

KAMI ELECTRONICS IND. CO., LTD.

KAMIペディア

K A M I P E D I A



はじめに

電気ってよくわからない…ですね！

目に見えないけど、ビリビリするものだってこと、

乾電池やコンセントから出ているってことは知っている。

勉強しようと色んなサイトを検索したり、参考書を開いても専門用語や数式、
ワケのわからない図解ばかりでさっぱりわからない。

KAMI ペディアは、難しい専門用語や法則の名前などは極力使わないで、
電気をご理解いただけるように製作しました。

イメージを掴みやすいように工夫しましたが、正確に表現するにはやはり限界があります。
すでに知られている原理（事象）とは異なる表現になっている箇所もあることをご了承ください。
また、弊社はトランスや電源を製造しているメーカーです。

電気の本質からトランスの原理までを、イラストや例を用いて説明させていただきます。
「なんとなくだけど、わかりました！」がサイコーの褒め言葉です。

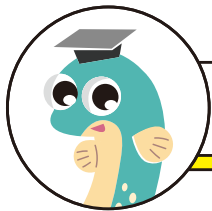
 加美電子工業株式会社



CHAPTER

1. 電気の本質って
2. 電気と言えば…
3. 電流と電圧ってナニ？
4. 直流、交流ってナニ？
5. 電気と磁石のカンケイ
6. 磁石から電気を作る？
7. 発電のしくみって？
8. 普段使っている電気って…
9. トランスのしくみって





