

でんしこうさく  
電子工作で

たたいて <sup>ひか</sup>光る

<sup>がっき</sup>楽器を <sup>つく</sup>作ろう

つくりかた  
ガイドブック



Sapporo  
Open  
Lab

サッポロ・オープン・ラボ

# き 気をつけて ほしいこと

## ●ケガや ヤケドをしないように、させないように、<sup>き</sup>気をつけよう

<sup>どうぐ</sup> 道具や <sup>ざいりょう</sup> 材料 <sup>なか</sup> の中には、するどいものも とがったものもあります。  
まちがった <sup>つか</sup> 使いかたをすると、ケガをしてしまう ことがあります。  
<sup>どうぐ</sup> 道具や <sup>ざいりょう</sup> 材料 <sup>はし</sup> をもって、走り回ったり、<sup>まわ</sup> ぶり回したりすると、まわり  
の人にも ケガをさせてしまう こともあります。<sup>き</sup> 気をつけましょう。

グルーガン (<sup>せつちやくざい</sup> 接着剤) や <sup>さき</sup> はんだごての先は、とても <sup>あつ</sup> 熱くなっ  
ています。グルーガンで <sup>せつちやく</sup> 接着したところや、<sup>あつ</sup> はんだごてではんだづけ  
したところも、<sup>さ</sup> 冷めるまでの <sup>あいだ</sup> 間、とても <sup>あつ</sup> 熱くなっています。  
さわると ヤケドをしてしまいます。<sup>き</sup> 気をつけましょう。

## ●なくしものを しないように、<sup>き</sup>気をつけよう

<sup>つか</sup> 使った道具は、<sup>どうぐ</sup> もとの <sup>ばしょ</sup> 場所に もどしましょう。  
<sup>つく</sup> 作りかけの <sup>ざいりょう</sup> 材料は、<sup>はこ</sup> 箱 <sup>なか</sup> の中に <sup>い</sup> 入れておきましょう。

## ●わからないことは、<sup>き</sup>スタッフに聞いてね

みなさんのまわりには、<sup>あお</sup> 青い <sup>ティー</sup> T シャツを着た <sup>き</sup> スタッフがいます。  
わからないことがあったら、<sup>き</sup> 聞いてみましょう。

いっしょに来てくれた <sup>き</sup> ご家族や <sup>かぞく</sup> お友達 <sup>ともだち</sup> と <sup>そうだん</sup> 相談や <sup>きょうりょく</sup> 協力 <sup>あ</sup> し合うのも  
<sup>よ</sup> 良いですね。お <sup>はなし</sup> 話 <sup>き</sup> が聞 <sup>おお</sup> こえ <sup>こえ</sup> なくなってしまうので、<sup>おお</sup> 大きな <sup>こえ</sup> 声をたく  
さん <sup>だ</sup> 出すのは <sup>や</sup> 止め <sup>たの</sup> まし <sup>おも</sup> しょう。「<sup>たの</sup> すごいな！」「<sup>おも</sup> 楽しいな！」<sup>とき</sup> と思った時  
は、<sup>おお</sup> 大きな <sup>こえ</sup> 声は <sup>すこ</sup> 少し <sup>すこ</sup> だけに <sup>し</sup> まし <sup>ま</sup> しょうね。

