

風船ホバークラフト作り



1 ねらい

ホバークラフトとは、空気の圧力で船体を浮かせて動く乗り物です。そこで、同じ原理で動く簡単なおもちゃを作り、摩擦がほとんど無い状態での運動について考えてみる。

2 材料

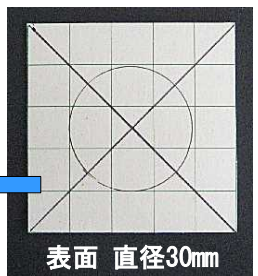
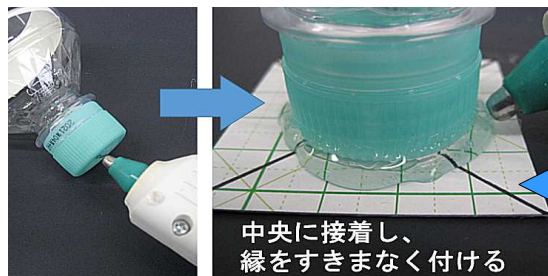
- ・ CD 1個
- ・ ゴム風船 1個
- ・ ビニルテープ (22cm)
- ・ セロハンテープ
- ・ 500mLペットボトル (蓋付)^{※1} 1個
- ・ ビニルホース 5cm (内径15mm、外径18mm)^{※1}
- ・ 紙コップ (205mL) 1個
- ・ 釘 (直径約4mm)
- ・ 金づち
- ・ グルーガン (ホットボンド)
- ・ 工作用紙 (5cm × 5cm)
- ・ 両面テープ
- ・ すきまテープ (厚さ10mm、幅15mm、長さ10cm)

^{※1} ペットボトルの飲み口とビニルホースについて

ペットボトルの飲み口には透明と白色 (耐熱性) がある。透明な飲み口の径は約22mmであり、白色の場合はそれよりも径は若干小さくなっている。ホースをペットボトルの飲み口に入れてこないように入れるには、外径18mmのホースにすきまテープを巻くとよい。また、ペットボトルのネジ山にも幾つか種類があるので事前にきちんとはまるか確かめておく必要がある。

3 作り方

- (1) ペットボトルを飲み口から約8cmの位置で、また、紙コップを上から約3cmの位置で輪切りにする。
- (2) ペットボトルの蓋をしっかりと閉める (蓋の頭が少し凸になる)^{※2}。
^{※2}凸の状態で作業すると完成したときCDが歪まない。
- (3) 輪切りにした紙コップをペットボトルに差し込み (1cm程度すき間を作る)、セロハンテープで2ヶ所程度とめる。上手く差し込めないようならペットボトルに少し切れ込みを入れる。側面の切り口を保護するため、ビニルテープ (約22cm) を外側に巻く。
- (4) 工作用紙 (5cm×5cm) の両面に対角線 (×印) を描き、表面には直径30mm、裏面には直径15mmの円を描く。
- (5) グルーガンでペットボトルの蓋を工作用の表面30mmの円に貼る。縁をすき間なくグルーガンで覆う^{※2}。
^{※2}グルーガンを周囲につけてねじれに強くする。
- (6) ビニルホースの一端にすきまテープを巻き、他端にはゴム風船を取り付ける (グルーガンが硬化するまでの作業)。

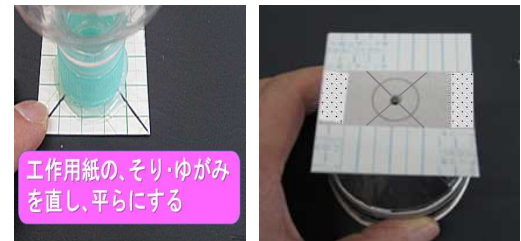


(7) 接着剤が硬化したら一旦、蓋の部分をボトル部分から取り外し、工作用紙側からペットボトルの蓋に釘と金づちで穴をあける。穴は釘を中程までさし、グリグリと回しながら引き抜く。



(8) 再び切ったペットボトルと蓋をしっかりと閉める。

(9) 工作用紙のそりやゆがみを調整する。



(10) 5 cmの両面テープを4枚準備し、工作用紙の周囲に貼る(1枚ずつ剥離しながら貼るとよい)。

(11) 工作用紙の裏面の○印をCDの穴にあわせて、キラキラ面側(情報が記録してある面)に貼る^{※3}。

^{※3} キラキラ面の内円縁には凹凸があるため。

(12) ペットボトルの内側から飲み口に向かって、ビニルホースを差し込む。



4 遊び方

ペットボトルの飲み口から空気を入れる。膨らんだらゴム風船を少し引っ張り2～3周ねじる。すると、ゴム風船は縁との摩擦によって、ねじれた状態が維持され、空気が抜けなくなる。CDに貼り付けた蓋に取り付け、ゴム風船のねじれを戻し平らな床面に置く。



