

電子工作

ワークショップ

赤外線検知センサー

要約

皆さんの使っている家電でリモコン操作できるものがありますよね。「赤外線で通信をしているんですよ。」と思いますが、どんな通信を行っているのでしょうか？

今回は通信の様子を耳で聞いてみましょう！！

MacroWacro

内容

はじめに	2
つくってみよう！	2
使う部品をかくにん！！	2
組み立ててみよう	6
1. 赤外線モジュールをおく	6
2. 電解コンデンサをおく	6
3. トランジスタをおく	7
4. ジャンパー線をつなぐ	7
5. ブザーをおく	8
6. ジャンパー線をつなぐ	8
7. LEDをおく	9
8. ジャンパー線をつなぐ	10
9. 電池ボックスをつなぐ	11
10. 電池を入れる	11
11. スイッチをいれる	12
12. どうさをかくにんする	12
なんで赤外線なんだろう？	14
いろんな赤外線を観察してみよう！	15
メモ	16
おやくそく	17

はじめに

皆さんにこれからつくってもらうために気を付けてもらいたいことがあります。

- 部品はとがっているものもあるのでけがをしないようにしましょう！
- うまく動かないとき、わからないときは手を上げましょう！
- 説明書にそってすすめていきましょう！

以上のことを守って楽しくすすめていきましょう！

つくってみよう！

はじめに部品がちゃんとあるか、かくにんしましょう！

使う部品をかくにん！！

- ブレッドボード

部品を穴に差し込むだけで回路を作成できるから、実験や試作などに便利だよ。

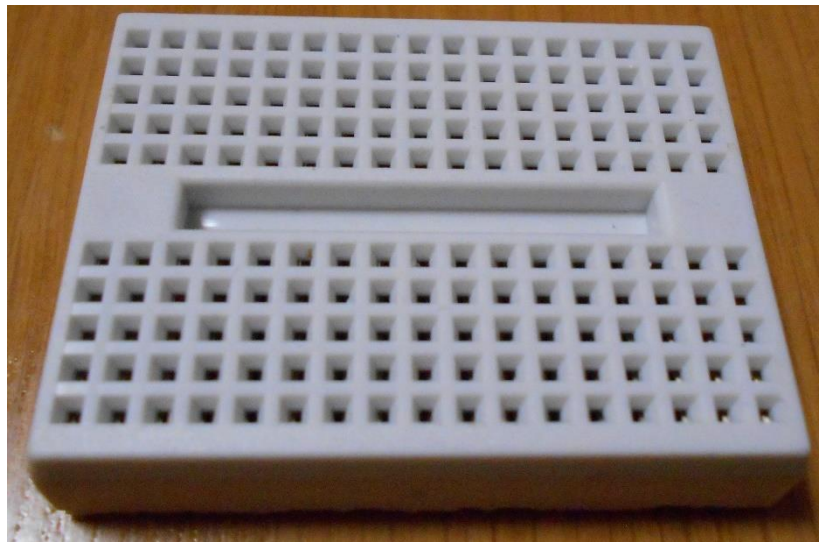


図 1 ブレッドボード

- 電池ボックス

電池を入れるケース。スイッチがあるから動かす時だけ ON にしよう！



図 2 電池ボックス

- 電池

単 3 電池を 3 本使うよ。



図 3 単 3 電池

- LED(抵抗器内蔵)

