

实用無線電話

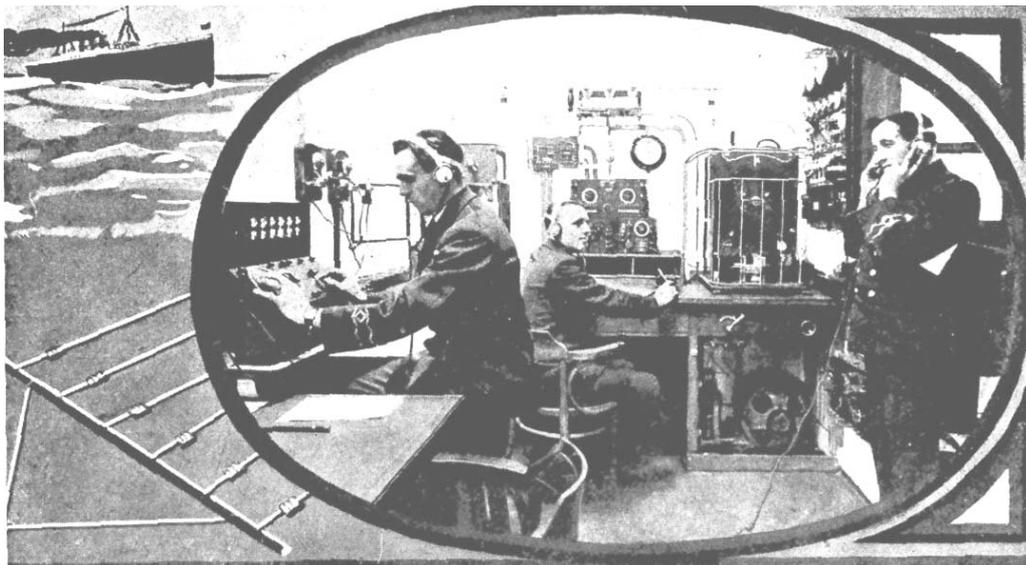
機器の組立及取扱法

安藤 博著



放送無線電話の恩恵

我々の住居する空間からニュースや音楽その他音と名の付くありとあらゆる音をラヂオ、即ち無線電話で聴くことの出来る時代が来た。しかも一人一箇ではなく、あまねく空間に充滿し、富貴貧賤を問わず何人も等しくその恩恵に預ることが出来る。吾人は現代の科学に感謝せずしてよいのであろうか！



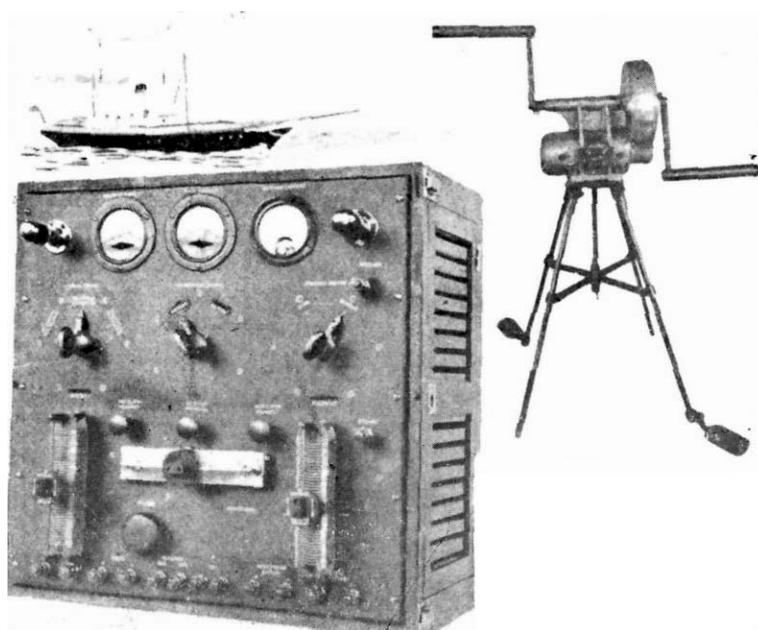
最新の船舶無線電信電話局

英国マルコニー会社に属する最新式の船舶無線電局で、この局を有する船はマゼスチックと云う世界最大のものである。左側にあるは無線方向探知機である。



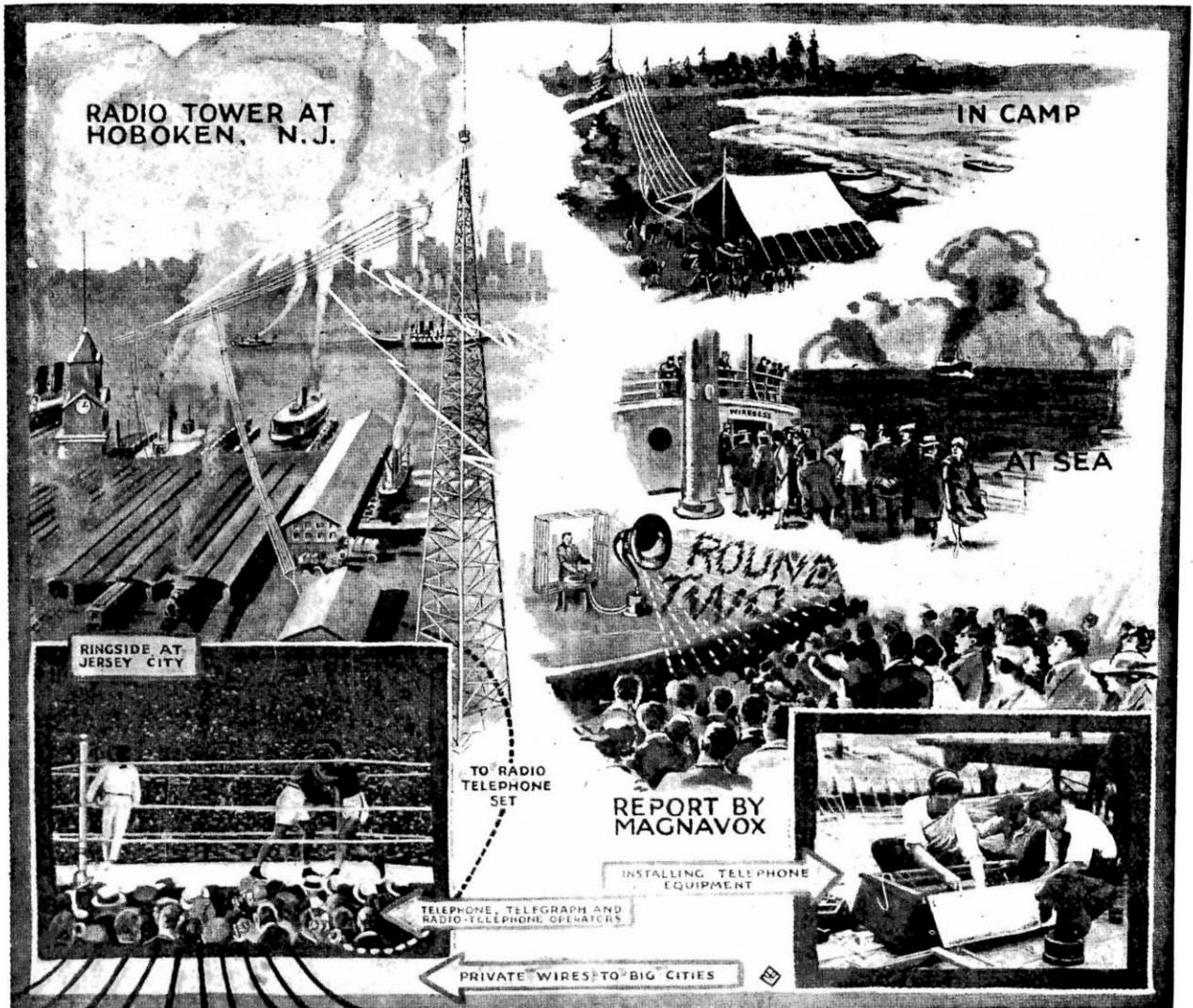
ラヂオは学校教育を民衆化す

無線電話によって大学の課程を修める。この青年の様に時世が変わったらどんなに嬉しいだろうか。ことになまけ者には天来の福音に違いない。



漁船用無線電話

こんな簡単な器械で数 10 マイルを距てた漁船と漁船の間や、漁船と陸地間に自由に通話することが出来る。将来放送以外の無線電話として、この漁船用などは最も重要なものと思う(本文参照)



放送無線電話の嚆矢

放送無線電話の嚆矢は一般は米国の KDKA と云う呼出符号の無電局と認められているが、最も大規模に行われた最初の放送は拳闘選手デンプシーとカルバンチエーとの試合であった。即ちピーシー市のリングサイドで行われた試合は直にホボケンから無線で放送され、ここに示してある様に避暑地、海上、或は田舎の会堂等至る所で刻々試合の進行を知ることが出来たのである。

序

最近数年間に無線電話機の開発に対してなされた進歩発展はすこぶる大なるものがあつたので、今や無線電話は最早科学的玩具でなく、学者の研究室から開放されて民衆の日常必需品たるに至つた。単に戦時或は過般の大震災の様な非常時においてのみに止らず、日常平時にも無線電話はますます広き範囲に実用的用途を拡張しつつあるので、この無線電話が遠からず人生の総ゆる方面に応用さるるに至るのも疑を容れない所である。

この小さな書物においては極めて簡易平明に無線電話の一般学理及概念のみならず、それが如何にして作用するかまた如何にして部分品より完全なる器械を組立てまたは製作すべきか等のことを解説すべく努めたのである。普通の電路接続図で解し得るよりも一層明確なる器械の外観及配置の観念を与える目的で多数の挿図や写真版を随所に挿入した。

「百聞一見に如かず」と云うごとく無線電話に興味を感じて、自ら実験を試みんとする初学者のために、僅かの工作具と電線と、そして多少の忍耐とを有する何人にも製作し得べき無線電話装置を巻末に詳記してある。

本書は素と放送無線電話の利用者並に一般無線愛好家のために余り専門に偏らず、云わば高級通俗科学書的のものをとの多数知己よりの求めに依り執筆したもので、内容は自分が従来各所に依頼を受けて講演をした原稿を主とし、凡て著者のその所長たる逋信省公認の無電研究所に於ける多年の実地経験に徴して正確と認められたもののみを揚げたものであるから、その記事は充分の信頼を置き得るものたるを著者は言明して^{はばか}憚らない。

云うまでもなくこの書は単に無線電話の入門書たるに止るのであるから、読者にして更に進んで研究を欲せらるるならば、同じく自分の著である「無線電話」及「無線電話之研究」について学ばれんことを望む。

大正 13 年 7 月

於東京四谷

安 藤 博

目次

序	i
緒言	1
1 電波	2
(1) 電波と高周波電流	2
(3) 電波の速度	2
(4) 電波長	2
(5) インダクタンス	3
(6) 電気容量	3
(7) 空中線及接地	3
(8) 固有振動	3
(9) 同調作用と混信分離	3
(10) 無線受信の誤解	3
(11) 各種高周波電流の図説	3
2 受信装置及検波器	5
(12) 代表的受信接続	5
(13) 検波器の必要とその種類	5
(14) 鉱石検波器	5
(15) 鉱石検波器の原理	5
(16) 高周波の使命	5
(17) 真空球式検波器	5
(18) 二極真空球	6
(19) 物質の構成と電子の放出	6
(20) 電子の空間飽和	6
(21) 熱電子またはプレート電流	6
(23) 二極球の検波回路	6
(23) 二極球の特性	6
(25) 二極球の特性曲線	7
(26) 特性曲線の彎曲による検波作用	7
(27) 三極真空球の構造	7
(27) 三極球の発明者	8
(27) 三極球の拡大作用	8
(30) 三極球の特性	8
(31) 三極球の検波回路	8
(32) ハードとソフトの真空球	8

