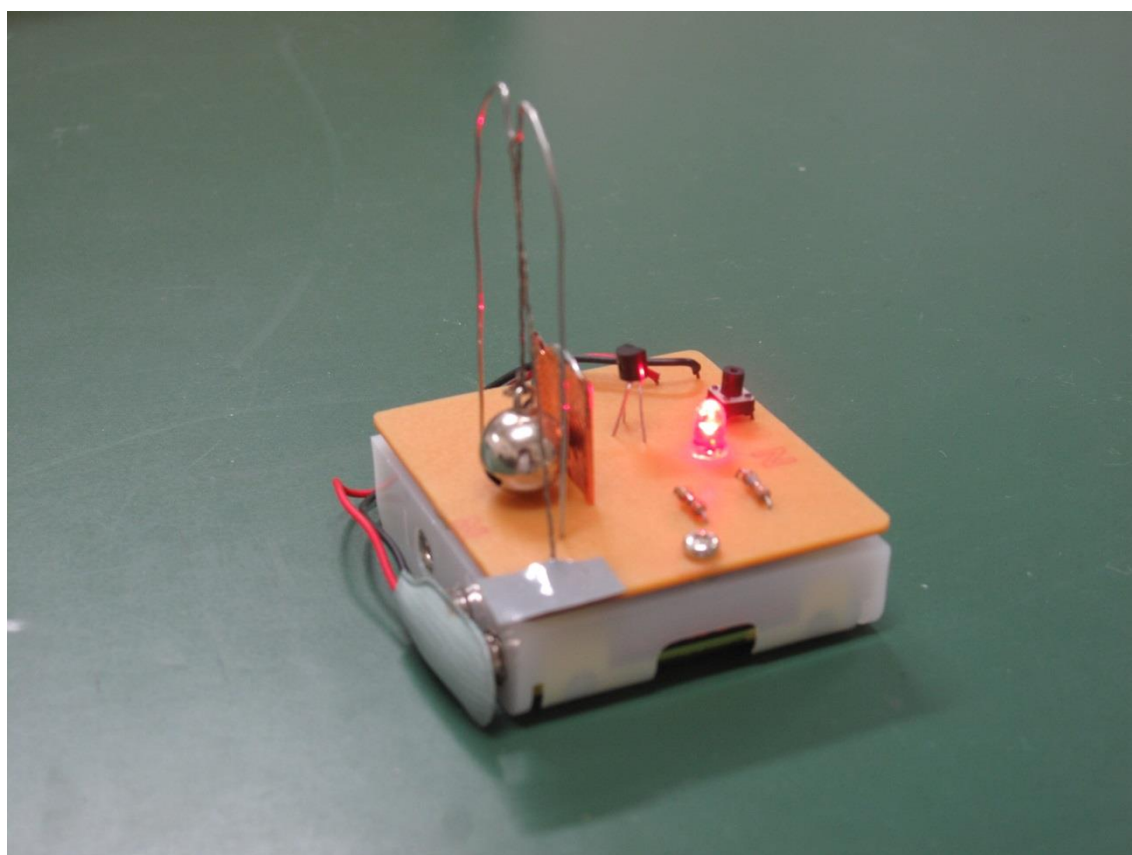


東京大学地震研究所 2013年一般公開（8月7日）

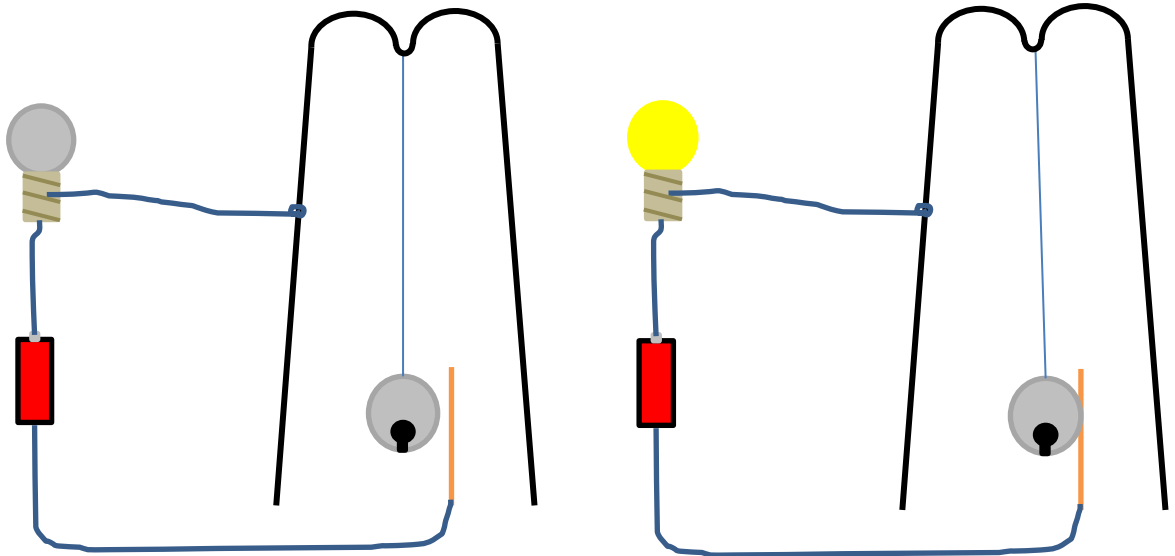
# 電気工作教室

～手のひらサイズの地震感知器を作ろう～

1. 今日作るもの  
今日作るものは、地震感知器です。



紐の先の鈴が揺れて銅のテープにふれると、電気の通り道ができます。



一瞬でも電気の通り道ができたなら、その事を回路が覚えて、LED が付き続けます。

## 2. はんだ付けって？

電気回路を組み立てるために、今日は はんだ付け という作業を行います。はんだ付けとは、金属を融かして、くっ付けたい場所につけてから、冷まして固める作業です。

注意：

はんだごては高温(300℃位) になります。

- <sup>とって</sup> 把手以外には絶対に触らない。電源を切った後も触らない。

電源を切っても長い間熱いままです。

- はんだ付けした場所もしばらくは熱いので触らない
- はんだごてを振り回したりしない
- 隣の人に当たらないよう注意する
- 必要のない時には電源を切る

はんだ付けの仕方

1. 基板の表から部品を差し込みます
2. 部品をセロハンテープで仮止めします。
3. 基板をひっくり返し、基板と出ている線の両方にはんだごてを当てます。

4. そのまま 10 秒熱します。
5. はんだを基板や線に当てて融かします。(はんだごてに当てるではありません)
6. 必要な量が融けたら、はんだを遠ざけます。