動作のかくにんようとして使うよ。

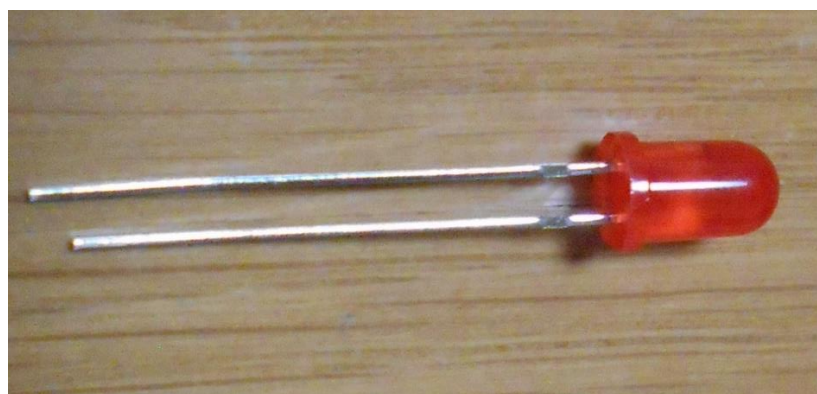


図 4 LED

- 赤外線受信モジュール

赤外線のを信号をキャッチするセンサーだよ。



図 5 赤外線受信モジュール

- ブザー

信号を音に変換するよ。どんな音になるのかなあ？



図 6 ブザー

- トランジスタ

赤外線でキャッチした信号を大きくするよ。

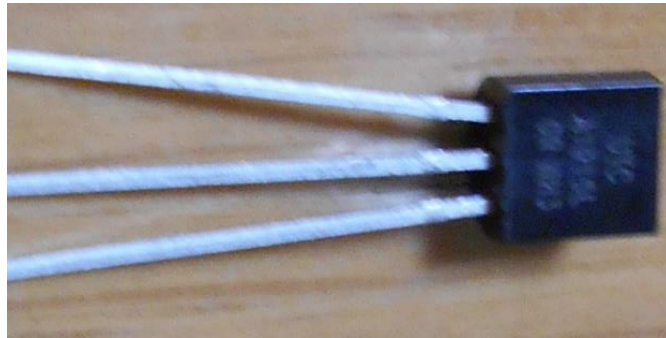


図 7 トランジスタ

- 電解コンデンサ

電源を安定にするために使うよ。白い線が描いてある方が一側になるよ。

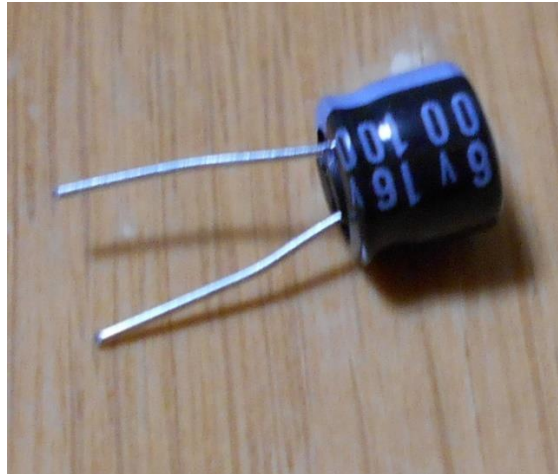


図 8 電解コンデンサ

- ジャンパー線

