

日本のやうな小島國では、あまり利益がないであらうが、米國のやうな大陸國で四、五時間も止まらないで走る急行列車では、其必要があると思えて、ラカワナ鐵道、ユニオン、パシフィック鐵道等では之を實施して居る様である。

ラカワナ會社に於ける利用の實況に依れば、進行中の列車から一固定局への通信距離は百三十哩までは可能であるけれども、列車の空中線が低い爲め、これ以上には達しない。併し固定局發の通信は二百哩以上でも猶能く受信する事が出来ると云ふ事である。列車の速力の遅速や、進行途中で列車の方向變換は通信に何等の影響を及ぼさず、而も奇體な事には列車が隧道通過中でも送受信には妨礙とならないさうである。

(九)方位の決定

通常の無線電信所では一本の電柱、或は近い距離に數本の電柱を立て、是に空中線を懸架するので、この空中線が電波の出入口になるのである。此種の空中線を送信に用ふれば、電波は孰れの方向へも殆んど一樣に發射して行く。又是を受信に用ふれば四方八方孰れの方向からも殆んど一樣に電波を受け得るのである。此種の送信装置は新聞電報や命令のやうな同一事項を一個所から同時に數個所へ送達せんとする場合には、詔向であつて、一個所から送信すれば其周圍の通信圏内に散在して居る數多の局所は、同時に是を受信する事が出来る。又船舶遭難の場合のやうに、孰れの方向に居るか不明なる船舶に向つて、救助を求めるときなどは、理想的の利器であらう。併し此様な方式の無線電信は不利益も亦尠くない。例へば固定せる二局所間に通信を交換しやうとする場合には、或る一方向

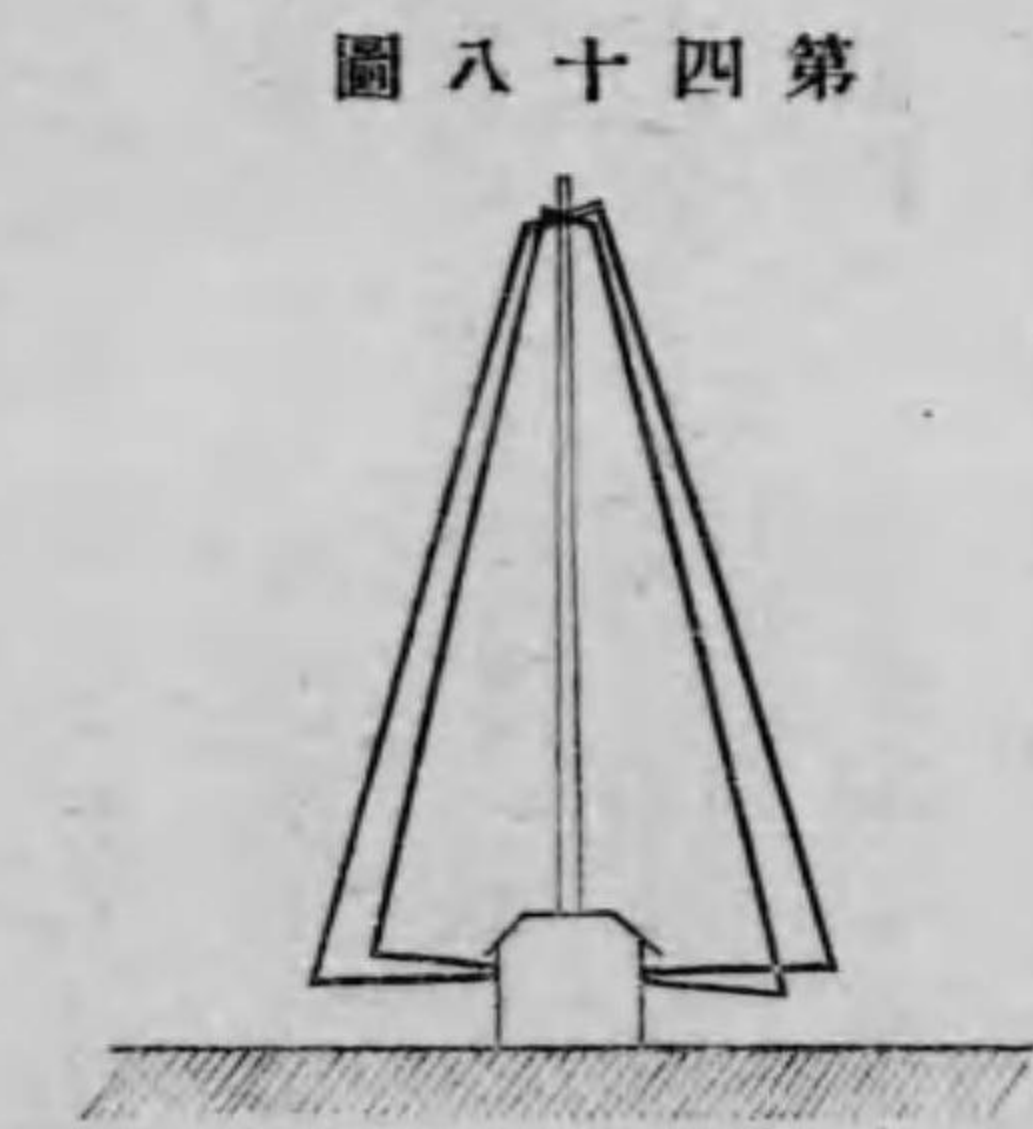
ばかりに電波を發受し得れば充分であつて、其他の方向に發射される電波は無益で謂はゞ損失である。加之目的以外の局所にも電波が感じ、其局所の必要なる通信を妨害し、徒らに混信を増すに過ぎない。又孰れの方向でもこの送信を盜受する事が出来るから、秘密を保つ事は殆んど不可能である。

若し發射電波の方向を限り、或は一定の方向から來る電波のみを受信する事が出来れば、以上の欠點を補ふ事が出来て至極便利である。この問題は數年前から注意を惹起して居つたが、漸く近頃になつて實用的に、或る程度まで解決されたやうである。

特殊なる形狀の空中線を使用すれば、電波を發受し得る方向を任意に限る事が出来る。而も其限らるゝ方向は南東なり北西なりにきめるやうにする事も出来れば、又孰れの方向にでも隨意に變へる

やうにする事も出来る。定つた方向に電波を送受する前者の装置は固定兩所間の通信を目的とする局所に利用し得るので、現に愛蘭土のクリフデン局と加奈太のグレース、ビー局間、桑港と布哇間等のマルコニ式の通信には此種の装置を用ひて居る。其空中線の形狀は第二十五圖丁の如くである。送受方向を任意に變へ得る後者の装置は用途が仲々廣い。殊に此種の受信装置は對手送信局の方位を探知する事が出来るから、戰時敵艦の方位を知らんが爲めに軍艦に設備して至便なる事は言を俟たない。又普通商船に用ふれば海上非常に利益である。例へば此種の受信装置を持つて居る船舶が位置の分つて居る陸地局からの送信を受けて見れば、其陸地局に對して自分はどの方位に居るかと云ふ事を測定することが出来る。また斯やうな陸地局が二個所あれば、方位の交叉點で自分の位置を

見出す事も出来る。第四十八圖は此種の空中線の形状を示すものである。實驗の結果に依れば方位をきめるのに實際の方位との誤差は僅かに二、三度に過ぎないが悲しい哉此種の無線電信装置は、あ



たので、是又無線電信の重要な應用の一つである。

(一〇)機械操縦、寫眞傳送及鑛脈の探知

是等は無線電信の應用と云ふよりも、寧ろ電波の應用と云ふ方が

至當であらうと思ふが序に一寸述べて置く。

電波の働きは、無線電信や無線電話のやうに、針金のやうな連絡のない遠方に於て、單に音を生せしむるのみではない。受信空中線へ到達した電氣で熱を起させれば、火藥の如きものを爆發させる事も出来るし、又其電氣で機械を働かせしむれば、水雷を爆發さしたり、快走艇を操縦したりする事も出来るのである。この研究は目下頻りと各國でやつて居るやうである。

電線の連絡に依りて寫眞を傳送する技術は近頃大に進歩して、歐洲戰亂以前には伯林と巴里との間に實用されて居つたとの事である。更に進んで電波を應用し無線に依りて寫眞傳送を爲さんとする事も、大に研究せられて、今日では或る程度まで發達して來た。併し廣く實用に供せらるゝまでには尙ほ一段の發明を要する事と思

ふ。

硝子は能く光線を通過せしむるけれども壁、木材等は光線を通さない。又鏡面は光線を能く反射するけれども、壘や土砂の如きものでは、其現象を認めない。電波でも光線と類似の諸現象がある。併し光線に不透明なるもの、必ずしも電波に不透明であると云ふ譯ではなく、又光線を良く反射するもの電波を良く反射すると云ふ事は云へない。金屬類は電波に不透明であつて又電波を良く反射するものである。故に鑛脈を含む山岳を挾んで通信を試むる場合は普通の山岳の場合に比べて、通信が甚だ困難であらう。斯の如き性質を利用して鑛脈の存否を推知する事が出来る。獨逸等では大分此方面の研究も進んだと聞及んで居る。

第十六章 音 聲

是までの所で無線電信の大體を御話した積りであるから、是から無線電話の説明に移つて行かうと思ふ。無線電話の事を御話する前に、音聲の事に就いて一通述べて置く方が都合がよい。

抑も物を言ふと云ふことは、吾々の持つて居る聲帯を意識的に種々に振動させる時に起る現象であるが、併し聲帯を動かすといふことと丈けが、言葉を發する唯一の方法ではない。言葉を發するときに、聲帯が爲すと同様なる振動を或る物體に起させれば、意志こそなけれ、其物體は同じ様な工合に物を言ふのである。蓄音機は其適例である。蓄音機の喇叭の奥には雲母で作つた薄い振動板がある。其薄板には針を宛行ふやうになつて居つて、其針先は時計仕懸でぐる

