

〈新教材〉



エアホバーで エアボウリングをしよう!

ホバークラフトとは、空気を高速で水面や地面に吹き付けることによって、水面や地面からわずかに浮上させ、滑るように進む乗り物です。この教材は、ホバークラフトの原理を利用した身近な材料でつくる滑るおもちゃです。うまく調整してボウリングをして楽しんでみましょう。



1. 電池ボックスを作る

- ① 工作用紙の展開図(写真2)の実線にそって切り取ります。点線には、折り曲げやすいようはさみやカッターの刃の背でぎずをつけます。
- ② 電池ボックスに電気の取り出し口を取り付けます。アルミテープを(写真3)のようにはりつけます。できあがりの写真(写真4、写真5)

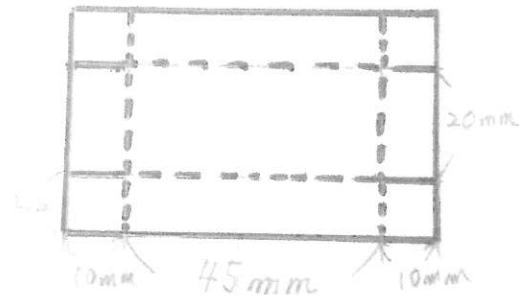


写真2

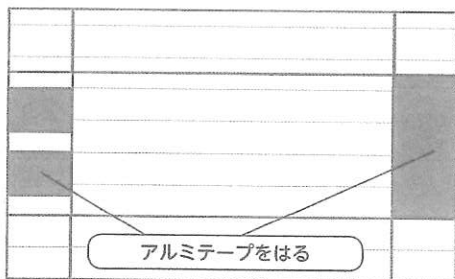


写真3

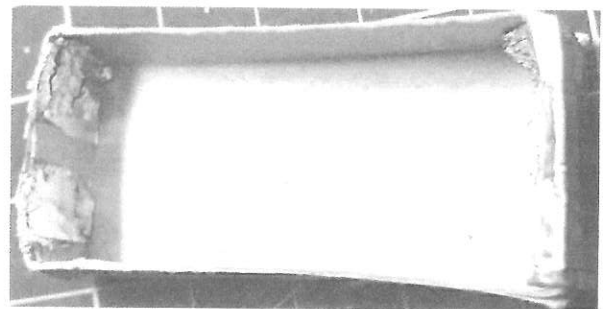


写真4

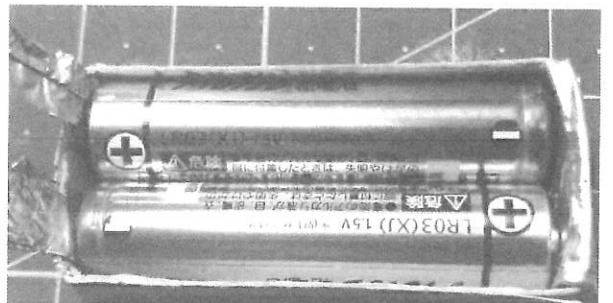


写真5

〈材料〉

- うどん用スチロールカップ (直径 160mm 程度) 1個
- マブチ 130 モーター 1個
- プロペラ (はねの長さ 45mm 程度) 1個
- 単4電池 2本
- アルミテープ (5cm 幅) 10cm 程度 1枚
- 工作用紙 1/2枚
- 発泡スチロール(20mm×20mm×300mm) 1本
- 発泡スチロール(15mm×20mm×300mm) 1本
- 両面テープ ○ アルミホイル
- 電池ボックス(単4電池2本用) 1個

〈道具〉

- はさみ ○ カッター ○ 紙コップ (ボウリングピン用)

2. ホバークラフトの本体をつく

- ①うどん用スチロールカップ底の内側の円(直径50mm)の部分をカッターで切り取ります。(写真6)
- ②台座を作り、モーターを取りつけます。
 - 発泡スチロールを20mm×20mm×80mmのサイズで2本切りとります。
この棒2本の中央に両面テープでモーターをはりつけます。
(写真7)(写真8)
 - モーターにプロペラをつけ、スチロールカップに両面テープで取りつけます。(写真9)
- ③モーター台座の上に電池ボックスを取り付けます。(写真10)

