

ポニョのふねのようにロウソクで走る舟を作ろう

山形SR鹿野

1 どんなものかな？

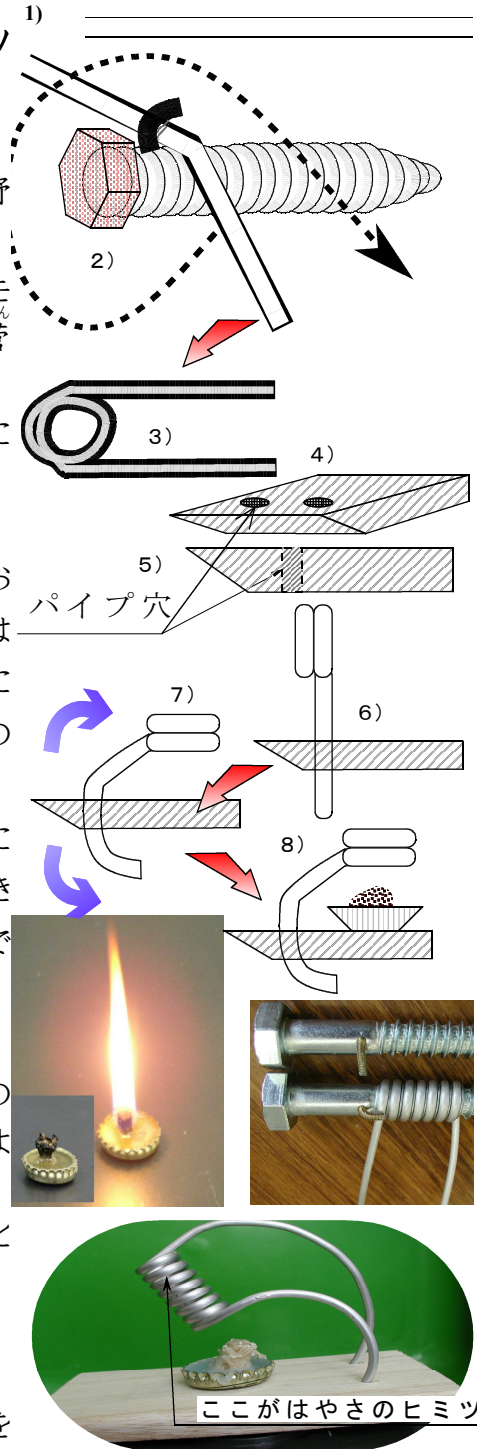
昔、ポンポンと音を立てて走る船のオモチャがありました。これを自分で作ると、アルミ管が堅くて、ボコボコにしかできません。そこで、専用の道具(治具)を作って、もっと早くきれいに作れるようにしました。

2 なんてはしるの？

「蒸気」とは、湯気のことです。やかんの湯がわくと、フタがカタコトと動きます。「蒸気」はたいへん力持ちで、トーマスのように蒸気機関車を動かしたり、原子力発電の軽水炉も蒸気で電気を作ります。そうそう！「サルカニ合戦」のクリさんがいりりの灰の中にかくれていて、イタズラ猿がやってきたとき、いきなりパンとバクハツしたのも、蒸気のおかげです。この力をつかって、船を動かしてみましよう。

2 作る順序

- 1) 左の1) ~ 3)のようにパイプを太ネジの治具にあてて巻き、左の6) ~ 7)のように取り付けます。
- 2) 王冠(アルミカップ)を両面テープでとめます。
- 3) 水道かスポイトでパイプ内に水を入れ、ゆびで一方をおさえます。
- 4) 水に浮かべ、点火します(ヤケドに気をつけてください)
- 5) 終わったら、しっかりさめてからしまってください。
- 6) ロウソクは、プリントのウラを見てお家の方になおしてもらってください。



4 なにがわかるのかな？

かんたんなエンジンですが、原発や車のエンジンと同じ立派な熱機関ねつきかんです。熱機関ねつきかんを上手に動かすにはあたためるところとひやすところをつくります。このエンジンは、そこを水が行ったりきたりして、動きます。なお、ひやさないでエンジンの焼け付きやけつきが生じて、エンジンはとまってしまいます。車のオーバーヒートと同じです。(オーバーヒートって、なにか？ 家の人にきいてみましょう)

