

このPDFは、CQ出版社発売の「子どもと一緒に電子工作」の一部分の見本です。
 内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。
<http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/45/45731.htm>

1-1 準備するもの

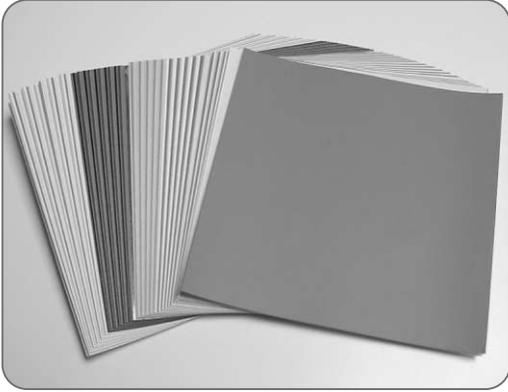


● 電気部分に使用する部品・材料の一覧

- 006P 電池用スナップ 1 個
- 乾電池 006P型 (9Vの角型電池) 1 個
- LED 直径5mm 青 1 個
- 1/4W抵抗 270(Ω) オーム 1 個
※ 330(Ω) オームでも使えます
- ストロー 直径4mmくらいのもの 5cmくらい
- アクリル・パイプ 外側10mm, 内側7mmの無色透明なもの 60cmくらい
- 食品包装用ラップの芯 1本
- アルミ箔 5cm × 5cm くらい

● 使用する工具一覧

- カッターナイフ
- ニッパー
- セロハン・テープ
- のこぎり (カッターナイフ形の小型のものでもよい)
- 紙やすり 100番～150番のもの
- プラスチック用の接着剤



● 外側の部分に使用する部品・材料の一覧

- 色紙 好みの色 各1枚

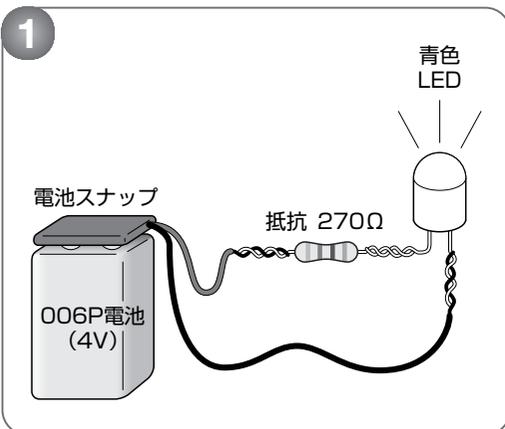


● 外側の部分に使用する文具・工具

- はさみ
- カッターナイフ
- 紙工作用のり

1-2 作ってみよう

LEDを光らせる

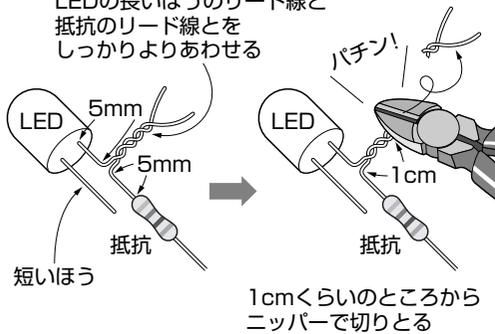


ひかる剣で作る電子回路部分です。青色のLEDを乾電池で点灯します。

第1章 LEDで光る剣

2

LEDの長いほうのリード線と抵抗のリード線とをしっかりとよりあわせる

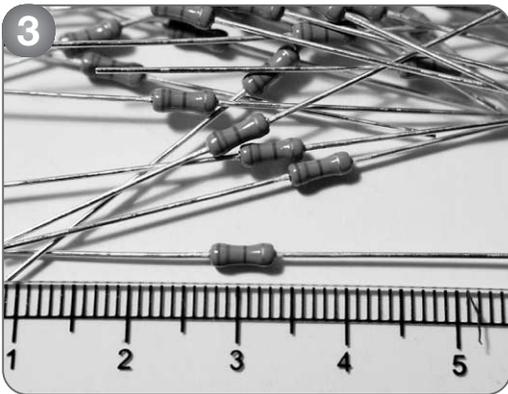


初めにLEDを光らせる回路を作ります。LEDは豆電球と違い、電池をそのままつなぐと壊れてしまいます。LEDと電池の間に電流を制限するための抵抗と言う部品を付けます。

