



ボルタ



アンペール



オーム

でん き
れき し
電気の歴史

い じん
～7人の偉人たち～



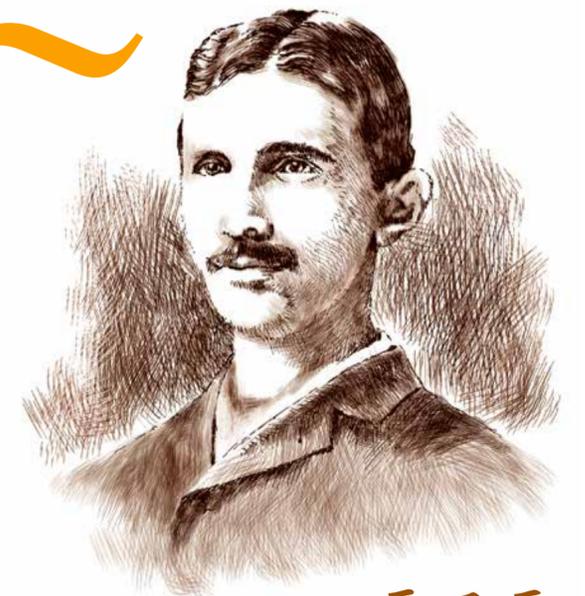
ヘンリー



ファラデー



フレミング



テスラ



ボルタ

1745~1827

アレッサンドロ・ジュゼッペ・ボルタ
イタリアの自然哲学者（物理学者）



イタリア北部コモの裕福な家庭に生まれ、文系の教育を受けましたが、科学に興味を持ち電気学を独学しました。16才で高名な電気学者と文通するまでになり、後にパヴィア大学物理学教授となりました。電池を発明した人としてあまりにも有名ですが、電気学を幅広く研究して、電気盆や電位計の発明や研究など数々の成果も残しています。あの有名なナポレオンも、ボルタを称えパドア（Padua）哲学教授の称号を贈っています。



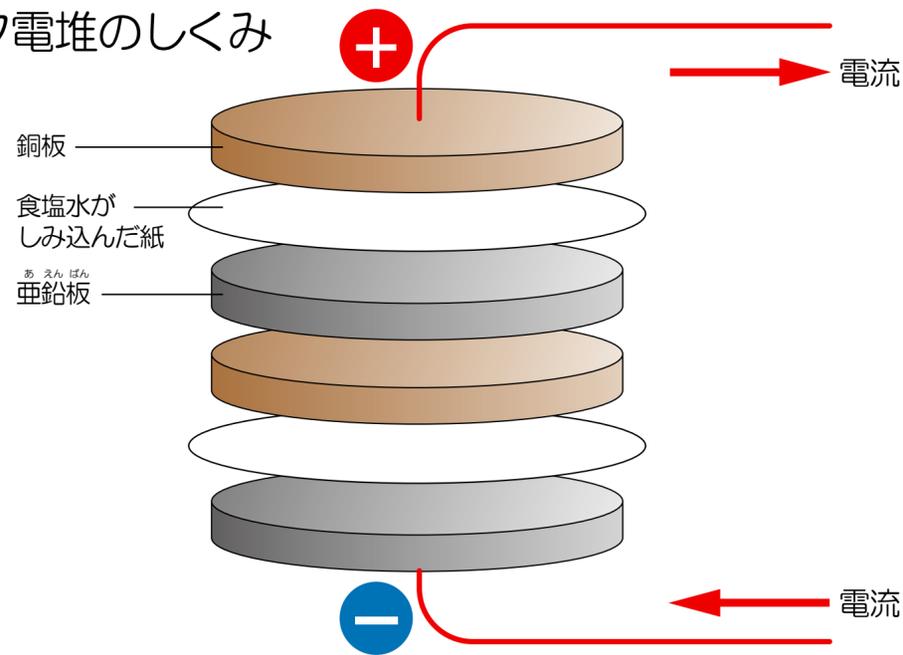
でん たい ボルタの電堆

■電気学進歩の原動力「電池の発明」

1786年にイタリアのボローニャ大学解剖学教授ガルバーニは、解剖したカエルに異種の2つの金属で触れるとカエルの脚がけいれんすることに気づき、これを“動物電気”によるものと考えました。ボルタはガルバーニの動物電気の研究論文を読んで、自分でも実験をしてみました。彼は、カエルの神経が電気に反応しているだけということに気づき、2種類の金属と塩水で電気が作られる

