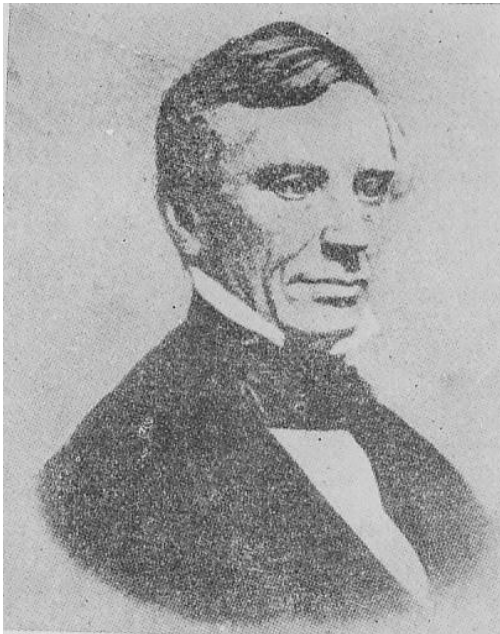


10 電流の磁気作用(2)

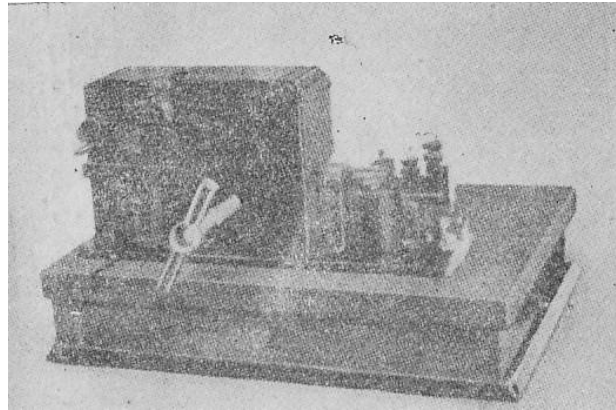
電流の磁気作用の応用のうちで最初にその効用の顕著なものとして世人を驚かしたのは電信である。

電信は云う迄もなく遠方に信号を伝えるための電気装置であるが、昔から我々はかような目的を達しようとして苦心していたことは事実であり、そしてそのために先ず音響や光の使用が普通に考えられていた。併し電気や電流に関する知識が漸やく擴まるに及んで、19世紀に入ってからはその利用が工夫せられるようになった。之に属する最初の試みと云うのは、1809年にドイツのゼンメリングが水の電気分解によって気泡の上るのを信号として役立たせようとするものであった。その後1833年にガウス及びウェーベルは電流による磁針の偏倚を利用して一種の電信装置をつくつたが、次いで1835年にアメリカの畫家モールス

