

ウイムズハースト式感応起電機

の組み立て方と使い方



ウイムズハースト式感応起電機は、静電気を発生させる機器である。ハンドルを時計回りに回すと、金属扇片を配置した2枚の円盤がおたがい逆向きに回転し、金属扇片が帯電する。摩擦ブラシと集電子によって、電荷をライデン瓶にためることができ、ある程度の量がたまると、金属球の部分で放電が発生する。



⚠ 注意

組み立てる前に必ずお読みください。

- ライデン瓶や集電子に静電気がたまっているとき、プラス・マイナス両極を同時にさわるとビリッとすることがあります。ショックに弱い方や心臓ペースメーカーをご使用の方は実験しないでください。キットで発生する静電気そのものは、電流量が少ないため 直接人体に害を与えません。
- 可燃物の近くでは使用しないでください。
- 雨の日など湿度が高い環境下では放電しにくい場合があります。
- とがった部品の取り扱いには十分に注意してください。けがをするおそれがあります。
- 不意に他人を感電させないでください。思わぬ事故のもとになります。

*使い方と注意をよく読んでから実験してください。

*安全のため、説明書にある使い方を必ず守ってください。また、使用中に破損、変形してしまった部品は使用しないでください。

入っているもの

組み立て時間の目安 約 60分



本体 (前)



本体 (後)

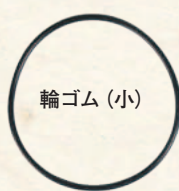
※円盤と本体はつば付きネジで止まった状態で梱包されています。つば付きネジ (予備用) を外してください。



円盤



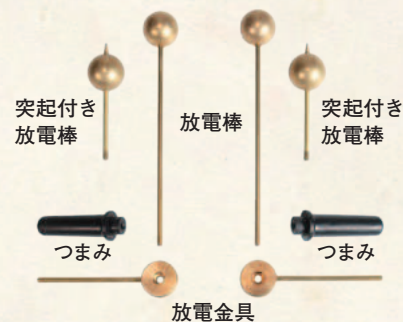
台



輪ゴム (小)



輪ゴム (大)



突起付き放電棒

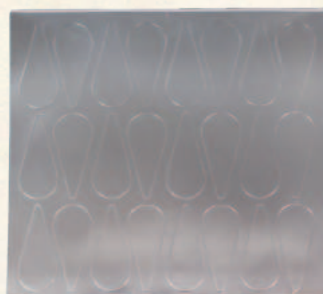
放電棒

突起付き放電棒

つまみ

つまみ

放電金具



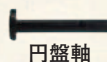
金属扇片



大プーリー



円盤プーリー



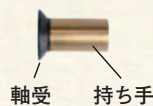
円盤軸



回転軸



電極金具



軸受

持ち手



ハンドル



集電子



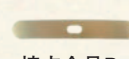
台シール



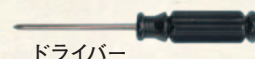
電極ふた



接点金具A



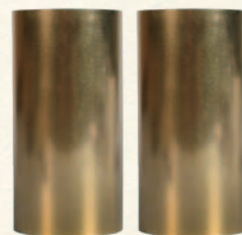
接点金具B



ドライバー



電極筒 (上)



電極 (外側)



電極 (内側) 2枚



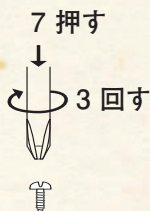
電極筒 (下)



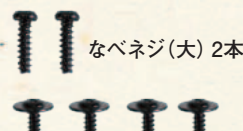
- このキットに使われているプラスチックの材質
本体・台・その他の部品: ABS 円盤: PMMA 輪ゴム: PU
- このキットに使われている金属の材質
ドライバー・ネジ類: 鉄 放電棒・集電子・電極関係: 真鍮 金属扇片: アルミ
- ※不用になったときは各自自治体の決まりに従って処分してください。

ネジ止めの注意

枠内のネジは、プラスチックに溝を刻みながら入っていくタッピングタイプ。ネジを止めるときは、ドライバーをネジにしっかり垂直に押し付けながら回す。基本は押す力が7、回す力が3といわれる。



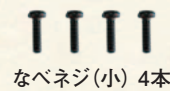
なべネジ (中) 13本



なべネジ (大) 2本



つば付きネジ 4本



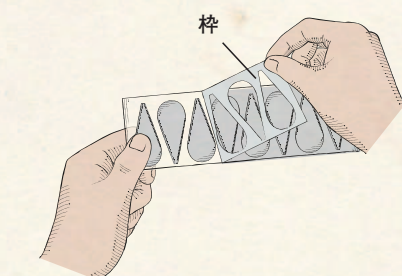
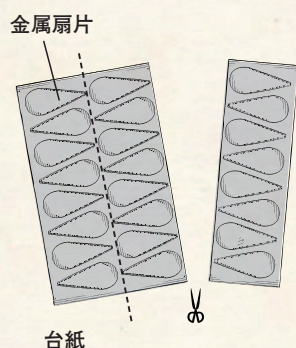
なべネジ (小) 4本

