

# 防犯ベル（ブザー）を 作ろう

[対象 小学校3年生以上]



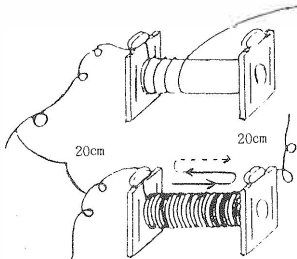
## 1. 防犯ベル（ブザー）を作る

[準備物]

- ・ボビン巻きコイル、エナメル線、鉄心、ベル台（振動板、調節ねじ、つち）、せんたくばさみ、波形くぎ2、ペンチ、紙やすり、乾電池（単2）2個、乾電池ボックス2、風糸

### (1)電磁石のつくり方 防犯ベルは電磁石

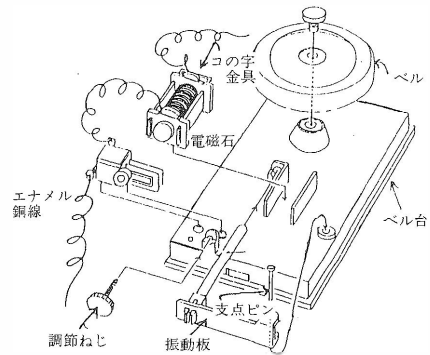
- ①導線をボビンに巻いて200回巻きコイルをつくる。
  - ②巻き始めは20cmほど出してボビンに止める。
  - ③すきまがあかないように、はしまで巻いたら重ねて巻きもどしてから止める。
  - ④ボビンから20cmほど出して止める。
- 結びの部分の導線のエナメルを紙やすりで完全にはがしておく。



★ねらい 防犯ベル（ブザー）をつくることで電磁石の働きや電気の流れる仕組みについて興味をもったり、スイッチを取り付ける活動を通して電気の働きを身の回りの物に応用したりする力を育てる。

### (2)ベルの作り方（電気の流れてベルが鳴る）

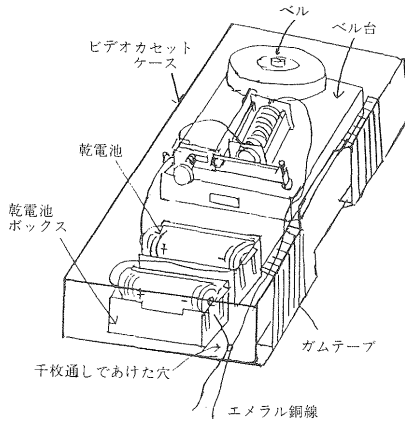
- ①ベル止めピンでベルを台にとめる。
  - ②つちを差し込んだ振動板に支点ピンを通して台に固定する。
  - ③コの字金具を差し込んだ電磁石をベル台に取り付ける。
  - ④振動板をはさむようにして接点を取り付け配線する。
  - ⑤調節ネジをねじこんで接点どうしが軽く触れるように調節する。
- 振動板の穴の向きに注意する。  
○コの字金具（鉄）がある時とない時のなり方を比べると電磁石の強さが分かる。



### (3)防犯ボックスの作り方（電池は直列に）

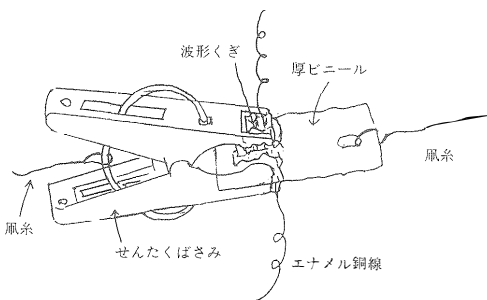
- ①カセットのケースの横に千枚通しで導線が通る穴を2つ開ける。  
(アルコールランプで千枚通しを熱しておくとう簡単に穴が開く。)
- ②乾電池ボックスの片方から電磁石にエナメル線をつなぐ。
- ③乾電池ボックスのもう片方と接点にそれぞれつないだエナメル線を2つの穴から出す。
- ④乾電池を入れた乾電池ボックスと(2で作ったベルをケースの中に入れる。

- ⑤布テープでケースの入り口を塞ぐ。
- 塞ぐ前に、導線を接触させ、ベルがなることを確認しておく。
- 結ぶ部分の導線のエナメルを紙やすりで完全にはがしておく。
- 乾電池が1個と2個の時でベルの鳴り方を比べてみよう。



(4)スイッチの作り方 (スイッチは電気のみきり番)

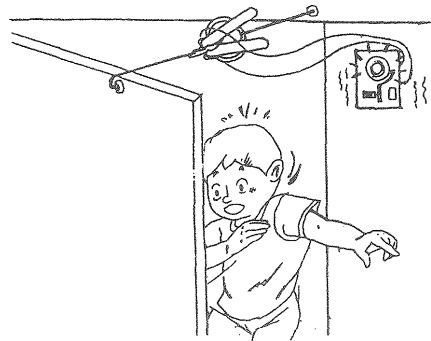
- ①ペンチを使って波形くぎを曲げながら、せんたくばさみの先に固定する。
- ②2cm×3cmぐらいに切った厚紙(または厚いビニール)の端に穴開けパンチで穴を開ける。
- ③厚ビニール(厚紙)の穴とせんたくばさみの止め輪金具にそれぞれ20cmぐらいの尻糸を結ぶ。
- ④波形くぎに防犯ボックスから出ているエナメル線を結ぶ。
- 防犯ベルを使う場所によってエナメル線の長さを調節する。