# それでは はじめましょう！

## ① 光ファイバの はたらきを たしかめよう

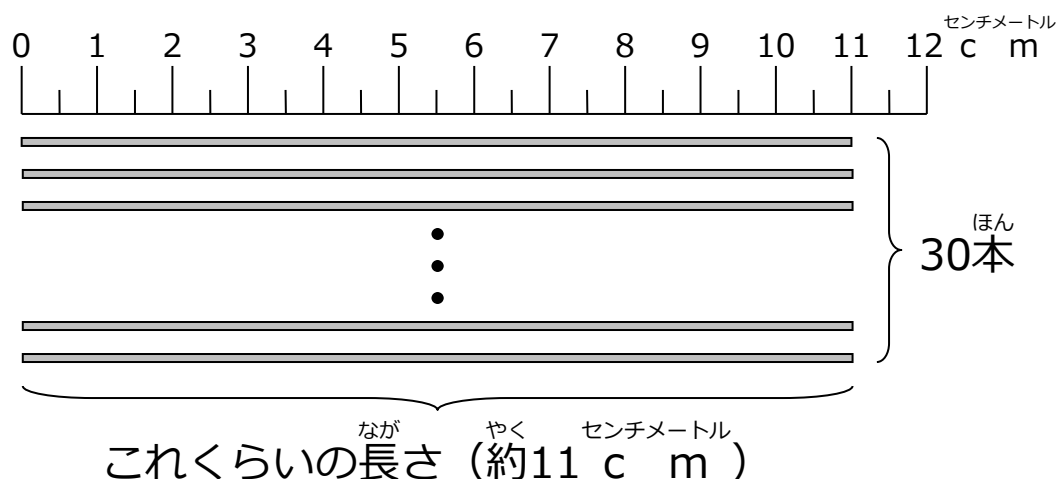
みなさんの前まえにある、透明とうめいのひもが光ファイバひかりです。  
長さながは 約333 c m あります。

光ファイバは、一方いっぽうから入った光ひかりを、もう一方いっぽうへ伝えるはたらきがあります。このはたらきを、たしかめてみましょう。

光ファイバの一方いっぽうを、明るあかいところ（窓まどの外そとや照明しょうめいなど）に向むけます。もう一方いっぽうを、暗くらいところ（テーブルしたの下てや手で「グー」を作つくった中なかなど）で見てみましょう（あまり目めを近づちかげないようにしましょう）。

## ② 光ファイバを 必要な長さひつようと 本数ほんすうに 切ろう

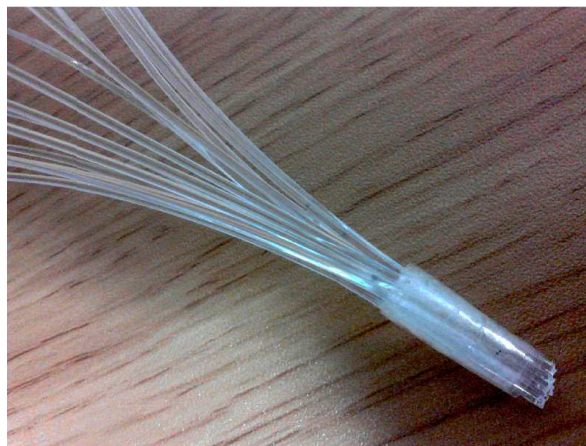
光ファイバを はさみで切ります。長さながは約11 c m で、30本ほん切きりましょう。少し長ながいものや、少し短みじかいものが まざすこっていてもだいじょうぶです。でも、少し長ながいものが たくさんあると、たりすこなくななってしまいます。少し短みじかいものが たくさんあると、あますこってしまいます。工夫くふうしながら、ちよようど良きく切きりましょう。



### ③ <sup>ひかり</sup>光ファイバを たばねよう

まずビニールテープを、<sup>やく センチメートル</sup>約8 c m で、<sup>まい き</sup>2枚 切っておきます。  
<sup>き</sup>切ったテープは、<sup>はこ</sup>箱のふちに <sup>ちよつと</sup>ちょっとだけはっておきましょう。

<sup>ひかり</sup>光ファイバを、<sup>ほん と</sup>15本 取って、<sup>いっぽう</sup>一方をそろえて、テープをまいて  
たばねます。もう一方が <sup>いっぽう</sup>いろいろな<sup>ほうこう む</sup>方向を向くように、<sup>ほん まわ</sup>1本ずつ回  
します。<sup>ひ</sup>引っぱるとぬけてしまいますよ！



テープをまいたところの、<sup>ひかり</sup>光ファイバのすきまに、<sup>あお せつちやくざい</sup>青い接着剤を  
<sup>すこ</sup>少しだけつけます。<sup>かた</sup>固まるまでそっとおいておきましょう。



