

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時
- 2、学年 5年 1組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、本時の目標

身近に使われている電磁石について興味を持ち、電磁石について理解できる。キットを使ってコイルを作成することができる。

6、本時の準備物

電磁石を使った道具、iPad、釘 2本(一本はエナメル線を巻いておく)、導線、電池、小さい釘、コイルキット、導線、オルゴール、豆電球、

7、本時の計画(1 限目)

時間	内容	注意点
5分	☆電磁石の導入 ・電磁石を使った道具の演示 電流を流すことで引っ張っても取れなくなることを見ることで、導線は電気を流すと磁石になる性質があることを学ぶ。 「どうして引っ張っても取れなくなったのか？」 →電気を流すことで、磁石みたいになったから	電磁石を使った道具は、指を挟まないように気をつける。 コイルを見せないように気をつける。 どうして引っ張っても取れなくなったのか考えさせ、意見を聞いてみる。
5分	☆電磁石についての説明 ・電磁石とは 「鉄心に電気を流して、磁石になったもの」 ・電磁石の利点	

	電気を流したときだけ、磁石にすることができる。	
5分	<p>☆身近になる電磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近にある電磁石について説明する。 <p>1 鉄のスクラップ工場</p> <p>電磁石を用いて、鉄を集めることができる。</p>	
7分	<p>☆コイルの説明</p> <p>電磁石を使った道具を見せることで、鉄心以外に導線が巻いてあることに気づかせる。</p> <p>「どうして電磁石を使った道具は、導線を巻いて使っていたのか？」</p> <p>→磁力を強くすることができるから。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線を巻くと磁力が強くなるのか調べる実験 <p>鉄心と導線をまいてある鉄心の2つに磁石を近づけて、どちらの方が、磁石が動くか実験する</p> <p>→導線をらせん状にまいてある鉄心</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルの説明 <p>導線をらせん状に巻いたものをコイルと言う。</p> <p>らせん状に巻くことで、磁力を強めることができる。</p>	電磁石を使った道具は、電池を取っておく。
23分	<p>☆コイル作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイル作成の注意の説明 <p>キットを用いて各自コイルを作成する。</p> <p>コイルは100回巻きとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・注意点の説明 <p>コイルを作るにあたっての注意点を説明する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、均一に巻く。 2、ねじれた部分を作らない。 3、エナメル線をこんがらがないように気をつけながら、巻いていく。 	最初にキットに名前を書かせる。

本時の計画(2 限目)

時間	内容	注意点
30 分	<ul style="list-style-type: none"> ・コイル作成 前回から引き続いて、コイルを作成する。	
10 分	<ul style="list-style-type: none"> ・作ったコイルを用いた回路作り コイル作りが終わった子どもたちから、紙やすりでコイルの両端をはがす。 作ったコイルに電流が流れているか確認するために、コイルを用いて回路を作り、豆電球を光らしたり、オルゴールを鳴らしてみたりする。	電気がうまく流れない場合、次のことを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・エナメル線の両端の皮膜をはがしているか ・エナメル線と導線がしっかりつながっているか ・導線が発熱するため、豆電球やオルゴールを付けずに、回路を作らない。
5 分	<ul style="list-style-type: none"> ・感想記入 学習カードにわかったこと、感想を記入する。	

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時 平成 27 年 1 月 9 日
- 2、学年 5 年 1 組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、本時の目標

コイルに電気を流すことで、鉄心が磁石になったものを電磁石と言い、電磁石は身の回りに使われていることを理解する。コイルを作る意味を理解し、100 回巻きのコイルを作成する。

6、本時の準備物

コイルキット、電磁石を使った道具、iPad、導線、電池、セロハンテープ

7、本時の計画(1 限目)

時間	内容	注意点
5 分	<p>☆電磁石の導入</p> <ul style="list-style-type: none">・電磁石を使った道具の演示 <p>電気をながすことで、くっついて取れなくなることを見せる</p> <ul style="list-style-type: none">・電磁石を使った道具の体験 <p>代表して 1 人の子に電磁石を使った道具が、本当に取れなくなったのか試してもらおう。 (安全装置を必ず付けておき、子どもの後ろで倒れないように補助してもらおう)</p> <p>問いかけ 「どうして取れなくなったのか」 →近づけたらくっついたので、磁石みたいだ。</p>	<p>電磁石を使った道具は、指を挟まないように気をつける。</p> <p>電磁石の中のコイルを見せないように気をつける。</p> <p>子どもが怪我しないように電磁石を使った道具を触らせるときは、電池を取っておく。</p>

	<p>電気を流すことで、磁石みたいになったから ↓ 電気を通して磁石になったので、「電磁石」という。</p>	
5分	<p>☆電磁石についての説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石とは 「鉄心が磁石になったもの」 電磁石を使った道具の真ん中に、鉄心があることを iPad で確認する。 ・磁石の性質についての復習 磁石の性質について知っていることを発表してもらおう。 1、N 極と S 極がある。 2、同じ極は引き合う。 3、違う極は退け合う。 4、磁石は鉄を引き付けることができる。 ・電磁石の利点 電気を流したときだけ、磁石にすることができる。 	電磁石についてのスライドを写す。
5分	<p>☆身近になる電磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近にある電磁石について説明する。 1 鉄のスクラップ工場 電磁石を用いて、鉄を集めることができることを強調する。 	iPad を用いて、鉄のスクラップ工場の動画を見せる。
5分	<p>☆コイルの説明</p> <p>鉄に電気を流しても、熱くなるだけで磁石にはならない。 他に何か秘密があるのではないか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石を使った道具の断面の写真を見せて、磁石になった秘密を考えてもらう。 <p>問いかけ</p>	<p>電磁石を使った道具は、電池を取っておく。</p> <p>電磁石を使った道具の断面図の写真を iPad で写してお</p>

	<p>「何が鉄心を磁石に変えたのか？」</p> <p>電磁石を使った道具の断面図の写真を見せて、秘密がありそうなところを、子どもたちに印を付けてもらう。</p> <p>→鉄心の回りに何かある。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>電気を流していたので、鉄心の周りには導線である。</p> <p>・導線はどんなふうになっていうか</p> <p>問いかけ</p> <p>「導線は鉄心の回りでどんなふうになっているか」</p> <p>鉄心の回りにあるコイルを見ることで、導線がらせん状巻かれていることを学ぶ</p> <p>・コイルの説明</p> <p>鉄心に導線を巻き電気を流すことで、鉄心を磁石に変えることができる。</p> <p>導線をらせん状に巻いたものをコイルと言う。</p>	<p>く。</p> <p>鉄心のまわりにコイルがある画像を iPad で見せる。</p> <p>コイルについてのスライドを写す。</p>
<p>27分</p>	<p>☆コイル作成</p> <p>問いかけ</p> <p>「どんなふうにコイルを作ろう？」</p> <p>何を使うか？→エナメル線</p> <p>どんなふうに巻くか？→きっちり巻く</p> <p>何回巻くか？→100回</p> <p>・コイル作成の説明</p> <p>動画を見せて、コイルの作り方を説明する。</p> <p>注意点の説明</p> <p>コイルを作るにあたっての注意点を説明する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、きっちりまく 2、隙間を作らない 3、重ねてところを作らない 4、ねじれを作らない。 	<p>iPad を用いて、コイルの作り方を画像で説明する。</p> <p>部品をなくさないように、使うもの以外は箱から出さない。</p> <p>iPad を使って、上手な子の作り方をクラスで共有する。</p>

本時の計画(2 限目)

時間	内容	注意点
35 分	<p>・コイル作成 前回から引き続いて、コイルを作成する。</p> <p>・エナメル線の両端を紙やすりで削る コイル作りが終わった子どもたちから、紙やすりでコイルの両端をはがす。</p> <p>注意点 1、力を入れてこする 2、均一にこする(同じ方向ばかりで削らない)</p> <p>・作ったコイルに電気が流れているかの確認 コイルの中に鉄心を入れ、コイルの中の鉄心が磁石になっているか方位磁石を用いて確かめる。 方位磁石が動かなかった子は、紙やすりでもう一度削る。</p>	<p>電気がうまく流れない場合、次のことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エナメル線の両端の皮膜をはがしているか ・エナメル線と導線がしっかりとつながっているか <p>電池と導線を用意しておく。</p> <p>コイルに鉄心が入っているか確認する。 鉄心は無理やり入れないように気をつける。</p>
5 分	<p>作成した 100 回巻きコイル、エナメル線、支柱、電池ホルダーを箱の中にしまう。 箱の中からパーツが出ないように、セロハンテープで箱を閉じる。</p>	<p>セロハンテープを各班 1 つ用意する。</p>
5 分	<p>・感想記入 学習カードにわかったこと、感想を記入する。</p>	

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時 平成 27 年 1 月 9 日
- 2、学年 5 年 1 組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、本時の目標

コイルに電気を流すことで、鉄心が磁石になったものを電磁石と言い、電磁石は身の回りに使われていることを理解する。コイルを作る意味を理解し、100 回巻きのコイルを作成する。

