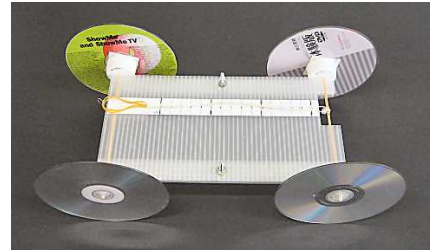


風やゴム、電気の力で動くCDカー

1. はじめに

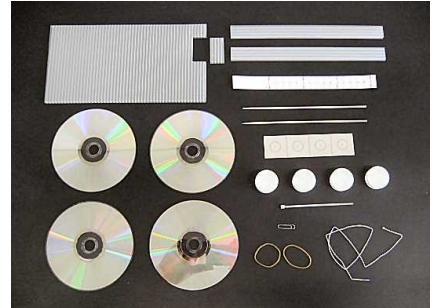
小学校の学習指導要領、第3学年には単元「風とゴムの力の働き」がある。そこでは、力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動が明記されている。

そこで、CDなど身近なもので作る車を紹介する。この車は、ゴムの力で自走するほか、風の力や4年の「電気のはたらき」でも使えるようになっている（オプション）。



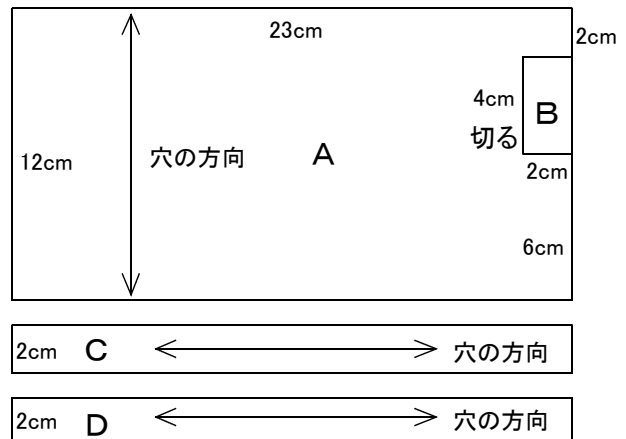
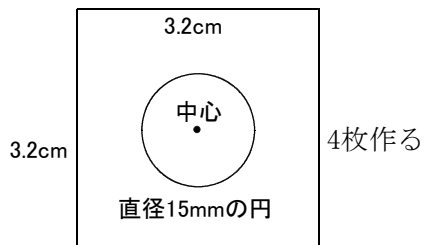
2. 材料（ゴムで動く車の基本材料、オプションは後述）

- ・CD（4枚）
 - ・ペットボトルの蓋（4個）
 - ・竹串（18cm、φ3.0mm 2本）
 - ・輪ゴム（2本、内径32mm-#14）
 - ・結束バンド（100mm、1本）
 - ・ゼムクリップ（1個、小23mm）
 - ・PPプレート※（通称：プラダン、①厚さ4mm、12cm×23cm、横筋、1枚、②厚さ4mm、2cm×23cm、縦筋、2枚）
 - ・たこ糸（40cm程度）
 - ・その他ー工作用紙、両面テープ（幅15mm）、コピー用紙、はさみ、グルーガン、カッター、定規、ラジオペンチ
- ※PPプレートは90×180cmで800円程度

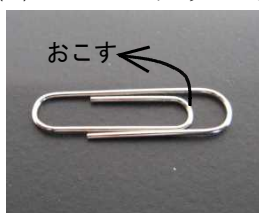
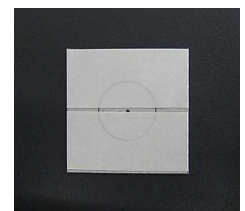


3. 事前の準備（ここまで工作しておく）

- PPプレートを右図のように切る。
- 工作用紙の裏面に下図の円と中心を描く。



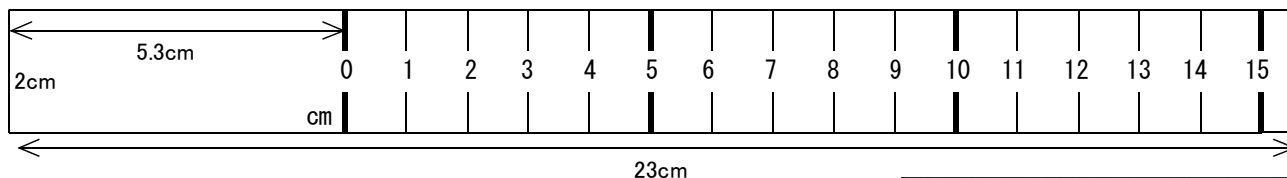
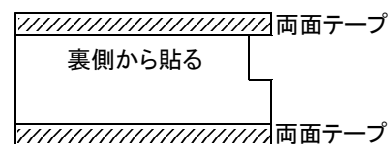
- 工作用紙の裏面（円が描いてある側）に両面テープを2箇所貼る。
- 工作用紙の表面（円を描いていない面）に、ペットボトルの蓋をグルーガンで接着する（キャップの縁に一周つけて工作用紙に圧着する）。
- 工作用紙側から、描いてある円の中心にφ3.2mm*のドリルで垂直に穴をあける（ボール盤を使うとよい）。穴はペットボルトの蓋を貫通させる（4個）。※ドリルの径は竹串にあわせる。
- ゼムクリップを加工して、輪ゴムを引っかけるフックを作る。