LEDの長いほうのリード線に抵抗のリード線をからめます。あとで取れてしまわないよう、しっかりとよりあわせましょう。

1cmくらいよりあわせたら、残りの部分はニッパーでパチンッと切り取ります。

3

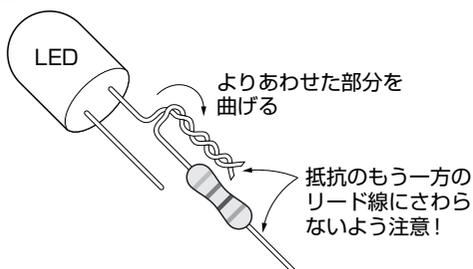


抵抗にはいろいろな大きさや値のものがありますので、^{ほんのり}1/4W(ワット)270オームと指定しましょう。

☆ LEDには極性があります。+ (プラス) と- (マイナス) をまちがえると光らないだけでなく、壊れてしまうこともあります。ここでは必ず、LEDの長いほうの+のリード線に抵抗をからめてください。

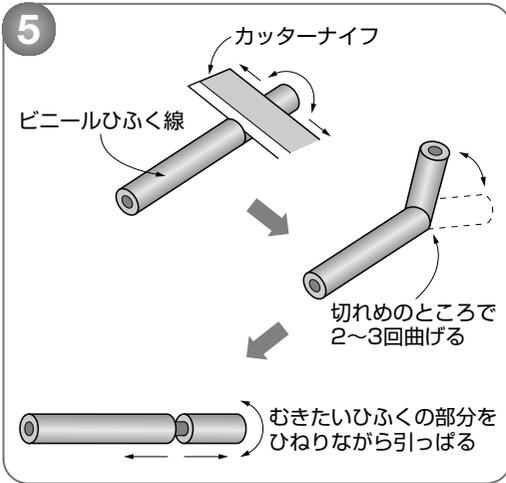
☆ ニッパーで切るとき、キリカスがいきおい良く飛び散ることがあります。キリカスで目に怪我をしないよう、必ず保護用のゴーグルをつけて作業しましょう。

4



よりあわせた部分を抵抗のほうに曲げます。このとき、よりあわせたリード線が抵抗のもう一方のリード線に触れていないことを確認してください。

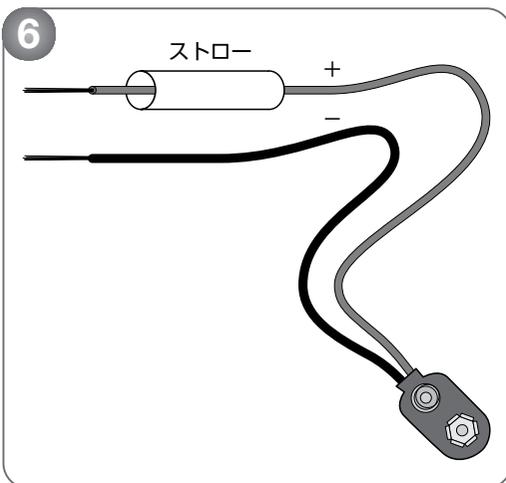
もし触れてしまう場合、よりあわせたリード線をニッパーで少し切り取って短くしてください。



電池スナップのビニールひふく線のひふくを、赤、黒、両方とも2cmくらいむきます。

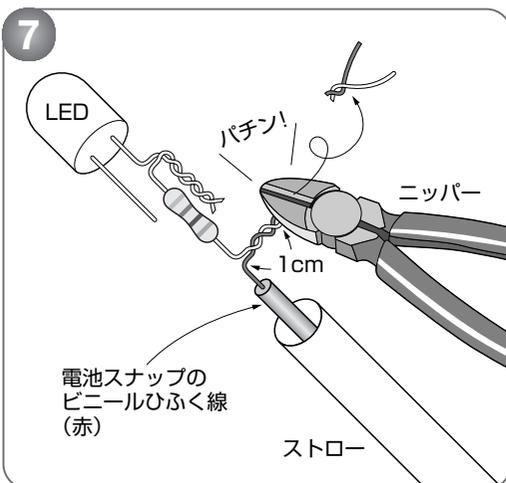
平らなところに線をおいて、カッターナイフの刃を軽く当てながらコロコロと線を回すようにして、ビニールの部分に切れ目を入れます。切れ目を入れたところで2、3回折り曲げて、指でひねりながら引っ張ると、ひふくをむくことができます。

