

ペーパーサーキットでLEDを光らせよう ～クリスマスバージョン～

○はじめに

「電気ってどうやって流れるの?」「どうしてLEDが光るの?」
皆さんも考えたことがあると思います。この教室では、特別な紙「ペーパーサーキット」を使って、電気回路のしくみを楽しく学びながら、クリスマスの工作をします!
ペーパーサーキットは、紙、アルミや銅のテープ、電池、LEDなどを使って、電気回路をつくるものです。サーキット場のように電気の道が広がるのが特ちょうです。最後には飾りつけもして、自分だけのアイデアでオリジナルの作品を作りましょう。

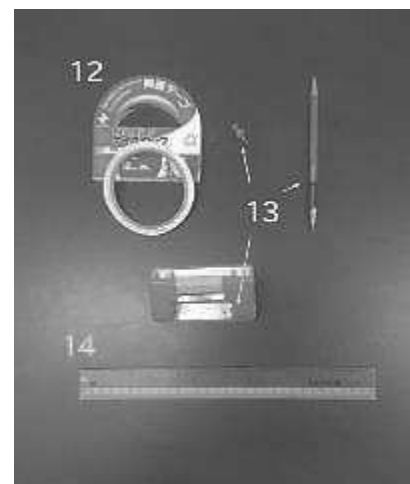
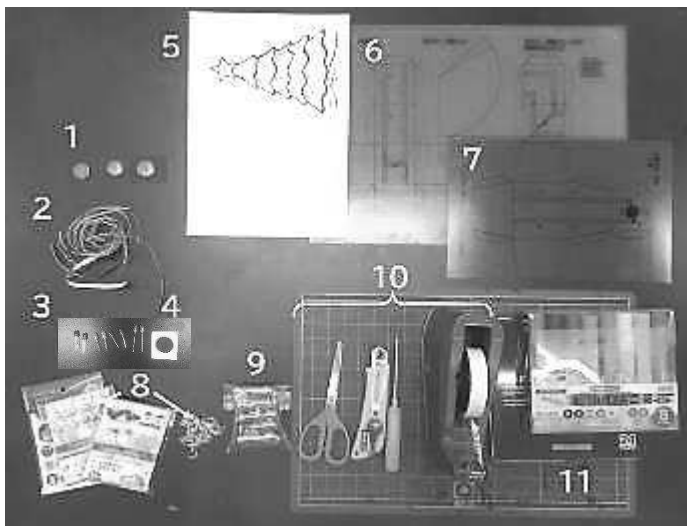
○用意するもの

<材料>

- ①ボタン電池〔CR2032/3V〕3個
- ②両面導電性銅テープ〔長さ50cm×幅5mm〕6本
- ③LEDランプ〔2.0V—2.2V〕赤2個/黄2個/緑2個
〔3.0V—3.4V〕七色発光2個
- ④強力マグネット〔直径1.8cm×厚み0.5cm〕1個
- ⑤クリスマスカードA4:1枚
- ⑥立体ツリー用のカラー工作用紙(緑)A3:1枚
- ⑦立体ツリー用のカラー工作用紙(茶)A4:1枚
- ⑧立体ツリーの飾り〔キラキラのひも50cm2本、
オードブルピック7本、立体シール27個〕
- ⑨使用済み単3電池(おもりとして使用)10個 ※参加者持参

<道具>

- ⑩ハサミ
カッター
千枚通し
セロハンテープ
カッターマット
- ⑪色鉛筆やマジックペン(水性・油性どちらでも可)
- ⑫両面テープ〔幅5mmもしくは10mm〕(立体ツリー貼付用)
- ⑬虫ピン、丸い鉛筆、穴あけパンチ
(立体ツリー穴あけ用)
- ⑭定規(立体ツリー折り目付け用)



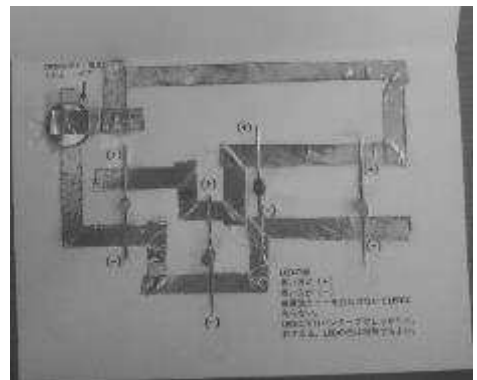
1 ペーパーサーキットのクリスマスカードをつくろう。

○完成品

<外側>



<内側>



写真の銅テープは
1cm幅の例

○手順

1 クリスマスツリーのスター等に色をつける。

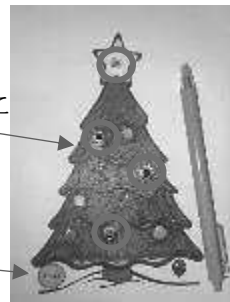


○色鉛筆やマジックペンで色をつけて、飾りつけをする。

2 外側をつくる。(LEDの入る穴をあける)

