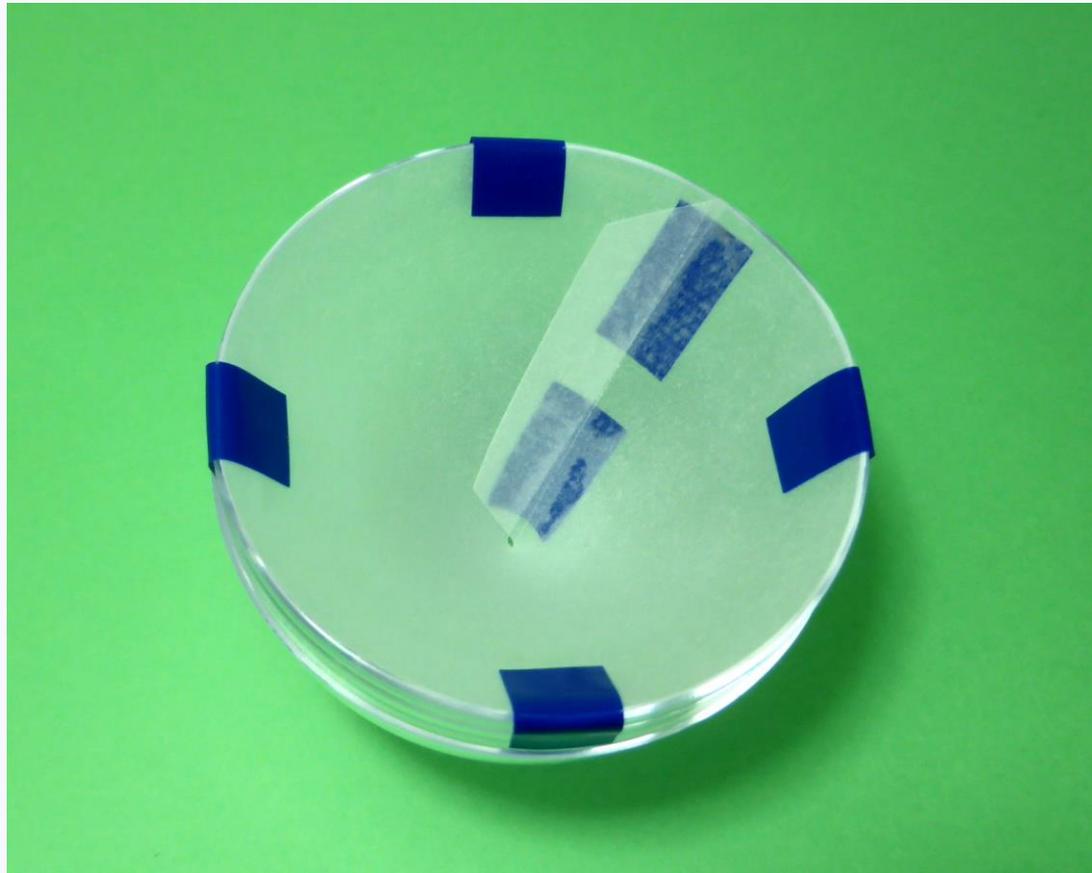
トレーシングペーパーの おり目<sup>め</sup>に紙のはし<sup>かみ</sup>を合<sup>あ</sup>わせて  
テープで はりあわせ<sup>あ</sup>せます。  
ここでは青いテープを使<sup>つか</sup>っていますが  
出来れば透明テープかメンディングテープ<sup>めん</sup>がいいですね。



# つく かた 作り方①①

とうめいのケースのなか<sup>なか</sup>にい<sup>い</sup>れて、

テープで4か所<sup>しょ</sup> はりあわせます。



# つく かた 作り方⑫

ほんたい  
本体に このケースをはめこみます。



かんせい  
完成!!