電気のもっと

coffee break



電気を通すものといえば、金属です。

電気を通す金属には金、銀、鉄、アルミニウムなどがあります。

さて、どの順に電気を流しやすいでしょうか？

答えは…

銀⇒銅⇒金⇒アルミニウム⇒鉄



金と銀は高価なため、特殊機器に使用されます。

銅は比較的安価なため、電気配線などに広く用いられています。

アルミニウムは軽量であるため、送電線などに適しています。

鉄はそのままでは電気を通す能力が劣るため、合金で使用されます。

電気の世界では、オリンピックの順位と異なるんですね…

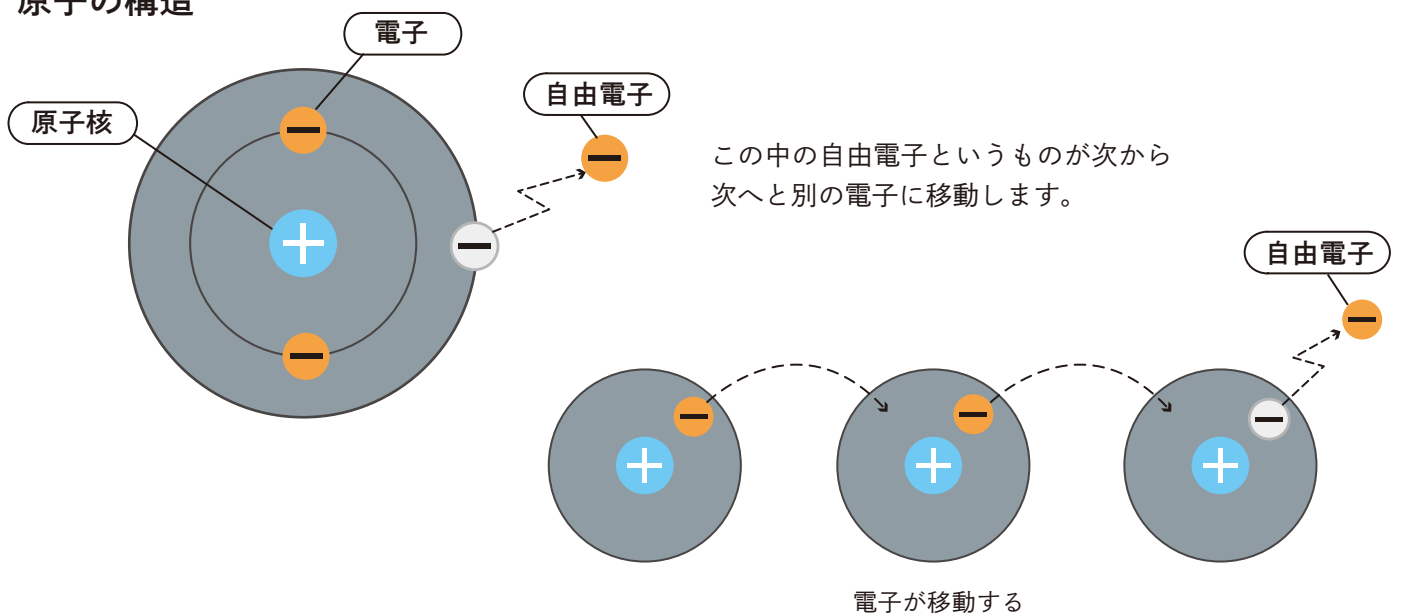
さてさて、

地球上のあらゆるものはとても小さい原子というものでできています。

電気を通す金属も原子でできていて、中心には原子核があって、その周りを

電子というものが回っています。金属には特別に自由に動ける電子があります。

原子の構造



この自由電子は、
摩擦力・光・熱・化学反応・磁力などの
刺激が加わると、動き出します。

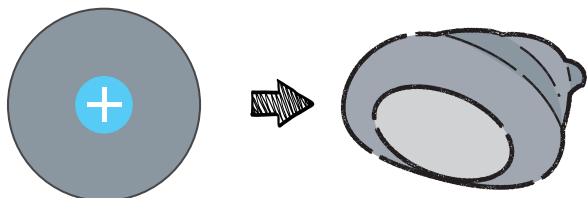
POINT

これが、**電気のもっと**です！

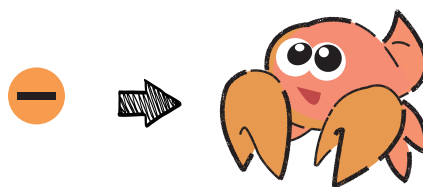
…と言っても、イメージしづらいですね。

例えるならば、「ヤドカリ」です。

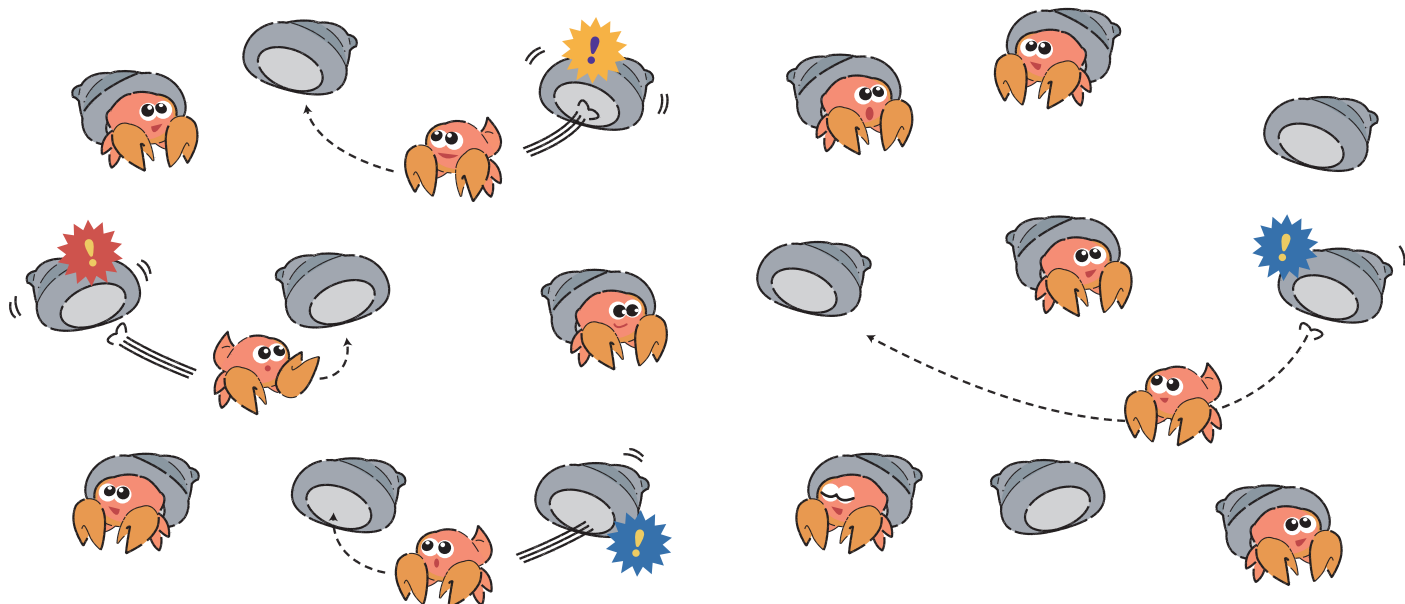
原子にあたるのが「貝殻」



自由電子にあたるのが「ヤドナシくん」



下の絵のように、貝殻を見つけたたくさんのヤドナシくん。何らかの刺激を受けることにより、別の貝殻へと移動します。



このヤドナシくんの動きが、電子の動きに似ており電気のもとに例えられます。
でも、貝殻は四方八方にあるので、動きはバラバラなんです。

coffee break

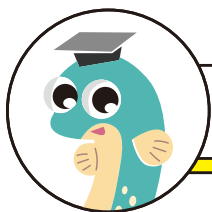


ヤドカリはカニではありません。ではヤドカリとカニの違いは何でしょう？

答えは…

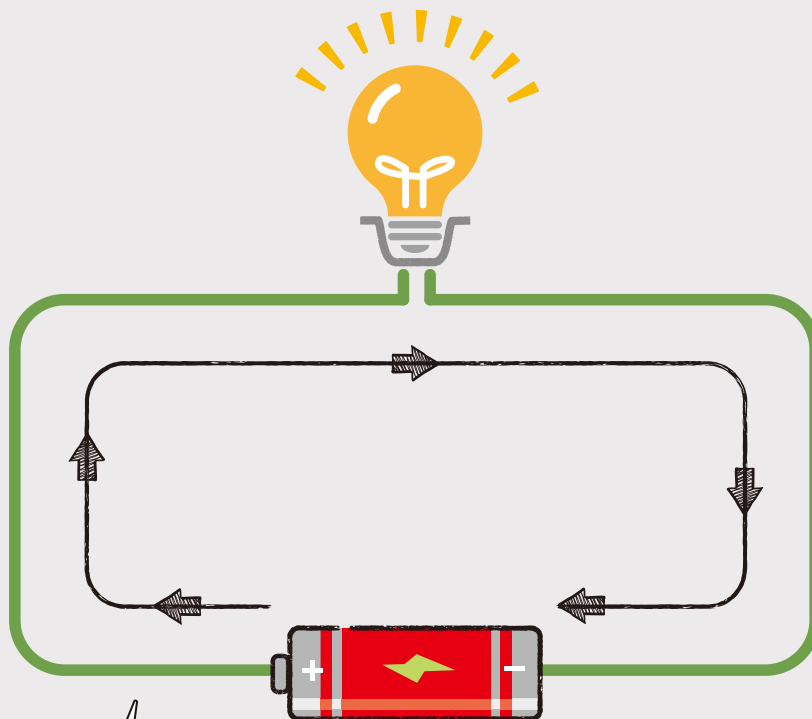


カニは脚が 10 本、ヤドカリは 8 本
ちなみに、タラバガニはヤドカリの仲間です。



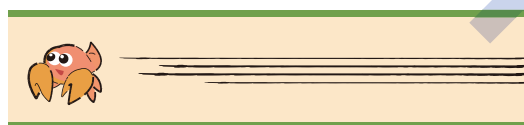
電気といえば…

一番よく目にするのが下の絵です。乾電池に銅線と電球をつないで、灯らせています。



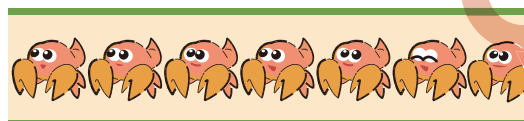
銅線の中のヤドナシくん（電子）の動きって
「電池からびゅーんと電球まで飛んでいく」
こんなイメージだと思っていませんか？

びゅーん



実はこうです

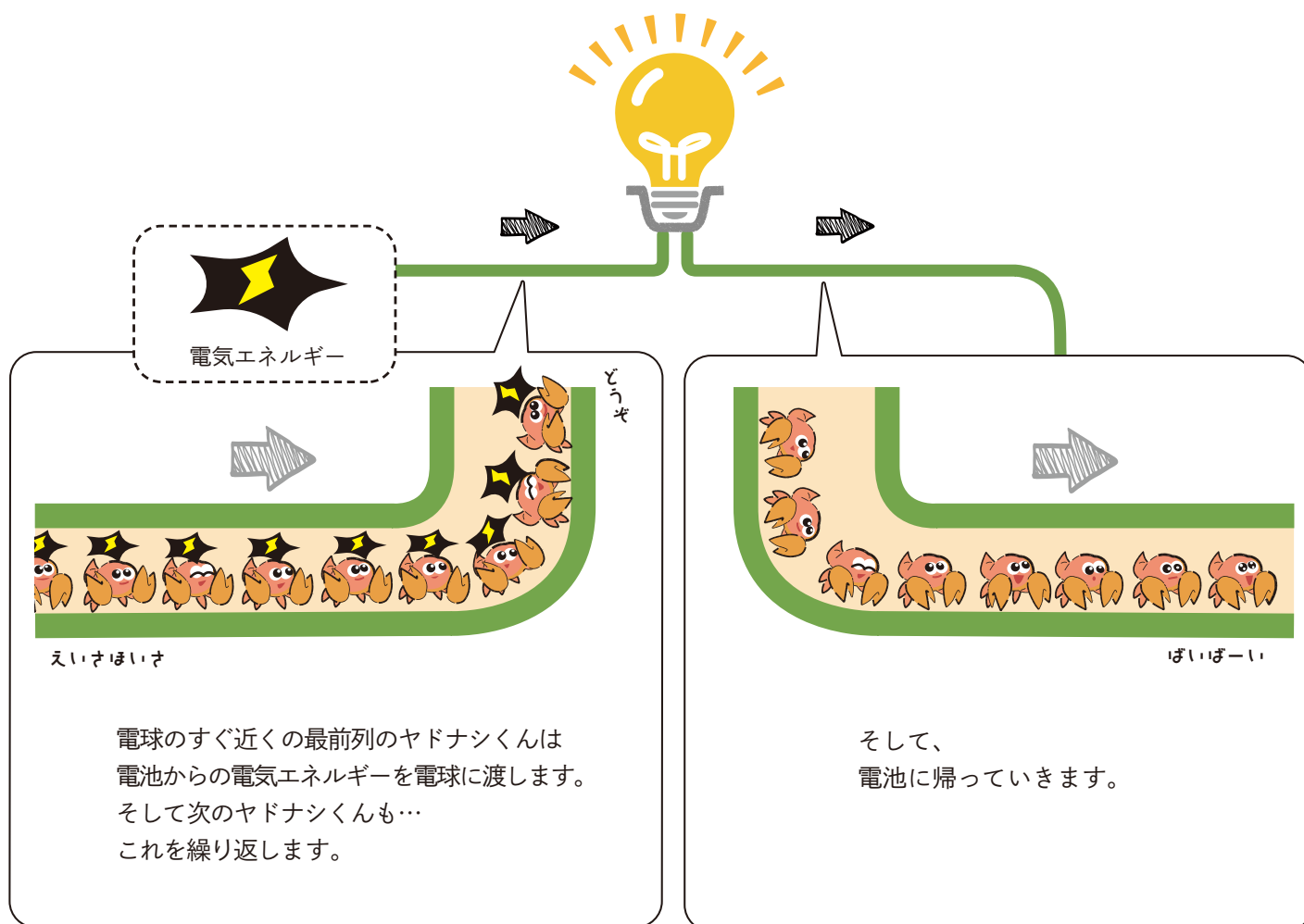
数珠繋ぎのように詰まっています。
1個入ると一個押し出されるイメージです。
電気は、決して光のように速いという
ワケではないのです。