3	無線電話の概念	10
(33)	放送無線電話	10
(34)	無線放送局	10
(35)	無線電話受信機	10
(36)	受信機の種類	10
(36)	世界各国の無電放送実施法	10
(38)	日本の放送規則	11
(39)	聴取無線電話施設願書式	11
(40)	許可後の手続	12
4	無線電話受信機の組立法と取扱注意	13
(41)	放送無線の要求	13
(42)	放送使用電波長	13
(43)	実用空中線	13
(44)	空中線の張り方	13
(45)	避雷スイッチ	14
(46)	空中線と雷	14
(47)	空中線設置上禁すべきこと	14
(48)	接地の施行法	14
(49)	電池	14
(50)	鉱石検波器式受信機の組立及取扱法	14
(51)	時報	15
(52)	真空球式受信機の組立及取扱法	15
(53)	棒形空中線式受信機の組立及取扱法	16
(54)	再生式真空球受信機の組立と取扱法	16
(54)	鉱石真空球兼用受信機	17
5	増幅器	18
(56)	増幅器の種類	18
(57)	高低両増幅の用途及得失	18
(58)	低周波増幅器の組立と取扱法	18
(59)	高周波増幅器の組立と取扱	19
6	波長計	20
(60)	構造と用途	20
(61)	運用法 (送信波長測定)	20
(62)	運用法 (受信波長測定)	20
7	無線電話の通達距離について	21
(63)	通達距離	21
(64)	電波伝播の不確実性	21
(62)	ヘヴィサイドレーヤー説	21
(66)	フェーディング	22
(67)	法外なる通達の可能性	22
8	雑録	23
(68)	ついに無電解禁の日来る	23

(69) 放送無線の出願者	23
(70) 放送局の設置	23
(71) 交流電源の受信機に就て	23
(72) 漁船用無線電話	23
(73) 素人無線電話会について	24
(74) 素人送受信の問題	24
(75) 無線知識普及用無線電話	24
(76) 無線電話の方式及名称	25
9 我国の無線電話規則と心得	27
(77) 放送用私設無線電話規則	27
(78) 聴取無線電話用品試験依頼心得	29
附 録	31
電気の概念とその単位	31
PDF 化にあたって	33

KEY-CHART TO RADIO SYMBOLS		
	空中線 AERIAL (普通)	
	空中線 AERIAL (環形)	
	交流發電機 ALTERNATOR	
	電流計 AMMETER	
	電弧 ARC	
	電池 BATTERY "A" (7.17ノト用)	
	電池 BATTERY "B" (プレート用)	
	ブザー BUZZER	
	塞流線輪 CHOKE COIL	
	捲線 COIL	
	捲線 COIL (HONEYCOMB) (ハネコム)	
	捲線 COIL (SPIDERWEB) (スパイダーウェブ)	
	同調捲線 COIL (TUNING) (可變) (INDUCTANCE)	
	固定蓄電器 CONDENSER (FIXED)	
	加減蓄電器 CONDENSER (VARIABLE)	
	接續 CONNECTION	
	鑽石檢波器 DETECTOR (CRYSTAL)	
	電動機 DYNAMO OR MOTOR	
	火花間隙 GAP (SPARK)	
	火花間隙 CAP (QUENCHED)	
	地氣 GROUND	
	グリッド抵抗 GRID LEAK	
	ジャック JACK	
	電鍵 KEY	
	結合捲線 LOOSE COUPLER COUPLED COILS WITH VARIABLE COUPLING	
	電線交叉 NO CONNECTION	
	ポテンチオメータ POTENTIO- METER	
	受話機 RECEIVER (TELEPHONE)	
	RESISTANCE (VARIABLE) 加減抵抗 FILAMENT RHEOSTAT	
	抵抗 RESISTANCE	
	スイッチ SWITCH	
	TRANS- FORMER (RADIO FREQUENCY) 高周波変圧器	
	TRANS- MITTER 送話機	
	TRANS- FORMER (AUDIO FREQUENCY) 低周波変圧器	
	真空球 VACUUM TUBE	
	バリオメータ VARIOMETER	
	バリオカップラ VARIO- COUPLER	
	電圧計 VOLTMETER	

無線器機略記号早わかり

緒言

この頃は東京市中，到る所の官署や大新聞社の屋根の上に，高い電柱が立って電線が張られています。いずれも無線電信電話の装置で，これからは正に，無線電話の世の中になります。

数年前までは無線電信等と云えば，世人は驚異の眼を瞠^{みは}り，飛行機や飛行船と相並んでの流行児でありましたが，今や陸上電信海底電信と共に，我々日常の通信機関の一つとして何等不思議がらない迄に普及されて，今度は無線電話が人気の中心になり，新聞の三面記事を賑わし，老若男女を問わず，日常の話題とされる様になりました。

この無線電話ははなはだ軽便な通信機関として，港内に碇泊している船舶と陸上との間の様な近距離通信に利用されるばかりでなく，最近には娯楽用，公布用，教育用等として盛に使用される様になり，米国等では全国に五百箇処以上の強力なる無線電話の放送所を設けて，毎日一定時刻に天気予報，相場，音楽，名士の講演等を放送しているので，誰でも簡単な受話装置一箇を設備すれば，家庭内に坐ながらにしてグランドオーケストラを聴き，また名士の警咳^{けいがい}に接することが出来る様な状況まで進歩しているのです。

我国でも放送無線電話が開始されることになりましたから，米国の様に広く利用されるのも間のないことでしょう。

無線電信とか無線電話とか云うと，互に連絡する電線もなしに，遠方と話が出来るとは，はなはだ不思議だと言う様なことは常々聞く所ありますが，ちょっと考えたのでは如何にも奇妙でしょうが，よく考えれば何等の不可思議もないことを発見されます。

商船や軍艦で相互に意志を通じ合う場合には，昼間は旗振り，夜間は光信号で行っているのは，世人周知のことですが，之が取りも直さず無線をもって相互に意志を通じようとする簡単な例ではありませんか。また談話，演説とかないしは午砲の様なものも，線なしに意志を通じようとする方法に他ならないのです。無線ではただ口や目や耳の代りに複雑な器機を使用するに過ぎないのであります。また旗信号や光信号の場合では，光線を媒介として通信を行い，談話，演説，午砲等の場合には，空気の波すなわち音波を媒介として通信通話を行うものであるのに反して，無線電話は電波の媒介をもってやろうとするだけの相違があります。

以下順を追ってこの無線電話の学理やその利用方面，その他器機の組立，取扱法等，殊に何んでも常識として知って置く必要のある受信について，極く通俗平易に御話しをして見たいと存じます。

第1章 電波

(1) 電波と高周波電流

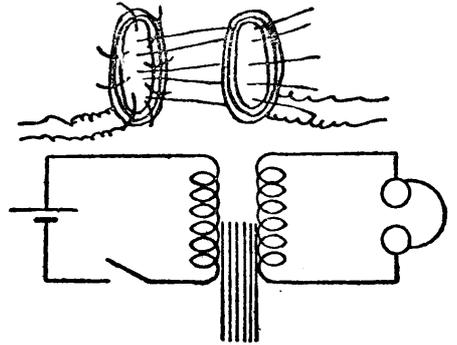
電波とは或る回路に周波数、すなわち1秒時間に方向を正負に変ずる度数の非常に多い交流が流れる時に、その線から空間に送り出されるエーテル波であって、波は横波であります。高周波電流と云うのは、交流には違いないのでありますけれども、我々が普通に云う交流は数十位の周波数を有していますのに比べて、無線に使用されます交流は数十百万の周波数のものであることは、大に趣を異にする点であります。もっともこの区別は比較的話して、どこからが高周波電流で、またどこから以下が普通の交流であると区別することは出来ないのであります。

(2) 電気感应作用

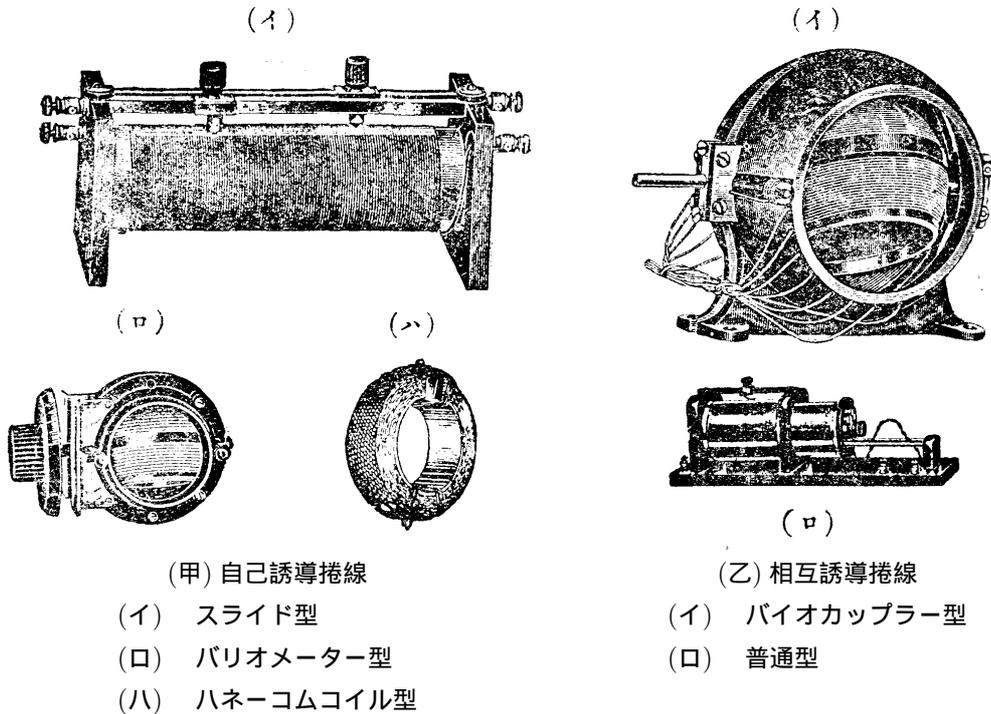
我々は電気感应作用と云うことをよく知っています。それは一つの捲線に於ける電流の変化がそれに接近した他の捲線に電流を誘発すると云うことであります。(第1図)。無線電信や無線電話も、その2箇の捲線が非常に相距ったものに過ぎないと考えることが出来るのであります。

(3) 電波の速度

今発信局の空中線から電波が送り出され、それが空間を1秒30万キロメートルの速度すなわち地球を7廻り半ほど廻る速度で進む時、その他点から遠い所に立っている空中線はその電波を受けて感应して、その電波と同一の周期の高周波電流を起そうとします。しかしながらその交流たるや実に微弱なもので、普通的手段では、とても我等の五感に感ずることは出来ないのであります。これを感じるようにすることが無線電信や無線電話の使命であり、また興味のある点であります。



第1図 対立した捲線間における電磁感应作用を示す



第2図

(4) 電波長 さて電波の波長は何によって決定されるかと申しますと、電波の速度は総て前述の通り一定でありますから、周波数が定まればその波長は速度を周波数で割ったものであります。電波長は一般に発信回路に附属したインダクタンスすなわち誘導捲線の自己誘導係数とその回路中の電気容量の積の平方根に比例するものであります。

$$\frac{V(\text{速度})}{\lambda(\text{電波長})} = n(\text{周波数}) \quad \text{或は} \quad \frac{V(\text{速度})}{n(\text{周波数})} = \lambda$$

$$\left. \begin{array}{l} \lambda = 2\pi\sqrt{C \cdot L} \\ L = \text{誘導係数} \\ C = \text{電気容量} \end{array} \right\} \text{ただし単位はすべてセンチメートル}$$

(5) インダクタンス 以上の事実によって周波数及波長は決定されるのでありますが、インダクタンスコイルとはどんなものであるか、電気容量とは何かと申しますと、普通インダクタンスは円筒に絶縁線を巻いたものを用いるのでありますが、円筒がただ一つの時は自己誘導捲線と云い、二つの円筒が関係的に置かれているものは相互誘導捲線と申します。第2図甲乙は之を示したものです。

(6) 電気容量 電気容量には普通の空気蓄電器を用い、変化し得るものと変化し得ないものがあります。第3図はこの可変蓄電器を示したものです。

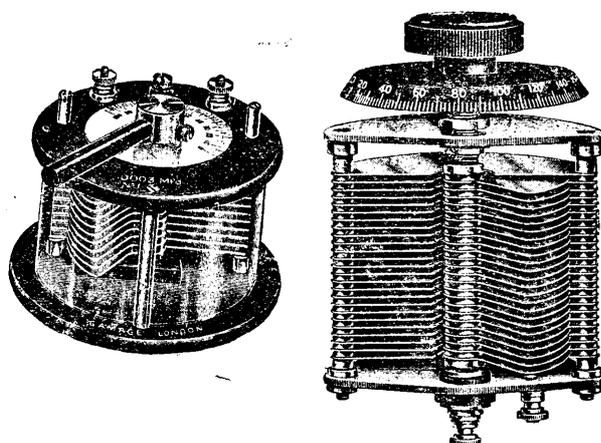
(7) 空中線及接地 その他空中線及接地等は第4図ないし第9図について御覧になれば御分りになることと思ひます。

