

1 3 感 応 電 流

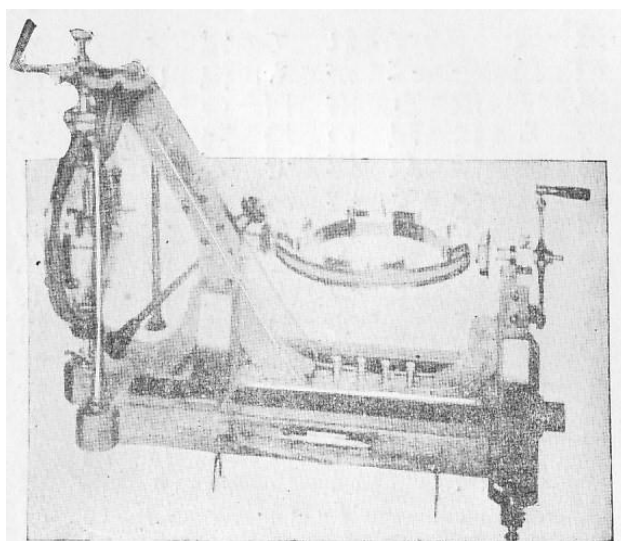
前に述べた通り電気と磁気との密接な関係は、電流が磁針に作用すると云うエールステッドの発見によって始めて事実的に示されたが、之を逆にした両者の関係、即ち磁気によって電流を生ずることはその後 1831 年になってファラデイによって見出だされた。之はファラデイの電磁気に関する大研究の最初のものであり、且つ理論に於ても亦応用に於ても多大の発展を持ち来した重要な端緒であった。

ファラデイは静電気が他の導体に感応するように電流も亦他の導線に感応しはせぬかと云う考えで種々の実験を行ったが、遂に次の実験によって磁石の作用で電流を発生させることに成功した。即ちコイルの両端を予め電流計につないで置き、そのコイルの軸に沿うて棒磁石を突入れると、コイルの導線に電流が起り、又磁石をコイルから引き抜くと再び反対の方向の電流が電流計に流れるのが見られる。この事実は今日電磁感応として知られているものである。次いでファラデイは、一つの電流回路を閉じたり切ったりする瞬間に、すぐ傍に置かれた針金に電流の起ることを見出だし、又後者を前の電流回路から遠ざけたり近づけたりしても同様であることを見た。若し後者に最初から電流が存在していたならば、それが右の影響によって同じく増減すること勿論である。之は電流の相互感応と称すべき現象である。

一般に云って、之等の感応電流は一つの導線回路を縁邊として考えられた面を通過する磁気指力線の数が増える場合に常に起るものであって、例えばコイルを地球磁気場で回転するような場合にもコイルの導線には交互に方向を変えず電流が感応されることは、後にドイツのウィル

ヘルム・ウェーベルによって実験された。この実験で感応電流の強さを測ることによって地球磁気の鉛直並びに水平分力を知ることができる。

感応電流の方向に関しては 1834 年ロシアのレンツが次の法則によって之を一般に云いあらわした。感応電流は之に伴う反作用がもとの磁石又は電流回路の運動を妨げるように起る。但しその運動によらないで、