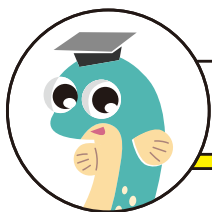
電球が灯るのは…

POINT ▶

ヤドナシくん (電子) が、電気エネルギーを運んでいるから！



ヤドナシくん（電子）が減るわけではありません。
電気エネルギーを運んでいるだけなのです。
運ぶエネルギーがなくなった＝「電池が切れた」「充電が切れた」ということです。



電流と電圧ってナニ？

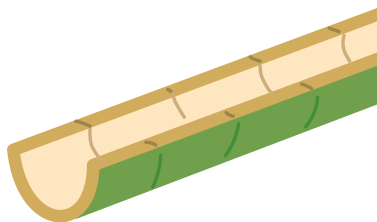
電気は水に置き換えてみるとイメージがしやすいと言われています。
KAMI ペディアではこう表現してみました。

流しそうめんです！

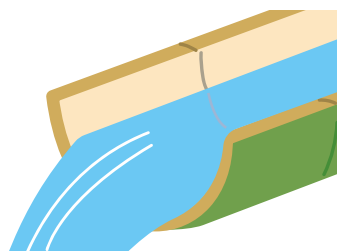


CHECK!▶

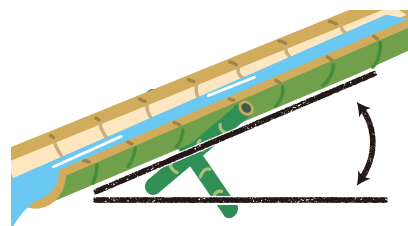
竹の筒が、**電線**です。



流れる水が、**電流**です。

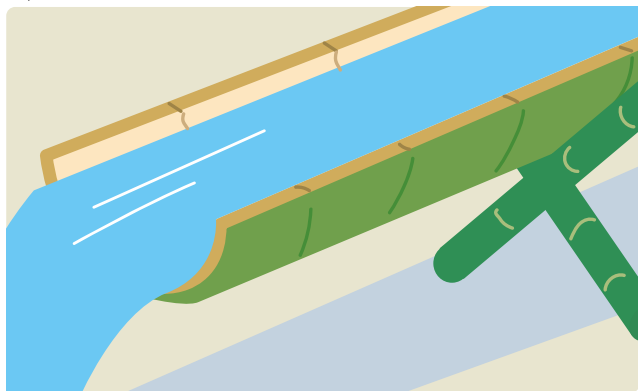


竹の角度（水が流れる勢い）は
電圧というわけです。

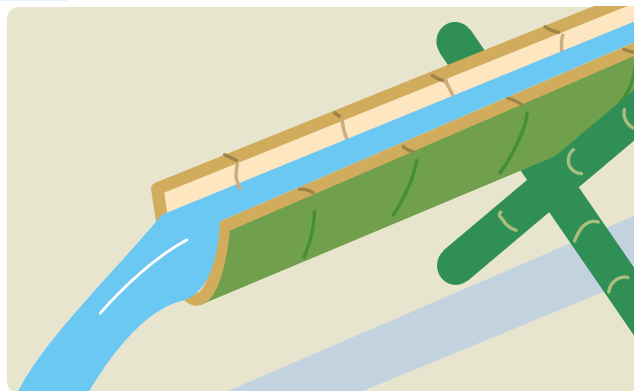




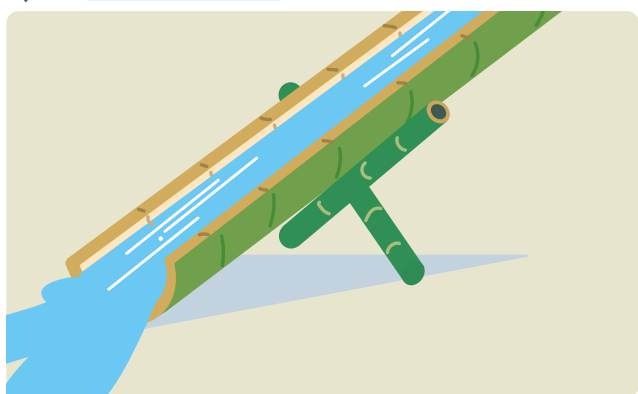
竹筒が**太い**と、たくさん水が流せますよね。



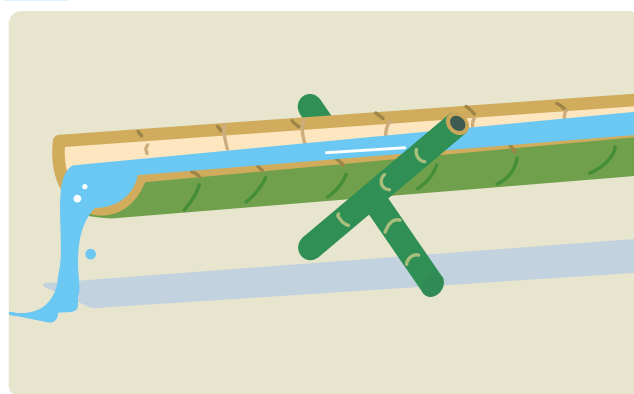
細いとその逆です。



竹の**角度が急**だと、たくさん水が流せます。

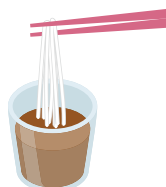


緩いとその逆ですね。



電気にも同じことが言えます。
そして、この例では…

そうめん = 電気エネルギーです！



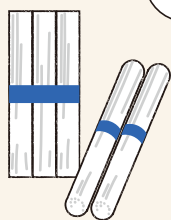
おうちで使っている電気と呼んでいるものは、この例ではそうめんにあたります。
そうめんを食べた分だけ、電気代を払わなければならない、ということですね！