(8) 固有振動 我々は音響学においてある振動体がそれぞれ固有の振動数を有すること、またそれは他の同じ固有振動数を有している振物体に共鳴作用を起さして、それに同様な振動を誘発すると云うことを知っておりますが、これは無線電信や無線電話にも実によくあてはまります。物体の弾性に該当する電気容量と惰性に相当するインダクタンスとが定まるときはその回路の固有周波数は決定されることあたかも振動体の固有振動数のごとくであります。

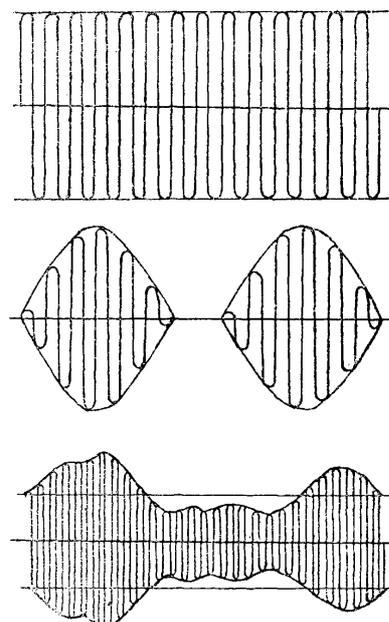
(9) 同調作用と混信分離 今受信局の空中線に他からの電波を受けたとき、もしも受信局回路の固有周波が他から来た電波の周波数と相異っているときはその受信回路には感応作用は起りませんが、受信局で周波数を一致させる様に調整すると、そこに完全なる同調作用が起きて、受信回路に同周波数の交流を盛に誘発するに至るのでありまして、これは音に於ける共鳴と同一の現象であります。この事実を利用して二つの周波数の異った電波が来た時、それを分離して聞くことは容易に出来るのであります。

(10) 無線受信の誤解 すなわち無線の受信局は外から来た電波をそのまま取るのではなく、外来の電波によって誘発されて自己の受信回路に起った高周波電流を検出するものであります。電波が直接に無線の受信機に入って来て感ずる様に考える人がありますが、この点は誤解のない様に願ひます。

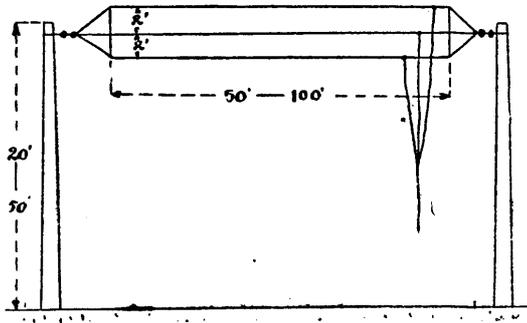
(11) 各種高周波電流の図説 さて高周波電流を図解的に示せば第10図の通りであります。(1)は持続電波と称せられるもので振幅の一定不変なるものであります。無線電話にはこの様な波形の電流を必要とするものでありまして、真空球、発電機等によってかかる電波を発生させることが出来ます。(2)は減衰電波と称せられまして振幅が一定でなくまた連続的ではありません。此種の電波は火花式送信機によって発生されるもので、無線電話には使用することが出来ません。(3)は(1)の持続電波を変調装置と云う色々な方法に基く装置によって複雑な波形に作ったもので無線電話はすなわちこの波であります。



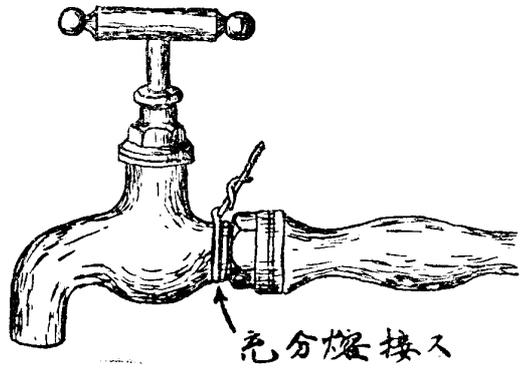
第3図 加減空気蓄電器



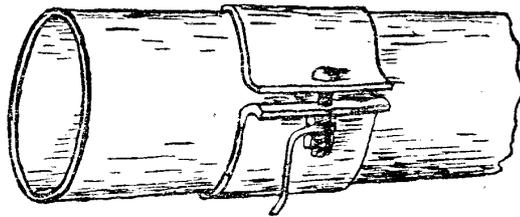
第10図 各種高周波電流の図説



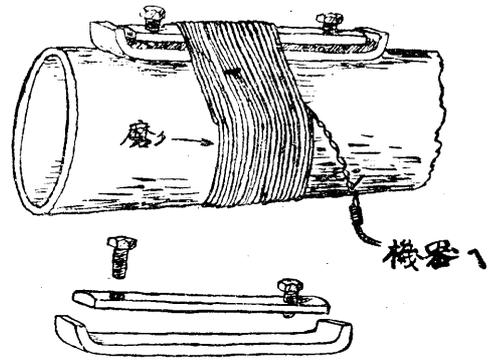
第4図 空中線



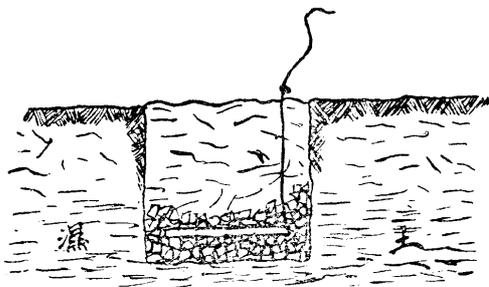
第5図 水道管への接続法其1



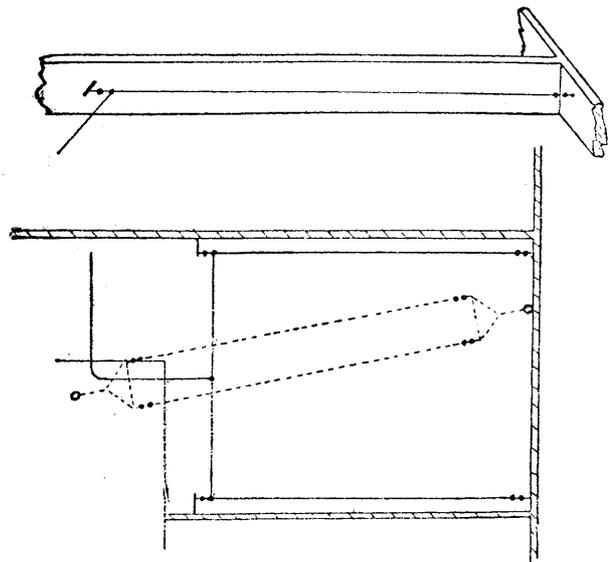
第6図 水道管への接続法其2



第7図 水道管への接続法其3



第8図 水道管の手近に無き時の接地法



第9図 容量接地

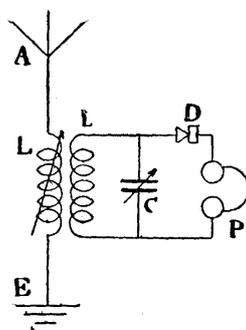
第2章 受信装置及検波器

(12) 代表的受信接続 受信機の代表的電氣的接続を示すと第 11 図のごときものであります。今遠方からやつて来た電波により、空中線回路 $A \cdot L \cdot E$ に高周波電流が誘発され、かつ CL 回路に同調作用が起つたと致しましても、 CL 回路の両端に受話器 P を接続することによつては、我等はそれをすぐ音として聞くことは出来ないものであります。なぜと申しますと受話器に音を発生する要素たる鉄板すなわち振動板は自己の慣性によつて数拾万と云う様な振動は實際上出来ないばかりでなく、仮に振動したとしても我々の耳には音として感ずることが出来ないものであります。

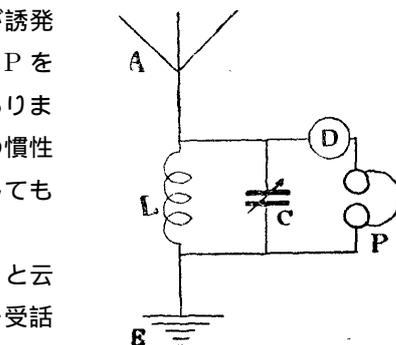
(13) 検波器の必要とその種類 これ等の理由に基きまして吾人はまず検波器 D と云うものを使用し高周波電流を一定方向の電流に直すすなわち整流しまして、これを受話器に通ずる様に致します。

現今實用せられております検波器を列挙すれば、まず鉱石検波器と真空球式検波器とに大別することが出来ます。そして真空球式検波器は更に二極真空球、三極真空球及び特殊真空球と分類されます。

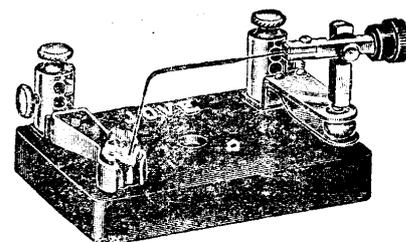
(14) 鉱石検波器 鉱石検波器は種々の鉱石と鉱石或は金属と鉱石とを接触させて作るものであります。ここに使用し得る鉱石の数は莫大に登りますけれども、実用上に便利なのは紅亜鉛鉱と斑銅鉱並に方鉛鉱或は黄鉄鉱と金属針とを組合せたものであります。一般に鉱石検波器においては或一つの鉱石面上でも非常に整流作用のよい所と悪い所とがありますから、その接触点を変化せしめて最良の点を求めます。また或種の鉱石では少しばかり電圧を加えてやる方がよいこともあります。いずれにしても第 11 図の D の場所に鉱石検波器を使用することが出来ますが、第 12 図の様な接続を用いても宜しいのであります。鉱石検波器の構造上の一例は第 13 図に示しました。



第 12 図 鉱石式受信機の接続



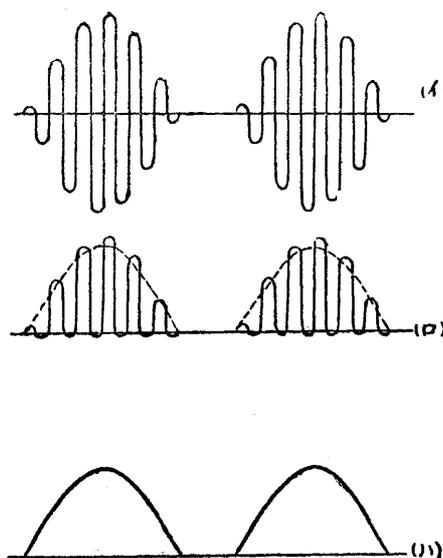
第 11 図 代表的な受信接続



第 13 図 鉱石検波器

鉱石検波器は真空球ほど感度がよくないので、現今あまり使用されていませんが、取扱及構造が極めて簡単なので廉價な受信機に多く用いられます。

(15) 鉱石検波器の原理 鉱石検波器の原理は、つまり鉱石の接点が交流の正の方向と負の方向とに対して異なる抵抗をもっていることによるのであります。したがって第 14 図の加く (イ) なる電波を受けて同調したとき、その高周波電流は鉱石検波器によつて (ロ) のごとく正負に依り相異なる抵抗を受けて、この場合は負の方向に多く抵抗を受けたため、図のように上方に移動して、この平均値は (ハ) の様な直流となります。ところが受話器は鉱石検波器と直列に同調回路に接続してありますからして、結局受話器には (ハ) の様な直流が通過せると同様に作用して、一種の音を発するのであります。その音の振動数は決して高周波電流の周波数に該当するものではなく、その数百千分の一に過ぎないので、換言すれば高周波電流の振幅の変化に相当するものであって、これは図上でも明かであります。



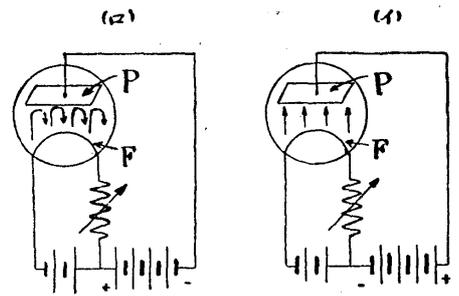
第 14 図 検波器の作用原理

(16) 高周波の使命 故に受話器と検波器とは相俟って到底吾人に検知し得なかつた高周波電流の振幅の変化を音として耳に感じさしてくれるもので、高周波電流その物は単に遠隔地に通信を伝達する一手段に過ぎないのであります。

