

1075
F0005

陸軍大學校編

無線電信電

話

貴州省
新生活
圖書館

軍用圖書出版

員

01134 511.24
1

貴州省圖書
中文書
第

中華民國二十四年三月

無線電信

新生活運動

贈

軍用圖書社印行

貴州省
新生活
圖書館

中華民國二十四年三月印行

無線電信電話

定價大洋二角

編著者 陸軍大學校

印刷者 軍用圖書社

發行者 軍用圖書社

總發行者 南京國府路 軍用圖書社

電話二二六二九

電報〇九五六

分發行所 軍用圖書社

上海南昌開封

武昌北平重慶

長沙南寧廣州

陸軍大學校無線電信電話 目錄

- 一、無線電信電話之由來
- 二、電波
- 三、電波之發生法
- 四、各種送信方式之利害並現時之狀況
- 五、空中線及地線
- 六、受信法
- 七、「ハテロチン
赫鐵虜景」受信及混信分離
- 八、通信力

九、通信所之編成

十、送信所

十一、小無線電信機及短波長

十二、關於無線電信之其他事項

十三、無線電話之要領

十四、無線電話發達之現況及其將來

一 無線電信電話之由來

因有線電信電話之發達思及不用電線連絡能互通消息而企其成功此自然之路徑自古已有研究之者故現在一般正從事發明利用電波互通電信電話跡其發達之事蹟不僅頗饒興味亦且利益甚大茲先就電信一項述其概略於左

昔之無線電信即電波發見以前之無線電信者乃電磁二氣感應或傳導即將電氣通於水中或地中使之流傳之現象或此兩現象同時併用已研究於八十年以前矣此法於海底電線切斷時屢被採用之然而此法僅省却甲乙兩地之連絡線而已而送受兩信所所需用之電線遠過於兩地相連所需用之電線殊屬不利歐洲戰爭中最前線所採用者爲感應傳導兩

種併用地中無線之法現今此法正在進步中也

第一圖
送信機



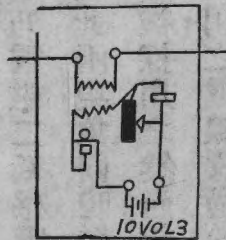
擴大器



送話器

受信機

要領圖



右圖所示乃地中電信之要領以百乃至二百米達之被覆線置於地上使其兩端接觸地而中央插入送信機或受信機（或受送信機）送信機之要領亦

如右圖所示為一種感應（コイル）作用由此送交流（音之周波即每秒鐘五六百周波之交流）

於導線內此電流由導線入於地中更由地中歸入送信機而其中之一部流入受信所之導線又送信所導線周圍所發生磁力線之一部依感應作

用切觸受信所之導線誘發其與送信所同樣周波數之交流即送信所發送（モールス）符號由感應傳導兩作用而受信所之導線依然傳入與此相應之電流雖然此項電流爲力甚微弱須將其音擴而大之然後使之感觸於受話器即擴大器受話器兩者併用之受信器是也此擴大器與無線電信所用低周波擴大器爲相同之物

此種通信法在現時使用高等擴大器其通信距離尙如此短小以言往昔其通信距離當更短縮不難想像得之故利用電波通信以來普通通信機關之價值一落千丈然而現在堪供軍用然亦僅地中電信而已

凡通信機關未有不用飛機及艦船之誘導法者最近率皆研究此項原理其要領沿飛行機之徑路例如由北平至南京間架設被覆導線其兩端接

觸于地中間置交流發電機以通交流之電氣如是則其導線之周圍發生磁氣以交互變換其方向飛行機上置方框形空中線附以擴大器及受話器並將方框形空中線安置於飛行之縱方向飛行機行至導線之上方時得聞最大之音故沿此線飛行恰若軌道行動甚易蹤遇暗夜或濃霧亦不至有誤方向其便利爲何如耶

誘導艦船時亦如前記之法將導線鋪於海底以方框線附於船身可也發明用電波通無線電信者爲千八百九十六年即由今三十四年以前「^{コニ}ル」氏由彼時以至堪供實用之間不知幾經多數學者及技術者之努力研究盡心改良始得有今日之成績吾人豈可忽諸

