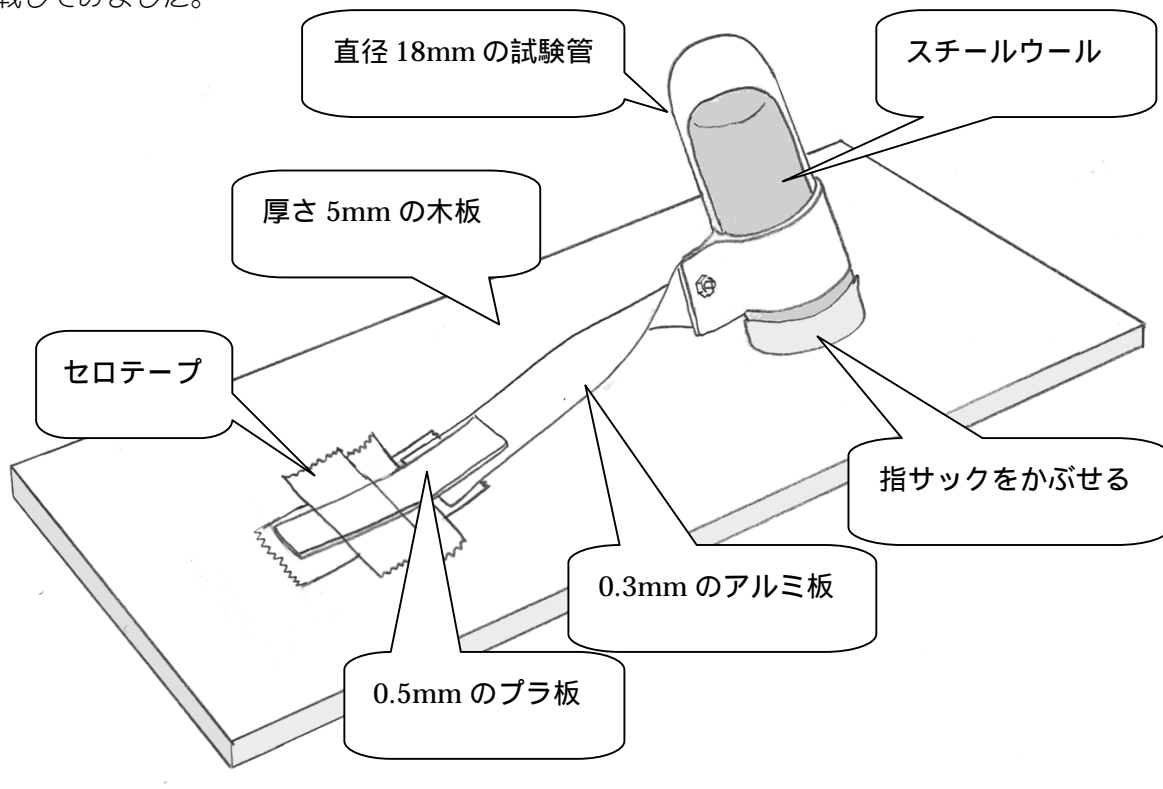


ジャンピング・スターリングエンジン

村田憲治@山県高校

土浦工業高校の小林義行先生のホームページにはさまざまなタイプのスターリングエンジンが紹介されています。以前にもCDを車輪にした「スターリングエンジンカー」を作ったことがあるんですが、今回もこのページに載っていた「ジャンピング・スターリングエンジン」に挑戦してみました。



直径 18mm の試験管がいいみたい

作り方は小林先生のホームページ <http://members.jcom.home.ne.jp/kobysh/> を見ていただくのが一番なんですが、僕が作っていて気が付いたことをメモしておきます。

試験管は直径 21mm, 18mm, 15mm の 3種類を作ってみたのですが、21mm のはガラスが厚くてバーナーで加熱するとき、中の空気に熱が伝わりにくくてうまくいかないことが多いようです。また、15mm のは小さすぎてちょっと作りにくいので、あまりお勧めできません。18mm のは 4つ作ってりましたが、成功率 100%です。

さて、このスターリングエンジンを作るとき最初の難関は試験管を 5cm くらい(適当でよい)の長さにカットするところでしょう。これは「ルーター」という電動工具に「ダイヤモンドカッター」というビットをつけて切り落とすのが簡単です。(でもこのビットが結構高くて ¥4,000 くらいするんですけどね)

もちろん試験管にちょっと傷をつけておいてニクロム線を巻き、加熱しておいてから急冷する手もありますが、怪我をしないよう十分気をつけてください。

風船ではなく指サックを使ってみた

ディスプレイサピストンにするスチールウールは、台所用のものを少し解^{ほく}して硬く丸めて作ります。シリンダ(試験管)の中に入れてスルスルと軽く動く太さにします。また、ストロークが1cmくらいになるようにピストンの長さを調整します。