(17) 真空球式検波器 次に真空球式検波器は最も近年の発達に係るも

のでありまして、現在最も広く用いられている検波器であり、かつその原理とする所が最新学説たる電子論に立脚している等の点より見て、はなはだ興味深いものであります。

(18) 二極真空球(フレミングバルブ) 二極真空球は第15図に示す様な構造を有し、普通の電球のごとく中央にフィラメントFを入れて空気を排除したものでありますが、ただ金属板すなわちプレートPがフィラメントの外に封入された点が電球と異っています。この二極真空管は1904年にフレミング博士によって初めて無線電信の検波器として利用されたので、フレミングバルブとも称せられ、それ以来二極は三極となり、更に特殊真空球にまで進歩致しました。現在において最も勢力を振っているのは三極真空球でありますけれどもその祖先は実に二極真空球であります。



第15図 二極真空球の構造と作用

(19) 物質の構成と電子の放出 最近の電子論からの結論によりますと、物質はすべて電子から出来ていて、また原子なるものはプロトンと呼ばれる陽電子核とその周囲に廻転しつつある電子すなわちエレクトロンより組成されるものであって、かつ物質の原子間にはその運動の自由なる自由電子が存在している事も認められました。一例によって説明致しますと、水は或温度に達すればその表面より蒸気を発生します。これは水を作っている分子が外部から熱のエネルギーを得て活動が盛となり、ついに水の表面張力に逆って空間に飛び出すためであります。これと同様に今一つの金属線を真空中に密閉しこれに電流を通じて強熱する時は、金属線原子間の自由電子は金属の表面から真空中に飛出すに至ります。

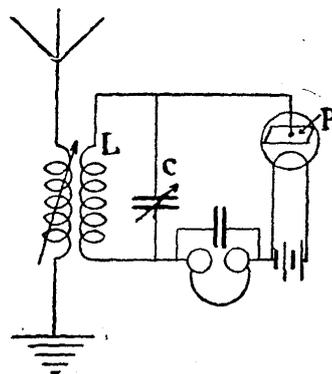
(20) 電子の空間飽和 かくのごとくして無数の電子が盛に飛出してその金属線すなわちフィラメントの附近は一面の電子で充満されますが、或る程度までそのあたりの空間が電子で飽和されると、次々と出て来る電子はその附近の電子群に基く空間の負電荷のために、同名相斥け異名相引く電気の方則によって、フィラメントの方に押し返されます。このことは水の場合に例えれば高気圧の下においては蒸発が減少するのと同じであります。

かくのごとくしてここに一種の平衡が成立します。この作用はもちろん二極真空球においても同様であります。

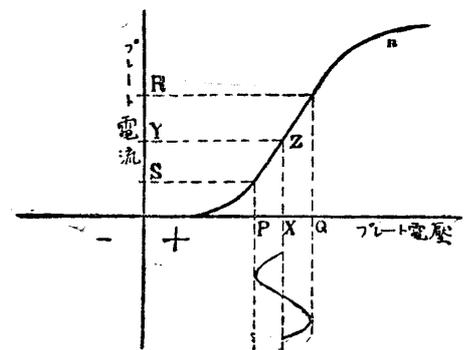
(21) 熱電子またはプレート電流 今かかる状態においてそのプレートに正電圧を与えるときは電子はプレートに引かれて中和し、したがって負電荷の空間荷電の平衡が破れ、電子はフィラメントからプレートに流れることとなります。これを熱電子流またはプレート電流と称します(第15図イ)。

(22) 二極球の単方電導性 ところが今プレートが負電圧となれば電子はますますフィラメントの方に押し返されて、プレート電流は決して流れないのであります(第15図ロ)。換言すれば一方のみ電導性を有し、その反対の方向には絶対に絶縁作用を呈します。この特性は交流を整流して無線電話送信機用の高圧直流電源を得る等に利用されています。

(23) 二極球の検波回路 二極真空球を検波器として使用する回路は第16図のごときもので、今空中線が電波を受けて同調し、LC回路に高周波交流を発生したとき、プレートPは交互に急速に変換する正負の電圧を取りますけれども、電流は正の時のみより流れることが出来ませんから、第14図の様に(イ)なる高周波電流は(ロ)と云う様な半波の直流となって受信器には(ハ)と云う電流が通過するのと同じの結果となって音を発生します。すなわちこの作用は鉱石検波器と同一であって更に完全なるものであります。



第16図 二極真空球の検波回路



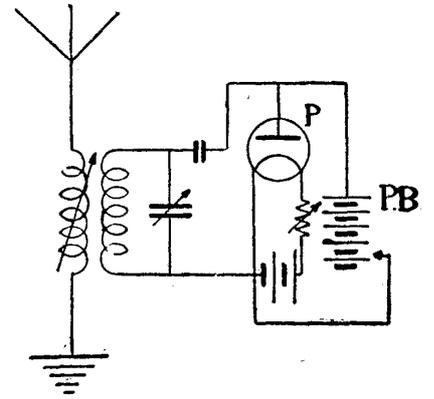
第17図 二極真空球の特性曲線

(24) 二極球の特性 更に進んで二極真空球のプレート電圧とプレート電流との関係を調べて見ますと、第17図の様なものであることが判ります。図の曲線は普通の導体に於ける電圧対電流の関係とは非常に趣きを異にしています。すなわち第一に直線でないこと第二に電圧を或一定以上に大としても電流はその以上増加せぬ飽和値があることであります。飽和は何故に起るかと申しますと、これは或温度においてフィラメントから飛出す電子の数は定まっているからで

す。また図において曲線が上方と下方において彎曲していることはフィラメントの温度がその全長に亘って一定でないことと及びフィラメントは等電位面でない事などの種々の理由に基くものであります。

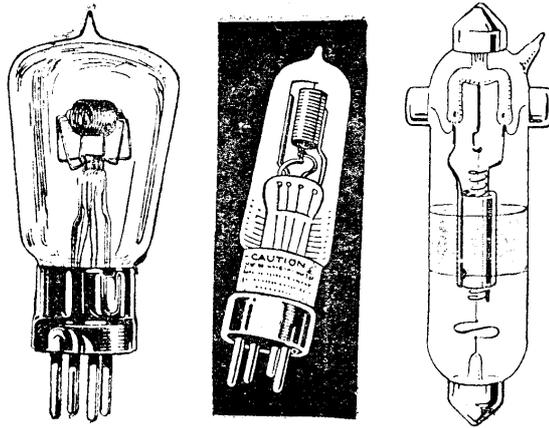
(25) 二極球の特性曲線 図において OX なるプレート電圧を与えたと致しますと、プレート電流は OY となります。このときプレートに高周波電圧を与えてその電圧を定値に比し XP, XQ の間に变化させますと、正の時すなわち OQ の時の電流は OR, 負の場合すなわち OP に相当する電流は OS であって、その平均は OY' となります。

(26) 特性曲線の彎曲による検波作用 以上の結果を一口に云えば、曲線の彎曲のために電圧の増加する場合の方が減少する時に比べて、プレート電流の増加がより大であるからその平均値は高周波電圧の加えられない時よりも増加してやはり一種の検波作用を行うこととなります。すなわちその作用は鉱石検波器の所で図示した第 14 図と同様であります。今右の特性を用いる受信回路を示せば第 18 図の通りです。図において電池 PB により適当なる電圧をプレート P に与えて真空球の作用点が第 17 図曲線の Z 点または N 点の彎曲部に来る様にするのであります。もっともその他にもフィラメント抵抗 B を加減してフィラメントの明るさすなわち温度を加減することによっても曲線の彎曲の有様は影響を受けるし、またその飽和点は全然フィラメントの温度によって決定されるものでありますから、フィラメント回路の調整も必要であります。

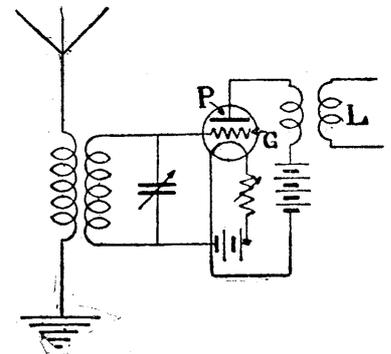


第 18 図 二極球特性曲線の彎曲による検波回路

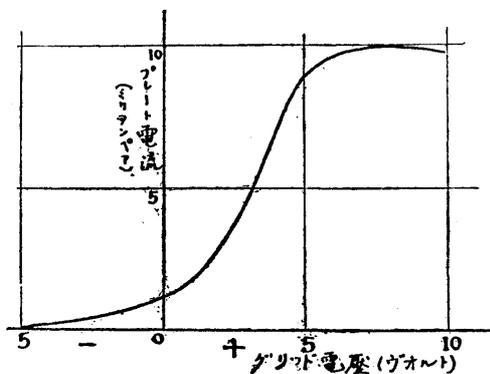
(27) 三極真空球の構造 次に三極真空球は第 19 図の様な色々の構造を有していますが、要するに中央にフィラメントがあって、それを包圍してグリッドと称する螺旋状の針金があって、更にその外方にプレートを配置したもので、つまり二極真空球のフィラメントとプレートとの間に今一つの電極グリッドを挿入し合計三極としたものであります。



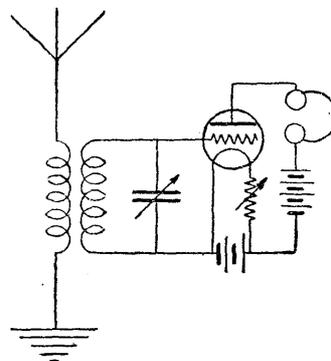
第 19 図 三極真空球



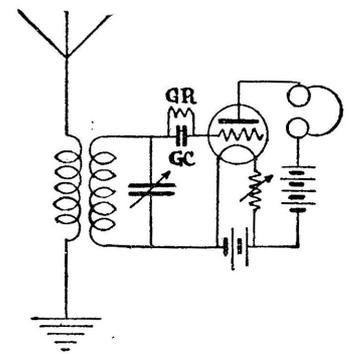
第 20 図 三極真空球の拡大作用



第 21 図 三極真空球の特性曲線



第 22 図 三極真空球の検波回路 (プレート電流特性の彎曲を利用せるもの)



第 23 図 三極真空球の検波回路 (グリッド電流特性の彎曲を利用せる最良形式)

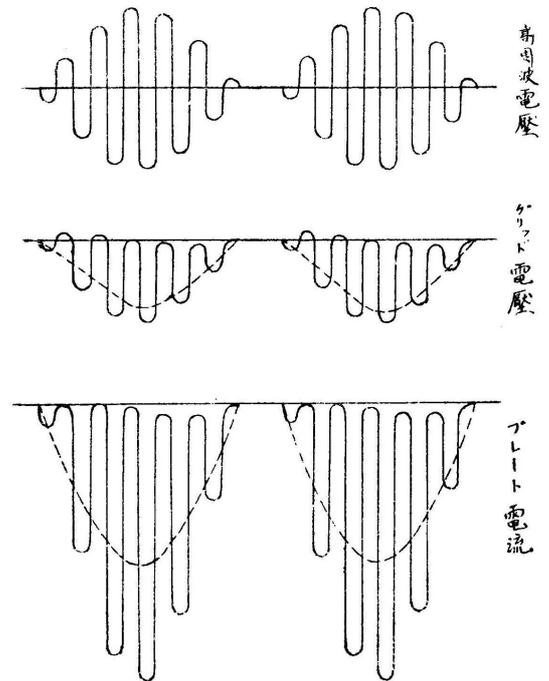
(28) 三極球の発明者 この三極真空球は要するに二極真空球の改良に過ぎないのであって、その着想はドイツではリーベンライス、米国ではデフォレーによってなされましたが、この単なる改良も実用上の価値大なるため今日無線電話の一新期元を劃した発明とされております。

(29) 三極球の拡大作用 三極真空球が何故に実用上の価値大であるかと申しますと、三極においては二極において不可能である拡大作用を有するためであります。すなわち今第20図の様な回路を構成してグリッドGに高周波電圧を加える様にしたならば、グリッドの正である瞬間にはプレート電流は著しく増大し、また負であるときは甚しく減少するからして、プレート回路に挿入した自己誘導捲線Lから拡大した高周波電圧を取出すことが出来るのであります。

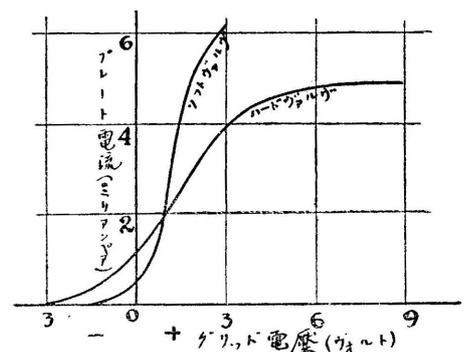
(30) 三極球の特性 三極真空球のグリッド電圧対プレート電流の特性曲線を求めて見ますと、ちょうど第17図と同じ様な第21図に示す曲線を得られます、故に第22図のごとく接続すれば三極真空球は検波器として作用するものであって、しかもこの場合にはグリッド電圧の一ヴォルトの変化もプレート回路においては数ヴォルトに該当するだけに拡大されていますから、二極真空球の場合よりも能率が宜しいのであります。

