

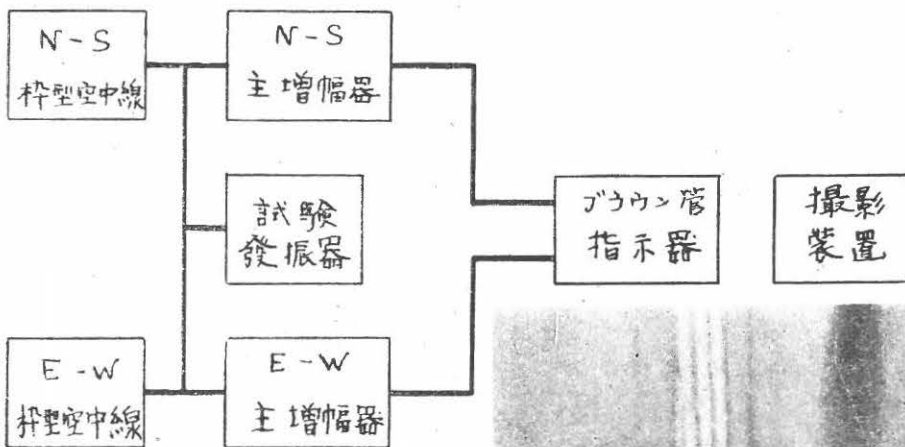
空電方位測定機について

大島信太郎、岩井 章、伊藤吉之助

1 緒 言

空電の方位測定が一般通信の方位測定と異なる処は空電の性質上突発的で然も継続時間が非常に短く広い周波数に亘つて分布してゐると云ふ理由に基いてゐる。

空電方位測定装置系統圖



第1図 空電方位測定装置系統圖

この爲採用される方式は瞬時型可視式方位測定機でなければならない。

空電の周波数分布は非常に廣範圍に亘つてゐるが大體長波に於て甚しく 7.5kc/s にそのエネルギー最大の点があることが從來の研究から分つてゐる。それ故空電の受信をする場合、特にその方位を測定する場合には、その強度の最も強い処で受信するのが有利である、この理由で以つて空電の方位測定には大體 $10\text{kc/s} \sim 30\text{kc/s}$ 位が普通に使用されてゐるが本装置に於ては 10kc を中心とし $8 \sim 13\text{kc/s}$ の間受信が可能である。

本装置の外観は写真 I の通りで、その構成は第1図のブロックダイアグラムに示す如く

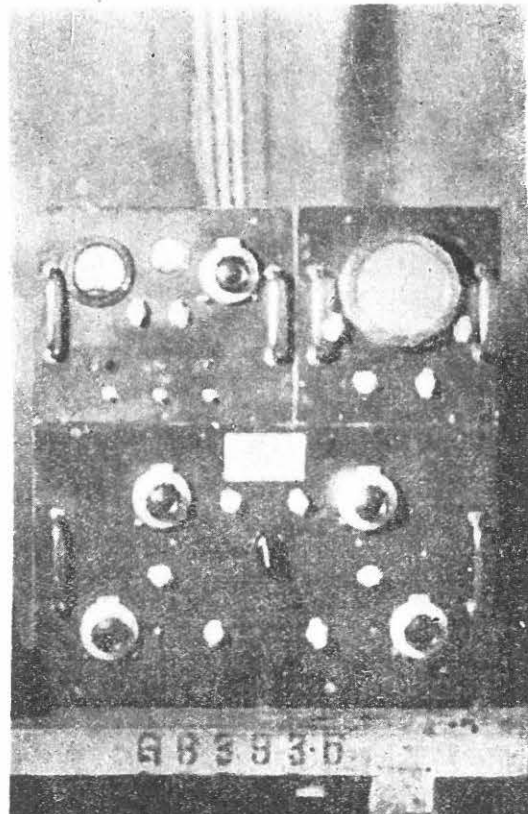
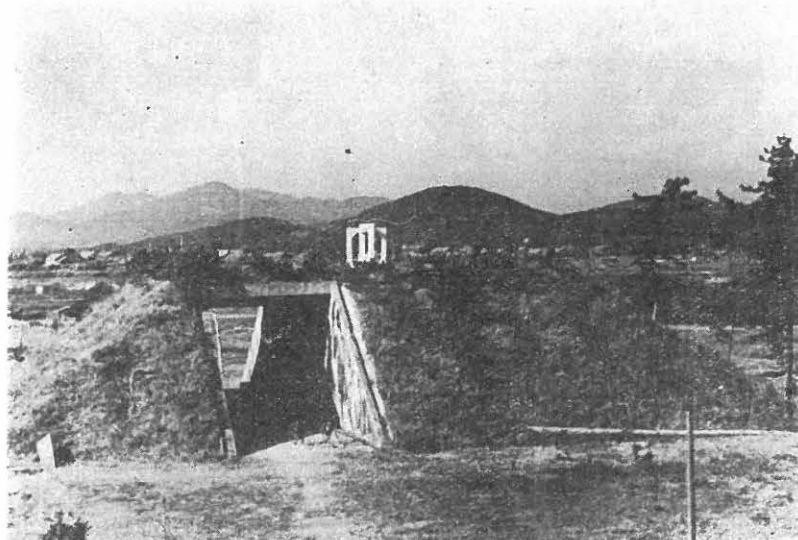