coffee break



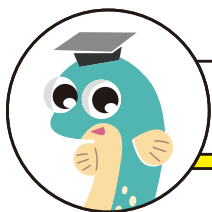
そうめんとひやむぎの違いって？

答えは…



小麦粉を塩水でこねて生地を作り、油を塗りながら手を使って細く延ばす麺が「そうめん」

平らな板と麺棒を使って生地を薄く延ばし、刃物で細く切る麺が「ひやむぎ」や「うどん」だそうですよ。



直流、交流ってナニ？

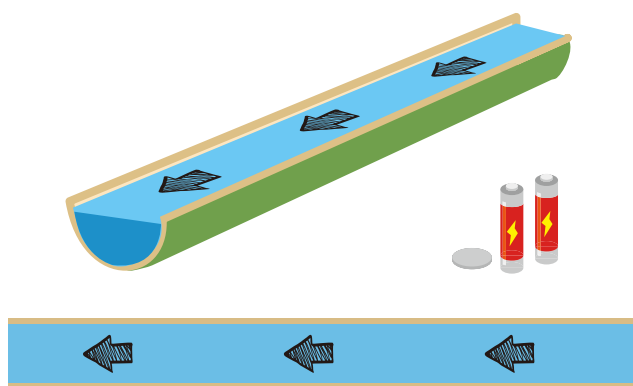
電気の流れ方には2種類あります。

直流と交流です。

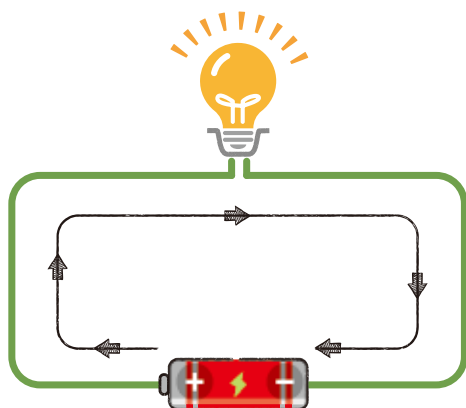
流しそうめん風の絵で表現すると流れ方はこんな感じです。

直流

直流はまっすぐ一方方向に流れます。
電池の電気がそれです。
流れる量は一定です。



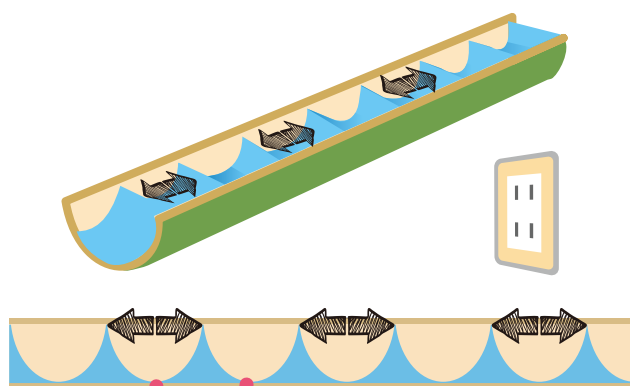
水量は常に一定。



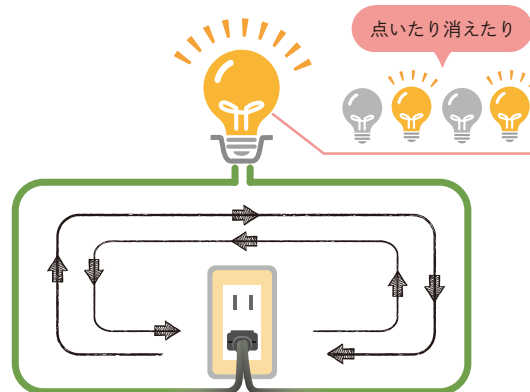
※乾電池の入れる方向を逆にすると
電気も逆に流れます。

交流

交流は打ち寄せる波の様に行ったり来たり
流れます。コンセントの電気がそれです。
流れる量は変化します。
その行ったり来たりは同じテンポです。



💡 実はこの部分では、電気は流れていません。
この行ったり来たりがものすごく速いので
電球はすごいスピードで点滅します。
人間の目は、そのスピードに追いつけず、
ずっと点いているように見えます。



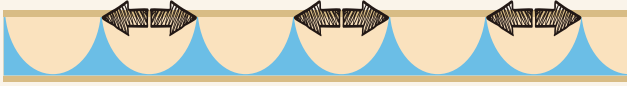
※コンセントは逆に挿しても、
電気の流れる方向は行ったり来たりなので、
基本的には変わりません。



この交流の電気の波は 1 秒間に何回でしょうか？

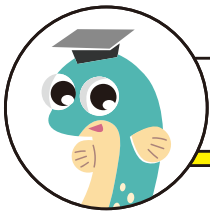
- A 1 秒間に 50 回
- B 1 秒間に 60 回

答えは…



どちらも正解！

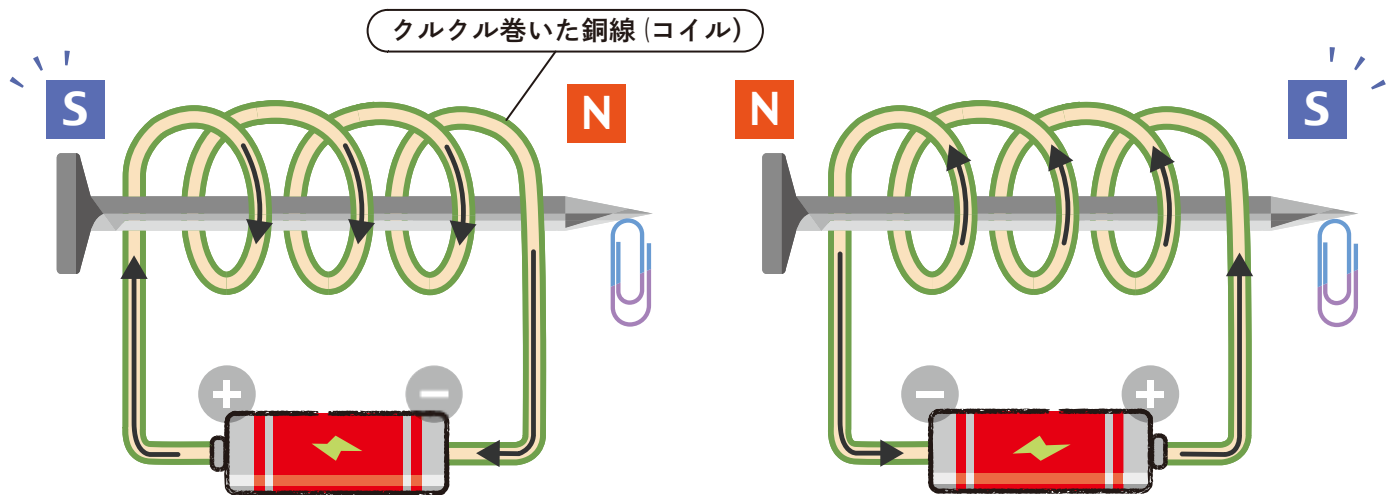
これは周波数と言われているもので、
関東は 50Hz、関西は 60Hz です。



電気と磁石のカンケイ

クルクル巻いた銅線（コイル）に釘を通して、電池をつないで電気を流すと…
釘は磁石になります。

理科の授業でやったことがあるのではないのでしょうか？
左の図では、釘の先の方が**N極**になります。



👉 電池を反対に繋ぐと**S極**と**N極**が逆になります。電気も逆に流れます。

coffee break



乾電池を一時的に復活させる方法は？

A 少し冷やす **B** 少し温める

答えは…



B 乾電池は、なんと…人肌に温めると復活するんです！

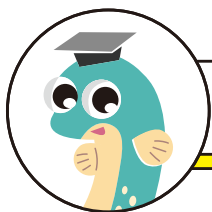
乾電池は内部で化学反応を起こして電力を発生させています。
この化学反応を外部から熱を加えることによって促進させ、電力が回復する…
という訳です。しかし回復するのは一瞬です…。

乾電池の新品、使用済みを見分ける方法は？

答えは…

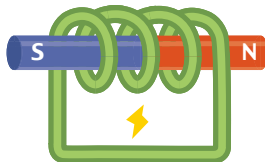


乾電池のマイナス面を下にして、4～5 cm程の高さから平坦な場所に
まっすぐ乾電池を落とすだけ。
もしも、倒れずに立ったらその乾電池は比較的新しいもの。
逆に倒れてしまったら、その乾電池は使用済みのもの。
アルカリ乾電池は使用していくうちにマイナス面が少し膨らむそうです。
ただし、単一のような大きな電池は倒れにくいのでわからないかも？