この船は、走はしっているときシュシュという小さな音おとを発はします。パイプの中の水があたためられ、水蒸気とともに水の中に出ると、いきおいがよすぎて(慣性かんせいといいます)、パイプの中の水が水中へ出過ぎます。それで、その分ぶん水が吸い込まれます。吸い込まれるより、飛び出す時のいきおいがよく、ひとつの方向ほうこうに出ていくため、船はすすみます。そうそう壁にくつくと、表面張力でくっついて、すすみませんよ。

気を付けてね 火を使うので大人の人といっしょにあそびましょう。遊あそんだら、よーく冷やしてからさわってください。とくに巻いてあるところはあぶないよ。

もっとするには おもちゃセミナー 戸田盛和 日本評論社を見てください。

材料加工について(お家の方へ、家庭にもっと科学を！！)

1. 船体について

船体には棘の出にくい、また、棘として出てももろく折れやすい桐材を使います。

まともに桐材を購入すると高価ですが、押し入れスノコを加工し、1枚12円位のコストで作成可能です。パイプ穴を45°に取り付けるにはドリル旋盤。45°カットには卓上丸鋸が便利です。

2. エンジン(アルミパイプ)について

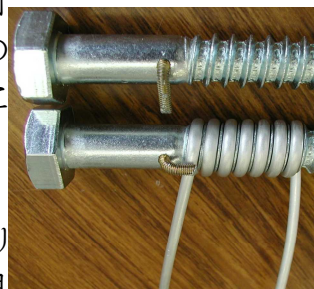
アルミパイプをそのまま使用した場合、いびつに曲がり、すぐ折れたり潰れたりします。このため、アルミパイプはは焼きなましし、コーチスクリューネジで作った治具できれいに曲げます。

1) アルミパイプの切断

数本であれば、アルミの上にカッターの刃をのせ、転がすようにして少しずつ切ります。また、ミニパイプカッターは潰れて使えません。

2) アルミパイプの焼きなまし

アルミは1700°Cを超えるブタンバーナーを用いて、高温で梨地なしぢに焼きなまします。「梨地」はわかりにくいので、目安として、アルミパイプにマジックインクペンを塗り、その色が消えるまで熱します。慣れたら、色が消え、さらにわずかな「白橙色」のアルミニウムの炎色反応が出るまで焼き、静かに冷まします。この時、植木鉢の上で熱する方や、雨樋で熱する方いらっしゃいますが、石膏ボード上で熱すると、熱効率が良く、耐熱設備も要りません。机上で行っても机面への被害はなく、改めて石膏ボードの断熱性を知ることでしょう。



3) 治具について

材料費よりも治具の工具代の方が高価になります。まず、コーチスクリューネジとM3のねじを用意し、コーチスクリューネジの頸部に2.5φの穴を開けます。この時、油を多めに差し、熱を取りながら開けます。100均のドリルでは歯が立たず、一本も空けられません。空けたら、ねじ切りタップで雌ねじ山を切り、焼きなましたM3ネジを入れます。これをコーチスクリューネジのねじ山1個分に被さるように曲げ、余分は切り落とし、切り口で怪我しないようにやすりをかけます。

これを用いると、アルミパイプの局面に均等に力がかかり、潰すことなく曲げることができます。できれば、粘土ナイフでパイプの間を空けます。

3. 熱源について

設計した大きさと効率よく熱を伝えるには、ろうソクは背が低く、高火力である必要があります。このため、ビールの王冠にろうに浸した太木綿紐を置き、さらに王冠になみなみと溶けたろうを注ぎます。ろうは凝固に伴い体積が減ります。ポンポン船を走らせて、ろうが減ったら、下図のように別のろうソクから補充することができます。

熱源はボイラーの前端に炎がかかるように設置します。走ったとき、丁度ボイラーに炎が当たります。

4. 熱源の再生について

できれば使い切る前に、右図のようにして、ろうを足します。

5. 【注意】

ボイラーはたいへん熱くなります。水で冷やしてから触ってください。