(31) 三極球の検波回路 なお実地使用して更に効果の大なる三極真空球の検波器接続法は第23図の通りでありまして、図においてGC, GRはそれぞれグリッド蓄電器、グリッドリーク抵抗と称せられます。この方式の原理はグリッド電圧対グリッド電流の特性曲線がちょうど第17図の通りであることを利用したもので、プレート電流の特性曲線はその直線部分にある様にするのであります。しかるときはグリッドとフィラメント間の整流作用により、高周波電流は単一方向の電流となりグリッド蓄電器GCを荷電し、かつこの荷電はグリッドの側において負である故、平均プレート電流は減少し、受話器に音を発します。第24図はその作用を図的に示したものです。

(32) ハードとソフトの真空球 一般に三極真空球に限らず総ての真空球には、その真空度にしたがってハードヴァルヴとソフトヴァルヴとがあります。ハードとは真空度高く、ソフトとは真空度低い意味で、ソフトにおいては一度高真空にした後、あるガス体を少量封入したものと、粗製品は単に排気を不完全にやったものとがあります。一体にソフト真空球は電離された残留ガスの分子がプレート電流に加わるために、ハードに較べて多くの電流を得ること、この電流の増大する率は電離に基くものである故僅少のグリッド電圧或はプレート電圧の変化に対して非常なるプレート電流の変化を伴って来るので、感度が鋭敏であると云う特徴があります。第25図はグリッド電圧対プレート電流の特性曲線を、ハードとソフトの両真空球について比較して示したものです。図の様にソフトは下方の彎曲部が急で且つ曲線の坂も大でありますから、プレート電流の彎曲を利用するもの或はグリッド電流の彎曲を利用する整流法のいずれでも検波作用はすこぶる良好に行われます。しかしながら物は一利一害で使用真空度が変化したりして使用に耐えなくなったり、またフィラメントの切断も、ハードよりも速かたで、その他調整が面倒である等の欠点があります。故に確実な点においてはソフトはハードに及ばないのであります。

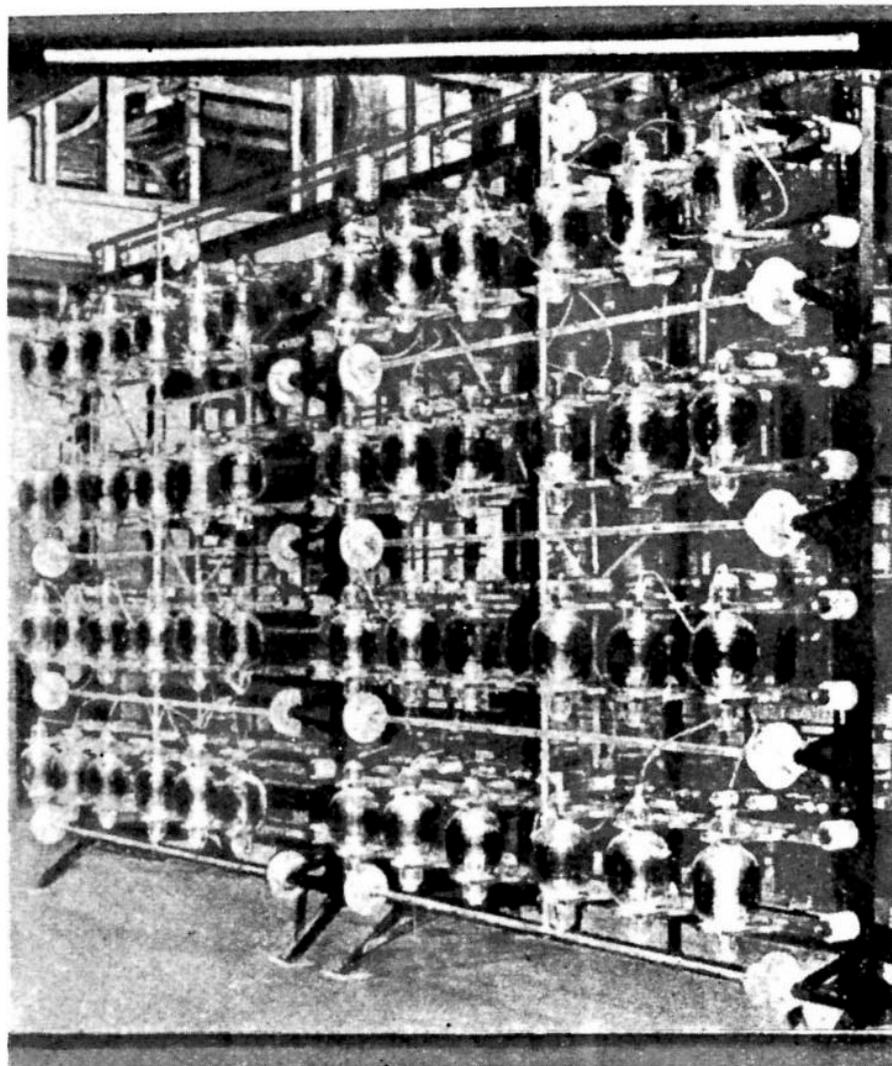


第24図 三極真空球の検波作用図解



第25図 ハードとソフト両真空球の特性曲線の比較

世界最大の真空球式送信機



英国カナヴォーン無線局内にあるものでオーストラリアと直接通信が出来る。真空球の数は56で電力は150キロワット位である。(尤も極めて最近はこの種大電力のものに金属製水冷真空球が試用される)

第3章 無線電話の概念

さて以上は無線電話の一般学理殊に受信の方面について通俗に説明した積りではありますが、御分り難い点もあったかも知れませんが、以下その概念を申して学理の方は終ることに致します。

(33) 放送無線電話 放送無線電話とは何ぞやと一口に申しますと、まず蓄音器と新聞雑誌との特長を加味してその極度にまで発達させた様なものだと云うことが出来ます。たとえば蓄音器にはレコードが入用なばかりでなくメロデーリズムが一定して望み通りに自由な音を発生させることが出来ません。また一方新聞雑誌は老人小供等には読むことが出来ないばかりでなく、如何程天才的の記者が筆を揮って見ても到底演説そのものの様に親しく語気や音声に接することが出来ません。

しかるに無線電話はこれ等両者の特長は全部保有すると共に、その欠点を遺憾なく補って余りあるもので、そのみならず普通の有線電話の様に一人対一人でなく、或一つの放送所から音楽なり時事なりを送話すれば、その放送局の周囲数十ないし数百マイルの円周圏内に居住する人々は受信機さえ備えて置けば何万でも何百万でも同時に之を聴取することが出来るものです。斯様に放送無電はすこぶる民衆的のもので、今日見る様に斯界が進歩したのも此点に負う所が少ないと思います。

(34) 無線放送局 さて無線放送局の数を制限する必要上、その経営者は通信当局の厳密なる調査の上許可されるものでありますから、一般の人々に取っては放送局はほとんど交渉がないと云っても差支ないでありまして、吾々が必要とする知識は聴取装置すなわち無線電話の受信機だけだと云って宜しいのです。

(35) 無線電話受信機 無線電話の受信機は如何なるものかと云うと、たとえて見ればあたかもそれはレコードに対する蓄音器の様なものです。一定曲目のレコードは総て一枚の原型より作られ全く同一のものですが、それをかける蓄音機の良否によって雲泥の差ある者を発生します。

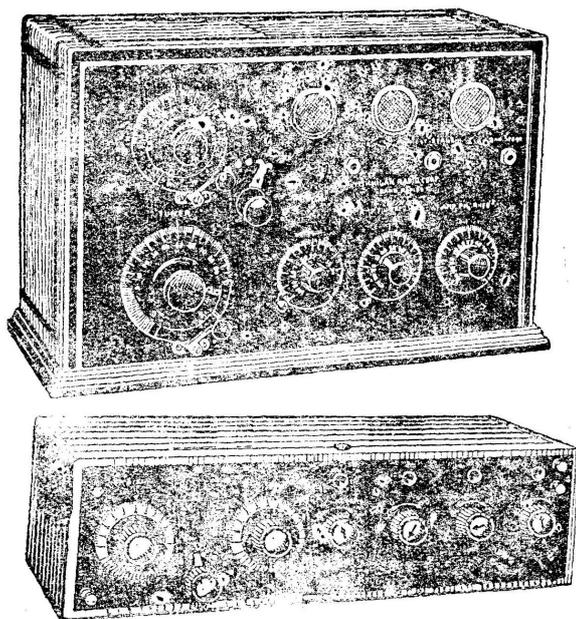
これはいうまでもなく蓄音機の良否の問題に帰するものであります。無線電話の受信機もこれと同じで、その蓄音機のよいものすなわち受信機のよいものを得た人が最大の満足を得られます。もちろん放送局での送話技術が悪ければ安藤式受信機の様に特別な原理に基いているものでない限り、如何に高価な受信機だからとて完全には聞えませんが、とにかく毎日毎晩使用するものであるだけその選定には特に注意する必要があります。

(36) 受信機の種類 蓄音器にも上中下がある様に、この無線電話の受信機にも価格によってそれぞれ上中下の別があります。(もっとも輸入物に見る様に価が高いからとて、必ずしもよいとは限りません。) 第26図第27図第28図は上中下の三種で参考までに価格を申しますと、下が10円から40円、中が50円から100円、上等で120円ないし200円位で、此外に最上品は200円以上300円位でそれ以上は何千円と云う様なものもありますが、放送聴取用としては300円止り位で充分です。一般に中下各形式の受信機は彼のアンテナと接地とを必要とするものですが、最上及上等の受信機では必ずしも必要と致しませんで、その代りに1尺四方位の框に電線を巻いたフレーム空中線と云うものを使用することが出来ます。ですから此種のものなら列車、自動車の中でもその他どこへも移動自在な訳です。かかる上等品では現今安藤式の受信機に及ぶものはない様に見受けます。なお受信機使用について忘れてならないのはこれに使用する受話器や真空管類であって、これが悪ければせっかく苦心して選定した良い受信機も何の効を奏せぬこととなります。



第26図 上等の受信機枠形空中線使用
移動自在

(37) 世界各国の無電放送実施法 無線電話放送事業は前にも申し述べました通り公共的なものですから、その性質上実施方法の良否によって影響するところがすこぶる大なる物があるので、世界各国ではそれぞれその国状に応じて最も適切な取締をしています。今それを概説しますと、アメリカでは最初の中ほとんど取締規則と云う程のものはありませんでしたので、現今では混信や妨害に困って、急に電波長やその他に制限を附したり、特に送信を嚴重に取締ったりしましたが、受信は相変らず何人でも勝手に出来る事になっていて、料金等も一切無料であります。次に英国は前轍を踏まぬ様に準備してかかり送信も受信も共に無断施設は絶対に許さぬ方針で、放送の企業者を合同させてブリチッシュ・ブロードキャスティング。カムパニーと云う放送会社を作って、会社は相当な放送料金を聴取者から徴収して放送を行っております。ドイツのは更にドイツ式に一層規則を完全のものとしたので且つ同時に幾分その制限も嚴重で官営であります。



第 27 図 中等の受信機普通空中線入用



第 28 図 下等の受信機

オーストラリアでも昨年放送規則を發布しましたが、これは英独の長所を採ったもので放送者と聴取者との規則が分たれています。

(38) 日本の放送規則 昨年 12 月 20 日に發布された日本の規則は許可主義の点において英独とその軌を一にし、また放送と聴取に分れている点はオーストラリアとほとんど同一であって、勝手に無線器械の設置は一切出来ません、ですから放送を行おうとする人も之を受話仕様とする人々も一々通信当局の許可を受ける必要があります。すなわち聴取者の場合を云うならば、受信機も選びよいよ放送を聴取しようとするには、まず放送会社に申込んでその承諾書を得、これに特許料 2 円を添附して所轄通信局へ願出れば許可になります。その書式や詳しい手続等は各放送会社で代理してくれることとなります。

(39) 聴取無線電話施設願書式 しかし自分で手続をしたい方への参考に書式を掲げます

大正 年 月 日

住所

出願人

Ⓜ

逓信局長 殿

私設聴取無線電話施設願

私儀左記施設事項書ノ通り聴取無線電話ヲ施設致度候條御許可相成度放送用私設無線電話規則第十三條ニ依リ相手放送施設者承諾書及図面相添へ出願候也

記

施設事項書

1. 施設ノ目的 放送無線電話ノ聴取
2. 機械装置場所 府県郡市区町村番地 (何方又八何建物何号室等) 船舶ナルトキ八其ノ名称
3. 工事設計

装置方式 (何) 検波器付受信機

添附図面

1. 装置建物, 空中線及地気ヲ表示シタル略図 (平面及側面)
2. 受信機接続図 (電気試験所ノ型式証明ヲ得タル受信機ナルトキ, 之ヲ省略スルコトヲ得)