磁石や電流の強さの変化による場合には強さを増すのが近づく運動に相応し、強さを弱めるのは之に反する。

このレンツの法則はエネルギー保存の原理から見れば寧ろ当然の帰結であって

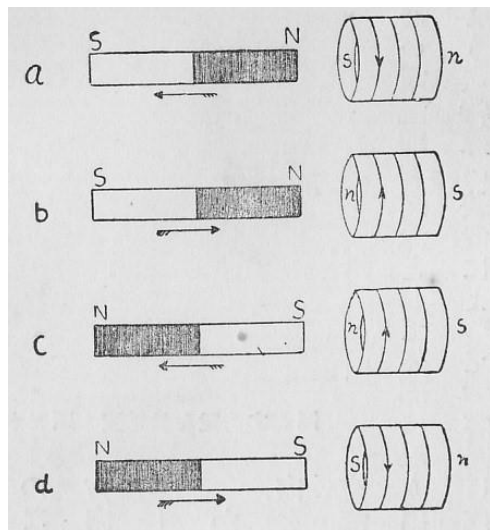
第 83 図 ウェーベルの地球磁気感応の実験

1845 年フランツ・ノイマンによって数学的に完全に

説明された。磁石をコイルに対して近づけ又は遠ざける場合の感応電流の方向は第 84 図に示す通りである。

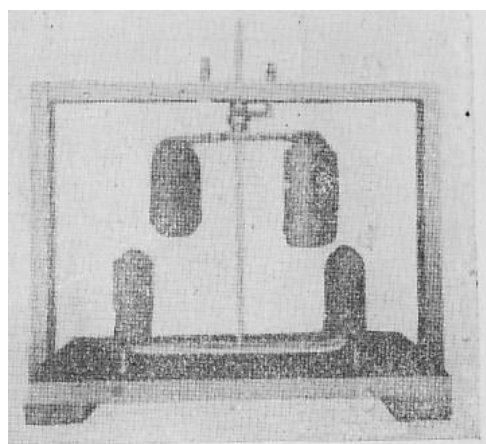
第 84 図 磁石の運動と感応電流の方向

N は磁石の北極、S は南極、n 及び s はコイルが電流のために磁石の作用をなす場合の北極及び南極



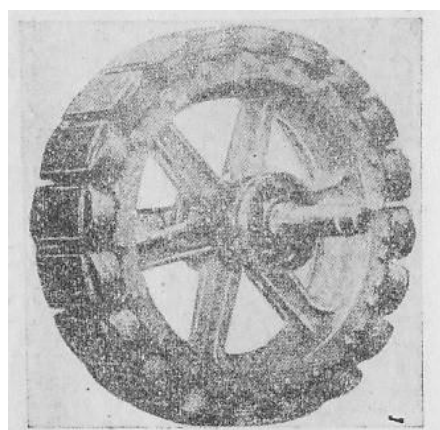
感応電流はその後電流を得るための重要な手段として用いられるようになった。電池によって起される電流では、動電力(電圧)に一定の制限があるけれども、感応電流によるものでは適当な装置とその動力の如何によっては之を任意の大いさに達せしめることができるからであって、このお蔭で電気工業の発達したことは実に著しいと云わねばならない。

第85図に示すような装置で下部の馬蹄形電磁石を固定し、上部の電磁石を中央の軸の周りに回転すると、之に捲いた針金のなかに感応電流を得られる。併しこの電流の方向は半回転毎に逆になること、前に述べたウェーベルの地球磁気感應器と全く同様である。



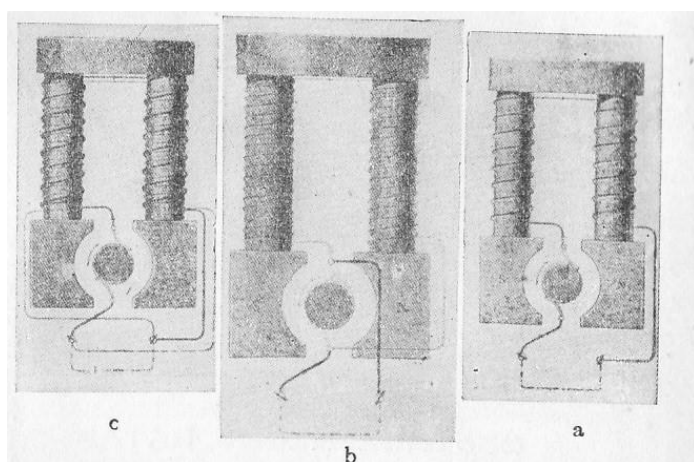
第 85 図 発電機を説明する図

かような交互に方向を変えずる電流即ち交流を、方向の変らない電流即ち直流として外部に取り出すことは、次のような特殊の装置によって、容易に成功される。即ち廻転コイルの端が半廻転毎に異なった刷子に接触し、之から電流を外部に導くようにすればよい。実際の発電機では固定した電磁石を場磁石、廻転するものを発電子と称する。場磁石は通常発電子を取り囲む大きな両極(N・S)を備え、発電子から取り出さ



第 86 図 発電子

れた電流又はその一部が場磁石の作用を強めるように針金を捲いてある。第 87 図はかような発電機の模型を示したもので、場磁石に捲く針金の連結の仕方によって、直捲 (a)、分捲 (b) 及び混合捲 (c) を区別する。

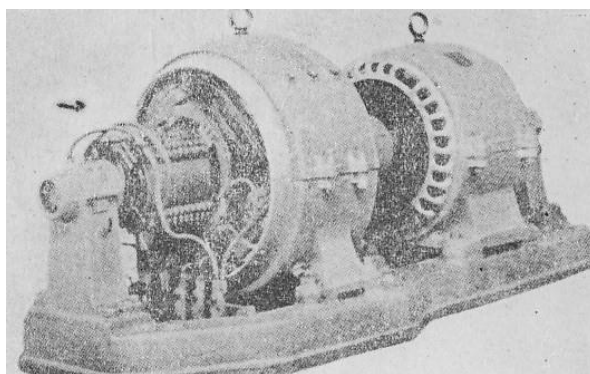


第 87 図 発電機の模型

発電機からの電流は直流として取り出す外に、目的によっては交流の儘で取り出す場合も多い。之等に応じて種々の形式の直流又は交流発電機が形作られている。通常水力電気と称えているのは、発電機を廻

