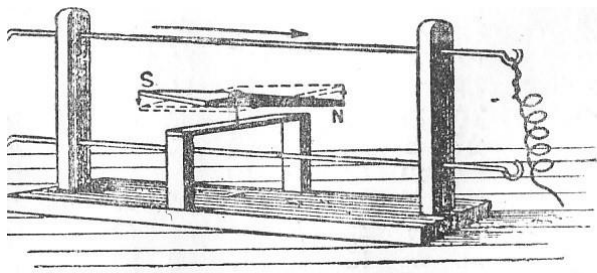


9 電流の磁気作用(1)

電気と磁気とは最初互いに独立に発見せられたものであって、両者とも物質の特別な現象として不思議に感ぜられては来たものの、その間に何等かの関係があるかどうかは永く疑問とせられていた。クーロムによって電気の間にはたらく力の法則が距離の2乗に逆比例するものであることが見出だされ、同時に磁気の間の方も亦同じ法則に従うことが明らかにせられたけれども、之だけではまだ直接の関係には達しない。電気、磁気の外に万有引力も亦法則の上では同様の形をもっているのであって、単にそれだけで互いに関係があるとは断ぜられない。ところが電流の発見の後になって、之が磁針を動かす作用をもつことが1803年にイタリーのロマニオンによって見られた。併しそれが果して本当であるかどうかは1820年にデンマークの学者エールステッドによって同様の事実が観測される迄は確かでなかった。

エールステッドは当時コーペンハーゲンの工科大学の教授であったが、或る日講義の折に電流の性質に関する彼の一つの理論を試めそうと思って、針金の下に磁針を置いて実験を行ったところが、意外にも磁針



第 47 図 エールステッドの実験

が針金に対して垂直に向くように曲げられることを見出だした。そこで之について種々の実

験を重ねて見たが、電流の通る針金が南北に置かれ、且つ電流

が南から北に向かって流れるときには、その下に置かれた磁針の北極は西に向けられ、又電流が逆の方向に流れるか、若しくは磁針が針金の上方に置かれると、その北極は逆に東に向うことが観測された。

この重要な発見は同年の7月に発表せられ、更に9月11日にフラン

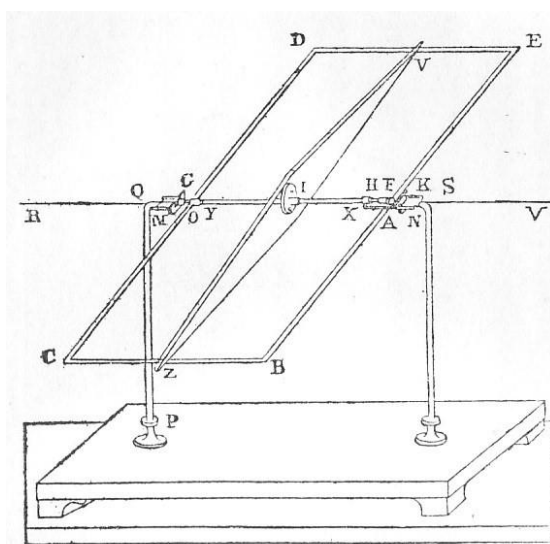


第 48 図 ハンス・クリスチ
アン・エルステット像

スが説明せられ、且つ実験的に
さえ証明された。

これこそ電気と磁気との密
接な関係を明らかにした最初の
事実である。次いでアンペール
は之に基づいて、磁石をつくる
分子内には磁極を結びつける線に
垂直の面のなかに小さな円形に廻

スのアカデミーで講演せられたが、僅
かにその1週間後には同じアカデミ
ーの会合席上で、アンペールによって
その数学的の理論が示されたばかり
でなく、更に進んで電流の通ずる螺旋
状の針金はその作用に於て全く一つ
の磁石と同等でなければならないこ



第 49 図 アンペールの実験

器械はドイツ・ミュンヘンの
科学博物館に保存されている

轉する電流があつて、そのために磁石としての作用があらわれると云う理論を提出したが、之は分子電流の理論と称せられ、磁石の根本理論として当時の人々を驚かしたところのものである。今日の電子論では、