蓄電氣之放電爲振動的根據此理可使其發生振動電流最初發見者爲

美人「ヘンリ」氏此爲千八百四十二年事也次爲千八百八十八年ヘンリ

很離

「チ」氏事實上發見電波之存在千八百九十五年俄國人ネホフ「播波福」氏用被

覆垂直導線附以「コヒラ」關喜拉阿以檢知天空雷鳴時所發生之電波此爲空中

線之起源

誠如斯也電波之性質逐漸瞭然其研究亦大形進步得此結果巧爲應用

以開實用的無線電信之端緒者爲「マルコニ」氏也媽爾闊尼（此人斯時僅二十

一歲）

其後礦石檢波器之發明也真空球之利用也經歐洲大戰急激進步以至
於今日者其進步發達之速誠屬堪驚

無線電話如無線電信同有相當之歷史茲就電波發見以前利用光線以

通無線電話之一例先進一言於次

此法爲電話發明者「ヘル黑爾」氏於發明電話二年以後所發明者如圖所示

以塗銀且能振動之鏡(M)集日光或弧光燈之光線使之反射於受信所

之方向受信所將射來之光線集於「セレニウムセル塞來牛一母塞爾」(C)之上「セレニウム塞來牛一母

因所受光線之強弱而生電氣抗抵之變化是其性質故於局部電池之回

線中置以「セレニウムセル塞來牛一母塞爾」及受話器依此物所受光線之量而變化受話

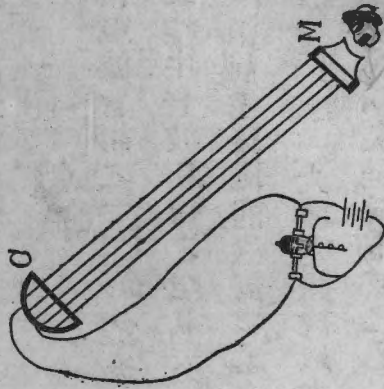
器之電流若向送話機談話時以音靜震盪其振動飯其反射之光線亦必

振動受信所之「セレニウムセル塞來牛一母」上所受光線之量亦因之發生變化故受話

器所傳來之電流與談話相應而亦變化之是以得聞其談話者卽此理也

以上方治經過若干改良雖云尙能實用然而其兩地之談話距離猶未得

充分延長



用高周波發電機「トフォレ」氏所利用

「フーセンアーク」以及日本所發

多佛來以

役之間美國

「フエツセン」氏所利

福野子塞恩典

明T. Y. K 無線電話等皆未能十分堪用

無線電信電話

雖然至歐洲戰爭末期以來真空球之應用其勢頗盛

接續電波之發生較爲簡易而受信能力又加改良是以無線電話漸入實用時代頗有可望者焉

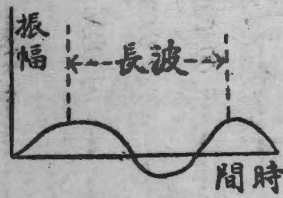
一一 電波

通常電波者謂之「エーテル」振動「エーテル」者譬之海面波浪相傳之海水或空中音波相傳之空氣夫電波之擴張空中以進行有如投石於水中其波浪前湧後繼前伏後起遞次傳進之情形恰相類似

「マクスウェン」マクスウェン「マクスウェン」光之電磁說以來光者即電磁波之一種僅使其振動周數

爲少異也明矣是故電波之速度與光線相同 3×10^8 米達即三億米達其速度每秒鐘能繞地球七週有半以一秒鐘之振動數除其一秒鐘之速度所

得之數即其一振動之長度此之謂波長云者乃其波之由此山以達彼山之長度也



$$\text{長波} = \frac{\text{電波之速度}}{\text{振動數}}$$

電磁波之性質因波長之長短發生種種差異



通常所謂電波者爲較長於「^{ヘルツ}別爾子」波有現今無線電信所採用者約略由

十數米達至數萬米達之間也

三 電波之發生法

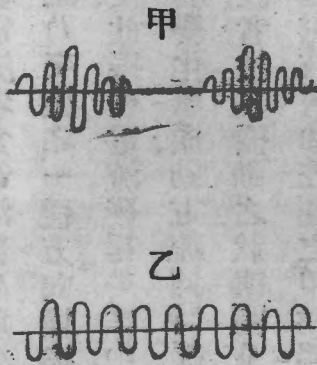
振動電流者爲電波發生所必要之物而無線電波發起時所必要之振動電流乃交流之一種方向變換之度數常達數十萬者也