6、本時の準備物

コイルキット、電磁石を使った道具、iPad、導線、電池、セロハンテープ

7、本時の計画(1 限目)

時間	内容	注意点
10 分	<p>☆電磁石の導入</p> <ul style="list-style-type: none">・電磁石を使った道具の演示 <p>電気をながすことで、くっついて取れなくなることを見せる</p> <ul style="list-style-type: none">・電磁石を使った道具の体験 <p>代表して 1 人の子に電磁石を使った道具が、本当に取れなくなったのか試してもらおう。 (安全装置を必ず付けておき、子どもの後ろで倒れないように補助してもらおう)</p> <p>問いかけ 「どうして取れなくなったのか」 →近づけたらくっついたので、磁石みたいだ。</p>	<p>電磁石を使った道具は、指を挟まないように気をつける。</p> <p>電磁石の中のコイルを見せないように気をつける。</p> <p>子どもが怪我しないように電磁石を使った道具を触らせるときは、電池を取っておく。</p>

	<p>電気を流すことで、磁石みたいになったから ↓ 電気を通して磁石になったので、「電磁石」という。</p>	
5分	<p>☆電磁石についての説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石とは 「鉄心が磁石になったもの」 電磁石を使った道具の真ん中に、鉄心があることを iPad で確認する。 ・磁石の性質についての復習 磁石の性質について知っていることを発表してもらおう。 1、N 極と S 極がある。 2、同じ極は引き合う。 3、違う極は退け合う。 4、磁石は鉄を引き付けることができる。 ・電磁石の利点 電気を流したときだけ、磁石にすることができる。 	電磁石についてのスライドを写す。
3分	<p>☆身近になる電磁石</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近にある電磁石について説明する。 1 鉄のスクラップ工場 電磁石を用いて、鉄を集めることができることを強調する。 	iPad を用いて、鉄のスクラップ工場の動画を見せる。
12分	<p>☆コイルの説明</p> <p>鉄に電気を流しても、熱くなるだけで磁石にはならない。</p> <p>他に何か秘密があるのではないかな？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石を使った道具の断面の写真を見せて、磁石になった秘密を考えてもらおう。 <p>問いかけ</p>	<p>電磁石を使った道具は、電池を取っておく。</p> <p>電磁石を使った道具の断面図の写真を iPad で写してお</p>

	<p>「何が鉄心を磁石に変えたのか？」</p> <p>電磁石を使った道具の断面図の写真を班ごと 2 枚配り、どこに秘密があるか考え、班ごと発表してもらおう。</p> <p>・コイルの説明</p> <p>鉄心の周りに導線がまいてあり、これに秘密がある。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>鉄心に導線を巻き電気を流すことで、鉄心を磁石に変えることができる。</p> <p>導線をらせん状に巻いたものをコイルと言う。</p>	<p>く。</p> <p>電磁石を使った道具の断面図の写真を各班 2 枚用意する。</p>
20 分	<p>☆コイル作成</p> <p>問いかけ</p> <p>「どんなふうにコイルを作ろう？」</p> <p>何を使うか？→エナメル線</p> <p>どんなふうに巻くか？→きっちり巻く</p> <p>何回巻くか？→100 回</p> <p>・今回の授業の目標</p> <p>「エナメル線を 100 回ぐらいまいて、コイルを作る」</p> <p>(100 回巻きのコイルを作ること为目标として、回数、巻き方には多少変わってしまっても、今回はよいとする。)</p> <p>・コイル作成の説明</p> <p>カメラとスライドを使い、コイルの作り方を説明する。</p> <p>説明の手順</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、使う道具の準備(スライド) 2、見本の巻き方の説明(カメラ) 3、悪い例の説明(スライドとカメラ) 4、100 回巻き終わったら、ボビンの逆のところに、エナメル線を 2,3 回巻く(カメラ) 	<p>iPad を用いて、コイルの作り方を画像で説明する。</p> <p>部品をなくさないように、使うもの以外は箱から出さない。</p> <p>iPad を用いて、コイルの作り方を説明する。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルの作成 説明どおりのコイルを作成する。 回数、巻き方は多少違ってよいとし、100 回巻けることを目標とする。	iPad を使って、上手な子の作り方をクラスで共有する。
--	---	------------------------------

本時の計画(2 限目)

時間	内容	注意点
35 分	<ul style="list-style-type: none"> ・コイル作成 前回から引き続いて、コイルを作成する。 <ul style="list-style-type: none"> ・エナメル線の両端を紙やすりで削る 100 回巻き終わった子が増えてきたら、iPad のカメラを用いて、紙やすりでコイルの両端をはがす説明をする。 注意点 <ol style="list-style-type: none"> 1、力を入れてこする 2、均一にこする(同じ方向ばかりで削らない) <ul style="list-style-type: none"> ・作ったコイルに電気が流れているかの確認 コイルの中に鉄心を入れ、コイルの中の鉄心が磁石になっているか方位磁石を用いて確かめる。 方位磁石が動かなかった子は、紙やすりでもう一度削る。	電気がうまく流れない場合、次のことを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・エナメル線の両端の皮膜をはがしているか ・エナメル線と導線がしっかりつながっているか 電池と導線を用意しておく。 コイルに鉄心が入っているか確認する。 鉄心は無理やり入れないように気をつける。
5 分	<ul style="list-style-type: none"> ・片付け 作成した 100 回巻きコイル、エナメル線、支柱、電池ホルダーを箱の中にしまう。 箱の中からパーツが出ないように、セロハンテープで箱を閉じる。	セロハンテープを用意しておく。
5 分	<ul style="list-style-type: none"> ・感想記入 学習カードにわかったこと、感想を記入する。	

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時
- 2、学年 5年1組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、単元計画

	時	学習内容	教師の支援
1次	1時	・電磁石について コイル、電磁石について学ぶ。 ・電磁石の作成 釘にエナメル線を巻きつけて電磁石を作る。 電磁石に電流を流すと、方位磁石が動き磁力ができることを確認する	エナメル線の巻数は50回とする 巻く向きときれいに巻くことに気をつける。
	2時	・電磁石の観察 永久磁石と電磁石を比較して、電磁石について疑問を持つ。 ① N極、S極があるか。 ② 電磁石を強くするためにはどうすればいいか。	授業を始める前に、永久磁石の性質について確認する。
	3時	・電磁石に極があるか調べる実験の計画 計画と結果の予想を立てて、班ごと意見を交流する。	比較実験なので、変える条件以外は同じにするように強調する。
	4時	・電磁石に極があるか調べる実験 乾電池の向きや、配線を変えることで、方位磁石の向く極が変わる。	変える条件以外はしっかり同じになっているか確認させる。

2次	5時	<p>・どうすれば電磁石が強くなるか調べる実験の計画</p> <p>① コイルの巻数を多くする。 ② 電流を強くする。</p>	コイルの巻数は50回と100回、乾電池の数は1個と2個として、電磁石の強さを比較する。
	6時	<p>・どうすれば電磁石が強くなるか調べる実験</p> <p>電磁石を強くするためには、コイルの巻数や電流を強くする必要がある。</p>	変える条件以外は、同じにするように確認する。
	7時	<p>・コイルモーターの作成</p> <p>コイルモーターを作成することで、身近なものに電磁石が使われていることを実感する。</p> <p>リニアモーターカーの演示</p> <p>普段の生活に利用されている電磁石の例として、リニアモーターカーを演示する。</p>	<p>コイルについている黒いチューブは外さない。</p> <p>コイルモーターがうまく回らないときは、コイルモーターの形を少し楕円形にさせる。</p> <p>金属棒の動く向きや速さに注目させる。</p>
	8時	<p>・コイルモーターの実験</p> <p>コイルモーターの回転を強くするためにはどうすればいいか実験を考え、各班で実行する</p> <p>① 電池の数を増やす。 ② 乾電池を増やす。</p>	コイルについている黒いチューブは外さない。
	9時	<p>・電磁石のまとめ</p> <p>電磁石の性質について、まとめのテストをする。</p>	

6、本時の目標(第7限目)

コイルモーターやリニアモーターカーを見ることで、電磁石が身近に使われていることを実感する。また、これらの働きは、電流の強さや向き、コイルの巻数、磁石の強さに関係していることを理解する。

7、本時の準備物

見本のモーター、リニアモーターカーセット、コイルモーターセット、プリント

8、本時の計画(第7限目)