組み立て方

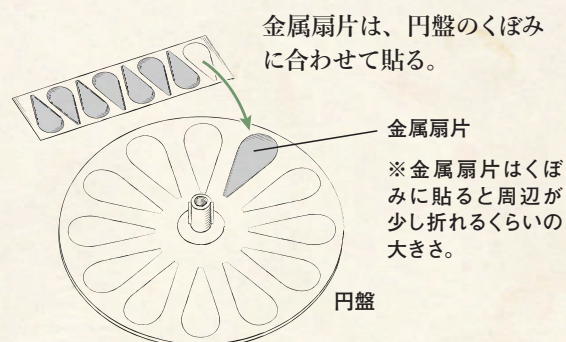
用意するもの セロハンテープ、はさみ、軍手

起電部を組み立てる

01 金属扇片を円盤に貼る



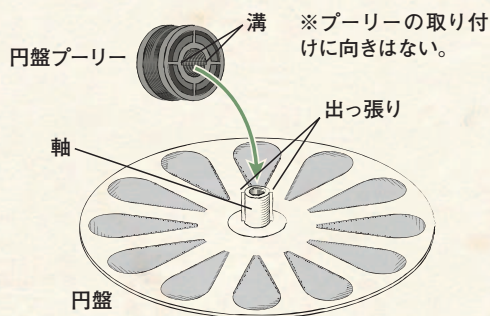
最初に台紙をはさみで切り分けて、不要な枠をはがしておく作業しやすい。



円盤2枚ともに貼る。

02 円盤の軸に円盤プーリーをつける

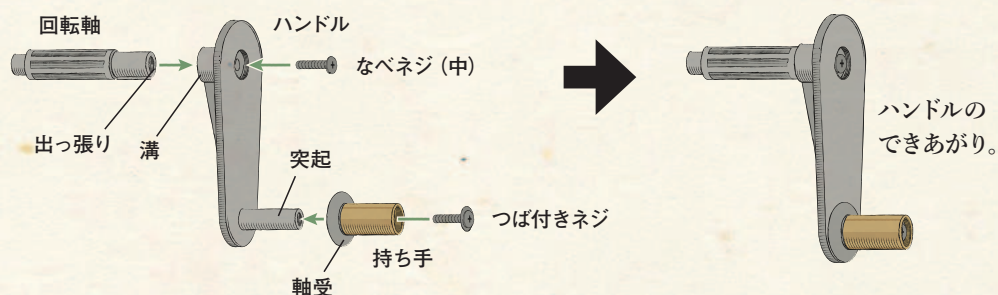
円盤の軸の出っ張り、円盤プーリーの穴の溝を合わせて通し、パチッというまでしっかりはめる。