欲使此振動電流發起於空中線時其周圍之「ユ―テル野―鐵爾」受電磁的一種變化其變化與振動電流同時振動電波即發生於此矣

電波者按其振動之狀態區分爲衰弱電波接續電波波二種

衰弱電波者如左圖之甲初起振動時其度強漸次衰弱終歸消滅然後再起振動仍如前者之由強而弱弱而消反復振動與普通鐘表之擺其振動之狀態約略相同

接續電波者如圖之乙以同一振幅接續振動恰若坐掛鐘之擺以永久不變之振幅直至無「ネチ」處振動不息者同一理也



振動電流流入空中線時其「エネルギ野乃爾給」

「消耗不止為補充此「エネルギ野乃爾給」

則電流勢必漸減是為常態此項振動

電流其發生之電波謂之衰弱電波故

欲發生接續電波必須補充「エネルギ野乃爾給」

「使之發起同一振幅之振動電流

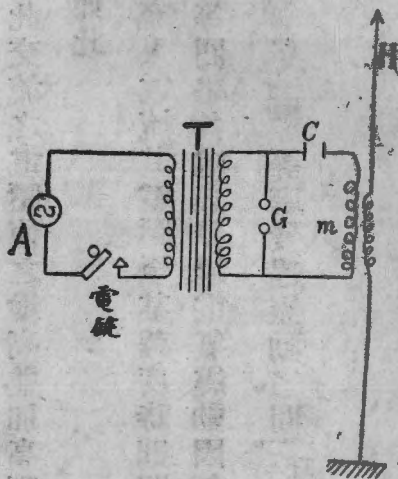
是為必要

此大花式之無線電信者即所發生之衰弱電波也茲者簡單說明於左

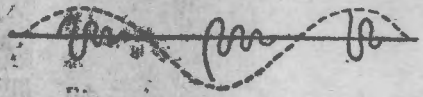
左圖所示A爲交流流發電機G爲火花間隙C爲蓄電器T爲變壓器H爲空中線

A通常用五〇〇周波之交流發電機壓下電鍵則流入回路之交流以變壓器T之作用此交流之電壓使之增高並加高壓電壓於蓄電器C之兩端其作用大略如此

今者試由C處充入電流其電壓至某程度時則間隙G處勢必發放火花並C·G·M並等回路各處必發起電氣震動因即誘起空中線H之震動電流然此際在C·G·M等處發起振動之間「エネルギ」不能補充故其震動勢頗衰弱