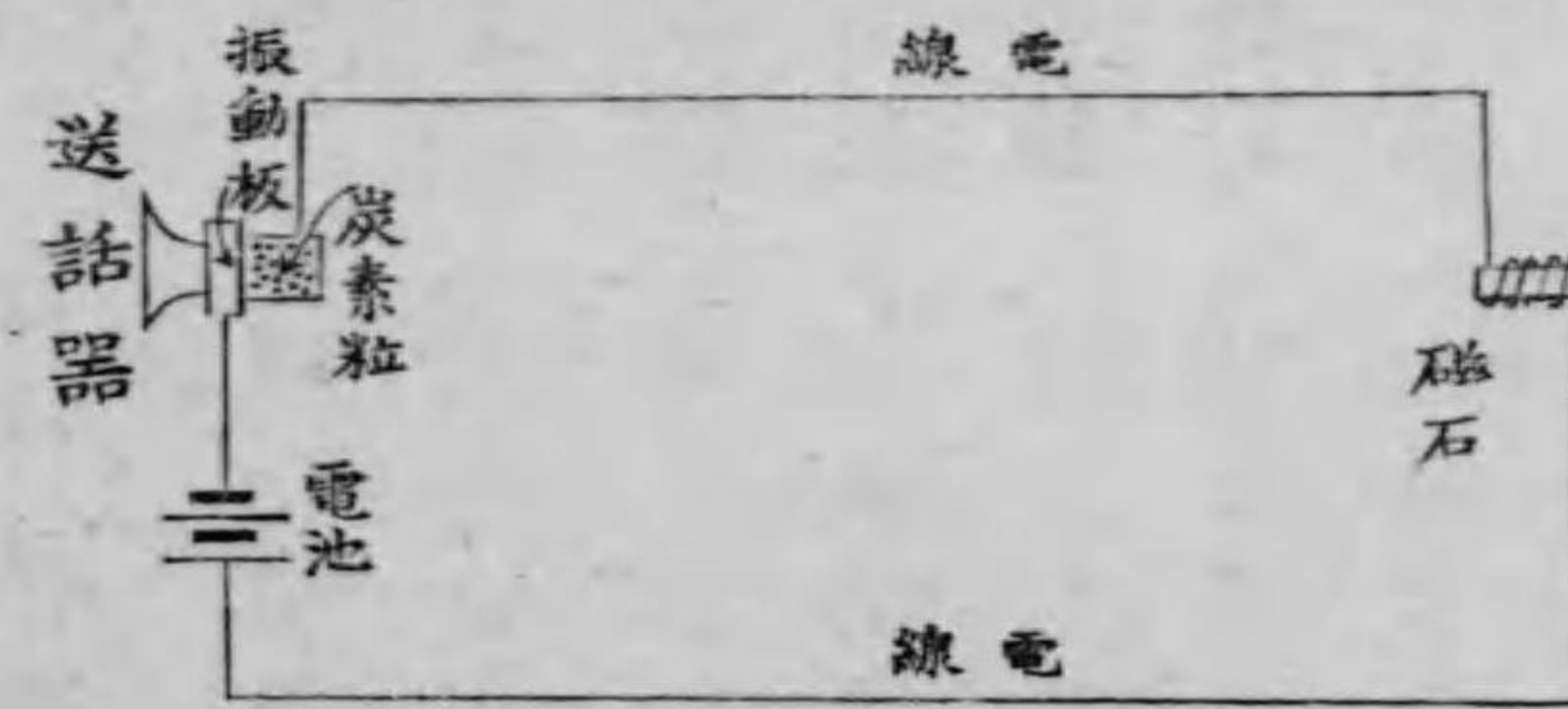
ぐる回轉する蓄音機の平圓板の上に軽く接觸するのである。其平

受話器

薄鉄板

磁石

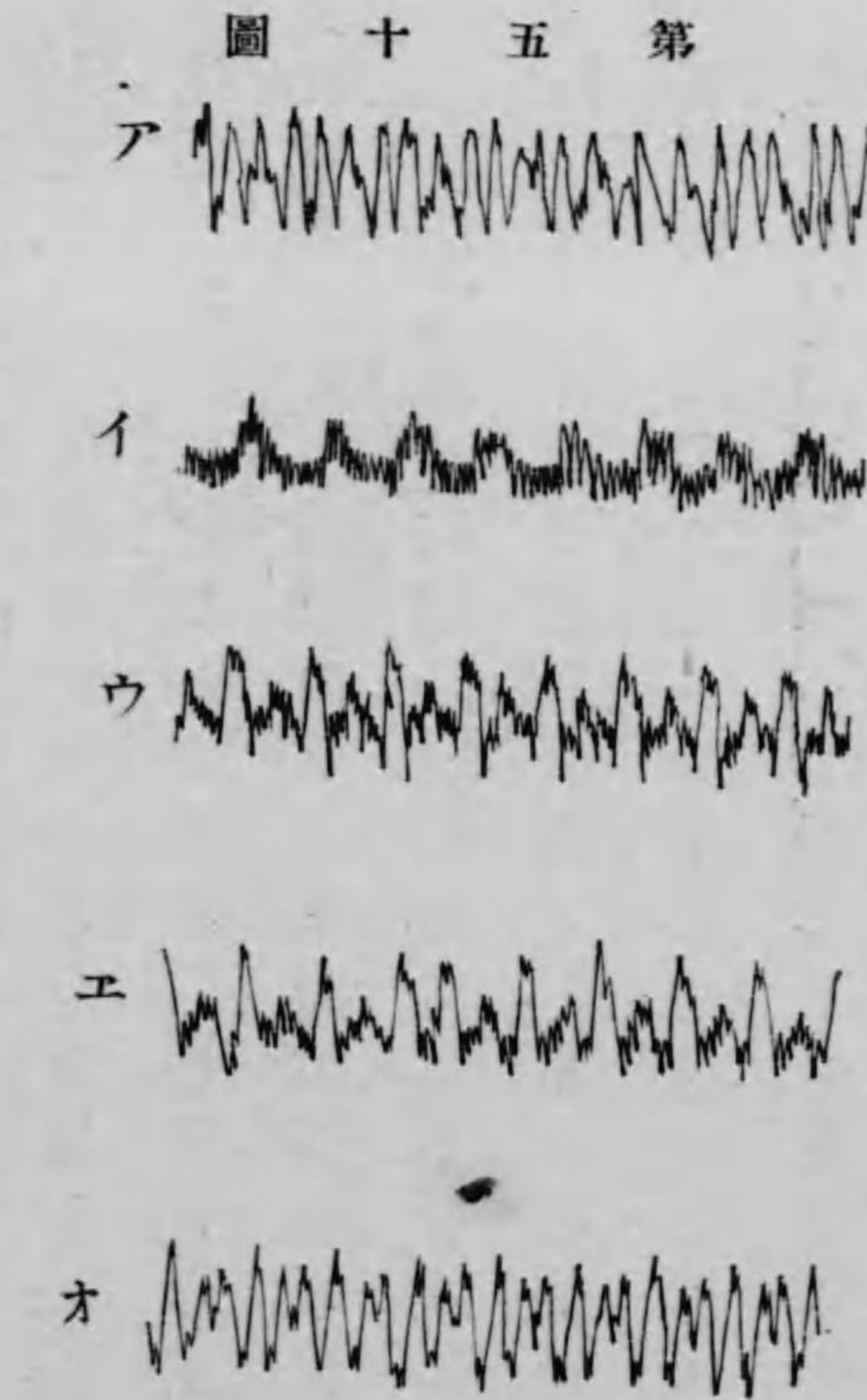
第四十九圖



二里も離れて居る所から、相手の聲が直接聞えやう道理がない。そ

れは電氣の媒介に依つて、耳に當てゝ居る受話器が物を言ふのである。第四十九圖は其原理を説明すべき簡單なる圖面である。御承知のやうに電話の送話器と受話器とを電池と共に電線で接続すると、一定の強さの電流が電線の内を流れるのである。送話器はどんな構造になつて居るかといふと、送話口の正面には振動板と稱する薄板があつて、其板の後には炭素の小さな丸い粒が澤山這入つて居る。それで、吾々が送話器に向つて話をする時、音波が振動板に當つて振動板は音波の通りに動く。振動板が動く時、其後にある炭素粒も亦其通りに動く。さうすると電流の強さが變つて來る。此變化した電流が電線を傳つて相手の受話器の中を通過する。受話器はどう云ふ構造になつて居るかといふと、受話器の中には磁石があつて、其の上には細かい針金が幾重にも巻いてある。其の磁石の端に極

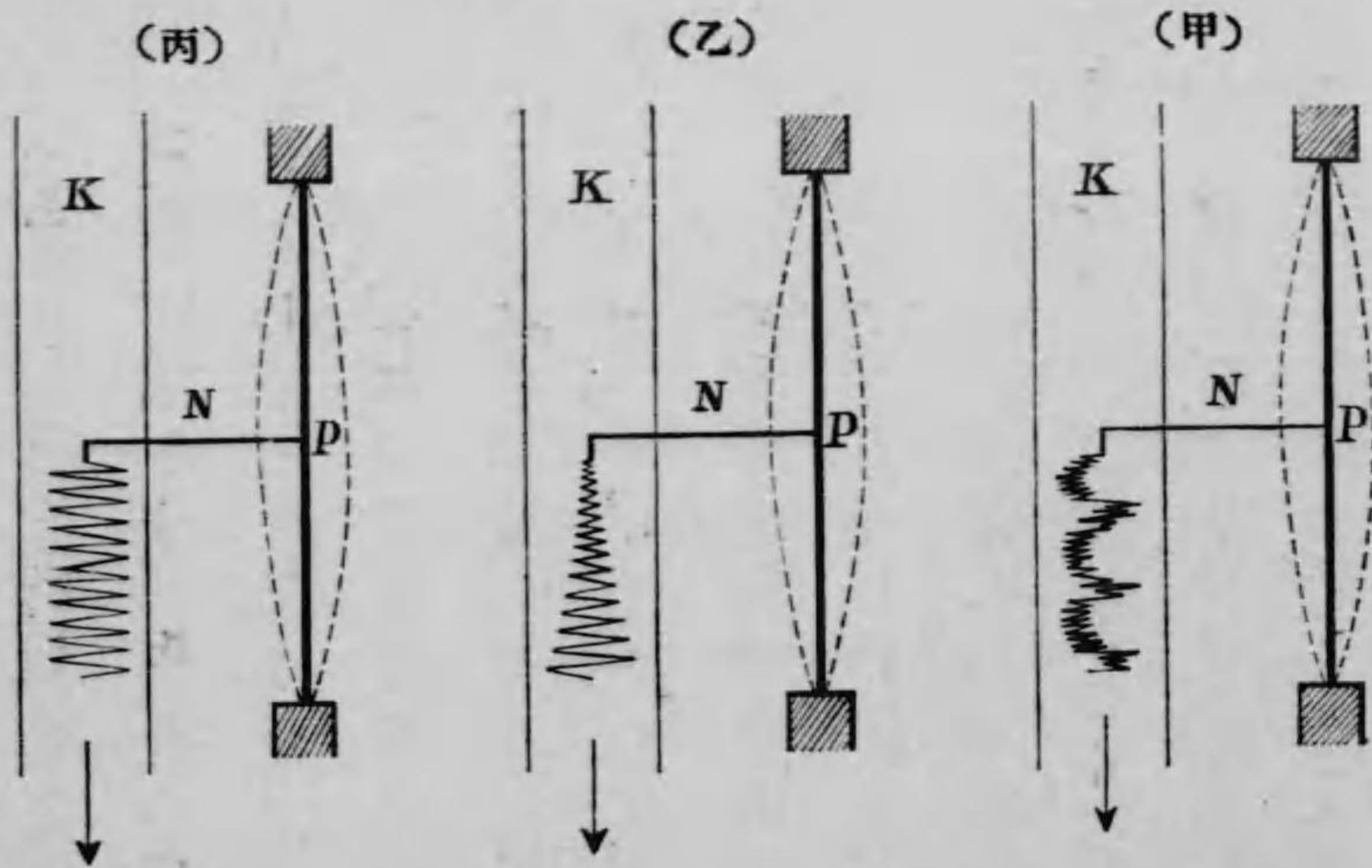
接近して振動する薄い鉄板がある。磁石の上に巻いてある電線の中を例の變化した電流が通ると、磁石の強さが變化する。磁石の強



さが變化すると磁石が薄鉄板を引く力が變り、爲に薄鉄板は振動を起すから、送話口の前で對手が音聲を發すると、其通り受話器の振動板が振動し

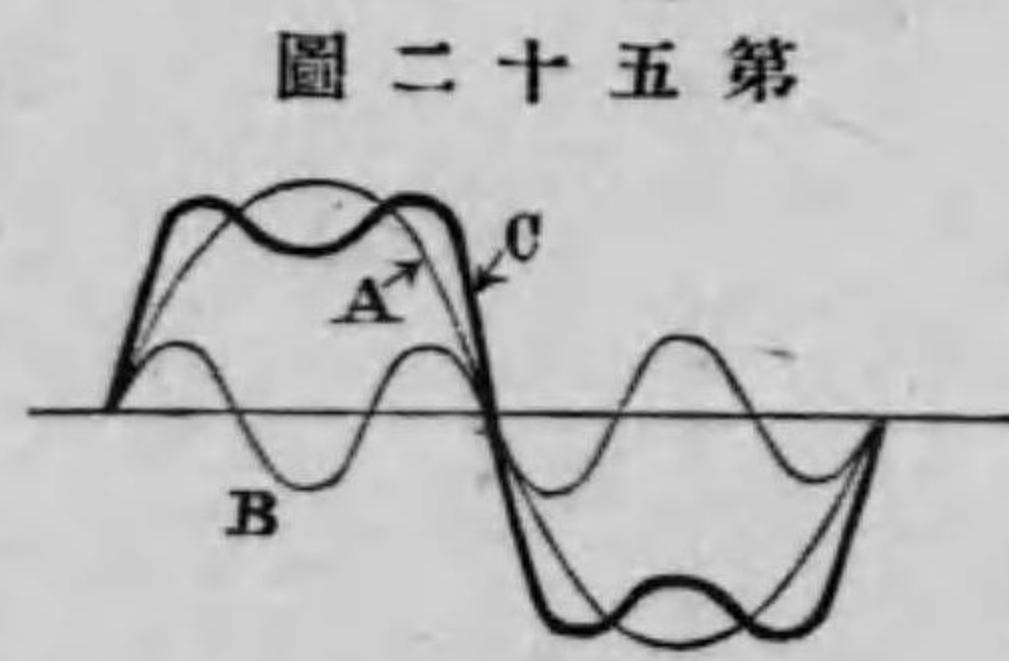
て恰も對手が自分の耳の傍で物を言つて居る如く聞えるのである。然らば音聲の振動は如何なる形をして居るか云ふと、却々複雑なものである。第五十圖は「ア」「イ」「ウ」「エ」「オ」なる母音の振動の有様

圖 一 十 五 第



を示すものである。今薄板の振動と斯の如き波形との關係を一寸説明して置く。第五十一圖中のPを蓄音機、受話器等の内に在る振動板とする。Pの中央にNなる針を附し其尖端にインキを持たして、其下にKなる紙のテープを置き、Pを振動させ乍ら紙片を上から下へ段々と動かして行くと、Pの振動に相當した波形が紙片上に現はれる。但し實際は斯く簡単な方法でかけるもので

はない。甲圖は「イ」の字の振動を書いて居る處を示し、乙圖及丙圖はPが極簡単な振動をする場合の波形を示したものであつて、乙圖はPが左右に同じ程丈け動き、時を経るに従つて段々と其振動の幅が



第五十二圖

減つて行く場合、丙圖は其振動が何時までも繼續する場合である。乙圖及丙圖の如き場合には出る音も簡單であつて、ブーンとか、キーンとか云ふに止まり、言葉の要素を爲す五十音のやうな複雑なる音聲を出す事は出来ないのである。

併し乍らどんな複雑なる振動でも、皆丙圖のやうな簡単な振動が幾つか組合はさつて出来て居るのである。第五十二圖は其の簡單なる一例であつて、Aと云ふ振動に、其三倍の振動数を持つたBなる振動を組合はすと、Cと云ふやうな複雑な振動になる事を示すもの

である。普通の言葉は一秒時間に先づ二百位から二千位の間振動数を持つて居る第五十一圖丙の如き簡単な振動が澤山混つて出来て居るものである。第五十圖に示してある「ア」「イ」「ウ」「エ」「オ」も第五十一圖丙の如き簡單なる振動が澤山集つて出来たもので、「カ」「キ」「ク」「ケ」「コ」其他の五十音も亦同様である。同じ「ア」「イ」「ウ」「エ」「オ」でも人に依つて其音色が違ふ。是は波形が大體は似て居つても、多少變つて居る勢である。故に同じ「ア」「イ」「ウ」「エ」「オ」でも、多少變りではなく、人々に依つて其波形が多少違ふので人真似をしても、本人の聲と何となく判別のつくのはこの爲である。

第十七章 無線電話に用ふる電波

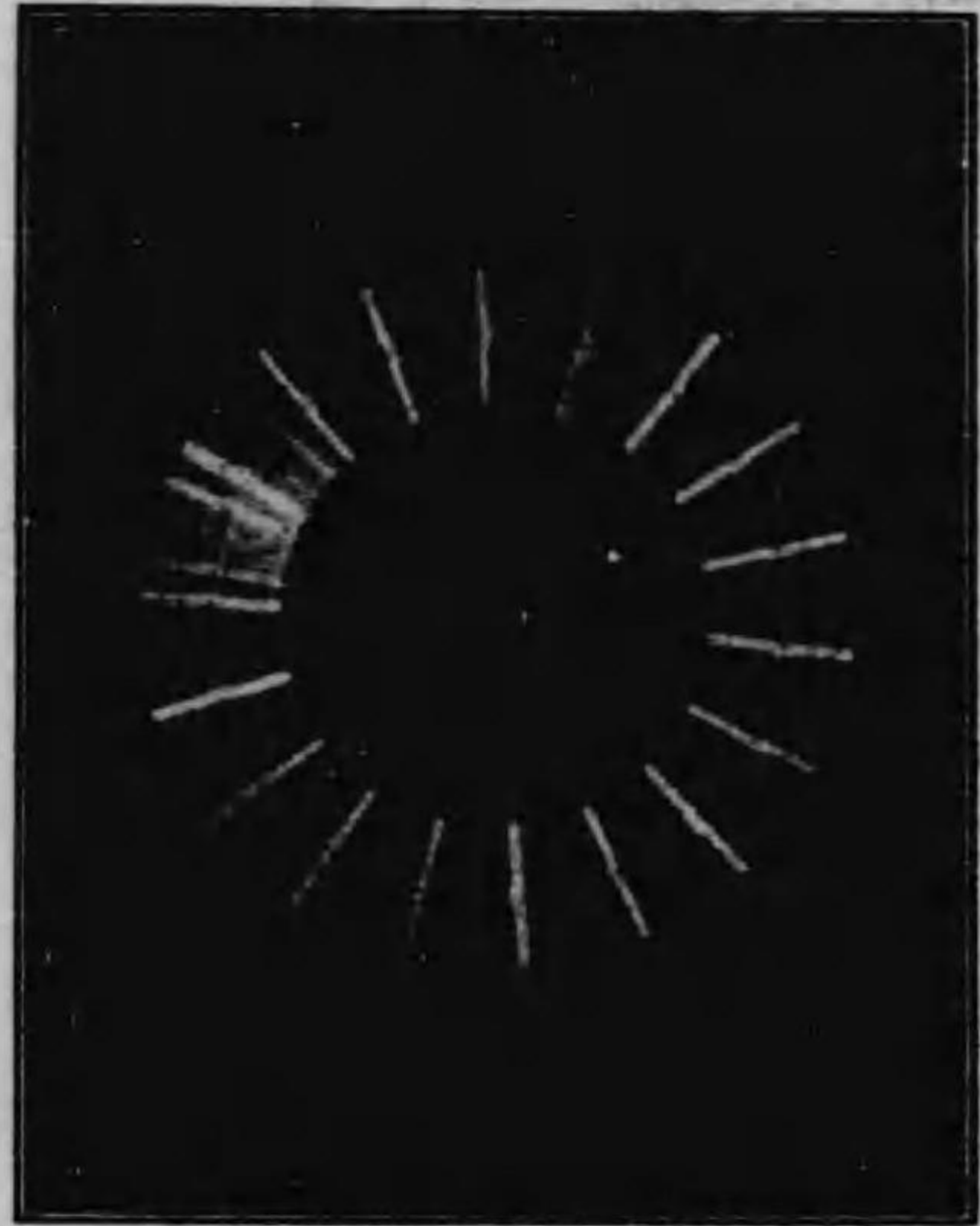
第六章で述べたやうに、ネオン管を通常の無線電信に使用する電波に曝すと、曝して居る間は、非常に美しい紅の光を出して、續いて輝いて居るやうに見へるが、實はそうではない。始終非常に早く交互に消えたり、點いたりして居るのである。唯吾々の眼が誤魔化されて居る爲め、ネオン管は連續して輝いて居るやうに見ゆるばかりである。抑も眼と云ふものは一度光を受けると、其光の印象が暫時後に残つて居つて、其光源が取去られても其後暫くは、恰も未だ光源が元の場所に在るやうに感ずるのである。それ故、ネオン管も實際消えたり光つたりして居つても、吾々の眼は、始終夫が光つて居るやうに感ずるのである。此事は簡単な實驗で説明する事が出来る。線

