

しんどう 振動ゴキブリをつくろう！

岩手大学工学部 高木浩一

【ジャンル】 体験型教材・実験
【対象】 小学校全般（中学年中心）
【テーマ】 運動、振動

【概要】 携帯電話などで使われている振動モータを使って、ブルブルふるえながら面白い動きで進む、振動ゴキブリを作って、走らせてみよう！ 工作を楽しみながら、摩擦や振動、運動と力について、楽しく学べます。

1. 準備するもの

1. 小型振動モータ（通販で買えます）
2. 単3電池ホルダー（スイッチ付）
3. 単3電池
4. 歯ブラシ2本（ブラシで代用可）
5. 両面テープ
6. ケント紙
7. はさみ
8. 色鉛筆



振動モータ

2. 作り方

1. 歯ブラシの柄の部分のをのこぎりで切り落とします。
2. 歯ブラシの毛を机に押し付けて、一方向に曲げます。
3. 歯ブラシを両面テープで電池ホルダーの下に取り付けます。



4. 電池ホルダーに振動モータの導線をつなぎます（半田付け）。
5. 振動モータを両面テープで電池ホルダーに固定します。
6. 電池ホルダーに単3電池を入れます。
7. 振動モータがはずれないように、セロハンテープで固定します。
8. ケント紙にゴキブリを描いて、セロハンテープで、電池の上に貼り付けます。



注意： のこぎりでけがをしないように、十分注意してください。
振動モータの線は、はずれやすいので注意してください。

ゴキブリの絵をつけたところ

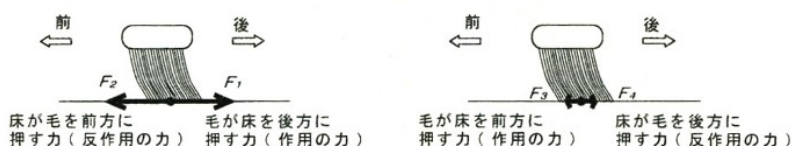
3. 遊びかた

- スイッチを入れ、平らな床や机の上に置いて走らせてみよう。まっすぐ一方向に走るよう、工夫してみよう。

ここがポイント！ 摩擦の少ない、滑らかな水平面で走らせてみましょう。

【どうして走るの？】

モータで「振動ゴキブリ」を振動させると、歯ブラシの毛と床の間に力の相互作用が起こります。摩擦のために、毛が床をけると、毛は床から同じ大きさで反対向きの力を受けます（反作用）。この力が振動ゴキブリの

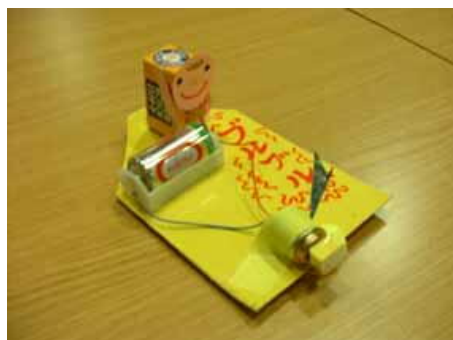


※ F_1 と F_2 、 F_3 と F_4 がそれぞれ作用・反作用の関係にある。歯ブラシの毛にはたらく力は F_2 と F_4 であるが、 $F_2 > F_4$ より「振動ゴキブリ」は前方に進む。

すいしんりよく 推進力になります。は 歯 ブラシの毛を け いちほうこう 一方向に 曲げると、は 歯 ブラシと 床の 間 の 摩擦力の 大きさに、曲げた 前後方向で 違いが 生 じます。その結果、振動 ゴキブリは 摩擦力の 大きい 方向へ 進みます。

【いろんな振動ゴキブリ】

※ 振動ゴキブリは、広島サイエンスクラブの土肥健二氏が考案したものです。

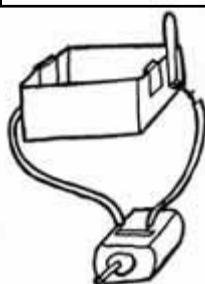


材料

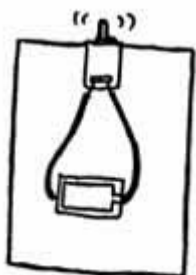
小判型ワイヤーブラシ(180円)
マブチ140モータ(180円)
電池ボックス(単3×2、スイッチ付き)(100円)
モーターベース(150円)
おもりは釣り用ガン玉(1粒3円かな)