☆ カッターナイフに力を入れすぎると、中の銅線まで切れてしまいます。



電池スナップの赤のリード線に、5cmに切ったストローを通します。

ゼロゼロクビ
006P乾電池をスナップにつけたとき、赤のリード線には+（プラス）、黒のリード線には-（マイナス）の電気が来ます。



電池スナップからの赤のひふく線の銅線部分と、抵抗のもう一方のリード線とをしっかりとよりあわせませす。

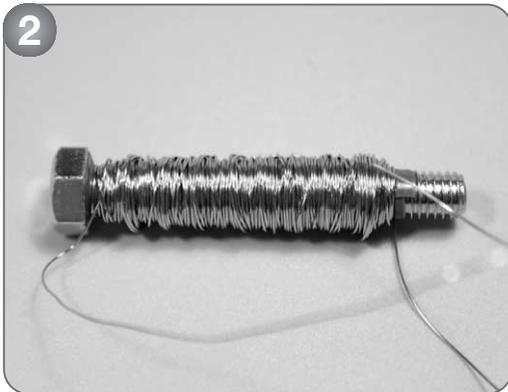
よりあわせたら、1cmくらいの長さに、ニッパーでパチンッと切り取ります。

3-2 作ってみようー電磁石

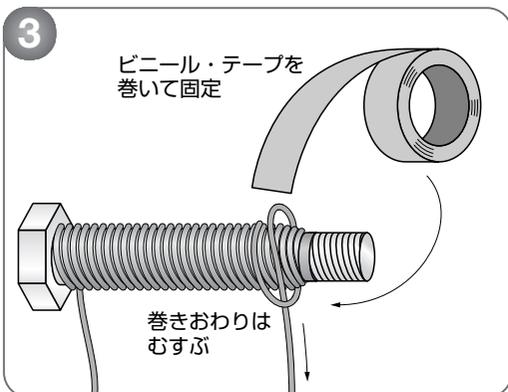


鉄製のボルトにビニール・テープを巻きつけます。端の5mmくらいを残して、ねじ山の部分をかくすように巻きます。テープが少し伸びるかな？ くらいの力で引っ張りながら巻くと、きれいに巻くことができます。

☆ このあとに巻きつけるエナメル線に傷が付かないようにするためです。



ビニール・テープの上から、エナメル線を巻いていきます。エナメル線の先を60cmくらい残して、全部巻いてください。きれいに整列させて巻かなくてもだいじょうぶです。ビニール・テープを巻いたところの上全体に巻きつけます。



巻き終わりも、エナメル線を60cmくらい残します。巻き終わった部分は、ほどけないようにボルトにしばりつけ、セロハン・テープかビニール・テープでボルトに止めます。

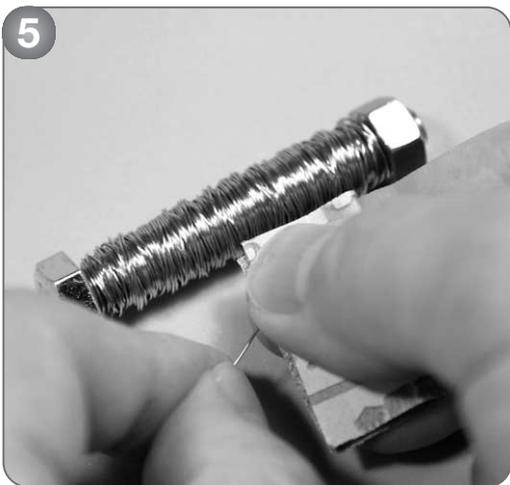
☆ エナメル線の巻数は300回が目安です。もしエナメル線があまっているなら、もっとたくさん巻いても良いです。巻数は、正確に数えなくても良く、写真のようにたくさん巻いてください。