如此每由C放電一次則空中線放射一衰弱電波茲如左圖所示假使於交流之每周波放電二次倘用五百周波之發電機則一秒鐘可發起千回之衰弱電波羣



接續電波之發生法現分爲真空球式・電弧式。

高周波發電機式三種真空球式者於真空球中

之導體

「通常用
唐古斯典」

加以高熱用以發生陰電此

式爲現今無線電話首先唯一所用者也

述其大體之原理一如左圖圖上所示L爲真空

球其中有F

「タニクステン
鐵條」

「クリット」
古立子多

「ニツケル
尼子改爾」

「
捲線 P 「フレート」
普來一托」

「
ニツケル」
尼子改爾

「
A T 空中線及地線各自誘導捲線 m₁ m₂ 等

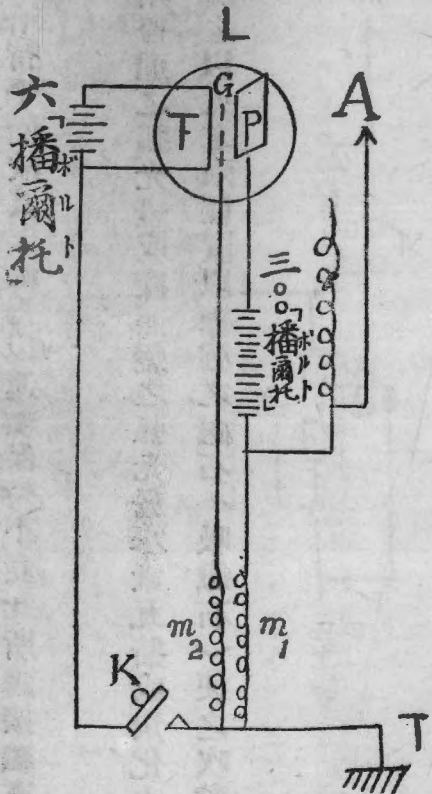
K者電鍵也

未向真空球點火時 P・F 間不能發生電流例如用六「
ホルト」之電波向 F
播爾托

加以高熱則 F 發生陰電傳向 P 處故以三百「播爾托」之電池使其發生電
流得能由 P 傳流於 F

爲加減電流之處 G 之電壓如高於 F 則電流之流行較易如低於 F 則
流行即難今試壓制電鍵其電流必由三百「播爾托」之電流通於 P、F 間
經過 K、m₁ 以發起中線 A、及 m₁ 並等之電氣振動

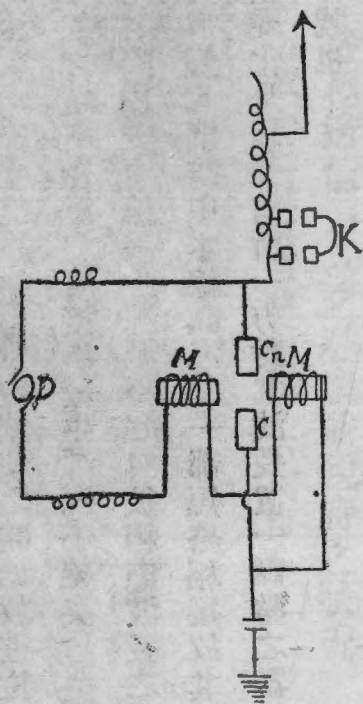
此震動依 m_1 m_2 兩者相互間之感應作用而與 G 電壓以振動的變化 m_1 m_2 兩者關係若能安置適當則 P. F. K. 等電流之振動的變化及 A. m_1 . T 等之電氣振動可以使之互相重疊以增加 A. m_1 . T 等之振動電流使之強大



如此強大之振動再作用於G則P.F.K等處之電流因亦增大變化並 A_{n1} 。T等振動之振幅亦增大矣由此自然之反復作用而空中線之振動電流有不強大者乎此處消費之「エネルギ」與由電池經過真空球補充之「エネルギ」野乃爾給「野乃爾給」恰持平衡故其振幅得以連續保持不變此所謂接續電波之所由生也

電弧式者用普通之弧光燈或探照燈之弧光於水素瓦斯或炭化水素瓦斯等之中點之以火其兩側置以極強之磁石（吸鐵石）使之吹動弧光者也

右圖所示 C 與 C_n 者即電弧所發生之電極 C 爲炭索棒 C_n 爲銅桿 D 爲直流發電機 M 者電磁石也依以上裝置即可向空中線發起接續振動電流者乃電弧之特性也更如增加通過電弧之電流其兩端間之電位差必減若減其電流則電位差必增尤爲電弧之特性



今試點火於電弧空中線將發生電氣的振動之狀態時必至增加通過電弧之電流 $C \cdot C_n$ 間之電位差因而下降則空中線之電氣通過弧光歸入於地即開始放電於是電流必因空中線之放電漸次減小電弧之電位差因之上昇今再充電於空中線線電流益減則電弧之電位差愈形上昇則益充其電力漸至電力充足然後再增加電流使之開始放電按照以上循環作用故空中線之電氣振動自可接續發生源源不絕矣

點火於弧光之際由空中線發生源源不絕與彼相應波長之電波假使在送信時押其電鍵 K 則空中本線誘導之一部短絡相接故其波長於每押電鍵時發生變化是以受信所一方對其波長置一調整之器械以俟之自能接受其符號也

