

資料 2

<製作部分>

○ 信号機モデル

- ・ 製作方法説明書 3
- ・ 製作用プレゼンテーション資料 7

○ 紙コップスピーカー

- ・ 製作方法説明書 11
- ・ 製作用プレゼンテーション資料 15

※製作方法説明動画のファイル (.mp4)、製作用プレゼンテーション資料のファイル (.pptx) は、DVD に収録してあります。

せいさくほうほうせつめいしよ しんごう き 製作方法説明書(信号機モデル)

I ^{じゅんび} 準備する物

【材 料】

- 白色 LED 2つ ○LED^{かくさん}拡散キャップ (赤・緑) ○LED ソケット 2つ
- 工作用紙 (2.5cm×5cm) 2まい ○アルミテープ (2cm×4cm) 2まい
- 導線^{どう} ○ゼムクリップ ○竹ぐし (15cm) ○仕切り板 2まい
- コイン形リチウム電池

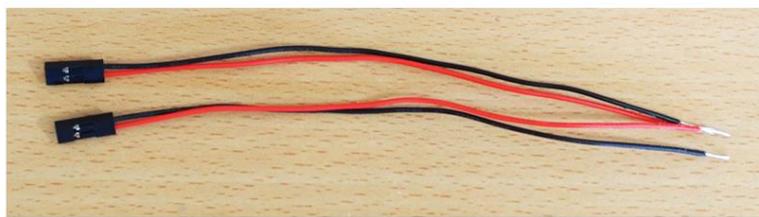
【道 具】

- ・油性ペン ・ニッパー ・色ペン または 色えんぴつ (赤・緑)
- ・千枚通し^{まい} ・カッター ・カッター板 ・セロハンテープ

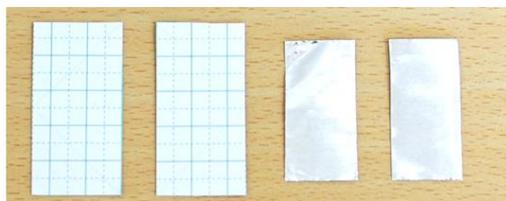
LED^{かくさん}拡散キャップ



LED



LEDソケット



工作用紙
(2.5cm×5cm)

アルミテープ
(2cm×4cm)

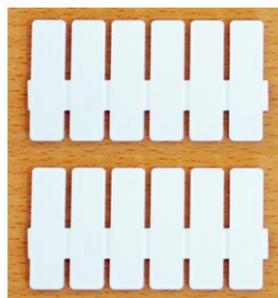


導線^{どう} (20cm)

ゼムクリップ



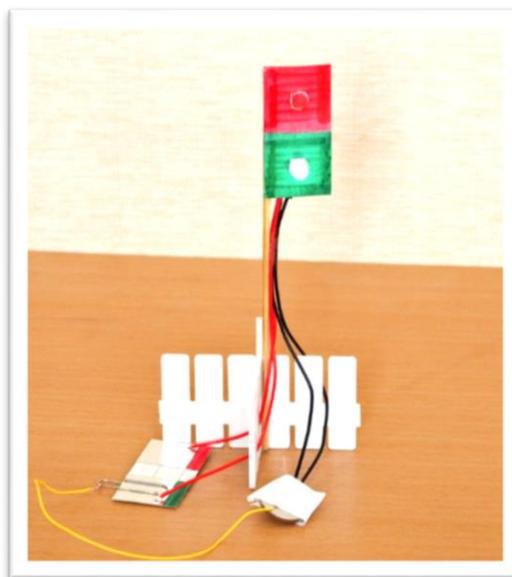
竹ぐし (15cm)



