

1 単元名 電磁石の性質

2 目 標

- (1) 電磁石をつくることや電磁石を使った実験に興味をもち、進んで調べようとする。  
また、電磁石を利用したおもちゃや道具を進んでつくろうとする。  
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 電磁石の強さや極が、電流の大きさやコイルの巻き数、電流の流れの向きと関係があると考えることができる。また、普通の磁石と電磁石の違いを、比較して考えることができる。  
(科学的な思考)
- (3) 電磁石をつくり、その強さを調べることができる。また、電流計を正しく使うことができる。さらに、電磁石を使ったおもちゃをつくることができる。  
(観察や実験の技能・表現)
- (4) 鉄を入れたコイルに電流を流すと電磁石になり、流れる電流が大きいほど、また、コイルの巻き数が多いほど電磁石が強くなることを理解することができる。また、電流の向きによって電磁石の極が変わることを理解することができる。  
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

(1) 教材について

本単元は学習指導要領の第6学年の内容B(3)「電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流のはたらきについての考えを持つようにする。」を受けて設定したものである。鉄心に巻いた導線に電流を流すと、鉄心が磁化されることを調べ、電磁石の強さや極は、電流の強さや向きによって変わることをとらえるようにする学習である。また、これらの学習を通して、電流は磁力を発生させるという見方や考え方もつようにするとともに、電流の性質や働きを利用した活動やものづくりを通して、生活に活用したりすることを含めて、電流の働きを多面的に追究する能力を育てるようにする。

(2) 児童の実態

児童は第3学年で電気の回路についての基本的な概念と永久磁石のいくつかの性質について、第4学年で電池を増やすと豆電球が明るくなったり、モーターが速く回ったりすることや、電流の向きを変えるとモーターの回転が逆になることを学習している。理科学習に関する意識実態調査(平成18年9月28日実施、第6学年2組39人)によると、理科の授業で実験や観察が好きな児童は多い。しかし「身の回りで疑問に感じて、調べてみたいと思ったことはありますか。」という質問に対して「いつも思っている」または「ときどき思っている」と答えた児童は合わせて13人であった。また、「身の回りで疑問に思ったことを、自分で調べてみたことがありますか。」という質問に対して「いつも調べている」児童は1人で、「ときどき調べている」児童と合わせても

10人であった。これらのことから、日常生活で疑問に感じたことを調べようと思ったり、進んで調べたりしている児童は少なく、主体的に理科の学習に取り組んでいるとはいえないと考えた。

「ものづくりが好きですか」という質問に対して「とても好き」と答えた児童は9人で「少し好き」と答えた児童は25人であった。その理由は「つくるのが楽しい」「つくった後に遊べる」というものが多かった。また、「少しきらい」と答えた児童は6人で、「つくるのが苦手」「つくるのが楽しくない」というのがその理由であった。「市販のキットと自分で考えてつくるものではどちらをやりたいですか」という質問に対して「自分で考えてつくるもの」よりも「市販のキット」を望む児童が多く、その理由は「設計図があり簡単にしてくれる」がほとんどであった。これらのことから、ものづくりが好きな児童のほとんどは、それまでの学習で得た知識を使って、自分の考えを生かしたものづくりが好きなわけではなく、設計図通りに組み立てたり、組み立てたものを使って遊ぶことが好きであることが分かった。また、ものづくりの内容に対する興味や、製作する技能も児童によって大きな差があり、同じものをつくることによって全員に興味をもたせ、主体的な取り組みをさせるのは難しいと考えた。

### (3) 指導にあたって

そこで本単元のものづくりでは、児童が主体的に取り組めるようにするため、児童につくるものを決めさせたいと考えた。そこで、以下のような方法で指導にあたった。児童に「おもしろそうだ」「つくってみたい」という動機付けをするために、教師が提示する製作物の例を工夫する。電磁石の性質を利用した動きのある製作物や、児童の多様な考え方に対応できるよう、数種の異なった性質を利用した製作物を用意する。また、製作物の提示をものづくりの前ではなく、児童が電磁石を自作した直後とし、製作に入るまでに十分に時間をとり、児童が製作物の例を実際に動かすことができる時間をとる。電磁石の性質を学習する中で、製作物を決定できるようにするため、ものづくりに関する内容を1枚にまとめた「ものづくりポートフォリオ」を作成し、使用する。また、製作物を主体的に決定したり、製作につまずいた時にその原因を探る手助けになるよう、「ものづくりヒントブック」を作成し配付する。電磁石の性質の学習後、同じような種類の製作物を考えている児童でグループをつくり、話し合いながら、ものづくりポートフォリオの設計図を完成させ、ものづくりの計画が立てられるようにする。以上のようにして提示する製作物を工夫し、ものづくりポートフォリオとものづくりヒントブックを活用すれば、児童が主体的にもものづくりに取り組むことができると考えた。

4 単元計画（10時間扱い）

次時	学習活動・内容	指導上の留意点（㊦は評価）
1	<p><b>電磁石って何だろう</b></p> <p>○強い電磁石で重いものを持ち上げてみる。</p> <p>○身の回りの電気製品に電磁石が使われていることを知る。</p> <p>○電磁石のつくり方を考える。</p>	<p>○強い電磁石で重いものが持ち上げられたり、身の回りにある電気製品に電磁石が使われているのを見ることを通して、電磁石を調べてみたいという意欲を喚起する。</p> <p>㊦ 鉄を入れたコイルに電流を流すと磁石になることを知り、電磁石の性質を進んで調べようとしている。</p> <p>関心・意欲・態度(行動観察・ワークシート)</p>
	<p>○100回巻きのコイルをつくり、中に鉄くぎを入れて電磁石をつくる。</p> <p>○電磁石にクリップをつけたり、方位磁針に近づけたりして、性質を調べる。</p> <p>○電磁石を利用したいろいろな手づくりおもちゃを見て自由に試してみる。</p>	<p>○エナメル線を巻くときは同じ向きに巻くことと、両端は紙やすりできれいにエナメルをはがすことを確認する。</p> <p>○エナメル線は長めにして100回巻き、残りは輪にしておく。</p> <p>○手づくりのおもちゃを自由に動かしてみるように話す。</p> <p>㊦ コイルをつくり、鉄心を入れて電磁石をつくり、強さを調べることができる。</p> <p>技能・表現(作品分析・ワークシート)</p>
2	<p><b>強い電磁石をつくろう</b></p> <p>○強い電磁石をつくるための方法を考え、話し合う。</p> <p>○電流計の使い方を知る。</p>	<p>○第4学年の電流の学習で豆電球を明るくした経験を思い出させる。</p> <p>○電磁石の強さを電流の大きさから考えるためには、電流計が必要であることを知らせ、使い方を指導する。</p> <p>㊦ 電流計を正しく使うことができる。</p> <p>技能・表現(行動観察・ワークシート)</p>
	<p>○自分が考えた方法で電磁石を強くすることができるか確かめる。</p>	<p>○方法によって実験する班を編成し、電磁石を強くできるかどうか調べる。</p> <p>○自分で考えた方法以外でも調べてみる。</p> <p>㊦ 自分が考えた方法で電磁石の強さの変化を調べて記録することができる。</p> <p>技能・表現(行動観察・ワークシート)</p>
	<p>○電磁石を強くする方法について調べたことを話し合い、まとめる。</p>	<p>○電磁石を強くする要因は、電流の大きさとコイルの巻き数であることをおさえる。</p>