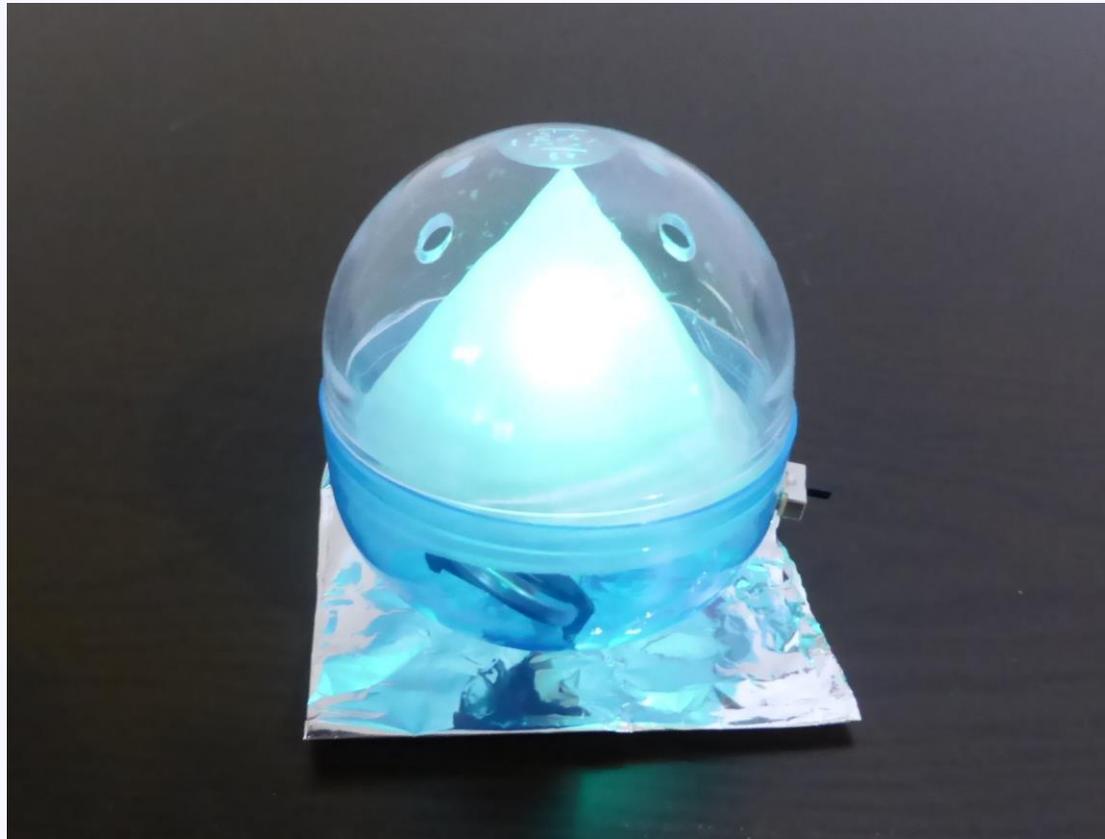
じっさい ひか  
実際に光らせてみましょう！

①<sup>て</sup>手のひら



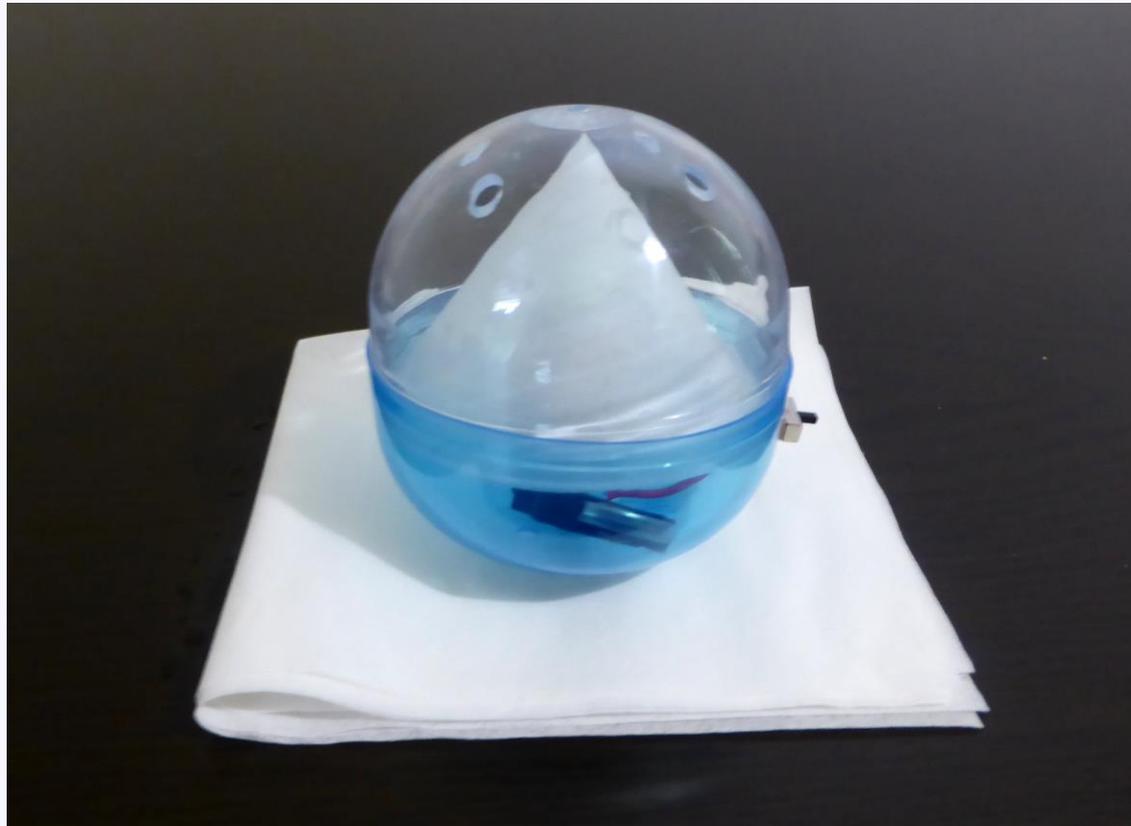
じっさい ひか  
実際に光らせてみましょう！

## ②アルミホイール



じっさい ひか  
実際に光らせてみましょう！

③ティッシュペーパー



じっさい ひか  
実際に光らせてみましょう！

④ ウェットティッシュ



じっさい ひか  
実際に光らせてみましょう！

⑤ みんなで手をつないで



はしの人<sup>は</sup>でんきよく  
カプセルの下の電極を  
ひとつずつさわります。

かんせい  
うまく完成したところで  
この装置そうちについて  
かんが  
考えてみましょう！

まずは  
でんき とお  
「電気を通しやすいものについて」の  
クイズです！

# クイズ①: 金属は電気を通しますか？

答え①: 通します。

金属の種類によって多少通し方に違い  
はありますが、

金属はとても電気を通しやすいです。

みなさんが知ってる金属は？

金・銀・銅の電気の  
通しやすさの順番は？

銅は銀の94%、金は68%、アルミニウムは58%、鉄は17%



クイズ②: プラスチックは電気を  
通しますか？

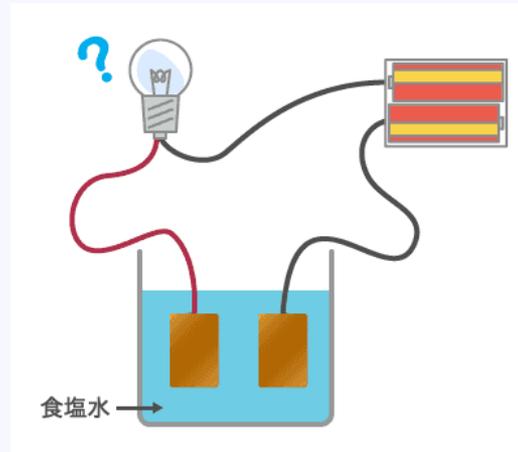


答え②: 通しません。

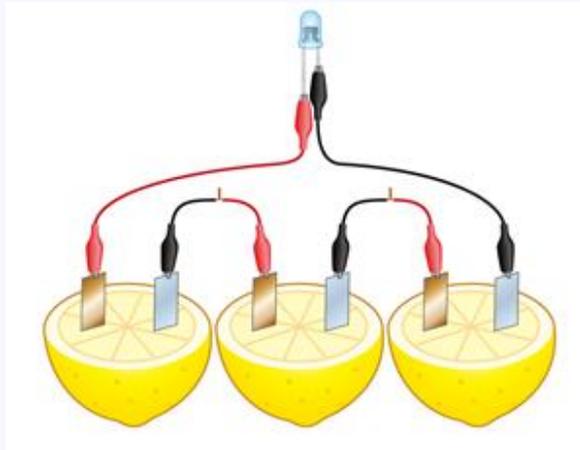
プラスチックやゴム、ガラスなどは  
ほとんど電気を通すことができません。

えき                      しょくえんすい                      でんき  
クイズ③: レモン液や食塩水は電気を

とお  
通しますか？



とお  
答え③: 通します。



でんち  
レモン電池を作って  
でんし                      な  
電子オルゴールを鳴らしたりLEDを  
ひか                      けいけん  
光らせた経験はありますか？

しょくえんすい                      えきたい  
レモンや食塩水のようにイオンになりやすい液体も  
でんき                      とお                      なかま  
電気を通しやすい仲間です。

ひと からだ でんき とお  
クイズ④: 人の体は電気を通しますか？

とお  
答え④: 通します。

とお きんぞく すうおく ちょうぶん  
ただし、通しやすさは金属の数億～10兆分の1くらい  
とお い ほう し  
ほとんど通さないと言った方がいいかも知れません。

でんあつ たか かん  
電圧が高いとビリッと感じます。

すいぶん でんき とお  
また水分があると電気を通しやすくなるので、  
あせ でんき なが  
汗をかいていると、たくさん電気が流れます。

かみ ひと からだ おな でんき とお  
紙も人の体と同じくらい電気を通しますが、  
かんそう  
ほとんど乾燥しているので、  
きょう つく ひか  
今日作ったカプセルは光りにくいです。

