

廿三日但馬地震の時近畿地方の各測候所に於ける初期微動が大森公式に依るものより可成り短かく出た事が説明出來ます。深さ三十軒の曲線は普通震央を求める時に利用出來ると思ひます。併し之は近地地震に就いて、あつて其の先に就いては氣象集誌の方の附圖に出て居ります。

(一九二五・八・廿八)

持續電波受信

朝 倉 重 郎

遞信陸海軍を始めとして、吾氣象界に於ても神戸海洋氣象臺の電弧式、中央氣象臺の真空管式等何れも持續電波發信裝置を採用し、之れが益々隆盛ならんとするの機運に際し、測候所無線取扱者諸氏の爲持續電波受信の簡單なる原理及之れが取扱に關し聊か卑見を述べて見度ひと思ふのでりあますが多少なりとも參考ともなれば幸甚の至りてあります。

火花方式に依る衰滅電波（非持續波）は礦石受信機の如き甚だ簡單なる裝置を以て受信し得るものな

るも持續電波は電氣唸り (Electric Beats) の現象を利用して受信するものなるを以て普通の衰滅電波受信機其まゝにては受信し能はざるものなり。

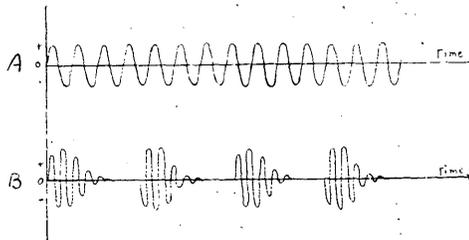
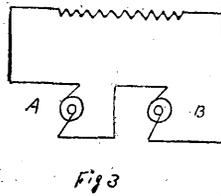
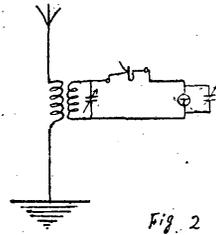


Fig 1

持續電波は第一圖 A の如く其振幅一樣にして、衰滅電波の如く衰滅せざるものなるを以て礦石受信機を使用し之れを受信せんとするも其振動の始めと終りとに於て、カリツカリツと二回受信音を發するのみにて何等符號を感受し得ず即ち發信所に於て十分間電鍵を按下して持續振動電流を發射する時は礦石受信機には其最初と最後とにカリツカリツと二回受信音を發するのみにて其間には何等音を發せず、然るに火花式に於ては第一圖 B の如き衰滅電波なるを以て其一連の電波毎に受話器の振動板は迅速なる振動を爲して符號を感受するものなり故に持續電波を受信せんとするには受信所に於て此持續振動電流を切斷し第一圖 B の如きものとせざるべからず斯の如くする時は衰滅電波と同様に之れが整流せられて受話器は振動音を發するに至る、第二圖は此方法を示すチツカーと稱する一種の電鈴裝置の斷續器である。即ち一つの電磁石があつて乾電池に依り之れに電流を通ずる時は之れが鐵片を吸引排却する、鐵片の先には白金線又はイリヂニウムの如き堅い細い線があつて之れが電路を斷續する様になつて居る、受話器

に生ずる音のビッチはチツカーの一秒間の斷續數に左右せらるゝのであるが其數は餘り多くないので受信音のビッチも餘り高くなく感度も良好でない、此他トーンホキールや送信機に應用するチョツパー等の機械があるが何れもチツカーと同一原理に依るもので勿論理想的のものではない、然るに電氣唸りの現象を利用する時は最も容易に此目的を達成する事が出来る之れをビート受信と稱す、今第三圖の如く



A B なる二個の交流發電機ありて各 F_1 F_2 なる相異なる周波數を持つ時は兩波は各瞬間に於ける方向に従つて或は加はり或は減ずる爲に新に一つの振動電流を生ずる此振動電流は時に高く時に低い

一つの唸となる即ち F_1 と F_2 との位相が相合したる時は其合成波の振幅は最大にして約二倍となり F_1 と F_2 との位相相反したる時は其合成波の振幅は最小にして殆ど零となる、而して其間は位相の相違に依つて合成波に種々の振幅生じ第四圖の如き唸の現象を呈するに至る、