円盤2枚ともにつける。

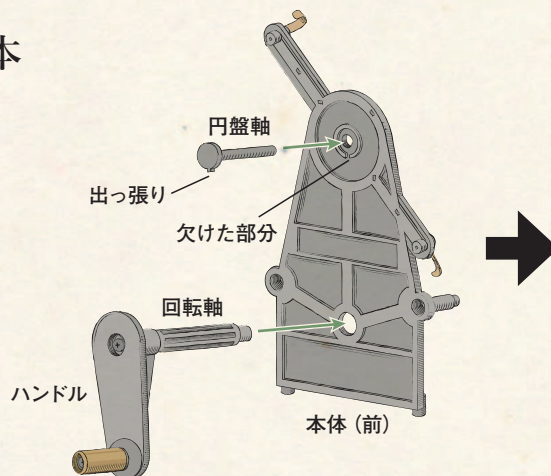
03 ハンドルを組み立てる

回転軸の出っ張り、ハンドルの穴の溝を合わせてはめて、なべネジ (中) でとめる。ハンドルの突起を持ち手の軸受に通し、つば付きネジでとめる。



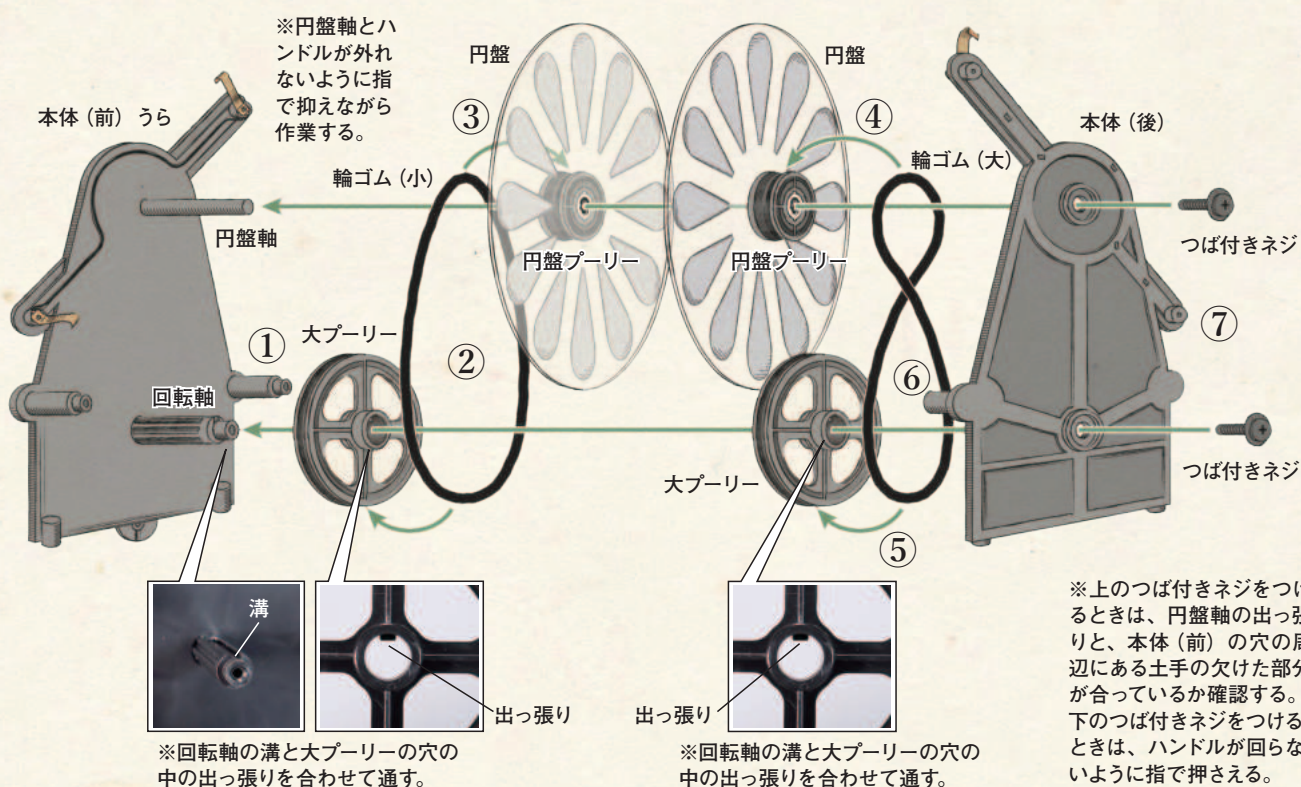
04 円盤軸とハンドルを本体に通しておく

本体（前）の上の穴に、円盤軸、下の穴にハンドルの回転軸を通しておく。

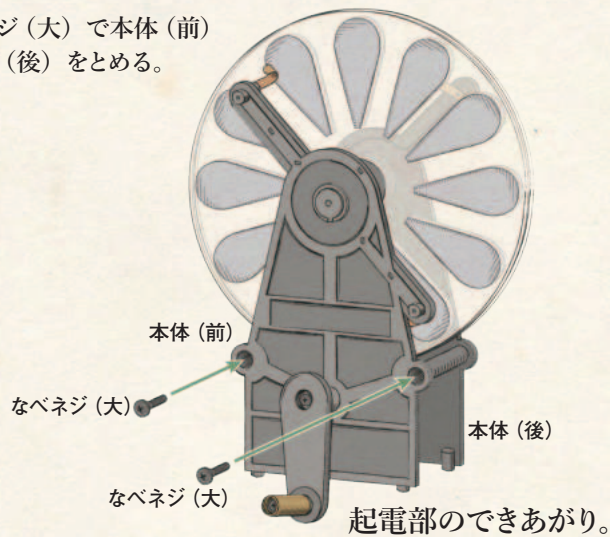


05 本体にプーリーと輪ゴム、円盤をセットする

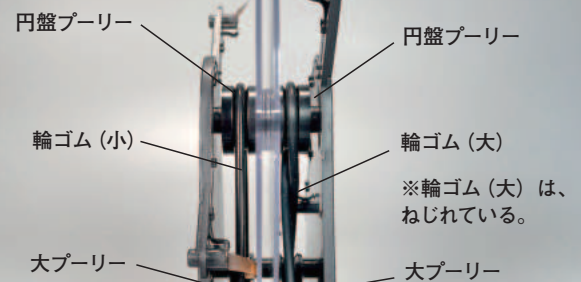
- ① 回転軸に大プーリーを通す。
- ② 輪ゴム（小）を大プーリーと円盤軸にかける。
- ③ 円盤軸に円盤プーリーを通す。このとき、円盤軸にかけておいた輪ゴム（小）を円盤プーリーにかける。
- ④ 円盤軸にもう1枚の円盤を通す。
- ⑤ 回転軸にもう1個の大プーリーを通す。
- ⑥ 輪ゴム（大）をねじって8の字にして、今つけた円盤プーリーと大プーリーにかける
- ⑦ 円盤軸と回転軸を、本体（後）の穴に通し、つま付きネジでとめる。