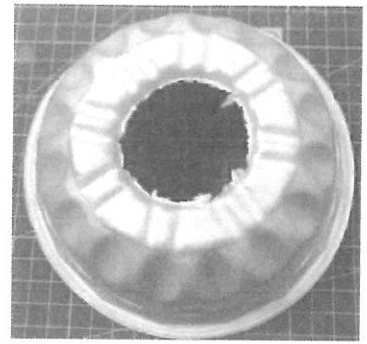


写真6

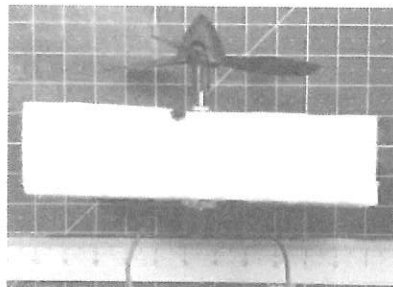


写真7

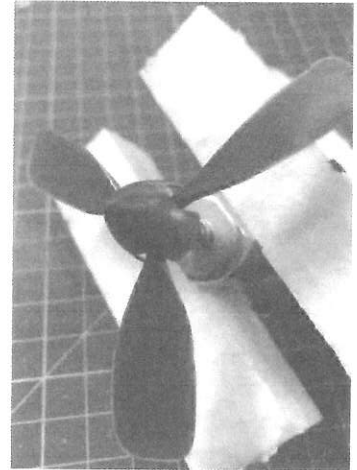


写真8

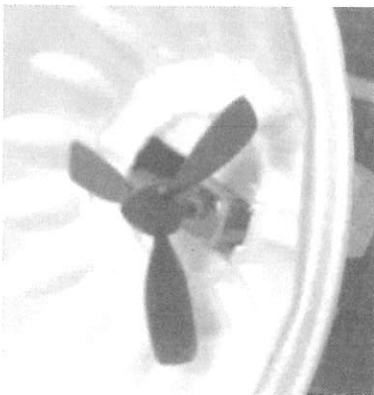


写真9

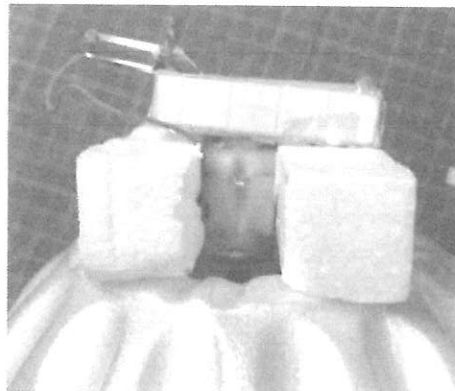


写真10

これで エアホバークラフトは完成です。電池を入れて、平らな床の上を滑らせてみましょう。

3. プロペラの位置を床に近づけてもっとスムーズに滑らせてみよう。

- うどん用スチロールカップの底の内側の円(直径60mm)をカッターで切り取ります。(写真11)
- モーター吊り下げ台座を作ります。
 - 発泡スチロールを15mm×20mm×30mmのサイズで2本切りとります。
この棒2本の中央に両面テープでモーターをはりつけます。(写真12)

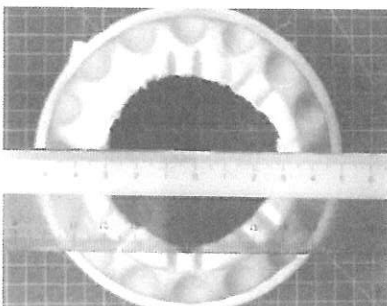


写真11

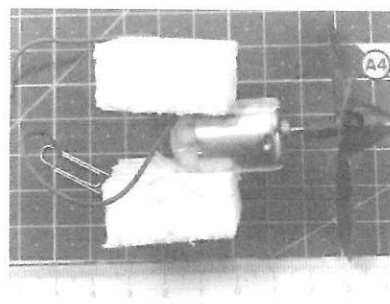


写真12

○これを両面テープで台座にはりつけ、さらに、うどん用スチロールカップにはりつけます。
(写真13、写真14)