四 各種送信方式之利害並現時之狀況

用衰弱電波之方式今已嫌其腐舊茲舉其不利如左

1. 各無線電處所彼此相互間易於混信

2. 受信感度遲鈍故以電力作此通信距離較爲短縮

故用火花式預防混信甚屬困難欲其信息速達頗覺不利其火花通信所之電力倘非甚大則其混亂者僅及於附近之通信所而已若係大電力之通信所則影響將徧及於全世界其不利莫大焉故世界各國已定廢止之力針并國際通信會議業經規定年限決定行發棄已有成議而此項通信所一時全部改變則經濟攸關其實行亦頗困難以故商船及海岸局等今尙沿用之者猶非少數

衰弱電波式既如上所述雖其爲害多端然而多數之通信所同時相互通知氣象或時刻並於海岸遇有船舶將罹危險求救等時倘用此式不特與有關係之通信所卽未有準備無接受之必要等通信機關皆得而聞之又當戰時有妨害敵方通信之目的時亦可採用之

特殊利益已如前述然而現今一般已過衰弱電波之時代漸次移入於接續電波之時代此式之中最先被用者電弧式也電弧式爲千九百六年丁抹人「フールセン」
葡爾怎氏所發明者當時接續電波之受信裝置尙未達完全時

期火花式方在盛行故未得多數人所採用者亦時期未至故也其後真空

球逐漸發達對於接續電波之受信又發明「ヘテロチン」
黑鐵磨景以來固定通信所

概皆採用之有將代替火花式普及施用之勢

電弧式不利之點在於所發之電波難於確正又於送信中縱放電鍵而其波每發生與送信波長相左之波易於混信更於停止發進時須費時間此皆爲電式之缺點

真空球式者由「フレミフク」創製於前更由「トフォレ」改良於後初時專用於受信至歐洲大戰時經法國無線電材料廠盡力研究遂併送信亦得利用之頗收偉大之效果

由此爾後真空球式其勢非常發展比及今日攜帶用移動用等小電力者固無論矣即中等電力者亦能見諸實用矣

高周波發電機有專用於中等電力以上之通信至於大電力之送信裝置目今始被採用在此相當時期以前雖亦不乏取用之人然實際確實堪供

通信之用者在歐洲大戰末期之後也

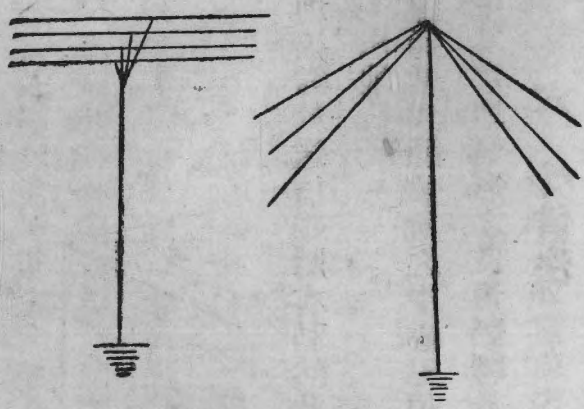
此機之缺鐘在其構造微妙發動時需要時間並其波長之變更範圍較小等是也然其發生電波極其正確其能率頗良好殆近於理想之物也

五 空中線及地線

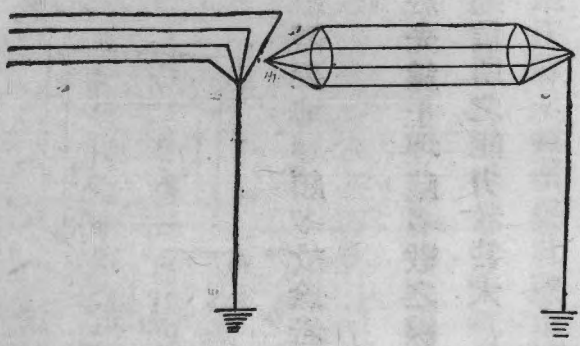
由振動電流放射或感受電波者空中線爲必需之物也現今陸軍所用之移動式及攜帶用之無線電信安設與撤收皆甚容易且用極小空中線對於敵彈敵眼以便遮蔽其通信距離五十吉米之近距離移動式者四十米之線一根又攜帶用之短波無線機十二米之線十根卽已敷用