時間	内容	注意点
導入 (5分)	<p>・身近に使われている電磁石</p> <p>身近に使われている電磁石の例として、モーターを説明する。</p> <p>モーターが使われている製品の例</p> <p>① 車(電気自動車) モーターの回転でタイヤが動く。</p> <p>② 扇風機 モーターが回転することで、扇風機の羽が一緒に回る。</p> <p>③ 掃除機 モーターを高速でまわすことで、空気と一緒にゴミを吸い取る。</p> <p>④ エスカレーター モーターをまわすことで、階段や手すりを動かす。</p> <p>⑤ 携帯電話やゲーム機のバイブレーション モーターにおもりをつけることで、振動させている。</p>	見本のモーターを準備する。
展開1 (30分)	<p>・コイルモーターの作成</p> <p>コイルモーターを作成することで、電磁石の力でモーターが回ることを理解する。</p> <p>プリントに従って、班ごとにコイルモーターを作成する。</p> <p>① モーター用コイルのリード線中央部を折</p>	<p>コイルモーターセットとプリントを準備する。</p> <p>コイルについている黒いチ</p>

	<p>り曲げてねじる。</p> <p>② 乾電池を入れたケースの両脇に、銅版を付ける。</p> <p>③ 銅版にコイルをセットする。</p> <p>④ 電池の上に磁石を置く。</p> <p>⑤ コイルを手で軽く回すと、コイルが動き出す</p>	<p>ューブは外さない。</p> <p>コイルがうまく回らないときは、コイルの形を楕円にする。</p>
<p>展開 2 (10分)</p>	<p>・リニアモーターカーの演示 電気を流した磁石の上で、金属棒が動くことを見ることで、リニアモーターカーの原理を視覚的に理解する。</p> <p>電流を流すと、磁石の上に金属棒が動いていく</p> <p>「金属棒を速くするにはどうすればいいか？」 電流を強くする →乾電池を 2 つから 3 つに増やしてみる</p> <p>「電流の向きを逆にするとどうなるか？」 →金属棒が逆に動く</p>	<p>リニアモーターカーセットを準備する。</p>

9、本時の評価

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
<p>・身近に使われている電磁石に興味を持つことができる。</p> <p>・どうすればコイルモーターがうまく回るか考えることができる。</p>	<p>・リニアモーターカーの金属棒を速く動かすためには、どうすればいいか考えることができる。</p>	<p>・コイルモーターセットを、説明通り組み立てることができる。</p>	<p>・電磁石を強くするためには、電流を強くする必要があることわかる。</p> <p>・電磁石の向きを変えるためには、電流の向きを変える必要があることわかる。</p>

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時
- 2、学年 5年 組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、単元計画

	時	学習内容	教師の支援
1次	1.2時	・電磁石について 電磁石について学ぶ。 ・コイルの作成 釘にエナメル線を巻きつけてコイルを作る。 コイルが完成したら、電流が流れるか調べるために、回路を作ってみる。	エナメル線の巻数は100回とする 巻く回数がわからなくならないように、班ごと同じペースで巻いていく。
	3時	・電磁石の観察 永久磁石と電磁石を比較して、電磁石について疑問を持つ。 ① N極、S極があるか。 ② 電磁石を強くするためにはどうすればいいか。	授業を始める前に、永久磁石の性質について確認する。
	4時	・電磁石に極があるか調べる実験の計画 計画と結果の予想を立てて、班ごと意見を交流する。	比較実験なので、変える条件以外は同じにするように強調する。
	5時	・電磁石に極があるか調べる実験 乾電池の向きや、配線を変えること	変える条件以外はしっかり同じになっているか確認させる。

		で、方位磁石の向く極が変わる。	
2次	6時	<p>・どうすれば電磁石が強くなるか調べる実験の計画</p> <p>① コイルの巻数を多くする。 ② 電流を強くする。</p>	コイルの巻数は100回と200回、乾電池の数は1個と2個として、電磁石の強さを比較する。
	7時	<p>・どうすれば電磁石が強くなるか調べる実験</p> <p>電磁石を強くするためには、コイルの巻数や電流を強くする必要がある。</p>	変える条件以外は、同じにするように確認する。
	8時	<p>・コイルモーターの作成</p> <p>コイルモーターを作成することで、身近なものに電磁石が使われていることを実感する。</p> <p>リニアモーターカーの演示</p> <p>普段の生活に利用されている電磁石の例として、リニアモーターカーを演示する。</p>	<p>コイルについている黒いチューブは外さない。</p> <p>コイルモーターがうまく回らないときは、コイルモーターの形を少し楕円形にさせる。</p> <p>金属棒の動く向きや速さに注目させる。</p>
	9時	<p>・コイルモーターの実験</p> <p>コイルモーターの回転を強くするためにはどうすればいいか実験を考え、各班で実行する</p> <p>① 電池の数を増やす。 ② 乾電池を増やす。</p>	コイルについている黒いチューブは外さない。
	10時	<p>・電磁石のまとめ</p> <p>電磁石の性質について、まとめのテストをする。</p>	

6、本時の目標(第7限目)

コイルモーターやリニアモーターカーを見ることで、電磁石が身近に使われていることを実感する。また、これらの働きは、電流の強さや向き、コイルの巻数、磁石の強さに関

係していることを理解する。

7、本時の準備物

見本のモーター、リニアモーターカーセット、コイルモーターセット、プリント

8、本時の計画(第7限目)

時間	内容	注意点
導入 (5分)	<p>・身近に使われている電磁石</p> <p>身近に使われている電磁石の例として、モーターを説明する。</p> <p>モーターが使われている製品の例</p> <p>① 車(電気自動車) モーターの回転でタイヤが動く。</p> <p>② 扇風機 モーターが回転することで、扇風機の羽が一緒に回る。</p> <p>③ 掃除機 モーターを高速でまわすことで、空気と一緒にゴミを吸い取る。</p> <p>④ エスカレーター モーターをまわすことで、階段や手すりを動かす。</p> <p>⑤ 携帯電話やゲーム機のバイブレーション モーターにおもりをつけることで、振動させている。</p>	見本のモーターを準備する。
展開1 (30分)	<p>・コイルモーターの作成</p> <p>コイルモーターを作成することで、電磁石の力でモーターが回ることを理解する。</p> <p>プリントに従って、班ごとにコイルモーターを作成する。</p>	コイルモーターセットとプリントを準備する。

	<p>① モーター用コイルのリード線中央部を折り曲げてねじる。</p> <p>② 乾電池を入れたケースの両脇に、銅版を付ける。</p> <p>③ 銅版にコイルをセットする。</p> <p>④ 電池の上に磁石を置く。</p> <p>⑤ コイルを手で軽く回すと、コイルが動き出す</p>	<p>コイルについている黒いチューブは外さない。</p> <p>コイルがうまく回らないときは、コイルの形を楕円にする。</p>
<p>展開 2 (10分)</p>	<p>・リニアモーターカーの演示 電気を流した磁石の上で、金属棒が動くことを見ることで、リニアモーターカーの原理を視覚的に理解する。</p> <p>電流を流すと、磁石の上に金属棒が動いていく</p> <p>「金属棒を速くするにはどうすればいいか？」 電流を強くする →乾電池を 2 つから 3 つに増やしてみる</p> <p>「電流の向きを逆にするとどうなるか？」 →金属棒が逆に動く</p>	<p>リニアモーターカーセットを準備する。</p>

9、本時の評価

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
<p>・身近に使われている電磁石に興味を持つことができる。</p> <p>・どうすればコイルモーターがうまく回るか考えることができる。</p>	<p>・リニアモーターカーの金属棒を速く動かすためには、どうすればいいか考えることができる。</p>	<p>・コイルモーターセットを、説明通り組み立てることができる。</p>	<p>・電磁石を強くするためには、電流を強くする必要があることわかる。</p> <p>・電磁石の向きを変えるためには、電流の向きを変える必要があることわかる。</p>

課題

エスカレーター 車のタイヤの見本

プリントの作り方

コイル、導線の名前がわからない、電気の流れがわからない 各班 1 人の補助が必要

話し合う、感想を言う時間を作る

リニアモーターカーの時間は無理かな

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時
- 2、学年 5年1組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、本時の目標(第7 限目)

コイルモーターやリニアモーターカーを見ることで、電磁石が身近に使われていることを実感する。また、これらの働きは、電流の強さや向き、コイルの巻数、磁石の強さが関係していることを理解する。

6、本時の計画(1 限目)

時間	内容	注意点
導入 (5分)	☆身近に使われている電磁石 ・問いかけ 「電気自動車のどの部分で、電磁石は使われているか？」 iPad を用いて車の画像を写し、意見がある子どもに、電磁石が使われていると思うところに印を付けてもらう。 ・モーターの説明 電気自動車はモーターの回転でタイヤが動く。 モーターを回転させているのは、電磁石である。	
展開1 (10分)	・コイルモーターの原理の説明	
展開1 (30分)	・コイルモーターの作成 プリントに従って、班ごとにコイルモーターを	コイルモーターセットとプ

	<p>作成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① モーター用コイルのリード線中央部を折り曲げてねじる。 ② 乾電池を入れたケースの両脇に、銅版を付ける。 ③ 銅版にコイルをセットする。 ④ 電池の上に磁石を置く。 ⑤ コイルを手で軽く回すと、コイルが動き出す <p>・コイルモーターのまとめ</p> <p>モーターが回るのは、電磁石があるからである。</p> <p>鉄心がなくても、コイルだけでも電磁石になる。</p>	<p>リントを準備する。</p> <p>コイルについている黒いチューブは外さない。</p> <p>コイルがうまく回らないときは、コイルの形を楕円にする。</p>
--	---	--