仕切り板



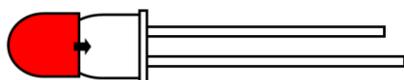
コイン形
リチウム電池



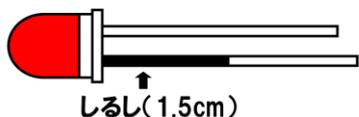
かんせい
完成イメージ

II せいさくほうほう 製作方法

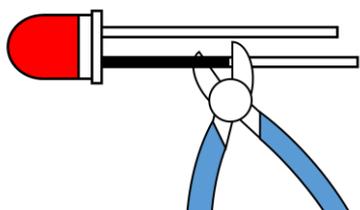
1 LED ソケットに LED を取りつける。



(1) LED に LED^{かくきん}拡散キャップを取りつける。



(2) LED の足の長さのちがいを^{かくにん}確認し、油性ペンを使って長い方^{しるし}に印をつける。印の長さは、根元から 1.5cm にする。



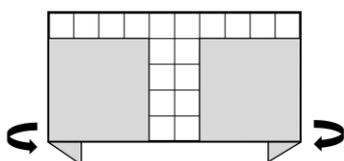
(3) ニッパーを使って、足の長さが 1.5cm になるように切りそろえる。



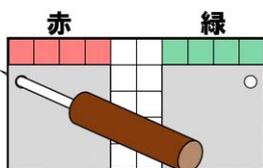
(4) LED 用ソケットに LED を取りつける。^{しるし}印をつけた方が、赤の^{どう}導線側になるようにする。

Ⓜ ここをまちがえると、LED がこわれることがある。

2 スイッチの部品を作る。



(1) 左図のように、工作用紙にアルミニウムテープをはりつける。



(2) 千枚通し^{まい}を使って、穴^{あな}を開ける。

(3) 左図のように、色をつける。

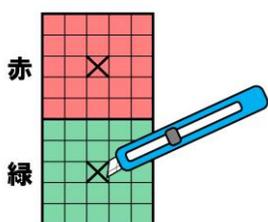


(4) ^{どう}導線にゼムクリップを取りつける。

取り付け方

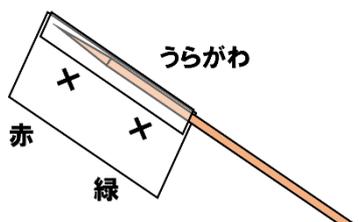


3 本体の部品を作る。



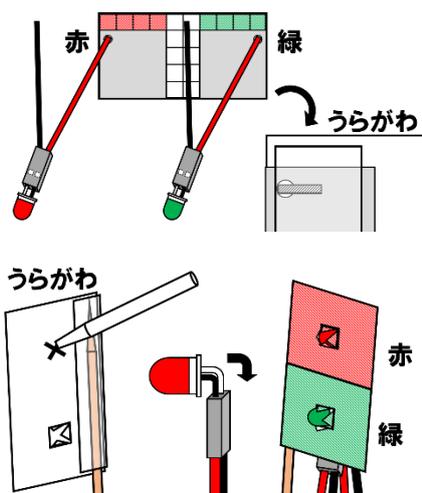
(1) カッターを使って、左図に^い位置に切りこみを入れる。

(2) 左図のように、色をつける。



(3) セロハンテープを使って、^{うらがわ}裏側に竹ぐしを取りつける。この時、赤が上になるように注意する。

4 本体にLEDを取りつける。



- (1) スイッチの部品あなの穴にLEDソケットの赤の導線どうを通し、セロハンテープを使って、左図のように取りつける。

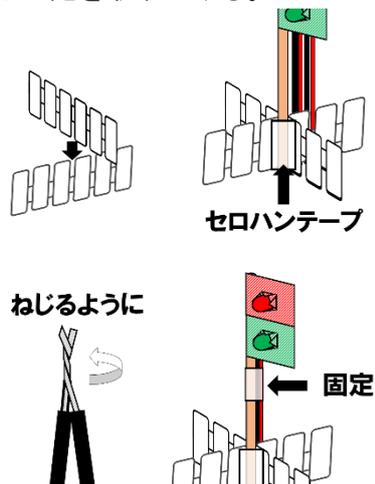
①導線どうの色をまちがえると、LEDがこわれることがある。
この時、色がそろうように注意する。