			<p>○電流と巻き数以外の発表があったときは、それも認める。</p> <p>㊦電磁石の強さとコイルの巻き数や流れる電流の大きさを関係づけて考えることができる。</p> <p>科学的な思考(発表・ワークシート)</p>
3	6	<p><b>電磁石の極について調べよう</b></p> <p>○前時までの学習や、提示された製作物から、電磁石の極について考え、話し合う。</p> <p>○電磁石の極と流れる電流の向きについて、方位磁針を使って調べる。</p>	<p>○第4学年の電流の学習で、モーターの回る向きが電流の向きで変わったことを思い出させる。</p> <p>㊦電磁石の極を電流の向きと関係づけて考えることができる。</p> <p>科学的な思考(行動観察・ワークシート)</p>
4	7	<p><b>電磁石を利用してものづくりをしよう</b></p> <p>○電磁石を利用したものづくりの計画を立て、ものづくりポートフォリオに設計図を書く。</p> <p>○ものづくりに必要なものを準備する。</p>	<p>○手づくりのおもちゃを見たり、今までの学習から電磁石を利用したおもちゃや道具を考えさせる。</p> <p>○自分で考えつかなければ、教師が提示したものを選んだり、少し自分で工夫するだけでも良いことを話す。</p> <p>㊦今までに学習したことを使って、動くおもちゃをつくる計画を立てることができる。</p> <p>科学的な思考 (行動観察・ものづくりポートフォリオ)</p>
	8 9 本 時	<p>○設計図を基に、電磁石を利用したものづくりをする。</p> <p>○ものづくりポートフォリオに電磁石のどんな性質をつかっているかまとめる。</p>	<p>○うまくいかないときにはその原因を考えてみるよう指導する。</p> <p>○友だちどうして相談して進めさせる。</p> <p>㊦電磁石を利用したものづくりに積極的に取り組んでいる。</p> <p>関心・意欲・態度(行動観察・作品分析)</p> <p>㊦電磁石のどんな性質を利用しているか理解している。</p> <p>知識・理解(ものづくりポートフォリオ)</p>
	10	<p>○つくったものと電磁石のどんな性質を利用したかを発表し合い、電磁石のいろいろな利用の仕方を知る。</p> <p>○電磁石の性質をまとめる。</p>	<p>○ものづくりポートフォリオを見せたり実物を使ってしくみを発表させる。</p> <p>○友だちの電磁石の利用の仕方を考えさせる。</p> <p>㊦電磁石の性質や、電磁石と永久磁石の違いを理解し、まとめている。</p> <p>知識・理解(ワークシート)</p>

5 本時の学習

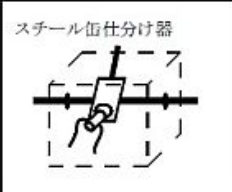



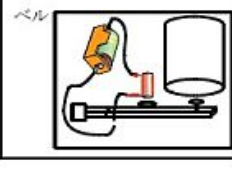

(1) 目標

自分の考えた設計図にしたがって、電磁石の性質を利用したものづくりに積極的に取り組むことができる。また、どんな性質を利用しているかまとめることができる。

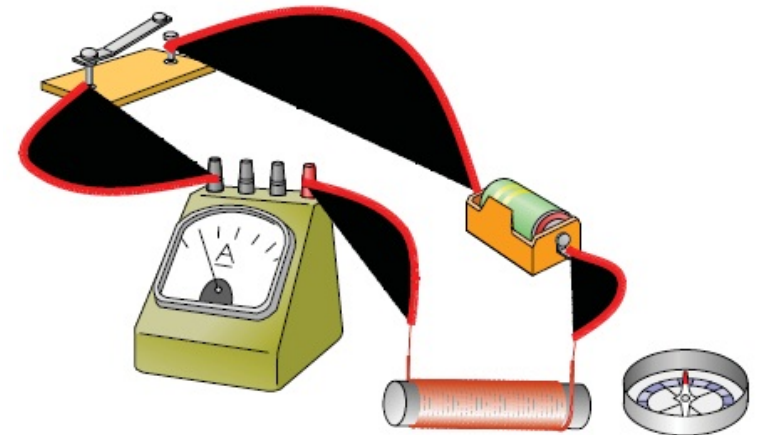
(2) 準備・資料

個人で用意したもの、ものづくりヒントブック、ものづくりポートフォリオ、エナメル線、鉄くぎ、ボルト、ナット、リード線、乾電池、フェライト磁石、ビニルテープ、ストロー、画鋸、セロハンテープ、輪ゴム、牛乳パック、ペットボトル、割り箸、工作用紙

(3) 展開

学習活動・内容	指導上の留意点 (◎は評価)
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>電磁石でおもちゃをつくらう。</p> </div> <p>2 電磁石の性質を利用してものづくりをする。</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>釣りざお</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>スチール缶仕分け器</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>乾電池チェッカー</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>ボーリングゲーム</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>電気ふりこ</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>ベル</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>発射台</p>  </div> </div> <p>3 ポートフォリオに記入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どんな性質を利用しているか。</li> <li>・工夫</li> <li>・感想</li> </ul> <p>4 本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>電磁石は日常生活のいろいろなところで利用されている。</p> </div> <p>5 次時の学習課題を確認する。</p>	<p>◎前時までの学習を振り返り、本時の学習に意欲的に取り組めるようにする。</p> <p>◎学校で準備したものを知らせる。</p> <p>◎全員がコイルを完成させるまではT1, T2ともに机間指導を行う。</p> <p>◎全員のコイルが完成したら、T1は製作物例のコーナーで、電磁石の性質の確認に来た児童の指導にあたる。T2は机間指導をつづけ、つまづいている児童を支援する。</p> <p>◎失敗したり、材料が足りなくなった児童には教師が準備しておいた材料を使うように伝える。</p> <p>[支援を要する児童への手立て]</p> <p>製作物の例を見せながら手順を確認したり、ものづくりヒントブックの8ページを参考にしようまくいかないときの原因を考えるよう助言する。</p> <p>[進んでいる児童への手立て]</p> <p>さらに使いやすくしたり、動きを大きくしたりする工夫をするよう助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎ (関心・意欲・態度)</p> <p>自分で立てた設計図にしたがって電磁石を利用したものづくりに積極的に取り組むことができる。</p> <p style="text-align: right;">(行動観察・作品分析)</p> </div> <p>◎次時に発表できるよう、自分の工夫やつくったものの動くしくみを確認しておく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎ (知識・理解)</p> <p>電磁石のどんな性質を利用しているか理解している。(ものづくりポートフォリオ)</p> </div> <p>◎電磁石は電気製品のほとんどのものに利用されていて、工夫次第で自分のつくりたい道具やおもちゃがつけられることをおさえない。</p> <p>◎次時はお互いに作品について発表し合うことを伝える。</p>

# 電磁石で おもちゃをつくらう



6年 組 名前 (                      )

つくってみた感想

他の人の発表を聞いて

メモ・資料など

不思議だと思ったもの つくってみたいもの	電磁石のどんな性質を利用しているか
----------------------	-------------------

<p>電磁石とは</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">と</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">になる</p>	<p>ものづくりの こんなところに利用できる</p>	
<p>電磁石を強くするには</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>		<p>ものづくりの こんなところに利用できる</p>
<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">と</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">が変わる</p>		

/	つくりたいもの
設計図	
電磁石のどんな性質を利用しているか	
準備	工夫

# ものづくり ヒントブック

## 電磁石の性質

### もくじ

はじめに	1
何をつくるか自分で決めましょう	2
何を使ってどうつくるか考えましょう	4
つなぐときの注意	5
改良しましょう	6
うまくいかなかったときは	8
作品例	
クレーン・釣り竿	10
スチール缶仕分け器	12
乾電池チェッカー1	14
乾電池チェッカー2	16
ボーリングゲーム	18
電気ふりこ	20
ベル	22
スピーカー	24
クリップモーター	26
タイミングディスクモーター	28
発射台	30
電気ふうりん	32
リニアモーターカー	34



## はじめに

ものづくりは理科の学習で学んだことと日常生活を結びつけるととても大切な学習です。また、そればかりではなく、創造性やつくる技能も伸びていきます。そのためには自分から進んでもものづくりに取り組むことが必要です。自分でつくるものを決め、自分で材料や道具を用意した学習であれば最後まであきらめずに取り組むことができるでしょう。

このヒントブックには、ものづくりのヒントとなるようなことが書いてあり、作品例ものっています。「これを見ながら作れば何も考えないでできる」というようなものはのっていません。よく自分で考えて納得した上でものづくりに挑戦してください。