ここまで事前に準備する。
次より児童が製作する。

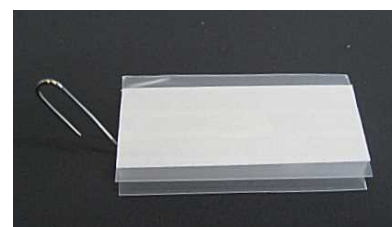
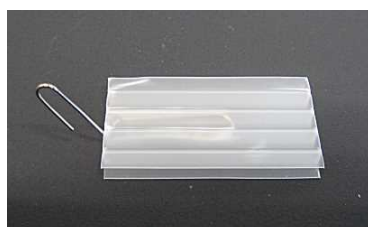
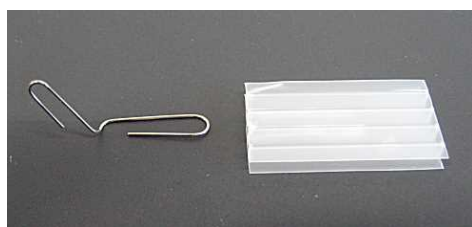
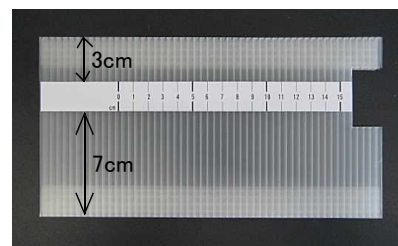
4. 作り方1 (ゴムで動く車)

- (1) PPプレート(A)の裏側に補強のためのPPプレート(C、D)を両面テープで貼る。
- (2) コピー用紙に印刷した「15cmスケール紙」を両面テープでPPプレートの表側に貼る。貼る位置は下図を参照。

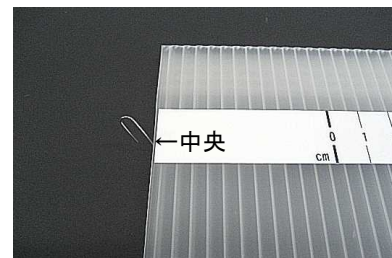


※A4用紙の横(21cm)全体を使うと、ちょうどよい幅になる。

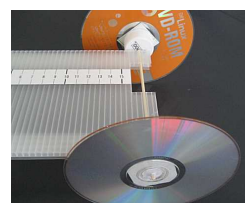
- (3) PPプレート(B) (2×4cm) の穴(中央付近)に加工したゼムクリップを入れる。入りにくい場合は、ラジオペンチなどで押し込む。PPプレートに両面テープを貼る。



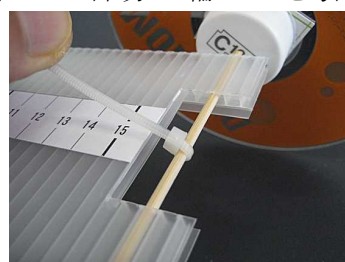
- (4) PPプレート(A)の裏面にPPプレート(B)を貼る。このときクリップの位置が、「15cmスケール紙」の中央になるようにする。



- (5) 竹串をCD(車輪)に取り付ける。取り付け方は、竹串の先端(尖っていない方)をペットボトルの穴の方から刺し反対側の工作用紙の中心から5mm程度を出す。
- (6) PPプレートの端から2つ目の穴に竹串を通し、反対側にも車輪を取り付ける。このとき、車輪とPPプレートには5mm程度のゆとりがあると回りやすい。突き出た竹串は、5mm程度を残して切り落とし、竹串の先端と工作用紙をグルーガンで接着する。CDの穴いっぱい接着するとよい。(穴がきつい場合は千枚通しで少し広げる)。