ことを発見して、最初の電池（ボルタの電堆）を発明、1800年ロンドンのロイヤル・ソサエティの機関誌に掲載されました。電池の発明によって、電気を継続して作ることができるようになり、電気学を目覚めしく発展させました。

ボルタ電堆のしくみ



実験動画を見よう！！



▶ ボルタの電堆を再現してみよう



電圧の単位V（ボルト）はボルタの名前にちなんで名付けられました。

ほう そく 右ねじの法則



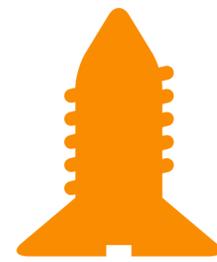
アンペール

1775~1836

アンドレ=マリー・アンペール
フランスの化学者・数理物理学者

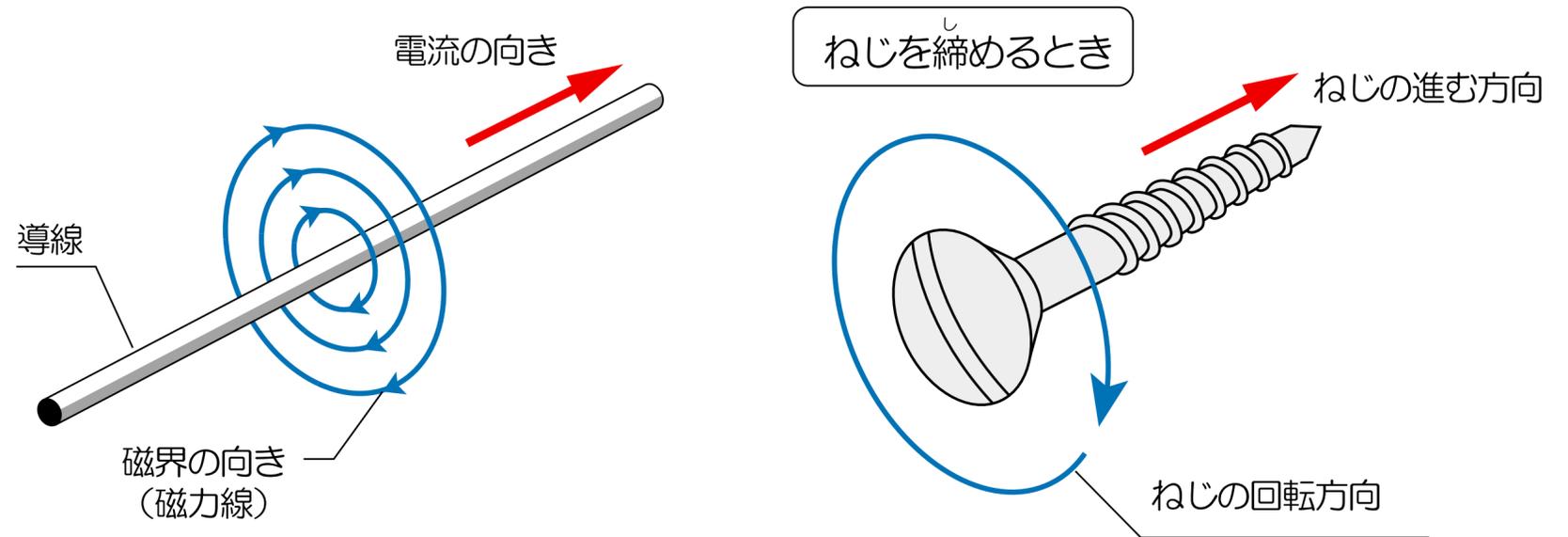


リヨン近郊の村の裕福な商人の息子として生まれ、幼い頃から知的才能を示して、優れた知力と記憶力によって独学で膨大な知識を得ました。フランス革命で父が処刑されたことで、生涯憂うつ症に悩まされました。電磁気学だけでなく、数学、科学などの分野でも大きな業績を残し、後にイギリスのマクスウェルは彼を「電気学のニュートン」と呼びました。



■「電流と磁気」の関係を示す「アンペールの法則」

1820年にデンマークの物理学者エルステッドは、導線をボルタ電池につなぐとそばに置いた磁針が、その瞬間に振れることに気づき、「電気の磁気作用」を発見しました。アンペールはその秘密を探ろうと実験と研究を重ね、1820年に有名な「右ねじの法則」など、電気と磁気の間を「アンペールの法則」としてまとめました。