写真 I 測定機外観

であるが、このN—S, E—Wの両空中線、受信機が電氣的に全く同一の特性を持つ様にしなければならぬに非常な困難が伴ふ、從來迄行はれて來たのは利得を高く取るために super heterodyne 方式であつたがこれでは受信全周波帯で兩者の利得及位相推移を正確に等しく保つことは殆ど不可能であつた。そのために本装置に於ては super heterodyne 方式を改めて straight 方式に依つた straight 方式でも適当な注意のもとに設計されれば可成りの高利得でも充分安定に動作し得るし兩者同一特性を保たしめることは super heterodyne 方式に較べて遙かに容易である。



写真Ⅲ 観測所全景

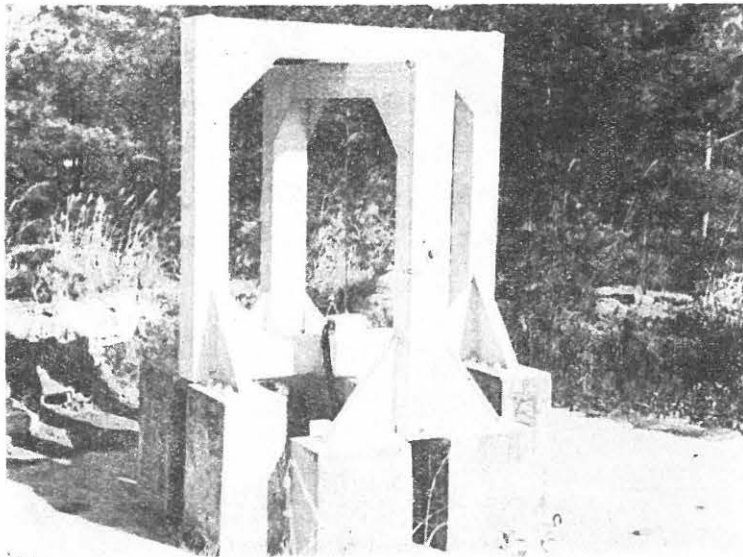
この様に single tune の straight 方式を採用して初めて空電方位測定の様が良く直線性を保ち精度が著しく高められた、尙本装置の設置場所は写真Ⅱに示す如く、周囲の物体により方位誤差を生じないような高地に設置せられてゐる。

2 直交型枠型空中線

本装置に使用してある空中線は二組の枠型空中線を夫々直角になる様に十字型に組合せ屋外に据付け観測を実施してゐる。この枠型空中線は1辺を 1.5m の正方形とし 0.8mm エナメル線を 0.7mmの間隔をとりスペース巻きとなし木枠を用ひて四段に区分して 280回巻き第1表の如き常数を得て居る。

