

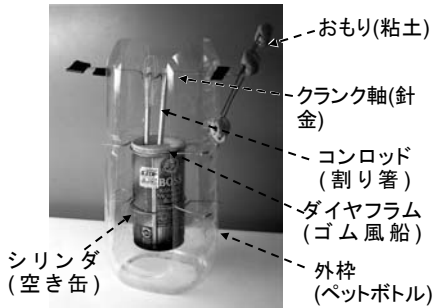
空き缶を用いたスターリングエンジンの製作方法

・材料

ペットボトル(2ℓ用), 針金(直径1.6mm), 釣り糸, ゴム風船(膨らませたときの直径が23cm程度), 割り箸, 画びょう, 空き缶(スチール・190ml大和製罐のものが動作の実績あり), スチールウール, 油粘土, ろうそく(太さ8mm程度のものをはさみで切る), ビニールテープ, ステープラー(ホツキスNo.10)

・使用する道具

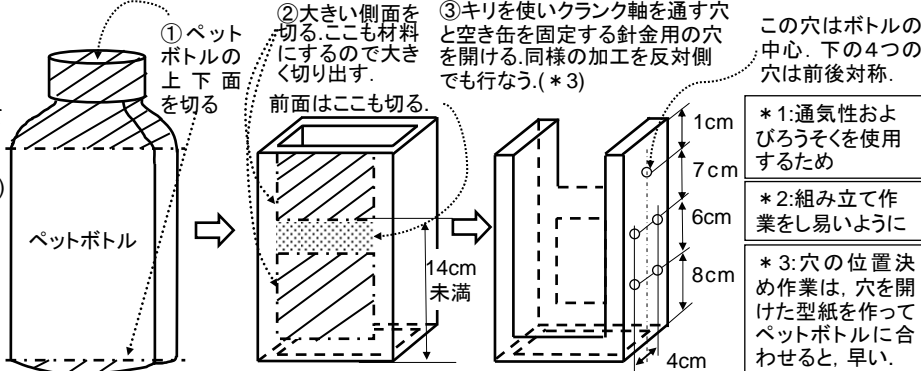
ラジオペンチまたはプライヤー, φ2mmのピンバイスまたは穴が大きくなり過ぎないようにビニールテープでストッパーを付けた四つ目キリ, カッター(バリ取りに使用), ハサミ(ペットボトル用があれば便利), グリス(中性洗剤でも可能), マジック, 缶切り その他適宜自分で判断して下さい