機器ノ種類 (電気試験所ノ型式証明ヲ受ケタル受信機ナルトキ八其ノ証明番号ヲ記載スルヲ以テ足ル)

電柱 種類 数量 柱間距離 高さ 地上何米
屋上何米

空中線 型 線種 條数 太サ 水平部何米
垂直部何米

地気 種類 箇数 (深堀何箇等)

4. 相手放送無線電話
5. 落成期限 許可ノ日ヨリ何日間

以上

(40) 許可後の手続 以上のごとき願書を所轄逋信局へ提出しますと、逋信局で宜しいと認めますれば許可書と命令書を送ります。之れが到達したら機器を取付ける等工事に着手して工事が出来上ったならば下の落成届を出すのであります。

大正 年 月 日

住所

出願人 何 某 ㊞

逋信局長 殿

聴取無線電話装置工事落成届

囊ニ施設許可セラレタル何々(装置場所記入ノコト)ニ装置聴取無線電話工事本日落成候ニ付及御届候也

かくのごとき落成届が参りますと、逋信局では特に必要と認むる場合の外は、検査を略して検定証書を送ります。これが出願人の手に入ったならば器械を使用しても差支ないことになります。

第4章 無線電話受信機の組立法と取扱注意

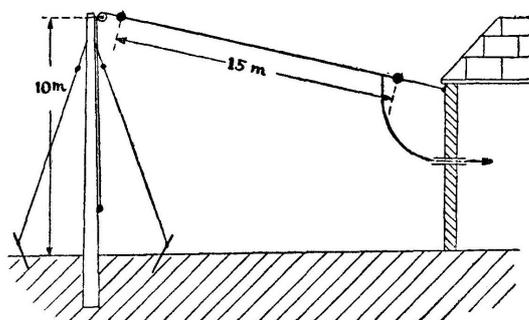
以上述べた所で無線電話の大体の学理や概念は既に御承知になったことと思います、これから具体的の構造組立法とか取扱い等のことを研究しようと思います。

(41) 放送無線の要求 もちろん現在の進歩した無線技術に依ればその使用者の希望次第如何に精巧なものでも例えば前章に述べた受信機だけで数千円と云う様なものでも無線受話用として手に入れることが出来ますが、放送電話の我国に於ける進展は出来得る極り小額の金と時との消費をもつて自製し得る極めて単純な放送受信機の要求を増加するに至りました。もっともこれらの受信機の感度はそんなに鋭敏な必要はないのであって、約 50 マイルないし 100 マイル位の程度で放送が完全に聴受出来れば充分であります。

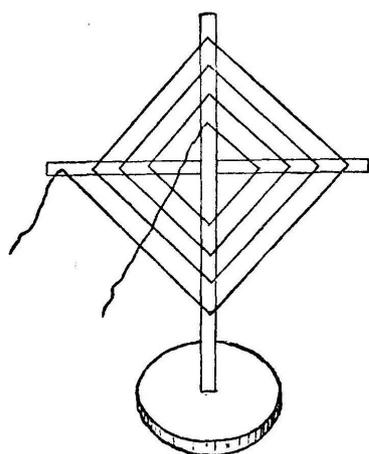
(42) 放送使用電波長 我国で放送に許可されている電波長は小電力の短距離用局が 215 メートルから 235 メートルの範囲内で、大電力の長距離用局すなわち電力 1 キロ半以内で通達距離が約百マイル程のものは 360 メートルから 385 メートルの電波長です。ですから同調用の装置例えばコイルだとか蓄電器だとかはこの波長に同調する様に設計しなくてはなりません。なお目下 (大正 13 年 7 月) 放送を時々行っているものは通信官吏練習所、通信省電気試験所及著者の研究所位のもので、波長はいずれも 3, 400 メートル附近です。

前置きはこの位にしていよいよ器械の組立及取扱に筆を進めます。

(43) 実用空中線 空中線は大別すると二種になるのであって、すなわち開路空中線と閉路空中線です。その型には色々な形式がありますが、実用或は実験用には何れの型でも大なる差はなくむしろ単線を使用し長さは 30 尺ないし 100 尺位とするのが最も宜しいのであります (第 29 図)。もっとも鉱石検波器の様な割合に感じの悪い検波器を用うる場合には少し面倒ですが第 4 図に示した寸法の三線より成る空中線を建設すると一層良結果を得られます。第 30 図 31 図は両方とも閉路空中線でありまして、その内前者は指向性すなわち一方からのみ電波を受ける性質を有し後者は指向性のないものであります。共に棒形空中線と呼ばれております。この空中線の電波を受ける能率は開路空中線よりもはるかに少いので鉱石検波器では放送局の極めて附近でなければ役に立ちませんから真空球を使用するのです。

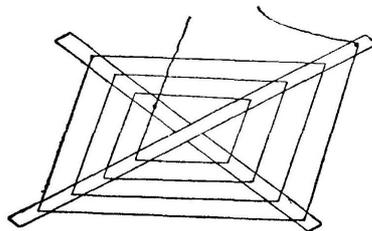


第 29 図 実用空中線



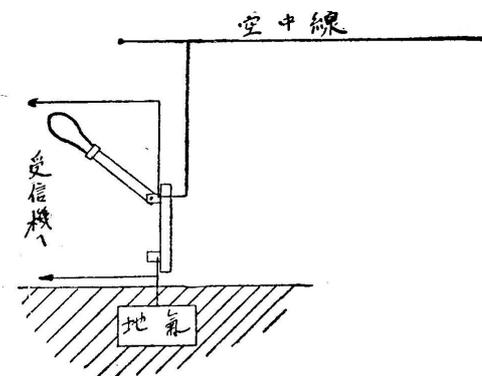
棒形空中線を垂直に置き
指向性あるもの

第 30 図



棒形空中線を水平に置き
指向性無きもの

第 31 図



第 32 図 避雷スイッチの取付方

(44) 空中線の張り方 空中線の張り方は第 29 図或は第 4 図にも示してありますが、概略を御話し申しますと、要するに絶縁さえ完全ならば宜しいので、之がためには空中線の両端は陶器製の碍子で空中線用電柱等と完全に絶縁致します。その引込線は受信機に最も近い端から取り、かつ成るべくゴム被覆線を用いるのが結構です。空中線に用いる電線はもちろん銅線でなくてはなりません、その大きさは十四番ないし 20 番位の中随意なもので宜しいのです。理想的にするならば 22 番 7 子撚りを張るのですが、価が高いから強いて用いる程のことはありません。

(45) 避雷スイッチ 空中線が大体出来たならば接地用スイッチをこれに附属さすことを忘れない様に願います。これは雷の激しい時などに空中電気のために受信機や人畜に危害を及ぼすことのない様にするものです。すなわち空中線の引込線は第32図に示す様に一先ずスイッチの－極に導き接地線も同様スイッチの他極に接続して、何時でも開閉出来る様に致して置きます。空中線を使用せぬ時はスイッチを閉じて置きさえすれば空中線に誘発されて高圧電氣は直接大地に逃れてしまいますから何等の危険はありません。

(46) 空中線と雷 因に素人の方々は空中線は雷を引くとかで大変に危険視してられる方もある様ですが、以上の注意さえして置けば決してかかる危険はありません。否むしろ空中線は避雷針の代りとなって大いに役立つのです。現に日本の記録でも直接空中線に落雷したと云う例は茨城県平磁にある通信嘯電氣試験所分室に数年前たった一度あったのみです。機械を使用する時はスイッチを開いて空中線と地線とが直接接続されない様にしてスイッチの上下両端を受信機に連絡することは云うまでもありません。

(47) 空中線設置上禁すべきこと 空中線の設置上絶対に禁すべきことは電灯電力等の高圧線と交叉する様な張り方です。事故のために空中線と高圧線と接触して受信機を焼き人を殺した例はアメリカ辺ではいくらかもあります。また高圧線となくとも電灯線や電信電話線と平行に張ったりすると受信機に雑音を起して受信困難を起し勝ちのものです。

(48) 接地の施行法 接地としては普通銅板或は亜鉛板の3尺四方厚さ5ミリか1分位のものを地下数尺の処に埋設して之より導線を引出し空中線用スイッチの他極に導けば宜しいのですが、理想的のことを云えば水の出る点まで掘り下げて銅板は一箇でなく数箇を用い、板の周囲は木炭で取り囲む様にすれば最良です。

また水道があればそれに接続すれば比較的良好的の接地を得られます。ガス管は危険ですし良好の成績は得られませんから止めた方が宜しい。井戸または川の附近にある処ではこれに銅板でもその他何か廢物利用の金属板でも投込めば簡単な接地が出来ます。海や河の上で受信でもする時も上に准じ地板を水に投入致します。

その他避雷針や有線電話の地中線も簡易に利用出来ます。(第6図ないし第9図参照)

(49) 電池 無線の器械には時に電地を必要とすることがあって、真空球式受信機等の場合では少くとも二種の電池すなわちプレート電池(B電池)及フィラメント電池(A電池)が入用ですが、普通A電池には20乃至50アンペア時容量位の蓄電池を用い、B電池には懐中電灯等に使用する小乾電池10箇程を直列に接続した(何箇もの電池を(+))から(-)、(-)から(+)へと接続すること)45ヴォルトのものが適當です。また(B)電池として22.5ヴォルト或は45ヴォルトだけの電池をまとめて、一箇の箱の中に入れておいたものが出来ております(第33図参照)。



第33図 プレート電池

(50) 鉱石検波器式受信機の組立及取扱法 空中線及地気は既に述べた通り出来たものとして、部分品材料として購入すべき品目は下の通りです。

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| (イ) ヴァリオメーター (加減自己誘導捲線) | 1 箇 (約 10 円) |
| (ロ) 鉱石検波器 | 1 箇 (約 3 円) |
| (ハ) 片耳受話器 | 1 箇 (約 5 円) |
| (ニ) 接続用電線 | 2 メートル (約 20 銭) |

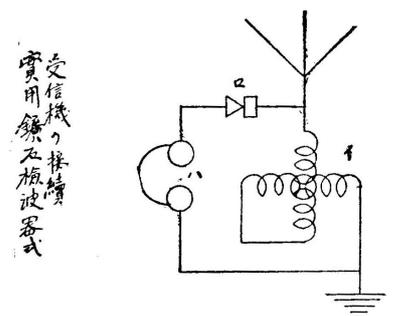
注意 上の内(イ)(ロ)ごときは手製で容易に出来るが、初めての人は全部買求めて実験し体験を得てしかる後自製するのが最も賢明な方法でありましょう。

組立法

上の材料は第34図の様に接続します。部分品と同じ符号が附してあります。なお判らなければ巻首に挿入してある略記号表を参照して下さい。すなわちロで申しますと空中線の引込線と地気引込線とをヴァリオメーターから出ている二本の線に接続し、また空中線の引込線からは他の線を出して鉱石検波器を経て受話器の一方のコードに連絡し、他方地気引込線から今一本電線を分岐させて受話器の他のコードに結びます。

取扱法

組立が終了したら第一に受話器を耳に当てます。次に検波器を調整して鉱石



第34図

と鉱石或は金属針との接触点を色々に変えて見ます。すると感度の最も良好な点が見当たった時には受話器に軽いガリガリと云う音を感じます。かようにして置いて更にバリオメーターの目盛板を 0 度から 180 度迄ゆっくり廻転するのであります。これが波長の調整ですから万一何も聞えない時は聞えるまで廻転して見るのです。東京から 2, 30 マイル以内の所ならば現在でもこの簡単な受信機で無線電話を聞くことが出来ますし、またここ 2, 3 年の内には全国どこでも無線放送が聞かれます。また無線電信も無線電話も受信機は同様ですから、無線電信ならば全国どこでも現在この器械で聞き取れます。

ですからこの装置は毎晩午後正 9 時に全国数ヶ所の海岸無線電信局から送る時間信号を受信するには理想的です。余談に互いますがちょっと時間通信のことを申します。

(51) 時報 時報は日曜祭日等以外の日は千葉県銚子無線電信局その他の数ヶ所の無線局から発信されています。すなわち東京天文台から普通有線電信で銚子に時報を送ります。その電流は銚子無線電信局の継電器を通して自動的に無線電信が放送される様に設備してあります。