- (2) カッターの切りこみ部分を裏側うらがわからおし、穴を広げる。

- (3) LEDの足を、直角に曲げておく。

- (4) 本体にLEDを取りつける。この時、緑→赤じゆんの順じゆんで取りつけるようにする。

5 足を取りつける。



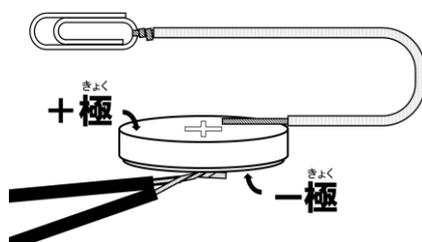
- (1) 仕切り板を組み合わせる。

- (2) セロハンテープを使って、本体に足を取りつける。

- (3) 2本ある黒の導線どうをつなぐ。

- (4) セロハンテープを使って、竹ぐしたけぐしに導線どうを固定こする。

6 電池と導線をつなぐ。



- (1) 絶縁ぜつえんテープを使って、コイン形リチウム電池どうと導線をつなぐ。電池の+極きよく（表）にゼムクリップを取りつけた導線どうを、電池の-極きよく（裏）に2本つないだ導線どうをつなぐようにする。

①ここをまちがえると、LEDがこわれることがある。

- (2) 信号機しんごうきモデルが動作するか、確かめる。

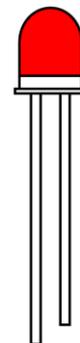
Ⅲ 製作の際の留意点

1 使用する LED について

本教材では、白色 LED に赤、緑の LED 拡散キャップを取り付ける。

LED は、その種類により順電圧が異なる。一般的に赤は 2 V 前程度、白は 3 V 程度、緑は種類によって大きく異なり 2 V 程度のものから 3 V 程度のものまである。第 3 学年で扱う教材として、LED の種類によって抵抗器を使用することは現実的ではないため、抵抗器を使用する必要のない白色 LED を使用し、LED 拡散キャップで光に色を付ける。

LED 拡散キャップは、光に色を付けるだけでなく、光を横にも拡散させて電球のような光り方にする効果もある。



2 使用する電池について

本教材では、コイン形リチウム電池を使用する。

児童が学習で使用する乾電池は、電圧が 1.5V である。そのため、LED を動作させるためには、2 本直列につなぐ必要がある。しかし、乾電池の数とつなぎ方は第 4 学年の学習内容であり、第 3 学年で扱う教材としてふさわしいとは言えない。

コイン形リチウム電池は、電圧が 3 V である。そのため、電池 1 個で LED を動作させることができる。



3 LED の極性について

LED には極性があり、電流の向きを間違えてつなぐと動作しない。場合によっては壊れることもある。LED ソケットに LED を取り付ける際、スイッチの部品に LED ソケットの導線を取り付ける際、電池と導線をつなぐ際は、極性に注意させる。

ただし、電流の向きが変わると動作が変わることは、第 4 学年の学習内容である。動作が変わるごとには深入りせず、「ここをまちがえると、LED が壊れることがあるので、注意する」といった指導にとどめる。