なべネジ (大) で本体 (前)
と本体 (後) をとめる。

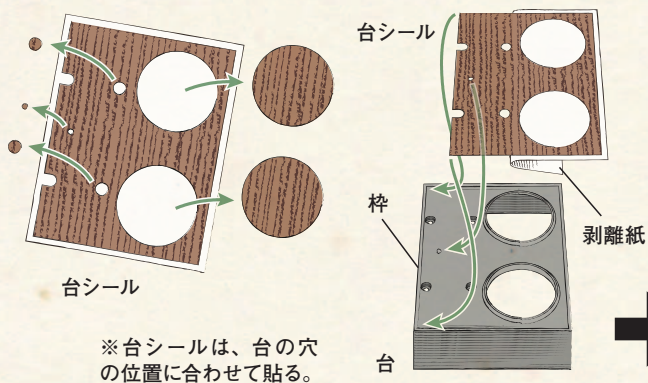


真横からみた図

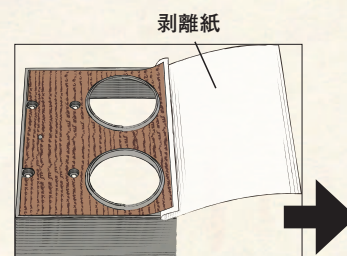


06 台にシールを貼る

台シールの不要な丸い部分を取り除いて、剥離紙を半分だけ
はがして折る。台シールの端を台の上の枠に合わせて貼る。

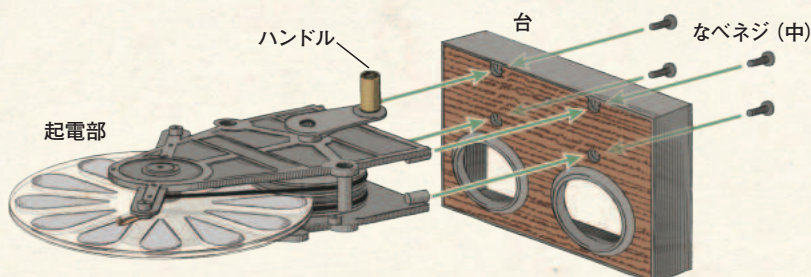


ゆっくりと剥離紙をはがしながら、
台シールを台の上に貼る。



07 起電部を台につける

台の4つの穴に、起電部の4本の突起を差し込み、裏側からなべネジ (中) でとめる。

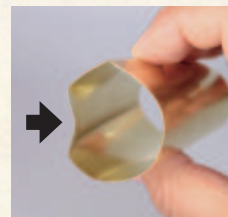
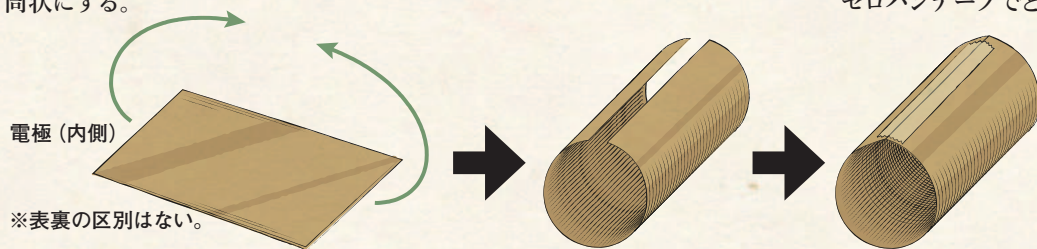