実験動画を見よう！！

▶ アンペールの法則って何だろう？

A

電流の単位A (アンペア) はアンペールの名前にちなんで名付けられました。



オーム

1787~1854

ゲオルク・シーモン・オーム
ドイツの物理学者



ドイツ南東部のエアランゲンに生まれ、エアランゲン大学で学び、フランスの最新物理学を独学、精密な実験とフランス物理学からの数学的手法を使いこなして、1826年にオームの法則を導きだしました。国外では比較的早くから業績が認められましたが、当時のドイツ物理学の風潮に合わなかったため評価されずに不遇でした。抵抗の単位にギリシャ語のΩ（オーム）が使われているのは、オームの頭文字 O（オー）では数字の 0（ゼロ）と紛らわしいためです。



ほうそく オームの法則

■「電圧・電流・抵抗」の関係を明らかにした「オームの法則」
1826年、オームは精密な実験を繰り返して、電気を通す導体には必ず電気抵抗があって、抵抗の無い完全導体は無いことを見出しました。同じ電流を流そうとする時に、抵抗が高いほど高い電圧が必要になることから、さらに研究を進めて「電圧・電流・抵抗」の関係を明らかにして、電気学の基本となる「オームの法則」を発見しました。

V = 電圧

I = 電流

R = 抵抗

$$V = I \times R$$

実験動画を
見てみよう！！



電気抵抗って何だろう？



抵抗の単位Ω（オーム）はオームの名前にちなんで名付けられました。

きょう りよく でん じ しゃく
強力電磁石



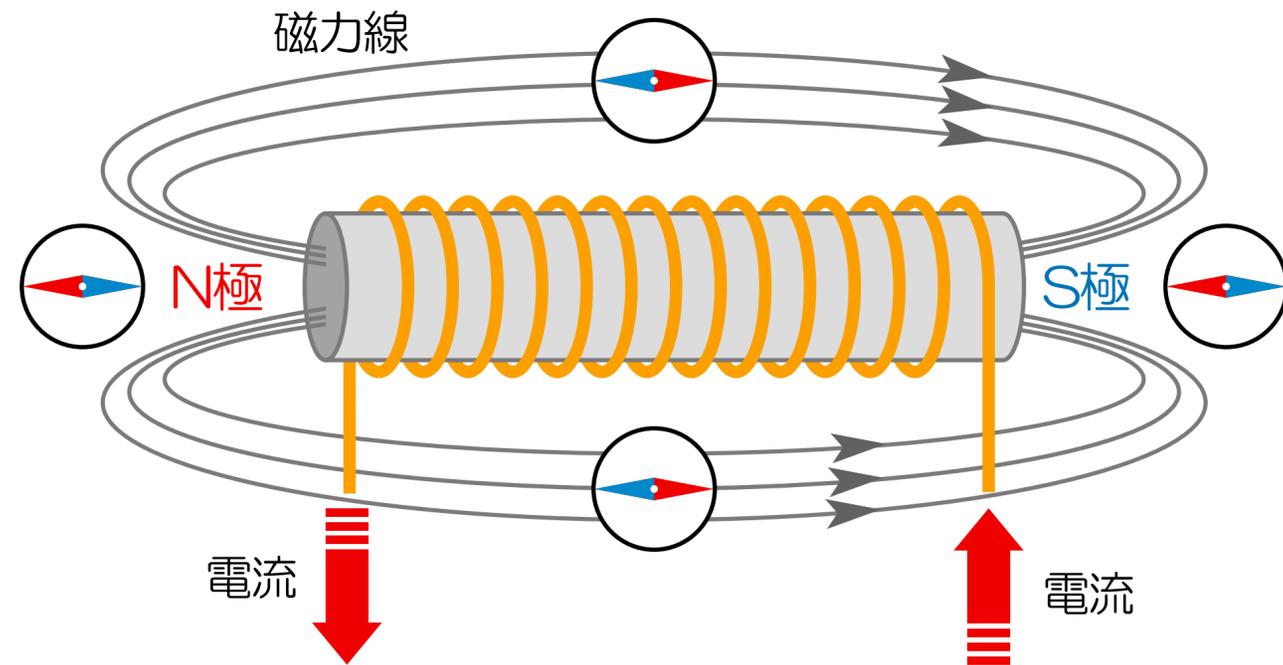
ヘンリー
1797~1878

ジョセフ・ヘンリー
アメリカの物理学者



ニューヨークに生まれ、オルバニー・アカデミーで学び、母校の数学・自然哲学教授になりました。そして後にスミソニアン研究所の初代所長になりました。発明の才能にも恵まれ、妻の絹服の切れ端で絶縁を試して発明した絹巻き絶縁線で、効率の良い電磁石を作り電気磁気学の進歩に貢献しました。ファラデーとは別に自己誘導と電磁誘導を発見しました。彼の技術指導で、モールス符号で有名なモールスの電信機が制作されたというエピソードもあります。