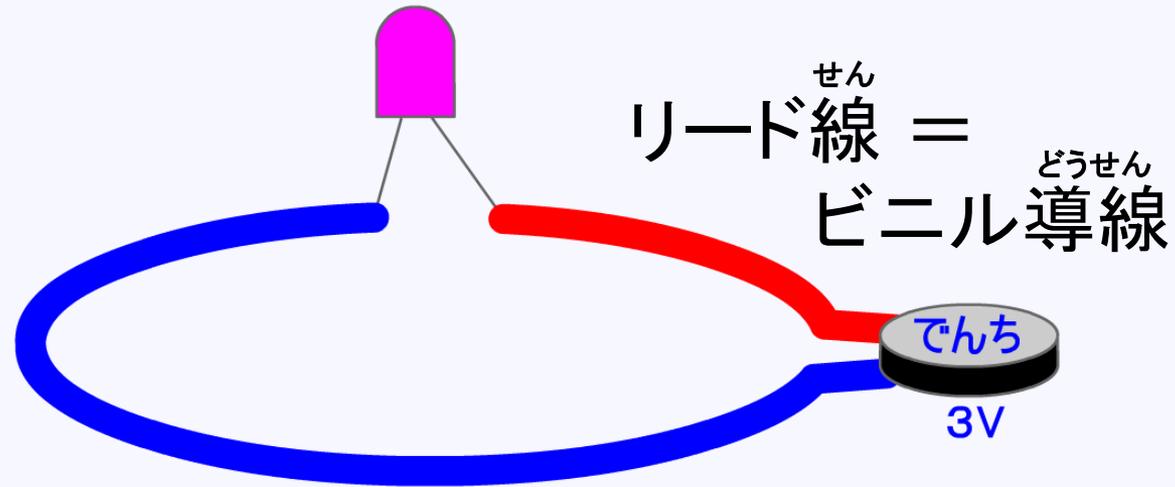


では、今日の電池(3ボルト)を  
さわったとき、何か感じましたか？



何も感じませんが、指には  
ほんのわずかに電気が通っています。

ぼると でんち せん  
クイズ⑤: LEDと3Vの電池をリード線で  
ひか  
つなぐとLEDは光りますか？

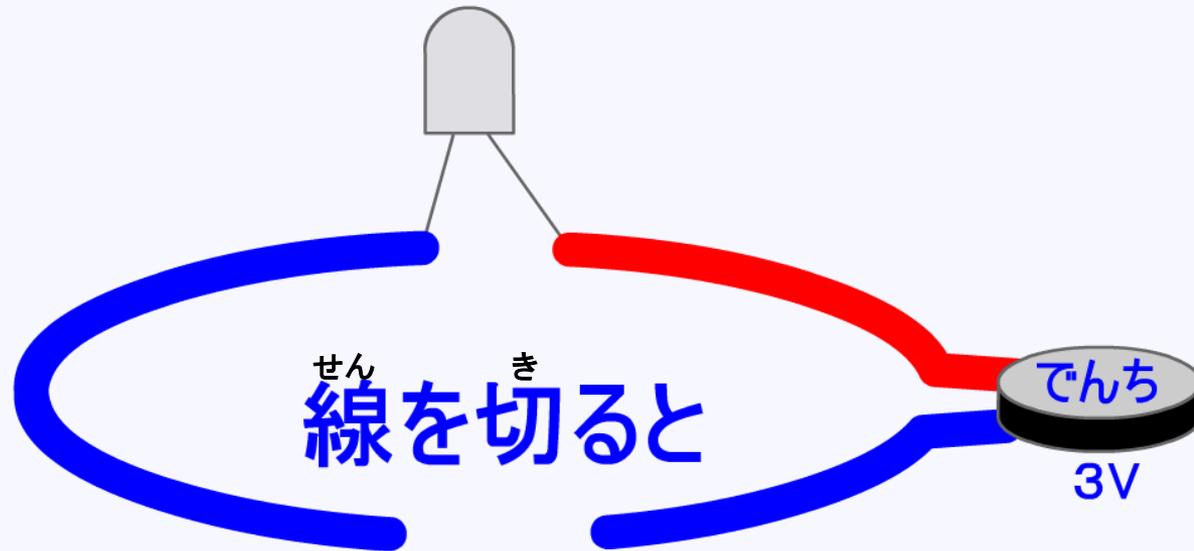


ひか  
答え⑤: 光ります。

でん なか どうせん はい  
リード線の中には銅線が入っています。  
きんぞく でんき とお  
金属はとても電気を通しやすいので、  
ひか  
LEDは光ります。