4



ボルトの先に、ナットを取り付けます。

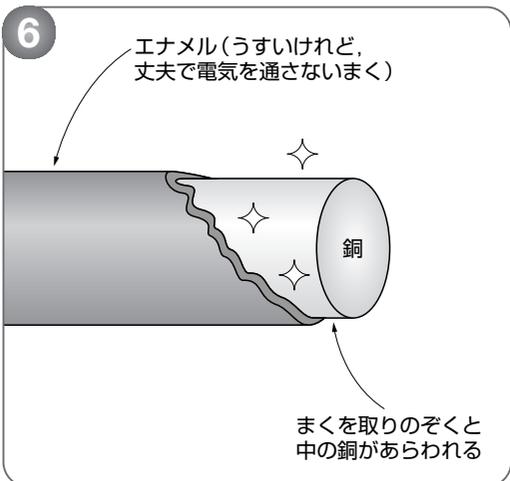
5



紙やすりでエナメル線の両端のひふくを、2cmくらいこすり落とします。紙やすりは100～150番くらいの目の粗さのものが使いやすいです。

無色透明なひふくの場合、ちょっと見ただけではひふくが取れているかわかりにくいので、念入りにみがきましょう。

6



エナメル線は図のように、銅線に電気を通さない、薄くて丈夫なひふくでおおわれています。ひふくをはがすと、中のピカピカの銅線が出てきます。ピカピカの銅線は、電気を流すことができます。



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

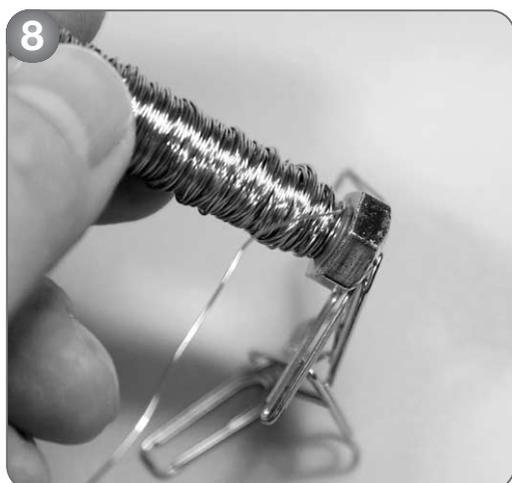
12

付録



ここで、電磁石がちゃんとできているか試してみます。新しい乾電池の出っぱり（プラス極）と、その反対側の銀色で平な部分（マイナス極）に、エナメル線のひふくをはがした部分をギュッと押し付けてください。

☆ 乾電池は、マンガン電池、アルカリ電池どちらも使えます。アルカリ電池のほうが長持ちします。



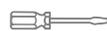
くぎやクリップ、ホチキスの針など鉄でできた物をボルトの頭の部分に近づけて、くっつけば電磁石の完成です。

☆ 電池を外しても弱い磁力が残っている場合があります。これを磁化といいます。

コラム

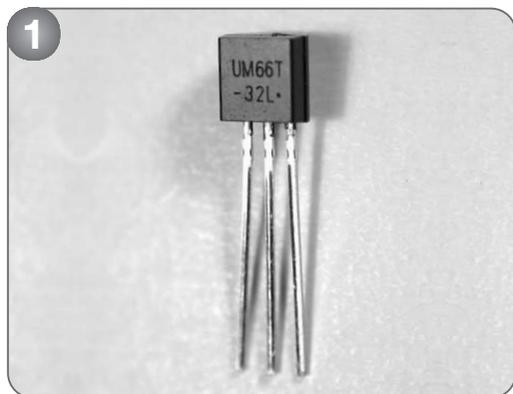
磁石に付くもの/付かないもの

私たちの身の回りには、たくさんの種類の金属が使われています。10円だまは銅で、1円だまはアルミニウムでできています。車のボディは多くは鉄です。流し台はステンレスという合金です。鉄は磁石に付くのは、「あたりまえだよ!」といわれそうですが、銅やアルミニウムはどうでしょうか？ 1円だまや10円だまで試してみましょう。ステンレスはややこしくて、磁石に付くタイプと付かないタイプがあります。身の周りのいろいろな金属が、磁石に付くか付かないか？ 試してみるとおもしろいでしょう。