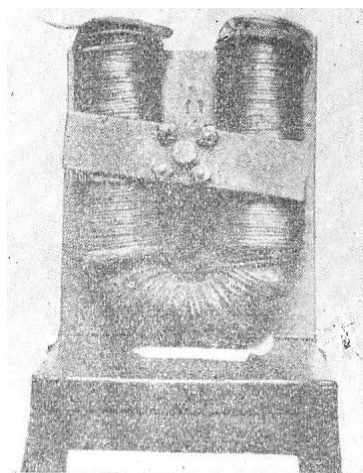
第 50 図 アンペール

各々の物質の原子内に電子の廻轉を認めている点で、それは大体に於てアンペールの分子電流に相当しているといつてもよいであろう。

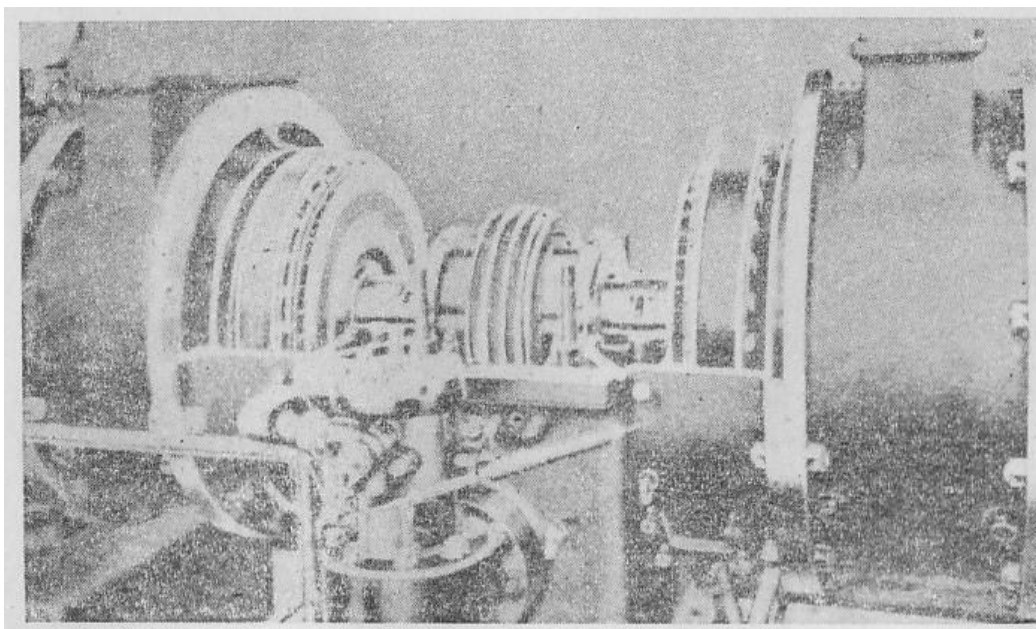
針金を螺旋状に捲いたものはコイルと称せられているが、之を一方の端から眺めて電流が左廻りするよう流れていれば、その端に北極、反対の端に南極をもつ磁石と其作用が等し

く、又電流の方向が逆になれば磁石としての極も逆になるのである。更にコ

イルの心棒として鉄を入れると磁気作用が非常に強まるので、実際には多くかようなものが用いられ、電磁石と名づけられている。



第 51 図 大英国王立協会に保存されているファラデーの大電磁石でこれでファラデーはいろいろの大切な発見をした

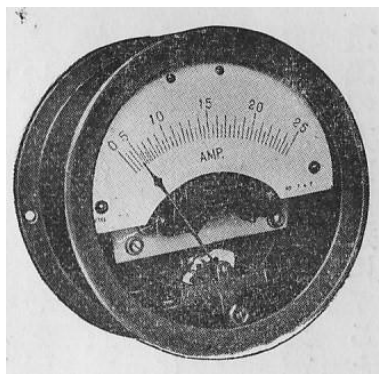


第 52 図 大電磁石

電磁石を始めて製作して実用に供したのはイギリスのウィリアム・スタージョン並びにアメリカのジョセフ・ヘンリーであるが、其後になって実に多大の応用を見るようになり、殆んどそのお蔭で大多数の電気利用が成就されたと云ってもよい位である。なぜと云うに、電磁石は決してそれが磁石と同等の作用を呈すると云うだけの効能に止まらないで、却って磁石よりも遥かに便利の性質をもつからである。即ち電磁石に通じる電流を加減すれば、随意に磁気作用をも増減せしめることができるので、従って電流の強いときは通常の永久磁石よりも遥かに強力な磁石を得るし、又電流を断つと磁石の性質を失わしめる事をもできるし、更に電流の方向を逆にすると磁極も亦反対になると云うように、目的に応じて勝手な変化が与えられるためである。

電流の磁気作用の利用の第一は、之によって簡単に電流の強さを測ることのできることである。電流計はこの目的でつくられたものであるが、

その型は今日まで非常に多数に上っている。併し之等を大別すると、固定したコイルに電流を通じて磁針を動かすものと固定した馬蹄形磁石又は電磁石の両極の間に自由に回転する小さなコイルを装置して、電



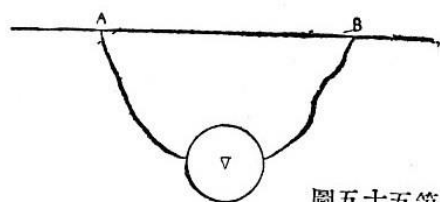
第 53 図 アンペア
メーター

流によってその方向の変わるのを見るものとの二種となる。前者は主として精密実験用に供せられ、特にケルヴィンの鏡電流計(ガルバノメーター)では小磁針の極めて僅かの方向変化が之に取り付けた小さな鏡の面から反射