香の先きに火を附けてグル／＼と早く廻轉すると、火は丸い輪になつて見え、線香の先きの運動を認めることが出来ない。是は光の印象が眼に残る證據であらう。

ネオン管の實驗も是と同様である。

ネオン管の光が明滅して居ると云ふ事を、目撃するには、輝いて居るネオン管を動かして、其位置を變へて見れば、光が縞

第五十三圖



になつて見えるので分る。第五十三圖は圓板にネオン管を取付けて之を電波に曝し乍ら廻轉して居る處を、寫真に取つたものである。かうして見れば、明滅の有様がわかるであらう。若しネオン管が引

續いて光つて居るものならば、火の附いて居る線香を廻したとき、火の輪に見ゆると同様に第五十三圖も亦太い火の輪に見えなければならぬ譯である。斯の如くネオン管を動かせば、光が斷續する有様が見られるが、この通り電波自身も斷續して居るものである。

この電波の斷續數は、電波を發生せしむる電源の種類に依つて相違がある。普通、電源には交流を使用して居るから、交流の場合に就て云つて見ると、電波の斷續數は交流の周波數の略二倍である。無線電信に使用する交流の周波數は、一秒時間に五百前後であるから、是に依つて生ずる電波の斷續數は、一秒時間に約千回である。一秒時間に千回と云へば、可なり斷續數が多いやうにも考へられるが、無線電信電話の方では、餘程少ない部類である。斯の如く比較的斷續數の少ない電波は、無線電信のやうに、簡単な符號を送受する場合に

は、充分役に立つが、無線電話のやうに非常に複雑なる言葉、即ち一秒時間に數百乃至數千の振動數を持った音波を、正鵠に傳へるといふ様な場合には、斯の如き斷續數の少ない即ち疎い電波では、目的を達する事が出来ないのである。之を彫刻に例へて見れば、地藏様や、石塔の様な荒い彫刻物は、目の荒い廉價な石材で充分であるが、精巧な物を刻むには大理石や象牙の様な目の細かい材料を選ばなければならぬと同様である。無線電話を行ふには、少くとも一秒時間に二萬回や三萬回の斷續數を有つて居る細かな電波か又は全く持續して居つて切目のない電波を用ひなければならぬ。第五十三圖は疎い電波にネオン管を曝した時の寫真圖であるが、更に細かい電波に曝すと光の縞目も細くなり、切目の無い電波に曝せば即ち太い火の輪に見ゆるのである。火花の斷續數の少ない所謂疎い電波であ

ると、火花の處で大きな音がする。火花の斷續數即ち電波の斷續數を増加して行くと、火花の音が漸次高い調子に變つて行つて斷續數が二、三萬回になると、火花が出て居つても音がしなくなる。此火花の音色は言葉を傳達するのに非常に邪魔になるので、完全に言葉を傳達せんとするには、火花自身の音色を無くしなければならぬ。即ち電波の斷續數を二、三萬回以上にしなければならぬのである。

一秒時間に二、三萬回も斷續するやうな電波か、或は持續して切目のない電波を用ゐて、送信空中線の根元に普通の送話器を挿入し、是に向つて喋ると話された言葉の通り變化する電波が、其空中線から四方に發散して行く。其電波通過の途中に受信空中線があると、電波は夫に衝突し、其中に電流を生じ、其受信空中線の根元にある檢波器と受話器とに感ずる。従て受話器で先方の話を聞く事が出来る。

る。之が無線電話の原理である。

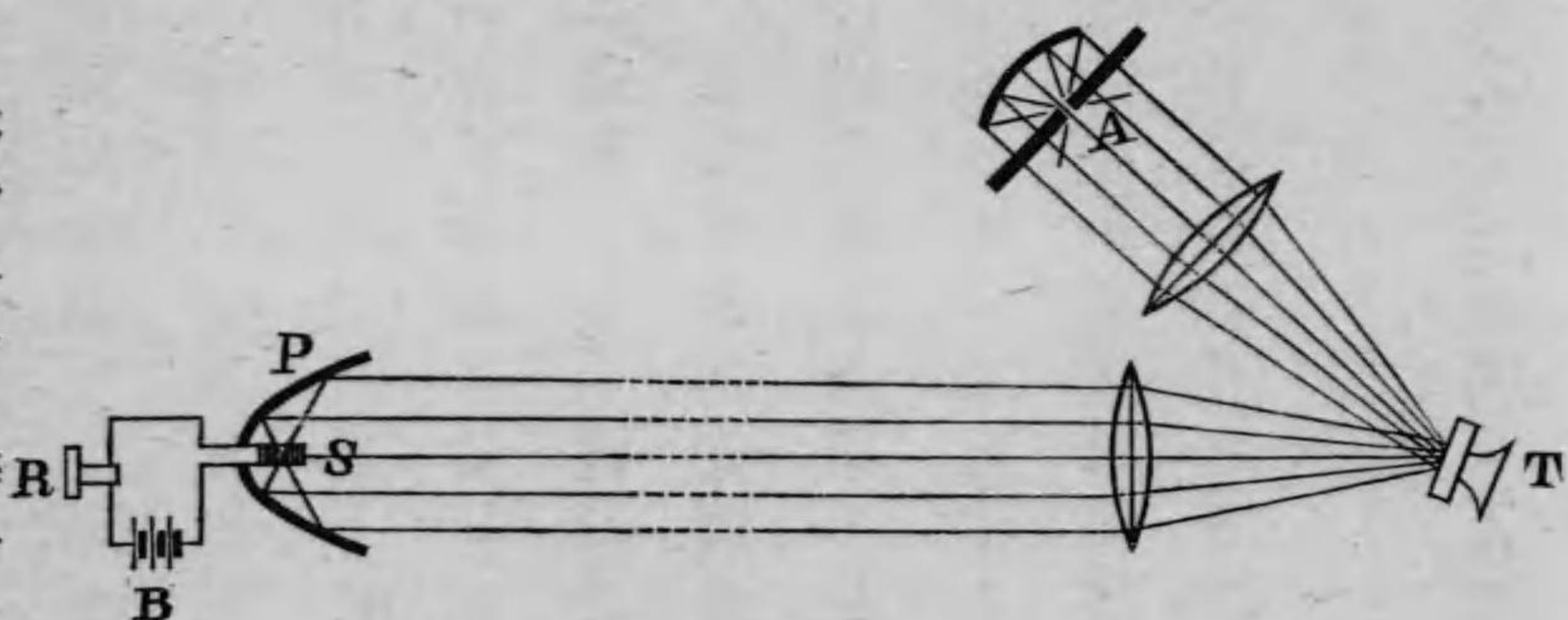
第十八章 海外に於ける無線電話

研究の一斑

前述の通りであるから、無線電信に適するやうな電波を発生せしむる事は至極容易であるが、無線電話に適するやうな電波を出すこと云ふ事は却々困難である。今より十數年前即ち電波無線電話研究の當初に於ては、電波を用ゐて無線電信は出来るが無線電話の方は迎も望がないと斷念した學者も有つた位で、電波を用ゐないで何か外の妙案で無線電話に成功しやうと云ふ考を持つた人も澤山あつた。電波を用ゐない無線電話は約四十二三年前から既に研究し實驗せられたものである。

最初光の媒介に依つて無線電話をやらうと云ふ企があつた。其

第五十四圖



装置を示すと第五十四圖の通りである。Aはアーク燈のやうな強い光を出す光源で、Tは送話器であるが、普通の送話器とは違つて單に送話口と振動板とより成り、振動板の外側は反射鏡になつて居る。Pは又反射鏡であつて、Sはセレニウムと云ふ元素であるが、之に電池Bと受話器Rとが接続してある。アーク燈の光線が、送話器の反射鏡に當ると、是から照返へされてSに向ふのである。今Tに向つて話をすると、話の通りに振動板が振動するから、鏡面より照り返さるゝ光線は、開いたりつぼんだりして、セレニウムに當

る光に強弱を生ずる。セレニウムは是に當たる光の強弱に依りて、自分の電気抵抗を變ずると云ふ不思議な性質を持つて居る。此装置にあつてはSに當る光の強さは話の通りに變化するから、Sの抵抗は其通に變化して、其爲に受話器Rの中を通る電流が話の通りに變化する。従つて受話器には話に相應した音を生ずるのである。併し光線は眞直にしか行くことが出来ないから、送受話所間の途中に樹木或は家屋の如き障碍物があると、其爲めに光線は遮られるから、通話が出来なくなると云ふ缺點がある。

第八章で述べた導電法無線電信及誘電法無線電信と同様な装置でも無線電話が試みられた。無線電話の場合には、第十圖及第十一圖の装置中電源Dには電池を用ひKなる電鍵の代りに送話器を用ゐたのである。此等の方法もあまり遠距離通話には適しない。英

國人プリース及ガーベール氏は、此方法で八哩許り通話したと云ふことである。

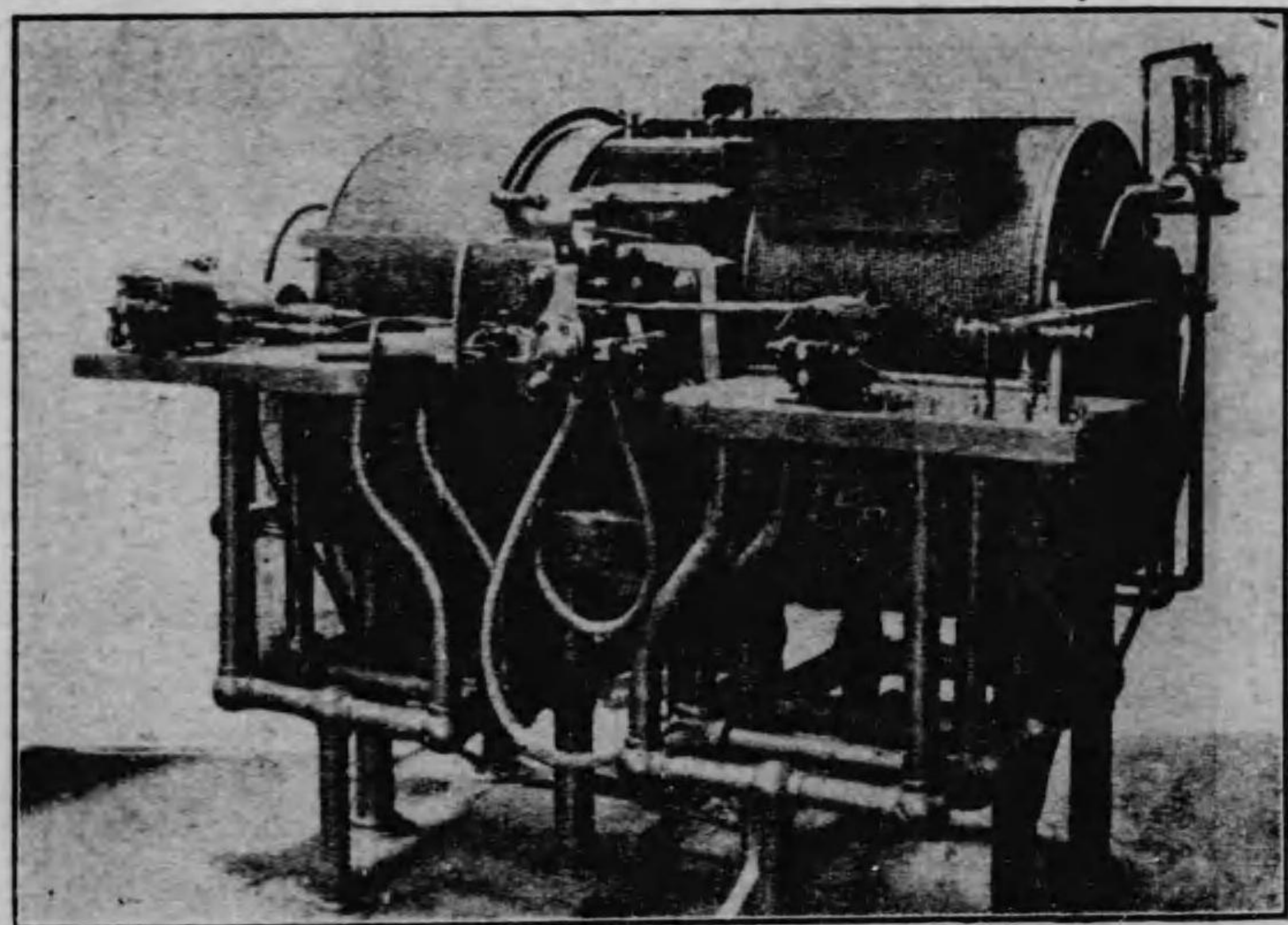
電波以外の無線電話法は、大體以上述べた様なものであるが、孰れも成功しなかつた。それで十哩、二十哩或はそれ以上の遠距離に通話しやうとするには、どうしても電波に依るより途がないので、無線電話の研究は又その方へ向つて來たのである。

電波を用ひて無線電話を行はんとするには、前章で述べた通り、無線電信の場合とは違つて、特別精巧な電波を出す事が必要であるから、仲々困難であるが、外國ではこの精巧なる電波の發生に腐心した學者が澤山ある。