08 ライデン瓶をつくる

※電極に指の脂がつかないように、軍手などをして、なるべく直接指でさわらないようにする。
※電極の縁や角は鋭いので指を怪我しないように注意して扱う。

折り目つかないように注意しながら電極（内側）の長い辺を丸めて筒状にする。

端と端をぴったり合わせて、セロハンテープでとめる。

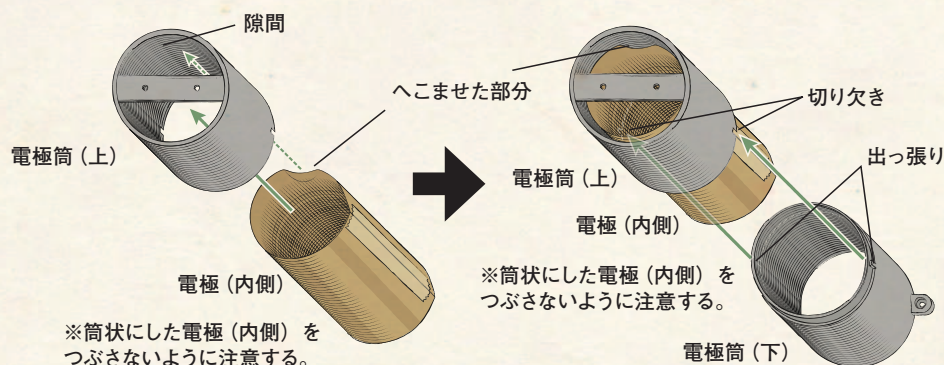


矢印の部分を指で曲げてへこませておく。

筒状にした電極（内側）を電極筒（上）に差し込む。へこませた部分が、電極筒（上）の隙間から見える位置にくるようにする。

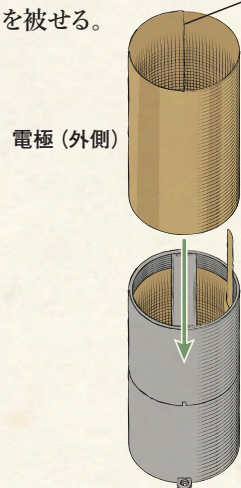
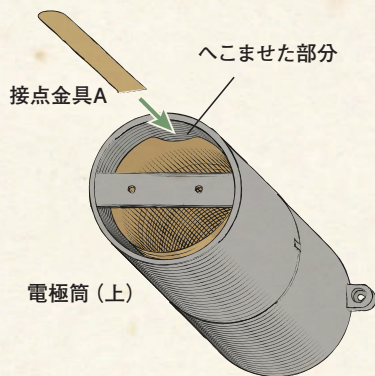
筒状にした電極（内側）に電極筒（下）を被せて、電極筒（上）の切り欠きと電極筒（下）の出っ張りを合わせてをはめる。

電極筒（上）と（下）のつなぎ目をセロハンテープでとめる。



電極（内側）のへこませた部分に接点金具Aを差し込む。接点金具Aの丸い先が2cmくらい出るようにし、へこませた部分を押し戻す。

電極（外側）を被せる。つなぎ目



ライデン瓶のできあがり。

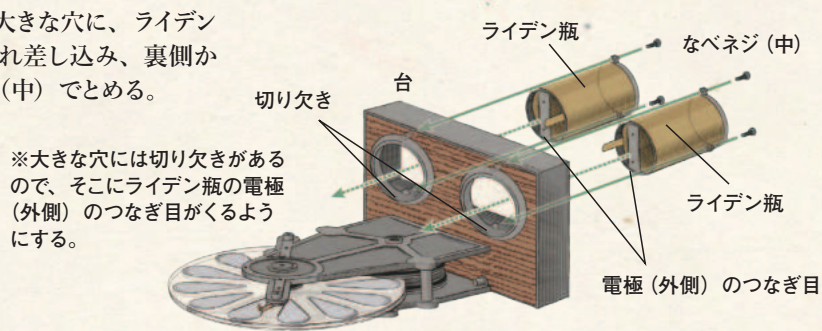


同じものを2個つくる。
左右対称になるようにする。

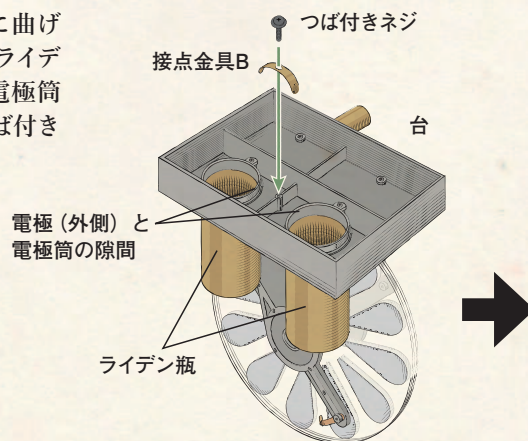
※この状態で、電極（外側）のつなぎ目が後ろにくるようにしておく。

09 ライデン瓶を台につける

台の2つの大きな穴に、ライデン瓶をそれぞれ差し込み、裏側からなべネジ(中)でとめる。

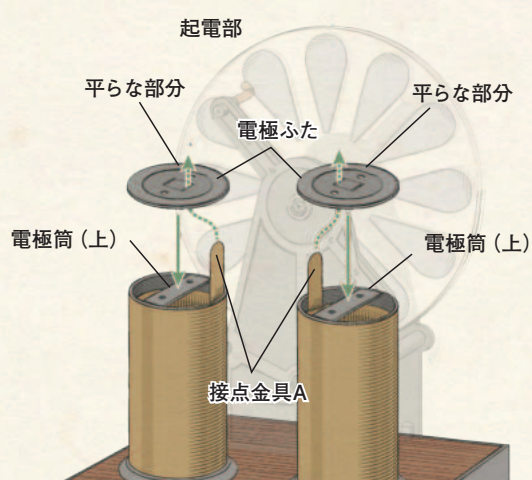
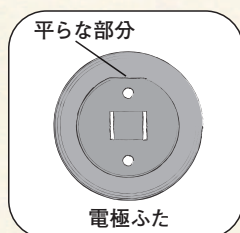