## 何をつくるか自分で決めましょう

みなさんがものづくりでつくるものは世界に1つだけしかない自分だけのものです。途中でうまくいかないことがあっても、なおしたり、方法をかえたりして最後までつくり上げましょう。そのためには何をつくるか自分で決めることが大切です。次の電磁石の性質を思い出し、自分でつくるものを決めましょう。

①電磁石は	<input type="text"/>	と磁石になり、
	<input type="text"/>	と磁石でなくなる。
②電磁石は	<input type="text"/>	たり
	<input type="text"/>	たりすると力が強くなる。
③電磁石は	<input type="text"/>	と <input type="text"/> が変わる。

## (1) つくるものを自分で考える。

①～③の電磁石の性質うちの1つや、いくつかの性質を組み合わせ、つくるものに取り入れましょう。どんな動きをさせたいのか、どんな動きができるのかを考えましょう。

## (2) 先生の例や本、雑誌などに出ているものに自分なりの工夫をする。

例として出ているものは①～③のうちの1つの性質か、いくつかの性質を組み合わせつつあります。どんな性質を使っているか考え、自分なりの工夫をしてみましょう。

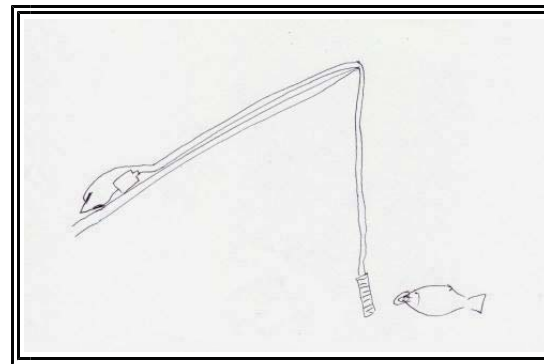
大きくしてみる・小さくしてみる  
強くしてみる・弱くしてみる (②を取り入れる)  
たてになっていたものを横にしてみる。  
使っているものの種類や形をかえてみる。

## (3) 先生の例や本、雑誌などに出ているものをそのまま、まねしてみる。

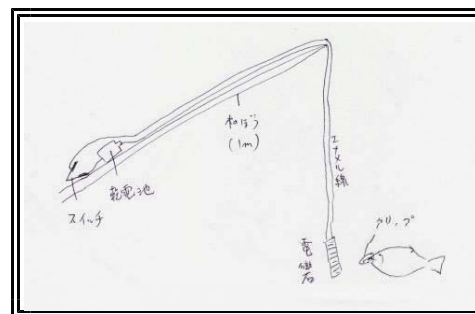
「学ぶ」という言葉は「真似ぶ」(まねぶ)から転じたと言われています。学ぶことは真似る(まねる)ことが原点です。例をしっかりと見てつくりましょう。大切なことは、①～③のどの性質を使っているのか、きちんと分かっていることと、自分の意志でつくるものを選ぶことです。

## 何を使ってどうつくるか考えましょう

つくるものが決まったらできあがりの形をイメージし図にかいてみましょう。例と同じものをつくる人も図にかきましょう。



次に必要なものをかき出します。学校には最低限必要なものがそろっています。何があるのか先生に聞いておきましょう。必要なものには材料と道具があります。何がいくつ必要かをかきます。



図に材料と取り付け方の注意を記入すると設計図になります。この設計図をもとにつくっていきます。

## つなぐときの注意

- (1) エナメル線のエナメルはきれいに紙やすりで落としてつなぎましょう。



つなぐところを2 cmくらい

- (2) 導線どうしはしっかりねじってつなぎましょう。



- (3) 乾電池と導線をつなぐときは絶縁のビニルテープではるか、乾電池ホルダーを使いましょう

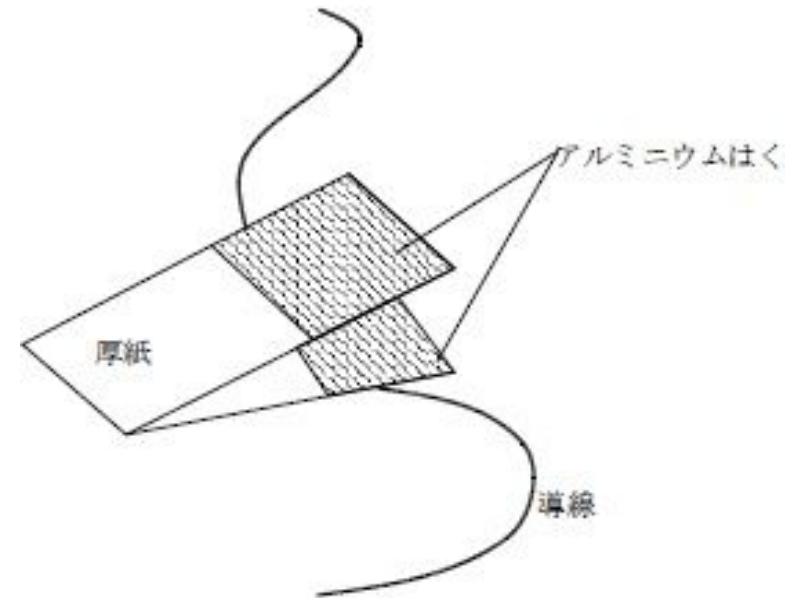
## 改良しましょう

完成したら、さらに良いものを目指しましょう。

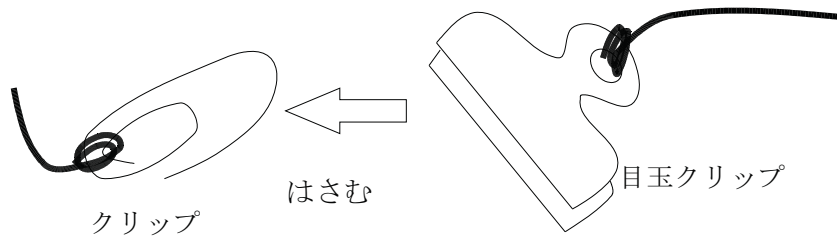
もっと～したい  
～をつけてみたい  
自動で～したい

次のようにスイッチだけでも工夫してみましょう。

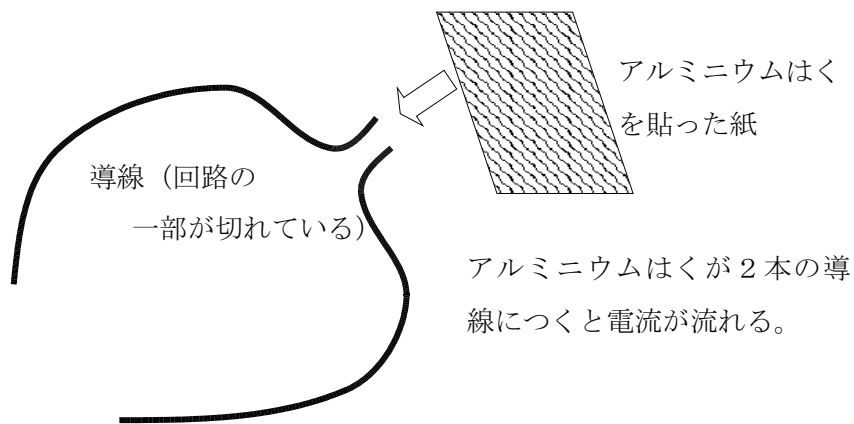
○電流を流したり，切ったりしやすいスイッチ



## ○ずっとつけておけるスイッチ



## ○動きによるスイッチ



## うまくいかなかったときは

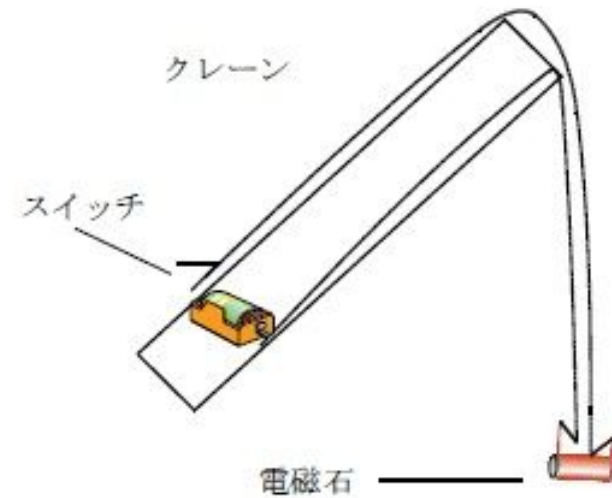
- (1) 回路になっているか確認しよう。
  - ・線が外れたり切れたりしていませんか。
  - ・エナメルはきれいにはがれていますか。
  - ・ショートしていませんか。
- (2) バランスがとれていますか。
  - ・左右のバランス
  - ・円のバランス
- (3) 磁石、電流の向きは合っていますか。
  - ・磁石や乾電池を逆にする
- (4) 磁石と鉄は引き合います
  - ・電流を流していない電磁石の中の鉄は磁石と引き合います。
- (5) 手で動かしてスムーズに動きますか。
- (6) もっと大きな力が必要ではないですか。
  - ・力を大きくする工夫を