<sup>のこ</sup>残った <sup>ひかり</sup>光ファイバ <sup>ほん</sup>15本も、<sup>おな</sup>同じようにたばねましょう。

#### ④ ペットボトルに アルミテープを はりつけよう

用意してくれた 2本のペットボトルに、アルミテープを はって  
いきます。アルミテープの表面には、電気が良く流れます。2本の  
ペットボトルの アルミテープをはった部分どおしをくっつけると、  
そこにも電気が流れます。これを スイッチとして 利用します。  
くっつけると スイッチオン、はなすと スイッチオフになるのです。

最初に アルミテープのはりかたを 考えましょう。ペットボトル  
の 真ん中あたりでも 良いですし (写真の左側)、底の方でも良い  
でしょう (写真の右側)。どのあたりが たたいてくっつけやすいか  
考えてみてください。



また、パンチで穴をあけたり、はさみで ギザギザのような 模様を  
入れても 楽しそうです。でも あまりたくさんの 穴を あけたり、  
小さく 切ってしまうと、スイッチとして はたらきづらく なります  
ので、気をつけましょう。



はりかたは 決まりましたか？決まったら、アルミテープを必要な長さ<sup>なが</sup>に切りましょう。ペットボトルに ぐるっとひと巻き<sup>ま</sup>しますので、裏紙<sup>うらがみ</sup>をつけたまま、巻いて長さ<sup>なが</sup>をはかります。ひと巻き<sup>ま</sup>ぶんの長さ<sup>なが</sup>より、約2 c m 長く<sup>やく センチメートル</sup> はさみで 切りましょう。ペットボトルが2本<sup>ほん</sup> ですので、アルミテープも 2枚<sup>まい</sup> 切りましょう。

ペットボトルに はる前<sup>まえ</sup>に、クリップを 取り<sup>と</sup>つけます。一方<sup>いっぽう</sup>には 赤い 電線<sup>あか でんせん</sup>の ついたクリップを、もう 一方<sup>いっぽう</sup>には 白い 電線<sup>でんせん</sup>の ついたクリップを 取り<sup>と</sup>つけます。クリップと 電線<sup>でんせん</sup>は、あらかじめ はんたづけ<sup>ひと</sup>されています。はんたづけに チャレンジ<sup>そうだん</sup>してみたい人は スタッフに 相談<sup>そうだん</sup>してみてください。

アルミテープの裏紙<sup>うらがみ</sup>を、約2 c m めく<sup>やく センチメートル</sup>って、はさみで 切り取り<sup>き と</sup>ます。切り<sup>き</sup>とった 裏紙<sup>うらがみ</sup>を、また はり<sup>あ</sup>合わせて、そこに クリップを アルミテープと 裏紙<sup>うらがみ</sup>を 一っしょ<sup>と</sup>にはさんで 取り<sup>と</sup>つけます。



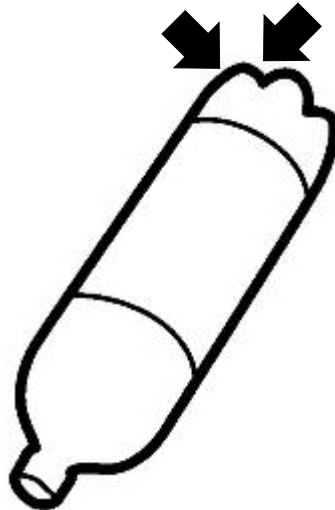
いよいよ ペットボトルに はりつけていきます。クリップを つけた 反対<sup>はんたい</sup>の側<sup>がわ</sup>から、裏紙<sup>うらがみ</sup>を 少しずつはがして はりつけていきます。最後に クリップのところ<sup>さいご</sup>の 裏紙<sup>うらがみ</sup>を、ゆっくりゆっくり 引<sup>ひ</sup>っぱって、取り<sup>と</sup>のぞいて はり<sup>あ</sup>合わせます。