然而以上云云概屬例外而相當大規模之空中線亦屬必備之品其大小約與電力相應合通信距離與其高度爲比例

空中線之下端通過通信機接觸於地者有之於地面上數米達高架設電



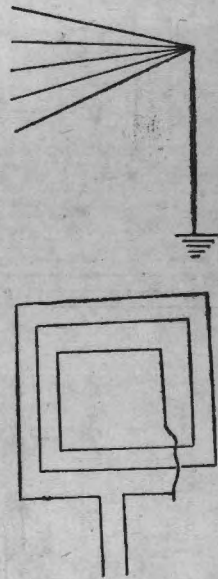
無線電信電話



線者亦有之

後者名曰對

地線



對地線對於送信雖屬有利然此線需要地積頗多故除岩石或結冰地等
外多用地綫

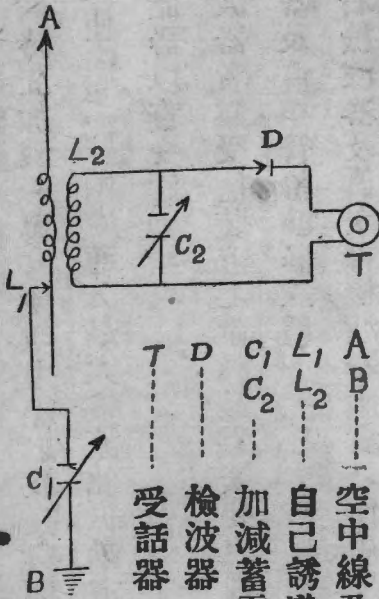
地線通常爲通信所之中心點須於光線上埋藏多數之線或銅板以引入
地中其接地情形之良否影響於通信所之能力者甚大

六 受信法

由送信空中綫所放射之電波向四方立體的傳播之故其遠隔地點所感

應者其力甚微弱而受信所感受其微弱電波之一部須有極銳敏之電波
 檢查法更須有首先捕收電波之空中線是為至要此空中線與送信者相
 同必有既高且大之程度然高大之線易於感受空中電氣受信多被混亂
 又現今真空球發達顯著受信能力因而增大已無裝設高大空中線之必

無線電信電話



A B 空中線及地線
 L₁ L₂ 自己誘導捲線
 C₁ C₂ 加減蓄電器
 D 檢波器
 T 受話器

要更有以易於分
 離混信之目的採
 用方框型空中線
 者甚多
 上圖所示為極簡
 單之受信裝置

受信時先加減 L 與 C 使空中線之波長與到着之電波長相合次則調整 C^2 使 $C^2 \cdot L^2$ 兩處通入最大電流此振動電流之一部經過檢波器達於受話器以資受信

檢波器者爲受信裝置之命脉最爲緊要之件現今普通所用者爲礦石檢波器及真空管檢波器二種

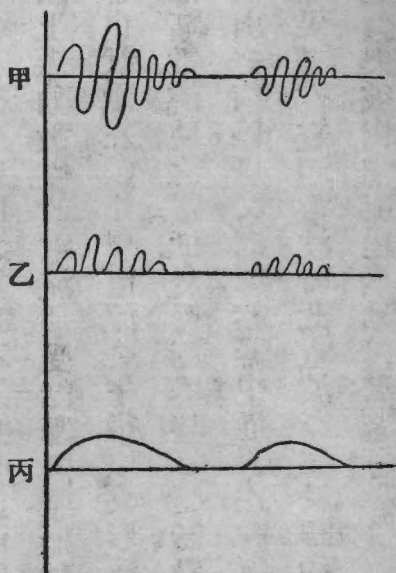
礦石檢波器及真空管檢波器兩者之作用果如何耶茲者簡單一言以說明之蓋由到達受信空中線之電波使受信回路所發起之振動電流改變形式以感觸於受話器此即兩器之作用也

據其原理礦石檢波器與真空管檢波器雖有不同其要領概略如左

茲於送信所送入左圖如甲之電波雖受信所之空中線大小難免稍異然

大體亦必發生相似之振動此電流縱亦直接進入受話器奈受話器勢難即時發生振動今者假使受話器之振動較如響斯應而起振動以構造之然則吾人之耳鼓對於每秒鐘數萬以上之振動實不能聞其音響蓋人之耳非每秒三千以內之振動不能聽受過此則雖有音響亦不得聞矣故必按以上振動數修改電流使受話器遵照振動是爲必要檢波器即專司其事者也試取左圖如甲電流之半得以改形爲乙