7、本時の計画(2 限目)

<p>片付け (5分)</p>	<p>・コイルモーターの片付け</p> <p>指示に従って、コイルモーターを片付ける。</p>	
<p>展開 2 (35分)</p>	<p>☆リニアモーターカー</p> <p>・リニアモーターカーの実験</p> <p>3つのグループに分かれて、リニアモーターカーの実験を見てもらう。</p> <p>電気を流した磁石の上で、金属棒が動くことを見ることで、リニアモーターカーの原理を視覚的に理解する。</p> <p>・問いかけ</p> <p>「金属棒を速くするにはどうすればいいか？」各自意見を考えてもらう。</p> <p>・予想される意見</p> <p>電流を強くする。</p>	<p>リニアモーターカーセットを3セット準備する。</p> <p>1班と2班、3班と4班、5班と6班を1つのグループとする。</p>

	<p>磁石を強くする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想された意見の実験 各グループで、乾電池を増やしてリニアモーターカーを動かしてみる。 ・問いかけ 「電流の向きを逆にするとどうなるか？」 各自意見を考えてもらう。 ・予想される意見 電流を逆にする 磁石を逆にする ・予想された意見の実験 各グループで、予想された意見の実験をする。 電流を逆にする →金属棒が逆に動く 土台を裏返して、磁石を逆にする →金属棒が逆に動く 	
<p>感想 (5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・感想記入 今日わかったことなどを記入してもらう。 	

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時 1月30日(金)
- 2、学年 5年1組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、本時の目標(第7 限目)

モーター、コイルモーターやリニアモーターカーを使い実験することで、電流を強くする、コイルの巻数を増やすことで、電磁石の磁力は強くなることを理解する。

6、本時の計画(1 限目)

時間	内容	注意点
導入 (5分)	○身近に使われている電磁石 ・ 問いかけ 「扇風機のどこに電磁石が使われているか」 予想される意見 回るところの中心 iPad を用いて車の画像を写し、意見がある子どもに、電磁石が使われていると思うところに印を付けてもらう。 ・ モーターの説明 扇風機が回るのは、モーターがあるからである。 モーターには電磁石が使われている	iPad で扇風機の写真を写す
説明1 (15分)	○モーターの説明 ・ モーターの観察 モーターの中身を観察し、どのように電磁石が使われているか確認する。	書画カメラで、モーターの中身を写す

	<p>コイルと鉄心のセットが3つあることを確認する。</p> <p>またコイルの回るに磁石があることを確認する。</p> <p>・コイルの磁力の説明 コイル自体が磁石になっている コイルの磁石の極は、電流の向きによって変わる。</p> <p>・モーターの説明 モーターには、N極とS極に磁石があり、磁石の中に3つのコイルがある</p> <p>電磁石によって、上のコイルはN極、右下、左下のコイルはS極になっている ↓ 磁石の引き合う力によって、モーターが回転する</p> <p>コイルの位置が変わると、電流の向きが切り替わるため、N極、S極が切り替わる そのため、上のコイルはN極、右下と左下のコイルはS極にいつもなっている。 ↓ モーターは回り続けることができる。</p>	<p>フリップを使用して、モーターの回る原理を説明する。</p>
<p>説明2 (5分)</p>	<p>○コイルモーターの説明</p> <p>・コイルモーターとは モーターのように、場所によってコイルの電流の向きが変わる物を作るのは難しい。 しかし少し工夫することで、モーターのように電磁石が回るものを作ることができる ↓ それがコイルモーターである。</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルモーターの原理の説明 <p>電気が流れているコイルの下に磁石を置くと、力が発生する。</p> <p>力が発生するため、コイルモーターは回り続けることができる。</p>	<p>フリップを用いて、コイルモーターの原理を説明する。</p>
<p>活動1 (20分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルモーターの作成 <p>本当に電気と磁石の力で力が発生するのか、コイルモーターを使って確かめて見る。</p> <p>プリントに従って、班ごとにコイルモーターを作成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① モーター用コイルのリード線中央部を折り曲げてねじる。 ② 乾電池を入れたケースの両脇に、銅版を付ける。 ③ 銅版にコイルをセットする。 ④ 電池の上に磁石を2つ置く。 ⑤ コイルを手で軽く回すと、コイルが動き出す 	<p>コイルモーターセットとプリントを準備する。</p> <p>補助の方に手伝ってもらいながら作成する。</p> <p>コイルについている黒いチューブは外さない。</p> <p>コイルがうまく回らないときは、コイルの形を楕円にする。</p>

7、本時の計画(2限目)

<p>思考 (10分)</p>	<p>○コイルモーターを強くするためにはどうすればいいか考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発問 <p>「コイルモーターを早く回すためにはどうすればいいか」</p> <p>予想される答え</p> <p>電流を強くする</p> <p>コイルの巻数を増やす</p>	
<p>活動1 (15分)</p>	<p>○コイルモーターを強くする実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流を強くする <p>電源装置を用いて、モーターに流す電流を強くしていくことで、モーターの回転が早くなるか</p>	<p>前の机に集まってもらい、実験を見てもらう。</p>

	<p>実験する</p> <p>電流を強くすると、コイルの回転が速くなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> コイルの巻数を増やす <p>巻数が 5 回、10 回、20 回のコイルを用意し、コイルの回る速さを比べてみる。</p> <p>コイルの巻数が多いほど、早く回ることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 磁石を強くする <p>磁石の数を 2 つから 3 つに増やしてみる。</p> <p>磁石の数を多くして、磁石を強くすると、コイルの回転が速くなる。</p>	
<p>展開 2 (10 分)</p>	<p>○リニアモーターカーの実験</p> <p>3 つのグループに分かれて、リニアモーターカーの実験を見てもらう。</p> <p>電気を流した磁石の上で、金属棒が動くことを見ることで、リニアモーターカーの原理を視覚的に理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 問いかけ 「電池の数を増やすと、金属棒はどうか」 予想される意見 金属棒は速くなる <p>電池を増やしてリニアモーターカーを動かしてみると、金属棒は速くなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 問いかけ 「電流の向きを逆にするとどうなるか？」 各自意見を考えてもらう。 予想される意見 	<p>リニアモーターカーセットを 3 セット準備する。</p> <p>1 班と 2 班、3 班と 4 班、5 班と 6 班を 1 つのグループとする。</p>

	<p>変わらない</p> <p>予想された意見の実験 電流の向きを逆にして、リニアモーターカーを動かすと、金属棒が逆に動く 電磁石の向きは、電流の向きで変わる。</p>	
<p>説明 1 (5分)</p>	<p>○リニアモーターカー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リニアモーターカーの説明 リニアモーターカーとは、レールの N 極と S 極を切り替えることで、車両を動かす乗り物である。 ・超電導の説明 リニアモーターカーには、超伝導コイルが使われている 超電導とは、物質をととても冷やすと、電流がととても強くなる現象 ↓ 電流がととても強くなると、コイルの磁石も強くなる よってリニアモーターカーもととても速くなる 	<p>フリップを使用して、リニアモーターカーの原理を説明する。</p>
<p>感想 (5分)</p>	<p>○感想記入 今日の感想、わかったことを記入する。</p>	

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時 1月30日(金)
- 2、学年 5年1組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、準備物

iPad、書画カメラ、コイルモーターセット(6組)、ワニロクリップ(12本)、リニアモーターカー(3セット)

6、本時の目標(第7限目)

コイルモーターの活動を通して、電磁石の性質(電流を強くすると電磁石は強くなる、コイルの巻数を増やすと電磁石は強くなる、電流の向きを逆にするとコイルの極は逆になる)について復讐する。

7、本時の計画(1限目)

時間	内容	注意点
導入 (5分)	○身近に使われている電磁石 ・問いかけ 「扇風機のどこに電磁石が使われているか」 予想される意見 回るところの中心 ・モーターの説明 扇風機が回るのは、モーターがあるからである。 モーターには電磁石が使われている	iPadで扇風機の写真を写す
説明1 (5分)	○モーターの説明 ・モーターの観察 モーターの中身を観察し、どのように電磁石が	書画カメラで、モーターの中身を写す