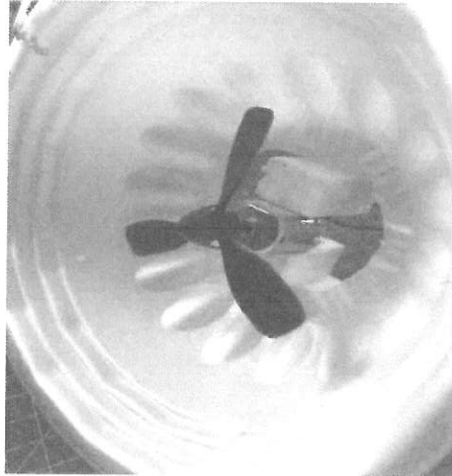


写真13

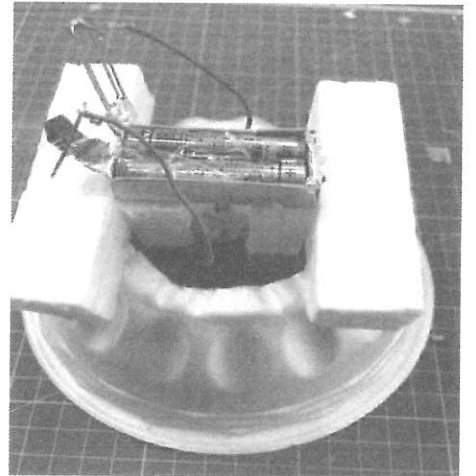


写真14

○プロペラの位置をもっと下げたい場合

発泡スチロールの棒を15mm×20mm×60mmのサイズで2本切り取ります。(写真15)

この棒の中央に両面テープでモーターをはりつけます。この時プロペラの先がカップの外へ出ないようにします。
(写真16)

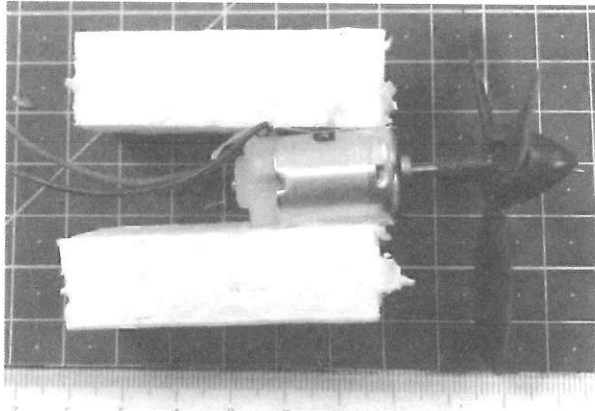


写真15

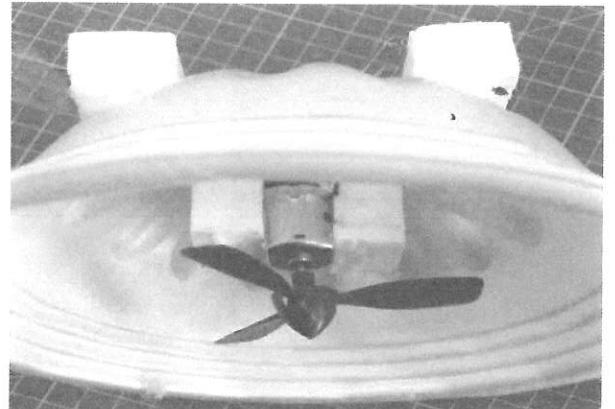


写真16

4. 完成したら、紙コップを的にしてボウリングで楽しんでみよう。

エアークラフトは、プロペラが空気を下に押しつける力(風圧)によって床から浮き上がります。ですから、うまく浮き上がらせることができれば、本体と床との摩擦の力が小さくなって、床の上を滑走するようになります。調整のポイントとして下の3つがありますので、自分で試してみましよう。

- ① 重心の位置(これがずれていると、うまく浮き上がりません。)
- ② プロペラの位置
- ③ プロペラの回転速度(電池の数を増やすことでプロペラの回転速度を上げることができます。)

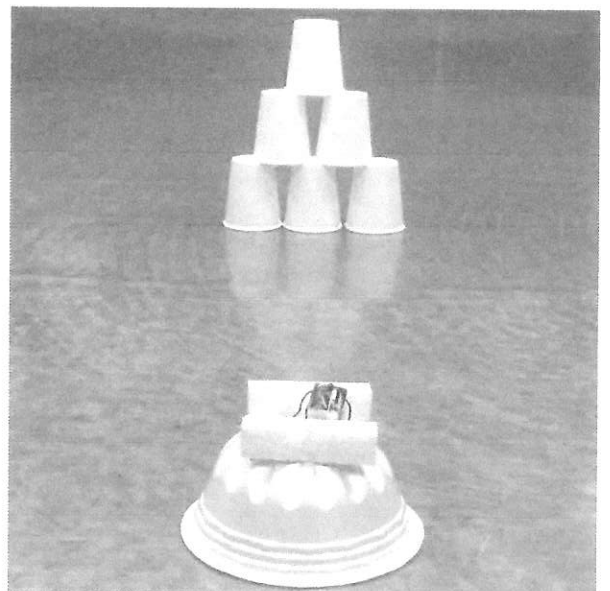


写真17

教材名

エアホバーでエアボウリングをしよう！

—指導者編—

1 ねらい

エアホバークラフトの制作において次の点について改良を行い、教材の質の向上を図る。

- (1) 乾電池ボックスを自作することによる軽量化を図った。これにより、本体の軽量化、電池の増設が可能になり、学習者の工夫が生かされると考えた。
- (2) プロペラを取り付ける上下の位置を任意に設定できるようにした。これにより、本体をより滑らかに滑走させるための学習者の工夫を生かせるようにした。