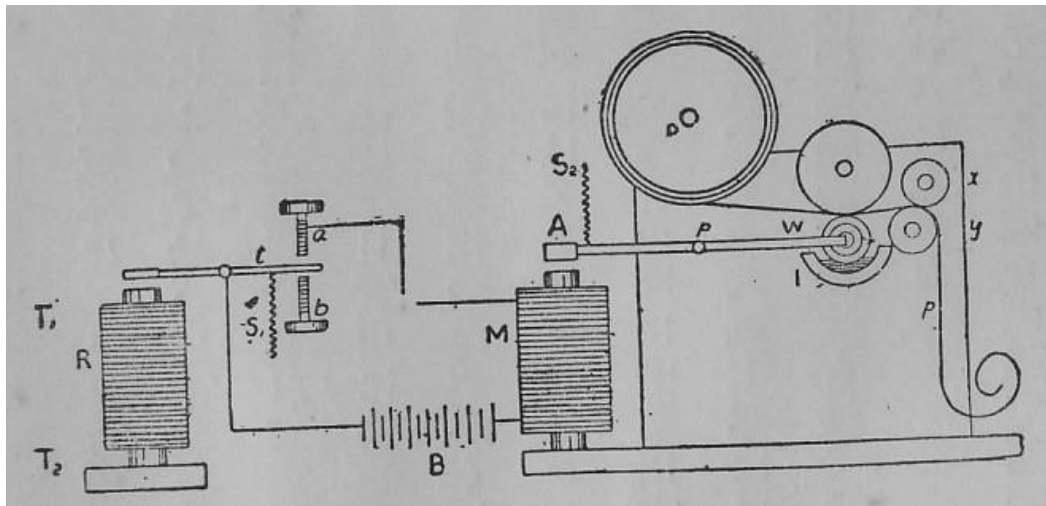


によって始めて電磁石を利用した電信器が発明せられ、電信記号の考案と共に今日実用に供せられるものの基礎を形作つた。かくして1844年にはアメリカのワシントン及びバルチモアの間に商業用電信が開始せられ、又1857年には大西洋の海底電線が敷設せられて、始めて英米両国間に海を隔てて最初の直接の通信が行われるに

至つた。



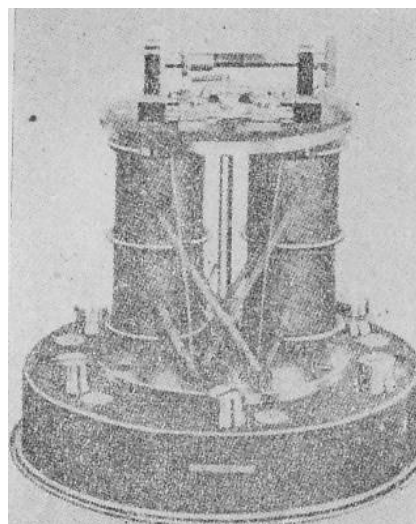
第 59 図 モールス受信器



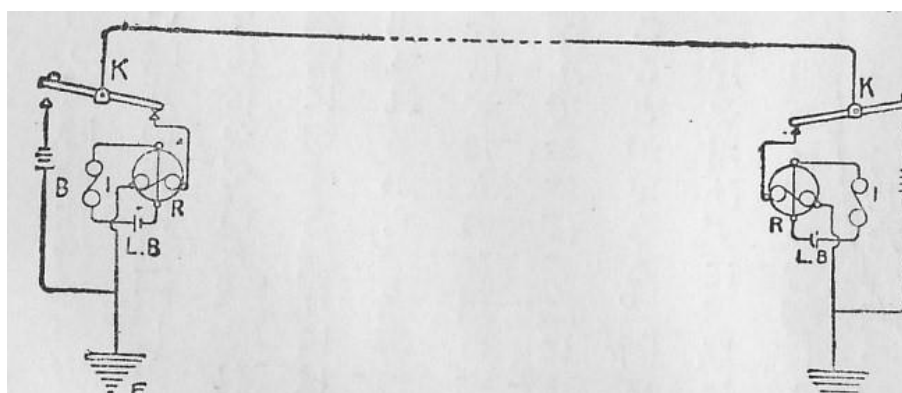
第 60 図 モールス受信器と継電器の連絡を示す

M は受信器の電磁石 A は軟鉄片で M に引かれると之に取りつけた臂 W が P から時計仕掛で繰り出される紙片を押す。R は継電器の電磁石で之に送信器からの電流が通ると t の一端を引きつけてその他端をネジ a に觸接させ M の回路を閉じさせる

電信器には一般に送信装置と受信装置とがあつて、その間を導線で連結して信号を伝えるのである。送信装置としては適當の電池と、受信所に達する受信回路を閉じる為の鍵とを備えればよい。受信装置ではこの電流によって電磁石をはたらかせるのであるが、遠距離になると電流のエネルギーが途中の針金のなかで熱となって失われるために、その強さが著しく弱まるから、直接に目的の電磁石をはたらかせる代りに先ず繼電器(リレー)と称するものに作用させる。繼電器には同様に電磁石を具えているので、これによって別に受信所に置かれている局部電池の回路を閉じるだけの役目を果せばよいのである。