	<p>使われているか確認する。</p> <p>コイルと鉄心のセットが3つあることを確認する。</p> <p>またコイルの周りに磁石があることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルの回る原理の説明 <p>電気を流すことで電磁石となり、コイルの回るにある磁石と引き合うことで回る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今日のめあての発表 <p>「コイルモーターを観察することで、電磁石の性質について復習しよう。」</p> <p>コイルモーターを観察して、どうすればコイルモーターが速くなるのか、気付いたこと、感じたことをプリントに書く。</p>	
説明 2 (10分)	<p>○コイルモーターの説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルモーターとは <p>モーターを作るのは難しいが、電磁石を用いてモーターのように回るものを作ることができる。</p> <p>それがコイルモーターである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルが磁石になっているか確認 <p>実はコイル自体が弱い磁石となっている</p> <p>コイルが本当に磁石になっているか各班確かめてみる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルモーターの原理の説明 <p>コイルの磁石と、電池の上に置いた磁石が引き合うことで回転する。</p>	<p>コイルモーターの写真を見せる</p> <p>各班前の机から、コイルと電池と電池ボックスを前から1つずつ持ってくる。</p> <p>各班1人代表して、キットから方位磁石を持ってくる。</p> <p>コイルモーターの写真を見せて、説明する。</p>
活動 1 (30分)	<p>○コイルモーターの作成</p> <p>指示に従って、班ごとにコイルモーターを作成</p>	<p>各班前の机から、銅板2枚と</p>

	<p>する。 書画カメラでコイルモーターを写しながら、作り方を説明する。</p> <p>① モーター用コイルのリード線中央部を折り曲げてねじる。 ② 乾電池を入れたケースの両脇に、銅版を付ける。 ③ 銅版にコイルをセットする。 ④ 電池の上に磁石を2つ置く。 ⑤ コイルを手で軽く回すと、コイルが動き出す</p> <p>完成したらコイルモーターを観察し、気付いたこと、思ったことをプリントに記入する。 またコイルモーターで試してみたいことを実行する。</p> <p>電池を増やして回してみたいという班があったら、自分のキットから電池を持ってきて、電池を増やして試させてみる。</p> <p>コイルの巻数を増やしたいという班があったら、エナメル線を渡して作らせる。</p>	<p>磁石2個を持ってくる。</p> <p>補助の方に手伝ってもらいながら作成する。</p> <p>コイルについている黒いチューブは外さない。</p> <p>コイルがうまく回らないときは、コイルの形を楕円にするとよい。</p>
--	---	---

6、本時の計画(2 限目)

<p>話し合い (10分)</p>	<p>○コイルモーターの活動を通して、気付いたことの発表 発問 「コイルモーターで遊んでみて、気づいたことや感じたことを発表しよう」</p> <p>予想される意見 ・電流を強くすると、コイルモーターの回る速さが速くなる。</p>	
-----------------------	--	--

	<p>・巻き数を多くすると、速く回るようになるのではないか。</p> <p>○磁石について意見が出た場合のみ教える</p> <p>・磁石の強さが関係しているのではないか 実は磁石にも強さがある</p> <p>磁石 1 個の時と、磁石 2 個で時とで、コイルモーターの回しやすさを比べて見る</p> <p>磁石 2 個の方が磁石の強さが強いので、コイルモーターが回りやすい</p> <p>・磁石の裏表を逆にすると、コイルモーターの回転の向きが逆になった。 磁石の表裏を逆にすると回転が逆になるのか試してみる。</p> <p>○コイルの形について意見が出た場合教える コイルの形が○をつぶした形の方が回りやすい形である。</p>	
<p>説明 1 (10 分)</p>	<p>○電磁石の性質のまとめ 出た意見から、「電流の強さ」、「コイルの巻数」、「電流の向き」に関するものに分類する。</p> <p>・電流を強くすると、電磁石は強くなる 電池 1 個の時と 2 個の時で、コイルモーターの回る速さが速くなることを書画カメラで見せる</p> <p>・コイルの巻数を増やすと、電磁石は強くなる コイルモーターの場合は、コイルの巻数を増やすと重くなるので、回転の早さは変わらない。 しかし電磁石の強さは強くなる。</p> <p>・電流の向きを変えると、電磁石の極は変わる</p>	

	<p>コイルモーターの電池の向きを変えてみると、回転が逆になる</p> <p>コイルモーターの極が変わったので、電磁石と磁石の引き合う向きが方向が逆になったからである。</p> <p>各班コイルの回転が変わるのか、実際に試してみる。</p>	
<p>活動 1 (10分)</p>	<p>○リニアモーターカーの実験</p> <p>コイルモーターには軸があるので、回転するが軸がなかった場合は進むことができる。</p> <p>3つのグループに分かれて、リニアモーターカーの実験を見てもらう。</p> <p>・問いかけ 「電池の数を増やすと、金属棒はどうなるか」 予想される意見 金属棒は速くなる</p> <p>電池を増やしてリニアモーターカーを動かしてみると、金属棒は速くなる。</p> <p>・問いかけ 「電流の向きを逆にするとどうなるか？」 各自意見を考えてもらう。 予想される意見 金属棒が逆に動く</p> <p>電流の向きを逆にして、リニアモーターカーを動かすと、金属棒が逆に動く 電磁石の向きは、電流の向きで変わる。</p> <p>○磁石について意見が出た場合のみ教える 「金属棒を逆に動かす方法がもう1つあります」 土台を反対にして、金属棒を動かしてみる</p>	<p>リニアモーターカーセットを3セット準備する。</p> <p>1班と2班、3班と4班、5班と6班を1つのグループとする。</p>

	金属棒は反対に動く	
説明 3 (5分)	<p>○リニアモーターカー</p> <p>○超電導が利用されているもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リニアモーターカーの説明 <p>リニアモーターカーとは、レールの N 極と S 極を切り替えることで、車両を動かす乗り物である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・超電導の説明 <p>超電導とは、物質をととても冷やすと、電流がととても強くなる現象</p> <p>リニアモーターカーには、レールに超伝導コイルが使われている</p> <p>冷やすことで超伝導状態になり、電流が強くなる</p> <p>よってコイルの磁力が強くなり、リニアモーターカーは速くなる。</p>	フリップを使用して、リニアモーターカーの原理を説明する。
片付け (5分)	<p>○片付け</p> <p>各班机にあるものを、前の机に返す。</p>	
感想 (5分)	<p>○感想記入</p> <p>今日の感想、わかったことを記入する。</p>	

学習指導案

和歌山大学大学院教育学研究科 鎌倉伸也

- 1、日時 1月30日(金)
- 2、学年 5年1組
- 3、単元名 「電流の働き」
- 4、単元目標

鉄心を入れたコイルに電流を流すと鉄心は磁化し、電磁石ができることを理解する。また電磁石には極があり極は電流の向きによって変わること、電磁石の強さは、コイルの巻数や電流の強さによって変わること、実験を通して理解する。

5、準備物

コイルモーターセット、ワニ口クリップ

6、本時の目標

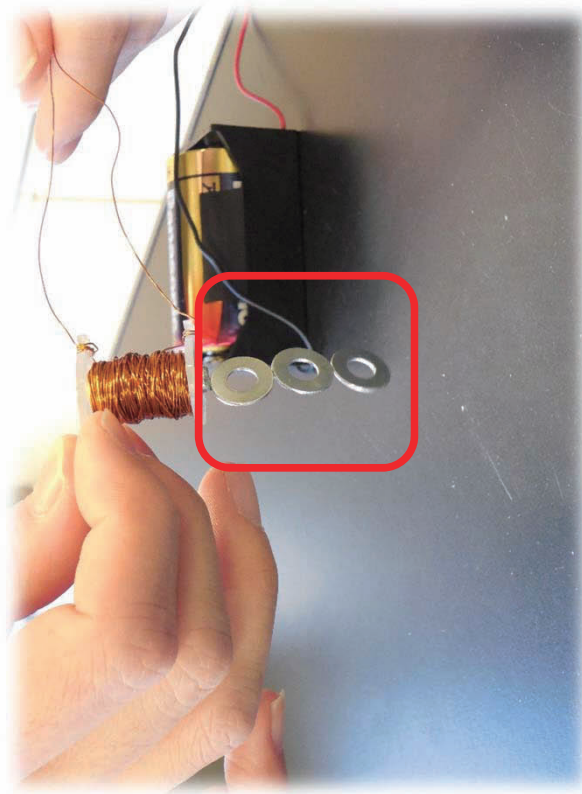
コイルモーターを使用して、それを用いてどんな実験をしたいか考え、実行することができる。

7、本時の計画

展開 (15分)	○今日のめあて 「コイルモーターで試したいことを実行しよう。」 コイルモーターで試してみたいことを考えて、プリントに記入する。	面白い考えがあったら、みんなに共有する。
活動 (25分)	○実行 自分の目当てを実行する。 分かったことをプリントに記録する。 実験例 ・温める アルコールランプで、コイルをビーカーで温める。(温度を記録させる) ・冷やす 氷水に塩(寒剤)でコイルを冷やす。(約-20℃)	わからなかったところ、間違っているところがあったら、補助者が支援する。