クイズ⑥: リード線<sup>せん</sup>を途中<sup>とちゆう</sup>で切<sup>き</sup>ると

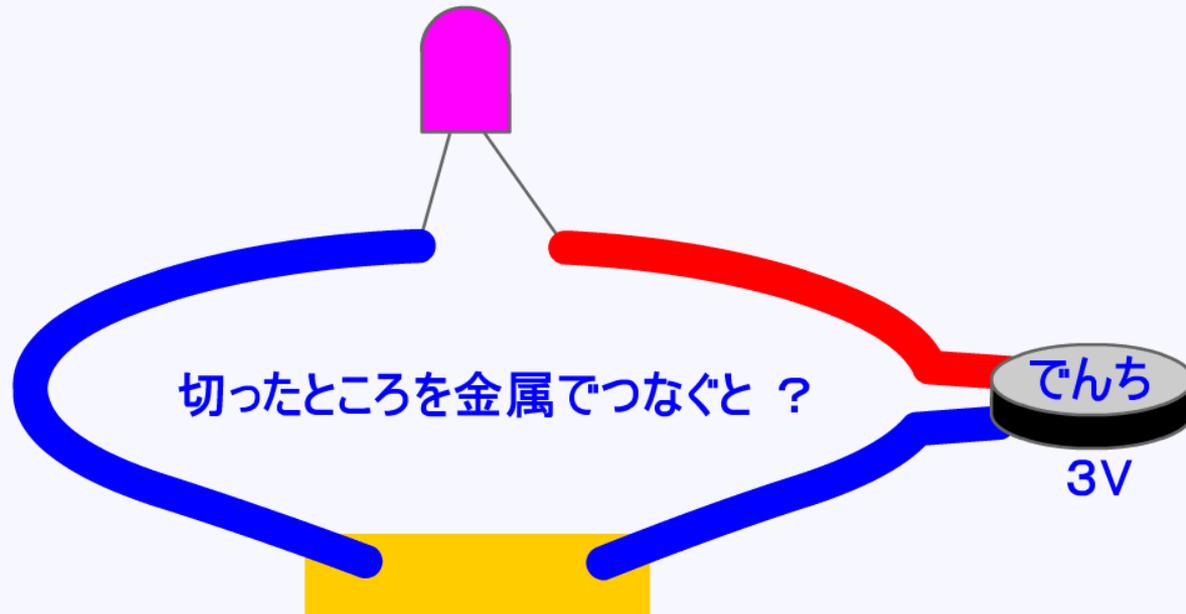
LEDは光<sup>ひか</sup>りますか？



答え⑥: 光<sup>ひか</sup>りません。

線<sup>せん</sup>が切<sup>き</sup>れたところ<sup>とこ</sup>ろは電<sup>でん</sup>気<sup>き</sup>が通<sup>とお</sup>りません。