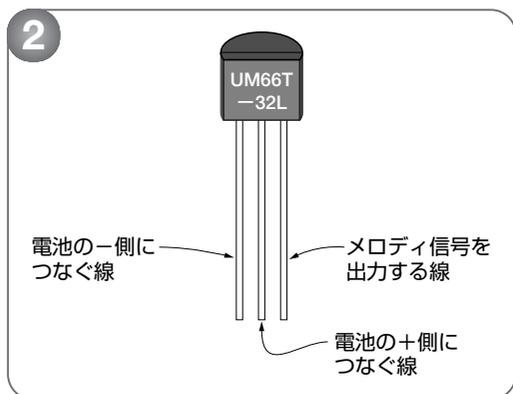


電子オルゴールをつくろう

最初に電子オルゴールをつくります。なんだかむずかしそうですが、UM66Tという専用のICの中にほとんどの回路が入っていて簡単なので心配しなくても大丈夫です。



UM66Tの3本のリード線には、それぞれ役割があって、配線をまちがえると動作しません。



リード線は、電池のプラス側、電池のマイナス側、メロディ信号の出力(信号の出口)になっているので、まちがえないようつなぎます。

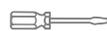
コラム

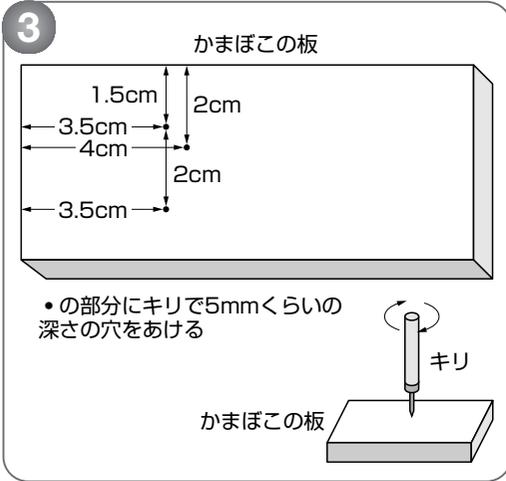
電子オルゴールIC

電子オルゴールICのUM66Tには、いくつかの種類があります。それぞれ、UM66Tのうしろの番号で区別します。

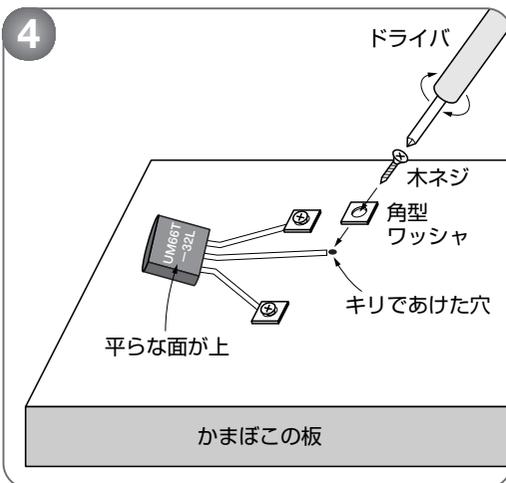
入手しやすいものは、次の曲です。

- UM66T-01L クリスマス・メドレー
- UM66T-05L スイート・ホーム
- UM66T-19L エリーゼのために
- UM66T-32L カッコウ・ワルツ
- UM66T-68L イッツ・ア・スモール・ワールド