部品に電気を通すために使うよ。いろいろな色があるね。

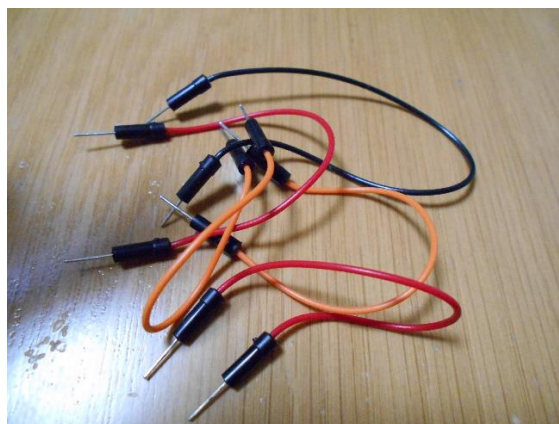


図 9 ジャンパー線

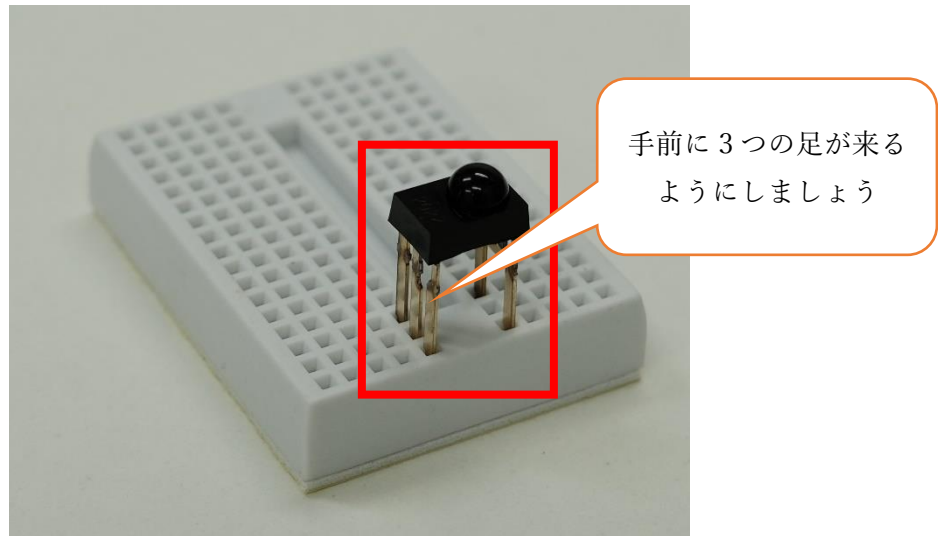
組み立ててみよう

部品はありましたか？なかったものがあれば手をあげてくださいね。

では、組み立てていきましょう！！

説明書に沿って自分のペースで組み立てていきましょう！

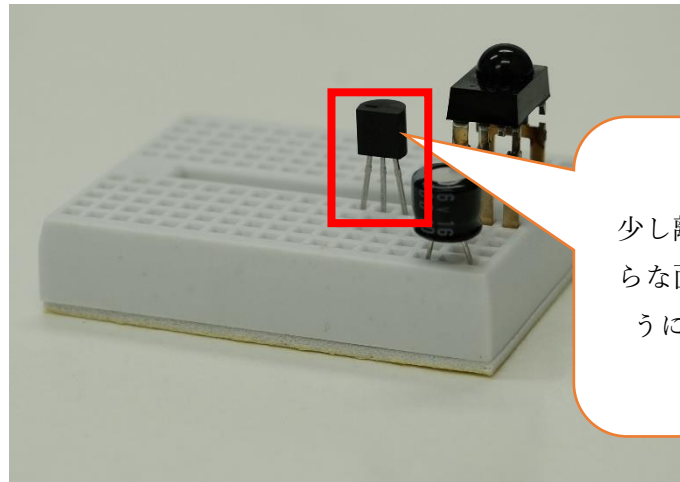
1. 赤外線モジュールをおく



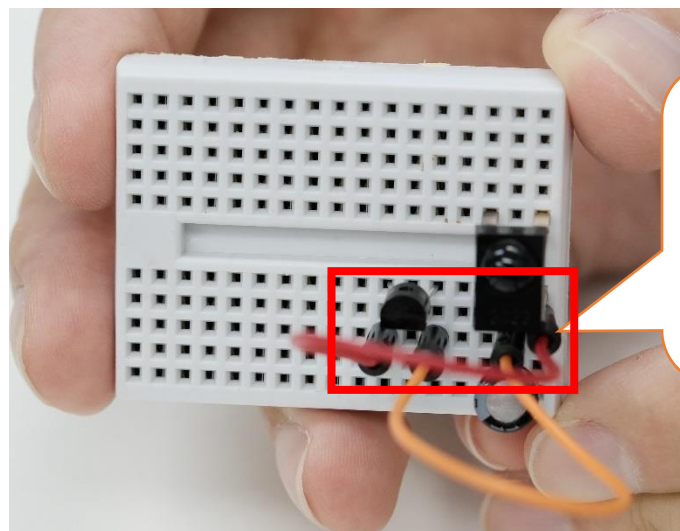
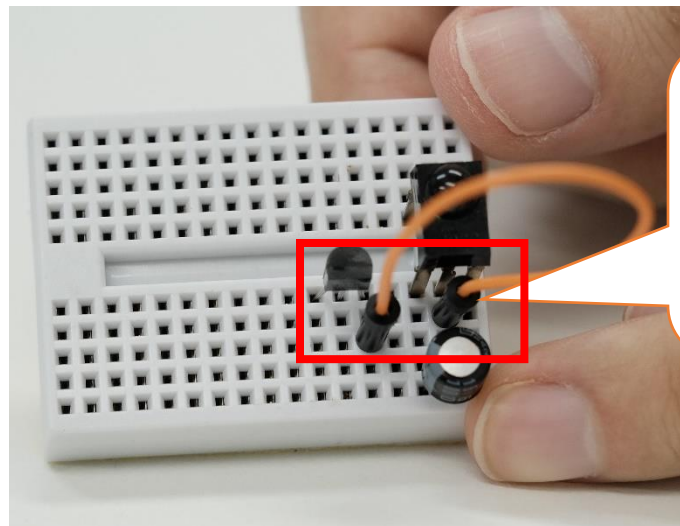
2. 電解コンデンサをおく