クイズ⑦: 切ったところを金属でつなぐと  
LEDは光りますか？

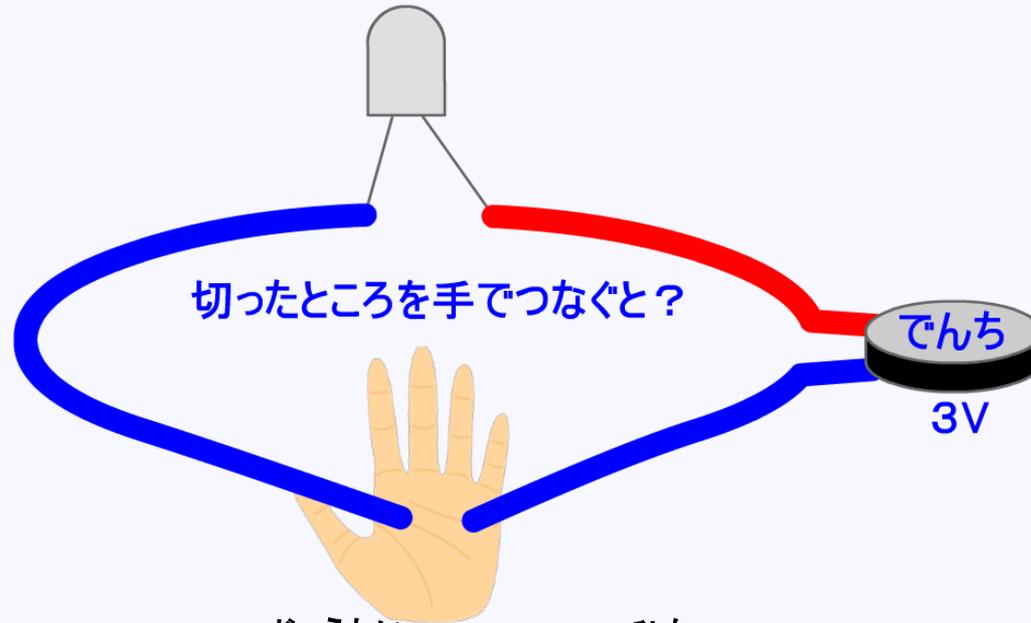


答え⑦: 光ります。

金属は電気を通しやすいので、  
切ったところを金属でつなぐと光ります。

# クイズ⑧: 切ったところを手でつなぐと

LEDは光りますか？

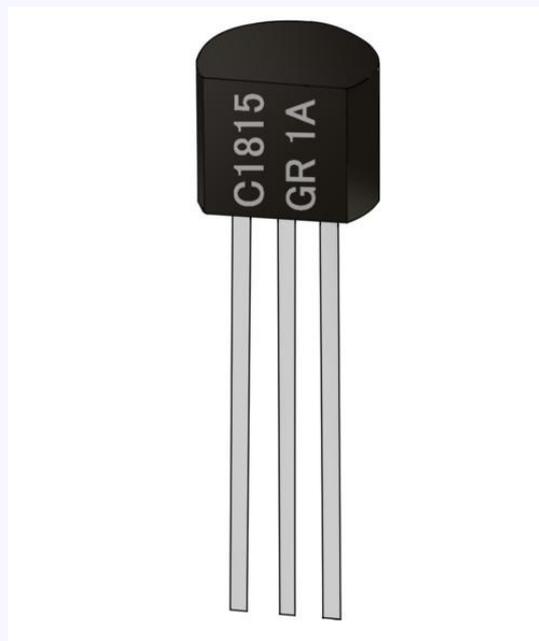


答え⑧: この状態では光りません。