7. 融けたはんだが基板と線に乗ったら、はんだごてを遠ざけて、固まるまで待ちます。
8. 最後に、はみ出した余計な線を切りましょう。

● 良いはんだ付けと悪いはんだ付け



はんだ付けが上手く行くと、写真のように富士山のような型になります。



はんだが芋のような形になっていると、多分失敗です。温めなおしましょう。

はんだが隣まではみ出していると失敗です。はんだを吸い取ってやり直しましょう。

### 3. 部品の確認

まずは部品があるか確かめましょう。

部品	
基板	
電気部品シート	 <hr/> <p data-bbox="395 920 707 965">抵抗 3kΩ ( <sup>だいだい</sup> 橙 黒 赤 金 )</p>  <hr/> <p data-bbox="395 1019 807 1064">抵抗 160Ω (オーム) (茶 青 茶 金)</p>  <hr/> <p data-bbox="395 1117 762 1162">LED (色はそれぞれ違います)</p>  <hr/> <p data-bbox="395 1216 523 1261">サイリスタ</p>  <hr/> <p data-bbox="395 1288 598 1332">短い針金 (7cm)</p>  <hr/> <p data-bbox="395 1386 627 1431">押しボタンスイッチ</p> 
小物袋	 <hr/> <p data-bbox="395 1727 571 1771">電気を通す糸</p>  <hr/> <p data-bbox="395 1897 563 1942">ナット大 4個</p> 