■絶縁という工夫が生み出した「強力電磁石」
1825年にイギリスの学者スタージョンは、鉄心を使った電磁石を発明しましたが、コイルに裸の線を使っているために、隙間をあけて巻かなければなりませんでした。1829年、ヘンリーは銅線に絹糸を巻いた絶縁線を使うことを発明し、コイルを隙間なしに重ねてたくさん巻いた、とても強力な電磁石を作り上げました。



実験動画を見よう！！

▶ 電磁石で実験しよう

H

電磁誘導のインダクタンスの単位H（ヘンリー）はヘンリーの名前にちなんで名付けられました。



ファラデー

1791~1867

マイケル・ファラデー
イギリスの科学者・物理学者



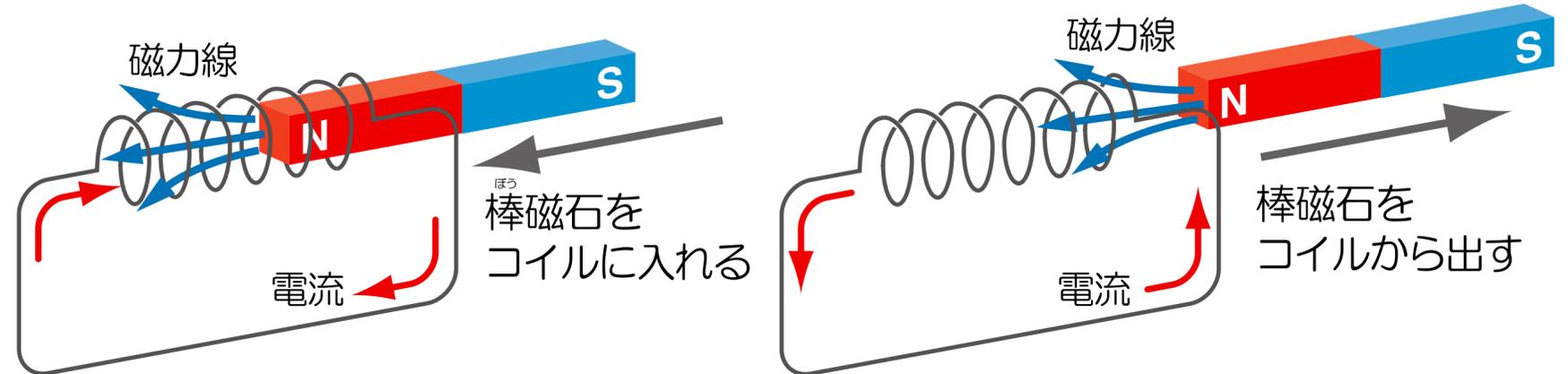
ロンドン近郊の貧しい鍛冶屋の息子として生まれ、高等教育は受けられず13歳で製本屋年季奉公にでました。独学で学ぶなか、王立研究所所長のデーヴィの講演を聴講したのをきっかけに実験室助手になり、彼の教育を受けながら科学者として成長しました。電磁気学だけではなく、科学の領域を幅広く研究し多くの業績を残しました。また教育にも力を注ぎ、「ろうそくの科学」は今も読み継がれています。

でんじゆうどう 電磁誘導

■磁界の変化が電気をつくる「電磁誘導」

電気の磁気作用の発見後、科学者たちはその逆の「磁気の電気作用」をさがしましたが、導体のそばに磁石を置いて何も起きませんでした。1831年、ファラデーは研究を重ね、ついに「導体のそばで磁石を動かすと、磁界が変化して導体に電流が発生する現象」を発見しました。これが「電磁誘導」で、発電機や変圧器の発明につながりました。