明治三十六年に丁秣國のパウルセンと云ふ人は、電弧に或る特殊の装置を施すと、是から無線電話に適するやうな立派な電波を出し

得ることを發明した。之をパウルセン電弧と稱へて居る。普通の電弧は、アーク燈で御覽の通り、上下の電極共に炭素の棒であるが、パウルセン電弧は一方の電極に銅管を用ひて居る。而して水素瓦斯を入れてある密閉器内で電弧が點する様になつて居る。是に或る装置を施すと、接続してある電線中に極めて純良な電氣振動が起り、其周圍から無線電話に適するやうな精巧な電波が發射するのである。其當時はパウルセン電弧は非常な評判であつて、是に據らなくては無線電話に成功する事が出来ないものであると迄極言された位で、此方面の研究は一時仲々盛であつた。此發明は無線電話の進歩に一大光明を與へ、一新紀元を劃した事は事實であるが、猶ほ種々の缺點があつて無線電話完成の名聲を恣にする事は出来なかつた。併し此装置は無線電信に利用する方面に於て可なりの成功を收め

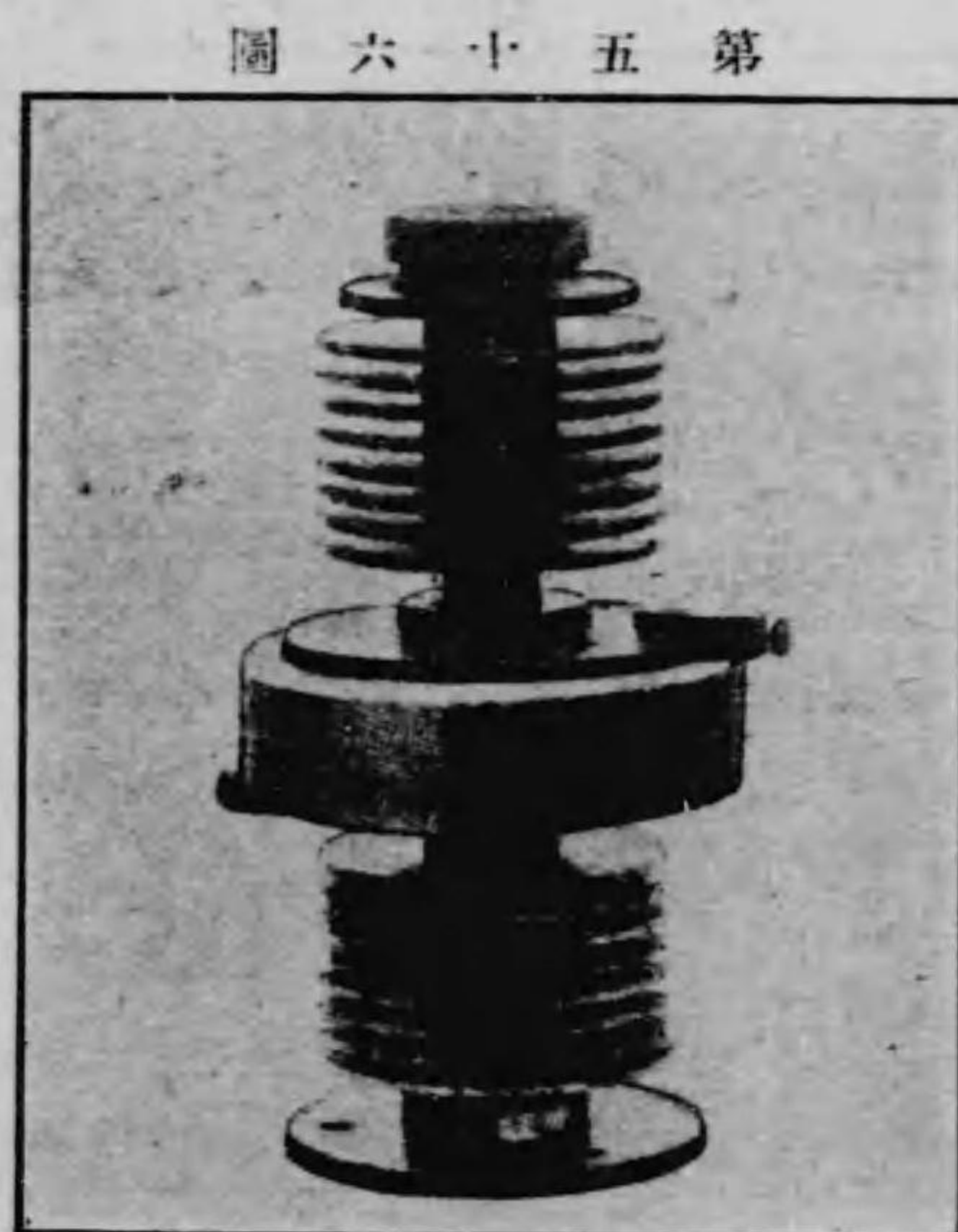
第五十五圖



今日では布哇、桑港間二千百海里の無線電信は是の方式で立派に通信が出来て居る事は第十三章に於ても既に述べた所である。第五十五圖はパウルセン装置の外観を示す寫真圖である。

パウルセン装置の外、電弧を應用した電波發生装置は、其後續々考案された。モレッチ氏の考案も其一つである。是は至つて簡單で、パウルセン電弧のやうに、水素瓦斯の内で電弧を點する必要

がない。電弧の正極は金屬管から出來て居つて、其中に水を通じて噴水を電弧に吹き付けるやうになつて居る。其他フレーミング氏の改良、テレフンケン會社の考案等種々あつて、一々述べる譯には行かぬが、要するに孰れも缺點があつて、無線電信の目的には十分成功して居らぬやうである。

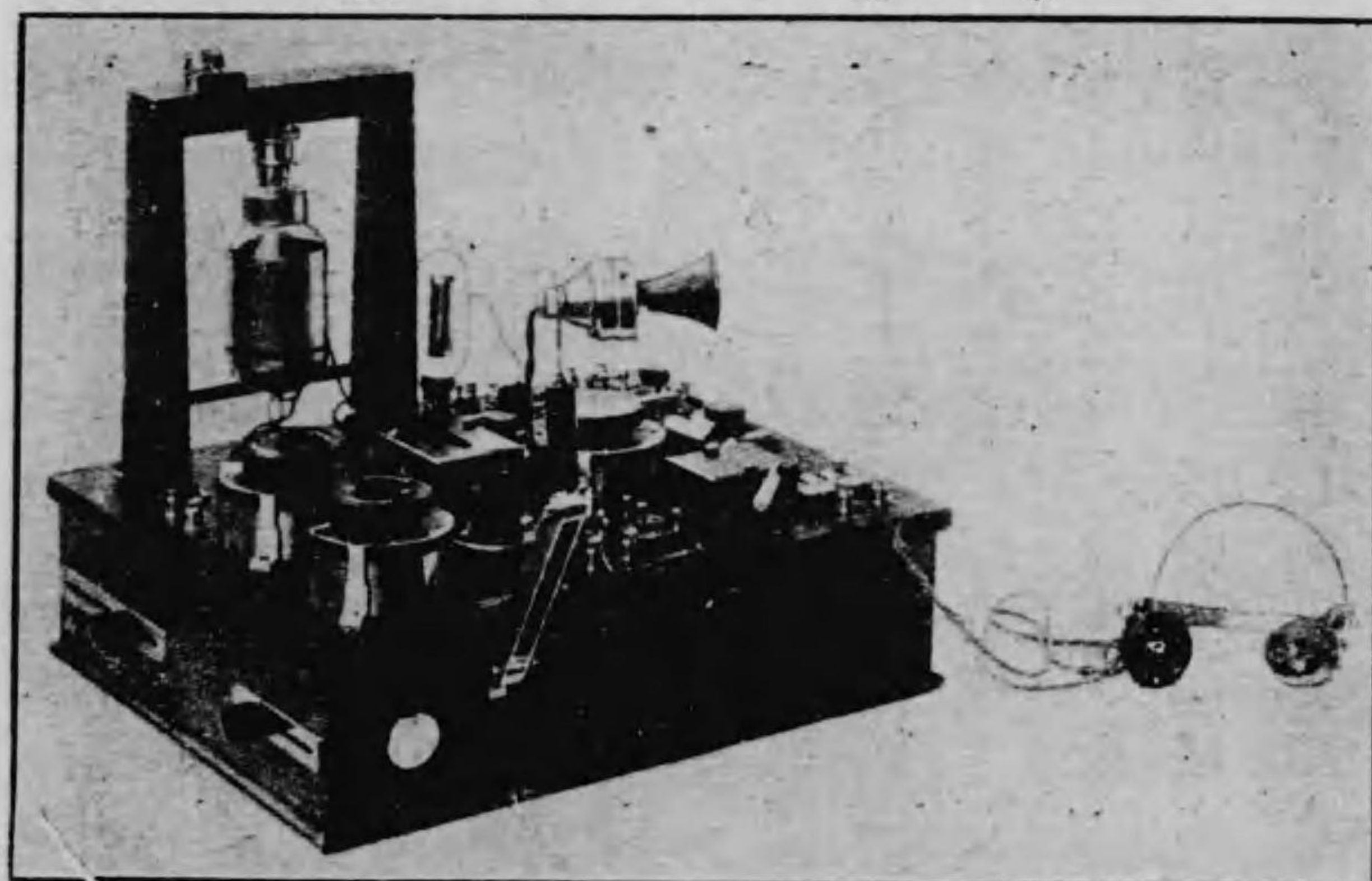


又無線電話裝置に利用して甚だ有効であると云ふので、此方面の研

究も盛に行はれた。無線電信用として此火花間隙の有効なる事は既に定評があるが、無線電話用としての成否は未だ疑問であると思ふ。第五十六圖は此種に屬するデッチャム氏の火花間隙の寫真圖で無線電話に使用して居ると稱へられて居るが信せられぬ。其他獨逸のテレフンケン會社でも、ローレンツ會社でも、此方面の考案をして居るが種々の缺點があつて、豫期の成績を擧ぐる事が出來ないやうである。

又無線電話に適するやうな純良なる電波を出すのに電燈を點するるとき用ふる普通の發電機と類似した構造の裝置を使用せんとする考案も澤山ある。アレキサンダーソン氏及ゴールドシュミット氏の高周波發電機は此種に屬するもので、其成績は仲々良好であると聞いて居る。併し種々使用上の困難があるので、實用的に十分成

第五十七圖



功して居るとは考へられぬ。殊に値段が非常に高く、小さいものでも一臺數千圓を下らないから、例へ使用上取扱上の困難がないとしても、短距離通話を目的とする簡單なる局所には到底使用する事が出来ないのである。

最近に至つて電燈に似たような真空球を利用して無線電話を行はんとする方法が各國で研究されて居るが仲々有望らしい。第五十七圖は真空球を應用せる

ものゝ一例で英國マルコニ會社の無線電話装置である。圖の左側に四角の枠からぶら下つて居るのは所謂真空球である。本年六月十一日夜マルコニ會社が米國で六十哩まで通話に成功したと發表して居るのは多分此式であらう。

外國の新聞雜誌等には數年前から時々何某は數十哩の無線電話に成功したとか、何某は數百哩の無線電話を完成したとか云ふ簡單なる記事が記載されて居るのを見た記憶がある。今二、三の例を擧げて見ると、米國のフエッセンデン氏は千九百七年に高周波發電機を用ひてプラント、ロック無線電信所と紐育との間約二百哩の通話をなした。丁林のパウルセン氏は千九百八年に氏の電弧装置を用ひて丁林のラインバイより獨逸のワイセンゼー間約五百キロメートル(三百哩餘)の通話をなした。伊太利のマヨラナ教授は氏の水流送

話器とパウエルセンの装置とを用ひて千九百八年頃羅馬よりシシリ島まで三百十二哩で通話を爲し良好なる成績を得た。其他獨逸のテレフンケン會社、佛國のコリン、ジェーン氏、米國のコリンス氏等も夫々相當の成績を得たと云つて發表して居る。昨年マルコニ會社は伊太利海軍の爲めに無線電話の試験をして約三十哩の距離で立派に通話が出来たと云つて居る。併し此等の記録は、話は明瞭でないが兎に角音聲だけは送り得たとか、或は數秒乃至數分間の送話を僅かに受話する事が出来たとか云ふ極際疾い成績を大袈裟に發表したものが多いので、恐らく實用的に成功した成績ではないのであらうと思ふ。明治四十一年に米國の大西洋艦隊が日本へ來たことがあるが、其艦隊中の或る軍艦はド、ブオーレー氏の無線電話装置を持つて居つた。吾々は其話の工合が聞きたいので、横濱沖に碇泊

して居る其軍艦へ態々出懸けて試験を懇請したが、言を左右に托して通話の試験はやつて見せないで、米國々歌のやうな音楽計りをやつて見せた。此装置では通話は旨く行かないので、米國へ歸ると直ぐ取り外してしまつたと云ふ噂を後で聞いた。無線電話では音楽のやうな音の高低強弱丈けならば相當旨く傳達が出来ても、普通の談話を明瞭に傳達すると云ふ事は仲々困難である。

茲に特筆大書すべき一大快事がある。昨年九月米國電話電信會社は紐育桑港間及紐育布哇間の無線電話に成功し、續いて日米間並に歐米間の無線電話にも亦成功すべきを聲明したことである。右に關して海外新聞雜誌の報導する處を綜合して見れば大略次の通である。

米國電話電信會社は久しき以前から無線電話の研究に腐心して

居つたが、最近に至りて其研究が著しく進捗して來て長距離試験を行ふに至つた。昨春既にロング、アイランドのモントーク岬とデラウエア州ウイルミントン間二百五十哩の通話に成功し、續いて前記モントーク岬とカロリナ州セント、サイモンズ、アイランド間千哩でも成功した。更に同社は西部電氣會社並に米國海軍省と共同して無線電話の試験に従事し、昨年八月二十七日ヴァージニア州アーリントン海軍大無線電信局とパナマなるダリン無線電信局間二千百哩の距離で良結果を得た。次で昨年九月二十九日午後紐育、桑港間二千五百哩で通話に成功した。本試験は米國電話電信會社々長セオドール、ヴェール氏と同社技師長カーター氏との間に行はれたので、ヴェール氏の音聲は紐育から陸線約五百哩を傳はつて前記アーリントン無線局に達し、自動的に無線電話に接続せられ、是より二千