その符号は午後 8 時 59 分になりますとジージー と長点を引続き送り同 55 秒にちょっと中絶して正 9 時にジー と 1 秒間連続の長点を一つ送ります。その鳴り始めが正 9 時です。第 2 回目は 9 時 0 分 30 秒から 55 秒迄 - - と云う符号を送り、5 秒間休止の上、正 9 時 1 分の初めに 1 秒間連続の長点を送ります。同様に第 3 回目は 9 時 2 分、4 回目は 3 分、5 回目は 4 分であります。すなわち 5 回に分けて 5 分間時報を放送致します。

今組立てた装置は 100 メートルないし 600 メートル位の短波長の受信に適します。これはヴァリオメーターの性質に原因するのであります。またヴァリオメーターの代りに自己誘導捲線、加減蓄電器を使用しても宜しく、取扱法も前と大差ありませんから、読者の研究に委して置きます。(第 11 図及第 12 図参照)

(52) 真空球式受信機の組立及取扱法 この装置は前の鉱石検波器のそれとほとんど同様で、ただ鉱石の代りに真空球検波器を使用しただけの差があります。やはり短波長の受話に適するから放送無線電話の受話にも宜しいであります。部分品材料は左の通りです。ただし既にあるものは記するのを省略します。

(イ) 三極真空球検波器 (ソフト)	1 箇 (約 5 円)
(ロ) 同用ソケット	1 箇 (約 2 円)
(ハ) グリッド蓄電器	1 箇 (約 1 円)
(ニ) グリッド抵抗	1 箇 (約 1 円)
(ホ) 加減抵抗器	1 箇 (約 2 円)
(ヘ) プレート用乾電池 (45 ヴォルト)	1 箇 (約 5 円)
(ト) フィラメント用電池 (6 ヴォルト蓄電池)	1 箇 (約 30 円)
(チ) 両耳受話器	1 箇 (約 20 円)

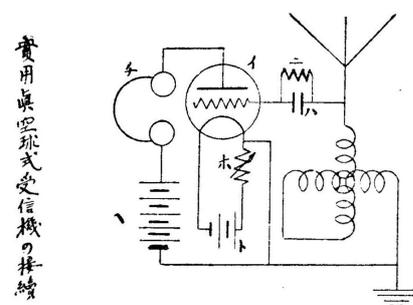
組立法

鉱石検波器の時と同様ヴァリオメーターに空中線引込線と地気引込線とを接続致します。次にヴァリオメーターの両端から引出す線は鉱石の場合とは違います。すなわち第 35 図の通り空中線側からはグリッド蓄電器とグリッド抵抗とを通過して真空球のソケットに導き、G と記号の附してあるグリッドの端子^{ターミナル}に連結し、他方地気引込線よりの導線はフィラメントの (+) 極に結びます。このフィラメントの (+) 極は加減抵抗器を通過して蓄電池の (+) 極に至り他の一線は (-) 極に行つて回路を形成しています。

これで真空球のグリッド及フィラメントの接続は出来たのでありまして、次はプレートです。まず受話器よりの一線をプレートに接続し他の 1 本の線を高圧プレート電池の陽極 (+) に接続します。この時にプレートは必ず (+) の側に接続されねば作用しないことは既に御承知のことと思います。残るのはプレート電池の (-) 極をフィラメントの (+) 極に接続すればよいので、これで組立は出来上りました。

取扱法

真空球式受信機は真空球自身の他に AB 両電池と云う消耗品がありますから、鉱石検波器式よりも不経済であるのは否めない事実です。然し既に理論の所で説明しました通り、受信電波の勢力を整流して受話器に感ずるのでなく、しかも拡大作用を利用しているのでありますため感度がすこぶる鋭敏で (鉱石の数倍) 受信距離も大いに増大され、



第 35 図

高価である欠点は補って余りあることを断言出来ます。

さてまず受話器を耳に当てます。鉱石検波器の時は鉱石の接触点の良好なる所を見出すことが第一でしたが、真空球の時はフィラメントの明るさを加減するのが最も大切です。プレート電池の電圧も或る場合には加減する方が宜しいが普通どの真空球でもそのプレート電圧は明記してある筈ですから、規定のプレート電圧を加えてやればフィラメントの様に色々調整する必要はないのです。

フィラメントの明るさを加減するには加減抵抗器を用いるので、その点火の最初は抵抗の値を大として出来るだけ暗くし段々に白熱させます。すると或る点で受話器にザーツと云う雑音を感じます。この雑音が発生したならば今度は極めて静かに加減抵抗器を逆に戻しますと雑音が停止します。この点が真空球検波器の最良の感度を有する点ですからこれで調整をやめます。

次にヴァリオメーターを零度から 180 度迄徐々に廻転して居れば電波が来れば感じます。

この装置でも鉱石の場合と同様、空中線の同調用としてヴァリオメーターの代りに自己誘導捲線と加減蓄電器をもってすることが出来ます。また第 23 図の様に 2 箇の自己誘導捲線を対立させて受信することも出来ます。要するに叙上の簡単な装置が完全に取扱える様になれば、どんな装置でも常識でどしどし作ることが出来ますから記述するのは止めます。

(53) 枠形空中線式受信機の組立及取扱法 購求材料は枠形空中線と蓄電器ですが、枠形空中線を手製とすれば加減蓄電器 (略製 6 円上製 10 円) だけで間に合います。

組立及取扱法

この装置の組立法は大体前の真空球式のものと同様ありません。ただ異なる所はヴァリオメーターと云う様な自己誘導捲線が全く省略されまた地気引込線もないのです。何故と申しますと空中線自身が自己誘導の作用をするから捲線は不要です。すなわちこの場合には器械の組立が終わったならばヴァリオメーターを静かに回転する代りに、蓄電器の目盛板を零度から 180 度の間に徐々に回転すれば宜しいのであります。その配線法は第 36 図に示してある通りです。最早何をどう接続する等と云わなくても御判りかと存じます。なお枠形空中線は前申した様に指向性を有していますから、送信局に対してその垂直面を向けなければ受信することは出来ません。平面の部は決して向けてはなりません。

枠形空中線を自製する場合には長さ 1 メートルないし 2 メートル位の長さの木製棒を十字形に組み合せて、その外側から 1 センチ位の釘を半センチ置き位に打込んで、それに絹巻或は綿巻の 20 番ないし 25 番位の銅線を 10 回ないし 30 回位グルグル巻いて、その両端をターミナルか何かに出して置けば宜しいのです。もっとも近頃は部分品として軽便な枠形空中線が出来ています。

注意

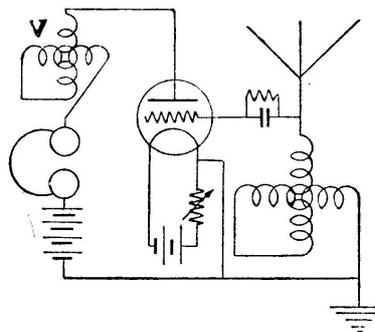
この装置は空中線が枠形ですから、普通の開路空中線と地気とを使用した時の様に感度は宜しくありません。

まずその感度は普通空中線と鉱石検波器とを使用した場合位のもので、またいずれの方向から来る電波でも受信したい時は枠を水平に置けば宜しい。

(54) 再生式真空

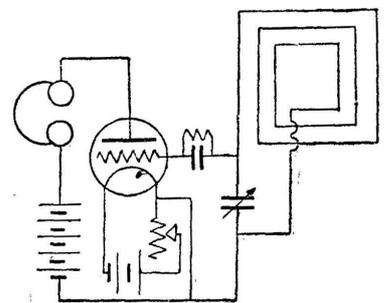
球受信機の組立と取扱法 再生式と云うのは真空球式受信機の場合のみ出来る方法で、受信された振動電流は真空球のプレート回路にも拡大されて存している (第 20 図参照) ことを

再生式真空球式受信機の接続に使用する再生式真空球式受信機



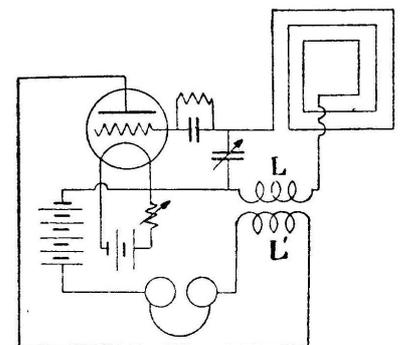
第 37 図

受信機の接続に使用する枠形空中線式



第 36 図

再生式真空球式受信機の接続に使用する再生式真空球式受信機



第 38 図

利用して、この拡大された振動電流を再びグリッドの方に戻してやって最初グリッドに加わった振動電流を強め、逐次同様の作用を繰返して行って、結局受信された振動電流をはるかに強大なものとし、ひいて真空球の検波作用もはる

かに大とする方式であります。

この方法を第 35 図の真空球式に応用するには、ヴァリオメーターを今 1 箇買うか作るかして、それを真空球のプレートに挿入すれば宜しい(第 37 図の (V))。その理論はこの本の程度では少し難しいですから省略して、取扱法に筆を進めます。また枠形空中線の場合には第 38 図の様に枠と蓄電器との間に直径 3 寸巻数 20 回位の巻線 (L) を入れ、また、プレートにも直径 3 寸 5 分巻数 40 回位の巻線 (L₁) を挿入して、(L) は (L₁) の中に自由に出たり入ったり出来る様にするればよいのであります。これらの装置の理論を知りたい方は同じく著者の著『無線電話』を一読されたい。なお (L) 及 (L₁) に使用する電線は 20 番ないし 30 番の絹巻または綿巻の銅線で結構です。

この再生式真空球受信機は真空球 1 箇を使用する受信機としては最も感度の良好なるものであります。唯一つこれより一層よいものは極めて最近の発明に係る超再生式すなわちスーパーレゼネレーチヴ受信法と云うのがありますが、これは仲々高遠な理論に基くもので到底本書の目的内に含まるべきものではありませんから、これを知りたい方は此種の最近の進歩を完全に解説した唯一の書物である、著者の著『無線電話之研究』について学ばれたいのであります。

取 扱 法

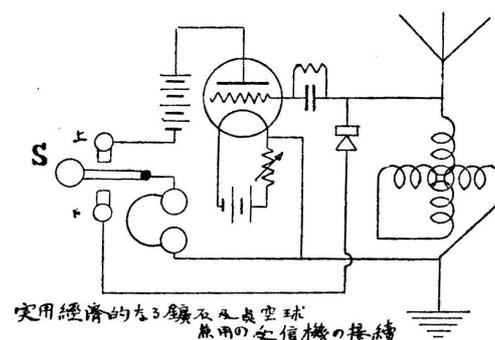
まず第 37 図について説明するならばプレートの方のヴァリオメーターは最初零度の所に置いて、第 35 図の時に述べた通りにまずフィラメントの明るさを、次は空中線のヴァリオメーターを調整して所望の電波を受けます。それが受信されたならば今度はプレートのヴァリオメーターを零度から徐々に回転して見るのです。すると段々と廻すにしたがって受話器に感じている音楽や何かは次第に音が強くなります。なおさらに廻しますと音は一層まして来ますが、無線電話の場合には音声は不明瞭になって来てピーピー云う様な不思議な音が聞えて来ます。そしてこれは (V) を廻し過ぎた証拠ですから少し後に戻し音が不明瞭にならずまたピーピー云う音の消える点まで逆戻りをさせます。これが出来たら空中線のヴァリオメーターを今定めてある位置の前後に極く少しばかり動かして見ます。さすれば受話器に感ずる音が最も大なる所がありますから、この点で回転を止めるのです。これで調整は出来たのです。なお無線電信の場合にはプレートのヴァリオメーターを廻し過ぎた時ピーピーと云う音は聞えませんが、その代わりにチーチーと云う電信符号の美しい音はジャー、ジャーと云う不純な音に変わるので判ります。

この無線電話がピーピーと云ったり電信がジャージャーと聞えたりするのは真空球が自分自身で振動電流を発生しているためです。

第 38 図の方の取扱も上の様式に従えば宜しいので、この時はプレートのヴァリオメーターを回転する代りに (L) と (L₁) の両巻線の関係的の位置を変えず、すなわち初め (L) と (L₁) とは遠く距てて置いて他の調整が出来てしまつて、電波が受信出来たなら L を L₁ の中に少しづつ入れて見るのです。すると前のプレートヴァリオメーターを回転した時と同様な現象が起りますから、やはりピーピー云う前の処で固定して、次に加減蓄電器を今一度少し回転して調整するのです。