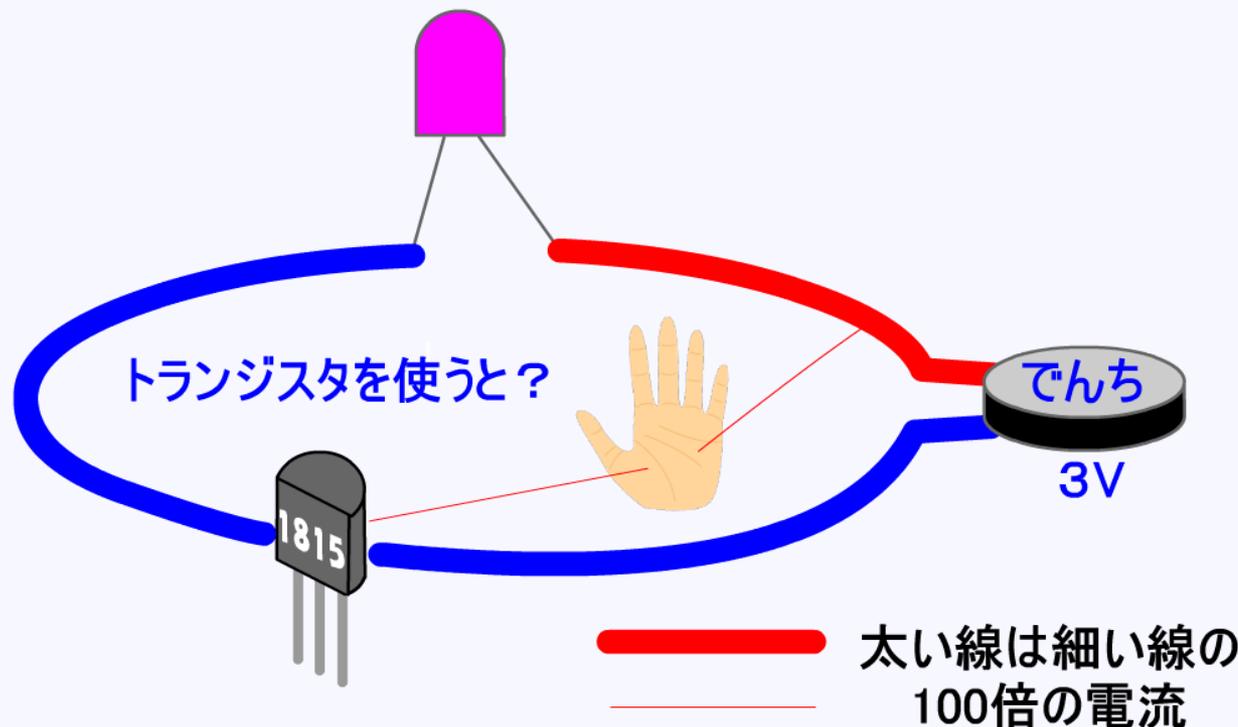
手のひらにはほんの少しだけ電気は通っているのですが、この少しだけの電気では、LEDを光らせることができないのです。

では、どうして今日 <sup>きょう</sup> <sup>つく</sup> 作った装置は <sup>そうち</sup>  
<sup>て</sup> 手のひらにのせると <sup>ひか</sup> 光るのでしょうか？