- (7) 後輪となる車軸の中央に結束バンドを取り付ける。余分な部分を切り取り、空回りにないようにグルーガンで接着する。この部分が輪ゴムを引っかける突起になる。

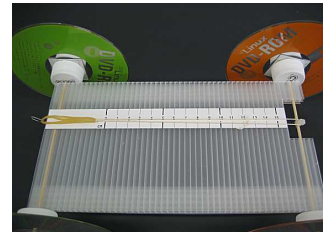
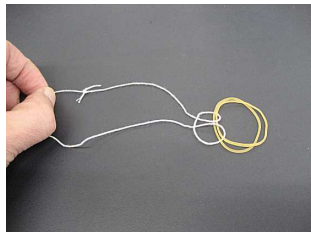
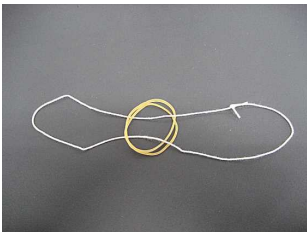
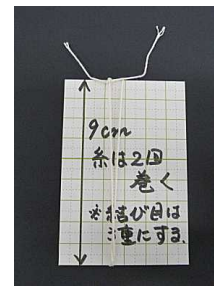
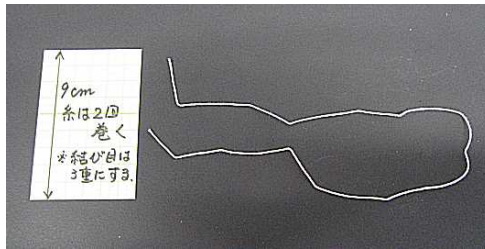


(8) 長さ9cm(幅は任意)の厚紙を用意し、そこにたこ糸を2回巻いて結ぶ。

結び目は、ほどけないように3重に結ぶ。結び目の不要な部分を切り落とす。

(9) 輪ゴム2本に輪にした、たこ糸をくぐらせてほどけないようにする。

(10) 車のクリップに輪ゴムをかけ、糸の部分は結束バンドにかける。



5. 実験の方法

(1) 輪ゴムが1本の場合について、ゴムを引っ張った長さと、進んだ距離について調べる。また、輪ゴムが2本の場合についても調べてみる。実験は、車のクリップに輪ゴムをかけ、糸の部分は結束バンドにかけ、後輪を回して糸を車軸に巻きつける。

※この車は、大変良く走るので、おもりを乗せた方が走行距離の違いがよく分かることがある。この車の輪ゴムの位置が片側に寄っている理由は、おもりを乗せるスペースを確保したからである。おもりは、水を入れたペットボトルを利用すると簡単である。



6. オプション(風や電気で動く車)

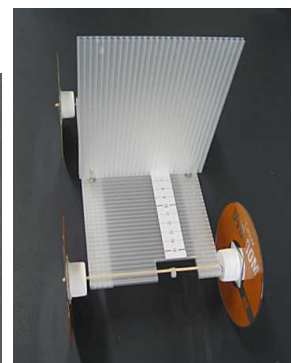
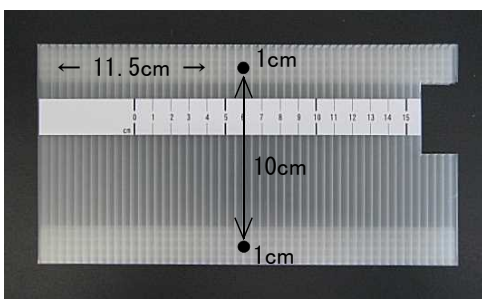
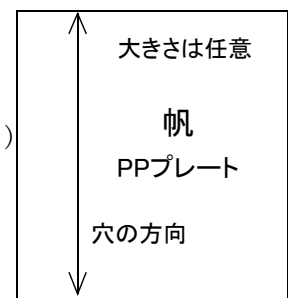
I. 風で動く車

(1) 材料 ナベ小ねじ($\phi 4\text{mm} \times 25\text{mm}$ —2本、ワッシャ4枚、ナット2個)
PPプレート(帆用、幅は12cm以上、穴の方向に注意)
千枚通し、プラスドライバー

(2) ねじの取り付け

- ・車の板に $\phi 4\text{mm}$ の穴をあける。位置は下図を参照。
- ・裏から、ワッシャをつけたねじを通し、表側でワッシャとナットで取り付ける。
- ・ドライバーでしめる。
- ・表に出たねじの棒に、帆となるPPプレートを取り付ける。

※ねじの太さがPPプレートの穴にはまるようになっている。



Ⅱ. 電気(モーター)で動く車

(1) 材料 モーター(例. マブチモーターFA-130、1個、150円程度)

PPプレート(6cm×6cm、モーターや電池を取り付ける台)

単三電池ボックス(スイッチ付き1個250円程度、スイッチなし1個80円程度)

単三乾電池2個

ビニルチューブ(内径φ2mm、外径φ4mm、300円/10m、ヤガミ)

ダブルクリップ(中25mm 1個)、導線(10cm程度)、セロハンテープ

(2) 工作

- ・PPプレートを右図のように切る。穴の方向に注意。
- ・モーター、電池ボックスを両面テープで貼る。
- ・モーターの周囲をセロハンテープで巻き補強する。
- ・直列または並列接続に配線する。
- ・ビニルチューブを1cmに切り、モーターの軸に差し込む。
- ・電池をセットし、車にダブルクリップで取り付ける。
- ・スイッチを入れると、モーターが回り、はめたビニルチューブとペットボトルキャップの摩擦により走る。
- ・後進する場合は、配線の＋を逆にする。