接点金具Bを図のように曲げて、両端をそれぞれのライデン瓶の電極(外側)と電極筒の隙間に差し込み、つば付きネジで台に固定する。

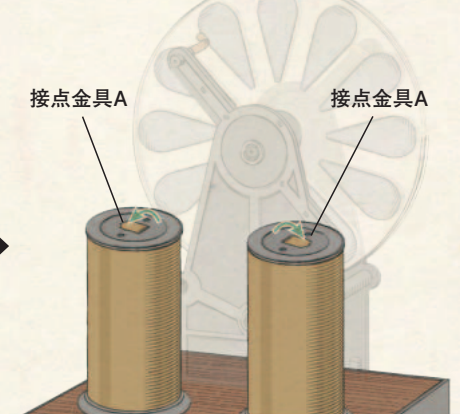


接点金具Aの先を電極ふたの穴に通し、電極筒(上)に電極ふたをつける。

※電極ふたの向きに注意する。ふた上部の丸い部分に一部平らな部分がある。平らな部分を起電部の方に向ける。

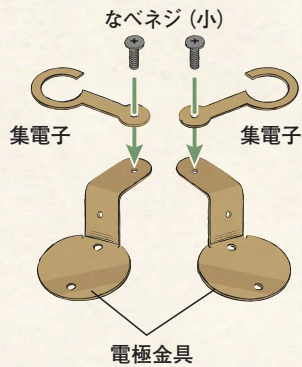


電極ふたから出た接点金具Aの先を図のように折り、もう一方の穴に通す。

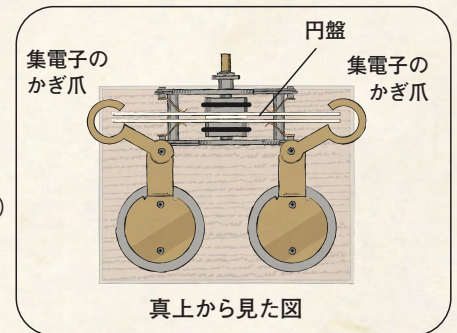
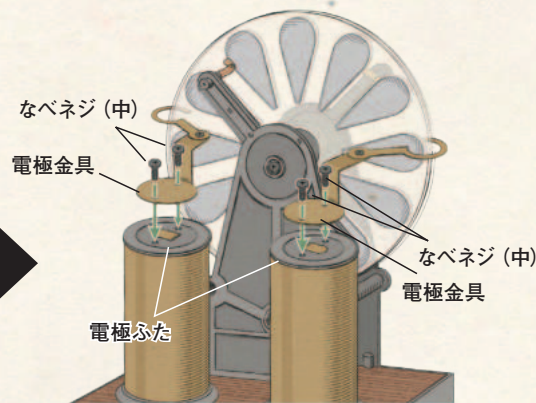


10 集電子をつける

電極金具になベネジ(小)で集電子をつける。左右対称になるようにする。

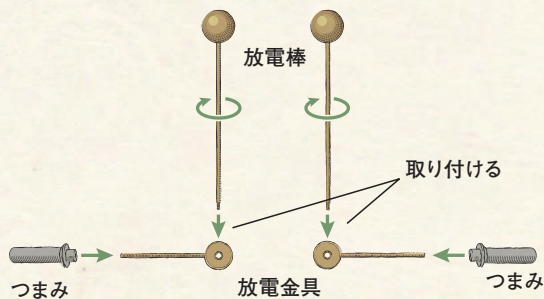


「真上から見た図」のように、集電子のかぎ爪部分に円盤を入れてから、電極金具になベネジ(中)で電極ふたにつける。

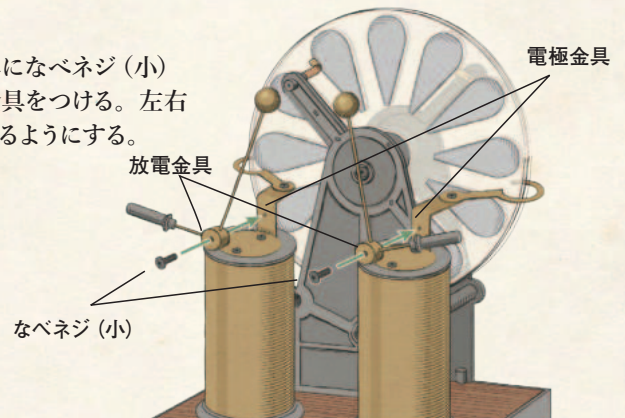


11 放電金具をつける

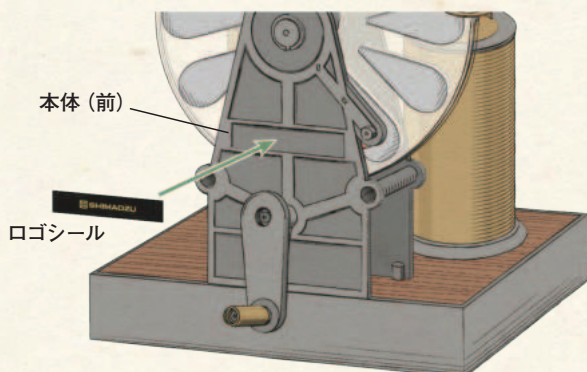
放電金具の穴に放電棒をさして、時計回りに回して取り付ける。放電金具の先につまみをさしてつける。



電極金具になベネジ(小)で放電金具をつける。左右対称になるようにする。



12 ログシールを貼って完成



できあがり!