身の回りをふり返ると、
さまざまところで
学習したことが役立っています。

たとえば…



明かりが
ついた

赤しんごうがつく仕組み



赤しんごうの回路に
(電気)が通り、
赤しんごうの電球に
明かりがつく。

学習したことが
役立っている！



青しんごうにかわる仕組み



赤しんごうの回路が
(切れ)、
青しんごうの回路に
(電気)が通る。

学習したことが
役立っている！



めあて

友だちときょうりよくして、
しんごうきモデルを作ろう。



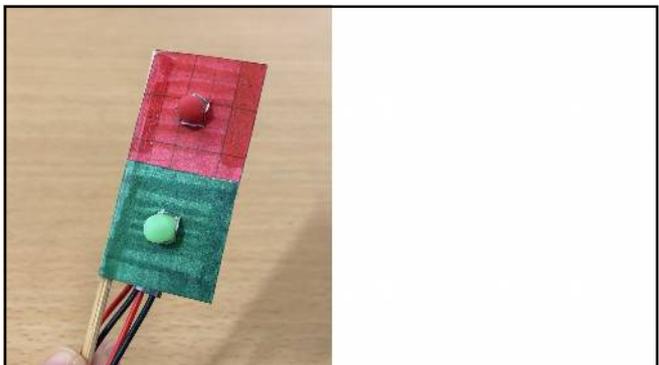
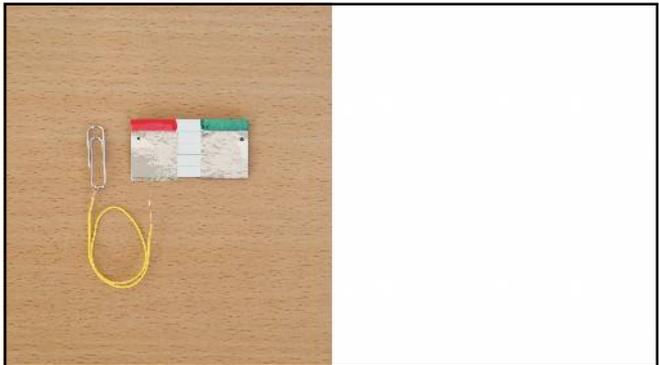
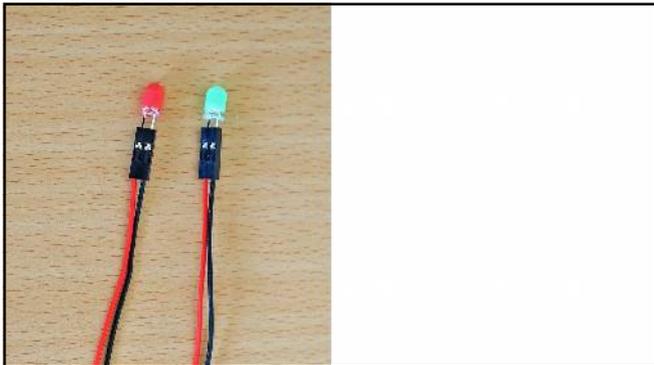
今回は、LEDを使います。

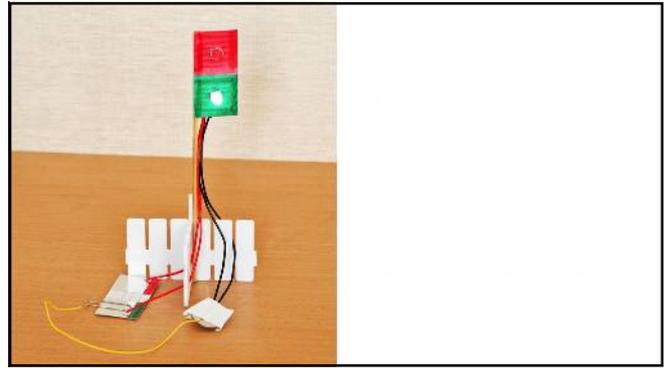
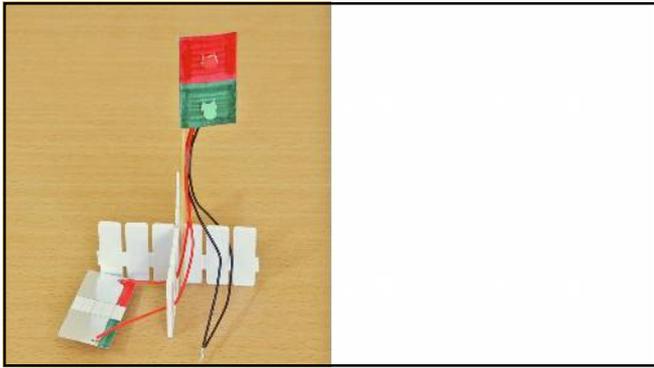
1つのわのようにつなぐと、LEDに電気が通って明かりがつく。