設計、製作に際しては屋外用としたため、その耐濕、耐風雨等については特に意を用ひ巻線の外囲は厚さ 3.2mm のジュラルミンでもつて靜電遮蔽を行ひ、垂直効果の影響を防止すると同時に機械的強度を増し、その接合部にはギルソナイトを用ひ、更に外面にはペンキを塗付して外部からの濕氣等の影響により空中線の電氣的諸常数の変化なき様充分の注意が拂はれてゐる。

内部の巻線を支持してゐる木枠の材料はブナと檜を用ひ充分に高周波乾燥をした上パラフィン処理を施し巻線との接着部にはエンパイヤクロスを挿入してスチロールワニスで固めて絶縁の低下を防止してある。この枠型空中線の外観を写真Ⅲに示す。



写真Ⅲ 枠型空中線外観

この枠型空中線の諸常数の測定結果を掲げると

第一表

区 分 \ 常 数	実 効 高	インダクタンス	分布容量	Q	絶 縁 抵 抗	直 流 抵 抗
No. 1 E—W	13.3m	0.263H	150PF	28	100M Ω	66 Ω
No. 2 N—S	13.3m	0.266H	180PF	26	100M Ω	66 Ω

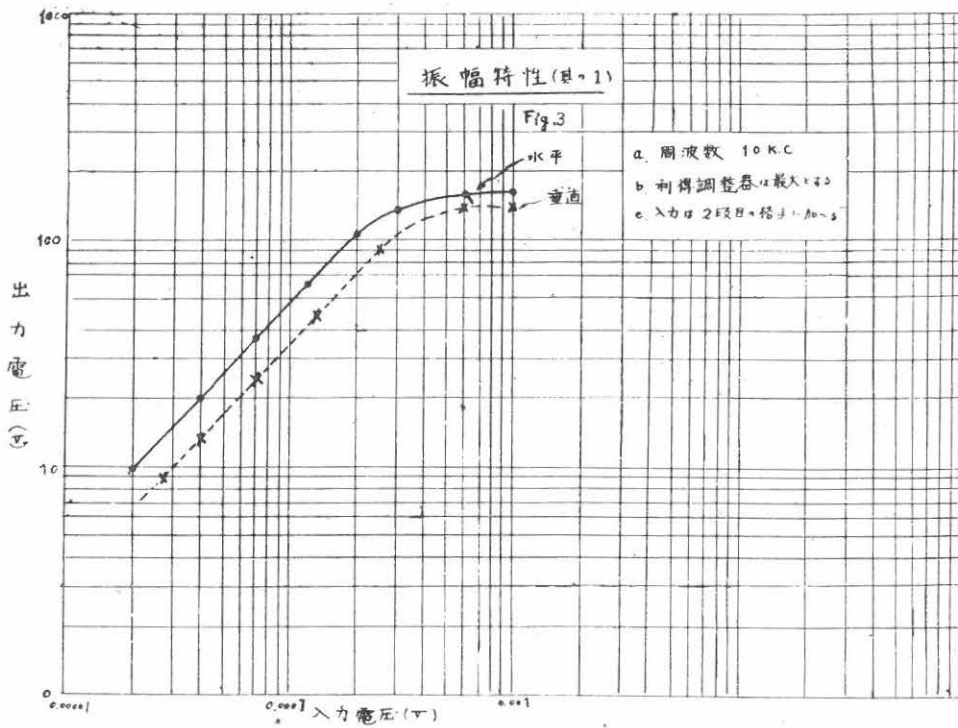
(註) 周波数 10kc/s

尚調整用信号電圧は buffer の 100 Ω を通し結合抵抗 4 Ω により空中線同調回路に供給されるがこれ等の抵抗は厳密に正確な値をとらないと誤差の原因となるので其点特に留意し、空中線の端子と共に遮蔽板に取付けてある収納箱内に取付け点検又は交換が容易な様考慮されてゐる。