する光線の方向の變化によって非常に鋭

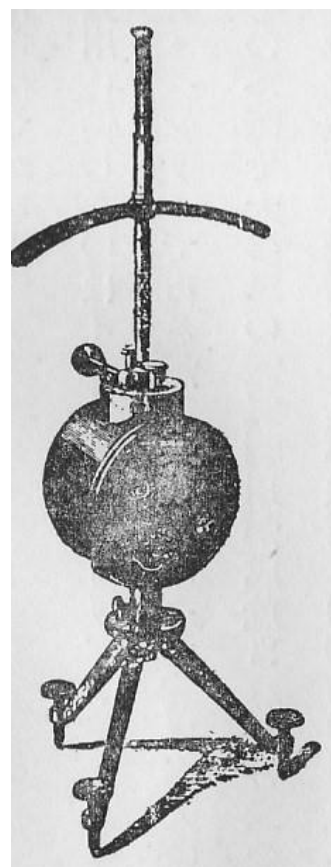
敏に観測される様にしてある。又後者に属するものうちにも同様の光学的装置によってコイルの回転を甚だ精密に測り得るものもある。

併し通常の簡便を主としたものではコイルの回転を直接に指針によって示させ、指針の各位置に之に相当した電流の強さを度盛りしてある。かようなものをアンペアメーター又はアンメーターと名づける。若し此装置Vを電流回路の一部に第 55 図のように並列に挿入すると、Vを通



圖五十五第

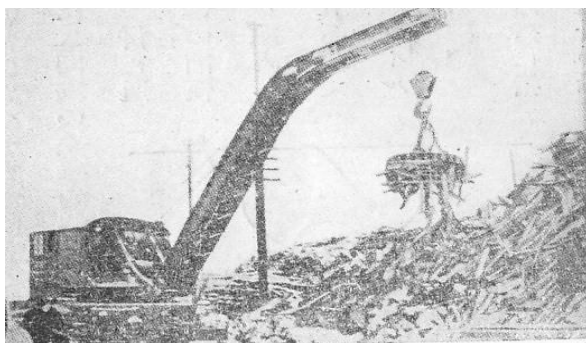
る傍回路に流れる電流の強さと抵抗との相乗積



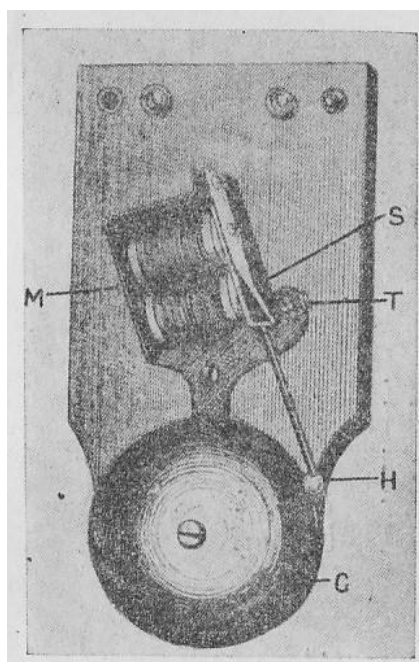
第 54 図 ケルヴィンの鏡電流計

は之が接続せる A・B 2 点間の電位差を与える。それ故この方法で電位差を測るのに便利であるように指針の示す各位置に電位差をボルトであらわした数を度盛りしたものをボルトメーターと名づける。

電磁石が鉄を吸いつける力を利用して鉄材を運搬したり、海中に沈んだ鉄製の物体を引き上げたりするために、強力な物揚げ電磁石がつくられている。中央に鉄の輪に針金を捲きつけたコイルがあって、之をマンガン銅の蔽いでかぶせたものである。鉄工業では作業上甚だ重宝なものとな



第 56 図 物揚げ電磁石で鉄材を吸い上げ之を運ぶ有様



第 97 図 ジョン・マイランドの造った電鈴

られている。

次に電磁石が磁気作用の強さを自由に変わることは既に述べた通りその利用の主体をなすものであって、電鈴や電信器やその他種々の場合に応用せられ多大の便宜を我々に与えている。電鈴はイギリスのジョン・マイランドが 1850 年に発明したものであって、図に示すように馬蹄形電磁石 M を取り捲くコイルの導線の一端がその極の方に置かれた軟鉄片 S に連絡し、更に之と接触しているネヂ T を経て別に

備えつけた電池につながれて一つの回路をつくる様に装置される。この回路中に予め挿入された押釦を押して回路を閉じると、電流が流れて M が磁気作用を起すから、S は之に吸いつけられ、ネジ T の尖端を離れて電流をその点で断つことになる。そうすれば電磁石 M は再びその作用を失って、S を元の位置に戻し、T との接触を回復させるから、之によって電流の回路が再び閉じられ以前の過程を繰り返す。かようにして自動的に S は電磁石に吸いつけられ、又離され、断えず往復運動を続けるので、之に軽い把手を取りつけて鉛を鳴らすことができるのである。