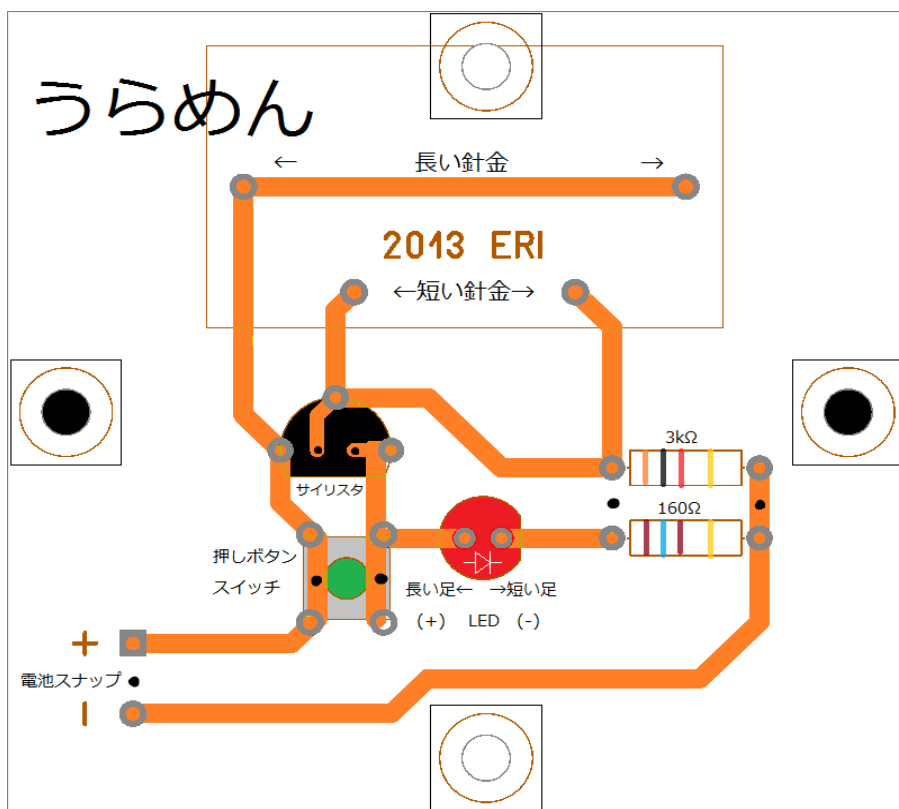
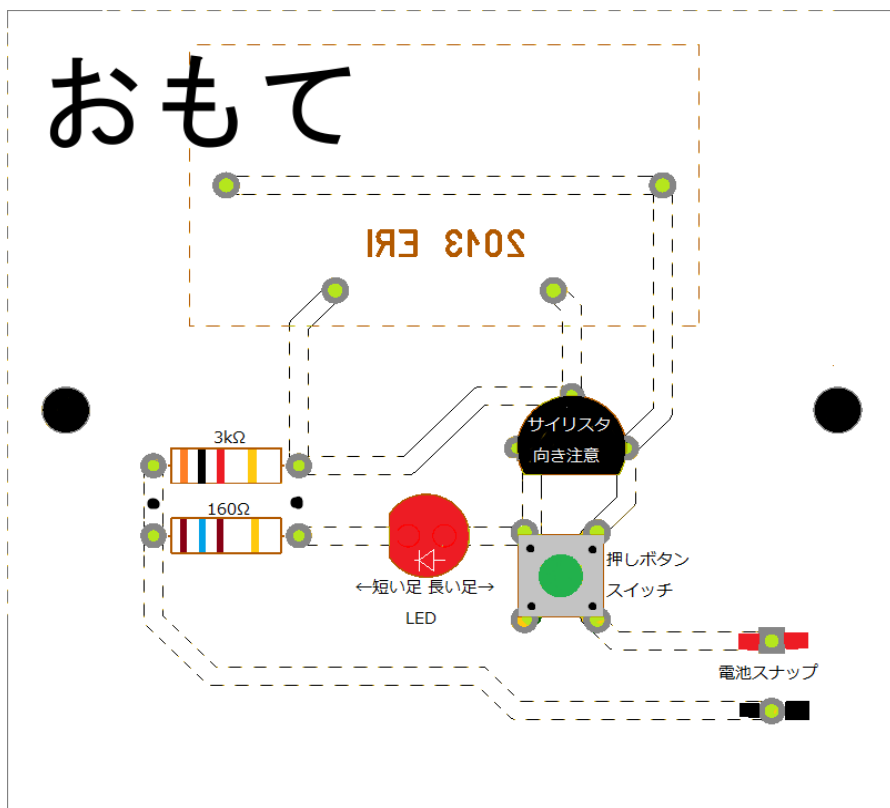
ねじ 2 本	
ナット小 2 個 (ない人もいます)	
鈴	
銅テープ	
長い針金 (20cm、二つ折り)	
電池スナップ	
電池ボックス	
単三電池 4 本	

注意:

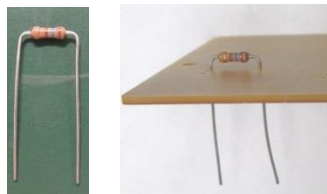
今回は二種類の電池ボックスがあります。ネジの大きさが違うため、ナット小のない人もいます。