カッターで×印に切り込みをいれる。

PRESS

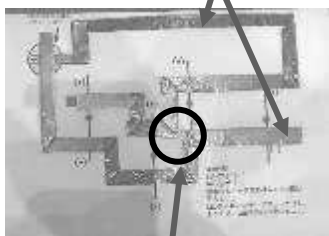


○LEDの入る穴(×印)をカッターで切る。
○「PRESS」を押して、LEDがつかかめる。

3 内側をつくる。

(銅テープをはりつける)

銅テープを2本はる
(上45cm)(下32cm)



テープどうしが離れるように貼る。

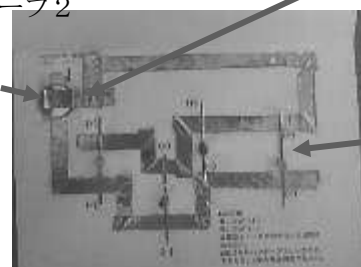
○線の上に、銅テープを貼る。

4 内側をつくる。(電池, LEDのとりつけ)

電池の両端をセロハンテープ2枚で取り付ける。

※銅テープと電池の金属部分が触れ合うようにする
ため。

※電池の+、-の向きに注意



ループを作る。
※作り方は次のページを参考に

LED4つをセロハンテープで取り付ける。
※電池の+、-の向きに注意

○電池を取り付ける。そのあと、ループを作る。

※電池は+が上になるように取り付ける。

○LED4つを取り付ける。(LEDの色は選ぶ)

※LEDの足が長いほうが+

※金属部分が互いに密着するように、テープを指で押す。

ポイントの整理 せいり

1 電池の+、-

*「+」は電池に書いてある。

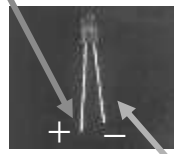


おもて
表が+

うら
裏が-

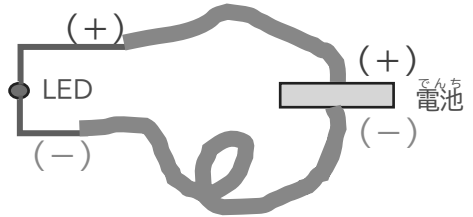
2 LEDの+、-

*足が長い方が+



あし
*足が短い方が-

+と+、-と-がつながってればOK
逆では、光りません。



3 銅テープの表・裏

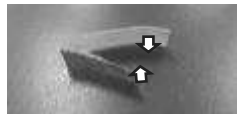
*表...電気が通る



*裏...電気が通る

★裏面は電気が通らないテープもあるので注意!

4 ループの作り方



スイッチにもなります

折りたたむ

できあがると、
表も裏も電気が通るループになる。

5 たがいに密着させることが大事

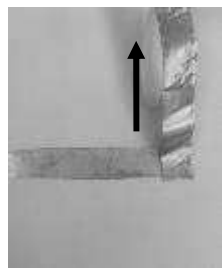
*金属部分が互いに密着するように、セロハンテープを指で押しつけながら、しっかりと貼る。