磁石から電気を作る？

それでは先ほどとは逆に、クルクル巻いた銅線（コイル）に磁石を通すと、電気を発生させることはできるのでしょうか？



答えは…

できます！

しかし、条件があります！

磁石がじっとしては、残念ながら電気は発生しません。

磁石をクルクル巻いた銅線（コイル）に近づけたり、遠ざけたりすることで銅線の中の電子（ヤドナシくん）が動きだし電気が発生するのです。

クルクル巻いた銅線（コイル）の中では、こんなことがおきています。

磁石が近づくと、ヤドナシくん（電子）はその磁気を感じてビックリして



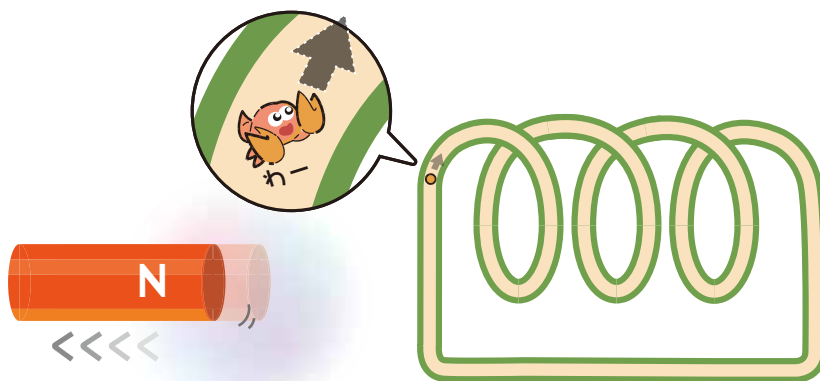
矢印の方向に動きます。



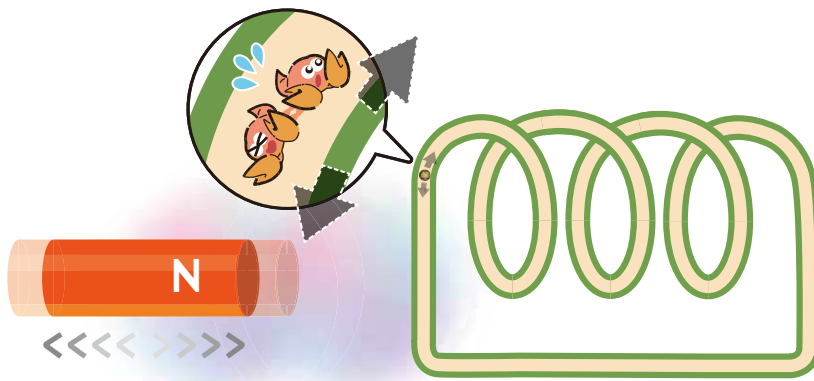
磁石が遠のくと、ヤドナシくん（電子）はその磁気を感じてビックリして
上とは逆の、



矢印の方向に動きます。



磁石を前後に連続して動かすと、ヤドナシくんもそれに合わせて行ったり来たり連続して動きます。まるで鬼ごっこしているみたいですね。



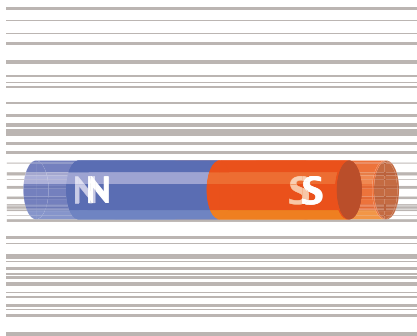
※ S 極側で同じことをするとヤドナシくんは逆の動きをします。磁石って不思議ですね。

このようにして、磁石を動かすことで、ヤドナシくん（電子）を動かして電気を発生させることができます。

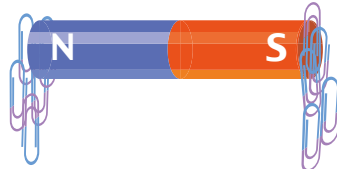
言い換えると、**磁気の変化に反応して、ヤドナシくん（電子）が動く**ということです。

お分りの通り、これで発生させる電気は行ったり来たりするので、**交流**ということになります。

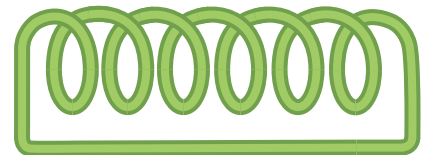
ちなみに…



磁石の動きが速ければ速いほど

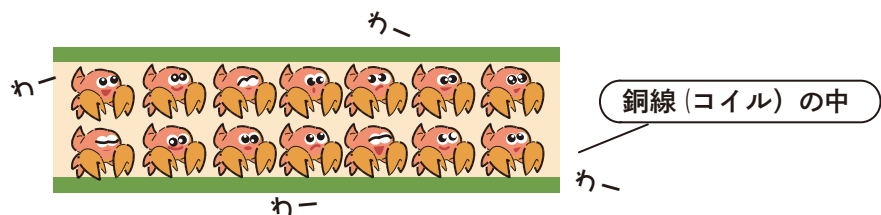


磁石の磁力が強いほど



銅線のクルクルの巻き数が多いほど

ヤドナシくんの動きは大きくなる＝発生する電力は大きくなります。



coffee break

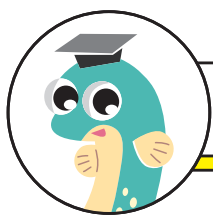


磁石と言えば、U字の形をしたものをよく思い浮かべます。
実のところ、あれって何用??

答えは…

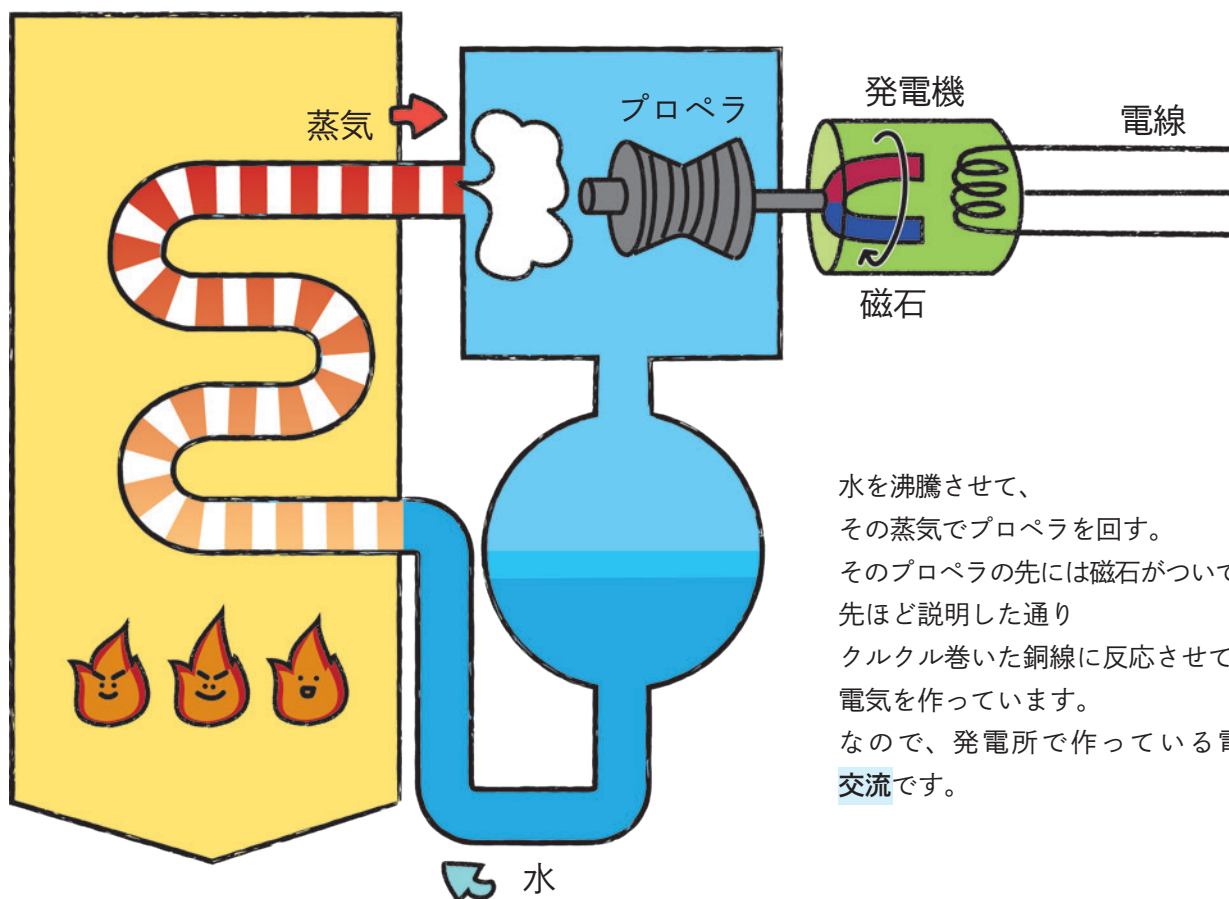


ただただ、理科学習の実験用だそうです。他に用途はないみたいですよ。



発電のしくみって？

この磁石の作用を利用しているのが、発電所です。
下の絵のようなしくみで電気を生み出しています。



水を沸騰させて、
その蒸気でプロペラを回す。
そのプロペラの先には磁石がついていて、
先ほど説明した通り
クルクル巻いた銅線に反応させて、
電気を作っています。
なので、発電所で作っている電気は交流です。