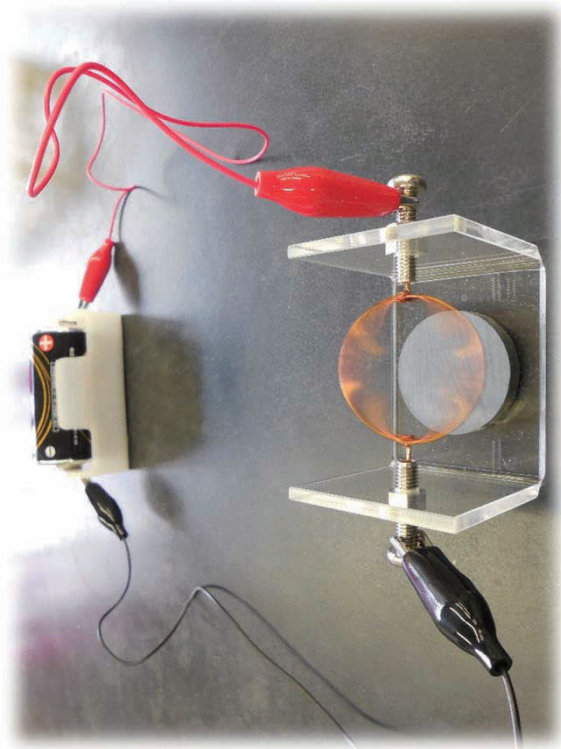
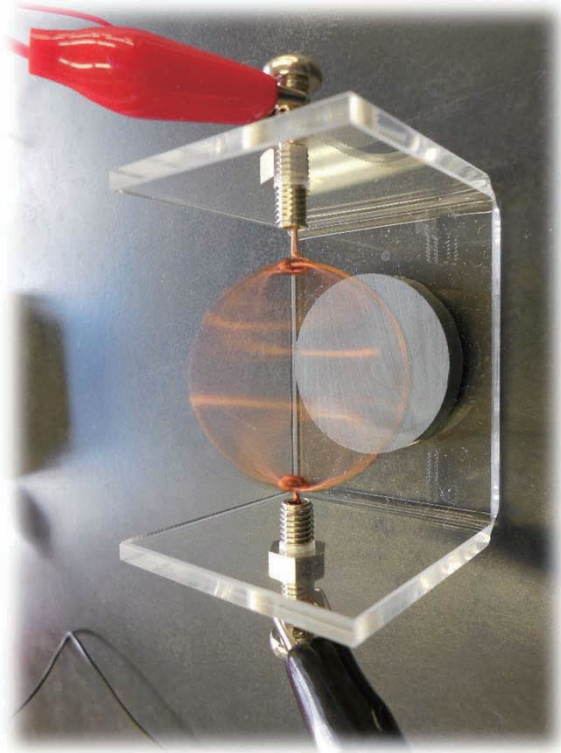
	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池の数を増やしたい 乾電池を1個から2個に増やす。 違いが良く分からなければ、電源装置を使う。 ・コイルの巻数を増やしたい エナメル線を渡して、コイルを作らせる。 	
片づけ 5分	<p>○片づけ</p> <p>今日使ったものを片づける。 使ったものをキットに入れる。 前から持ってきたものは、前の机に返す。</p>	終わった後、プリントを回収する。

教材研究（電磁石の性質）

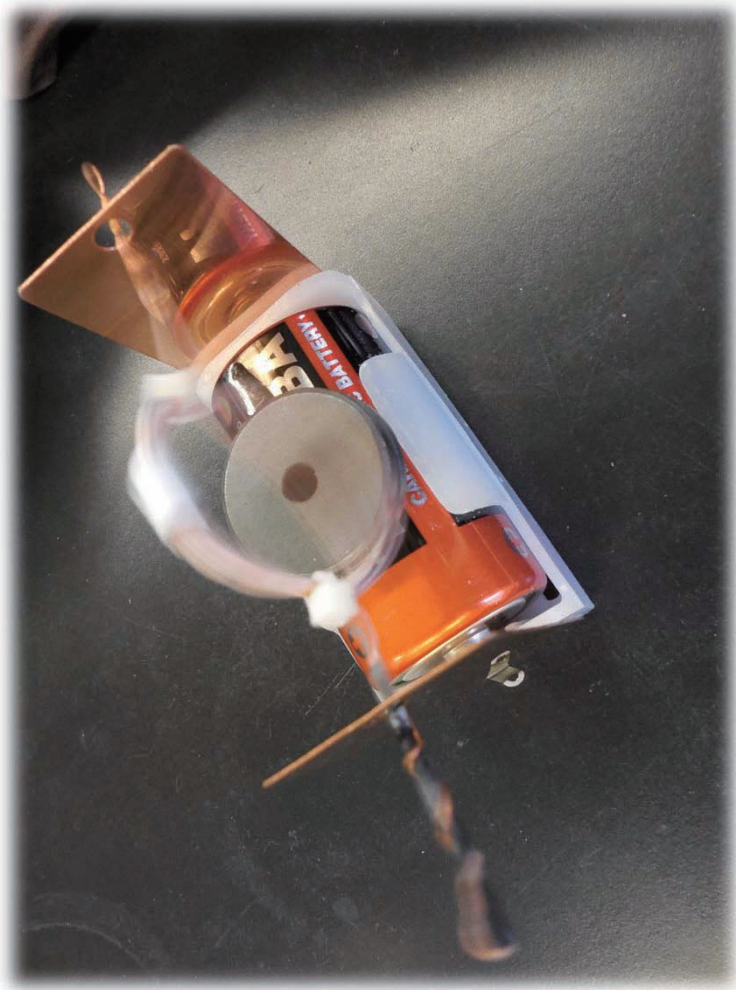


液体窒素温度

教材研究 (コイルモーター)

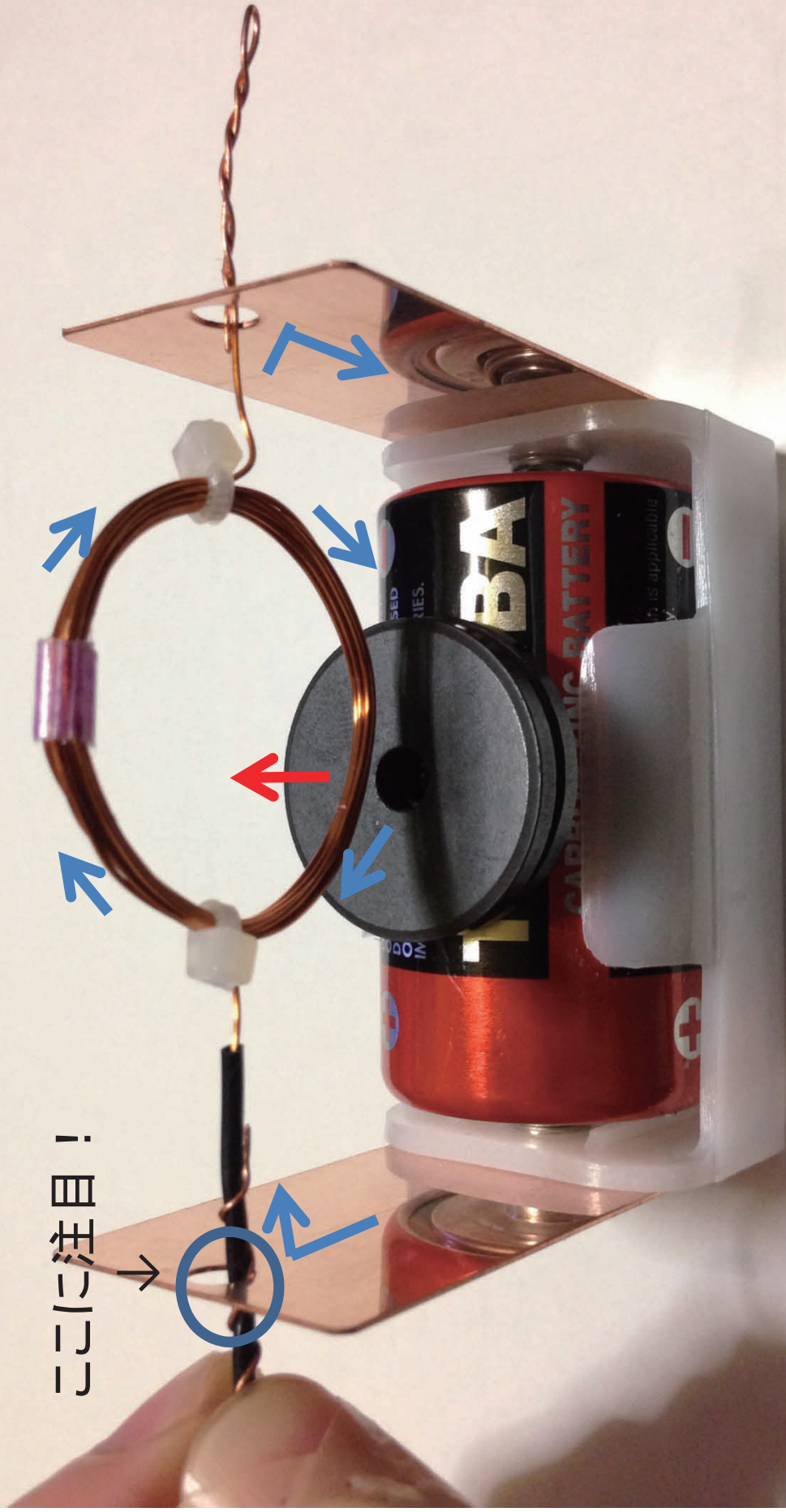


教材研究 (コイルモーター)