<sup>ひか</sup> 光るナゾのかぎはトランジスタにあります。

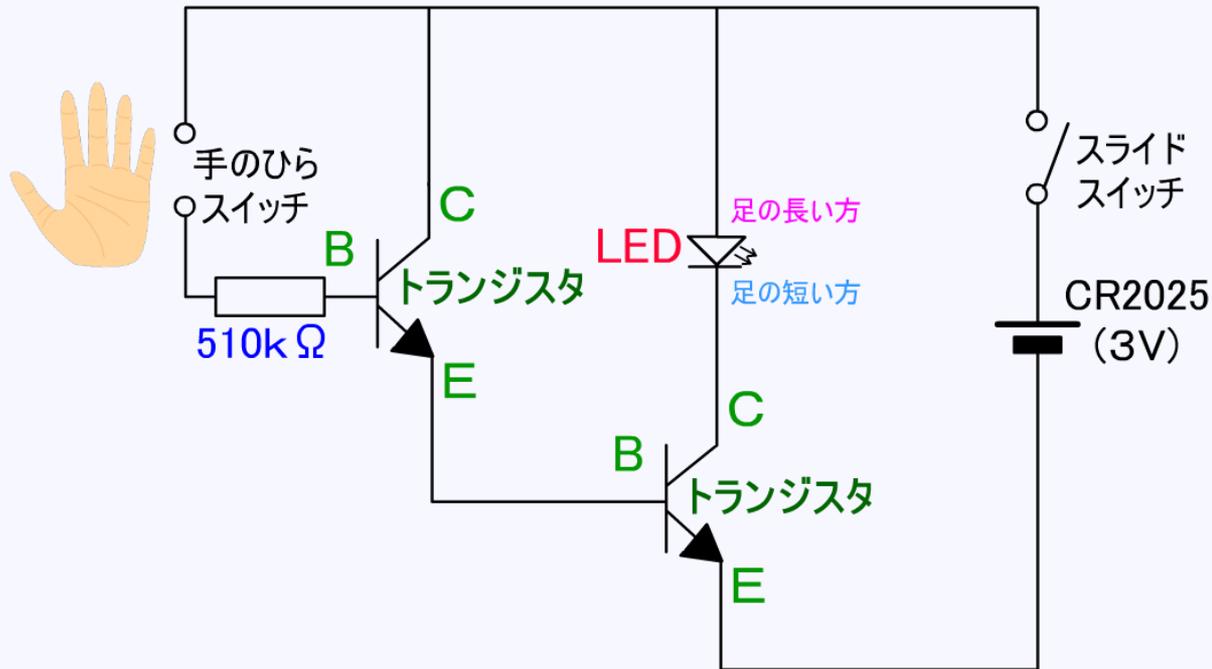


て なが でんき  
トランジスタは手のひらに流れる わずかな電気を  
やく ばい なが  
約100倍にしてLEDに流すことができます。



ばい ひか こんかい あか ひか  
100倍でもLEDは光りますが、今回はより明るく光らせるため  
トランジスタ 2個を使い  $100 \times 100 = 10000$ 倍  
としていきます。

でんし こうさく いろ ぶひん  
電子工作で色々な部品をつなぐときは、  
でんき かいろず か かんが  
このような電気回路図を書いて考えます。



でんき  
トランジスタは、わずかな電気を  
なんばい べんり ぶひん  
何倍にもすることができる便利な部品です。

かわいたティッシュペーパーでは  
光らなかったけど  
なぜ ウェットティッシュで光ったの？

かわいた  
ティッシュペーパー



かわいた紙は  
電気を通しにくい

ぬれた  
ティッシュペーパー



水分は  
電気を通しやすい



# 今日のおさらい

- <sup>ひと からだ でんき とお</sup>人の体は電気を通します。
- <sup>きんぞく くらべる すこし とお</sup>金属に比べると、少ししか通しませんが  
<sup>でんあつ たかい かんでん ようちゅうい</sup>電圧が高いと感電するので要注意です
- <sup>みず ぬれた おおく でんき とお</sup>水に濡れたものは、より多くの電気を通します。
- <sup>ひと からだ あせ</sup>人の体も汗をかいているときは、  
<sup>おおく でんき とお</sup>より多くの電気を通します。
- <sup>つか て とお でんき</sup>トランジスタを使うと手のひらを通るわずかな電気  
<sup>おお ひか で き</sup>を大きくして、LED を光らせることができます。

# ＜注意事項＞

（説明用紙をご覧ください）

- 大量の水につけるとこわれます。  
（ぬれたティッシュ程度にしてください。）
- 使わないときは、  
スイッチはオフにしてください。
- 配線がはずれたときは、右のように  
差し込んでください。
- 電池交換をするときは  
“CR2032”電池を使用してください。

## ＜ブレッドボード配線＞