LEDは、身近なところで使われているね。

しんごうきモデルの作り方

せい作方法説明書も見ながら作り方をたしかめよう。





製作方法説明書(紙コップスピーカー)

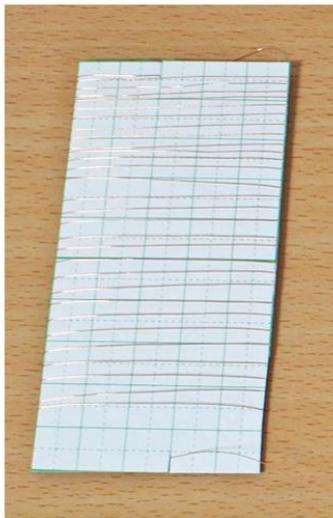
I 準備する物

【材 料】

- エナメル線 (太さ 0.2mm) 300cm 程度 ○紙コップ (205mL)
○ネオジム磁石 (16mm) ○抵抗器 (2Ω) ○針金 7cm 程度

【道 具】

- ・はさみ ・セロハンテープ ・単3形乾電池 ・コピー用紙
・紙やすり ・千枚通し



エナメル線
(300cm)



紙コップ



ていこう
抵抗器

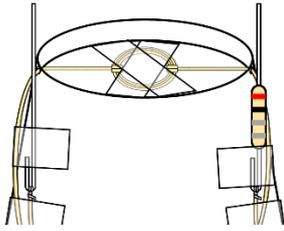
はり
針金



ネオジム磁石

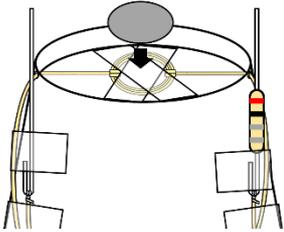


完成イメージ

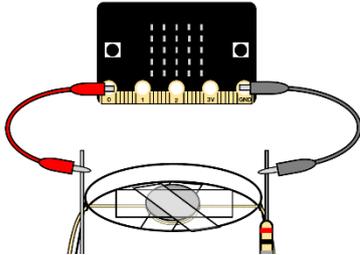


- (2) セロハンテープを使って、紙コップに抵抗器と針金を固定する。エナメル線も固定すると、じゃまにならない。

4 磁石を取り付ける。



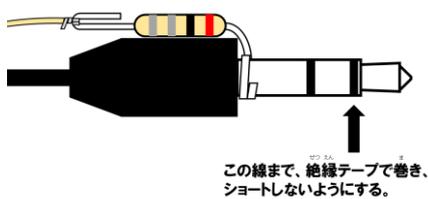
- (1) セロハンテープを使って、左図の位置にネオジウム磁石を取り付ける。



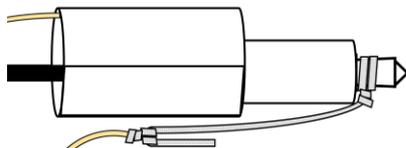
- (2) 左図のように、紙コップスピーカーと micro:bit を接続し、動作するか確かめる。

★ 家庭で使用する時は…

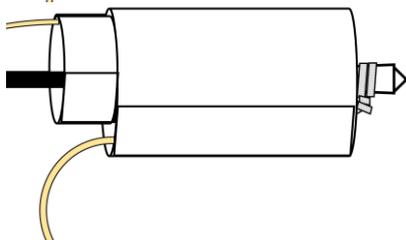
○AUX オーディオ接続コードを用意し、抵抗器と針金を次のように接続しましょう。