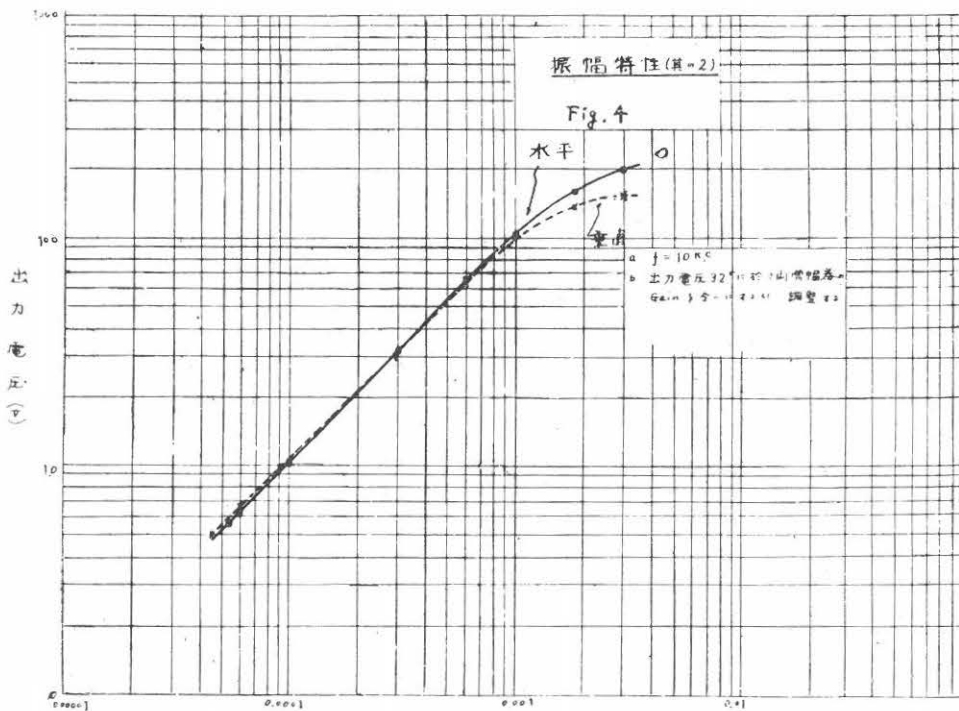
3 主 増 幅 器

本装置の主増幅器は single tune straight 4 段の増巾器である。空中線とは垂直高 5m の饋電線で結合されており同調蓄電器は受信機内にあり空中線同調回路の Q の調整のために同調蓄電器に並列に高抵抗が挿入されてゐる。その配線図を第 2 図振幅特性を第 3 図、第 4 図、周波数特性を第 5 図に示し、写真 IV, V は夫々増幅器の上面及内部配線を示す。