かまぼこの木板に、図の位置にキリで5mmくらい深さの下穴を開けます。

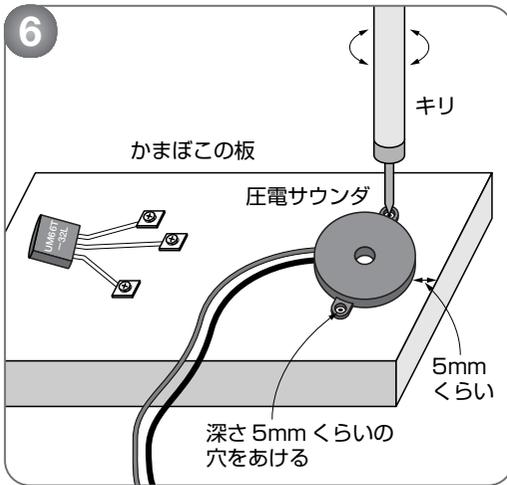


UM66Tを向きに注意して、かまぼこ板に木ネジで軽く留めます。木ネジには四角のワッシャを通して、木板とワッシャの間にリード線をはさみます。

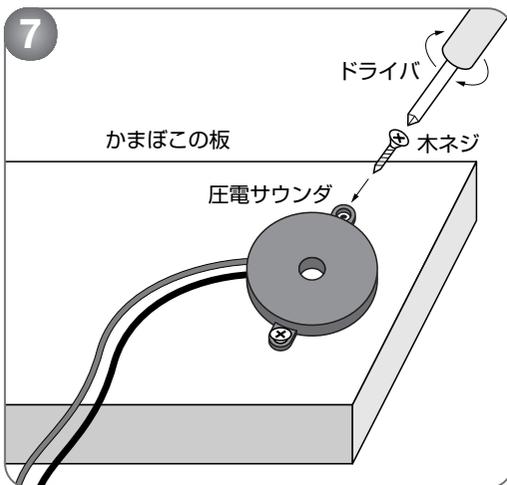


圧電サウンダは、UM66Tからの電気信号を音に換える素子(スピーカ的一种)です。

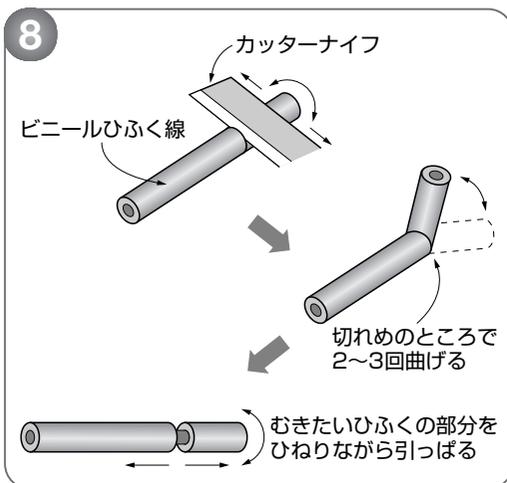
店によっては、圧電スピーカや圧電ブザー素子という名前で売っていることがあります。



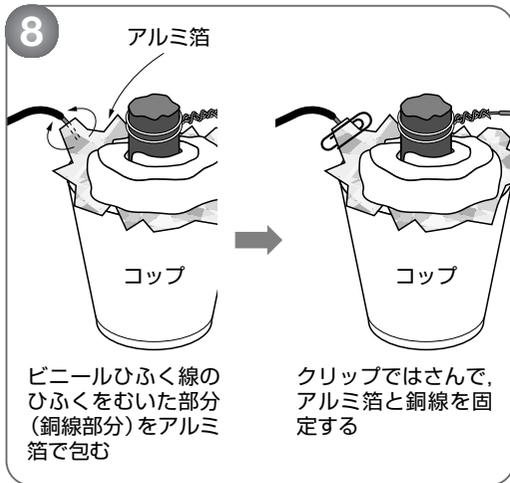
圧電サウンダには2か所、ネジ止め用の穴が開いています。この穴に合わせて、木板にキリで5mmの深さの下穴を開けます。



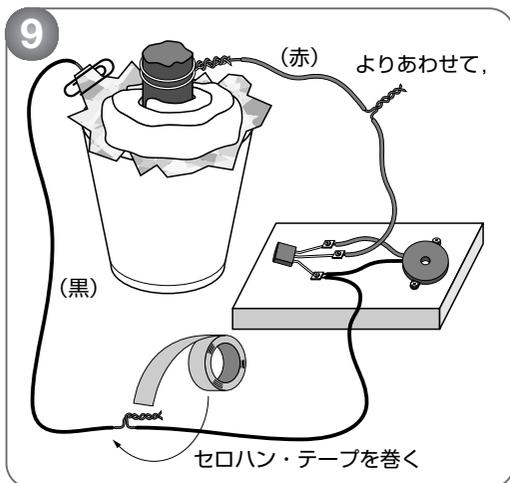
圧電サウンダを木ネジで木板に固定します。強く締め付けると、プラスチックのケースが割れてしまうことがありますので、気をつけましょう。