まず上の6つを確認しましょう。他にも原因はあるかもしれませんがじっくり原因を探してなおしましょう。

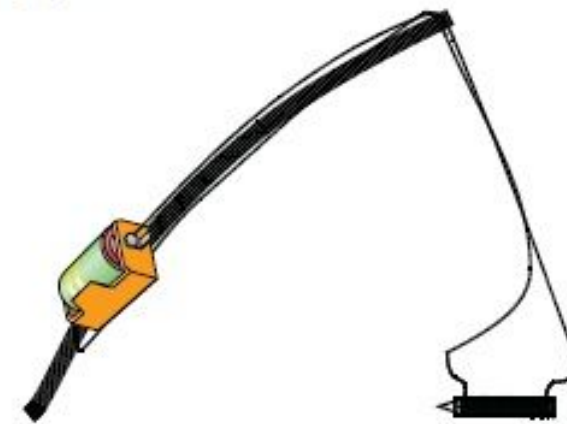
# 作品例

<p>むずかしさ</p>	<p>☆ の数でむずかしさを表しています。                  ☆から☆☆☆☆☆まであり                  ☆☆☆☆☆が一番むずかしくなっています。</p>
<p>つくるのにかかる時間</p>	<p>つくるのにかかるおおよその時間が書いてあります。</p>

## クレーン・釣りざお



釣りざお



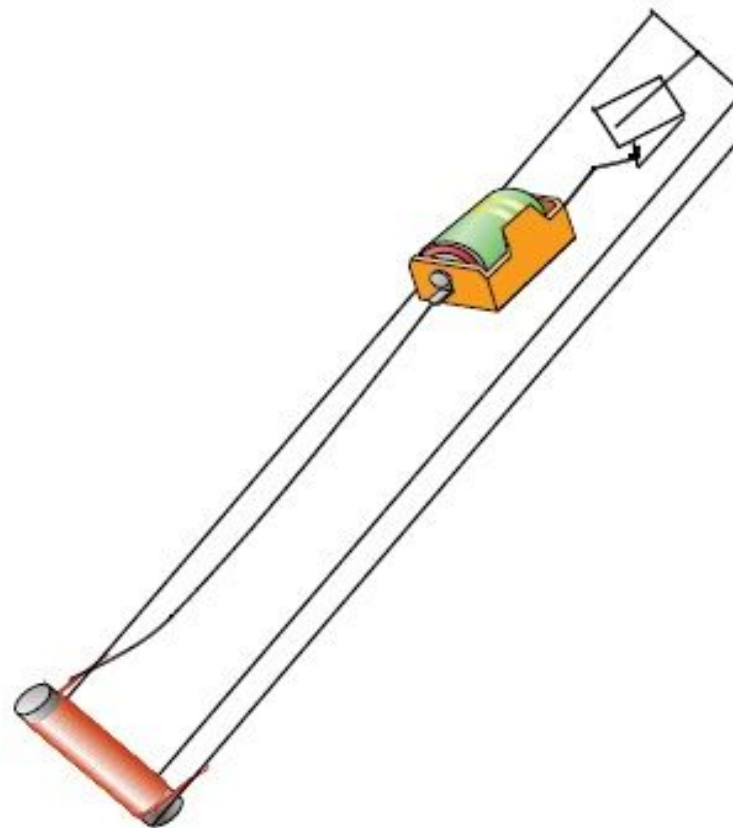
むずかしさ	☆
つくるのにかかる時間	30分

魚を釣ったり，荷物をつけて運びます。

<つくるときに注意すること>

- ・きちんと回路ができるようにつくりましょう。
- ・特にクレーンは荷物をつけるときに強い力が必要になることがあります。力を強くするにはどうしたらいいでしょう。
- ・早くできたら魚や荷物などつけるものをつくりましょう。
- ・電磁石がつかないときは8ページを参考にして原因を探しましょう。

## スチール缶仕分け器



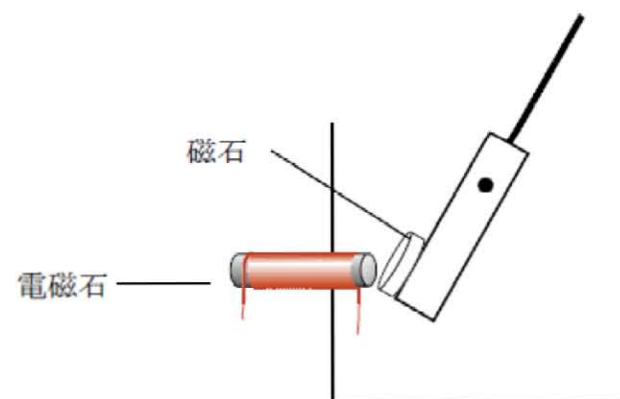
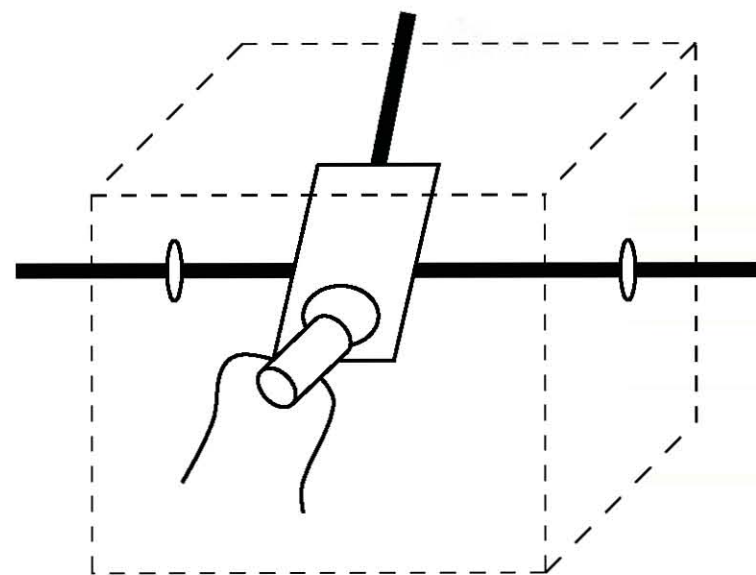
むずかしさ	☆
つくるのにかかる時間	40分

スチール缶とアルミ缶が一緒になっているところから、スチール缶だけをつけて取り出すことができます。

<つくるときに注意すること>

- ・スチール缶をつけておけるだけの力が必要です。力を強くするにはどうしたらいいでしょう。
- ・電磁石を2つつけるなどの工夫をするときは電磁石の向きを考えましょう。
- ・スイッチをつける则便利です。