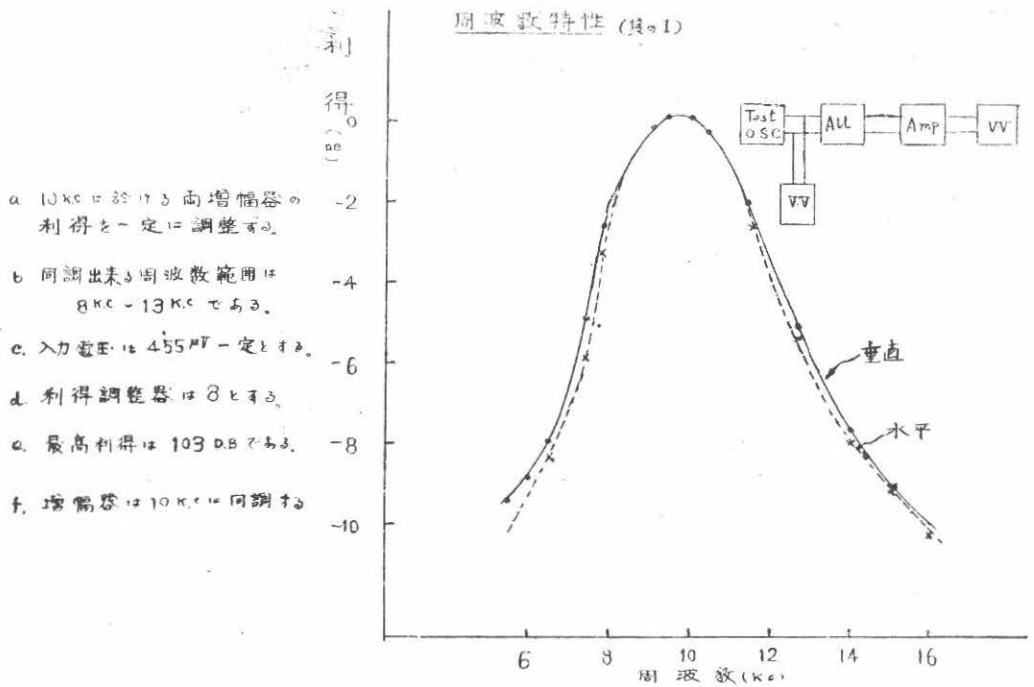
第一段は饋電線よりの pick-up noise を除くため特殊の真空管平衡回路の cathode follower を使用してゐる。この回路を使用することにより pick-up noise は約 40db 減衰されて測定には何らの支障を來さなくなつた。且つ又この段の空中線結合利得調整は調整により位相推移を伴はない様にしてある。次に調整用のスイッチ回路を経て第二段目の抵抗結合増巾段に入る、此処では可変増巾率特性を利用して利得の調整を同じく位相の推移を伴はずに行へる様になつてゐる。