五百哩の距離を飛んで桑港灣内メーア、アイランドの無線電信局にあるカーター氏に送話せられたのである。メーア、アイランド局には無線電話の送話設備がなかつた爲、カーター氏からの返事は昨年一月開通して世の賞讃を博した紐育、桑港間の陸上有線電話に據つたのである。續いて同夜アーリントン局と布哇眞珠灣海軍無線電信局間四千九百哩の通話にも成功した。布哇局に居つた同社の技師ロイド、エスペンシード氏はアーリントン局で送話した同社の技師ジョン、ミルス氏の音聲を明瞭に聞き取り得たと云ふ事である。一日一夜の試験的成功としても尙ほ偉なりと云はなければならぬ。況んや實用的の成功であつたならば更に更に偉大なる記録であつて、無線電話の一新紀元を劃するものと云ふを得べく、人類幸福の増進上慶賀措く能はざる所である。

併し未だ其詳細の事は發表せられず、殊に技術上の事項に至つては全く秘密にして居るから、之を窺知する事は出来ないけれども、米布間四千九百哩を隔て、兎に角電話音の傳達に成功した事は事實である。其真相に關して或る信すべき方面からの報告に依ると日米或は米布間の如き遠距離の實用通話には尙ほ多大の困難があるであらうけれども、四五百哩の距離では立派に使用が出来るであらうとの事である。又其成功の主因とも謂ふべきは真空球に關する研究の完成であるが、其装置は極めて複雑であつて、従つて其設備には莫大の費用を要し、孤島僻地に簡單且つ經濟的に利用する事は到底覺束ないとの事である。

前述の次第であるから、要するに無線電話は未だ研究時代を脱して居らぬと云はなければならぬ。

第十九章 本邦の無線電話

我國でも數年前から帝國大學、海軍省及遞信省等で無線電話が研究されて居る。就中帝國大學の鯨井助教が發明せられた方式及遞信省の鳥瀉技師北村技手及著者の共同發明せるTYK式は相當の成績を收めて居る。鯨井氏の方式は電動機に依つて回轉せらるゝ金屬板の周縁に近くアルミニウム尖端電極を固定し、金屬板及アルミニウム電極間に電弧を生せしめて電波を發生する方法で、之に依つて行はるゝ無線電話は仲々明瞭であるが、未だ實用されて居らぬのは如何にも残念である。

遞信省に於ては既に明治三十七八年頃から無線電話の研究を初めて居る。偶々明治三十九年獨逸伯林で第一回國際無線電信會議

が開かれた折、時の電気試験所長であつた工學博士淺野應輔氏は日本の主席委員として同會議に參列された。同博士は是を好機として親しく海外に於ける無線電信電話事業の状況を視察せられた結果、無線電話は未だ極めて幼稚ではあるが、將來大に有望で其研究は決して忽かせにすべきでないことを感せられ、翌四十年歸朝するや、先づ無線電話の完成には持續電波發生の研究が最も必要であることを主張せられ、其研究を督勵された。爾來此方針に基く研究は一、二に止らなかつたが、孰れも大なる成功を見るに至らなかつた。然るに明治四十五年二月レベル式無線電信裝置に關する實驗研究中、無線電話に好適せる電波の發生に逢着し、種々研究を重ねた結果、TYK式と稱する無線電話方式を完成するに至つたのである。TYK式無線電話と云ふのはレベル式及新テレフンケン式の火

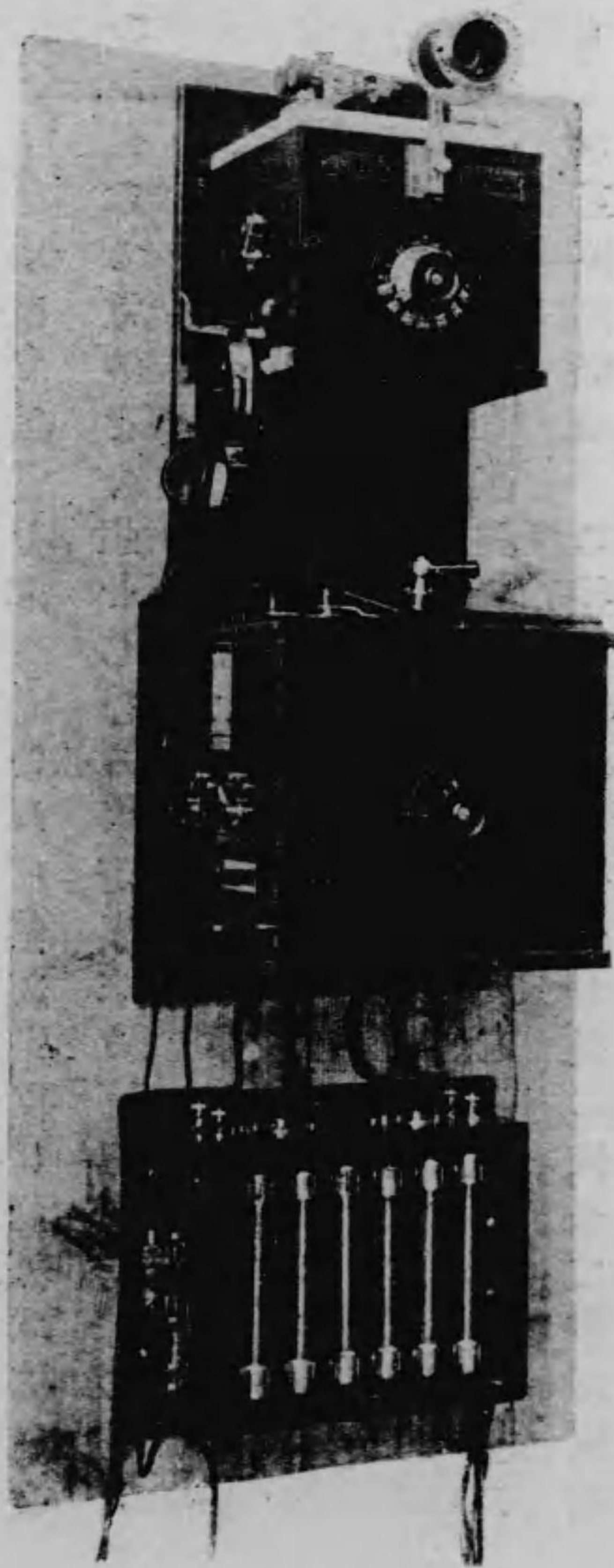
第五十八圖



花間隙と類似の原理に依りて働作する火花間隙を使用して居つて、是が同方式の主要部分である。即ち火花間隙の電極に特殊の物質を用ひて放電を起さしむれば、無線電話に好適する純良なる電波を發生せしむる事が出来る。扱て特殊の物質と云ふのは、金屬ではアルミニウム、非金屬では硅素、硼素、炭素、鐵の中に少量の硅素を混じたフェロシリコン、磨粉に用ふるカーボランダム及鑽石類である。是等を電極に使用し直流で極く小さな火花を出させると、毎秒二、三萬回斷續する整一電波を發生し、是に依つて無線電話を行ふ事が出来るのである。第五十八圖は斯の如く斷續する火花を著者が寫真に撮つたものである。其電話機の火花間隙を除く他の部分は普通の無線電信裝置に用ふるものと大差がない。第五十

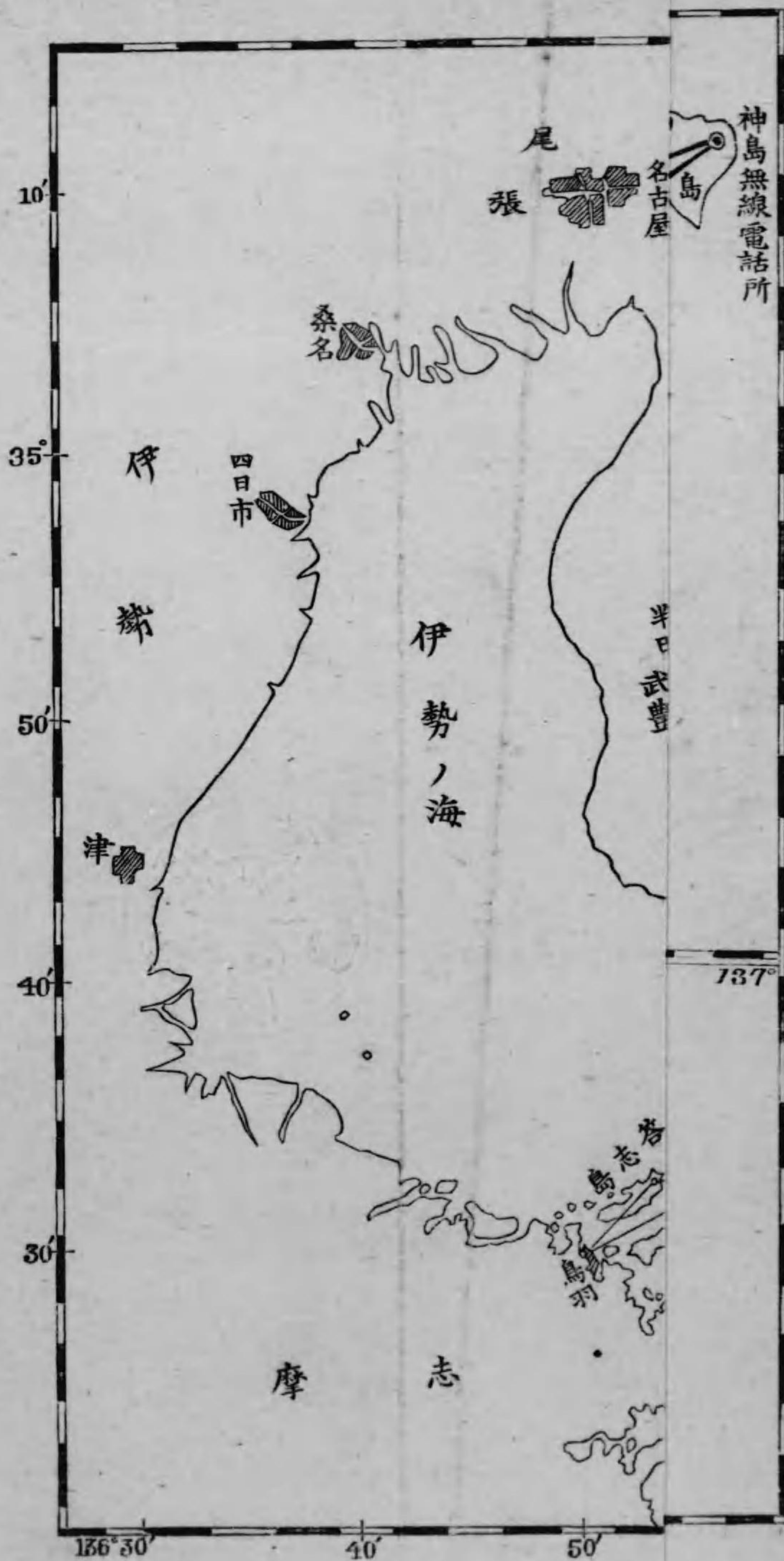
九圖は最新型のTYK式無線電話機の寫眞であつて此機械の大きさは普通の電話機より心持大きい位で極簡單なものである。送話の爲め必要な電力は極く僅少で、カーボン十六燭光の電燈を二つ點

第五十九圖



ける位の電力があれば事足りるのであつて、電燈の在る所では電燈用の電氣を適當に利用する事が出来る。電氣の得られない片田舎

でも、普通電鈴を鳴らすのに用ふるやうな乾電池を三百個も電源として使用すれば、立派に此無線電話機を動かせる事が出来る。受話するには別に電源を要しない。電話機と電源装置丈ならば、大約五百圓もかければ出来るが、其外空中線を支持する爲に無線電信の場合と同様に高い電柱が必要であるから、之に相當經費がかかるのである。然し附近に利用すべき樹木、煙突の類が在れば電柱建設の費用を節約する事が出来る。通話距離は高さ百五十尺の空中線を使用すれば、先づ海上二、三十哩であるが、第十一章「無線電信の通達距離」で述べた諸種の條件で、其通話距離が左右さるゝ事は勿論である。殊に空中線即ち電柱の高さ、電力の強弱、送受局間の土地の状況は通話距離に至大の影響を及ぼすが、其他の事項即ち晝夜及四季の變化、電波長の相違、送受信局の方位、大氣狀態等は左程著しい影響を與へ

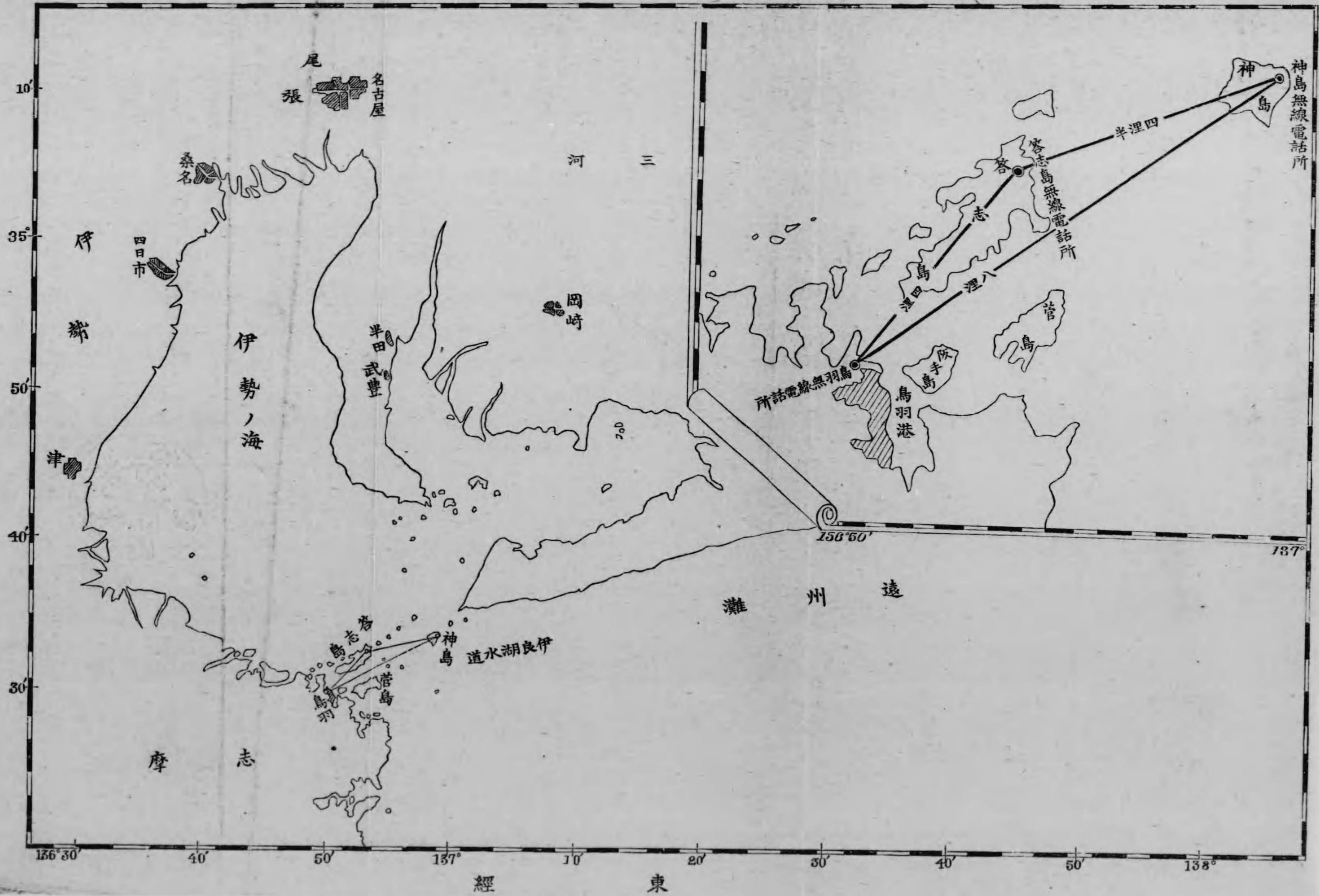


無線電信電話のはなし

ないやうである。後者の影響が僅少なのは通話距離が短少なからで、無線電信でも最初通達距離の短少であつた時代には其等の影響を發見し得なかつたものである。無線電話も米布間無線電話の如く遠距離まで利くやうになれば、此種の影響は無線電信と同様に著しく認めらるゝやうになるであらう。