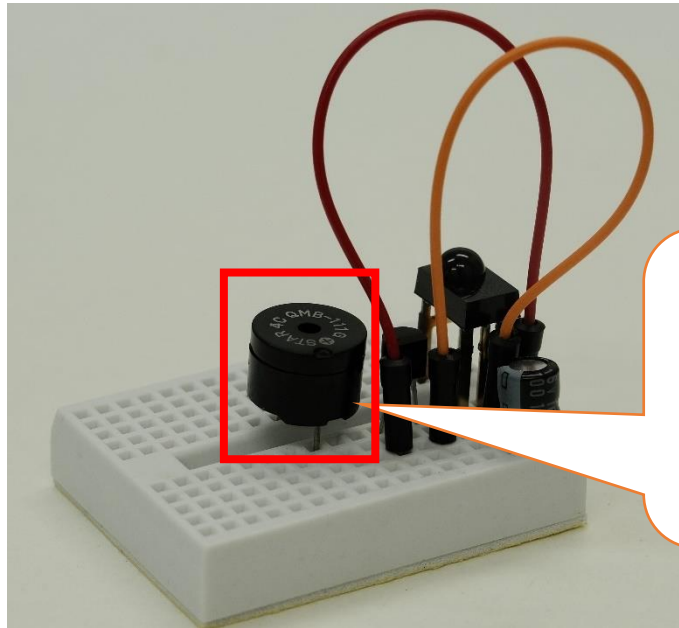
3. トランジスタをおく



4. ジャンパー線でつなぐ

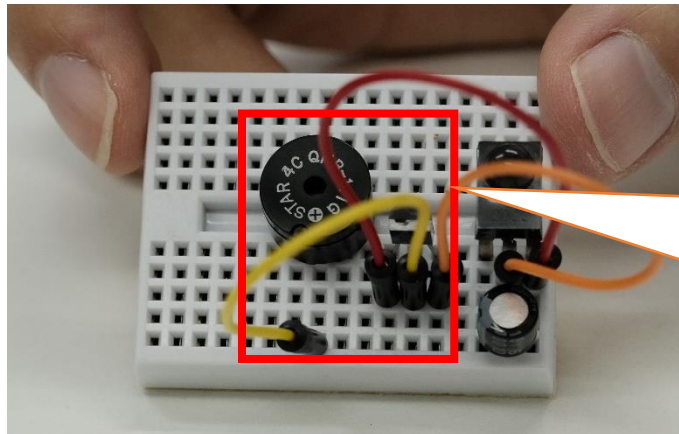


5. ブザーをおく

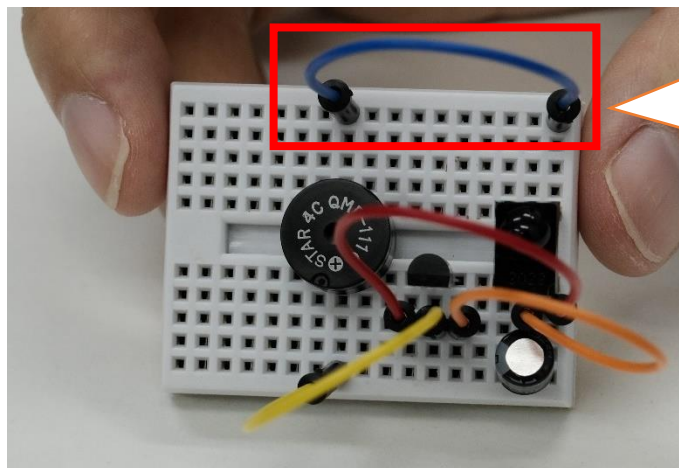


少し離れたところにブザーを手前が+マークがくるように配置しましょう

6. ジャンパー線でつなぐ

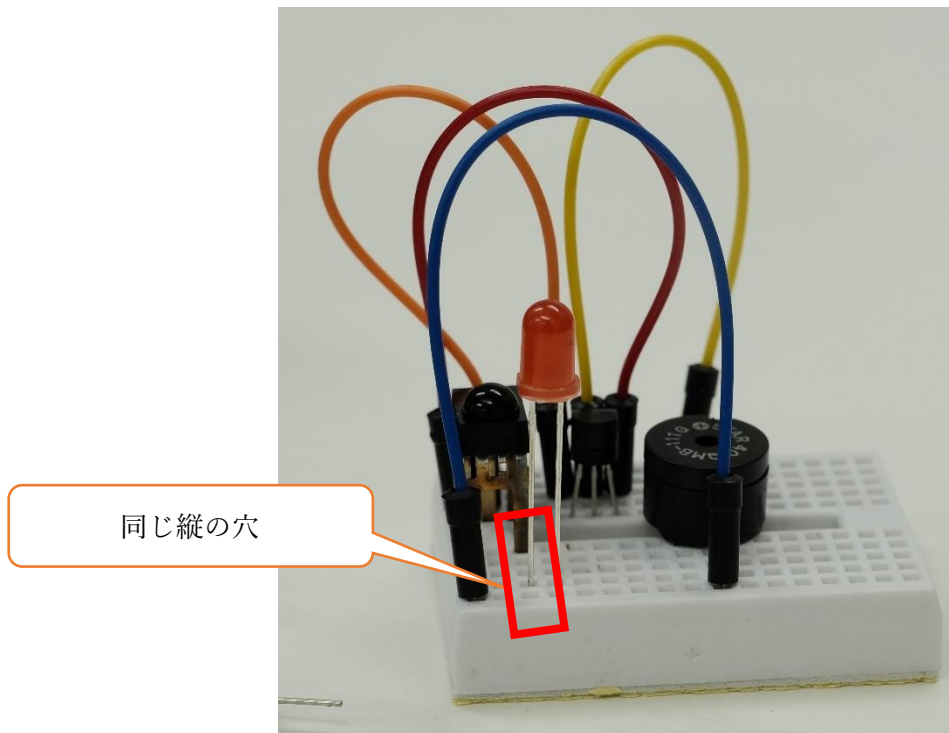
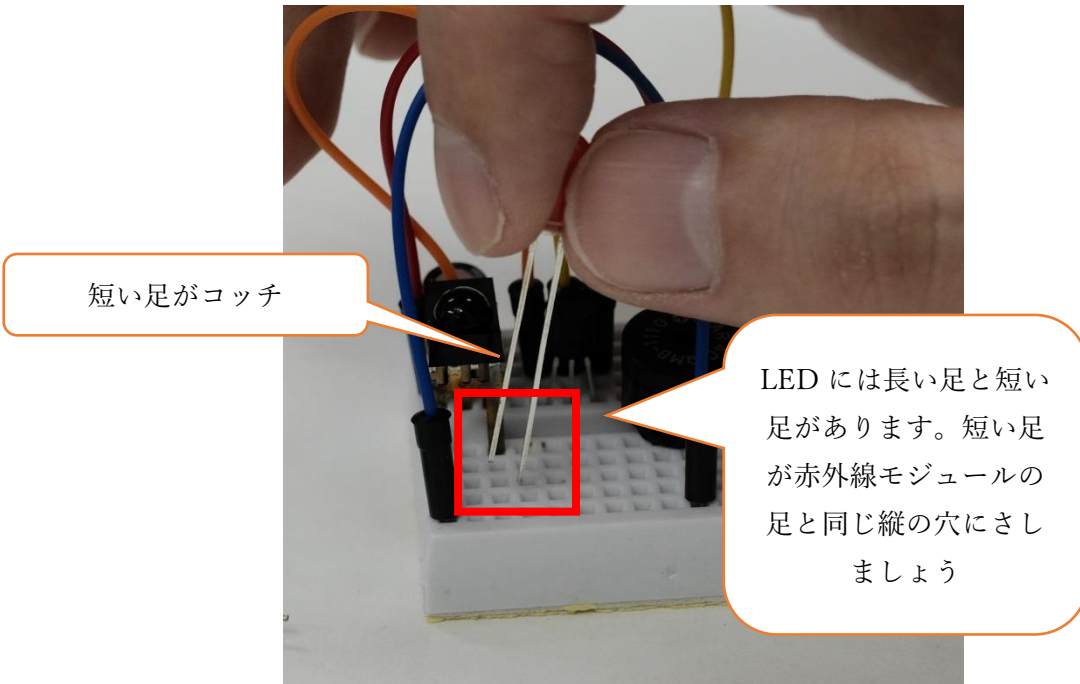