## 乾電池チェッカー1



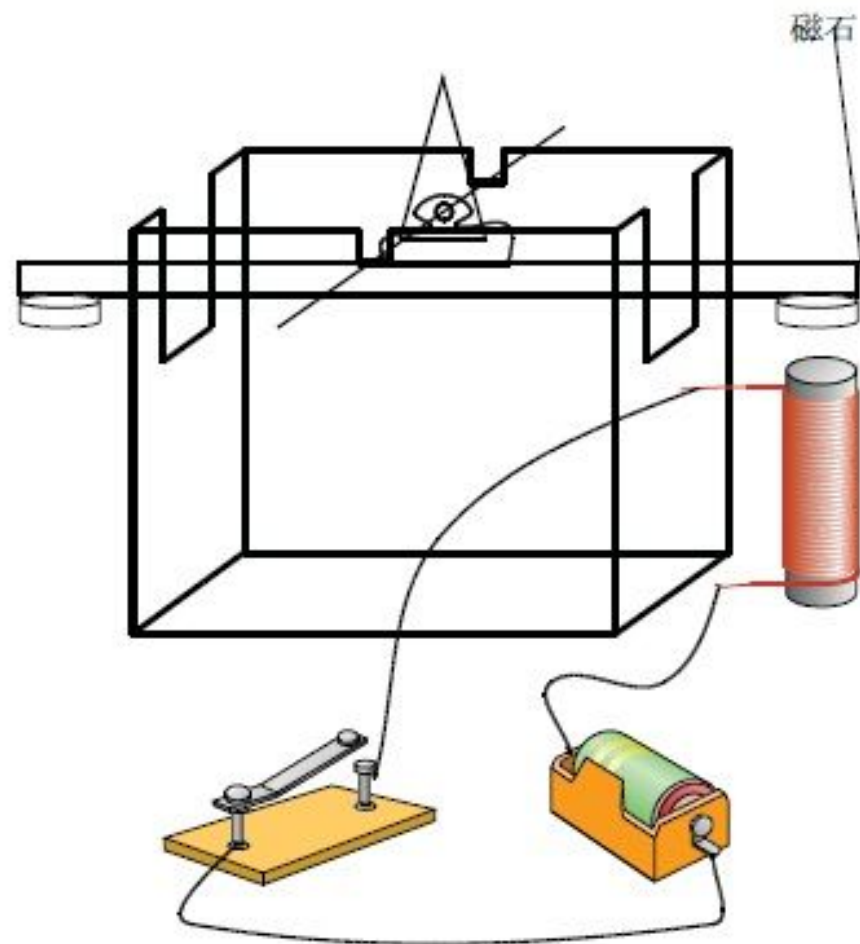
むずかしさ	☆☆
つくるのにかかる時間	50分

乾電池がまだ使えるかどうか調べることができます。

<つくるときに注意すること>

- どのようなしくみで動くのかよく考えてつくりましょう。
- 針がきちんと動くためには磁石の力と電磁石の力のバランスがとられている必要があります。何度もやり直してちょうどいいところを見つけましょう。
- 回転の軸も軽く動くようにします。
- 乾電池チェッカー2との違いはどんなところでしょう。

## 乾電池チェッカー2





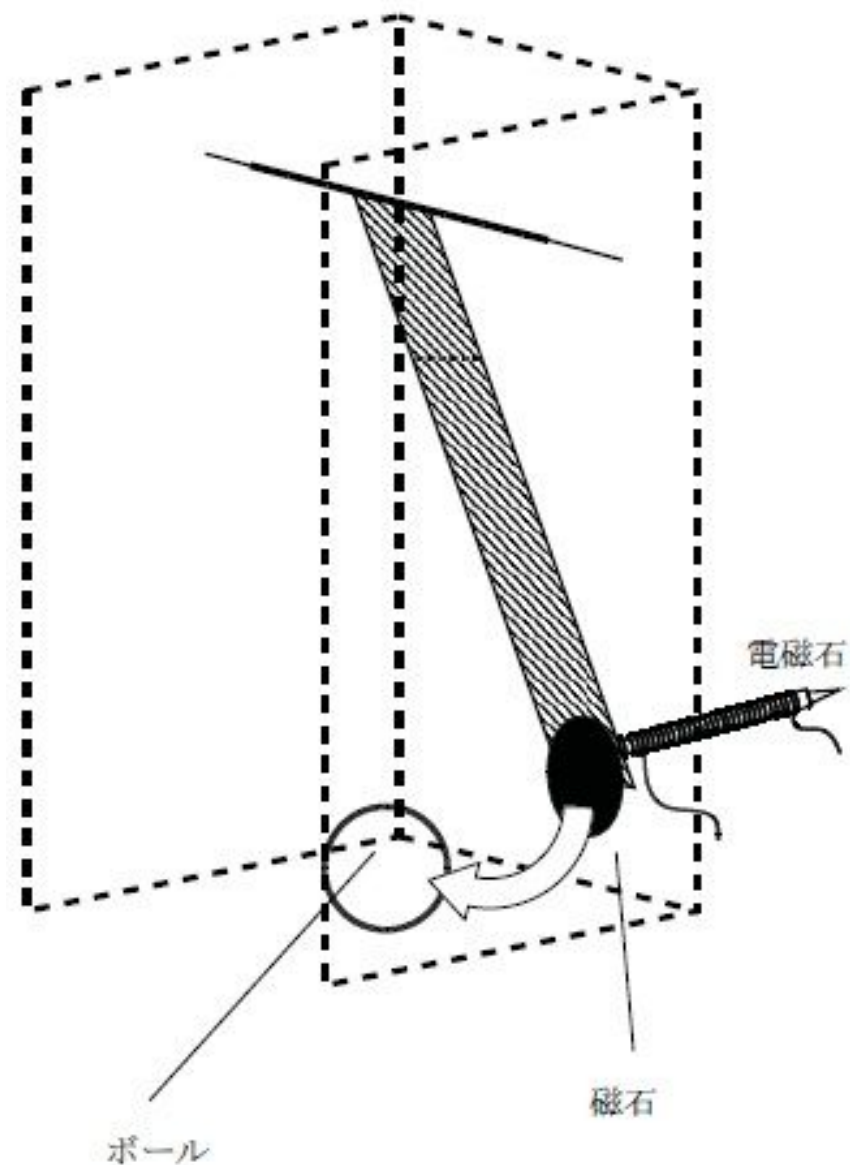
むずかしさ	☆☆
つくるのにかかる時間	50分

乾電池がまだ使えるかどうか調べることができます。

<つくるときに注意すること>

- ・どのようなしくみで動くのかよく考えてつくりましょう。
- ・きちんと測るためには、磁石がついたうでを水平にしておくことが大切です。5年生の時に学習した、てこの学習を思い出してバランスよくつくりましょう。
- ・回転の軸も軽く動くようにします。
- ・乾電池チェッカー1との違いはどんなところでしょう。