TYK式無線電話は發明以來日猶淺いので未だ無線電信のやうに廣く實施せらるゝ機運に達しないが、今まで所々で行つた試験では可なり良好な結果を得た。初めて實際に試みたのは明治四十五年春のこと、遞信省構内と芝の遞信官吏練習所との間約一哩の距離であつた。同年五月十三日には當時未だ東宮にて在らせられた今上陛下は通信事務御見學の爲め遞信省へ行啓あらせられ、親しく同實驗を臺覽せらるゝの光榮に浴した事さへあつた。是より先き

圖 十 六 第



離であつた。同年五月十三日には當時未だ東宮にて在らせられた
今上陛下は通信事務御見學の爲め遞信省へ行啓あらせられ親しく
同實驗を臺覽せらるゝの光榮に浴した事さへあつた。是より先き

遞信省構内と芝の遞信官吏練習所の間の試験で相當旨く行つたものだから、更に同年三月十五日海底線布設船沖繩丸を東京灣内に回航せしめ、遞信省構内と横須賀猿島附近との間二十二海里まで試験を爲したが、是亦何等の支障なく通話する事が出来た。更に三十海里迄通話試験を行つたが、本船の都合で最大通話距離を確める事が出来ないで歸航した。併し本試験に依りて約十分の一キロの電力を使用して二十海里以上の通話を爲し得る事を確めたのである。翌大正二年には横濱、神戸、門司、長崎、大阪等に無線電話機を設置して、港内に碇泊中の船舶と通話試験を行つたが、勿論通話は出来得るが呼出信號装置がなかつた爲か、不幸にして十分なる成績を擧げる事が出来なかつた。併し此機會を利用して航行中の船舶と陸地局との間にも通話を試みたが約七、八十哩まで通話可能であることを確

めた。次で大正三年に兵庫縣港務部の神戸和田岬検査所と同所の海上、約三町計沖にある検査番船との間で實用試験を行つた。是は仲々便利に使用されたが都合があつて昨年未其試験を中止した。

是等の試験の結果通話が確實に出来るといふことは、最早充分證明されたので、大正三年末試験的に伊勢灣の鳥羽と、鳥羽から四湊離れて居る答志島と、伊勢灣を扼して

第六十一圖



居つて鳥羽から入湊、答志島から四湊の處にある神島との三個所に無線電話機を取付けて相互に通話を開始したが成績良好であつて其後約一ケ年も繼續して何等故障が起らないので、本年四月十一日から電信や電話と同様に一般に公開し愈々無線電話事務を取扱ふことゝなつた。第六十圖は鳥羽、答志島、神島の位置を示す地圖である。鳥羽及神島では燈臺宿舍の内へ、答志島では役場の内へ無線電話機を取付けてあるが、孰れも第五十九圖のやうな機械である。第六十一圖は答志島無線電話所の全景である。

答志島で無線電話を設置してある處は、一漁村で獲れた魚は多く名古屋、神戸、大阪、京都方面へ送り出される。従つて夫等各都市と相場電報を往復する必要がある。無線電話の出来ない前には、答志島、鳥羽間は電報でも渡船に依るより途がなかつたから、本日電報を打

つても、明日にならなければ返事が来ないと云ふ不便な有様であつたが、答志島、鳥羽間が無線電話で連絡さるゝやうになつてからは、朝打つた電報は其日の晝前の内に返事が来るやうになつたので、同島では非常な便利を感じて居る。

神島の無線電話は船舶通過報を取扱ふのが重大要件である。船舶が横濱及神戸方面から、四日市或は名古屋へ入港する際に、伊勢灣の入口で神島の近傍を通過する時に、旗信號で船名、行先を神島燈臺へ通報する。神島燈臺には無線電話があるから、船名、行先、通過時刻を直ちに其電話で鳥羽燈臺の無線電話所へ報知してやる。鳥羽では之を普通の電報にして名古屋或は四日市の荷主或は船主に之を通知する事になつて居るので、是即ち船舶通過報である。斯の如くして船舶が名古屋或は四日市に入港する三、四時間前に、船主や荷主

は其船の入港時間を豫知する事が出来るから、人夫其他萬端の用意をして、船の入港を待つ事が出来る。従つて船舶の碇泊時間を短縮し、活動する時間を延長する事が出来て、船舶は非常に經濟的に働く譯になる。其利益を一年に見積つて見ると、十幾萬圓といふ巨額に達するさうであつて、従つて三重、愛知兩縣の得る直接間接の裨益は實に莫大なるものである。

電話機の取扱方は有線電話程便利ではない。有線電話は明治九年に發明されたもので、爾來今日まで約四十年間の長い星霜を経て發達して來たものである。然るに此無線電話は發明以來僅かに四年にしかならないのであるから、進歩の程度に逕庭のあるのは已むを得ない事であらう。

第二十章 無線電信及無線電話の前途

224

無線電信電話の技術及事業の現状に關しては既に其一斑を述べた積りであるから、最後に今後に於ける技術上の研究方面を一言し併せて將來の發達に就て豫想して見よう。

無線電信は御承知の通り近來長足の進歩を爲たが、科學の他の部門に較べて見れば其歴史が新しい丈に必要な研究問題は未だ仲々澤山ある。況んや無線電話に於ておやである。前述の如く無線電信と無線電話とは共に電波の應用であつて、然も極類似の學問であり、其研究題目なども殆んど同様であると云つてよいから、一括して論ずる事としやう。以下世界の懸案とも稱すべき重なる問題に就て述べて見よう。

第一の問題は空中電氣の妨害除去策である。空中電氣に關しては第十章現用の無線電信装置で一寸述べて置いたが、無線電信局所に於ては、空中電氣は受信の際、符號を攪亂し受信を困難ならしむるものである。而も空中電氣が多量のときは、受信が全く出來なくなることも珍しくはない。殊に遠距離通信の場合では、受信符號の音が極めて微弱であつて、空中電氣の妨害がなくとも、動もすれば對手の符號を聞き洩す事があるので、斯る場合には空中電氣は尙更禁物である。

空中電氣は一般に晴天の日よりも曇天の日に於て多量に現はれるもので、殊に雷鳴のときには激甚で、殆んど受信が不可能である。併し一點の雲も浮んで居らぬ日や、満天星を以て掩れて居る夜でも、時に依ると非常に激しい空中電氣を感じる事のあるのは、實に不可

225

思議である。又空中電氣の感應は夜間が激烈であつて、晝間は比較的僅少である。又空中線即ち電柱の高さが高い程空中電氣は多量に感じ、低ければ僅かしか感じないやうである。

空中電氣に依つて受話器に感ずる音響は、交流電源の周波数が四五十である送信局からの符號を聞く音響と類似して居るから、現今は交流電源の周波数を五、六百に増加し受信音響の音色を變へて、空中電氣の妨害を避けるやうにして居ると云ふ事は前に述べた處である。例へて見れば聲の酷似して居る二人の人から同時に話かけられるときは、これを聞き分けるのは極めて困難であるが、一方の人の聲が際立つて高い調子であれば、其人の話丈けを聴取るのは比較的容易であるのと同理であらう。併し一方の人の聲が如何に高い調子であつても、調子の低い聲を持つた今一人の人が、耳朵の傍へ寄

つて来て、大聲で話したら高い調子の人の聲は、夫に妨げられて聴取れなくなるであらう。之と同じ事で空中電氣に依りて受話器に感ずる噪音が極めて大であれば、受信符號の音色を如何に高い調子にしても、之を聴取る事は出来ないのである。

無線電話でも無線電信と同じく空中電氣の妨害を受けるものであつて、屢々受話の困難を感ずるのである。無線電信電話に於ける空中電氣の妨害を防止するには、全々空中電氣の感じない様な受信装置を考案しなければならぬ。此問題に關しては、各國の學者も頭腦を絞つて居つて、既に二、三の考案もあるけれども、餘り有効でない。此空中電氣除去法が完成したならば、無線通信界に一大紀元を劃するものであるが、其發明の困難なる點に於て將又効果の偉大なる點に於て恰も醫界に於ける肺病治療法の發明にも比すべきものであ

らう。

第二の問題は呼出信號装置の完成である。普通の電信電話では、對手が呼んで来ると自分の機械の電鈴が鳴動して注意を促すやうになつて居る。是が即ち普通電信電話の呼出信號装置である。前述の如く無線電信の發明當初に於ては受信装置にはコヒラーと印字機とを使用して居つた。此種の受信機は感度が甚だ鈍いので、是を働かせるには可なり大きい勢力を要する譯であるから、近距離の受信しか出来なかつたのである。斯やうに受信機に到達する勢力が大であるから、此受信勢力で又電鈴のやうな装置をも働かせる事が出来た。要言すれば通信し得る距離までは呼出も可能であつた。近頃は受信機に感度の極めて鋭敏な檢波器と受話器とを使用するやうになつたので、通信距離は一躍十數倍に延長した。併し斯

の如き極めて微弱なる受信勢力では電鈴或は類似の信號装置を働かせる事が出来なくなつた。換言すれば呼出を犠牲にしても、通信距離の成るべく大なる方が現代の要求である。併し最大通達距離まで呼出が利けば之に越した事はないから、此意味で信號装置を渴望して居る。無線電話に於ても同様の理由で呼出信號装置の完成を希望して居る。近時此方面の研究は著しく進んで来て、微弱なる受信勢力に依つて働く装置について諸種の發明考案が現はれて来たやうであるから、近き將來に此問題は解決を見る事であらうと豫想する。

呼出信號装置の完成に伴ふて今一つ極めて困難なる事がある。受信機には自分が受けんと欲する對手の送信の外、空中電氣及受ける必要のない他局からの通信が感ずるものであるから、此等のもの

も呼出信號装置を働かせる原因となり得るのである。それだから信號装置が働いたからと思ふて、急いで出かけて行つて受信機或は受話機にかゝつて見ると、こは如何に、空中電氣であるとか或は他局への送信であつて、對手が自分を呼んで居るのではないとかで一杯喰はされる事がある。此點から云つても空中電氣を除去する事は目下の急務である。理想的呼出信號装置としては斯の如き缺點を除かなければならぬ。即ち自分の對手が呼んで來た時にのみ働く所謂撰擇的呼出信號装置でなくてはならぬ。此工夫は一層困難であるが、此方面にも或る程度まで研究が進んで居る事を明言して憚らない。

獨逸のテレフンケン會社では既に一種の呼出信號装置を無線電信機に附屬して發賣して居るが、實用上有効なるものであるや否や

は未だ疑問である。又伊勢灣で實用して居る遞信省の無線電話に一種の呼出信號装置を試用して居るが、仲々旨く働いて居る。斯の如く呼出信號装置は現今既に實用の端緒は開かれて居ると云ふ事を一言して置く。

第三の問題は混信或は洩話の防止法である。第十二章「獨立通信」と云ふ所で、現時の無線電信機では或る程度までは混信を防止する事は出来るが、絶対には不可能であると云ふ事を述べて置いたが、無線電話の洩話も亦同様である。是は主として發生電波の不整に基因するのであるから、極めて純粹なる電波を發生する装置が出來て來れば現今よりは遙に旨く混信や洩話を防止する事が出来るやうになるであらうと思ふ。併し久しき以前から實用されて居る普通の電信や電話でさへ混信や洩話の防止問題は完全に解決されて居

らぬ所から見ても、絶對的に無線通信の混信や洩話を防止する事は先づ前途遼遠であらう。

第四の問題は、通信通話中聞返の方法である。現用の無線電信や無線電話では、甲乙間に通信通話をして居るとすれば、甲からの送信送話が終つたとしても、甲が受ける用意をしなければ、乙から送信送話をして、夫れは無効である。又甲の送信送話を乙が受けて居る途中で、何か聞き返したい事があつても、甲が送信送話を續けて居る間は、夫れは不可能であつて、乙の送る順番になるまで待なければならぬ。無線電信では、符號の意味が連續して了解出来なくとも、一字一字符號を受けて書き下して行つて、後で解らなかつた符號丈けを聞き返せばよいのであるから、大した不便もないが、無線電話では先方の話に一寸解らない個所があると、話の全部を聞き返さなければ

ならぬやうな場合があるので、其爲に非常に時間を要する事になる。之に反して有線電信電話では途中聞返の方法が自由である。例へば電話の場合ならば、甲「昨日ネー」乙「ウン」甲「上野へ行ツタラネー」乙「ナ」乙「甲」上野へネー」乙「ウン」甲「行ツタラネー」乙「ウン」甲「X君ニ會ツテネー」乙「ソ」ウカ」と云ふやうに合槌を打つたり聞返したりし乍ら話を續けて行く事が出来る。

マルコニ會社の二重無線電信のやうに、對手局の各に送信所と受信所とを別々に設置し、空中線も獨立して二個を有して居れば、途中聞返も自由に出来るであらうが、これでは経費が甚しく高まる事になるから、成るべく各對手局に一本づゝの空中線で、其目的を達したのである。此方面にも大分學者の注意が拂はれて居るが、未だ之と云ふ有望なる考案も聞かないやうである。

第五の問題は長距離無線電話である。御承知の通り無線電信でも無線電話でも送波空中線から發射さるゝ電波は普通四方八方へ擴がつて行くものであるから、受波所の空中線には其電波の極々一小部分丈けより捕へる事が出來ない。故に有線電信電話と無線電信電話との送受装置其ものゝ能率を假りに同一と見做しても同一距離の通信を行はんには有線電信電話に比して、無線電信電話の方は遙かに大なる送信電力を要する譯である。送受装置の能率も、有線の場合に比して、無線の方が無論悪いのであるから、一層大なる送信電力を要する事となる。送信電力を増大するには送信空中線に、強勢なる電流を通さなければならぬ。無線電信では第十三章で述べた通り、大電力を使用して空中線に強勢なる電流を出しさへすれば、五百哩や千哩は愚か四千哩、五千哩でも通信が出來ると云ふ事は

