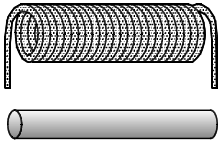

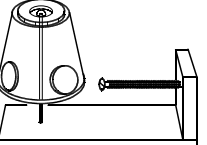


## 電磁石の働き

6年	実験の条件をそろえて、電磁石の強さは数値で表す工夫をしましょう
	電磁石の性質と強さの変化を調べる実験

### 単元展開例

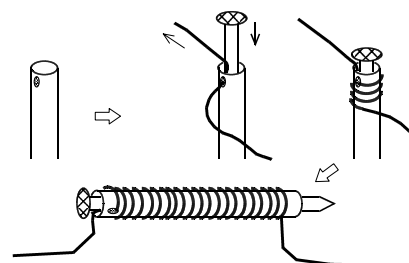
導入の活動	コイルと鉄しん  極と磁化	電磁石  電磁石の強さのきまり	ものづくり  性質を利用	探究的活動 くぎをたくさん付ける電磁石にするには？ 発展

## 1 電磁石の作り方の例と使用する乾電池

後の実験で鉄しんを出し入れできることが必要になるため、くぎに直接巻かず、ストローにエナメル線を巻きます。ここでは長さ65mmのくぎの場合(50~70mmがよく使われる)について説明します。

### 電磁石の材料

- ・エナメル線 ... 直径0.4mm (200回巻きでおよそ4m弱)  
直径0.5mmは巻くのに少し力が必要、直径0.32mmはからみやすいので少し注意が必要。
- ・くぎ ... 長さ65mm (太さ約3mm)
- ・ストロー ... 直径約4mm, 長さ5cm  
紙の袋入りストロー(白)にこのサイズがある。



コイル中の鉄くぎは電流をなくしても磁化し(残留磁気), スイッチを切ってもクリップなどが付いていることがある。これを解消するためには焼きなましのかぎ(次ページ)を使うとよい。

### 作り方

端に目打ちで穴を開ける。      あらかじめ穴を開けておく。

外側から内側に向けてエナメル線を通し、くぎをさし、15cmくらい穴から出して巻き始める。

巻き終わりはセロハンテープを貼ってとめ、エナメル線の両端は紙やすりでエナメルをはがす。

### 使用する乾電池

マンガン単一乾電池を使います。電磁石を乾電池につないだままにすると発熱し、アルカリ乾電池などは発熱量が多くなります。また、消耗も激しいので、単一を使います。

## 2 電磁石の性質を調べる実験

電流の流れている巻き線(コイル)は、鉄しんを磁化する働きがあり、電流の向きによって電磁石の極が変わることをとらえるようにします。

ここで使う電磁石は、児童が作った物を使用する。

### (1) 鉄しんを磁化する働き

- ・巻き線に鉄くぎ(鉄しん)を入れたものを乾電池につないで、クリップやくぎなどに近づける。
  - ・身の回りの物(鉄以外のアルミ缶など)が電磁石に付くか調べる。(3年磁石の学習との関連)  
「アルミニウムは電磁石に付く」という考えを持っている子どもも多くみられる。
- <発展> アルミニウムの針金, 銅線, プラスチック棒などをしんにして、磁化を調べる。

### (2) 電磁石に極はあるか?

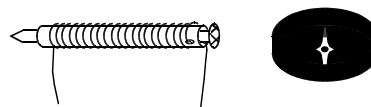
電磁石も棒磁石と同じように極があることを調べます。調べる方法は、子どもたちの考えを大

切にしながら，色々な方法で確かめてみるとよいでしょう。

- ・砂鉄で調べてみよう...NとSは分からないけれど両端につくはずだ
- ・棒磁石でしらべたら
- ・水に浮かべよう...南北を向くだろう
- ・糸でスタンドにつるしてみよう など

(3) 電流の向きによって電磁石の極が変わること

電磁石に電流を流して方位磁針に近づける。  
乾電池の向きを変えて，極の変化を調べる。



3 電磁石の強さの変化を調べる実験

電流計の使い方を練習しておく。

(1) 電磁石を強くする方法を考える

- 実験A：乾電池の数を増やす ・ 実験B：導線をたくさん巻く ・ 実験C：.....

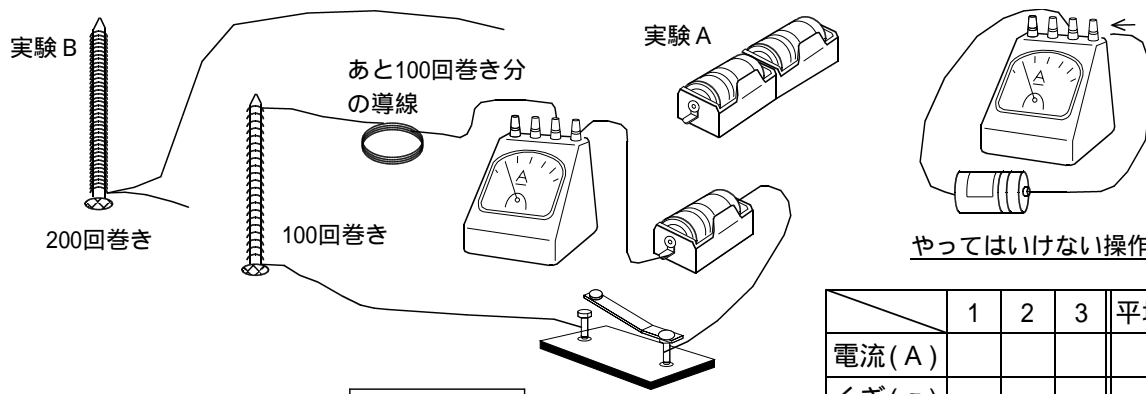
(2) 電磁石の強さを数量で表す方法を考え，実験の計画を立てる

例 付いたくぎやゼムクリップの本数や重さ，付けて持ち上げたチェーンの長さなど

実験A：電流の強さを変える  
(方法) 乾電池1個と2個の直列  
(条件) 巻き数は200回  
...

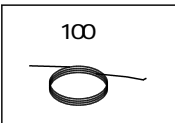
実験B：導線の巻き数を変える  
(方法) 100回巻きと200回巻き  
(条件) 乾電池1個  
導線の長さを同じに

実験C：...  
(方法)  
(条件)  
・電流一定  
・巻き数一定



	1	2	3	平均
電流(A)				
くぎ(g)				

実験の留意点

この実験のポイントは  (がある理由を理解すること) だと思います。導線を短くすると，抵抗が少なくなり電流が強くなるので，実験条件の統一に必要です。

くぎ(電磁石実験用)の焼きなまし方法

焼きなましとは，金属やガラスをある温度に加熱した後，徐々に冷却する操作で，内部の歪みを除去して軟化させることです。くぎをガスバーナーやガスコンロの炎で真っ赤になるまで加熱した後，空気中でゆっくりさします。



電流の測定は電流計で

6年生では電流の強さを「乾電池1個，2個」ではなく「A<sup>2</sup>」と数値で表すので電流の強さは電流計ではかります。きまりに従って正しく使い，目盛りを読み取るだけでなく，はかるために工夫された測定器である電流計を，自分の手で触れ，扱うことも大切だと思います。