## ⑤ <sup>すず</sup>鈴を <sup>と</sup>取りつけよう

2本のペットボトルの <sup>ほん</sup>底の部分に、<sup>そこ</sup> <sup>ぶぶん</sup> <sup>すず</sup>鈴を取りつけます。<sup>と</sup>鈴はタイラップ (プラスチックのベルト) で <sup>と</sup>取りつけます。タイラップを <sup>とお</sup>通すためには、ペットボトルには <sup>あな</sup>2つの穴 (さしこむ穴と、<sup>あな</sup>取りだす穴) <sup>ひつよう</sup>が必要です。

ペットボトルの <sup>そこ</sup> <sup>ぶぶん</sup> <sup>かど</sup>底の部分の、<sup>あな</sup>角のところが <sup>あな</sup>穴をあけやすいし、<sup>とお</sup>タイラップを通しやすいです。ピンバイス (手回しドリル) で <sup>てまわ</sup>2箇所、<sup>あな</sup>穴をあけます。ケガを <sup>き</sup>しないように <sup>き</sup>気をつけましょう。

このあたりと      このあたりです



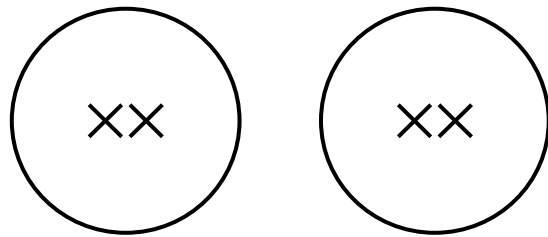
タイラップを、<sup>すず</sup>鈴と <sup>あな</sup>2つの穴に <sup>とお</sup>通します。タイラップの <sup>いっぽう</sup>一方の <sup>あな</sup>穴に、もう一方の <sup>いっぽう</sup> <sup>せんたん</sup>先端を通して <sup>とお</sup>引っぱって <sup>ひ</sup>固定 <sup>こてい</sup>しましょう。あまった <sup>せんたん</sup>先端は、<sup>き</sup>はさみで切っておきましょう。

## ⑥ 長い電線をもらおう

2本のペットボトルをつなぐ、電線をもらいに行きましょう。  
両手をいっぱい広げた長さがちょうど良いです。順番を守って  
ならんで、スタッフに切ってもらいましょう。

## ⑦ キャップに穴をあけよう

2本のペットボトルから、キャップを取りはずしましょう。  
2個のキャップとも、2箇所かしよに穴をあけます。穴の場所は、下の図の  
通りです。このまま重ねても良いですし、はさみで切りとって  
使っても良いでしょう。



×印しるしに合わせて、上からピンバイスてまわ（手回しドリル）で穴を  
あけます。テーブルを傷つけないように、下には板を置きましよう。  
ケガをしないように気をつけましよう。

## ⑧ LEDをもらおう

LEDは、スタッフのところにあります。好きな色を選んで、  
2個をもらいましよう。同じ色でも良いですし、ちがう色を組み  
あわせても楽しいですね。LEDをもらう時は、2本のリード線  
（銀色の針金）の場所を持って、やさしく抜き取ってください。



## ⑨ エルイーディー LEDのしくみを 見てみよう

もらってきた LEDを よく 見てみてください。透明の プラスチックの部分が、LEDです。LEDの中には、半導体と呼ばれる特別な材料が入っています。この中を流れる時、電気はとても不思議な動きをして、いっしょに光を出します。光の性質（光の波長）は、材料によって変わります。私たちの目には、色のちがいとして見えています。色がちがって見えるのは、光の性質（光の波長）がちがうからです。光の性質（光の波長）がちがうのは、LEDの材料がちがうからです。