導線がふられている→電気が流れている

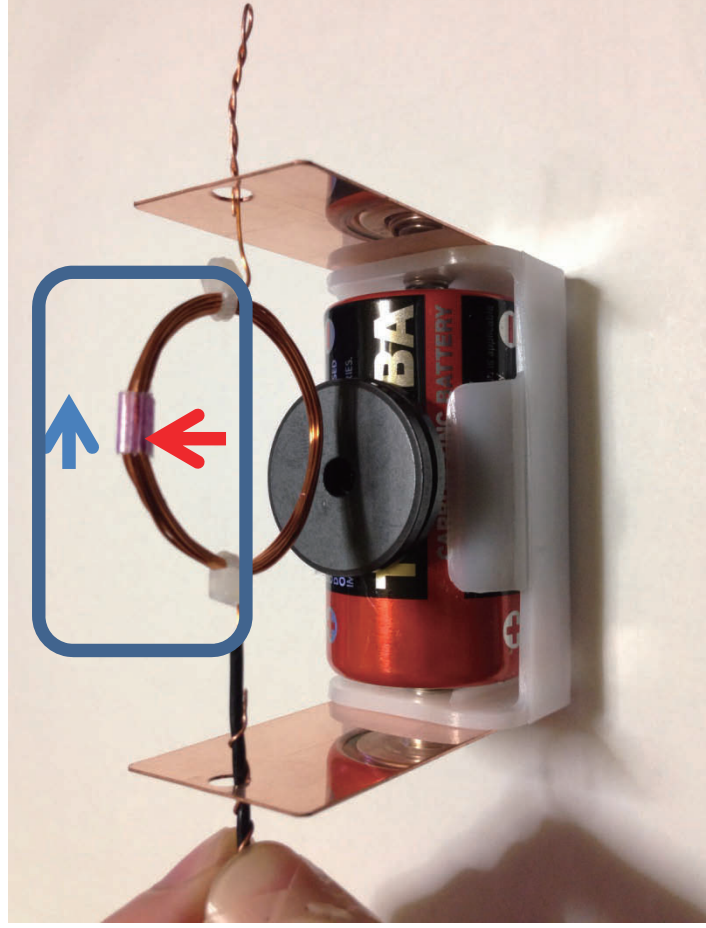
ここに注目！



電気は+から-に流れるので、→の向きに電気が流れる
磁界はN極からS極に向かうので、磁界の向きは →

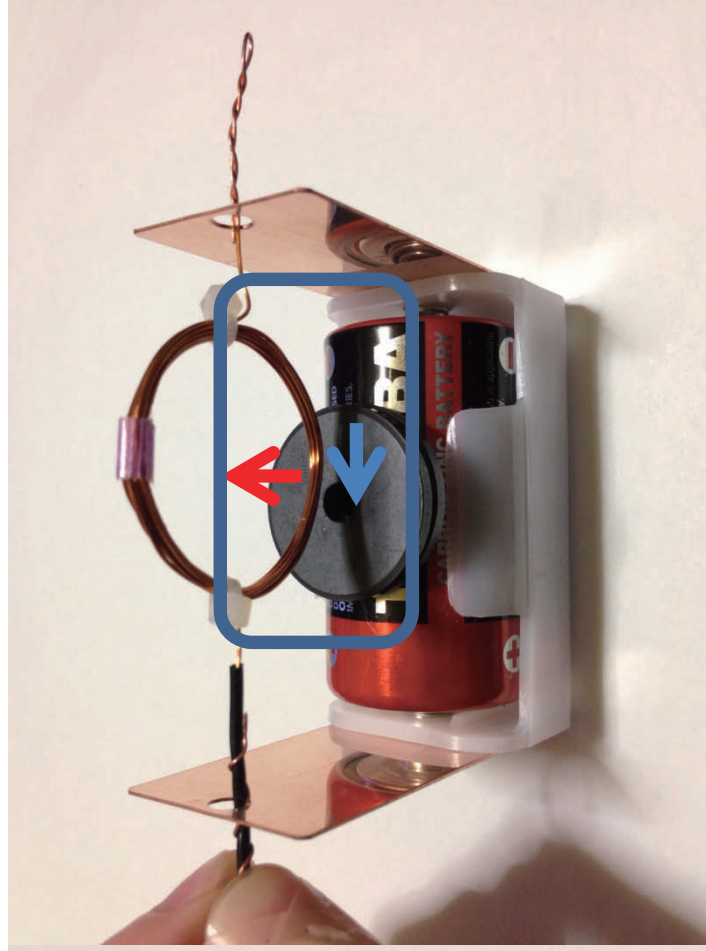
コイルの上の部分に注目！

↓
奥に進む



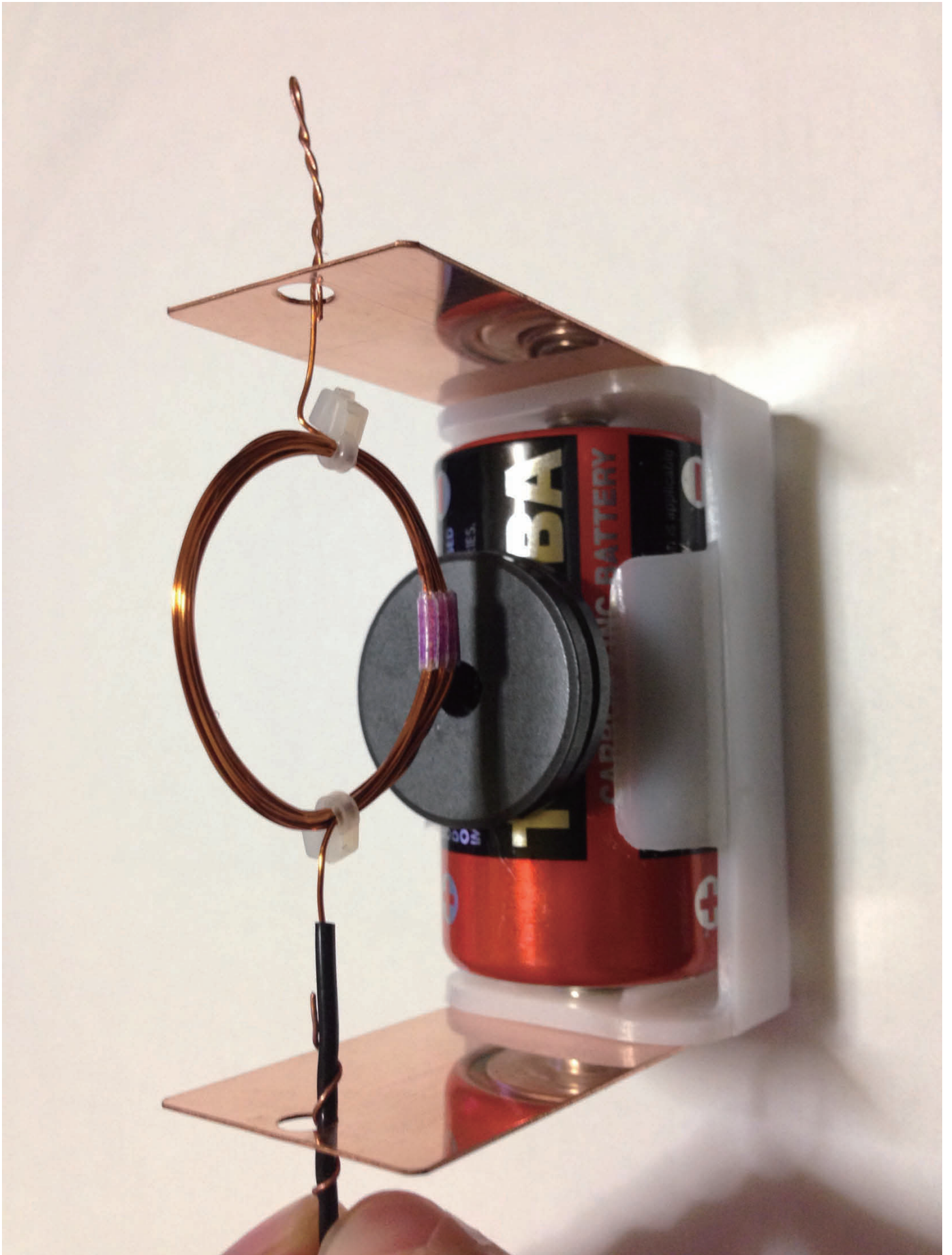
コイルの下の部分に注目！

↓
手前に進む



電流の向き → 磁界の向き →

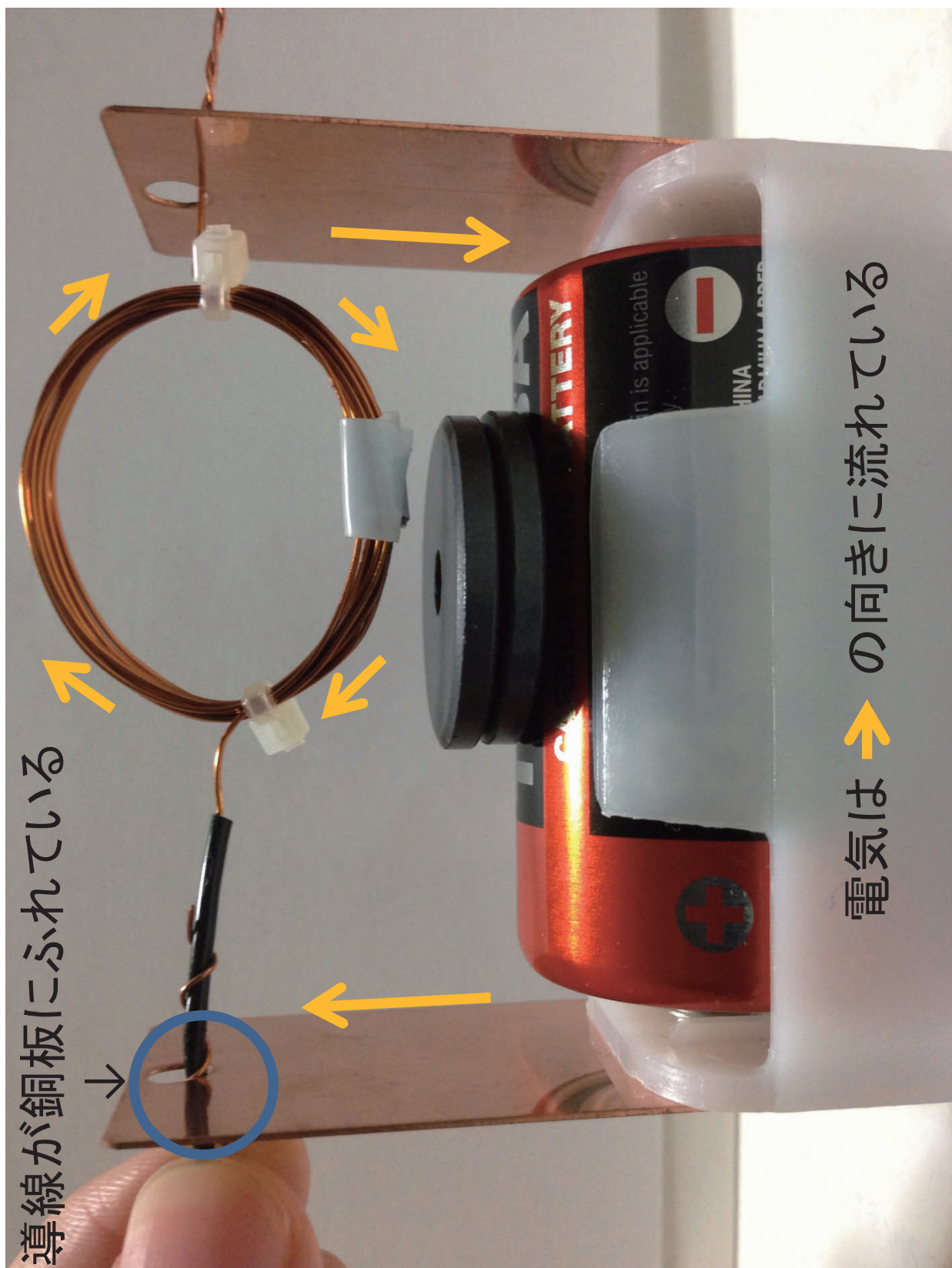