6 銅テープの折り方

曲げたい方向と反対側に折る

そのあとに、曲げたい方向に折り返す



○他のペーパーサーキットの例



シンプル

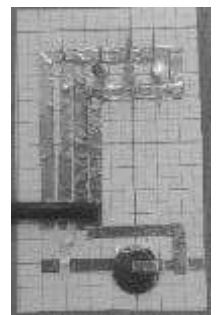


ハート



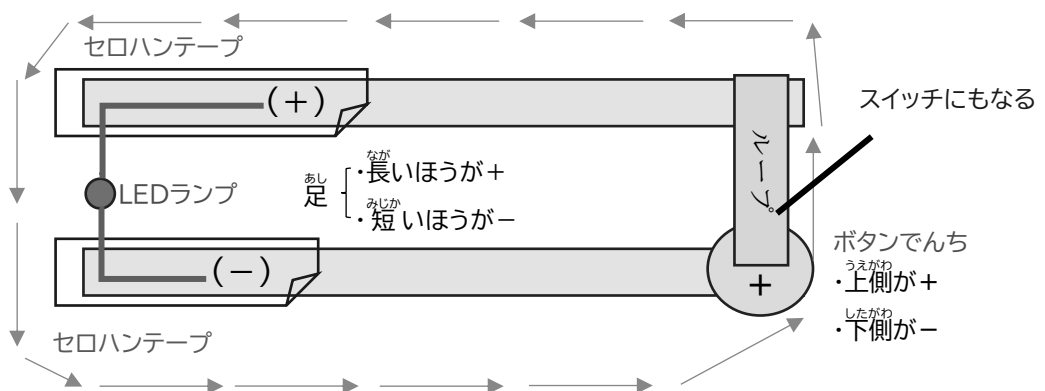
パトカー

信号機



2 ペーパーサーキットでなぜLEDが光るのか知ろう

電池(+) \rightarrow LED \rightarrow 電池(-)と、一つの輪のようにつながると光る!