## ボーリングゲーム



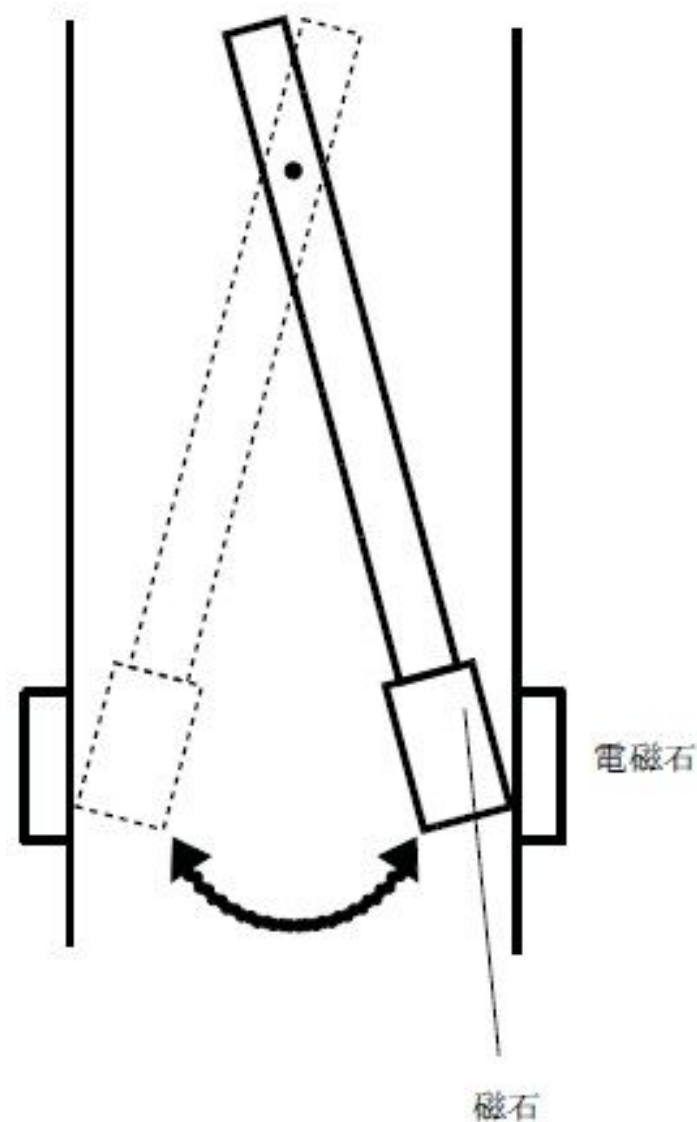
むずかしさ	☆☆
つくるのにかかる時間	50分

スイッチを入れると、磁石がついたふりこがボールを押すことによって、ボールが転がります。ボーリングゲームだけではなくて、いろいろな遊びに応用できそうです。

<つくるときに注意すること>

- どんなしくみでふりこがボールを押すのかよく考えましょう。
- ボールを強く押すにはどうしたらいいでしょう。いろいろなことが考えられますね。
- ふりこがどんな角度でボールにあたったらいいか、その後のボールの動きも考えましょう。

## 電気ふりこ



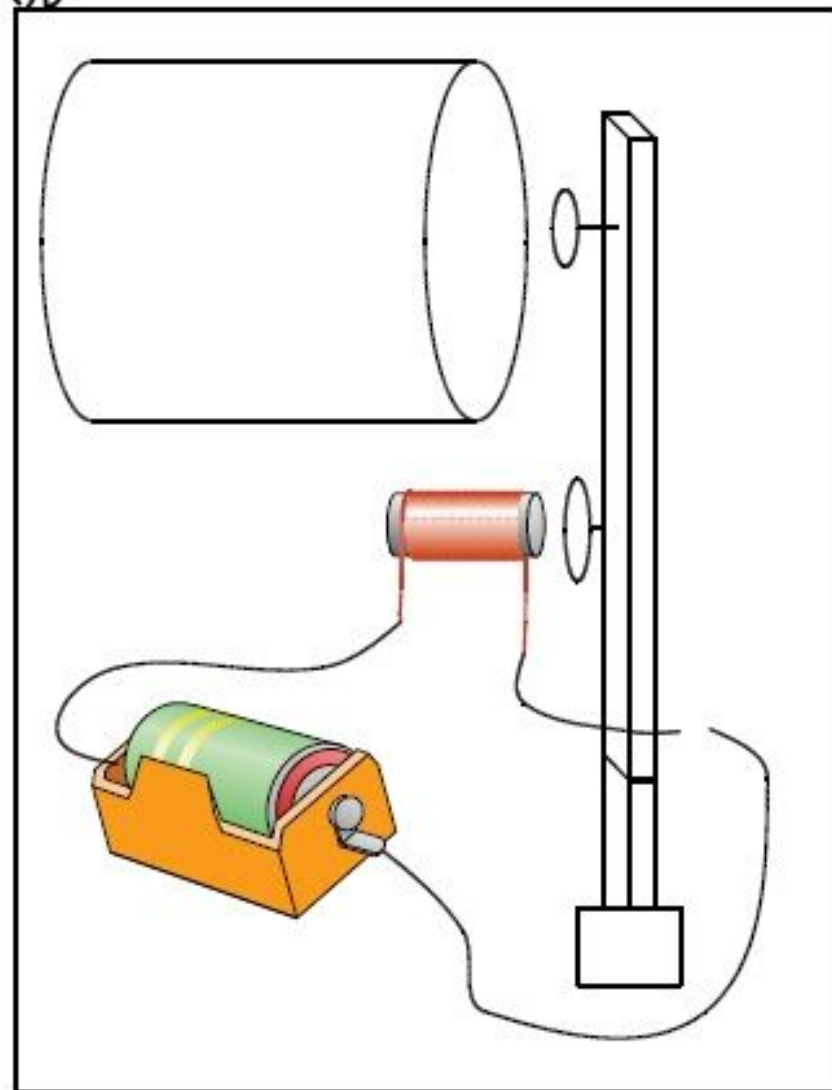
むずかしさ	☆☆☆
つくるのにかかる時間	60分

スイッチを入れるたびにふりが左右に動きます。何か飾りをつけたり，ふりの長さを調整することにより，いろいろな動きをさせることができそうです。

<つくるときに注意すること>

- ・軸の位置や電磁石の力などに注意し，バランスよくつくりましょう。
- ・どんなしくみで動くのかよく考えましょう。
- ・この動きをどんなことに使えるか考えて，何かに応用してみましょう。
- ・自動で動かすことはできますか。

ベル



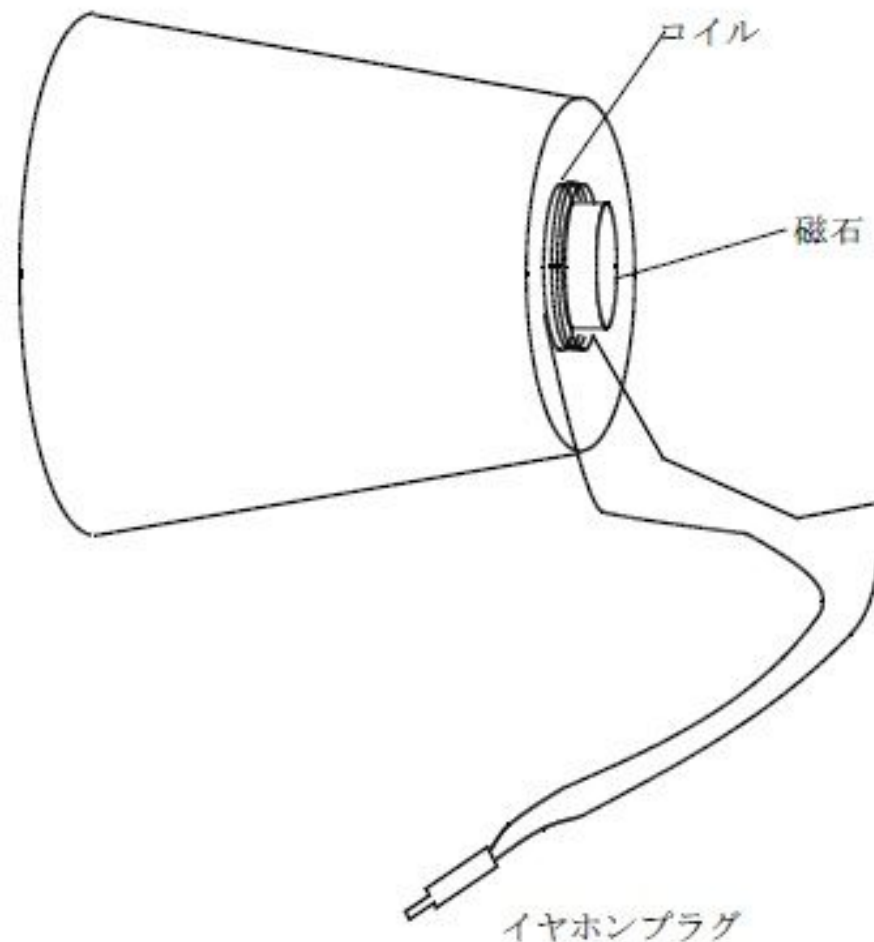
むずかしさ	☆☆☆
つくるのにかかる時間	100分

スイッチを入れると音になり，切ると消えます。

<つくるときに注意すること>

- ・なぜ音になるのかは電磁石のしくみと一緒によく考えてみよう。
- ・自動でスイッチが入ったり切れたりする部分をきちんとつくろう。
- ・できあがっても微妙な調節が必要になります。
- ・大きな音をだすにはどうしたらいいか考えよう。