- (1) 抵抗器を、オーディオ端子の根元部分に取り付ける。
 (2) オーディオ端子の先端の黒い線まで、絶縁テープで巻き、ショートしないようにする。



- (3) オーディオ端子の先端部分に、針金を取り付ける。
 (4) 絶縁テープで、針金を固定する。ショートしないように注意する。



※音声外部出力に接続してください。

Ⅲ 製作の際の留意点

1 使用するエナメル線について

本教材では、太さ 0.2mm のエナメル線を約 300cm 使用する。コイルの巻数が多く、軽いものの方が大きな音を出しやすいこと、スピーカーの抵抗値もある程度必要になることから、太さ 0.2mm のエナメル線を使用することとした。また、エナメル線があまり長いと、児童の作業性が悪化する。そこで、単 3 形乾電池で 50～60 回巻くことができる長さとして、約 300cm とした。正常に製作した場合、抵抗値が 4～5 Ω 程度（抵抗器含む）となり、適度なインピーダンスをもったスピーカーとなる。

教科書で扱っているエナメル線は、太さ 0.4mm 程度のものが多い。本教材で扱うエナメル線は線径が細いため、作業性が悪い。友達と協力してコイルを巻くなど、児童の実態に合わせた手立てを講じる必要がある。

なお、製作するコイルの大きさや巻数を、児童に試行錯誤させるのもおもしろい。

2 使用する磁石について

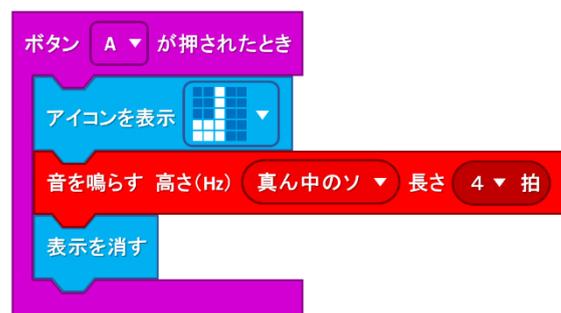
本教材では、直径 16mm の円筒形のネオジム磁石を使用する。これは、磁力が強いものの方が大きな音を出しやすいためである。製作するコイルの大きさに合わせ、直径 16mm のネオジム磁石とした。磁石の種類や大きさを、児童に試行錯誤させるのもおもしろい。

3 コイルの製作について

コイルを巻く時、強く巻くとコイルが抜きにくい。無理に抜こうとすると、型崩れを起こすこともある。本教材では、単 3 形乾電池にコピー用紙を巻くことで、コイルを抜きやすくしているが、あまり強く巻かないよう、留意する必要がある。

4 micro:bit から出力する音声信号（交流電流）について

スピーカーが音を出す仕組みを単純化するために、micro:bit から出力する音声信号は、一定の振動数にする。児童が自ら出力できるよう、A ボタンを押したら音声信号を出力するよう、プログラミングしておく。なお、音声信号が出力されていることを視覚的に捉えることができるよう、音声信号が出力している間は、micro:bit の LED にアイコンを表示させておく。



サンプルプログラム

(備考)

本教材は、micro:bit v1.5 を利用することを想定しています。micro:bit v2.0 以降を利用する場合、micro:bit 本体のスピーカーをオフにしてください。