トランジスタのの中央の足とブザーの+マーク側の足をジャンパー線でつなげましょう

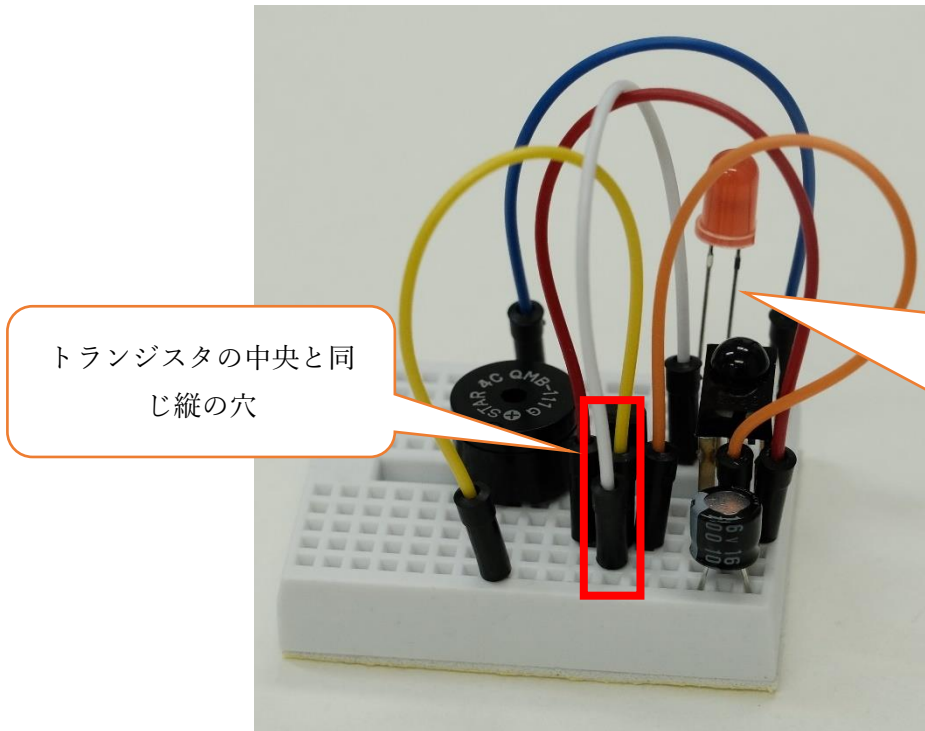


ブザーと赤外線モジュールの奥の右側の足をジャンパー線でつなげましょう

7. LED をおく

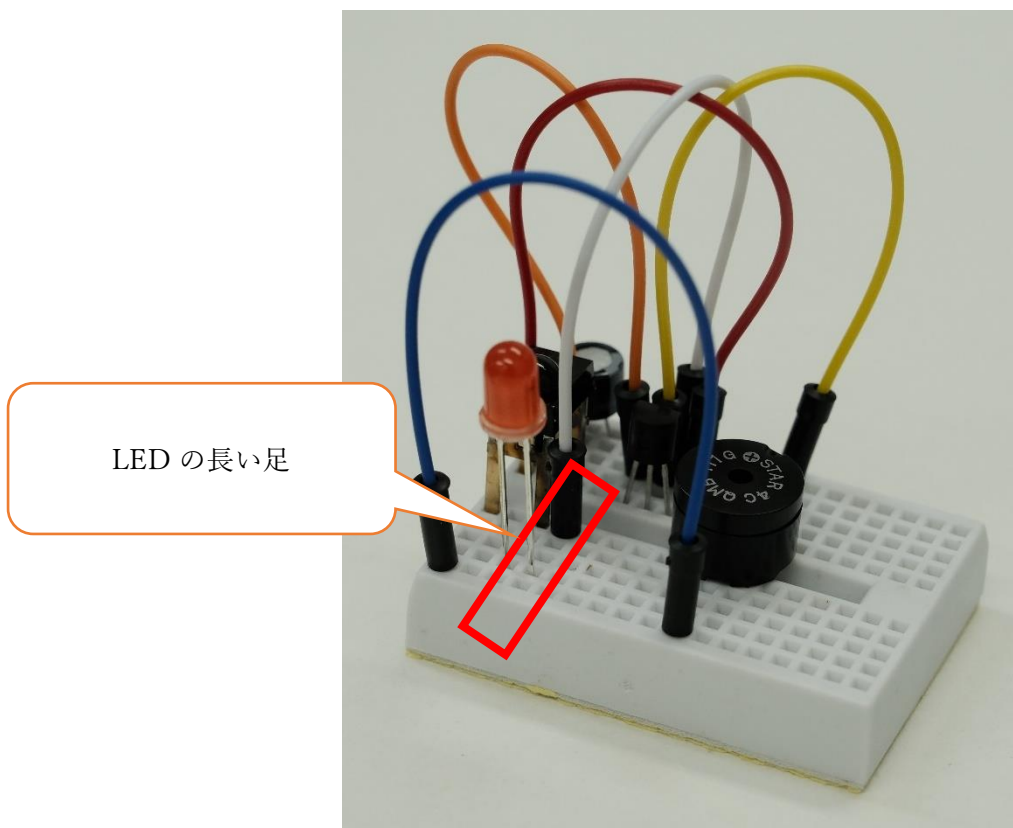


8. ジャンパー線でつなぐ



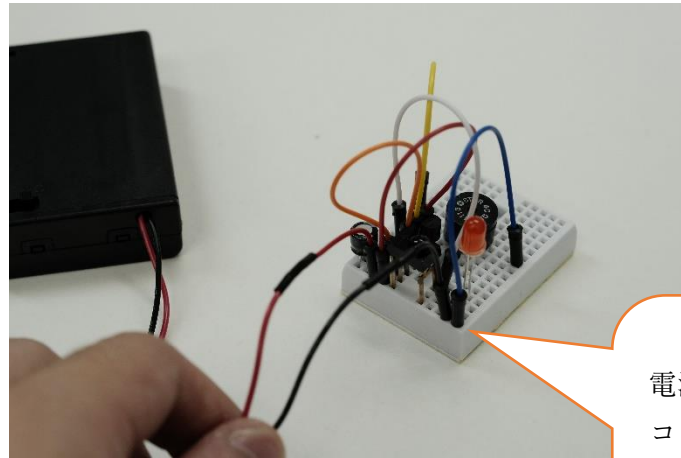
トランジスタの中央と同じ縦の穴

トランジスタの中央とLEDの長い足をジャンパー線でつなげましょう

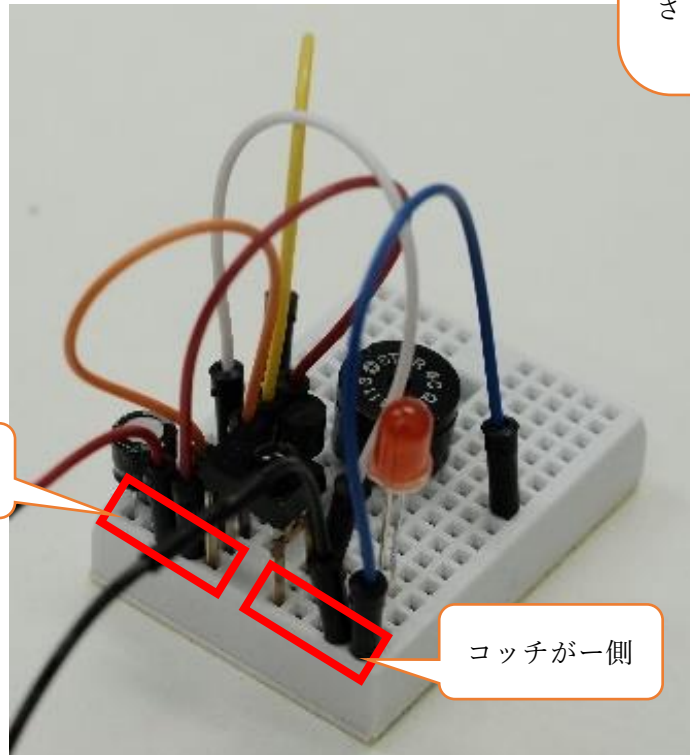


LEDの長い足

9. 電池ボックスをつなぐ



電池ボックスの+を電解コンデンサがある一番端の穴、-を反対側の穴にさしてつなげましょう



コッチが+側

コッチが-側

10. 電池を入れる

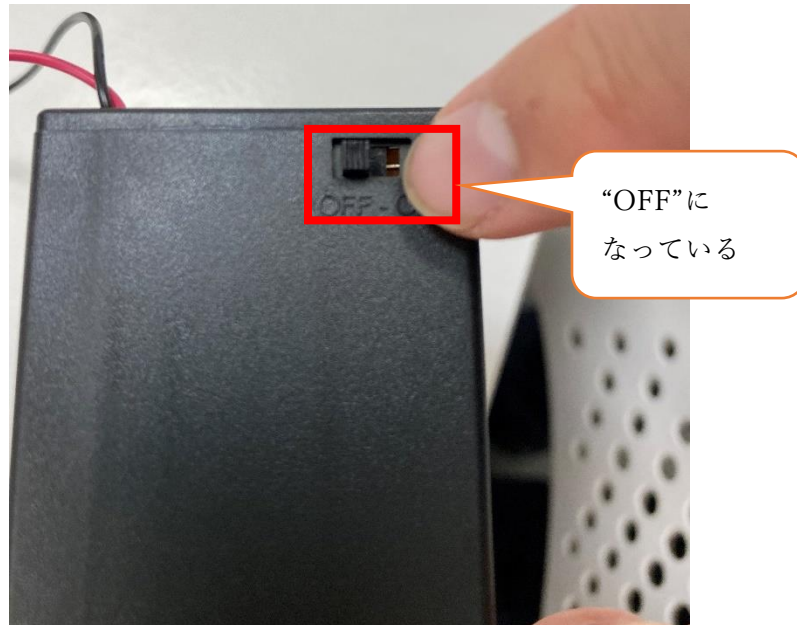