事實上立派に證據立てられて居る。無線電話も昨年九月米國電話電信會社が米布間に於て爲したる實驗によりて、四、五千哩まで通話の出來ることを確め得たけれども、無線電話は無線電信に比し、技術上極めて困難なる點があるので、未だ確實なる成功とは云へない。無線電話にあつては、無線電信より餘程整一なる電波を使用しなければならぬが、其整一なる電波を發生するのは仲々困難であると云ふ事は第十七章で説述した所である。遠距離無線電話にあつては、其上に送話装置に、強電流に堪ゆべき送話器を用ひなければならぬ。普通の送話器は弱い電流にしか堪えない。強い電流を通ずると、送話器中の炭素粒が焼け付いてしまつて、通話が不明瞭になり更に強い電流を通すと、送話器全體が焼損して使用に堪えないやうになる。故に無線電話には、強電流に堪え得る送話器が必要である。

併し現今は適當なものが工夫されて居らぬので此方面の研究は一つの大きな問題である。

此問題の机上の解答は普通の炭素粒送話器を冷却するとか或は幾つか併列にして使用するとか云ふ方法であらう。冷却する方法は色々試みられた様であるが結局皆く行かない。又併列にする方法も各送話器に等しく電流を分配する事が困難であつて、不平均の結果一つが焼損し順次他に及ぶと云ふ缺點がある。電流を各送話器に一樣に分配する爲に、種々の工夫を凝したのもあるが、孰れも不成功に終つて居るやうである。炭素粒を使用して居る送話器では、逆も強電流に堪えないと云ふ見切を付けて、炭素粒の代りに液體を試みた人々もあり又送話空中線の電流を強大にする代りに、其電路内に挿し入れてある送話器の振動板の動き方を大きくしやうと試

みた人々もあつたが、孰れも餘り成功しなかつたやうである。

強電流に堪え得る送話器は、有線電話の方にも仲々用途があるので、久しき以前から其方面の學者も考案に腐心して居るけれども、未だ解決せられない處から見ても容易な問題ではなさうである。

併し米布間の無線電話は普通の送話器と特殊の構造の真空球とを併用して強電流送話器の役目をさせ、主として之に依つて成功したもののらしいから、近き將來に於て真空球は此長距離無線電話の問題を實用的に解決するに至らしむるかも知れないと思ふ。

遠距離無線電話には大電力を使用するから、之に適する強電流の送話器が必要であると云ふ事を述べたが、又一方から考へて見ると、受話装置に現用のものより遙かに感度の鋭敏なる檢波器を使用するか或は受けた電波の勢力を増大するかして、普通ならば、逆も聞え

ない程微弱なる音を耳に聞へるやうにする事が出来たならば、送話電流を左程強大にしなくとも、長距離通話が出来るかも知れない。併し此受話装置の改良には送話装置の改良よりも一層大きい難關が横はつて居る。

現下の處、檢波器では鑽石檢波器、真空檢波器等が最も良い感度を有するもので、これ以上の感度のものは先づ當分發明せられさうもないと思ふ。

今一つは受けた音響を強大にする方法である。此種の器械を一般に増幅器と稱へて居るが、此増幅器は有線電話や無線電信にも必要があるので、随分以前から研究されて種々なる改良考案がある。就中真空を利用した増幅器は昨今著しい發達を遂げて實用さるゝに至つた。真空増幅器の中、有名なるものはド、フォレー氏のオーヂ

ヨン、アムプリファイアー及リーベン管であつて、前者は米國で發達し、後者は獨逸で發達したものである。殊に前者の如きは、目醒しい成功をして居るやうであつて、米國電話電信會社が昨年一月紐育、桑港間三千四百哩の距離で實用に成功した有線電話及同年九月紐育、布哇間四千九百哩の距離で試験に成功した無線電話には、ド、フォレー氏の此真空増幅器が與つて力があつたと云ふ事である。併し一般に増幅器は相手の送信や送話の音を擴大するのみならず、必要のない對手以外の無線通信或は空中電氣其他の噪音をも同様に擴大するから、此等の妨害のない有線電話では増幅器は有効に使用し得らるゝであらうが、無線通信では餘り効がない。空中電氣の除去策や混信洩話の防止法が完全に成功すれば、遠距離無線通信も、送信側の改良に依らずして、受信側に於ける増幅器に依頼する事が出来

るやうになるであらうが、斯の如き時代は何日到來するであらうか、一寸豫想し難い事である。

第六の問題は有線電話と無線電話との連絡である。有線電信と無線電信との連絡は、實用的に或る程度まで成功して居る。無線報時通信は其一例である。日本ならば、東京天文臺で、電信符號を送れば先づ有線電信で銚子無線電信局に達し、自動的に無線電信機を働かせる事は前にも述べた通りである。有線電話と無線電話との連絡は、電信の場合のやうに容易ではないが、真空球を利用すれば、必ず成功し得るであらうと思ふ。現に昨年九月米國電話電信會社が行つた紐育、桑港間二千五百哩の通話試験では、紐育、アーリントン無線局間は有線電話、アーリントン局、桑港間は無線電話で傳達されたと云ふ事は前にも述べた通であるが、之れも多分真空球を利用したも

のであらうと推斷すべき理由がある。此問題が解決すれば、電話加入者は自家の電話機に依りて、自由に航行中の船舶内に在る知人と通話し得るに至るであらう。

第七の問題は高い空中線なしに無線電信や無線電話が出来ないかどうかと云ふことである。無線電信電話の送受には、空中線が是非必要なので、夫れを支持する電柱が入用である。近距離通信には比較的低い電柱で事足りるが、遠距離通信には益々高い電柱を使用しなければならぬ。之が無線電信電話装置中で最も厄介で而も最も經費を要する部分であるが、今日までの研究の結果では無線電信電話には缺くべからざるものになつて居る。併し柱を高くすると云ふ事は絶對的に必要な條件であらうか。是は一つの根本問題であつて、斯界の學者は此方面に相當の注意を拂つて居る。高い電柱

を建設して垂直に長い空中線を懸垂する代りに、電信線や電話線のやうに、澤山の低い柱で支へて水平に長く延長したならば、どうであらうかと云ふのが面白い一案である。此方法は無線電信受信用空中線としては既に可なり立派な成績を擧げて居るので、全く柱を用ひないで電線を直接地面の上に長く横へてさへも、其電線の方が送信所の方を向いて居れば、仲々遠距離に在る送信所の符號を受信する事が出来る。併し此方法は送信空中線としては旨く行かない。通常の無線電信所では送信用受信用兼帯で一個の空中線を用ふる事は前述の通りであるから、受信計り旨く行つても送信に不都合であれば用途は大いに制限せらるゝ譯である。兎に角此方面の研究も大いに面白いと思ふ。

以上述べ來つた諸懸案が解決せらるゝの日が來たならば、現下旺

盛を極めて居る陸上有線電信電話や水底電信電話は地球上其影を没するに到るであらう。

無線電信電話のはなし終

大正五年八月七日印刷
大正五年八月十日發行

無須電信電話のはなし奥附

定價金七拾錢

不許
複製

著作者 横山英太郎

發行者 東京市京橋區南金六町六番地 加藤木重教

印刷者 東京市芝區新錢座町拾番地 齋藤千吉

印刷所 東京市芝區新錢座町拾番地 近藤商店

發行所

東京市京橋區南金六町六番地

電友社

電話新橋區二二四番
振替貯金東京三三〇三番

「無線電信」「電話のはなし」を讀し諸君は左の**兩書**も讀まざるべし
 工學士 神田 選吉 著

無線電信大要

紙數 百頁
 袖珍假製全壹冊
 定價金貳拾八錢
 特價金拾八錢
 郵税金貳錢

特價販賣

本書は電氣界の碩學神田工學士が生前電信協會に於て無線電信の沿革に就て講話を試みられしものを根據として更に補正を加へ上梓せるものマル
 コニー式年表及無線電信年表の如き斯學研究者の好參考たり

東京京橋區新橋
電友社發行
 電話新橋區二四番
 振替金東京二〇三番

無線電信の通俗說明書

通俗無線電信

遞信技師 佐伯美津留君校閱
 銚子無線電信局長 米村嘉一郎君 著 (最新刊)

紙數 六十頁
 插圖 七個
 四六判 定價金貳拾錢
 全一冊 送料金四錢

無線電信の應用は年と共に進歩し其有効確實なるは已に陸上及海上に於て軍事上商業上欠くべからざる利器として世の認識する所なり今や我國に於ても無線電信局の設置せらるるもの五十餘個所に及び之が利用亦甚盛んなりとす於是乎何人と雖も之が原理、裝置、其利用方法につき知るの必要あり、本書は之を**通俗に説述し平易懇切何人にも解り易からしむ**且多年遞信省に在て無線電信を研究し最も造詣深き**佐伯技師の嚴密なる校訂**を経たれば無線電信の書として本書の右に出づるものなかるべし。

東京市京橋區 南金六町六番地 **電友社發行**

實用の通俗電鈴の說明

遞信官吏練習所教官 伊藤敬一君著

再通電鈴信號法

總フリカナ附
紙數百頁
插圖四十七個
定價金四拾錢
送料金四錢

電鈴の便利なるは官廳、會社、學校其他邸宅等之を取附ざるなきに
よりも知るべし、然るに之が構造及取扱を平易に説きたるものな
きたためか些かの故障も一々電氣技術者の手を煩はさざる可からずし
て之が爲め反て不便を感じる如き場合あり、本書は是等の要求に應
せんが爲め電鈴の構造、電池の取扱より説き電池の取扱、
藥品の分量、各種表示器、各種盜難警報裝置、工事豫
算の方法等に至るまで數多の圖解を挿入し凡て懇切叮嚀に
且通俗平易に説明す、故に電鈴信號を使用しつゝある人士の爲
に好伴侶たるのみならず、電鈴の故障破損等は本書の教ゆ
る處によりて修繕せらるべし

發行所 東京市橋區南金町六番地 電友社出版部
電話新橋四番 振替貯金東京二〇三番

工學士 神田選吉君著

再版雷電の話

總振カナ附 紙數三百頁 木版拾餘個 定價金五拾錢
特價金參拾五錢 郵稅六錢

面白き雷電發賣

本書は電氣學の大家神田工學士が該博の智見を以て雷霆に
關する諸現象と之に關する學理的説明及び奇絶快絶なる古
今の傳説思想、内外の例證事蹟、歐米學者の學說等を網羅
して平易懇切に詳述せるものにて趣味津津湧くが如
く面白き雷物語なり、以て家庭の讀物たるに適す

東京市橋區南金町六番地 電友社發行
振替貯金東京二〇三番

何人にも解り易き通俗電話書發賣
加藤木重教君著

增訂 四版 電話機使用問答

總振數三百餘頁
紙數六十個
定價六十五錢
送料金四錢

電話事業は年と共に漸次進歩し來りて今や全國到る處之が架設を見國中殆んど電話の通せざる處なきに至れり、於是乎電話機とは如何なるものか、通話は如何なる方法によりて爲すべきものなるか、之が費用は幾何を要すべきか等は何人も之が概略を知らざる可らず、本書は問答體を以て電話に關する萬般の事柄を極めて懇切平易に説明し一讀直に之れを了解し易からしむ且つ本書は實用を專一とせる爲め電話に關する説明書としては無二の良師友なり

東京新橋 電友社發行

最新「電話」の絶好書として好評噴々
工學博士 五十嵐秀助先生校閱 洋裝菊判四七〇頁 挿圖二五八個

高原傳三郎君
中山一郎君
石川弘三君 (著 共)

增訂 七版 電話初步

定價 金壹圓
五拾錢
郵稅 金拾貳錢

本書は明治三十一年第一版發行以來好評噴々今日迄の發行部數一萬四千今や將に賣盡んとするの盛況を見る、由來著者三君は斯學に堪能の士、電話に關する學理と實際とを説いて餘蘊なく懇切平易にして痒きに手の届くが如し、版を重ねる毎に内容を改めて益充實完備たらしむ。
殊に第七版は著者高原氏は歐洲に電話の見學をなし石川氏は歐米各國の電話技術を研究し中山氏は歐米諸國の電話機械器具を研究歸朝せられ、其最新の見地に依りて訂正を加へしものなれば、全部の面目を一新し電話書として殆ど何等の遺憾あるなく電話書中本書の右に出づるものなかるべし

東京新橋 電友社發行

電友社編輯部編纂

改訂三版

大正五年電氣事業一覽

四六判全一冊
紙數二百五十頁
定價金五拾錢
郵税金四錢

附 代價入電氣機械器具圖解

本書は最新の電氣事業一覽にして各社の資本金、拂込金、借入金、發電容量、開業年月日配當率等は勿論、重役事務長及主任技術者の宿所氏名をも網羅し事業一覽と人名録とを兼ねたるもの附録として最近の代價入電氣機械器具圖解を添えたり事業家と云はず製造家と云はず技術家と云はず電氣事業に關係する諸氏は勿論苟も我國電氣界の狀勢を知らんと欲するの士は必ず座右に具ふべきの書なり

東京市京橋區新橋際

電友社發行

電話新橋長二四番
振替東京二二〇三番

電友社發行電氣書目

九州帝國大學教授 工學博士 大竹太郎君著

改訂 技術者用高等數學

工學士 藤田經定君著

增訂 藤田電燈學

東京帝國大學助教授 工學士 鯨井恒太郎君著

再版 電力輸送配電法

東京市電氣局電燈部技師 工學士 福田豐君著

電燈及照明

工學士 小山柳一君著

小山水力電氣

紙數四百頁
菊判洋裝全壹冊
定價金壹圓八拾錢
郵税金拾貳錢

印刷 中

改訂 中

紙數九百五十頁
菊判洋裝上下貳冊
定價金壹圓四拾錢
郵税金壹圓八拾錢
訂再版上卷定價壹圓四拾錢
訂再版下卷定價壹圓八拾錢
郵税金各拾八錢
上中下菊判洋裝
上卷紙數六百五十頁
下卷紙數五百五十頁
三冊定價金貳拾八錢