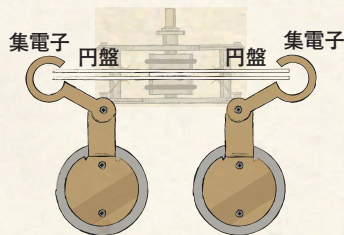
使い方

～基本～

01 集電子が円盤に触れないように位置を調整する

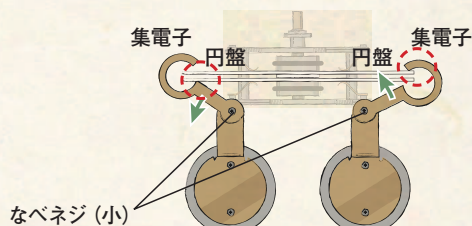
※調整後は、なべネジ(小)を締めて固定する。

集電子が円盤に触れていない状態
調整不要



真上から見た図

集電子が円盤に触れている状態
集電子を少し動かして、円盤から離す。



真上から見た図

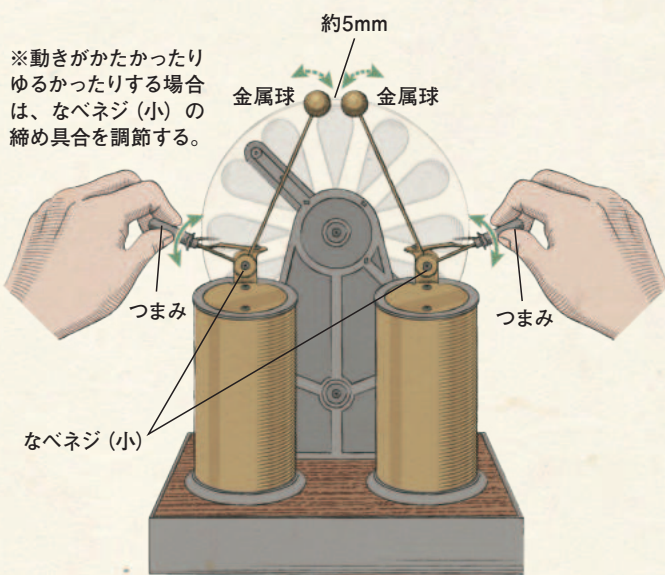
02 摩擦ブラシが円盤に触れるように調整する

本体から伸びた腕の先に、摩擦ブラシというカールした薄い金属がついている。摩擦ブラシの先が円盤に触れていない場合は、摩擦ブラシをやさしく曲げて、その先が円盤に触れるようにする。



03 金属球同士の間隔を調整する

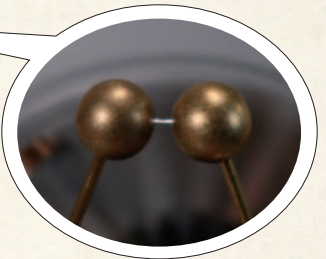
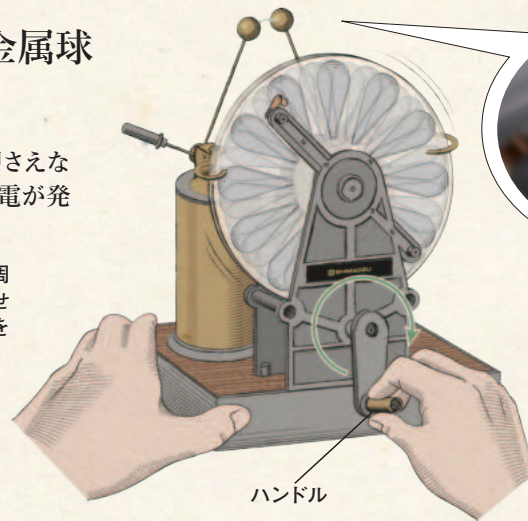
放電金具のつまみをつまんで上下に動かして、金属球同士の間隔が約5mmになるようにする。



04 ハンドルを時計回りに回すと金属球同士で放電が発生する

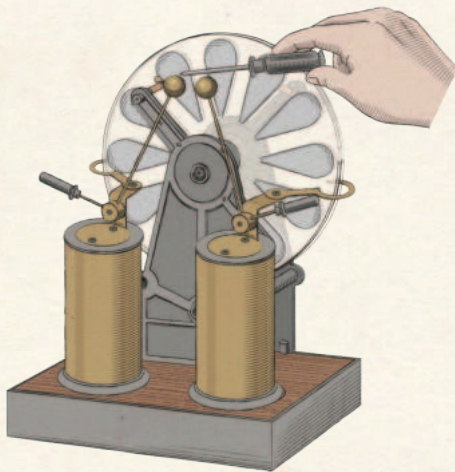
装置を平らなテーブルの上などに置いて、台を手で押さえながら、ハンドルを時計回りに回すと、金属球同士で放電が発生する。