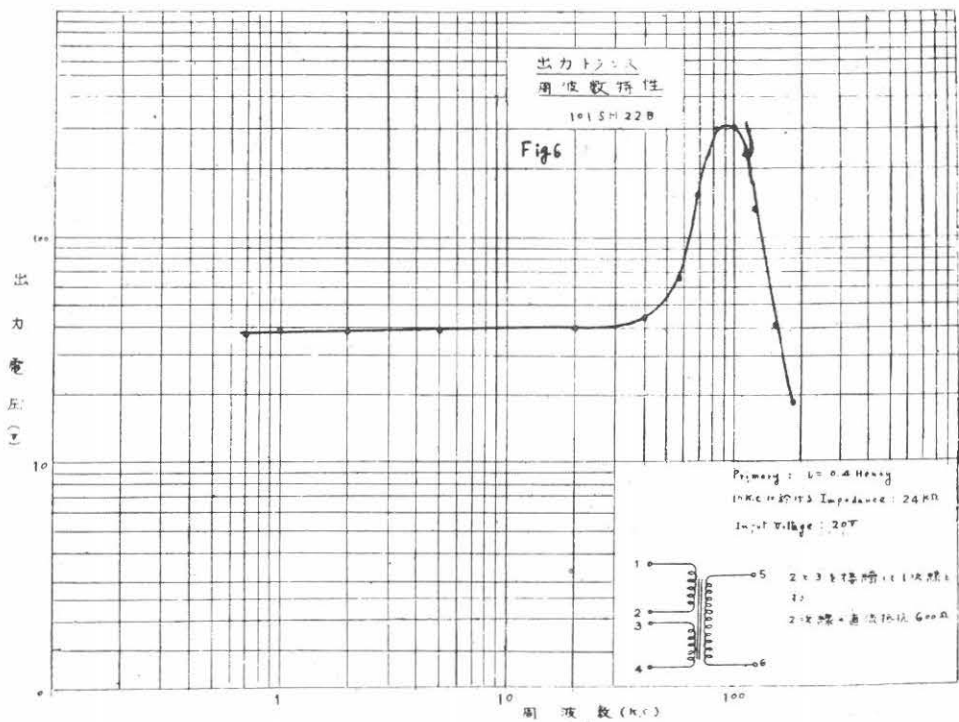
第3図 主増幅器，振幅特性



第4図 主増幅器の利得を一定とした時の振幅特性



第5図 主増幅器、周波数特性



第6図 出力トランス周波数特性

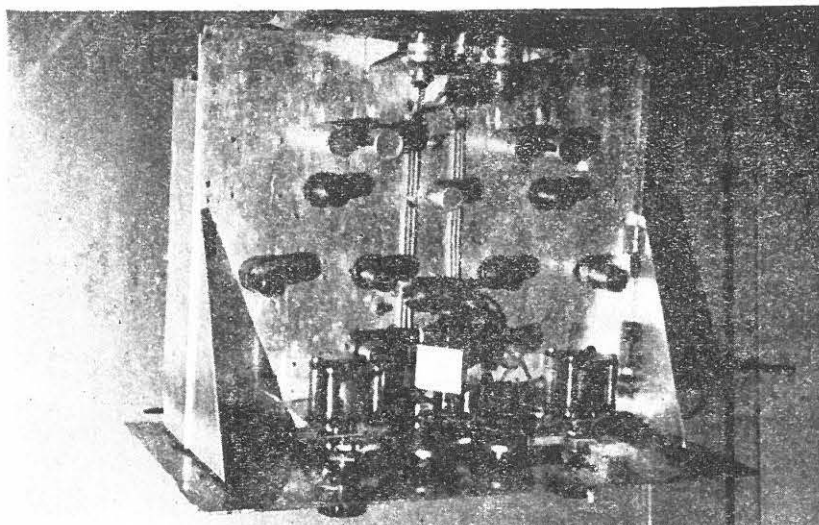


写真 IV 増幅器上面

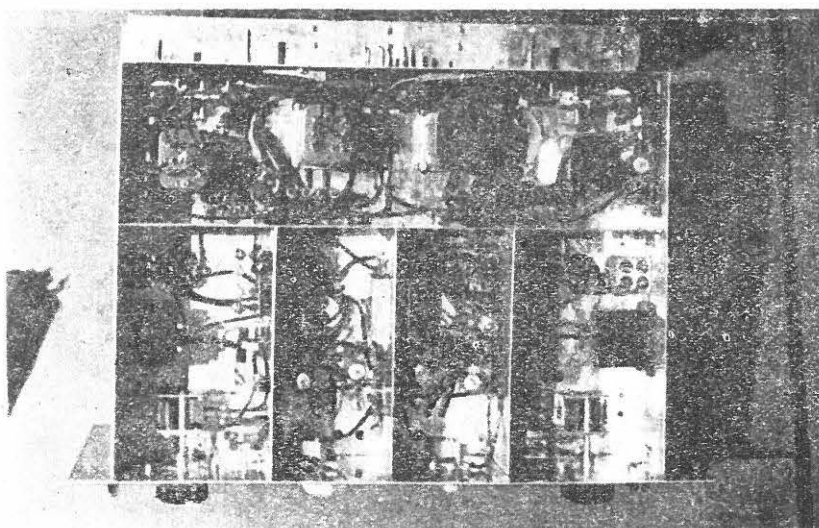


写真 V 増幅器裏面

4 附 属 回 路

受信機調整用の信号発振器は $-gm$ を利用した CR 発振器で抵抗を変化することにより発振周波数は 4kc/s から 16kc/s 迄変化し得るこれで大体受信全通過帯域を覆ふ事が出来る。この回路の配線図を第 1 図、周波数曲線及発振出力特性を第 8 図、第 9 図に示す。

又空電の性質上これを記録撮影するのに輝度変調を要する、この輝度変調回路は先づ C 級 cut-off 以下の bias の両波整流回路で、或る一定値以上の入力があつた場合、入力の正負に関係なく負の出力パルスが得られる、これを次の trigger 回路へかけて適当な時常数をもつた正の矩形波が得られる、これをブラウン管のグリッドにかけて空電入力のあるときのみ一定時間の間ブラウン管のビームが出る様になる。