小林先生のページには、シリンダ内の空気が漏れないようにゴム風船で試験管の口をふさぐように書いてありましたが、僕はここを生ゴム製の指サック(株式会社デビカの「指サック・アメ 10P(S)」10個入)を使ってみました。指サックの先端を1cm位の長さに切り取って試験管の口に被^{かぶ}せ、輪ゴムでしっかり止めます。サイズも弾力の具合もこれがベストな選択ではないかと思います。

バルサ板ではなく、もっと硬くてしっかりした板の方が良いみたい

エンジン部分ができたらアルミ板で作った振動アームに取り付け、これをセロテープで台に固定します。次に振動アームをプラ板のバネで押さえて、これもセロテープで固定します。

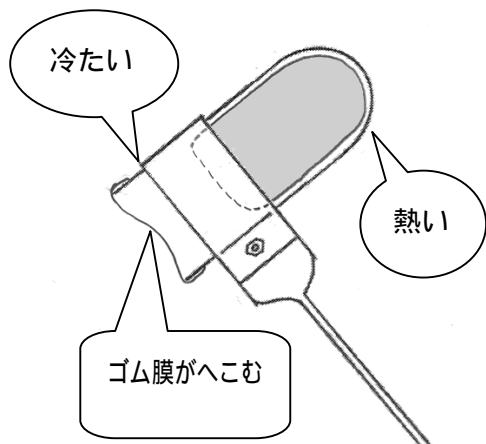
また、指サックのゴム膜が台に当たる所に高さ5mmくらいの木片(僕は直径8mmの木製丸棒を切って作った)を台にボンドで貼り付けます。

さて、この「台」なんですが、バルサのような軽くて柔らかいものよりもっと硬くてしっかりした板の方が良いようです。このエンジンは思った以上にパワフルで、ビヨンビヨン跳ねたとき、薄っぺらで柔らかい板は変形してしまって、クッションみたいに振動を吸収してしまいます。むしろかまぼこ板くらい厚くてしっかりしたものが望ましいと思います。

このエンジンはどうして動くのでしょうか

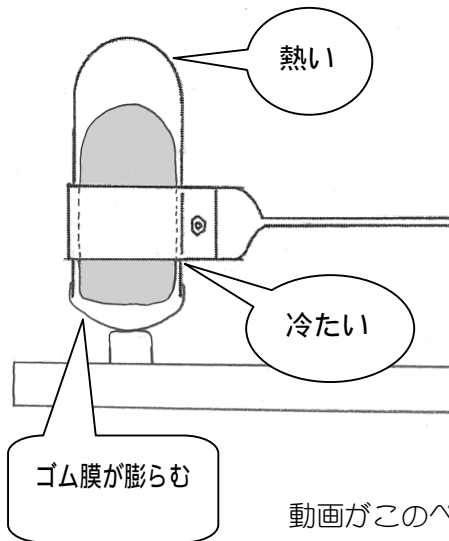
完成したら、シリンダの底(丸いところ)をガスバーナーで加熱します。ガスライターのボンベでガスを注入して使う方式の小さなバーナーがホームセンターで売ってます(¥1,000くらい)からこれを使うのが良いと思います。

加熱しているとシリンダ内の空気が膨張して試験管の口に被せたゴム膜が膨らんできます。そうしたら、さらにあと10秒くらい加熱してから振動アームを少し持ち上げて手を放します。プラ板のバネの力でシリンダは台にたたきつけられ、膨らんだゴム膜の弾力で跳ね上がります。さあ、エンジン始動です。



シリンダの上部はバーナーで加熱されてすごく熱いのですが、ガラスは熱伝導率が悪いので下部はまだ冷たい状態です。

跳ね上がったシリンダ内ではディスプレイサ(スチールウールの固まり)が上部に移動して熱い空気が下部に押しやられます。するとこの空気は冷やされて収縮し、ゴム膜は凹みます。この状態のままシリンダは下



に落ちていきます。

下に落ちて台にぶつかった瞬間にディスプレイサもシリンダ内で下部に落ち、冷たい空気が上部に押しやられて加熱され膨張し、ゴム膜が膨らんで台をポンツと押ししてシリンダが再び跳ね上がります。

あとはこれの繰り返しで、シリンダは台の上でポンポン跳ね続け、その振動で装置全体が「振動ゴキブリ」みたいに動き始めるというわけです。

動画がこのページ↓に置いてありますからご覧ください。

<http://www.straycats.net/html/news204.html>

以前紹介した「スターリングエンジンカー」に比べれば工作は断然カンタンなので、ぜひ1台作ってみてください。原理おき出しのこの装置が動き出すのはなかなか痛快です。

murata@straycats.net

<http://physics.omosiro.tripod.com/>