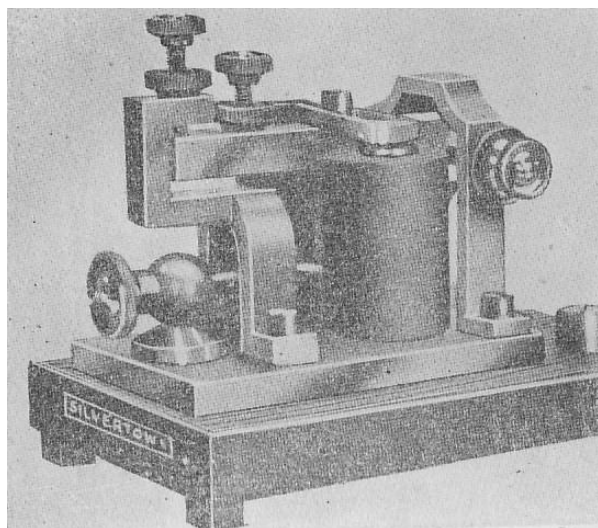
第 61 図 繼電器を取り去って内部の電磁石を示す



第 62 図 電信器の送信並びに受信装置の連結

B 電池 E 地面 I 磁電石 K 電鍵 BL 局部電池 R 繼電器

受信器はこの局部電池の回路中に置かれ、電流の通ずるに従って電磁石がはたらき、軟鉄片を引つけることにより、之に沿うて時計仕掛で一方に動いている細い紙片の上に連続した線を押し印すようになっている。



第 63 図 音響受信器

それ故電流の断続を適当に起すと紙片には長短随意の線が記されるから、之等の線を適宜に組み合わせたものを予め文字の符号として選んでおけば 之によって意味を伝えることができる。新式のものでは多く紙片を用いずに、単に鉄片が受信器の電磁

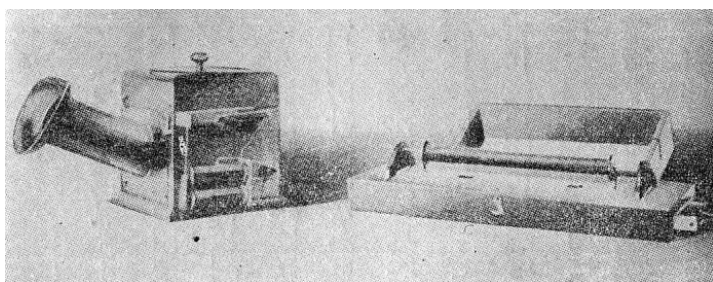
石を打つ音響によって之を判断するようにした音響受信器が用いられている。併し送信及び受信の正確を期するためには、その後ヒューズの発明した文字印刷式受信器、及び更に之を改良した電気タイプライターが勝っている。

送信及び受信の両装置を連絡する導線は通常只一本を用い、他は地面につないで之を回路の一部に利用する。又同一装置で送信及び受信を兼用することのできるような連絡が選ばれている。

電流が針金のなかを伝わる速さの非常に速いことは既に述べたが、之は精密に測ると殆んど光の真空中の速さに近いものである。従って電信による遠隔地間の通信は一瞬時に果たすことができると云ってよい。併し電流の強さの制限のために非常に遠い際には適当の中継所を必要とするけれども、之によって世界各地の出来事を極めて短時間に知ること

のできるようになったのは著しい事実である。

電話も亦大体に於て電信と同様に遠隔地間の通信交換を目的とするものであるが、符号又は文字の代りに直接に音声を送達する事ができるだけに、一層の便利をもっている。即ち音波を電流に変えて之を遠方に送り、そこで再び以前の音波に戻すのが電話の働らきであるが、かような試みは始めて 1861 年にドイツのフィリップ・ライスによって企てら