コイルは回転する





磁力はN極からS極に向かうので、➡の向きに磁界ができる

白い部分がコイルの下にある時...



白い部分がコイルの上にある時...

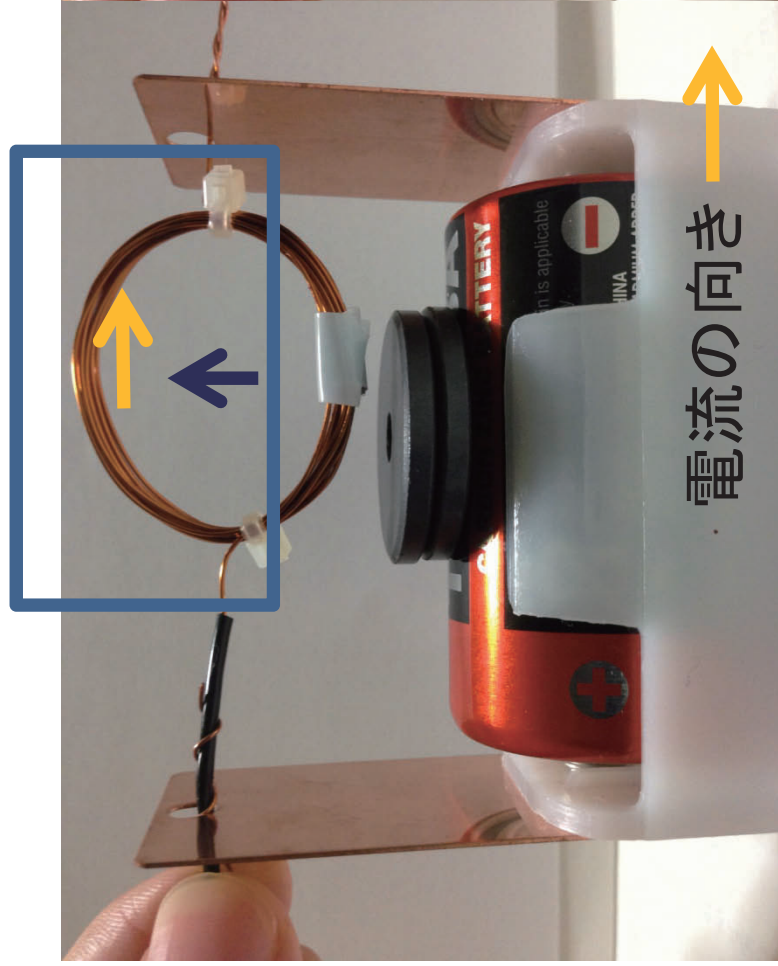


導線が銅板にふれていない

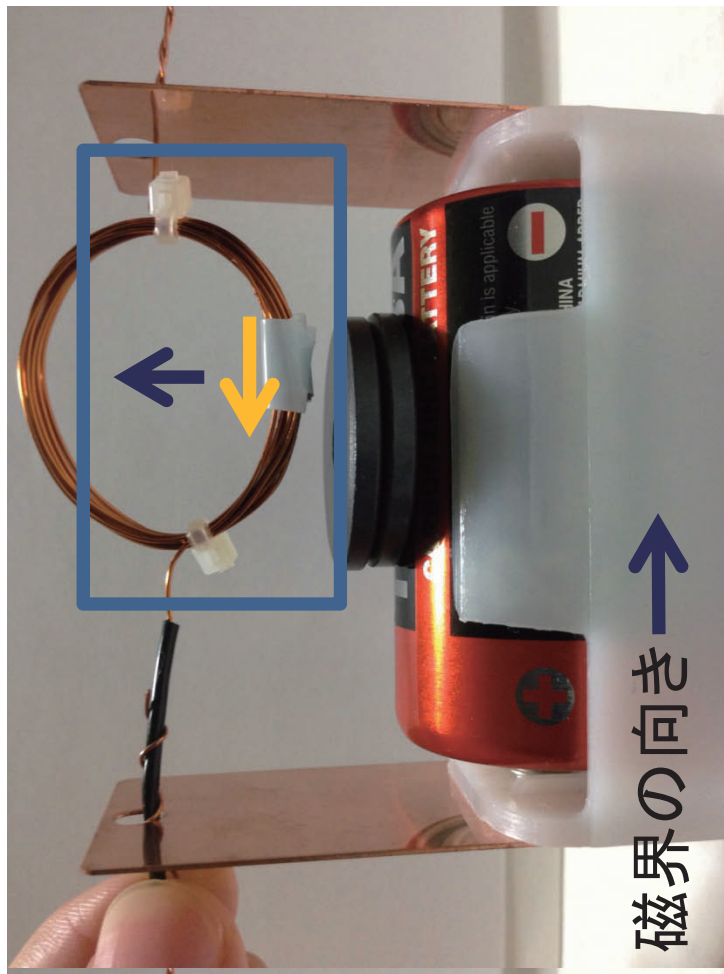
力は働かない

白い部分がコイルの下にある時...

コイルの上側に注目！



コイルの下側に注目！



コイルの上側は手前に動く

コイルの下側は奥に動く

↓
コイルは回転する