電流がつくる磁力で学んだことを
活用して、今日、製作するものは…



スピーカーの構造

micro:bitを使って、
電流を流す。

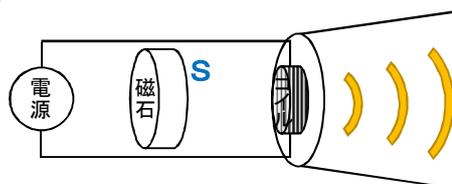
磁石とコイルの磁力を利用して、
音を出しているんだ！

コイル

磁石

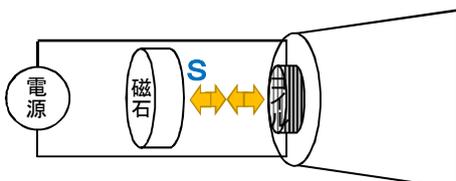


♪ スピーカーが音を出す仕組み



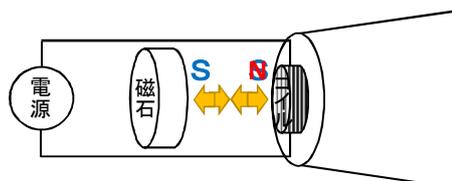
音を鳴らすには、
空気をゆらす必要が
あります。

♪ スピーカーが音を出す仕組み



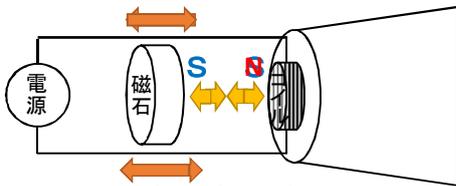
空気をゆらすには、コイルと磁石が
引き合ったり、しりぞけ合ったり
すればよい。

♪ スピーカーが音を出す仕組み



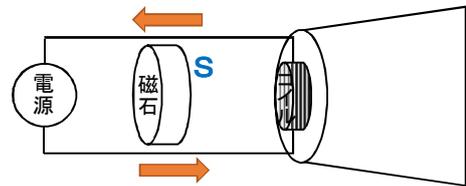
引き合ったり、しりぞけ合ったりさせるには、
コイルの極が変わればよい。

🎵 スピーカーが音を出す仕組み



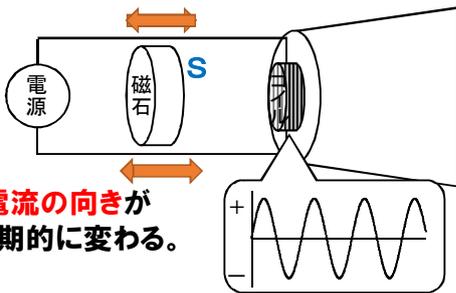
コイルの極を変えるには、
電流の向きが変わればよい。

🎵 スピーカーが音を出す仕組み



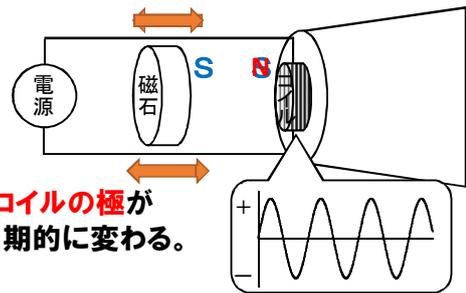
まとめると…
回路に電流を流す。

🎵 スピーカーが音を出す仕組み



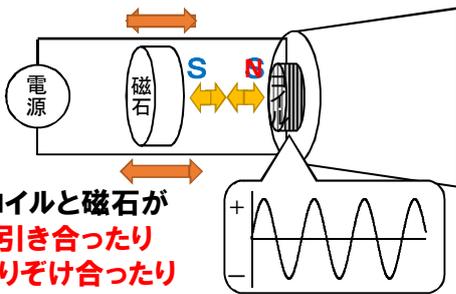
電流の向きが
周期的に変わる。

🎵 スピーカーが音を出す仕組み



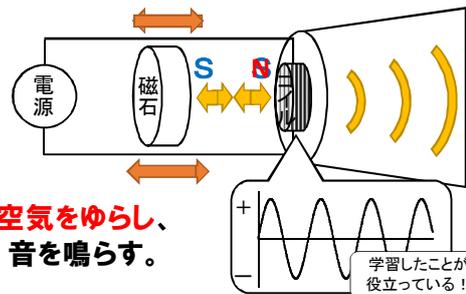
コイルの極が
周期的に変わる。

🎵 スピーカーが音を出す仕組み



コイルと磁石が
引き合ったり
しりぞけ合ったり

🎵 スピーカーが音を出す仕組み



空気をゆらし、
音を鳴らす。

学習したことが
役立っている！



めあて

友だちときょうりょくして、
紙コップスピーカーを作ろう。



紙コップスピーカーの
作り方

製作方法説明書も見ながら
作り方をたしかめよう。