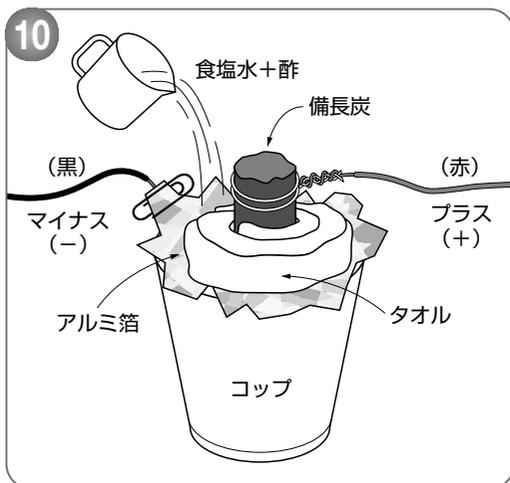
赤と黒のビニールひふく線を20cmの長さで切って、両端のひふくを1cmむき取ります。平らなところに線をおいて、カッターナイフの刃を軽く当てながらコロコロッと線を回し、ビニールのひふくに切れ目を入れます。切れ目を入れたところで2、3回折り曲げて、指でひねりながら引っ張ると、ひふくをむくことができます。



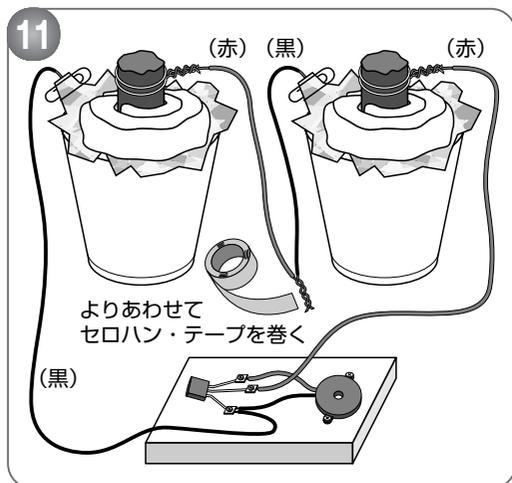
電池のアルミ箔と、黒のひふく線の銅線部分をよじて外れないように接続します。アルミ箔で銅線を包むようにして、その上からクリップではさんでください。



電池の赤の線の銅線と、電子オルゴールの赤の線の銅線をしっかりとより合わせてください。同じように電池の黒の線の銅線と、電子オルゴールの黒の線の銅線をしっかりとより合わせてください。より合わせた部分は、外側からセロハン・テープを巻いて、外れないように保護します。



カレー用スプーン1杯ぶんの食塩を、コップ1杯(約200ml)の水とコップ1/4(約50ml)の食酢を混ぜたものにとかしてください。食塩が完全にとけたら、備長炭の周りの古いタオルにあふれないように注いでください。電子オルゴールの圧電サウンドからメロディが聴こえてくれば、成功です。

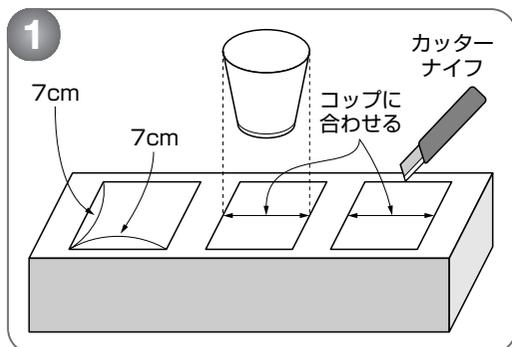


食塩水電池1個では、電子オルゴールが動作するギリギリの電圧しか得られません。UM66Tのバラツキや、備長炭の状態などによっては、1個では鳴らなかったり、数分間しか動作しないことも考えられます。食塩水電池1個では鳴らなかったり、より大きな音で鳴らしたい場合、同じ電池を2個つって直列に接続します。