でも、ほとんどの電化製品で使われる電気は直流です。

便利な電化製品を制御する小さな電子部品は直流でしか動かすことができません。
向きを変える交流の性質は、実は電化製品には不向きなのです…。

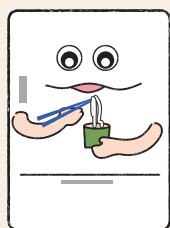
coffee break



一年間で電気料金がかかる家電トップ5はなんですか？

答えは…

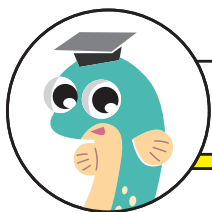
ずるずる



そうめん
おいしい

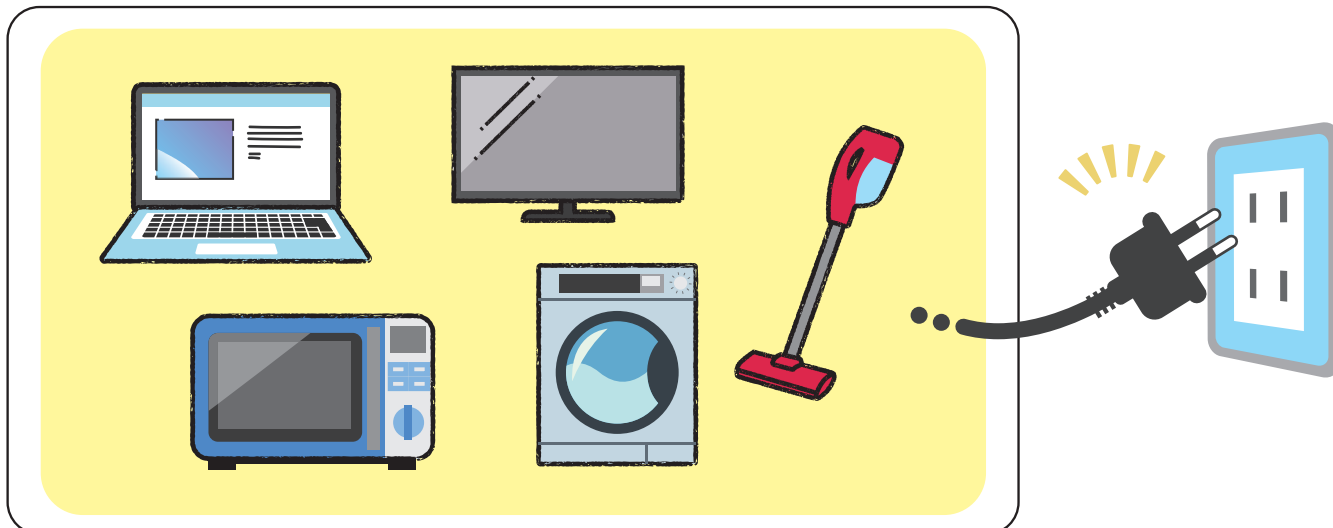
- 5位 電気給湯器
- 4位 エアコン
- 3位 テレビ
- 2位 照明器具

1位 冷蔵庫



普段使っている電気って…

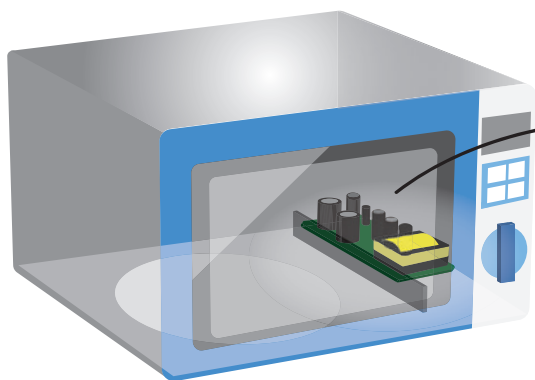
これらの電化製品はすべて、コンセントにつないで使用しています。
交流 100V という電気を使用しています。



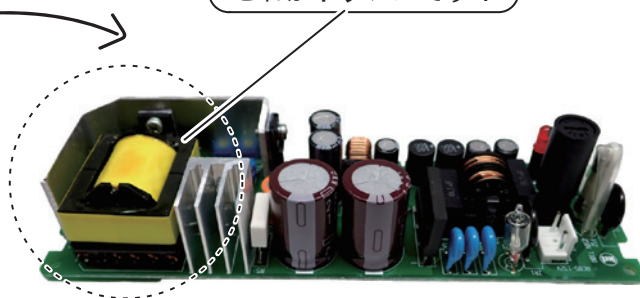
実はそのほとんどの家電が、そのままの交流 100V の電気では使用できないため、
内部で電気を小さくしてから、交流を直流に変換しています。

その電気を小さくする部品が **トランス** というものです。

🔍 内部には難しそうな基板がありまして…



いろんな電子部品のひとつ
これがトランスです！



coffee break



「トランス」の正式名称は「トランスフォーマー」です。

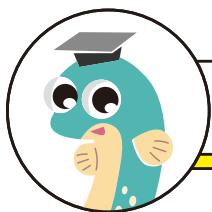
ん？そう！あの世界的に有名な変身ロボット映画と同姓同名です！

トランスフォーマーを辞書で見ると…

コレです！



1. 変形 [変化、変容] させる人 [もの]
2. 《電気》変圧器、トランス
3. ((商標)) トランスフォーマー (変身ロボットのおもちゃ)

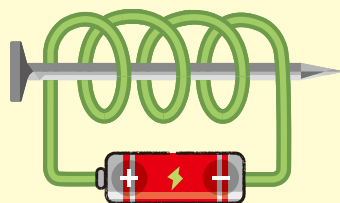


トランスのしくみって

トランスを使用すると、

電気の大きさを変えることが簡単なのです！

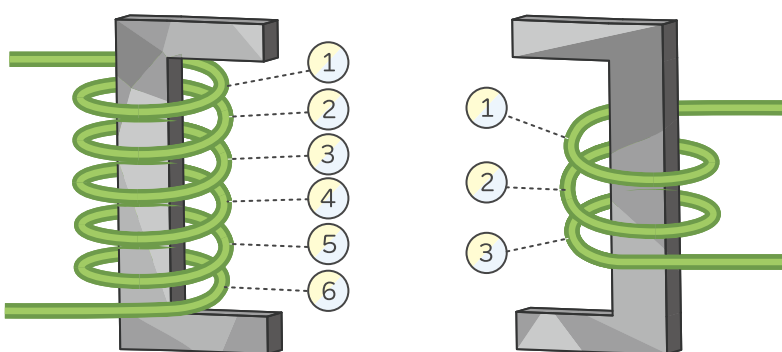
理科の実験、電磁石の応用です。



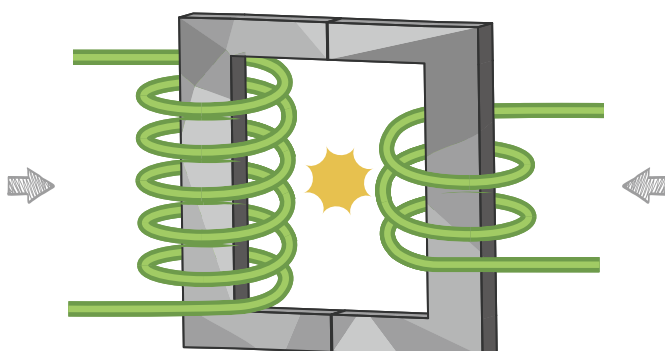
1. 釘を太いコの字の鉄の棒に変えます。



2. もう一本用意します。左側のクルクル銅線より右側のクルクルが少ないです。



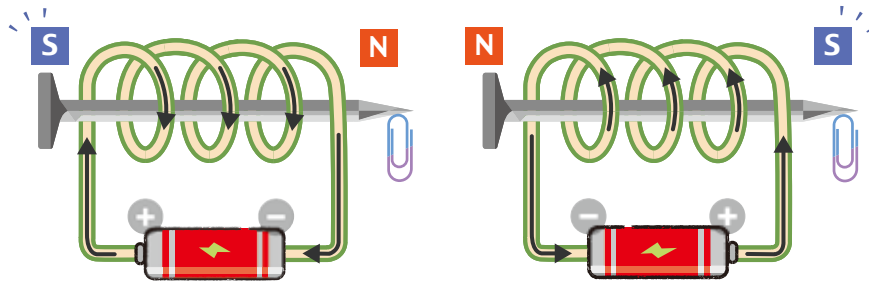
3. 2つの鉄の棒を合体し、口の字にします。これが基本的なトランスの形です。



4.