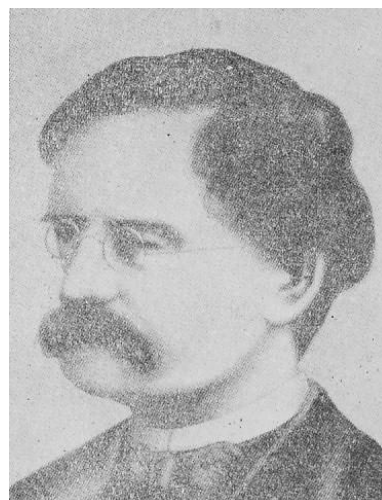
すための原動力として水力を用いるものであって、発電機を水力タービンと直結してその廻転を起させる。

発電機を逆に使用し、電流を発電機に供給すると之に廻転を起させることができる。この目的に使用するものを電動機 (電気発動機又は電気モーター) と名づける。之を発電機と直結して動力を得るために用いられる。



第 88 図 発電機と電動機との連結

かような電動機の原理は 1867 年始めて
ドイツのウェルナー・ジーメンスによって
述べられたものであったが、其後種々の方
面に於て盛んに実用に供せられ、我々の生
活に多大の利益を与えるようになった。
我々が日常見慣れている電車の如きは即
ち電動機を具えた機関車に外ならないが、
それは 1881 年に始めてジーメンスの手に
よってドイツのベルリン郊外に敷設せら

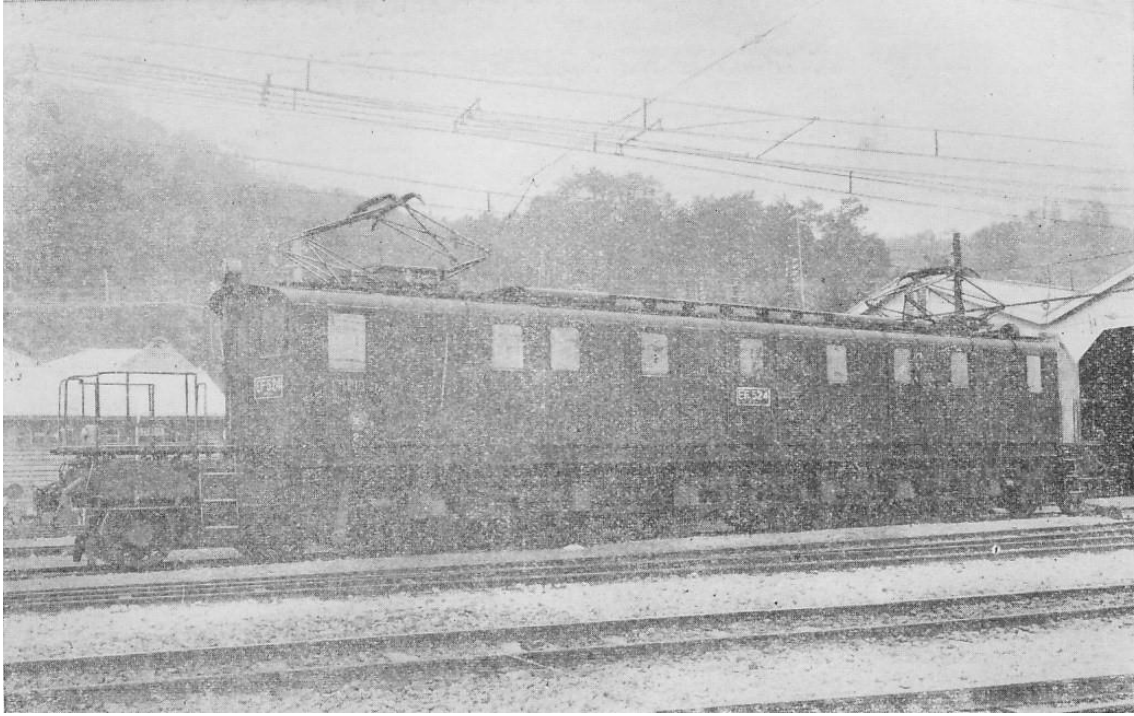


第 89 図 ウェルナー・
ジーメンス

れて以来、漸次一般的となり今日では既に蒸気機関車を凌ぐ程の交通機
関として重要のものとなっていることは驚くべきばかりである。又自動
車や扇風機や水ポンプや昇降機 などにも用いられ、諸工場の動力供給
のためにも必要にして欠くことのできないものとせられている。



第 90 図 世界最初の電車



第 91 図 本邦製最大の電気機関車 EF524 型