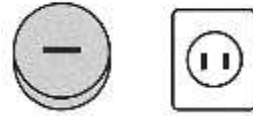


ペーパーサーキットでなぜLEDが光るの？

1. 電気ってなに？

電気とは、目には見えないけれど、電池やコンセントから流れてくる「エネルギー」のことです。

この電気が流れることで、ライトが光ったり、モーターが動いたりします。

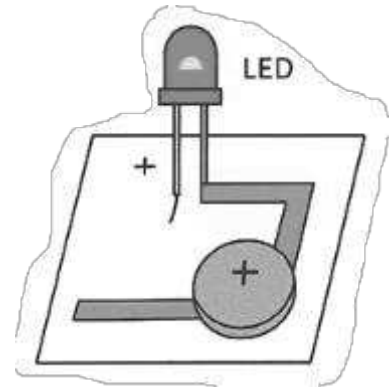


2. 電気の通り道「回路」

電気の通り道を「回路」といいます。

電池のプラスから出た電気は、銅テープを通過してLEDに入り、さらに銅テープを通過して電池のマイナスに戻ります。

このように、ぐるっと一周する道ができると、電気が流れます。



3. LEDってなに？

LEDは「Light Emitting Diode（ライト・エミットング・ダイオード）」の略で、「光る部品」です。

LEDは、電流が流れると光りますが、足にはプラスとマイナスの区別があります。

LEDの長い足がプラス、短い足がマイナスです。

プラスとマイナスを逆につなぐと光りません。

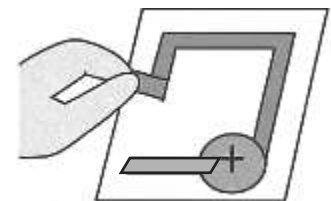
LED
Light Emitting Diode



4. ペーパーサーキットのしくみ

紙の上に銅テープを貼って、電気の通り道を作ります。

電池のプラス・マイナスにあわせてLEDをつなぐと、電気が流れて光ります。



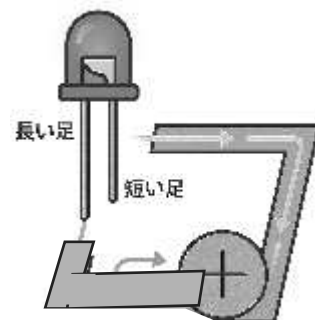
5. なぜ光るの？

電池から出た電気が、銅テープを通過してLEDに届き、

LEDの中を通過してまた電池に戻ることで、

電気の流れ（電流）ができるからです。

この電流がLEDの中を通過すると、LEDが光ります。



3 ペーパーサーキットの立体クリスマスツリーをつくろう。

○完成品



写真の銅テープは
1 cm幅の例

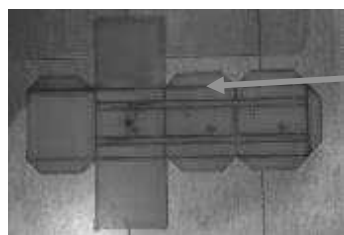
↓これら3つを組み合わせてできる。



○手順

1 立体サーキット（銅テープ・LED）を作ろう

① 立体サーキットの型紙を切る。



千枚通しで、
折る線を1回な
ぞる。



○展開図を切り取る。

○折る線は、定規をあてて千枚通しで1回
なぞる。

*竹串やボールペンでなぞってもよい。

② 立体サーキットを組み立てる。

線で折り曲げ、
テープでとめる
セロハンテープ
か両面テープ

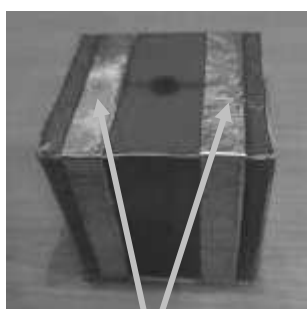


乾電池4個を、おも
りとして入れる

○線で折り曲げながらテープを貼り、緑の立体を
作る。

○おもりの乾電池を入れて、立体をテープでとじる。

③ 銅テープとLEDを取り付ける。



LEDをセロハンテ
ープで取り付ける。

※LEDは、七色
発光のものを使う。

※LEDの+、-の
向きに注意

銅テープ2本をはる(15cm×2本)

○台紙に書いてある順番で、銅テープ2本を貼り付ける。

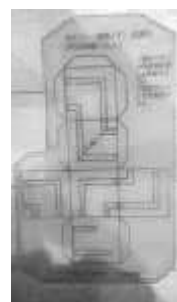
○LEDを取り付けて、セロハンテープで固定する。プラス、マイナスを
間違えないようにする。

※LEDの足は長い方が+

※テープの接着部分がゆるくならないように取り付ける

<おまけ>

・時間が余った時、もし
くは、お家でやってみよ
う。(応用バージョン)
※LEDは有無どちらでも
よい。



2 土台を作ろう

①土台の型紙を切る。

<おもて>



<うら>



磁石を

テープでここに

と取り付ける

セロハンテープか
両面テープ

- 展開図を切り取る。
- 折る線は、千枚通しで1回なぞる。
- 台紙の内側に、磁石をテープでしっかり貼る。

②土台を組み立てる。

線で折り曲げ、
テープでとめる

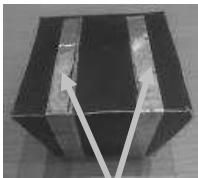
セロハンテープか
両面テープ



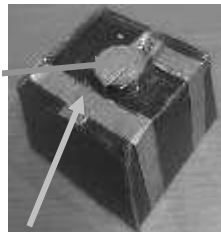
乾電池6個を、おもり
として入れる

- 線で折り曲げながらテープを貼り、茶色の立体を作る。
- おもりの乾電池を6個入れ、立体をテープでとじる。

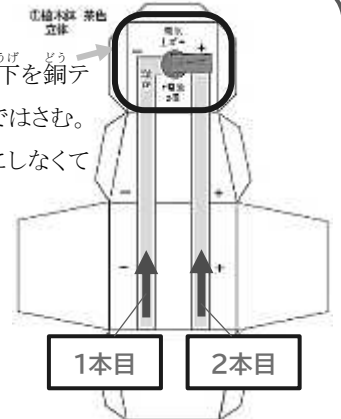
③銅テープと電池を取り付ける。



電池をセロハンテープ2枚で
取り付ける。



電池の上下を銅テ
ープ2枚ではさむ。
スイッチにしないで
よい。



↑印刷が見えにくいときの参考

銅テープ2本を貼る(18cm×2本)

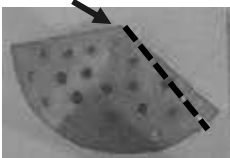
電池の上側(+)、下側(-)に
しっかりと銅テープをつける。

- 台紙に書いてある順番で、銅テープ2本を貼り付ける。
- 電池を取り付けて、セロハンテープで固定する。プラス、マイナスを間違えないようにする。※電池は+が上になるように取り付ける。
- 電池の上側の銅テープを貼り、セロハンテープで固定する。

3 ツリーを作ろう

①切りとって、穴をあける。

千枚通しで、線を1回なぞる



小さな穴と大きな穴をあける。

- ・小…虫ピンで
- ・大…丸い鉛筆や
穴あけパンチで

- 展開図を切り取る。
- 折る線は、千枚通しで1回なぞる。
- 小さな穴と大きな穴をあける。
小…ピックを刺す、大…光がもれてキレイ

②ツリーを組み立てる。



テープで
とめる

セロハンテープか
両面テープ

- テープでとめて、円錐の形を作る。

③飾りつけをする。



- キラキラのひも、ピック、立体シールを飾り付けて、できあがり!

「やってみよう！」

LEDが光るといことは回路に電気が流れています。それぞれの作品で、電流がどのように流れて(一周の道)LEDが光っているのか、たどってみよう。友達やおうちの人に説明してみましよう。