礦石受信機にて持續電波受信不可能なる事は前述の如くなるも第五圖の如くチツカーの代りに K なる高周波發振機を之れに附屬使用する時はビート現象を應用し受信可能と

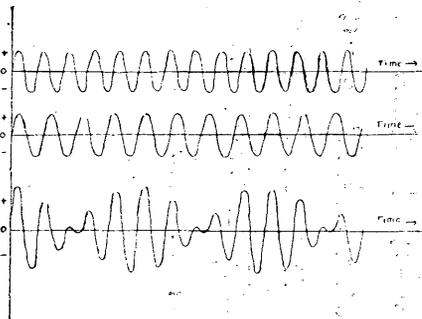


Fig. 4

なる。今假りに六百米突の到來持續電波あり之れを受信せんとする時は先づA Gなる空中線回路のインダクタンス L_1 及キャパシター C_1 を加減し之れに合調する時は空中線には

$$f = \frac{v}{\lambda} = \text{周波數} = \frac{\text{電波ノ傳播速度}}{\text{電波長}} = \frac{300,000,000}{600} = 500,000 \sim$$

即ち五十萬サイクルの周波數を持てる持續振動を生起すべし、別にKなる發振機の周波數を例へば 501,000 \sim とし L_1 を L_2 に近く結合せしめ L_2C_2 を加減して之れに合調せしむる時は $L_1L_2C_2$ なる閉回路には到來電波に依る五十萬サイクルとKなる發振機より誘導したる五十萬一千サイクルとの二つの異なる周波數を持てる持續振動生じ之れが相重疊してビート現象を生ず、こゝに起るビートの周波數は 501,000 \sim —500,000 \sim || 1,000 \sim 即ち一千サイクルにして、之れが火花式の火花周波數に相當し一千ビートの各グループは整流されて受信音を生ずるに至る、若しKなる發振機の周波數を變化し五十萬五百サイクルと爲す時は 500,500 \sim —500,000 \sim || 500 \sim 即ちビート周波數は五百となり、之れに應じて受信音のピッチも變化し、以前より低くなる又此反對に發振機の周波數を四十九萬九千五百サイクルとするも 500,000 \sim —499,500 \sim || 500 \sim となりビート周波數には變化なく同じ結果となる、斯の如く發振機の周波數を變化して到來電波の周波數に接近するに従ひ受信音のピッチは益々低くなり此二つの周波數同一なる時は位相に關係なく其合成振幅は一樣であるが故に檢波器を通じても受話器は動作し得ず。

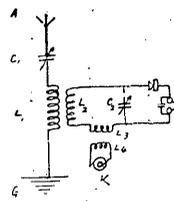


Fig. 5

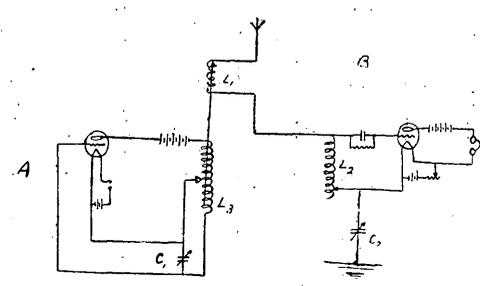


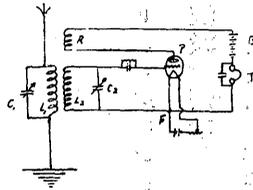
Fig. 6

ートフレクエンシー三、〇〇〇以上なる時は勿論ビート現象を生じ且つ検波器に依り整流し得るも可聴周波數を越ゆる爲事實上殆んど受信音を感受し得ざるものなり。

第六圖は真空管發振裝置に依り受信電波の周波數に近き周波數を有する持續振動を起し置き發振機 A の L_3 を真空管受信機 B の L_1 と結合せしめ $L_1 L_2 C_2$ 回路に同周波數の持續振動を誘發せしめ受信電波とのビート現象を應用して受信する事第五圖礮石受信機の場合に全く同じ、斯の如く檢波電路と獨立したる局部振動電流發生裝置を具備したるものを他勵ヘテロダイン (Separate Heterodyne) と稱す、

凡人類の聽覺を以て感じ得る振動數なるものは二〇乃至二〇、〇〇〇程度のものなるも實用的の最大振動數なるものは一秒約三、〇〇〇位のものにして最も理想的なるは其振動數約一、〇〇〇程度のものなり。受話器振動板も又固有振動數を有するものにして概して一、〇〇〇程度の振動數最も能率良さるものなり。火花式に五百サイクルの交流電源を使用するは其二倍即ち一千の火花周波數を得んが爲なり。到來電波の周波數と自己發振の周波數との差即ちビ

之等兩者を同一電路が兼ねて居るものを自勵ヘテロダイン (Self Heterodyne) と稱し、一個の眞空管にて發振、擴大、整流の三作用を同時に行はしむるもので現今廣く使用せらるゝ持續電波受信裝置にして第七圖の如き接続である、以下其動作に就き少しく述べん。



先づ最初心線の抵抗を加減し適當の光と爲す時は心線よりは盛んに電子射出し P (Plate or wing) に飛び付く爲導通性となり B なるプレート電池より B R P F T B なるプレート回路には電流通ず此電流が R なるコイルを流れる爲 R には磁力線生じ R と結合したる L_2 コイルには相互誘導作用に依りて起電力誘發され $L_2 C_2$ なる閉回路には其固有の周波數を有する振動起り其振動電流は G (Grid)