#### 4. 組み立て方

1. まずは図の通りに部品を入れていきます。

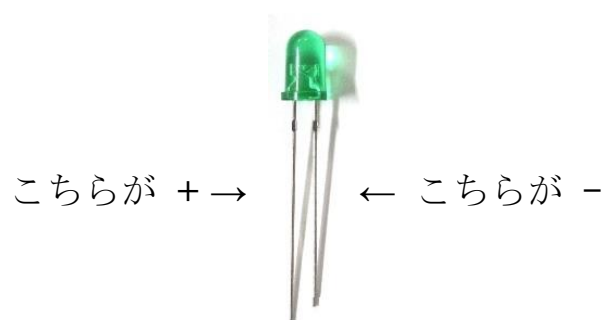


抵抗は、穴の幅に合うように足を曲げてから差し込みます。

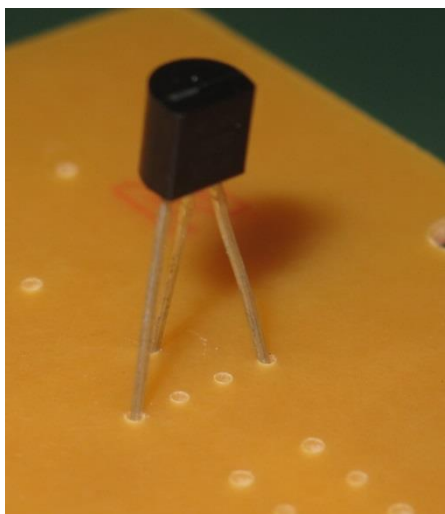


押しボタンスイッチは縦横があるので、穴に入らない場合は回してみてください。

**LED** には方向があります。逆に取りつけてしまうと光りません。足の長いほうが(+)、短いほうが(-)です。長いほう(+をスイッチに近い方の穴に入れます。

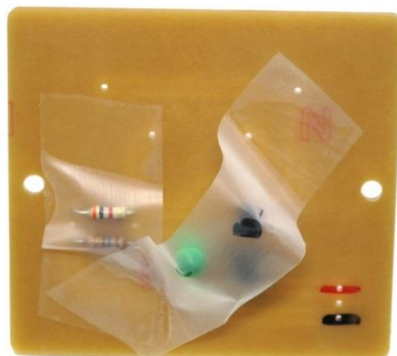


サイリスタにも方向があります。平たい面が押しボタンスイッチの方を向くようにして、足を曲げて差し込んで下さい。



電池スナップは、赤く塗られた方に (+) の赤いコードを、黒く塗られた方に (-) の黒いコードを入れます。

入れた部品は、落ちないようにセロハンテープで仮止めします。

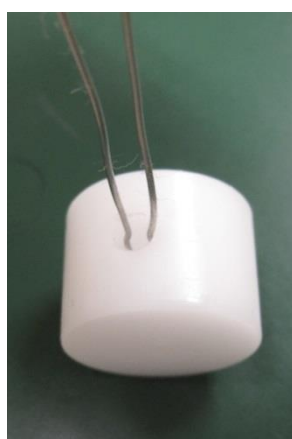


2. 部品を入れ終わったら裏返してはんだ付けしましょう。はんだ付けのやり方は 2 ページと 3 ページに書いてあります。

3. 次にセンサーを作りましょう

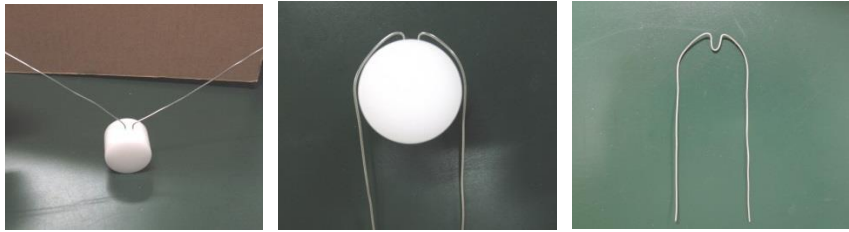
(ア) 鈴を吊るす台を作ります。

長い二つ折りの針金の折り曲げてある方を、穴の開いた円柱の穴に差し込みます。





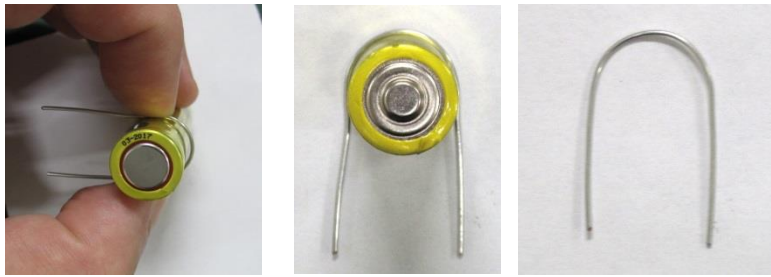
足を円柱に巻きつけるように開きます。



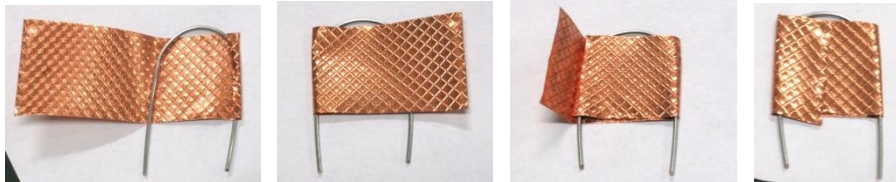