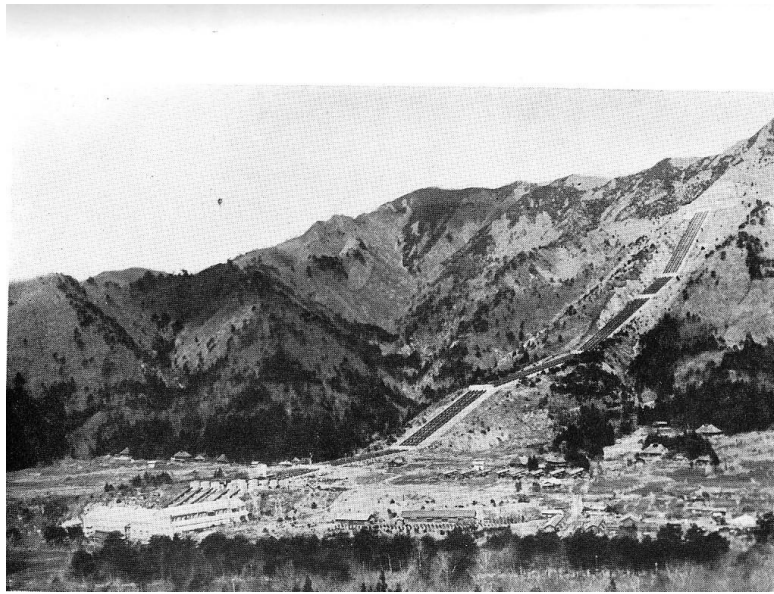
第 64 図 ライスの電話器

れ、次いで 1876 年にアメリカのグラハム・ベルによって大成せられた。現時用いられている送話器は更にその後(1878 年)ヒューズによって発

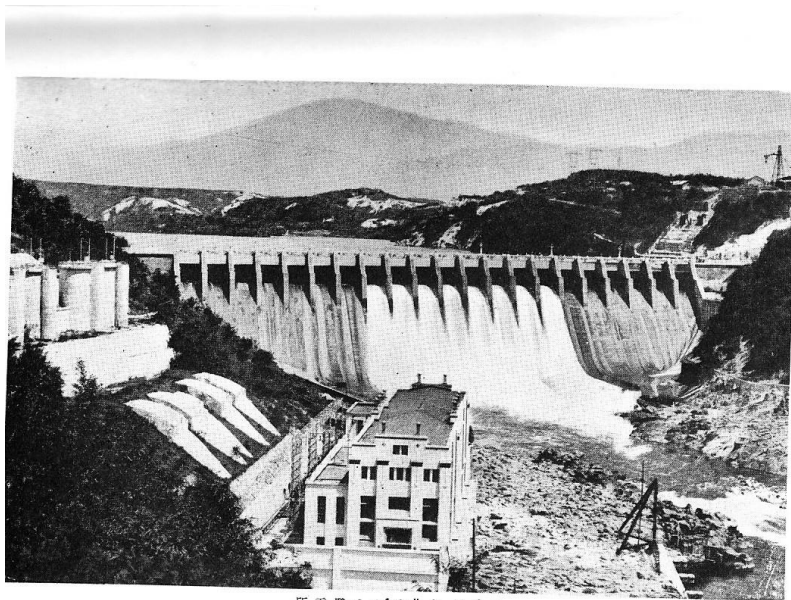
明せられたマイクロフォンと称せられるものである。図に示すようなを有し、二枚の炭素板の間にゆるく詰められた炭素粒が音波の振動を感じずる振動板のために動かされ、個々の粒子の接触を変ずるから従って電流に対する抵抗を変化し、之を回路の一部とする電流の強さも亦相応した微妙の変化を呈するようになる。受話器にはコイルを捲いた棒磁石又は馬蹄形磁石があって之に送話器からの電流が通



第 65 図 グラハム・ベル



水力発電所全景(鬼怒川電気下滝発電所室)