復習

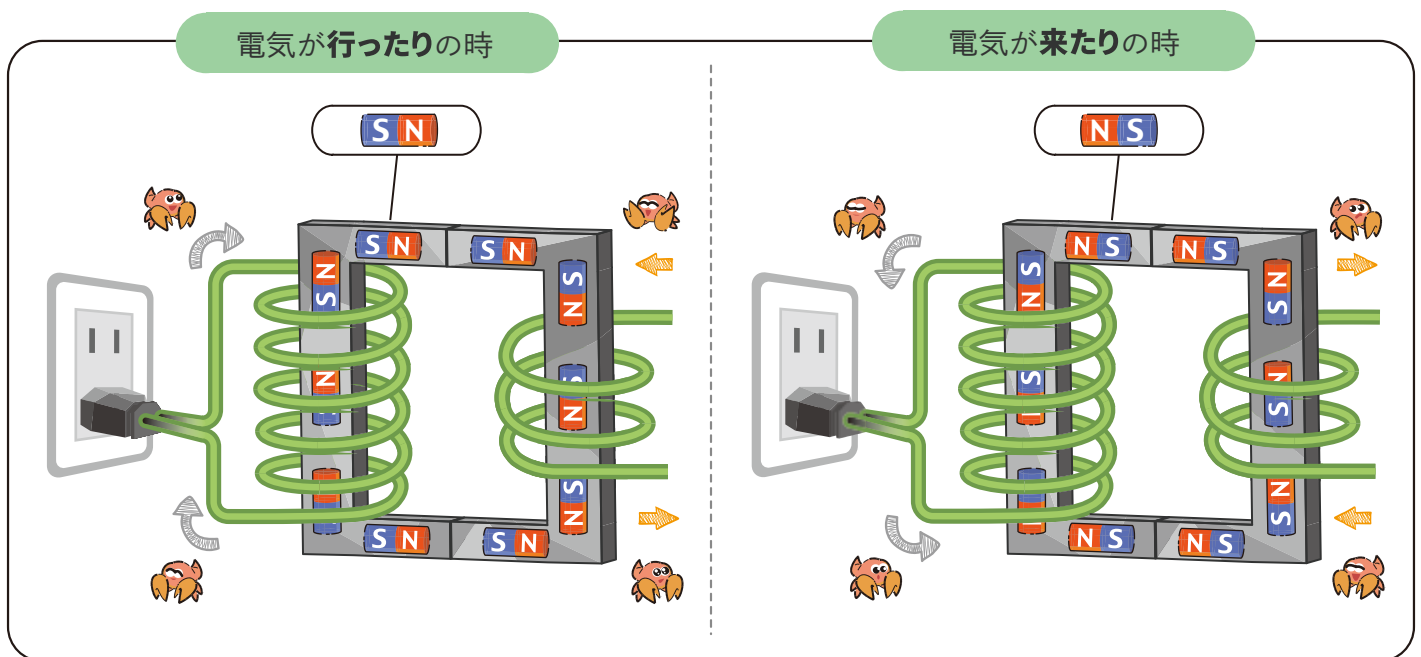
電磁石は電池から直流の電気を流していました。
電池の向き（電気の流れる向き）を変えると、
磁石になったN極とS極も向きが変わります。



5.

では、コンセントから交流の電気を流すとどうなっちゃうんでしょう？
釘の電磁石と同じく、クルクル銅線の中の口の字の鉄も電磁石になります。
そして、交流の電気は行ったり来たりするんでしたよね。

電気の流れる方向が変わるということは、磁石のN極、S極の向きも変わります。
口の字の鉄の棒は、下図の様なイメージの磁石になります。



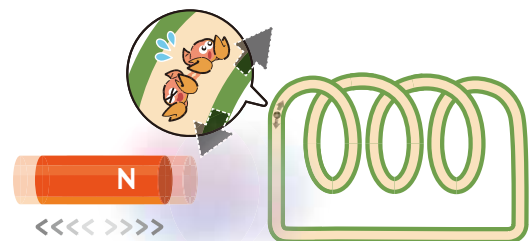
6.

口の字全体が磁石になったので、
右側のクルクル銅線（コイル）にも → の方向に電気が発生します。

「磁石から電気を作る？」

復習

磁石を動かさないと
電気は発生しないんじゃないか
なかったっけ？



もうなんとなくお分かりですよね？

交流の行ったり来たりの作用を利用しているのです。

CHECK▶

口の字の磁石の N 極、S 極の向きを変える ≡ 磁石を動かすこと

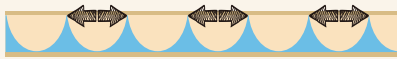
同じような作用になっているので、磁気の変化に反応してヤドナシくん（電子）が動いて右側のクルクル銅線にも電気が発生するのです。