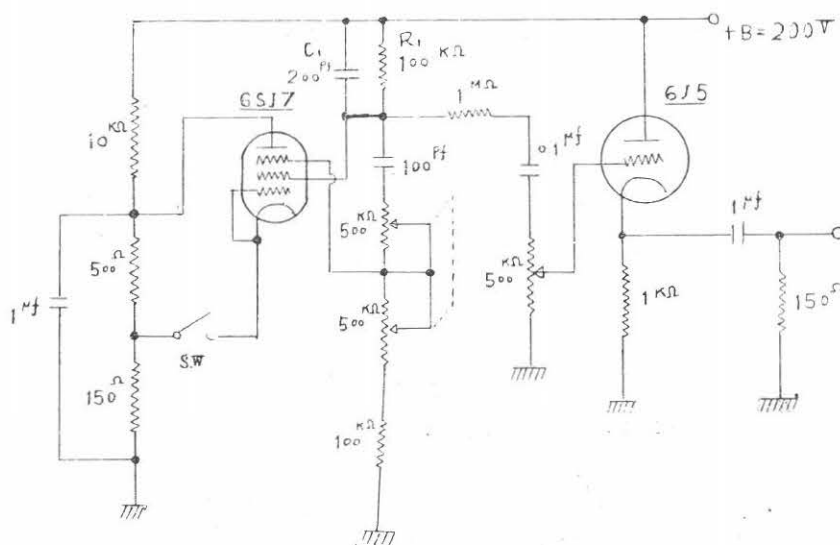
ブラウン管加速電圧は 4kv

偏向感度は 0.2nm/v D.C. である。

Test Oscillator

Fig 2.