## 紙コップ スピーカー



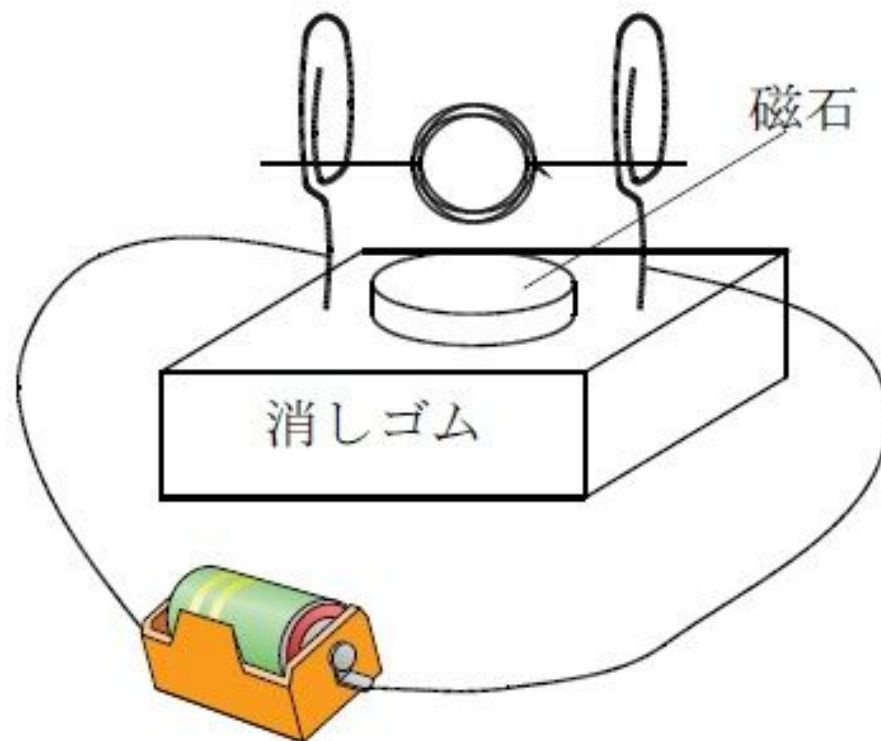
むずかしさ	☆☆☆
つくるのにかかる時間	50分

ラジオなどのイヤホンジャックにつなぐと、音が聞こえます。

<つくるときに注意すること>

- どんなしくみで音が聞こえるのか考えてつくりましょう。
- どんな材料でつくるか考えましょう。いろいろなものがあると思います。
- 最初は音が出なくても調節して音が聞こえるようになるまでがんばりましょう。

## クリップモーター



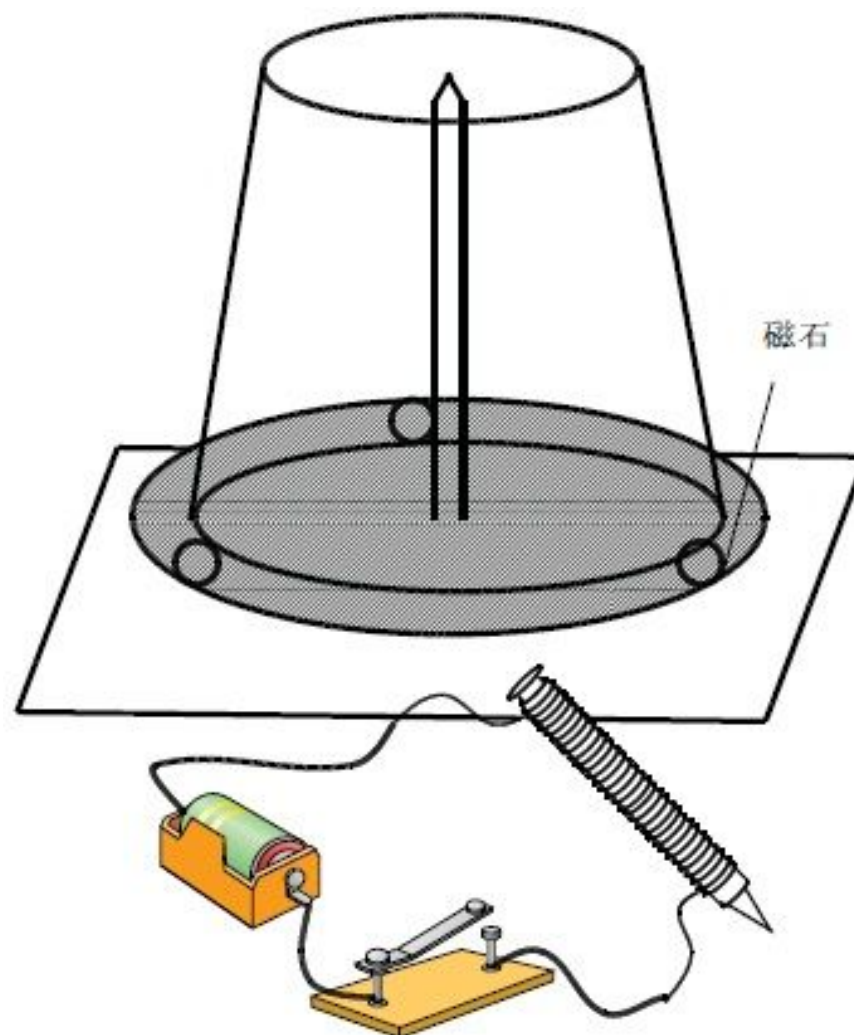
むずかしさ	☆☆☆
つくるのにかかる時間	50分

電流を流すとコイルが勢いよく回ります。

<つくるときに注意すること>

- ・コイルと軸の位置に気をつけて、手だけでもスムーズに回転するように調節します。
- ・電流がきちんと流れていないかもしれません。エナメル線の先のエナメルを紙やすりでけずりましょう。
- ・クリップとエナメル線はちゃんと接触していますか。
- ・より速く回すにはどうすればいいですか。