復習

この交流の電気の波は 1 秒間に何回でしょうか？

- A 1 秒間に 50 回
- B 1 秒間に 60 回

答えは…



どちらも正解！

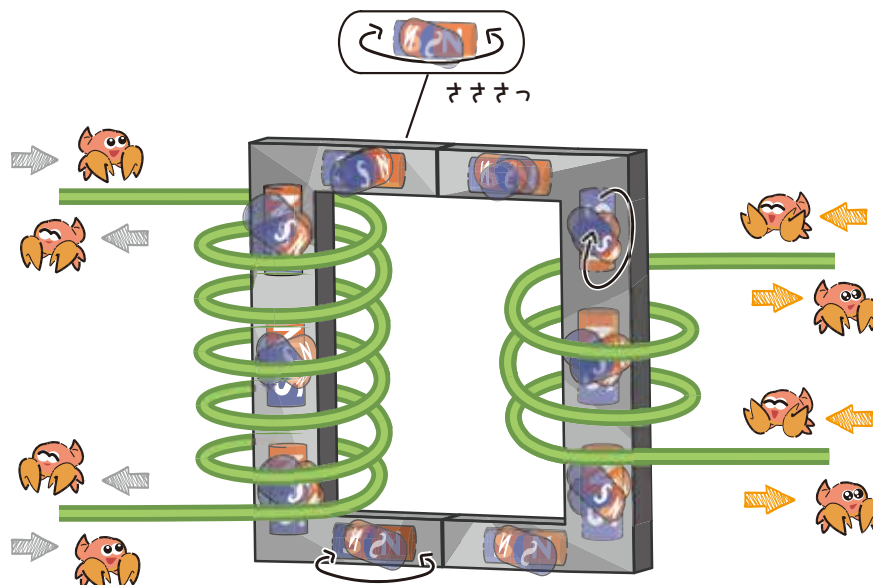
これは周波数と言われているもので、関東は 50Hz、関西は 60Hz です。

でしたよね。

この速さで、 の「行ったり来たり」の電気は  の「行ったり来たり」の電気に変換されます。

同時に口の字の磁石の N 極 S 極も素早く向きが切り替わっているのです。

電気が行ったり来たりの時



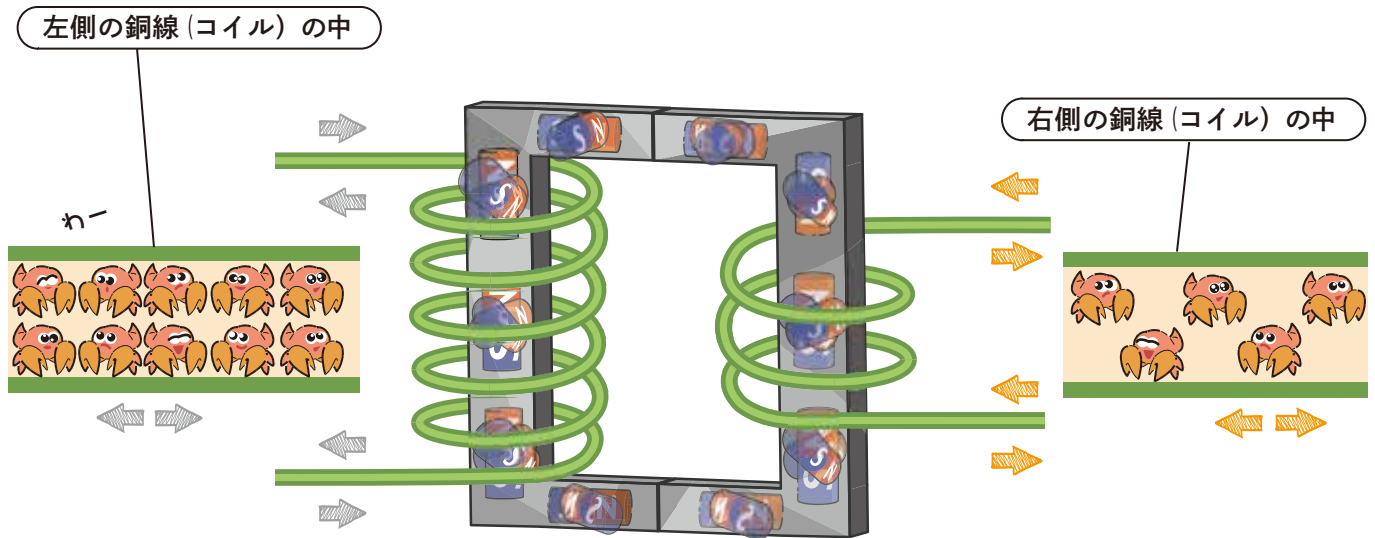
そして、



銅線のクルクルの巻き数が多いほど、発生する電気が大きくなる

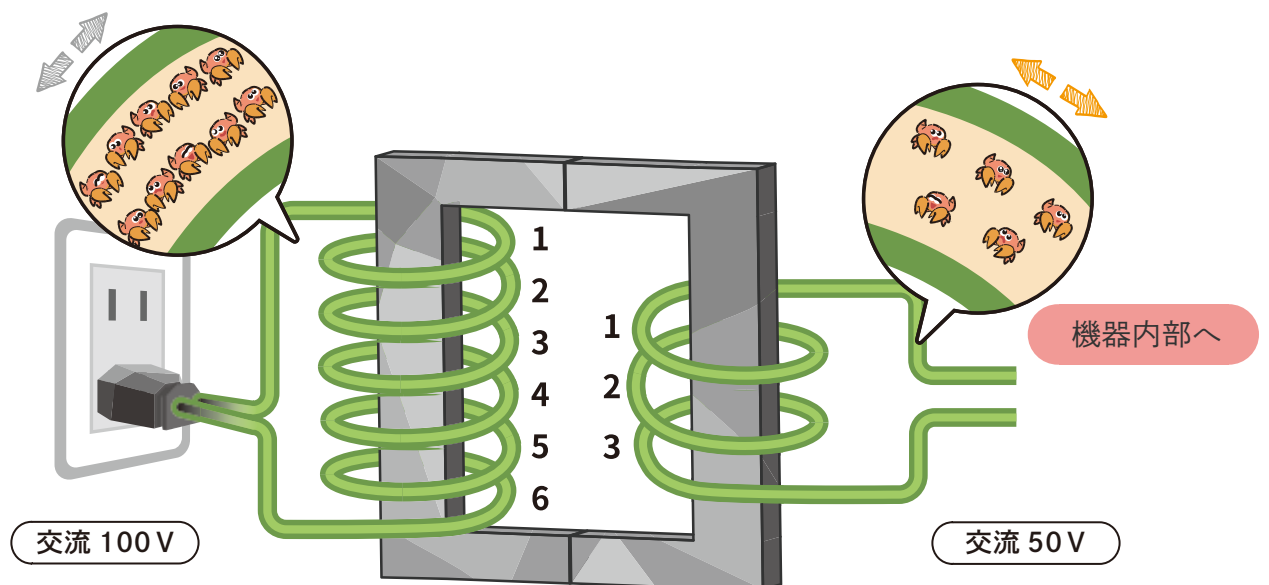
んでしたよね。

下図では、左側のクルクル(6巻き)より右側の方がクルクル(3巻き)が少ないので、発生する右側の電気 ➡ は ➡ より小さくなります。



このように、トランスは入ってくる電気と出ていく電気の大きさを、
クルクル銅線の巻き数の比で 自由に変換できるものなのです。

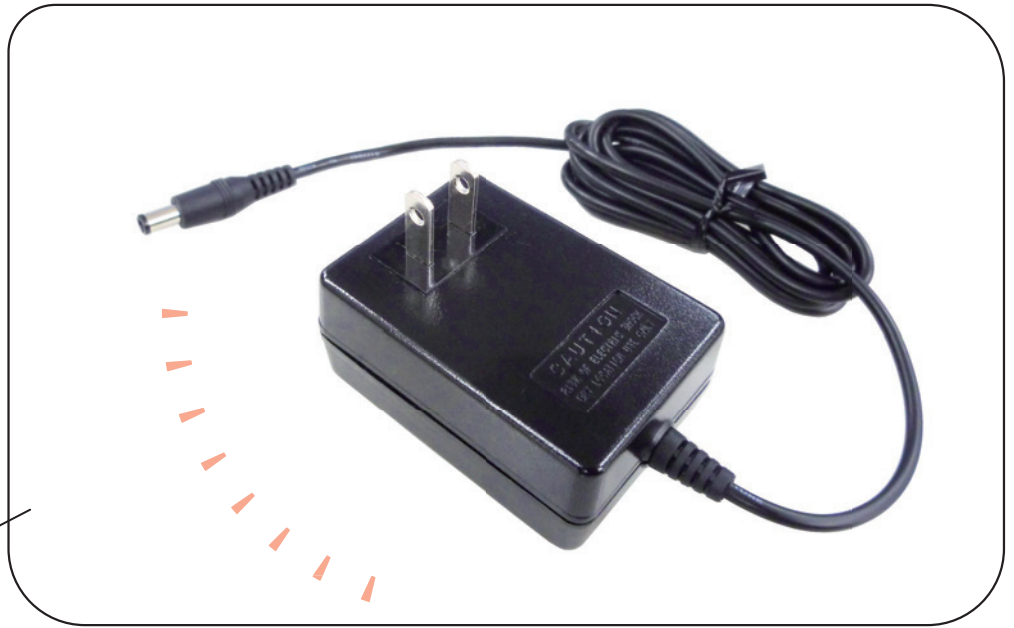
今回の場合は、
コンセントから**交流 100V**の電気が、機器側へは 3巻 / 6巻 = 0.5 の電気
すなわち、**交流 50V**の電気に変換されることになります。



トランスによって小さく変換された、交流の電気は
そのあと、ダイオード、コンデンサ、などの電子部品を経て、直流に変換され、
身近で便利な電化製品を動かすことができるのです。

その役目を担っているのが、よくみるあの黒い箱のアダプタです。
トランスはこの中にも入っています。

これがアダプタ！



coffee break



コンセントって英語だと思いませんか？

実は…

コンセントは和製英語です！

海外では通じません。
海外ではこう呼ぶそうです。



明治期の海外製の電気製品はこの部分が今とは違う形で、
それをコンセントプラグと呼んでいたとか…
その「コンセント」の言葉だけが今も残っている、
ということのようです。