作業手順

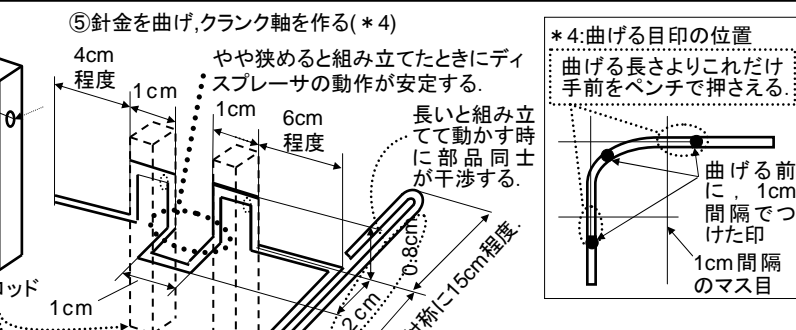
1. 外枠

ハサミ, カッターを使ってペットボトルの上下面(*1), 正面(*2)に大きめの穴を開ける。その際, 切り口で怪我をしないように注意する。



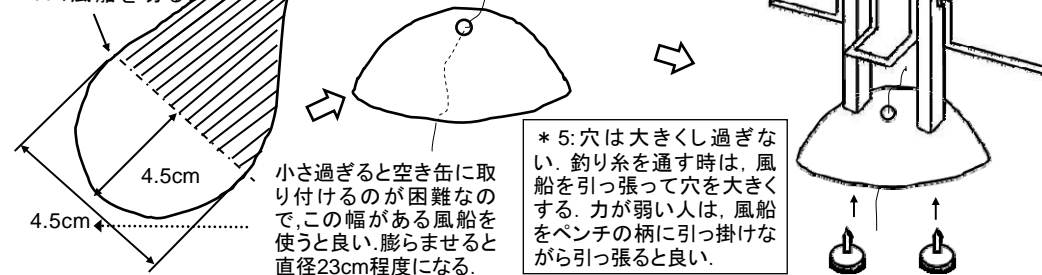
2. コンロッド・クランク軸

④ 割り箸を1cm切り, 穴を開ける。あまり大きく開けるとクランク軸がガタつくので, 針金が引っかからずに通る程度の大きさにする。二つ作る。

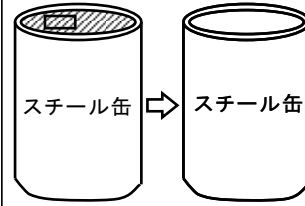


3. ダイヤフラム

⑤ ハサミを使ってゴム風船を切る。



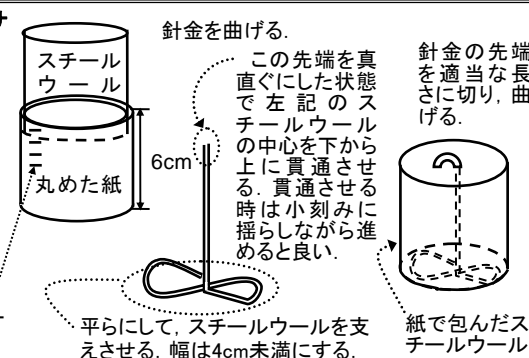
4. シリンダ



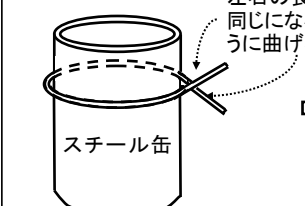
⑨ 缶切りで, 缶の上部を切り取る

5. ディスプレーサ

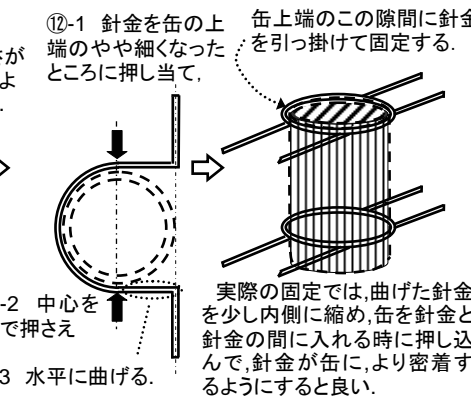
⑩ 直径4.5cm(円周は14.13cm程度)高さ6cmの紙筒を作る。紙筒の中にスチールウールをはみ出さないように入れる。スチールウールには釣り糸を結ぶための針金を通す。



6. 空き缶の固定用の針金

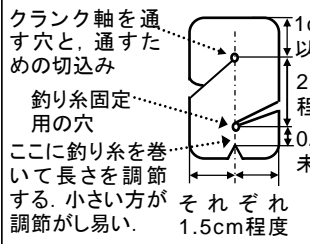


⑪ 長さ30cmに切った針金をスチール缶の外側に密着させて巻きつけ, 缶の形に曲げる。全部で4つ作る。



7. クランク軸とディスプレイサをつなぐ部品

⑬ 切り出したペットボトルの一部を加工する。幅も3cm程度あると良い。

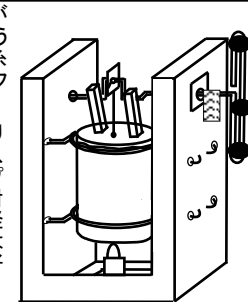


* 6: 空き缶の底を針金で押さえると, 針金が熱くなるので危険。

8. 組み立て

⑭-1 外枠に空き缶固定用針金を取り付け空き缶を固定する。針金を半円状に曲げて先端を内側に向ける。(*6)
⑭-2 ⑦の製作物を分解し, クランク軸を外枠に途中まで差し込み⑦を組み立て, クランク軸を全部差し込む。
⑭-3 釣り糸が通るダイヤフラムの穴にグリスを注し, 釣り糸の両端に⑩⑬の製作物を取り付ける。

⑭-4 ディスプレーサが缶の底に接触しないように, ⑬の製作物に釣り糸を巻いて長さを調節し, クランク軸に取り付ける。
⑭-5 油粘土を三つ取り付ける。一つはバランスウェイトとしてディスプレイサのクランクと反対側に釣り合うか, 少し軽めに付ける。残り二つは左右対称であれば, 好みに合わせて良い。
⑭-6 穴を開けたペットボトルの切れ端を針金に通し外枠に軽く接触させ, 二つ折りにして針金に貼り付けたビニールテープで, クランク軸が左右に動くのを制限する。むき出しの針金の先もテープで覆う。
⑭-7 ダイヤフラムを空き缶に被せる。



* 動作確認

完成したら空き缶の下面を短く切ったろうそくであぶり, ダイヤフラムが膨らみだしたら, 手で回す。もし上手く回らないときは次の事を見直してみてください。

- ・暖めた時に膨張し過ぎる場合, 風船をつまんで釣り糸の通る穴を広げながら下に押し込み, 空気を抜いて再挑戦する。
- ・おもりが重過ぎないか, または取り付け位置が適切か
- ・缶の中の空気が外に漏れていないか
- ・⑭-7の状態から空気を抜かないで軽く手で回るか
- ・缶全体が熱い時は, 冷まして再挑戦。

空き缶スターリングエンジンは(社)日本設計学会「教材用スターリングエンジンの実用化に関する調査研究分科会」において土田 三郎先生(埼玉県立春日部工業高等学校)が提案されたものです。ここに提案するものは、(財)日産科学振興財団の平成16年度理科・環境教育助成を受けた活動や、大分大学で実施した日本機械学会の「メカライフの世界展」などの反省を基に、大分大学熱工学研究室の加藤義隆氏が平成19年度卒業生との加藤利夫と共に上記の空き缶スターリングエンジンの改良に取組んだものです。なお本配布物は再配布も含め各自の責任で、危険を認識して利用して下さい。(2008年3月)