2. 防犯ベルを取り付ける

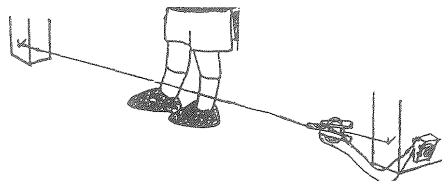
(エナメル線の長さやスイッチの固定の仕方を工夫しながら防犯ベルを取り付けよう)

- (1)ドアや窓に取り付ける。
  - ①防犯ボックスをドア(窓)の近くにガムテープなどで固定する。
    - 固定がしにくい場合は、エナメル線を付け足して、離れた場所におく。
  - ②ドアが開いた時、厚ビニールがせんたくばさみから外れるように、スイッチについている尻糸をドア(窓)と壁(反対の窓)にそれぞれ固定する。
    - ドアの状態(引き戸・開き戸、木製・金属製)によっては吸盤や磁石を使って固定してもよい。



(2)カバン(ランドセル)に取り付ける。

- ①防犯ベルをカバン(ランドセル)に入れる。
- ②スイッチの尻糸をカバンの内側と開く部分にガムテープなどで固定する。
- (3)人(または動物)が通る場所(廊下や道、庭など)に取り付ける。
  - ①厚ビニールに結んだ尻糸を長くする。
  - ②人が通る場所の端にスイッチ(せんたくばさみ)を固定し、反対側まで糸を延ばし固定する。



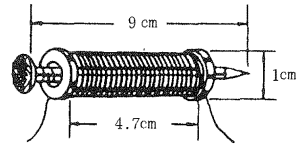
- ③エナメル線を長くのばして、防犯ボックスベルをスイッチから離れた場所（雨が降っても濡れにくい）に置く。
- 見えにくくするには尻糸のかわりに黒い綿の糸がよい。
- 糸は地面（床）に近い高さ（約10cm）にはる。

るようになります。これはコイルに電流が流れることによってできた磁界によって鉄が磁化されて磁石になるためです。（空気の比透磁率（約1）に対して、鉄の比透磁率は500～12000と非常に大きいので、鉄しんを入れると強い磁石になる。）

(2)導線の巻き数と電磁石の強さ

下の表は導線の巻き数と電磁石の強さ（釘のついた数）の関係を調べた資料です。そのときによって実験結果が異なりますが、参考にしてください。

なお、数字は鉄しん（焼きなましの釘）の頭についた釘（2 cm）の本数を表します。



①導線径0.4mm 長さ4 m

（両端分として0.4m使用）

電圧(V)	回数					平均(本)
	1	2	3	4	5	
1.5	17	15	18	18	20	18
3.0	25	26	31	30	28	28

4. 資 料

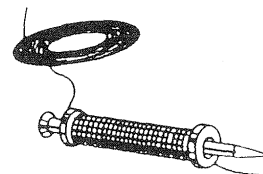
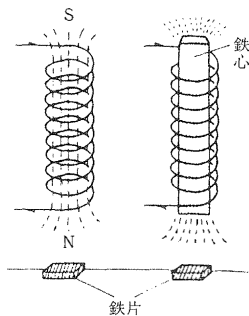
(1)コイルと電磁石

コイルというのはつつ状の物（ボビン）にひふく線（エナメル線など）を巻いたものをいいます。そして、このつつの中に鉄を入れたものを電磁石といいます。電流が流れなければ何の働きもないのですが、電流が流れると中の鉄（鉄しん）が普通の磁石と同じように鉄を引き付け

②導線径0.4mm 長さ6 m

（両端分として0.4m使用）

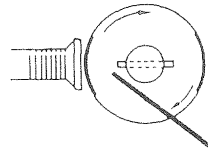
電圧(V)	回数					平均(本)
	1	2	3	4	5	
1.5	25	20	26	24	24	24
3.0	36	36	37	33	38	36



③②のコイルを2mほどいた場合

回数 電圧(V)	1	2	3	4	5	平均(本)
1.5	14	10	12	12	9	11
3.0	21	24	17	25	19	21

- ・フィルムケースがブリキ板から離れ、惰性で回り、反対側のブリキ板が導線に触れ電流が流れる。

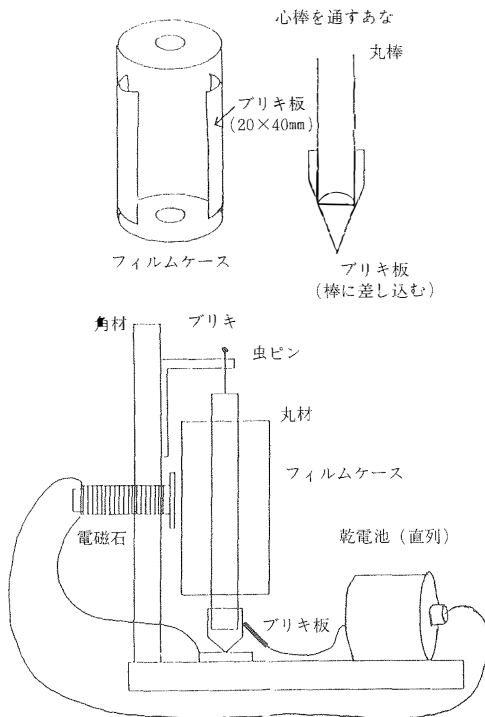


(3)電磁石を使ってモーターを作ってみよう。

①準備物

電磁石 フィルムケース 角材 虫ピン 丸棒  
ブリキ板 板 乾電池 乾電池ホルダー

②回転体・モーターの作り方



③回る原理は次のようである。

- ・導線を棒にはさんだブリキ板に触れさせると電流が流れ電磁石がブリキ板を引き付ける。