出展

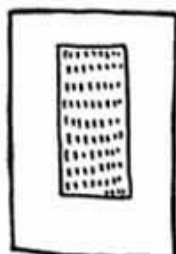
99青少年のための科学の祭典(全国大会)実験解説集
<http://www.info-niigata.or.jp/~ymiyata/rikigaku/a30goki.htm>



1. 電池ボックスにモータを取り付ける。
2. 厚紙の表面に電池ボックスとモータをベニヤ用両面テープで貼り付ける。モータは、軸が厚紙からはみ出すように貼る。電池を入れスイッチを入れる。

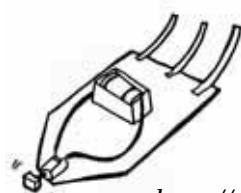


3. 厚紙の裏面に、ベニヤ用両面テープで人工芝を貼り付ける。毛並みで進み方が決まるので、同じ方向に芝をねかせるとよい。



4. 消しゴムを 1cm×1.5cm×0.8cm くらいに切り、消しゴムが割れてもモータの軸からはずれにくくするため側面にセロテープを巻きつける。

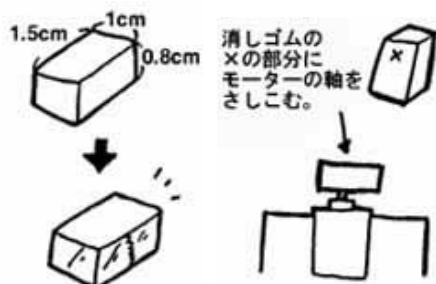
5. 偏心モータになるように、消しゴムの中心からずれたところにモータの軸をさす。



6. 厚紙のまわりを好きな形になるように切り、飾り付けをして出来上がり。スイッチを入れるとブルブル震えながら動く。

材料

マブチモーター130 単2乾電池1本
スイッチつき乾電池ボックス(単2・1本用)
消しゴム 厚紙(11cm×15cm 位)
人工芝(6cm×12cm位)
色画用紙(飾り用に適量)



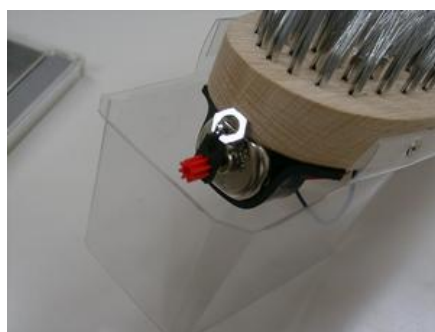
<http://www.ne.jp/asahi/hyu/nomiso/page018.html>



携帯電話用振動モータ (Vibration Motor-CM05J) を使用。振動ワンちゃん (プードルとチワワ & モグラ?) にバージョンアップ。
<http://www.proto-ex.com/gentaiken/sindouwanchan.htm>

振動ゴキブリ (基本形)

<http://collie.low-temp.sci.yamaguchi-u.ac.jp/~ashida/hobby/sw2002/goki1.html>



振動ゴキブリ: マッサージ器バージョン、ピカチューバージョン

<http://collie.low-temp.sci.yamaguchi-u.ac.jp/~ashida/hobby/sw2002/goki2.html>

<http://collie.low-temp.sci.yamaguchi-u.ac.jp/~ashida/hobby/etc/tawasi-goki.html>

【参考資料】

東京パーツ <http://www.tokyoparts.co.jp/2-009.htm>

田中館愛橋記念科学館自由工房実験工作ワークシート NO. 81 「振動ゴキブリを作ろう」

FM34F



Flat Coreless Vibration Motor



特許: Pat. No. 3314160 (JP)
 No. 38347 (US)

Representative Use <代表用途>

Cellular Mobile Telephone / Pager



Specification <仕様>

型番 Model	電圧 Voltage		標準回転数 Standard Speed	標準電流 Standard Current	最小起動電圧 Min Starting Voltage	振動量 Vibration Quantity
	使用範囲 Operating Range	標準電圧 Standard Voltage				
	V		min ⁺ (rpm)	mA	V	m/S ² (G)
FM34F	2.5~3.5	3.0	13000	100 or less	2.3	17.6 (1.8)