2 準備の規格

(1) 材料

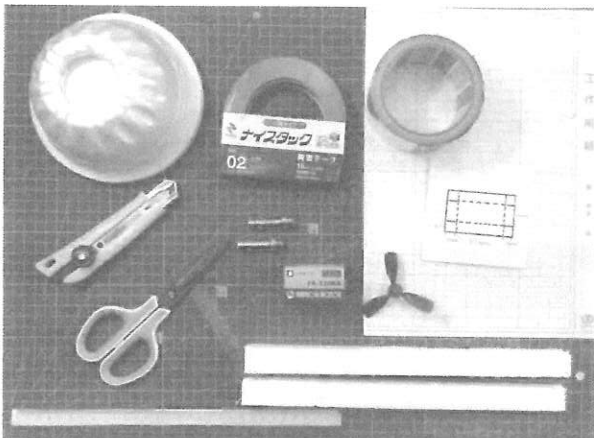


写真1

- うどん用スチロールカップ (直径160mm程度) 1個
- マブチ130モーター 1個
- プロペラ(はねの長さ45mm程度) 1個
- 単4乾電池 2本
- アルミテープ(5cm幅) 10cm程度 1枚
- 工作紙 1/2枚
- 発泡スチロール(20mm×20mm×300mm) 1本
- 発泡スチロール(15mm×20mm×300mm) 1本

※電池ボックス(単4乾電池2本用) 1個
紙製電池ボックスを使わない場合は使用してもよい。

(2) 用具

- はさみ ○カッター ○紙コップ(ボウリングピン用)

3 作り方および注意事項

製作に入る前に、次の2点について簡単に説明しておくことと学習者の製作が円滑に進むと考えられる。

- ① 完成品のカットモデルを使って、本体が浮上する仕組みについて説明する。この時に、プロペラの位置と本体の浮上の関係について触れておく。このことによって、学習者がプロペラの位置を工夫するようになると予想される。
- ② 紙製電池ボックスの電極の取り付け方と取り扱いの留意点について説明する。
 - (ア) 電池2本を直列につなぐための電極の取り付け方について
 - (イ) 電池3本、4本を直列につなぐための電極の取り付け方について
 - (ウ) 紙製電池ボックスの弱点について
電池を何度も出し入れすると、紙が伸びて電極の接触不良がおこりやすいこと等