(お家で作る方は手で曲げてください)

(イ)電極を作ります。

短い針金を、真ん中から電池に巻きつけます。



その上から銅のテープを横向きに巻きつけます。

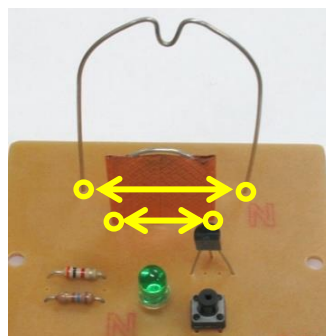


(ウ)二つともはんだ付けしましょう

今作った台と電極を、基板に差し込んではんだ付けしましょう。

穴の間隔が広いほうが台、狭いほうが電極です。

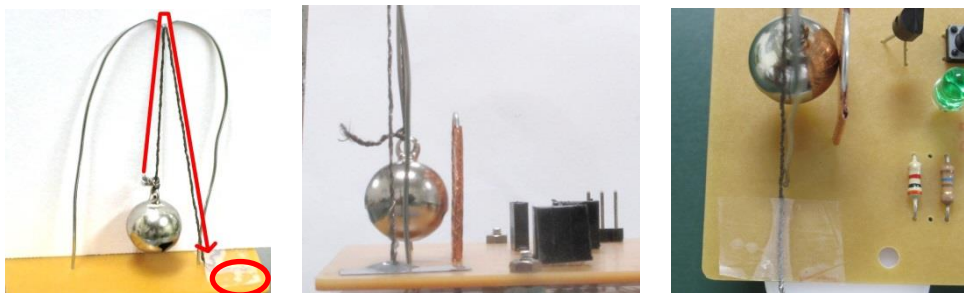
台が高いほうが感度が良くなります。



(エ) 電気を通す糸の端に鈴を結びつけます。



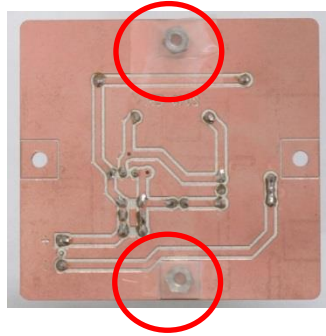
紐を台の天辺の凹んでいる所にひっかけて、ちょうど鈴が電極のところに来るように紐の長さを調節します。ちょうど良いところに来たら紐の端をセロハンテープで基板の端に貼ります



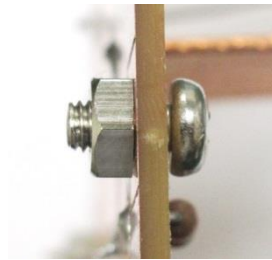
4. ちゃんとできているか。ここで一回確認します。  
確認中に部品が熱くなったり、焦げ臭いにおいがしたりしたら、すぐに電池を外してください。
  1. まず、鈴を台から外して、電池ボックスの+に挟んであるフィルムを取り、電池スナップをつけてみます。LED は暗いままですか?
  2. 次に、鈴で電極に触ります。LED は光りましたか?
  3. 鈴を電極から離します。LED は光ったままですか?
  4. 押しボタンスイッチを押します。LED は消えましたか?
5. 全部 OK なら、電池ボックスを取り付けましょう。  
電池ボックスには 2 種類あります。取り付け方が少し違うので、それぞれ説明します。