単3電池を3本電池ボックスに挿入します。

電池ボックスのスイッチが“OFF”になっていることを確認します。

11. スイッチをいれる

スイッチをいれる前にもう一度確認しましょう！！

- ・ジャンパー線が外れていないか
- ・部品が正しく挿入されているか
- ・部品とジャンパー線がずれていないか



12. どうさをおこなう

スイッチを“ON”したら、

早速リモコンのボタンを押して受信してみましょう！！

どんな音になるかな？

注) ここで動作がしなかった時は手を挙げてください。

今回作成してもらった回路はこんな感じでした。

おうちの方にどんな仕組みで動いているか聞いてみよう！！

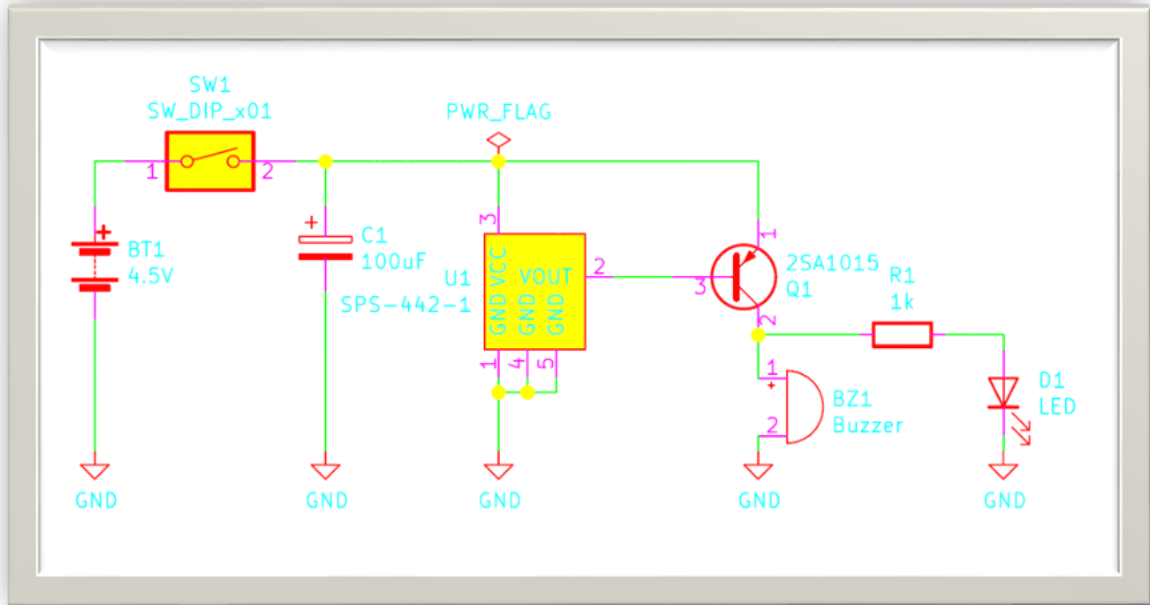


図 10 作品の回路図

おうちの方へ

この回路図は最小限の部品で構成されています。

中央のユニットが赤外線モジュールを示しています。赤外線モジュールは赤外線 945nm の波長の光をとらえますが、赤外線リモコンから送信される信号は“変調”という処理が行われています。このモジュールではこの変調された 38kHz 搬送波をターゲットとして増幅、フィルタをかけていて、受信した振幅値を“VOUT”に出力します。

製品では、この変調された搬送波をもとにパルス位置変調された信号を受信し、信号をエンコードしてマイクロコントローラがデータを処理し、受信したデータに合わせて処理を行います。また、各社プロトコルが異なるため、今回は音となって表現されます。

NEC フォーマット、SONY フォーマット等というキーワードで検索してもらえると助かります。また、“VOUT”は TTL レベル出力であるのか LOW アクティブになっているため、PNP トランジスタをエミッタ接地増幅回路にすることで、ブザーを鳴らせるほどの電流を獲得しています。そのため、ブザーを駆動時に電流が強く引き込まれ赤外線モジュールの電源が不安定になることを防ぐため、100uF ほどのコンデンサを挿入しております。通称“バイパスコンデンサ”といわれるものです。LED はあくまで受信確認用のものです。