電友社發行電氣書目

遞信省電氣試驗所第三部 久保 進君著
再發 電 所 設 計

遞信省電氣試驗所第三部 久保 進君著
增訂 三版 水 力 發 電 所

東京高等工業學校教授 工學士 中村幸之助先生校閱
明治電氣株式會社技師長(米國留學中) 大鷹恒一君著
電 氣 機 械 器 具

スライム博士原著 東京電燈株式會社技師 工學士 野村 孝君譯

簡 易 高 壓 送 電 理 論 講 義

工學博士淺野應輔先生序 遞信省電氣試驗所電信係長 根岸 薰君著

高 等 電 信

改 訂 中

菊判洋裝全壹冊
紙數二百頁
插圖八十三個
定價金壹圓貳拾錢
郵稅金拾貳錢

上卷
菊判洋裝全二冊
紙數四百六十個
插圖四百五十個
定價金壹圓貳拾錢
郵稅各金拾貳錢

全一冊
菊判洋裝紙數二百頁
插圖六十六個
定價金壹圓貳拾錢
郵稅金八錢

菊判洋裝全一冊
紙數三百七十個
插圖百六十三個
定價金壹圓八拾錢
郵稅金拾八錢

電友社發行電氣書目

東京市電氣局電燈部技師 工學士 福田 豐君著
增訂 實 用 電 氣 測 定 器 具

九州帝國大學教授 元東北大學工學專門部助教授 高山佐綱君著
降矢芳郎先生序

蓄 電 池 工 學

佐藤政資君著

電 氣 磁 氣 學 講 義

九州帝國大學教授 工學博士 荒川文六先生序
九州水力電氣株式會社技師 工學士 岡田 豊先生著

で ん き

全一冊
菊判假製紙數六百頁
插圖三百三十個
定價金壹圓五拾錢
郵稅金拾貳錢

改 訂 中

菊判假綴全壹冊
紙數四百二十九頁
圖數二百三十九頁
定價金壹圓三拾錢
特價金九拾貳錢
郵稅金拾貳錢

改 訂 中

電友社發行電氣書目

工學士 神田選吉君著

增訂初等電氣學

電友社編輯部編纂

實用電氣技術問答

第一編電氣磁氣理論及測定の部

定價金參拾五錢

送料金四錢

第二編電氣機械及器具
第三編電力輸送配電燈及照明
第四編電氣鐵道發電所變電所及原動力
第五編電氣化學電信電話鈴其他

工學博士 五十嵐秀助先生校閱
高原傳三郎君 中山一郎君 石川弘三君合著

訂正增補電話初步

通信技術師 佐伯美津留君校閱
銚子無線電信局長 米村嘉一郎君著

通俗無線電信

四六版假製全壹册
定價金壹圓五拾錢
郵稅金六拾八錢

菊判洋裝全壹册
圖數四百六十八個
定價金壹圓五拾錢
郵稅金拾貳錢

四六判假製全一册
定價金貳拾四錢
郵稅金四錢

電友社發行電氣書目

電友社編輯部編纂

改訂電氣事業一覽

伯爵大隈重信閣下序 大阪電燈會社 萩原古壽君著

電氣事業及其經營

電友社編輯部編纂

改訂電氣法令集

電友社編輯部編纂

增訂電氣事業受驗案內

早稻田大學理工科教授 佐々木伸吉君編

實用電線計算法

四六判全一册
定價金五拾四錢
郵稅金四錢

菊判洋裝八百十三頁
定價金八拾八錢
郵稅金八錢

袖珍洋裝餘半
定價金四拾五錢
送料金四錢

菊判假製
定價金貳拾錢
郵稅金貳拾錢

菊判全壹册
表判全壹册
定價金壹圓五拾錢
郵稅金八錢

電友社一特約發賣電氣書目

逓信省電氣局御編纂

電氣事業要覽

工學士 宮口竹雄君 工學士 松瀬勇雄君講述

發電所
上 蒸氣力
中 瓦斯力
下 水力(近刊)

工學士 村尾 栗君講述

電氣磁氣

電機學校講師 齊藤正平君講述

電氣用材料及補遺

逓信技師 菊地 實君講述 改訂二版

架空電線路建設法
陸上ケーブル布設法

郵定價金 十八錢

假製判全壹册

上卷正價金 四拾錢

郵稅金 拾貳錢

中卷正價金 五拾錢

郵稅金 拾貳錢

下卷前篇金 一圓七拾錢

郵稅金 拾貳錢

假製判全壹册

郵定價金 拾貳錢

工學士 丹羽重光君講述

蒸氣汽罐及汽機

工學士 清水莊一郎君講述

發電機電動機及變壓器

工學士 高津 清君講述

電氣測定

伊東敬一君講述

電氣測定法

電機學校講師 嶺岸久治君撰

電氣用英語

郵定價金 拾貳錢

假製判全壹册

洋裝判全二册

前篇金 貳圓貳拾錢

後篇各金 拾八錢

郵稅金 八錢

假製判全壹册

郵定價金 八錢

假製判全壹册

郵定價金 八錢

電友社一手特約發賣電氣書目

<p>工學士 米澤政次郎君講述</p> <p>電 氣 鐵 道</p> <p>工學士 村尾葉君講述</p>	<p>工學士 岡 義明君著</p> <p>配 電 盤 及 器 具</p>	<p>電氣事業 主任技術者</p> <p>計 算 尺 使 用 法</p>	<p>工學士 岡 義明君著</p> <p>電 氣 工 學 入 門 之 栞</p>	<p>工學士 植木耐太郎君 工學士 野村孝君共著</p> <p>電 燈 內 外 線 工 事 一 班</p>
<p>假製菊判全一册 正價金壹圓八拾錢 郵稅金拾貳錢</p>	<p>假製菊判全一册 正價金拾貳錢 郵稅金拾貳錢</p>	<p>假製菊判全一册 正價金拾五錢 郵稅金二錢</p>	<p>菊判假製 第一篇定價貳拾八錢 郵稅貳錢 第二篇定價參拾五錢 郵稅四錢 第三篇定價參拾五錢 郵稅四錢 第四篇定價參拾五錢 郵稅四錢</p>	<p>袖珍假製全壹册 正價金貳拾錢 郵稅金貳拾錢</p>

電氣工業商議所の擴張

弊社電氣工業商議所は新たに電氣事業を起さんとする有志諸氏の相談相手となり電燈、水電、電信、電話、工事の設計、監督、工事の請負等諸方の御依頼に應じ今日迄二十餘年間起業家の御便宜相圖り居候處電氣界の發展は業務の擴張を促し來り候に於き今回工學士平野利貞外専門技師數名を増加し一層業務を擴張し

- 一、電氣事業出願手續其他代辦
- 一、電氣工事設計監督及請負
- 一、自家用電氣に關する出願及工事
- 一、私設電話に關する件
- 一、電氣事業資金調達の仲介
- 一、水利權、電氣事業、發電所、電氣機械の讓渡及讓受
- 一、電氣に關する各種の調査
- 一、電氣機械の鑑定
- 一、技術者の紹介

等の御依頼に應じ精々迅速に御便宜相圖り可申候に付御用御座候節は御申越被下度候
 東京市京橋區新橋際
 電友社 内
電氣工業商議所

電氣之友

は記事精選——内容豊富——本邦電氣雜誌の白眉なり——創刊以來
 茲に二十六年間引續き發行して今や一段の發展を遂げ方今電氣界の
 趨勢を知るに於て本誌に若くものなしとの好評を博す

社説——は穩健にし 斯界の木鐸とすべく

學説及工事報告——は熱心なる内外大家の寄稿に係り有益にして趣味津津たり

海外近況——は専ら歐米諸國最新の電氣界を紹介し坐ながら海外電氣學術界及電
 氣事業界の現状を知悉する便あり

電氣事業經營——は實地の問題につき或は各會社の重役、技術者の經驗談、或は研
 究談等を載せて新業家の好指針たり

新機械及應用——は内外電氣の新機械を解説紹介して何人にも解し易からしむ

講話——は親切にして實用に適し——問答——は電氣技術に關しあらゆる方面の質
 問に對し最も正確なる答案を與ふ——主任技術者資格檢定問題答案——は案
 簡其宜しきを得眞に受験者の良師友たり

重要時報——は本社及大阪支社及九州出張員は勿論各地通信員の迅速正確なる報道に
 依り——經濟及商工業——學事會合——電氣化學——電燈電力——電氣鐵道——電信電話——運輸交
 通——人事——世の中——の各欄を充たし電氣界に起る内外の事項は細大漏すことなし

其他史傳あり寄書あり、又鮮明なる寫眞銅版を挿入して讀者をし
 て卷を措く能
 はざらしむ試
 に一本を繕き
 て此の言の自
 讚ならざるを
 知られむこと
 を。

電氣之友

明治二十四年創刊

大正五年八月一日
 第四百七十四號發行

電氣之友代價

(毎月一日、十五日二回發行)
 一 部 金 十 八 錢
 郵 税 二 錢
 六 冊 前 金 一 圓 十 二 錢
 三 ヶ 月 分 (郵 税 共)
 十二 冊 前 金 二 圓 十 六 錢
 六 ヶ 月 分 (郵 税 共)
 廿 四 冊 前 金 四 圓 十 錢
 一 ヶ 年 分 (郵 税 共)
 外 國 二 十 四 冊 前 金 七 圓
 一 ヶ 年 分 (郵 税 共)

東京新橋
 電氣友社發行

電振 電話 新橋 長二 四三〇二

電友社の業務

弊社創業以來茲に二十有六年内外電友諸君の御贊助に依り業務日に月に隆盛に赴き候は深く感謝に堪へざる次第に御座候此御厚意に報ずるの道は世の大勢に伴ひ益社業を擴張し設備を完整し本邦電氣工業發展の一助たらんことを期するに在ると確信仕候於是乎弊社は奮て時代の指導者を以て自ら任じ左記各部共一層擴張し一同勵精仕諸君の厚意に酬ひ電友社の素志を發揮致度存念に御座候間何卒倍舊の御引立奉冀候

電氣工業商議所 電氣鐵道、電燈、水力、電話、測量、設計監督、工事請負等

凡て電氣工事を起さんとする有志諸君の御相談相手となり弊社數十年の實驗に照し學理に稽へ現状を査照し將來を推斷し起業上の便を謀るを目的とす。

製造部 發電機、電動機、變壓器、電信機、電話機、避雷針、電鈴、表示機、醫療電機、鍍金金具、被覆線、其他電燈電車用附屬品を製造す。

販賣部 電氣に関する諸機械、器具、一切の内外品を販賣す。

出版部 明治二十四年以來電氣之友を始として、邦語電氣書出版、英米國出版電氣書及電氣雜誌の取次ぎを爲し電氣事業發達の一助たらんとを期す。

東京市京橋區新橋
區番六町六丁目
地番三丁目

電友社
大阪支社
長加藤木重

電話新橋長二四
振替東京二〇三
電話北八二八

電氣工業商議所の擴張

弊社電氣工業商議所は新たに電氣事業を起さんとする有志諸氏の相談相手となり電燈、水電、電信、電話、工事の設計、監督、工事の請負等諸方の御依頼に應じ今日迄二十餘年間起業家の御便宜相圖り居候處電氣界の發展は業務の擴張を促し來り候につき今回工學士平野利貞外専門技師數名を増加し一層業務を擴張し

- 一、電氣事業出願手續其他代辦
- 一、電氣工事設計監督及請負
- 一、自家用電氣に関する出願及工事
- 一、私設電話に関する件
- 一、電氣事業資金調達の仲介
- 一、水利權、電氣事業、發電所、電氣機械の讓渡及讓受
- 一、電氣に関する各種の調査
- 一、電氣機械の鑑定
- 一、技術者の紹介

等の御依頼に應じ精々迅速に御便宜相圖り可申候に付御用御座候節は御申越被下度候

東京市京橋區新橋
電友社内
電氣工業商議所

電氣之友

は記事精選——内容豊富——本邦電氣雜誌の白眉なり——創刊以來

茲に二十六年間引續き發行して今や一段の發展を遂げ方今電氣界の

趨勢を知るに於て本誌に若くものなしとの好評を博す

社説——は穩健にし斯界の木鐸とすべく

學説及工事報告——は熱心なる内外大家の寄稿に係り有益にして趣味津津たり

海外近況——は専ら歐米諸國最新の電氣界を紹介し坐ながら海外電氣學術界及電氣事業界の現状を知悉する便あり

電氣事業經營——は實地の問題につき或は各會社の重役、技術者の經驗談、或は研究談等を載せて斯業家の好指針たり

新機械及應用——は内外電氣の新機械を解説紹介して何人にも解し易からしむ

講話——は親切にして實用に適し

問答——は電氣技術に關しあらゆる方面の質問に對し最も正確なる答案を與ふ

主任技術者資格檢定問題答案——は案簡其宜しきを得眞に受験者の良師友たり

電氣之友

重要時報——は本社及大阪支社及九州出張員は勿論各地通信員の迅速正確なる報道に

依り——經濟及商工業——學事會合——電氣化學——電燈電力——電氣鐵道——電信電話——運輸交

通——人事——世の中——の各欄を充たし電氣界に起る内外の事項は細大漏すことなし

其他史傳あり寄書あり、又鮮明なる寫真銅版を挿入して讀者をし

て卷を措く能

はざらしむ試

に一本を繙き

て此の言の自

讚ならざるを

知られむこと

を。

大正五年八月一日發行
第四百七十四號

電氣之友代價

(毎月一日、十五日二回發行)

一部金十八錢

六冊前金二圓十二錢

三ヶ月分(郵税共)

十二冊前金二圓十六錢

六ヶ月分(郵税共)

廿四冊前金四圓十錢

一ヶ年分(郵税共)

外國二十四冊前金七圓

一ヶ年分(郵税共)

東京新橋
電氣之友社發行

電振 話替 新東 橋京 長二 二〇 四三

明治二十四年創刊

電友社の業務

弊社創業以來茲に二十有六年内外電友諸君の御賛助に依り業務日に月に隆盛に赴き候は深く感謝に堪へざり次第に御座候此御厚意に報するの道は世の大勢に伴ひ益社業を擴張し設備を完整し本邦電氣工業發展の一助たらんことを期するに在ると確信仕候於是乎弊社は奮て時代の指導者を以て自ら任じ左記各部共一層擴張し一同勵精仕諸君の厚意に酬ひ電友社の素志を發揮致度存念に御座候間何卒倍舊の御引立奉冀候

電氣工業商議所 電氣鐵道、電燈、水力、電話、測量、設計監督、工事請負等

凡て電氣工事を起さんとする有志諸君の御相談相手となり弊社數十年の實踐に照し學理に稽へ現状を查覈し將來を推斷し起業上の便を謀るを目的とす。

製造部 發電機、電動機、變壓器、電信機、電話機、避雷針、電鈴、表示機、醫療電機、鍍金金具、被覆線、其他電燈電車用附屬品を製造す。

販賣部 電氣に関する諸機械、器具、一切の内外品を販賣す。

出版部 明治二十四年以來電氣之友を始として、邦語電氣書出版、英米

國出版電氣書及電氣雜誌の取次ぎを爲し電氣事業發達の一助たらんとを期す。

東京市京橋區
大阪市北區
名古屋市中區
支店 島地番三丁目

電友社
電友社大阪支社

電話新橋長二四
替振東京二〇三
電話北八二八

社長 加藤木重 教

360
468

終