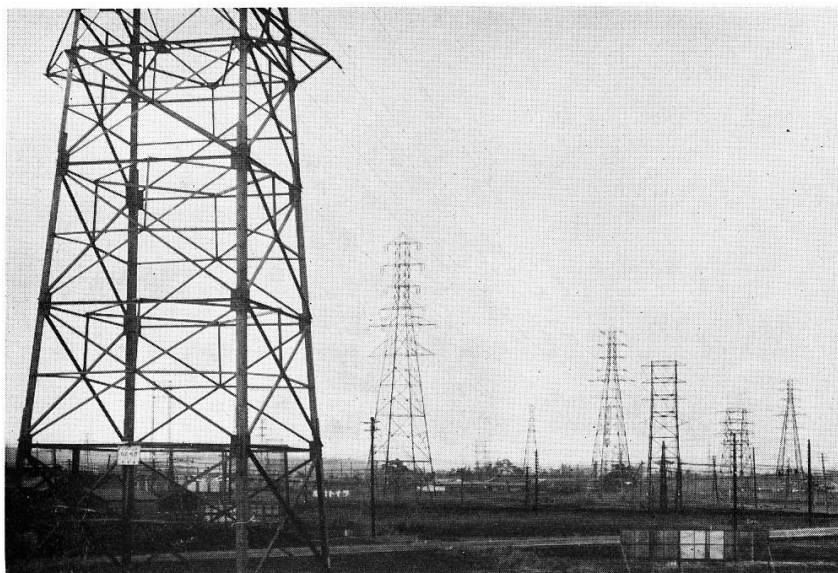


所電發とムダ井大川曾木

木曾川大井ダムと発電所

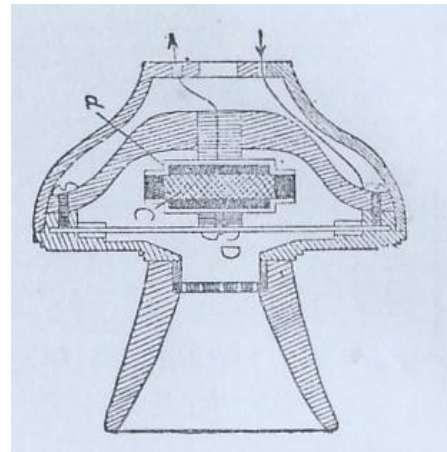


東洋一の火力発電所 鉄道省の川崎発電所の配電盤室



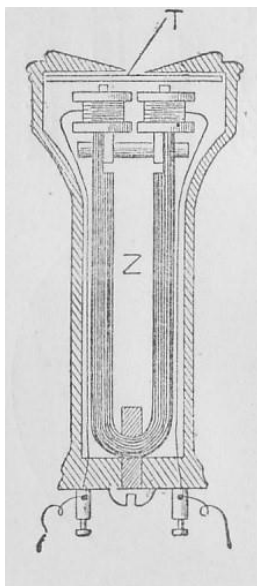
神奈川県鶴見付近の送電線

ずると、磁極の強さも亦電流の強さの変化に応じて変化し、依ってその前方に張られた薄い鉄板を振動させ、之によって音波を再現せしめるのである。但し送話器と受話器との実際の連結については後に述べるような装置を必要とする。



第 66 図 送話器の断面

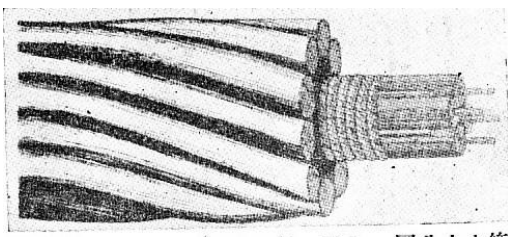
D は振動板 C は炭素粒



第 67 図 受話器の断面

電信や電話を通ずる電線を地中又は海底に設置する場合には、周囲との絶縁を完全になし、且つ外部からの障害に対して十分の保護を加えなければならない。之がためには電線を厚いガッタ・ペルチャで蔽い、又は鋼鉄の被蔽を具えてその内部に銅線の束を入れる。かようなものを一般にケーブルと名づける。