お子様へのご説明お願いいたします。

なんで赤外線なんだろう？

不思議な音が鳴りましたね。

リモコンが赤外線を出して通信していることはご存じだと思いますが、こんな音がするのは驚きですね！よく聞くと同じリモコンでも音が異なります。それは各会社で信号の方法が異なることが言えます。

ところで、なんで赤外線が使われているのでしょうか？

いろいろな理由がありますが、私としては太陽光に関係していることが大きいのではと考えています。LEDで可視光（目で光っていることがわかる）を使えばちゃんと送信できているかわかりやすいと思いますが、そうすると照明をつけたときに照明の明るさに負けて通信ができないことがあります。照明よりももっと明るいのが太陽です。

日中は太陽光が強くてテレビのリモコンが使えなくなったら不便ですよ。そこで、太陽からの光の関係を見ると図 11 の様になります。縦軸が光の強さで横軸が光の種類と考えるとわかりやすいと思います。赤い線が日常生活で見る太陽光が含む光の種類、青い線は人が見ている光の範囲です。

右に行くにしたがってだんだん弱くなっています。赤外線リモコンの光の種類は赤枠の範囲なので太陽からの影響が少ないことがわかります。

つまり、日中の明るい部屋でもリモコンが使えることが言えますね。

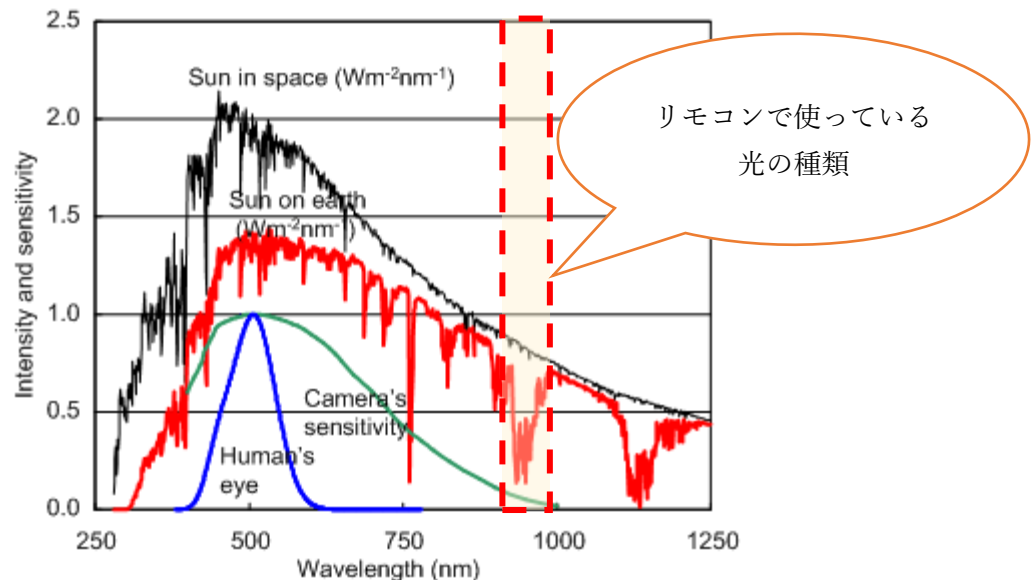


図 11 太陽光のスペクトルと地表到達のスペクトルの関係図

http://wwwb.pikara.ne.jp/ogawa-giken/image_process/image_031.html より

いろんな赤外線を観察してみよう！

リモコンによっていろんな音が鳴りますね。

家の中で使っているリモコンでどんな音になるのか試してみよう！！

注) リモコンを試すときはおうちの方の許可をとって家電停止時に影響がないボタンで
試しましょう！

例：テレビを切っているときの消音ボタン

何のリモコン	どんな音	気づいたこと

メモ

おやくそく

今日は「電子工作ワークショップ」に参加してもらいありがとうございました。
皆さんと楽しく、そしていろんなことに挑戦してもらうために守ってもらいたいことがあります。

記

1. 作ったものは投げたりしない
2. 作ったもので迷惑になることはしない
3. 音がでるものはおうちの人と使う時間を決めて使おう
4. 小さい部品も大切な働きがあるから、使うとき、しまうときは確認しよう
5. うまく動かないときはもう一度この説明書を見よう
6. 好奇心を大切にいろんなものに挑戦してみよう

以上

このお約束を守ることを誓ってここに署名致します。

お名前

おうちの方へ

ご使用になる作品等によって本紙に記載した内容を逸脱した使用をしないことをお子様にご説明して頂き、双方が同意し、ご家庭内でご使用ください。

始めは使い慣れないと思われまますので、会話等をし乍ら、作業を見守ってください。

また、お子様との認知の齟齬が生じることがあると思いますので、お子様のお気付きの箇所を掬いあげご相談してください。

お子様との会話を楽しみ、楽しい時間をお過ごしください。