に (+) (一) 交互に電荷の變化を與へる而して此グリッドの電荷の變化はプレート電流を脈流 (Pulsation Current) にする即ち B R P F T B 回路の電流は脈流となる今度は此脈流が R を經て L_2 を盛んに勵磁する爲 $L_2 C_2$ 回路の振動電流はダンピング (減幅) の大なるものより漸次ダンピングの小なるものに微弱なるものより次第に強勢なる振動に變ず此回路の振動が強勢になればグリッド電荷の變化は一層烈しくなりプレート電流の變化即ち脈流も之れに伴れていやが上に強勢となる斯くして振動電流は脈流を大ならしめ脈流は振動電流を強勢ならしめ相依り相扶け逐に $L_2 C_2$ 回路には持續振動が生ずるのである其固有周波數は前述の如く $L_2 C_2$ なるインダクタンス及キャパシチーの大小に依り決定するものにして例

へば本臺發射の四千米突即ち七萬五千サイクルの持續電波を受信せんとする時は L_2C_2 を加減して此回路に七萬六千サイクル程度の周波數を有する持續振動を生起せしむる様調整をとり空中線回路を四千米即ち七萬五千サイクルに合調し L_1 を L_2 に結合する時は L_2C_2 回路には到來電波に依る七萬五千サイクル及自己の發生する七萬六千サイクルの二周波數を有する持續振動を生じ之れが相重疊して $76,000 \sim 75,000 \sim 1000$ 即ち一千サイクルのビートとなり之れが整流されて受信音を發生するのである、自己の發生する振動數を七萬四千サイクルとするもビート周波數は $75,000 \sim 74,000 \sim 1,000$ となり結局同じビッチの受信音となりて聞ゆるものなり、受信機の調整に當り C_2 なる可變蓄電器を廻轉し適當なるビッチの受信音を聞きたる後尙同方向に廻轉を進むる時即ちコンデンサーの容量を増加せしむる時は漸次ビッチは低くなり遂に全く無音となる、之れ即ち自己の發生する振動數が到來電波の振動數に接近し兩振動數等しくなる時はビート消滅する爲なり、而して C_2 の廻轉を尙進むるに従ひ再び低いビッチの音より漸次高きビッチとなり遂に再び受信音は消滅す、之れ即ち兩周波數の差大となりビート周波數は可聽程度を超ゆるに至る爲である、故に持續電波受信は斯の如く受話器に最大感度を與ふる點二ヶ所あるものにして何れに調整するも良し、斯様に局部振動數の變化に依り自己の欲するビッチの受信音を得る事が出来る、又此ビート受信の鋭敏なる選擇性を有する利點は火花式の如き衰滅電波受信の遠く及ばざる所にして容易に混信を分離する事が出来る、例へば今此所に甲乙二局の持續電波發信局あり甲局

は六百米突乙局は六百五米突の電波長にて發信するものとす、受信局に於て甲局の六百米突（五十萬サイクル）を受信せんとし自局受信機には五十萬一千サイクルの局部振動を起したとする時は兩振動電流相重疊し一千サイクルのビート周波數を生じ之れが整流されて受話器には之れに相當するピッチの受信音を生ずる事は前述の如し、然るに乙局より到來する六百五米突電波長の周波數は約四十九萬六千サイクルにして之れが局部振動電流と重疊する時は $501,000 \sim 496,000 \sim 5,000$ となる即ち五千サイクルのビート周波數生ずるも之は既に可聽程度以上の周波數なるを以て受話器には何等の音も發せざるものなり、即ち持續電波六百米突と六百五米突の二波は少しも混信する事なく何れにても分離して受信し得るものなり、又乙局五百九十五米突使用の場合も結果は同様である、使用電波長短くなるに従ひ益々その選擇性顯著となるものにして百米突以下の短波長に於ては十分の一米突の波長の變化も良く混信を分離し得べし、されば限定されたる一區域内に數多の局ありて通信するの必要あるが如き場合には短波長に依る持續電波最も適當なるものなり、斯様に鋭敏なる選擇性を有するものなるを以て之れが取扱に當り取扱者の手の接近、身體其他外物の働作等直ちに局部振動の周波數に影響を及ぼし受信音に大なる變化を與へ受信不能ならしむる事あり、火花受信に熟練したるものも持續電波受信に困難を感ずるは同調鋭敏なる爲である、然るに此ビート受信の鋭敏なる選擇性も電波長の増大に連れて減ずるものにして約三千米突以上の波長に至つては同調不鋭敏にして調整容易となる、例へば一萬米突即ち三萬サイ