## タイミングディスクモーター



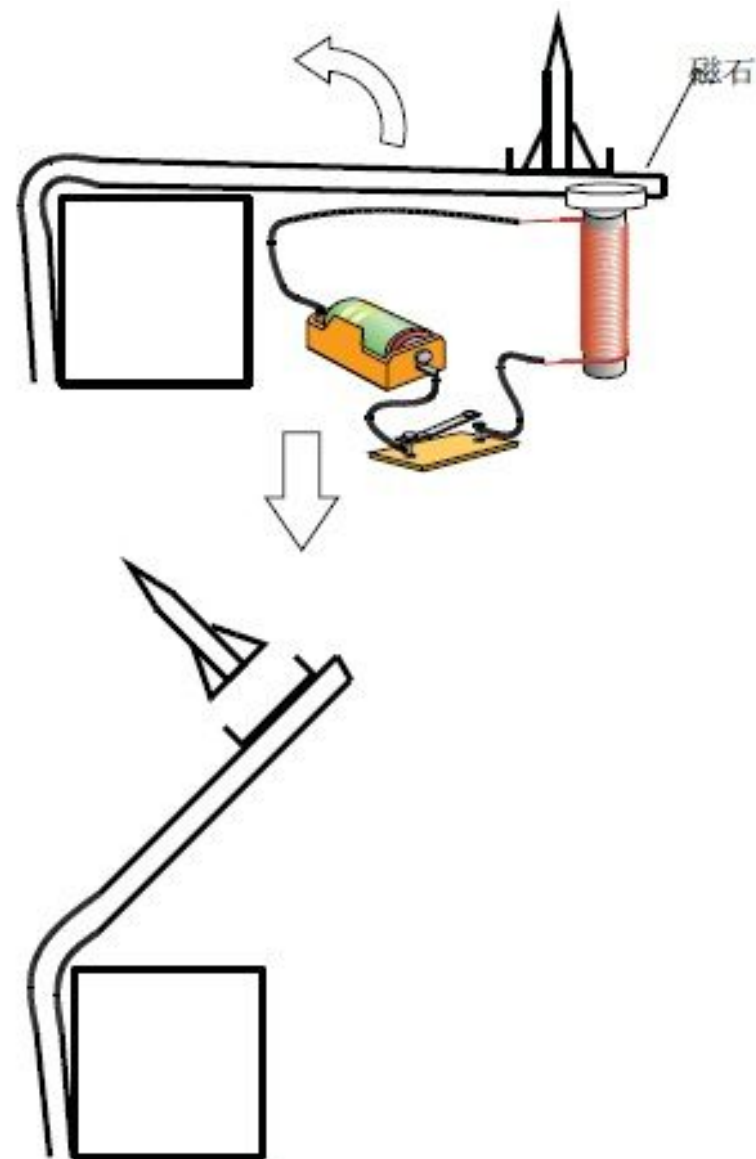
むずかしさ	☆☆☆☆
つくるのにかかる時間	90分

タイミング良くスイッチを押して、電流を流すことにより磁石のついたディスクを回転させることができます。

<つくるときに注意すること>

- ・ どういうしくみでディスクが回転するのかよく考えてつくりましょう。
- ・ 磁石はいくつつけるといいでしょう。図では3個ついています。
- ・ 磁石をバランスよくつけましょう。
- ・ 手で回してみたときスムーズに回転するように調節しておきましょう。

## 発射台



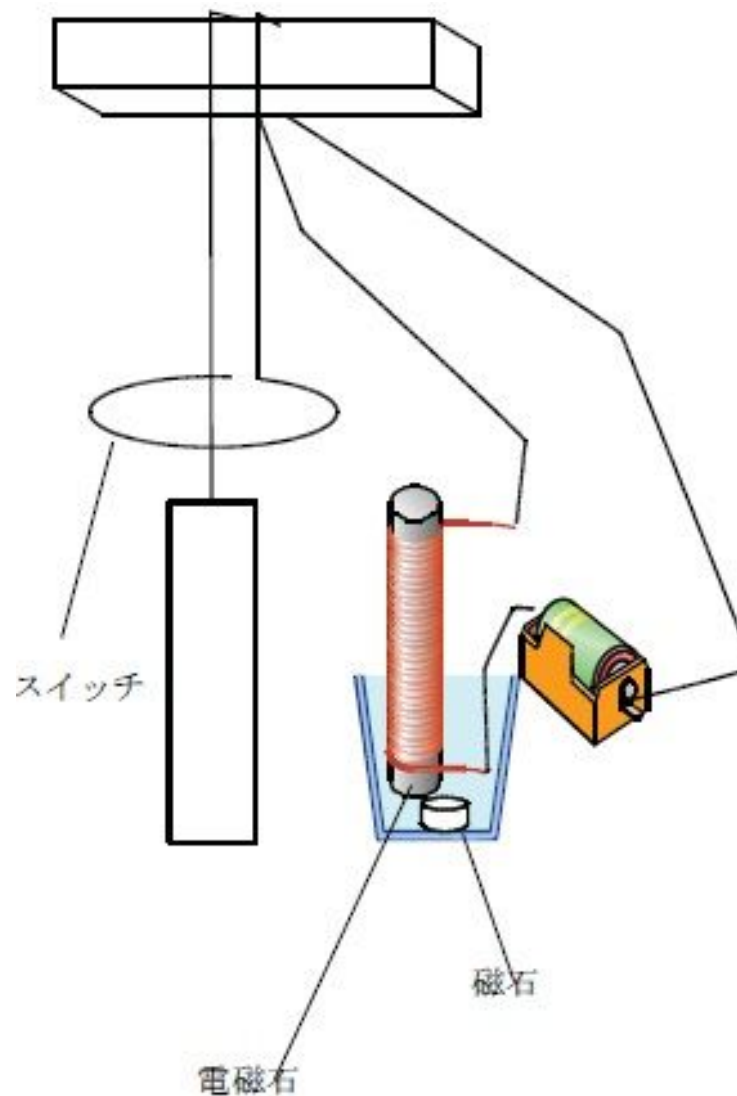
むずかしさ	☆☆☆☆
つくるのにかかる時間	90分

腕が元に戻ろうという力を利用して小さなものとばします。

<つくるときに注意すること>

- ・腕が元に戻ろうとする力を大きくするとよくできます。  
(バネ, ゴムなど)
- ・どんなしくみを使っているかよく考えてつくろう。
- ・腕がいきおいよく動き, 急にとまるようにするためにはどうしたらよいか工夫してみよう。

## 電気ふうりん





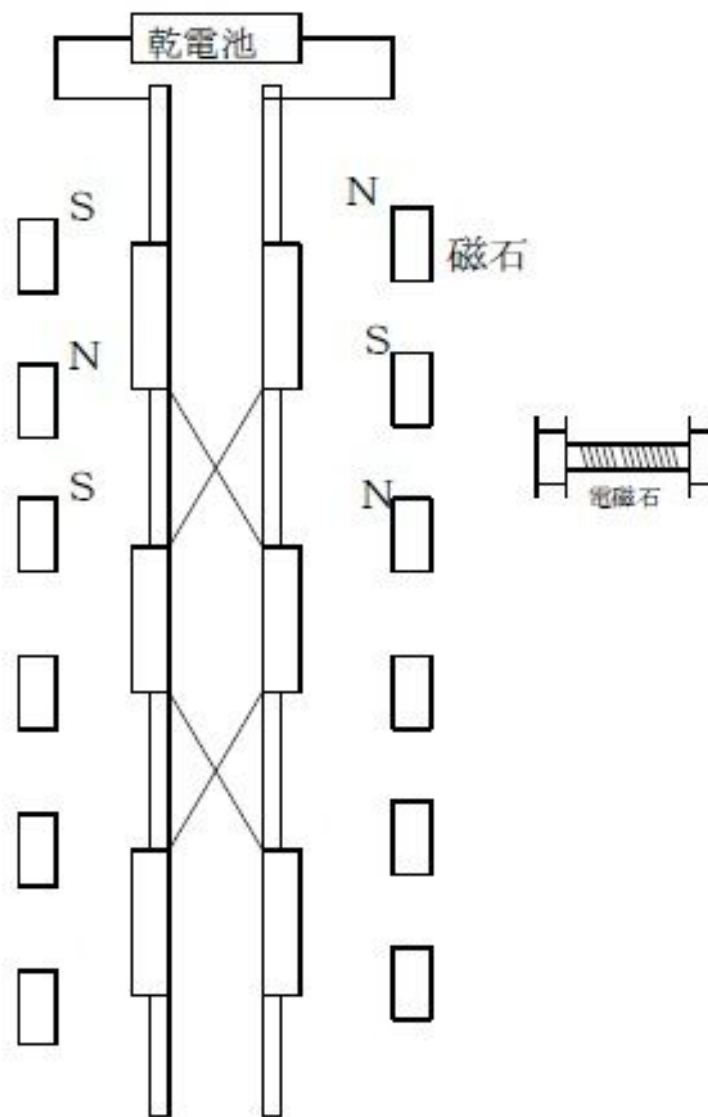
むずかしさ	☆☆☆☆☆
つくるのにかかる時間	180分

風が吹くとスイッチが入ったり切れたりして、磁石が上下に動き、音が出ます。

<つくるときに注意すること>

- 磁石の重さと電磁石の強さのバランスをよく考えてつくりましょう。
- 電磁石のどんなしくみを使っているかよく考えましょう。
- スイッチ部分は風によって入ったり切れたりします。エナメル線はきれいに紙やすりでけずっておきましょう。

## リニアモーターカー



むずかしさ	☆☆☆☆☆
つくるのにかかる時間	200分

電源を入れ，車輪をレールにのせると一方向に回転しながら進みます。

<つくるときに注意すること>

- ・ つくるにはとても時間がかかります。しくみをよく理解してつくりましょう。
- ・ 磁石の位置を調節し，向きを確認します。
- ・ 車輪はレールをスムーズに動くようにエナメル線を巻いておきます。
- ・ 電流の向きが変わるところは段差が大きくなるないようにしておきましょう。