電磁誘導の法則



実験動画を見よう！！



ファラデーが行った
電磁誘導を実験しよう



発電所の仕組みを
見よう

F

静電容量の単位F (ファラッド) は
ファラデーの名前にちなんで
名付けられました。



フレミング

1849~1945

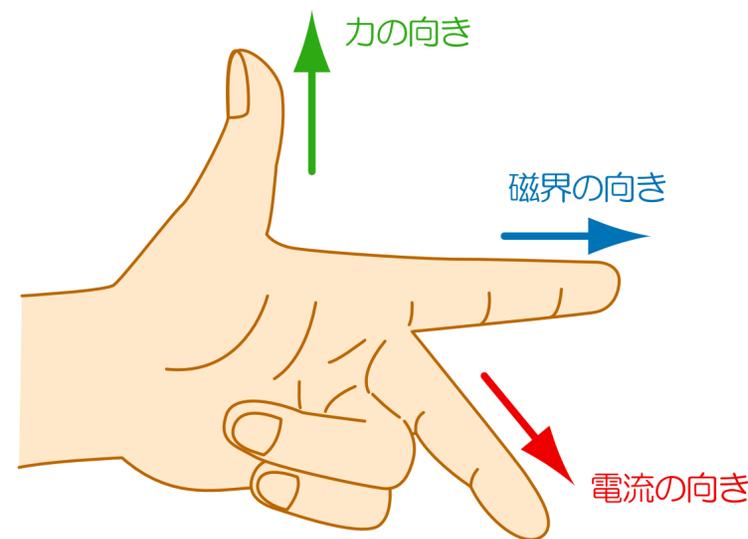
ジョン・アンブローズ・フレミング
イギリスの物理学者



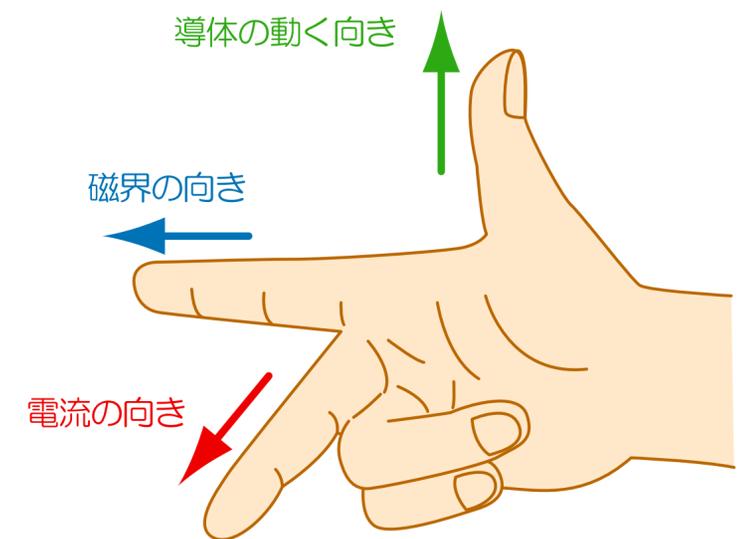
ランカスターで生まれ、ロンドンとケンブリッジの両大学で学びました。ノッティンガム大学などで教える一方、マルコーニ無線会社、エジソン電灯会社などのコンサルタントも務めました。1885年にロンドン大学初の電気工学教授になり、電気工学の先駆者として専門教育に取り組みました。エジソンが価値を見出さなかったエジソン効果の研究から二極真空管を発明して、エレクトロニクス時代への道を開きました。

フレミングの左手、 右手の法則

■「電流・磁界・力」の関係をわかりやすく示す「フレミングの法則」
フレミングは、ロンドン大学で教えていた時、学生が電磁誘導の「電流によって発生する磁界」と「磁界によって発生する電流」の関係を理解するのに苦労しているのを見て、「電流・磁界・力」の関係について手を使ってわかりやすく示す方法を考えだしました。