將如斯電流使之電通於受話器時則受話器之指動較必向同一方向被其吸引無稍停息又向受話器中通入左圖所列如丙之電流時亦得相同之結果若在衰弱電波時此電波羣每秒時約來千回之譜是故受話器之振動較與彼相應引起振動以發音響



能感受此力連續振動故也

是故接續電波至受信所必須改變與衰弱電波同一形式至爲必要欲達

此目的有所謂「ヘテロチン
黒鐵虜景」者一般多利用之

於接續電波僅用以上
裝置殊難十分適用其
故安在蓋接續電波者
於送信所壓制電鍵之
間其電波連續不絕而
受話器之振動板則不

七 『ヘテロチン 黑鐵磨景』受個及混信分離

無線電信電話每易相互混傳故求其混信減少最爲必要欲爲預防此弊有變更波長之法卽如甲乙兩處對向用一〇〇〇米之波長而丙丁兩處對向則用二〇〇〇米之波長是也

預防衰弱電波相互之混信其波長差必酌量增大而其增大之程度雖因情況不同約以三・四「ハ一セント」扒阿僧托之差爲必要之程度假若不能發生

以上所述之差時則須規定通信時間或送信之次序或要求監督通信處所至爲要圖故於戰場等地欲用多數之無線電信勢頗困難

用接續電波取其性質較諸衰弱電波混信特少倘用『ヘテロチン 黑鐵磨景』受信法其混信尤可使之減少

茲揭「ヘテヒチン」受信法之利如左

無線風景

1. 受信能力之增大其勢頗著
2. 因混分離之波長差極小故同時能用多數之無線電信
3. 波長之配當較易

八 通信容量

通信容量者即通信之能力譬於一定時間以內能以辨理收發電報之數量云也通信容量大者即其通信所情形良好電報流通成績卓越之謂然此通信容量之大小常關於通信距離及其速度蓋送信電力雖大倘耗費時間則其通信容量即難增加又如空電無論如何多大若不惜時間盡力從事概有通信之可能

電力與通線速度爲比例故增加通信距離時電力亦必增大固無論矣假使電力爲一定之物不能增減者則所謂通信容量者必以距離與速度表示之再進一步而言之若論通信速度必先表明其距離之遠近如何否則無所標準殊難明瞭其意義

九 通信所之編成

從來無線通信所每併送信與受信兩所設備於一處者居多故其送信時不能收信如有來信則送信之動作須即時停止若非停止受信斷又不能送信因以上種種不利其通信力頗難增加是以近來大有設備同時能送能受之裝置之趨勢按照如左要領以編成之

通信管理所爲收受與發送電報之事務且實行受送諸操作之處所其業

務之關係自然繁榮故設置於都市與最適中之中央電信局合併一處最爲適宜然無線電信中心局建設在後以之與固有之中央電信局置於同一地點又有種種困難之點尤須顧慮及之故將無線電中心局設置於市之稍偏之地殊非得已於斯時也與有線之中央電信局有講求連絡諸手段之必要例如設備空氣傳送管等以其電報送達之迅速至爲緊要

送信所因樹立空中線及其他建築物等需要較大之地域若設置於市內其放送無線電話時受信者必受非常之妨害故其地點交通雖稍感不便電力之供給不至困難者即可選用約於市外稍稍偏僻之地以建設之又當其選定位置因所需之地面廣大須擇地價較廉之處尤爲緊要之件中心局倘介於有線電線絡之間電鍵能操作於遠距離時送信所更無勉強

集合於國內一處之必要寧顧慮天時地理等猝然之變化將送信所散置於多方較爲得計

受信所位置選定之要件在受信便利即顧慮不受空中電及其他諸電氣之影響是也故多選用市外而施行方向通信時於受信電波傳來之方向及妨害電波傳來之方向尤須特殊顧慮之又須背避強大夥多之空中電來襲之方向以選定受信適宜之處所庶幾得選擇受信所完善萬全之要領也