※ハンドルは必ず時計回りに回すこと。逆回転させると、摩擦ブラシなどを破損する恐れがあります。



うまく放電したら、金属球の距離を離して、どの距離まで放電できるか実験してみよう。

実験終了後の注意



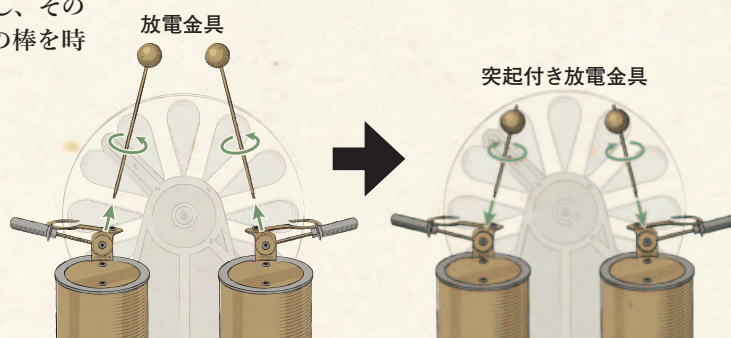
実験終了後は、ドライバーの金属部分を両方の金属球に触れさせて放電しておく。放電させずに金属部分に触れるとパチッと感電するので要注意。

～オプション～

放電金具を、突起付き放電金具に取り替えて実験してみよう。

01 放電金具を取り替える

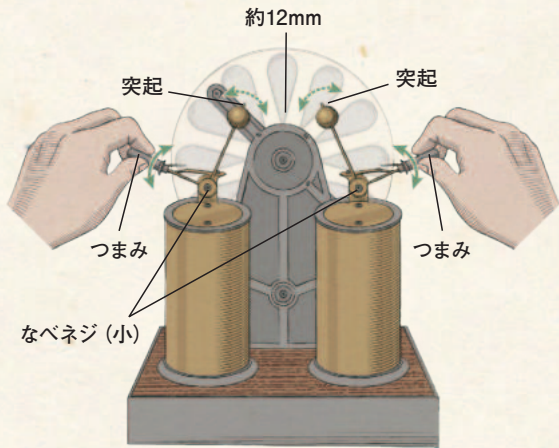
放電金具の金属球がついている棒の部分の半時計回りに回して外し、その部分に、突起付き放電金具の棒を時計回りに回してつける。



突起付き放電金具

02 金属球を調整する

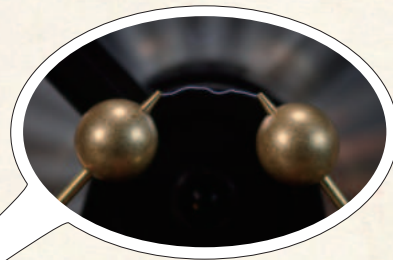
放電金具のつまみをつまんで上下に動かして、金属球の先の突起同士の間隔が12mmくらいになるようにする。



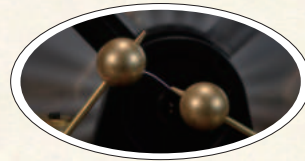
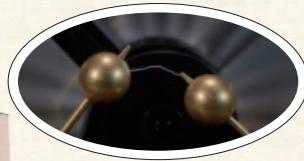
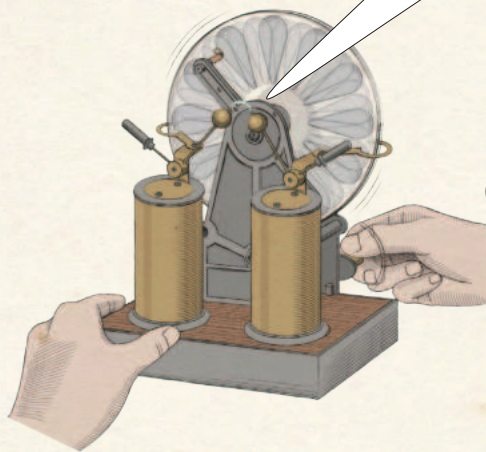
※動きがかたかったりゆるかったりする場合は、なベネジ (小) の締め具合を調節する。

03 放電させる

ハンドルを時計回りに2～3回回すと、金属球の先の突起同士で大きな放電が発生する。



突起付き放電金具の突起や金属球の位置関係を変えると、放電の様子がどのように変化するか実験してみよう。



Q&A

Q: ハンドルを回しても放電が発生しない。

A: 摩擦ブラシと集電子を確認する。

摩擦ブラシが円盤上の金属扇片に触れているか、また集電子が円盤にこすれていないかを確認。もし、そうなっていない場合は調整する。

A: 金属球の間隔を確認、調整する。

放電金具の場合は、金属球同士の間隔を5mm以下で試して、放電したら、少しずつ間隔を広げていく。突起付き放電金具の場合は、金属球の先の突起同士の間隔を約12mmに調整しなおして実験する。

A: ライデン瓶の接点金具と電極の接触を確認する。

ライデン瓶の電極に差した接点金具が電極に接触していない場合は、接点金具を少し曲げるなどして、電極にしっかり接触するようにする。

A: 湿度を確認する。

湿度の高い日は放電しにくくなる。いつもより金属球の距離を短くして、より放電しやすい状況で実験する。

製品には万全を期しておりますが、万一部品の不良・不足等ございましたら、下記サイトよりお問い合わせください。

<https://corp-gakken.co.jp/contact/>



ウイムズハースト式感応起電機の組み立て方と使い方

制作：株式会社 Gakken 大人の科学マガジン編集部

構成・写真：ことり社 小島俊介

絵：内村祐美

デザイン監修：株式会社島津製作所 総合デザインセンター