左手の法則（モーターの原理）



右手の法則（発電の原理）

実験動画を見よう！！



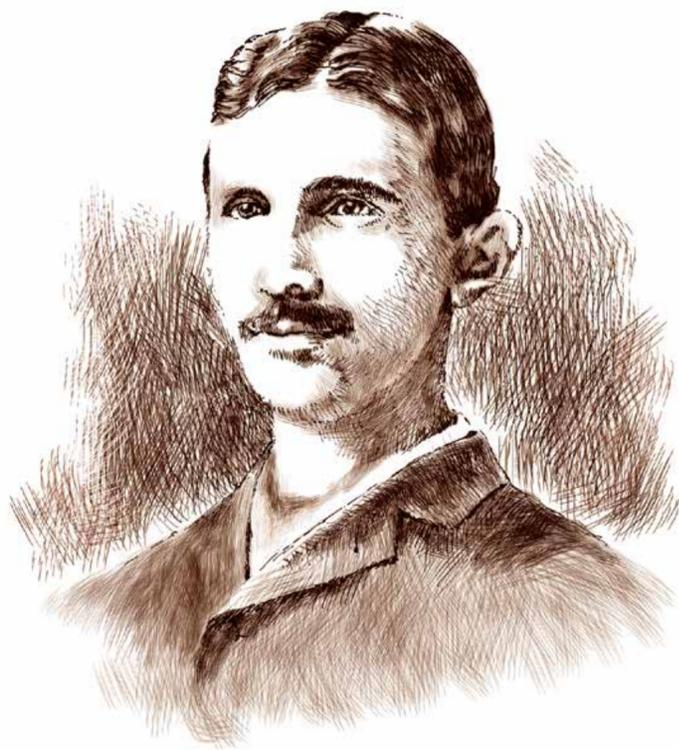
円形コイルモーターを作ろう！



矩形（くけい）コイルモーターを作ろう！



コイルなしモーターを作ろう！



テスラ

1856~1943

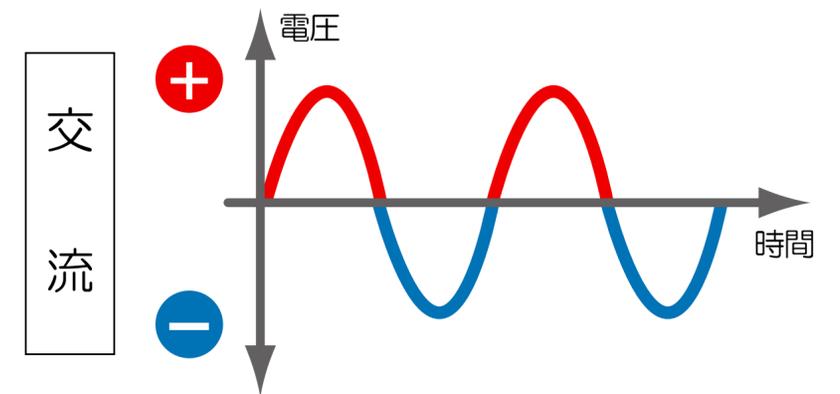
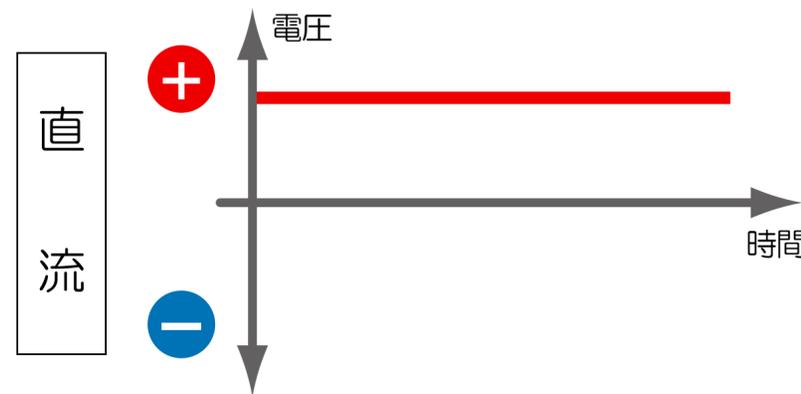
交流発電システム

テスラは家庭から産業の機械まであらゆるものを回している交流誘導電動機（交流モーター）とその電力供給システムを発明しました。彼は、エジソンの研究所に入り直流発電にこだわるエジソンに対して、交流発電を採用するよう主張した人です。1893年にシカゴ万国博覧会にテスラの交流システムが採用されその実用性を実証しました。この博覧会で好評を得てナイアガラ発電所に採用され、1895年交流発電を開始、現在すべての電力会社に採用されています。

ニコラ・テスラ
アメリカの物理学者、電気技師、発明家



1856年オーストリア帝国（現在のクロアチア西部）で生まれた。1880年交流電磁誘導の原理を発見。1884年アメリカに渡りエジソン電灯に採用されましたが、テスラは交流発電による電気事業を提案し、エジソンと対立して1年ほどで職を失いました。交流発電、ラジオやラジコン（無線トランスミッター）、蛍光灯、空中放電実験で有名なテスラコイルなどの多数の発明、また無線送電システム（世界システム）を提唱したことで知られます。



実験動画を見よう！！

▶ 乾電池とコンセントの違いを見よう

▶ 変圧器で実験しよう

▶ 遠くへムダなく電気を送ろう

T
磁束密度の単位T（テスラ）はテスラの名前にちなんで名付けられました。