(補足)

(1) 上手く浮上しない場合の原因と調整

①風船(ペットボトル)を取り付けたことでCDが凸状に歪む。

調整：CDがカタカタする場合は、ペットボトルのねじ込みを少し緩めてみる。それでもCDの歪みが直らない場合は、工作用紙を一旦、CDから取り外して再度キャップをしっかりと閉め直し、工作用紙のそりや歪みを調整した後、CDに張り直してみる。

②空気の出る穴が小さい。

調整：釘を再度、差し込み穴を大きくする。

(2) 空気入れの工夫

空気入れ(100円ショップ等)を使う場合は、ペットボトルキャップに空気入れの軸と同じ大きさの穴をあけ、接着剤(グルーガン等)で固定するとよい。

なお、ペットボトルの口から直接、空気を吹き込んで風船を膨らませることもできる。



5 前進や回転が楽しめるアダプター(オプション部品)

前進や回転が楽しめるアダプターを紹介する。

[材料]

- ・ペットボトル(蓋付) 1つ
- ・曲がるストロー(直径4mmの細いタイプ) 1つ

(1) ペットボトルの蓋の中央に、釘と金づちで穴をあける。

(2) ペットボトルの口部を右図のように切り取り、本体側にストローが通る穴をあける。

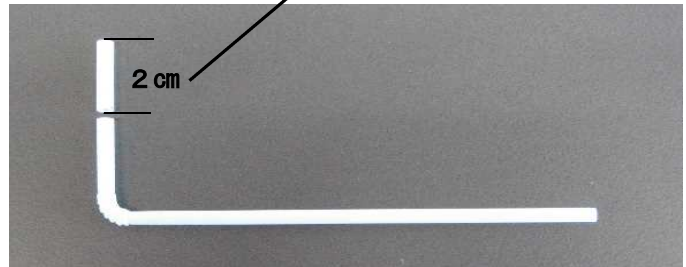
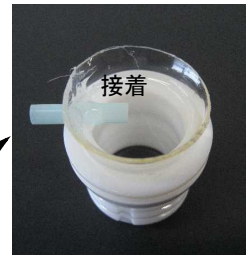
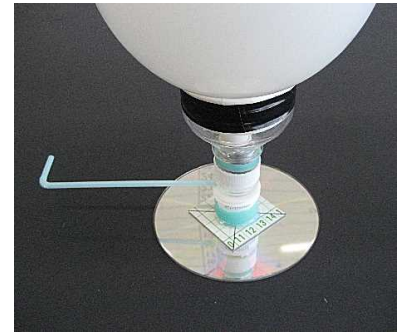
※熱した釘を使うとよい。ペンチで釘をつかむなどして火傷に注意する。

ドリルの場合はφ4.2mm程度がよい。

(3) ストローの先端を2cmに切り、ペットボトルにあけた穴の中央までさして、内側からグルーガン(ホットボンド)で接着する。

(4) 穴を開けた蓋と(3)のペットボトルをグルーガンで接着する。

(5) 固定したら鉛筆の先端などでストローの口を少し広げておく。

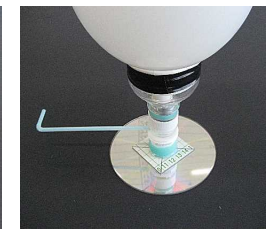
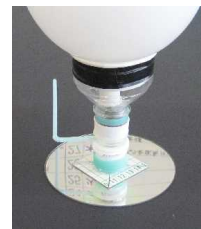


6 アダプターを付けた遊び方

(1) CDの蓋にアダプターを取り付けると直進する風船ホバークラフトになる。

(2) また、アダプターに取り付けた、短いストローに曲げたストローを差し込むとL字に空気が出る。曲げたストローを取り付けると、風船ホバークラフトはクルクルと回転する。

(3) 右図のように曲げたストローの取り付け位置を反対側にすると、腕の長さが変わり、回転の様子に変化する。



7 考察

(1) 風船ホバークラフトから空気の性質や摩擦について考えてみよう。

(2) ストローの曲げ方や長さを変え、回転の変化について調べてみよう。

(3) 空気穴の大きさを変えると、動きがどう変化するか調べてみよう。

※ペットボトル、ビニルホース、ストローを利用した実験手法は富山県総合教育センターのオリジナルです。