## 一種類のナットだけの人の取り付け方

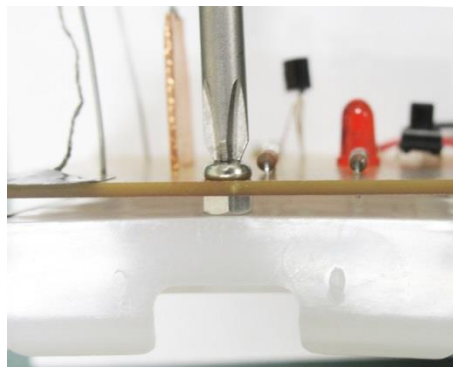
まず、基板の裏側の穴の開いていない四角い枠の中、二か所にナットをセロハンテープで貼り付けます。



ねじを表から差し込み、裏からナットを軽くはめます。



ネジの頭を電池ボックスの穴に合わせ、ドライバーでねじ込みます。

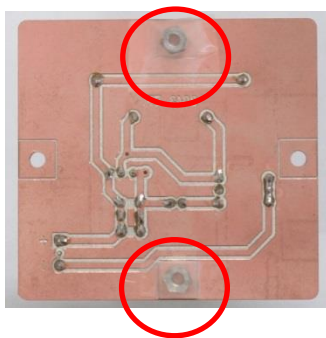


注意:

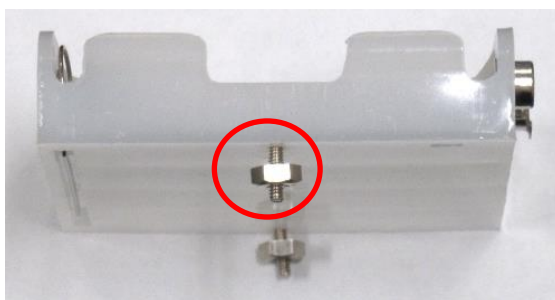
ねじ込みすぎたり、何度もつけ外しをしたりすると、電池ボックスが取り付けられなくなります。

## 小さいナットが入っていた人の取り付け方

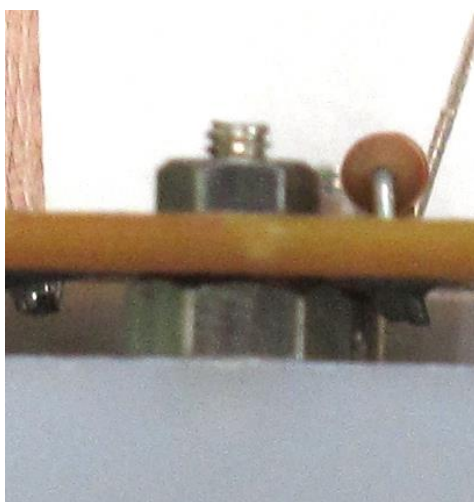
まず、基板の裏側の穴の開いていない四角の枠の中、二か所に大きなナットをセロハンテープで貼り付けます。



次に、電池ボックスの内側からねじを通し、そのネジの先に大きなナットを通します。



そのネジの先をさらに基板の穴を通し、小さいナットで留めます。小さいナットを押さえながら、ドライバーで締めます。

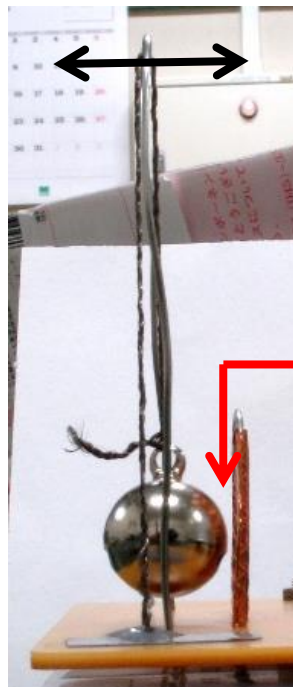


これで完成です。

## 5. 調整

(ア)まず、鈴を台から吊り下げ、止まるまで待ちます。

(イ)鈴が止まったら、吊り下げている台を少しずつ曲げて、鈴が電極の近くに来るように近づけます。しかし、止まった時に鈴が電極に触ってはいけません。



少しだけあける

鈴と電極が近いほど、小さな揺れに反応します。

## 6. 使い方

まず、鈴が止まるまで待ちます。その後、鈴が揺れないように気を付けながら押しボタンを押すと、LED が消えます。

地震感知器がゆれると、LED が付きます。