あと2種類の部品が、くっついているのを見つけれられますか？

小さな小さなひょうたんのような形をした部品は、抵抗器と呼ばれています。電気の流れる量を、調節してくれる役割があります。LEDにとって、大切な部品です。

大きなまるい筒型の部品は、コンデンサと呼ばれています。少しの間だけ、電気をたくわえてくれる役割があります。

役割は充電電池とにっていますが、中のしくみは別のものです。

さきほど、LEDを抜き取った時、すぐには消えずに、ゆっくりと消えていったのをおぼえていますか？ ちょっとおもしろいでしょ？

2本のリード線（銀色の針金）がまがっていたら、まっすぐのばしておいてください。引っぱったり乱暴にしないでね。

⑩ エルイーディー LEDを ペットボトルに 取りつけよう

キャップの内側から、LEDのリード線（銀色の針金）を、2箇所  
の穴に通します。出てきたリード線は、折りまげてキャップにぴっ  
たりはわせてください。

2箇所の穴には、すきまがあって、LEDはぐらぐらしています  
よね？ 穴のすきまには、グルーガン（接着剤）をたっぷり流しこ  
みます。冷めたら しっかり 固まります。ヤケドを しないように  
気をつけましょう。

黒いチューブを 約4 c m で、2本 切りましょう。LEDが  
すっぽりかくれるまで 差しこみます。反対側からは 光ファイバを  
テープで たばねた 部分を、すっぽりかくれるまで 差しこみます。  
黒いチューブに ドライヤーの温風を 少しずつあてると、チューブ  
が ちぢんで ぴったり くっつきます。温風を あてすぎると、光フ  
ァイバが 溶けて 失敗してしまうので 気をつけましょう。ヤケドを  
しないように 気をつけましょう。黒いチューブの正体は、熱収縮  
チューブと 呼ばれるものです。ペットボトルのまわりに ぴったり  
ついているフィルムも、熱収縮チューブです。今日は取ってきて  
くれたかな？ それともまだ付いているかな？

光ファイバは ばらばらに広がっていて 大変ですが、ペットボト  
ルの中に 入れていきましょう。上手な やり方を、考えながら、  
工夫 しながら、やってみてください。全部 入ったら、キャップを  
しめましょう。

## ⑪ 完成まで あと少し！ 配線を しよう

用意してくれた 2本のペットボトルには、いろいろなものがくっつきました。

1本には 赤い線と黒い線が付いていますね。黒い線の先はビニールが取れています。この部分と、LEDのリード線の短い方を接続しましょう。圧着スリーブ（金属の筒）の中で、2本を重ね合わせて、圧着工具でつぶします。少し難しいので、スタッフに手伝ってもらってください。

もう1本には 白い線が付いていますね。白い線の先はビニールが取れかけています。引っぱって取りましょう。この部分と、LEDのリード線の長い方を接続しましょう。

LEDのリード線が、それぞれ1本ずつ、あまっていますね。これらを長い電線で接続しましょう。長い電線の両方の先から、ビニールを約1cm、取りのぞきます。ビニールを取りのぞくには、ワイヤストリッパを使います。使い方は、スタッフに教えてもらってください。

## ⑫ ちゃんと光るかな？ 電池をつけて ためしてみよう

まだ 遊ばせんよ。ぶらぶらした ままの 電線と 電池は、強く引っぱると すぐに 切れて しまいます。そっとやさしく あつかいましょう。電池を 取りつけて みましょう。



アルミテープを はった 部分 どおしを くっつけてみましょう。  
光りましたか？ はなすと ふわっと 消えますか？ うまいかない  
人は スタッフに 相談してみてください。

## ⑬ 電線と電池を 固定しよう

ペットボトルの どこか 場所を 決めて、テープを巻いて 電池を  
固定しましょう。長い電線も、テープを巻いて固定します。この他の  
電線がぶらぶらしているところも、テープをはって固定しましょう。

## ⑭ ついに完成！ たたいて、鳴らして、光らせて遊ぼう！！

完成したら、上手で楽しい鳴らし方を みんなでやってみましょう。  
スタッフの説明を聞いて、かっこう良い鳴らし方を覚えましょう。





電子工作でたたいて光るエコ楽器を作ろう  
つくりかたガイドブック

(c) 2014 サッポロ・オープン・ラボ

<http://sapporolab.com/>

[info@sapporolab.com](mailto:info@sapporolab.com)

本書の企画および内容を二次使用される際は、ご連絡ください。