十 送信所

送信所按其送信機一次收受或發放之電力而稱其大小由送信機通入空中線之電力即稱爲空中線力其單位以「ワット」或「キヒワット」表示

「ワット」或「キヒワット」表示

之知其一次電力即可判其電流之大小且以易於判定其一次電力故得明確指示之

一次電力與送信機之能率相乘所得之數爲送信機之發電力所謂空中線電流者卽此是也今者表示機器之大小不問其受電力之如何而專以發電力爲準據是故得知送信機能率之大體時但聞知其空中線電力卽不難測知其電源之大小又此送信機之空中線應用若干空中線爲適宜亦不難判斷得之也

以空中線電力其爲空中線中所消費之電力可得而知也然其中電力必有若干被輻射而爲電波尙能作有效之運動與否殊難憶測假若用輻射抵抗力小卽輻射能率致小之空中線其空中線電力雖大然既被輻射

所分則由法中線傳送之電力勢必減小乃理所必然者也

十一 小無線電信機及短波長

推想「ヘテロチン 黑鐵磨景」受信法之理論爲分離混信之故換言之即同時欲用多數無線電信之際波長愈短則愈有利例如欲防止千米之混信時可與以約二〇米以上之波長差然至萬米時竟須約二〇〇〇米以上之波長差故由萬以至二萬米之波長時僅得五對向處所之通信雖然五百米時約用五米以上之差爲良百米時僅用二〇釐以上之差可也以故於百乃至二百米之波長時其通信處所竟達百對向以上處所皆得相互通信其他欲用短波長時可將空中線減至極細且電波放射之能率較爲良好故現今攜帶無線飛行用之小無線電等多採用短波長甚覺便利

十二 關於無線電信之其他事項

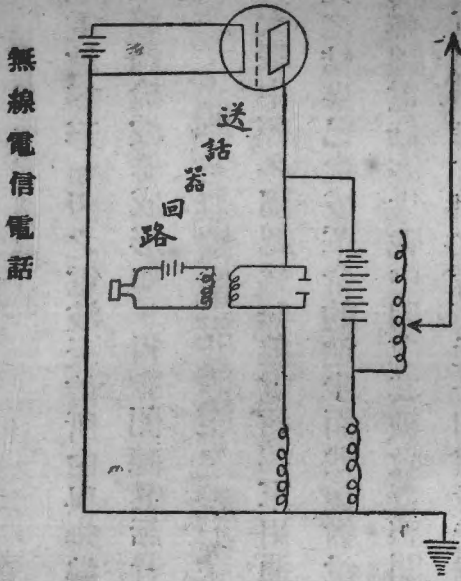
眞空球發達以來無線電信之受信能力遂爾增加而受信空中線亦至採用方框型空中線此種線之性質能認方向若將框使向送信所一方受信一方得聞最高之聲反之若將此框線橫置於直角方向則其音銳減或竟不能受信亦未可知本此原理混信自無難分離又如在飛行機上接受地面通信所之符號能知着陸場之方向更於接受地面二局以上之來信時用後方交會法得知本身之位置

十三 無線電話之要領

無線電話所用者爲純粹之接續電波採用「テンプ」及高周波發電機兩

式

無線電話術上之細部雖甚複雜至其原理則頗簡單即與無線電信之送信裝置同一裝置之使之發放接續電波再使電波與音波為同樣之波形者也



無線電信電話

即如右圖僅增加送話器之回路而已於此裝置在未談話間放射如甲之接續電波倘向送話器談話與以如乙之振動於送話器時則電壓與此相應發生變化

甲之電波變形如丙之電波受信所由與無線電信相同之受信裝置以感受之經過檢波器成形如丁得能聞聽其話音

十四 無線電話發達之現况及其將來

歐洲大戰中經各國認爲無線電信爲軍用通信之必要機關故各國競相研究之結果已遂成革命的進步而戰後猶銳意改善努力進行中

然而無線電話在大戰中因慮其被敵方聽聞及易於混信之故僉疑其不適於軍用殆鮮有用之者矣近今則進步發達之結果異常顯著無線電信電話之關係與有線電信電話之關係幾有同等暢行之希望焉編隊飛行之際與編隊內之連絡及戰車之連絡等小距離被用之外更於有線電話不通或不能利用時則無線電話必被採用之公算當益大也