電信及び電話の外に尚ほ電流による種々の

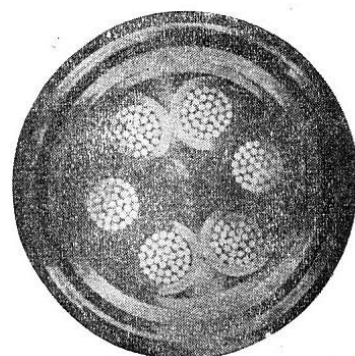


第 68 図 1851 年英仏海峡に用いたケーブル

外部のは鋼鉄の被蔽
最内部が銅線

伝達装置が用いられている。電気時計はその最も簡単な一例であって、親時計の指針の運動をその儘直接に電流によって各所に据えつけられた子時計に伝えるものである。

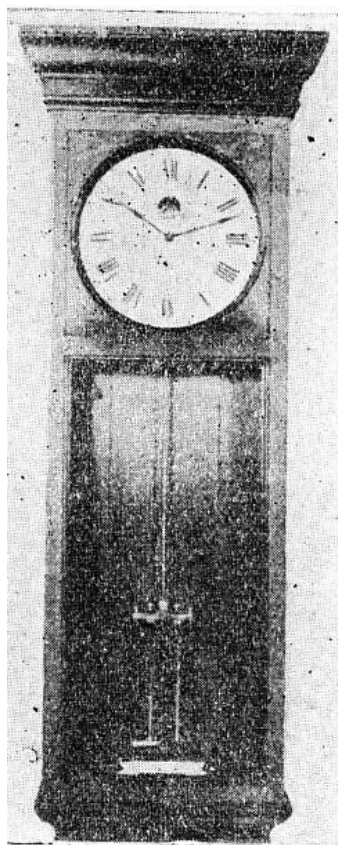
又デンマークのワルデマール・プールゼンのつくったテレグラフォンと称するものは通常の電話と蓄音機とを兼ねたもので



第 69 図 地下電線の断面

あり、電話器で受け取った電磁石の変化に応じて長い鋼鐵の針金を磁化せしめ、之を必要に従って再び音波として取り出すことのできる装置である。

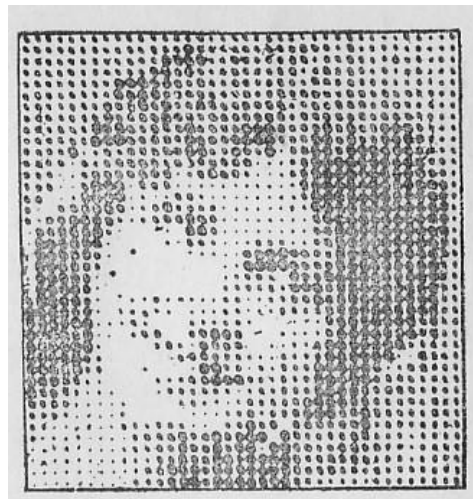
この外に近頃実用に供せられ出した文字、または写真の電送も同様の種類に属する。文字の電送は始めてドイツのグスターフ・クルツァンナによって成功したもので、紙面を縦横の線で細かく区劃し、ペンを縦に動かすのと横に動かすのとに相当して二つの異なった電気抵抗を感ずるようし、この組み合わせを受信所に於て再び二つの小磁針の運動としてあらわし、之に取りつけた鏡から反射する光で感光紙の上に文字を再現する様に装置したのである。写真電送



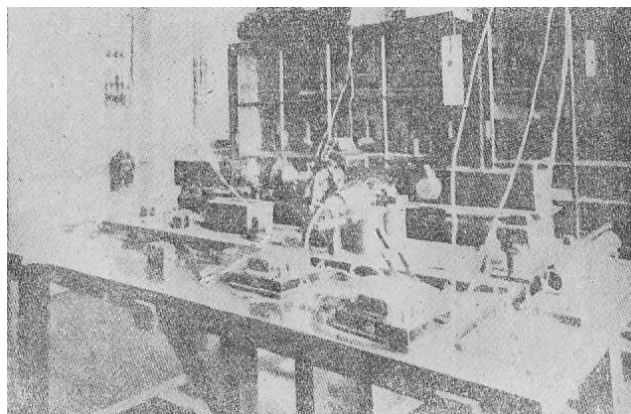
第 70 図 電気時計

に対しては種々の方法が企てられたが、1877 年にフランスのサンレクはセレニウムと云う金属が、光によって電気抵抗を変化する性質を利用し

て写真の各点に於ける反射光をその強さに応じて変化する電流によって遠方に伝達することを試み、又ドイツのアルツール・コルン(1886 年)は写真を縦横の線で細かく区劃した各部分の濃淡を、之を透過する光の強さの変化によって電流に感ぜしめ、依って遠方に電送する方法を創案し、更に 1902 年に彼の改良したテレオートグラフ式と称せられるものではセレンウムから来る電流を磁極の間に張られた細い金属線に導き、之が磁極からの力で一方に引き寄せられる大いさに応じて光を遮ぎって濃淡を生ぜしめるように装置してある。その後今までこの写真電送は漸次の改良を加えられている。



第 71 図 コルンの区劃
方法で電送した写真



第 72 図 コルンのオートグラフ式写真電送の装置