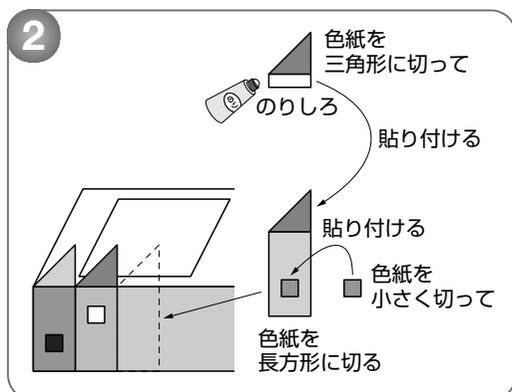
☆ 同じ電池を直列にすると、電圧は2倍になります。

4-3 仕上げよう

海水電池は、いわば電気を作り出す発電所です。そこで、発電所みたいにしてみました。



段ボール箱を用意して、四角の穴を2か所に開けます。電池を2個使う場合には、3か所に穴を開けます。穴の大きさは、電池をつくるときに使ったコップが入る大きさです。



色紙を箱に貼り付けて、外観をつくります。



● 外側の部分に使用する部品・材料の一覧

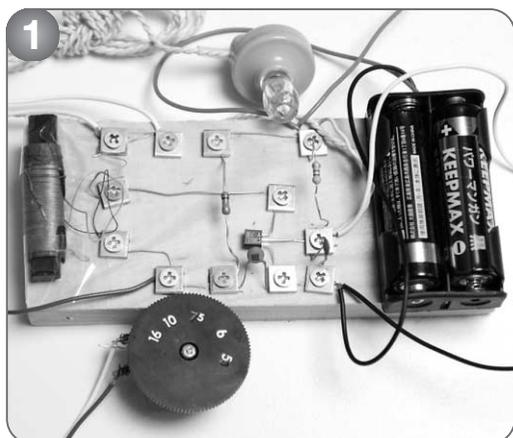
- ダンボールの小箱 2個
- 厚紙(ボール紙など) 1枚
- 色画用紙 好みの色 各1枚
- 色紙 好みの色 各1枚



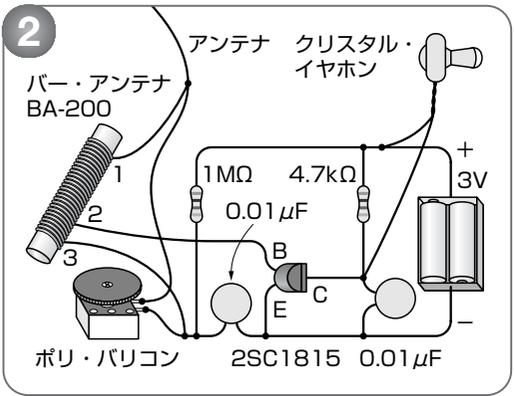
● 外側の部分に使用する文具・工具

- はさみ
- カッターナイフ
- 定規
- 木工用接着剤
- クレヨン
- セロハン・テープ

12-2 作ってみようーイヤホン式ラジオ



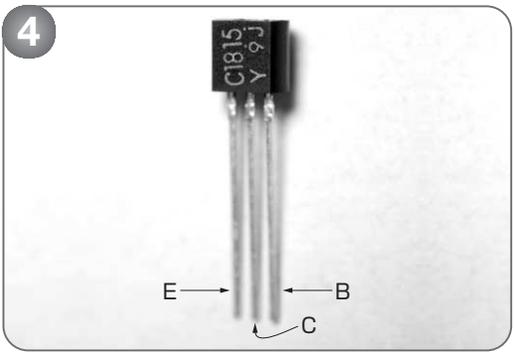
できるだけ簡単な回路になるように設計したラジオです。説明どおりに組み立てれば確実に動作するラジオです。



これから作るイヤホン式ラジオの回路です。バー・アンテナとバリコンは、放送局の電波をキャッチするための部品です。キャッチした電波はトランジスタという部品で、音の信号にして、同時に大きな信号にします。それを高感度のクリスタル・イヤホンで音にします。これでラジオ放送が聞こえてきます。



バー・アンテナとバリコン、バリコンに取り付けるダイヤルです。バー・アンテナにはBA-200という型番のものを 사용합니다。バリコンは、AMストレート・ラジオ用を使用します。



トランジスタには2SC1815(Y)という型番のものを使用します。もっとも広く使われているトランジスタの一つです。電子部品を扱う店で容易に入手できるでしょう。



イヤホンには、テレビなどに使うものよりもずっと感度がよい「クリスタル・イヤホン」を使います。店によってはセラミック・イヤホンと呼ぶ場合もあります。このイヤホンは電子部品を扱う店で購入しましょう。電気屋さんで売っているイヤホンは、マグネチック・イヤホンといって、このラジオでは使えません。