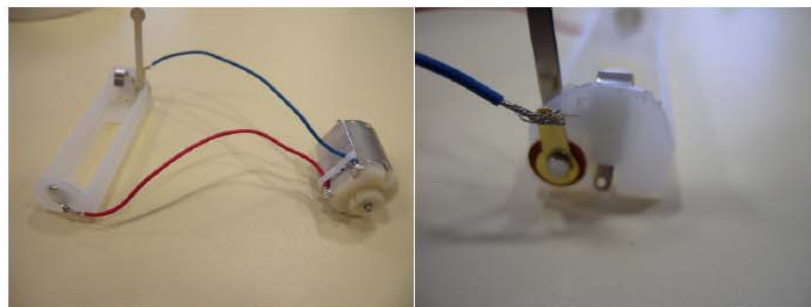
100円ショップ材料も上手に使いましょう！

材料

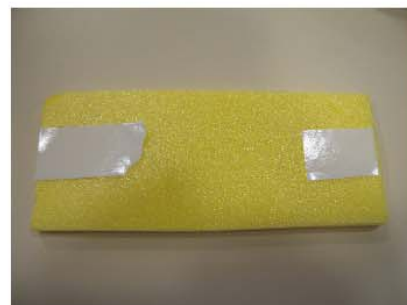


作り方

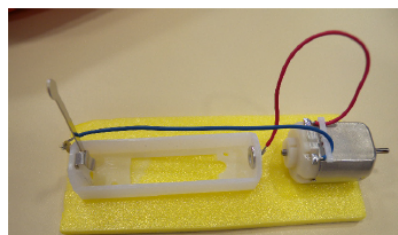
①モーターと電池ボックスをつなげる。レバーのついて
いる方は、右の図の
ように、レバーの根
元につける。（穴に線を通してねじる）



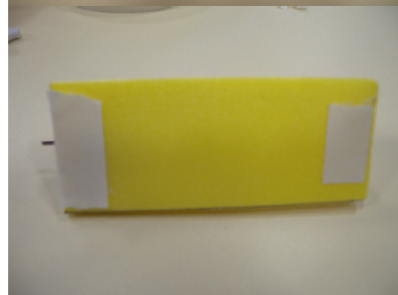
②発泡スチロールの板に両面テープを図
のように貼り付ける。



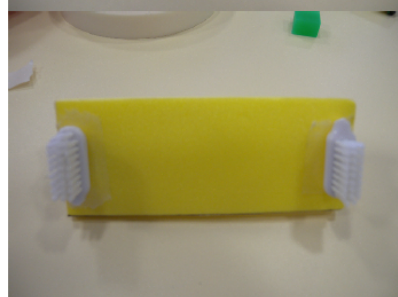
③電池ボックスとモーターを貼り付ける。中心がそろうように気をつけること！



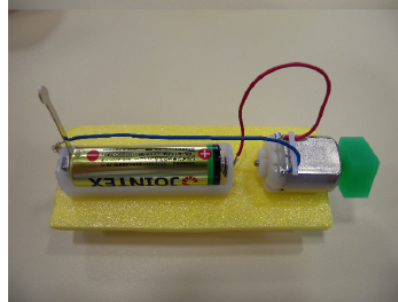
④発泡スチロール板の裏側に両面テープを貼る。



⑤歯ブラシの頭を貼り付ける。

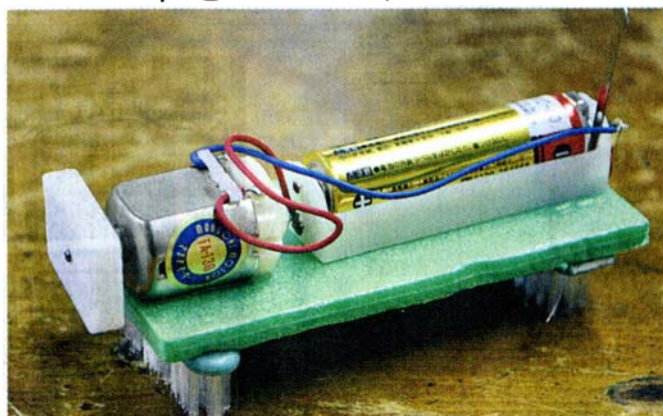


⑥モーターの先に消しゴムをさす。
だいたい真ん中に！！
できたら、電池を入れる。



⑦レバーを倒して動かそう！！
すぐ転んでしまう場合は、消しゴムの中心にモーターの
じくをさすようにしてみよう！

うまくいかないときは先生を
呼んでください！



モーターの回転によって消しゴムが振動することで不思議な動きをする振動ゴキブリ。モーター、電池を張り付けるときは、中心線がそろうように気をつける