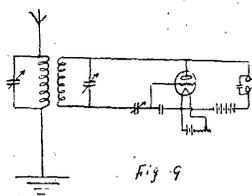
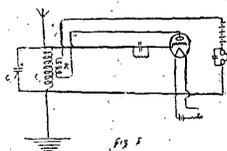
クルの持續電波受信に當り局部振動數を三萬一千サイクルとする時は此周波數とビートノートを生ぜざるが如き周波數は約三千サイクルの差即ち二萬八千サイクル以下或は三萬四千サイクル以上のものならざるべからず換言すれば通達距離内に一萬七百米突乃至八千八百米突間の電波長を使用し送信し居る局ありとすれば之等の何れとも混信を生ずる事となる、又局部振動數を二萬九千サイクルとする時は之れとビートノートを生ぜざるが如き周波數は二萬六千サイクル以下或は三萬二千サイクル以上のものならざるべからず、換言すれば一萬一千五百米突乃至九千四百米突間の波長は何れも混信を生ずる事となる斯の如く一萬米突受信に於ては其前後約二千米突の波長帶と混信を生じ同調不銳敏となる、然し乍ら之れ等受信音のピッチは皆多少異なるを以て火花混信に比すれば受信容易なるものなり。

持續電波受信機の種類

第七圖は空中線電路（一次電路）と閉電路（二次電路）とを有する結合回路であるが調整の簡單と機器の省畧とを目的としたる單一電路式即ち空中線電路と閉電路とを共用するものあり、測候所等にて多く使用する東京無線製一一二六型及日本無線製RH₃型等にて第八圖接續の如し、此式に於てL₁C₁の調整は空中線電路と閉電路の電波長を同時に加減せしむるものにて持續電波受信中空中線電路は常に僅か非同調にあるものにして其結果受信音稍低下するの傾向となるも一次電路二次電路結合に依るエネルギーの損失なき爲却て受信音大なり、一般に之等の自勵式ヘテロダイン受信機殊に此單一電路式は受信

中絶えず振動電流發生し居るが爲空中線よりは微弱乍ら持續電波が發射せられ屢々之れが數哩の遠方迄到達する事がある故に此受信機は一種の微弱なる發振機として働き其附近に受信所ある時は混信防害を與ふるものである故に我國現行の放送無線電話規則に於ては空中線より振動電流を發生するが如き受信機の使用を嚴禁して居るのである、然るにRなるレゼネレーティブコイル(チツクラコイル)或はプレートコイルとも云ふ)を使用し所謂再生式と爲す時は著しき擴大作用を爲すを以て放送無線電話受聽器にも之れを使用するもの多きが如し、自勵式持續電波受信機に於ても適當なる配線に依る時は電波の發射を防ぎ得るものなり、他勵式のものとは殆ど空中線より電波を發射せざる特長を有するも機器複雑にして調整困難なる爲多く使用せられず。

尙此の他第九圖はドフオレーのアルトロージョンと稱する自發振動電路即ち持續電波受信機として使用せらるゝものなるが感度餘りよろしからず。



自發振動の試験

持續電波受信に當り自己の受信機が振動發生し居らざる時は無益の徒勞に終る事となるを以て振動發生し居るや否や試験の必要あるものなり、

一般に振動發生し居る場合は次の現象を呈す、

- (一) 空中線ターミナルに手を解るゝ時は受話器に鋭きクリツクを感ず、(單一電路式)
 - (二) 若し空中線インダクタンスがタップに依つて加減し得るものなる時は此スイッチを動かす毎にクリツクを感ず、(單一電路式)
 - (三) 受話器には絶えずシャー〜と云ふ騒音を感ず、
 - (四) 火花電波は其火花周波數に關係なく總てボヤケタ音となつて感ず、
 - (五) グリッドに指を觸れるとボヤケタ音を聞く(ガリツガリツと云ふ時は振動發生し居らず、)
- 振動發生せざる重なる原因は次の如し

- (一) プレート電壓が振動を生ずる迄に充分高からざる場合
- (二) 心線電流過小なる時
- (三) プレート回路とグリッド振動回路の結合度過小なる時、即ちレゼネレーチブコイルとセコンダリーコイルとの結合餘りに疎なる時

(四) レゼネレーチブコイルの接續反對なる時

(五) 使用する真空管が發信管として不適當なる時

(了)

新 著

地震計の倍率と位相の遅れ

和 達 清 夫

(Physik der Erdbebenwellen, von Dr. Carl Mainka から)

地震計に大切な恒数は次の様なものであります。

固有週期 (T.)

短週期倍率 (V)

摩擦値 (r)

制動係數 (ε)