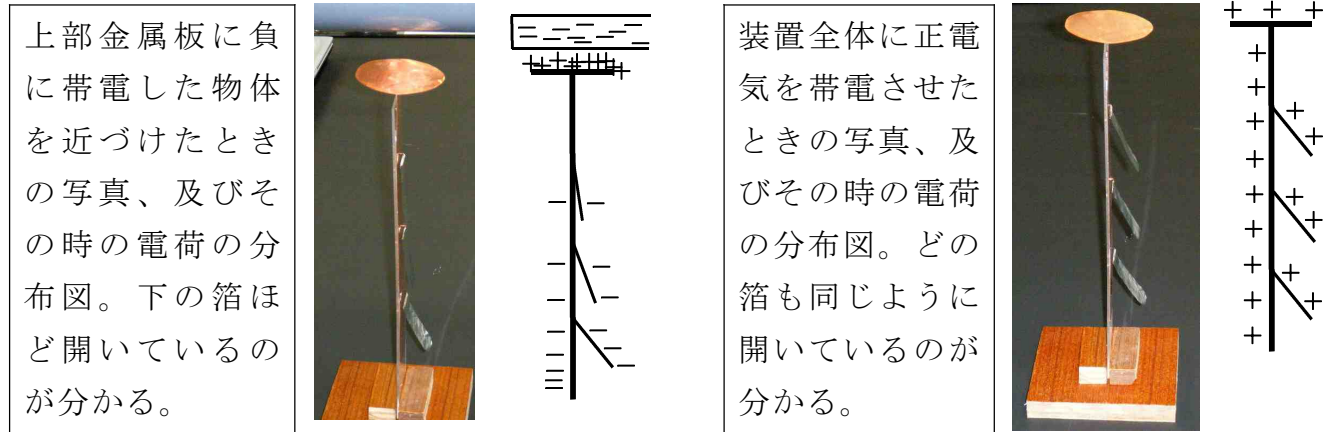


## 1-1. 大型箔検電器

以前の勤務校には演示用の大型箔検電器があったが、その製品は現在製造されていない。類似品もないので、演示実験用に作ってみようと思い、いろいろと調べた結果、アルミ箔でも作製できることが分かった。

材料；家庭用のアルミホイル、銅板、アクリル板、銅線

尖端放電をなるべく少なくするように、アルミ箔や銅板の角を丸くすることに注意した。



箔が1枚の場合は電荷の帯電量を比較することができないが、上記のように3枚にするとその違いをはっきりと示すことができる。銅板の長さは30cmほどあるので、遠くの生徒も観察することができる。実験室にある普通の生徒用箔検電器は長く使っていると箔がとれたりして傷んでくるが、予備の箔を付け替えるのは随分難しい。これに対して、家庭用のアルミ箔で作ることができる大型の箔検電器は、箔はごく薄い金属でなければ作れないものだという先入観を打ち破ってくれる。発想や作り方については主に下記のHPを参考にした。

「調理用アルミホイルを用いた大型箔検電器の製作と活用」 坂田正司

([http://www.toray-sf.or.jp/activity/science\\_edu/pdf/s62\\_01.pdf](http://www.toray-sf.or.jp/activity/science_edu/pdf/s62_01.pdf))

## 1-2. 銅棒を使った検電器

材料；銅棒、銅板、木綿糸、瓶

銅棒に円形の銅板を半田付けし、銅棒の適当なところに何本かの木綿糸をセロハンテープで付ける。銅棒の下の部分にゴム栓に穴を開けて通し、これを瓶に入れて固定する。

この簡単な装置でも、静電気に対してある程度反応する。

左は装置全体に帯電させたときの写真。糸が広がっている様子が分かる

右は糸の部分を拡大した写真。

1-1の銅板とアルミ箔を使った大型箔検電器と比べると見劣りがする。



## 2. フランクリンモーター (静電気モーター)

生徒に作製させて、班ごとの実験をするために、なるべく簡便に作製できるようにした。

材料；裏面にのりのついたアルミテープ、プラスチックコップ、クリップ、台座用ペットボトル、画鋏、セロテープ

左は全体写真

右は実験中の写真（ストロボ発光撮影なので、プラスチックコップが回転しているが止まって見える。）



作製は簡単である。プラスチックコップの中心を正確に作ると良く回る。

紙に中心に印を付けた円を印刷し、これにプラスチックコップを載せて中心位置をボールペンで少し強く押しとちょうど良い深さのへこみができる。

アルミテープはプラスチックコップの周りに8枚貼ると良く回った。

湿度が高いと摩擦による静電気が発生しづらいが、このときの湿度は普段使う相対湿度ではなく絶対湿度で考えた方が良いと思う。

例えば、相対湿度が60%の時、絶対湿度は、気温が20℃では10.3g/m<sup>3</sup>であるが10℃では5.6g/m<sup>3</sup>とほぼ半減する。塩ビ管等の表面についた電子が空気中の主に水分子に移動しやすいので、空気中の水分子の単位体積あたりの量が大きく関係してくると思う。