Frequency Band: $4\text{ Kc} \sim 16\text{ Kc}$

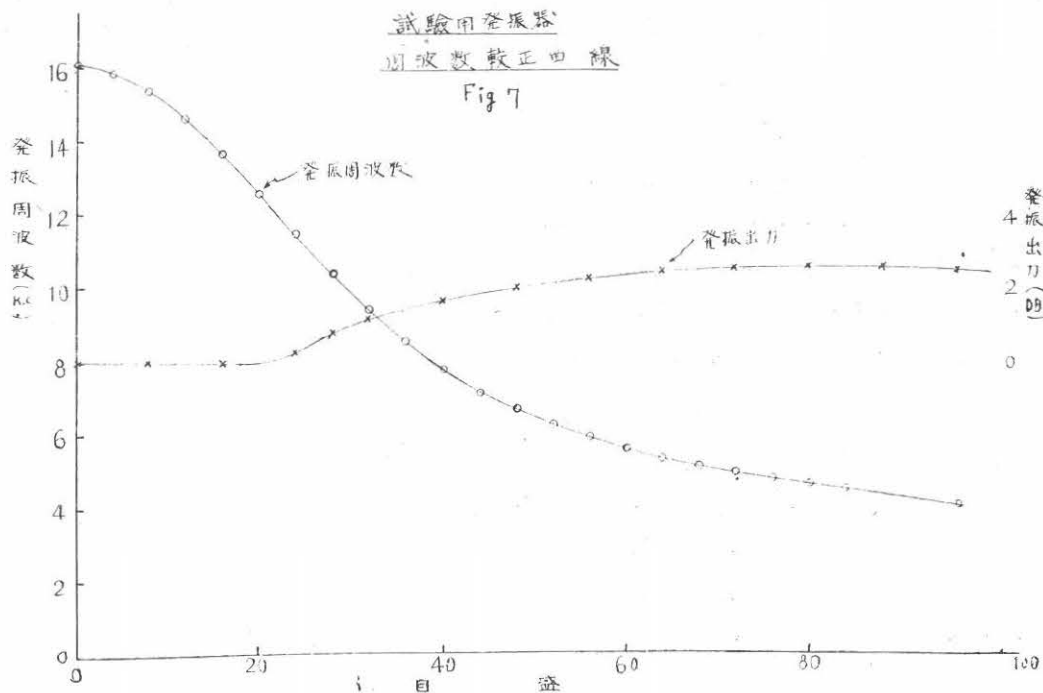


第7図 試験発振器配線図

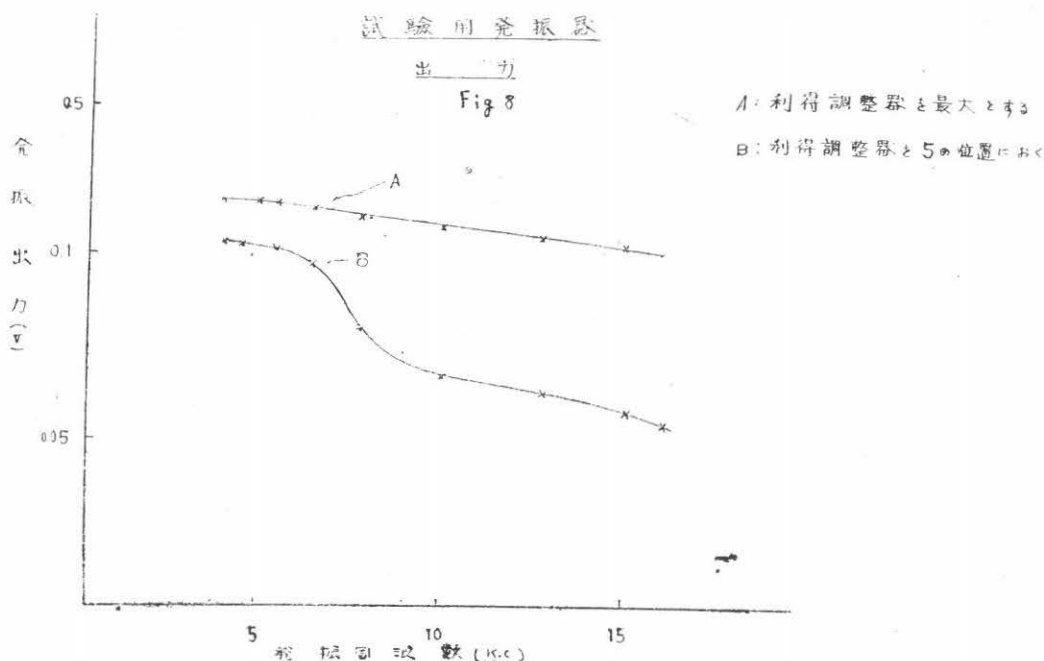
試験用発振器

周波数校正曲線

Fig 7



第8図 試験発振器、周波数校正曲線



二点観測の観測地点間の同期のため J J Y の一点秒信号に同期して一秒毎にブラウン管の両側にネオンランプを点滅して空電入力と同時にフィルム上に記録するために標準信号受信機がある又これは故障その他の理由で J J Y が使へない時は電源周波数に同期した電気時計から1秒毎の信号を取ることにも出来る。

5 結 言

以上今回試作した空電方位測定装置に就いて、その概略を説明したのであるが、その製作期間は終戦直後であり、文献の入手困難、経験の未熟等により、その性能に於て、或は取扱の不便など之等の装置は未だ十分に満足すべきものでなく尚幾多の改良の余地を残してゐる。今后之等の不備な條件を解決して、その性能の向上、実用化の問題等、基礎的研究に携まざる努力を続けてゐるのであるが、その後此の装置を改良した方位測定機が完成したので、次に刊行される空研報告第2号に発表する予定である。(昭和25年5月31日)

参 考 文 献

1. R.A. Watson watt. The application of the Cathode Ray Oscillograph in Radio Research. 1933.
2. 金 原 淳 空電と其の除去法、共立社 1937.
3. W.T. Kessley. Direction Finder for Locating Storms, Electronics-May: 1948.
4. A. Kimjara. Correlation of Atmospherics with Weather Phenomena. Memoirs Fac. Eng. Nagoya Univ. vol. 1. No. 2.