(1) 紙製電池ボックス(単4×2本)の製作

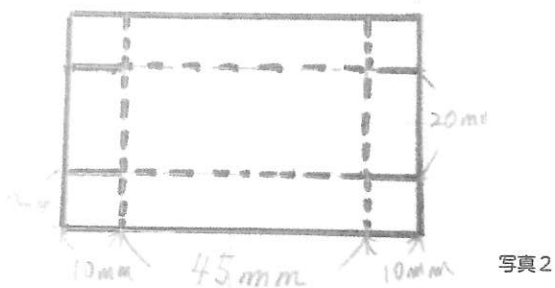


写真2

- ① 展開図にそって電池ボックスを組み立てる。
- ② 電極の取り付け

アルミテープを下図のようにはりつける。電池との接触がよくなるようにするために、肉厚にして貼ると良い。

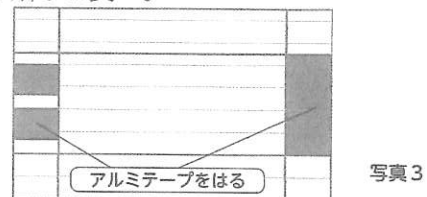


写真3

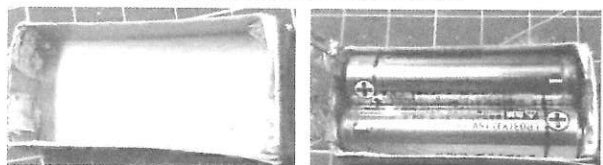


写真4

写真5

※電池ボックスの電極と電池の接続がゆるいと電流が流れないので、電極部分にアルミホイルを入れるなどして接続を調節すると良い。

(2) 本体作り

- ①うどん用スチロールカップ底を円形(直径50mm)で切りとる。

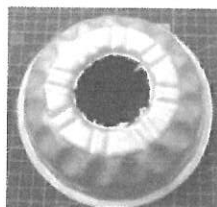


写真6

- ②モーター台座の製作と本体への取付け

(ア)基本タイプ

- 発泡スチロールの棒(20mm×20mm×80mm) 2本の中央に両面テープでモーターをはりつける。

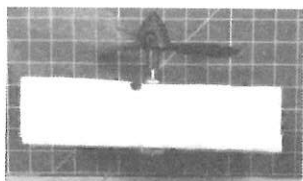


写真7



写真8

- 作成したプロペラ台座と電池ボックスを両面テープでカップに取り付ける。

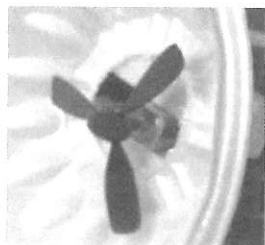


写真9

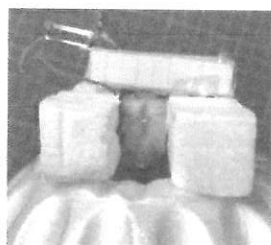


写真10

(イ)プロペラ取り付け位置の変更

- うどん用スチロールカップ底を円形(直径60mm)で切り取る。

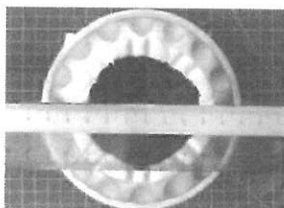


写真11

- 30mmエクステンションバーの製作(15mm×20mm×30mm)の発泡スチロールの棒2本にモーターを両面テープではりつける。

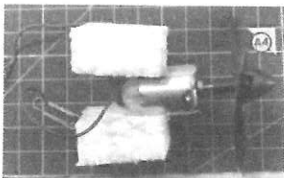


写真12

- 製作したエクステンションバーを本体上部プロペラ台座に両面テープではりつける。

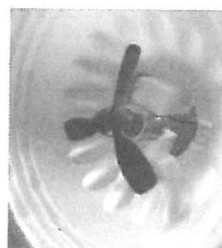


写真13

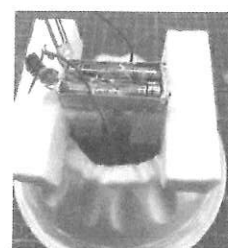


写真14

(ウ)50mmエクステンションバーの製作

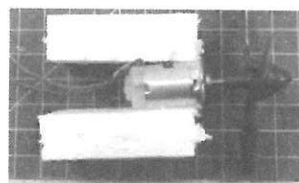


写真15

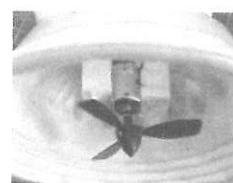


写真16

③エアホバークラフト本体の調整方法

(ア)電池の接続が悪く、頻繁に電流が止まる場合

- 電池ボックスの外側に輪ゴムをまいて、電極を電池に圧着させる。
- 市販の電池ボックスに替える。

(イ)本体がスムーズに滑走しない場合

- モーター位置、電池位置を調整し、重心が本体の中央になるよう調整する。
- 床からプロペラまでの高さを再度調整する。
- 本体上部にえんぴつ等で穴をいくつか開け、空気の流入量を増やしてみる。

4. 終わりに

本教材は、小学3年「電流の通り道」の学習内容、小学4年「電流のはたらき」、小学6年「電気のはたらき」、中学1年「力のはたらき」、中学3年「運動の規則性」に関連している。

本教材を小学校6年生の理科の授業で取り扱ったところ、児童はプロペラ位置や空気量の調節の仕方を工夫し本体をスムーズに滑走させることができた。また、中学3年生の運動の授業では、本体の制作と実験を通して、摩擦が小さくなると等速直線運動に近い運動をするようになることの理解を深めるのに役立った。

本体をスムーズに滑走させるための調整は、難しい面もあるが、上手く調整でき滑らかに滑走させることができた時の喜びは格別である。本教材を通して、学習者の科学的な事物・現象への興味関心が深まることを期待したい。

5. 参考文献

・おもしろ科学教室 第21集 『エアホバードボウリングをしよう』 群馬県生涯学習センター