#### 【参考にしたHP】

「フランクリンモーターを作ろう」

(<https://www.youtube.com/watch?v=zM-4qH50pj0>)

### 3. アルミ箔を使った平板コンデンサ

コンデンサーの原理を示し、たまった電荷をLEDの発光で確認する。生徒実験として実施可能である。

さらに、この電荷を「電子の個数」という観点から、装置を工夫して数える。

材料；家庭用アルミホイル、板、LED、乾電池（006P）

これについては、本ホームページの<コンデンサー充電時に移動した電子数の測定> に詳しく載せてある。

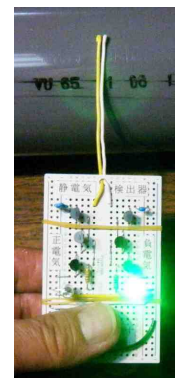
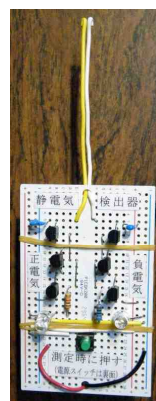
### 4. 静電気チェッカー

#### ①バイポーラトランジスタ使用

材料；

- ・トランジスタ 2SC1815、2SA1015 各3個
- ・高輝度発光ダイオード（赤・緑）各1個
- ・電池ホルダ（006P）1個
- ・抵抗 1.0kΩ、680Ω各1個
- ・セラミックコンデンサー 22pF 1個、47pF 1個

トランジスタを3つ組み合わせて電流増幅したダーリントン接続を使っている。



負電気を検出

最初、ブレッドボードに回路を作り、正常に働くことを確かめてからガラス・ユニバーサル基板（ブレッドボード配線パターン）で回路を組み立て、半田付けした。実験室で各班に 1 つずつ配布できるだけの装置を作成した。

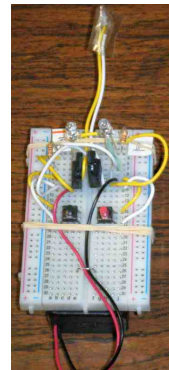
【参考にした HP】

「静電気チェッカーの製作と授業実践」 沖縄県立球陽高等学校 渡久平 元 一  
([http://www.toray-sf.or.jp/activity/science\\_edu/pdf/h28\\_02.pdf](http://www.toray-sf.or.jp/activity/science_edu/pdf/h28_02.pdf))

## ② MOSFET（電界効果トランジスタ）使用

材料；

- ・ N チャンネル MOSFET 1 個 (2SK2232)
- ・ P チャンネル MOSFET 1 個 (2SJ334)
- ・ LED 電流制限用抵抗 1K  $\Omega$
- ・ タクトスイッチ 2 個
- ・ 電池ホルダ (006 P) 1 個



電界効果トランジスタは電圧に反応する。上記①のバイポーラトランジスタ使用の静電気チェッカーと比べて少し感度が劣るようである。

【参考にした HP】

「6P 電池で動いて LED で表示する静電気検出器を自作した」  
(<https://b.eax.jp/eh/9962/>)

## 5. 「静電気運搬伝導球」（電気振り子）

直径 2 cm のアクリルパイプを 30mm と 30mm に切り、内部に直径 9mm の発泡スチロール球を入れる。球は一方はアルミホイルで包んで長い方のパイプに入れた。もう一方は電導性塗料を塗って短い方のパイプに入れた。パイプの両端に金属円盤（1 円硬貨）を接着剤で固定した。

これの一端を手に付け、他端を帯電した物体に接触させると球が往復運動をして電気を運ぶ様子が確認できる。動きがおもしろいので興味を持たすのに大きな効果がある。



【参考にした HP】

Coin & Styrofoam ball electrostatic indicator

(<https://www.youtube.com/watch?v=CLU5QmLKMBs>)