ただしこの装置で注意することは (L) を (L₁) の中に入れる具合です。それは上に述べた様に徐々に挿入した時に、受話器の音が強ならず、かえって弱くなる様で、またピーピー等といくら入れても云わない時には、(L) を巻いた円筒を一度 (L₁) から出して反対の方の端を (L₁) に入れて御覧なさい。さすれば必ず上に述べた様な結果が得られます。なお (L)(L₁) を巻く円筒はファイバーとかエポナイトの様なものなら申分はありませんがボール紙でも充分役に立ちます。

(55) 鉱石真空球兼用受信機 真空球は感度が鋭敏なので長距離の受信には適当であります。しかし A 電池や B 電池が消耗するのみならず、1 箇 5 円もする真空球のフィラメントがそんなに始中切断してしまつては困る。そこで短距離の受信の時は鉱石検波器を使用し長距離の時のみ真空球を使用したらどうかと云うことになります。これが第 39 図に示したいいわゆる鉱石兼真空球式受信機であります。すなわち図の二極轉換スイッチ S を上方に置いた時は真空球が作用し下方の時は鉱石が働きます。この各々の組立取扱等は前述と少しも変わりありません。



第 39 図

第5章 増幅器

(56) 増幅器の種類 高声電話で何万人の人々に演説をしたとか云うことは、海外新聞電報か何かで諸君の御存知の所でしょうが、無線にも高声電話があります。この装置ならば一々受話器を耳にかけずとも高声器をもって多人数で同一の無線放送等を聴取することが出来るのです。しかしかく高声で受話するには三極真空球の増幅特性を利用して充分に受話電流の振幅を増幅しなければなりませんから、ここに増幅器の必要を生じます。もっとも増幅器は受信の側に使われるのみでなく、送話に際しても用いられるものですが、これは省くとして、受信装置に使用するもののみでも色々の種類があります。すなわち低周波増幅器と高周波増幅器であります。この内高周波増幅器は更に同調式と非同調式とがあります。

上の二大別はその構造よりしても決定することが出来るのですが、その用途によって最も判然と区別出来ます。

(57) 高低両増幅の用途及得失 高周波増幅は検波器の手前に使用して受信振動電流の強さを増し受話感度を鋭敏にするものです。これに反して低周波増幅は検波器の後に附加して無電受話音の拡大に用いられるのです。したがって此種のものの用途はその他にも色々あって有線高声電話、および無線送話電流増幅等は皆これに依るのです。しかしこの増幅器は検波器を経た電流すなわち低周波電流を単に拡大するだけですから、電波が微弱で検波器が完全に動かぬと云う様な時には全然用をなしません。この点においては高周波増幅は実に独特の特長を有しているので、無線以外には用途はないと云うものの空中線に誘発された極めて微弱な振動電流でも、それを正確に拡大して検波器に導きます。ですから普通では到底感受することの出来ない電波でも聞くことが出来るのです。

説明はこれ位にして実地に移ります。

(58) 低周波増幅器の組立と取扱法 買求むべき部分品

- | | |
|--------------|---------------|
| (イ) 低周波変圧器 | 2 箇 (各約 10 円) |
| (ロ) 拡大用三極真空球 | 2 箇 (各約 5 円) |
| (ハ) 同上ソケット | 2 箇 (各約 2 円) |
| (ニ) 加減抵抗器 | 2 箇 (各約 2 円) |

組立法

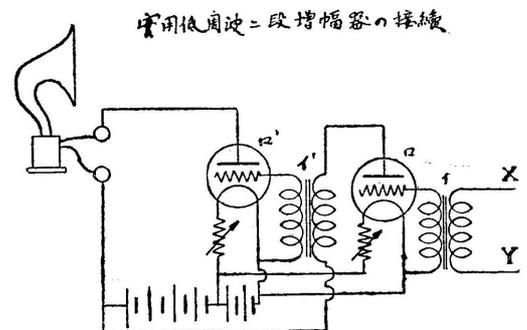
第 40 図に示すごとく受信機の普通の受話器を取付ける^{ターミナル}端子から導線を出して拡大用変圧器の一次線 (普通 (P) と記してある) に接続します。(図の XY)。次にその変圧器の二次線は一端を最初の拡大用真空球のグリッドへ他端はフィラメントの負側に連結致します。最初の真空球 (ロ) のプレートは第二拡大用変圧器の一次線に結び、かつ一次線他端はプレート電池の陽極に接続します。それから第二変圧器の二次線は前同様第二真空球のグリッドとフィラメントの負極へ接続するのです。第二真空球のプレートとプレート電池の陽極との間には高声器または普通受話器を結びます。その他フィラメント電池の接続等は図の通りして下さい。

取扱法

低周波の増幅器は三段位までが限度で、それ以上やることは雑音を発生し、また忠実に増幅をしないので不可とされていますが、これは二段増幅ですから左して困難ではありません。

最初無線の受信機のみで両耳受話器を使用し、普通の通り受話をしまして、無線電信なり無線電話なりを受話出来たならば出来るだけ手取り早く叙上の様にして組立てた拡大器の XY に受話器の端子から出た電線を接続するのです。そして第一及第二真空球 (ロ)(ロ') を点火して加減抵抗器を次第に廻してフィラメントを白熱させるのです。その白熱の程度は普通のタングステンフィラメントのものなら、普通電球よりも少し明るい位にします。もし雑音が高声器に発生したならば、これは真空球の悪い証拠です。拡大に使用する真空球は検波用の真空球の様に或る点で雑音を発する様なことがあってはならないのであります。プレート電池の電圧は検波用真空球の場合よりも高いことが望ましいのでありまして、45 ヴォルトよりも 90 ヴォルト位の方が宜しい。

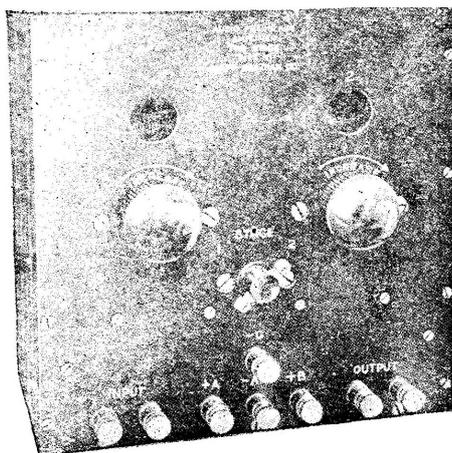
此種の拡大器は検波器を経た低周波電流を増幅するのですから、検波器に感じない程の弱い電波は、この装置を附加したからと云っても別に受話することは出来ないのです。零は何を掛けてもやはり零ですからね。故にこの増幅器を使用する前には、必ず受信機のみで聞き、何か感じていることを確かめてからにせねば無駄なことです。



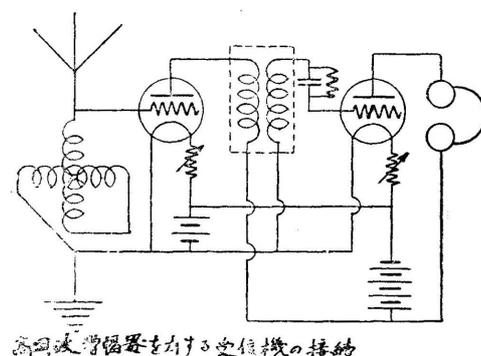
第 40 図

第 41 図は市場に販売されている二段増幅器です。

(59) 高周波増幅器の組立と取扱 高周波の接続法は低周波の時と反対に検波器の手前に使用するのです。この変圧器は鉄心のあるものと無いものとありますが、いずれにしてもその設計は低周波変圧器と大部異っています。部分品としては 10 円以下でありましょう。第 42 図は高周波一段と検波器とを用いた受信機です。図中点線で囲ったものが高周波変圧器で、ただ検波器



第 41 図 市場に販売されている二段低周波増幅器



高周波増幅器を用いた受信機の接続

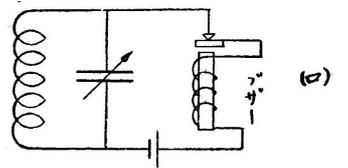
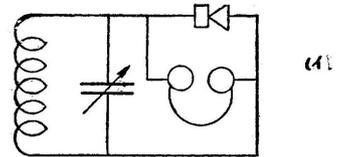
第 42 図

の前に置くと云うだけで、その接続は低周波変圧器の時と変わりありません。此種の装置で更に高周波の何段も用いたものは、長距離の受信或は枠形空中線での受信には必要なのですが、多数の真空球を使用する割合には受話器に感じる音の強さは案外弱いものです。だから極めて微弱な電波を何かの必要上受信すると云う様な場合または枠形空中線受信機以外の時には、低周波増幅の方が素人諸君には嬉ばれはしないかと思つてます。

第6章 波長計

(60) 構造と用途 波長計とは云う迄でもなく電波の長さを測定する器械であります、その外にも電気容量の測定、自己誘導の測定空中線の固有波長の測定、検波器の感度のよい点の発見等色々な用途があつて、無線局には必要欠くべからざるものであります。受信の場合はまだしもでありますけれども、送信の際に波長計無しで操作すると云うことはむしろ乱暴に近いことです。

その構造は蓄電器と自己誘導とを備えて、そのいずれか一方の値或は両方が変化出来る様にしてあります。最も広く使用されるものは、或る波長から波長へのは自己誘導の定まったコイルを用いて加減蓄電器と組合わされて居ります。また補助装置として上の蓄電器と自己誘導より成立した回路に誘発される振動電流を検出する装置と、並にその回路に微弱なる振動電流を起す装置とが附属しています。換言すれば無線の送信機と受信機とを一つの箱に収めた様なものと考えて差支ありません。第43図はこの検波の場合と発振のときとを示したもので、説明上二ケに分けて書いてありますが、コイルや蓄電器は発受兼用になっていて、使用の目的に従いいずれでもスイッチの切換で使用し得る様になっているのです。コイルは普通長波長、中間波長、短波長と云う様に大中小三箇位あつて差し換へて使用致します。



波長計の構造

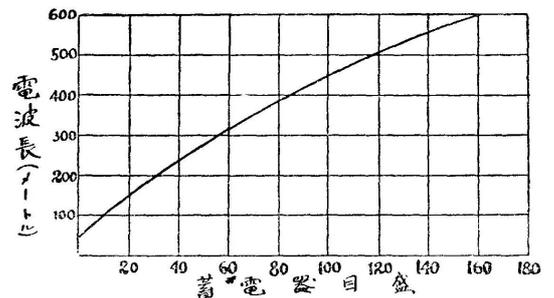
第43図 波長計の構造

(61) 運用法 (送信波長測定) 波長計の運用法はその使用目的によつて違いますが、ここには詳説する余白がありませんから、最も大切な発信機及受信機の電波長測定法を簡単に申述べます。

送信機の電波長を測るには、波長計に附属した受話器を耳にして送信しつつ、波長計のコイルを送信空中線の根元近くに置いて、波長計蓄電器を除々に廻転し、最大の音の聞き得る点を求めれば、蓄電器の針の指示によつてただちに波長を知ることが出来ます。もっともこれは無線電信の場合で、無線電話の時は電信の様に減衰電波と異つて持続電波であるため、固有の音と云うものがなく最大音の点を求めるのが難しいのです。故にこの場合には受話器の代りに鋭敏な電流計(ガルヴァノメーター)を使用するか、或は電信式にして測定しようと思へば送話器に音を吹込んで発出電波を変調(モジュレート)しながら測定するより致し方ありません。ただしここに使用する吹込用音声は人間の声では始終高低強弱なしに一定不変と云う訳には参りませんから、音叉の様なものを使用するのです。

理想的のことを云へば波長計のコイル及蓄電器の回路内に熱線電流計を接続して熱線電流計の最大指度を得た時をもつて、蓄電器の目盛板により波長を知るのが普通に用いられる方法であります。

(62) 運用法 (受信波長測定) 受信機の波長を測定するには、今度は逆にその受話器を耳に当てながら波長計を発信機として使用するのです。すなわちこれがためには波長計に附属しているブザーと云う電鈴の様な構造の器具を作用せしめます。かくして波長計の蓄電器を静かに廻転すると、或る点でブザーの音が最大の強さを感じます。その時の蓄電器の目盛板を見れば所要の波長が判ります。即ちこの場合は或る無線電話が受信機に感じているが、その波長は何メートルであろうか云う様な場合に適用される方法で、もし360メートルで送る波長の既知の無線電話を受信しようとするときは、波長計の方の蓄電器の指度はちょうど360メートルの所に固定して置き、反対に受信機の蓄電器とかヴァリオメーターとか云う波長に關係のある装置を変化して見て最大音の得られる点を求めれば宜しいのです。



波長計の附属表

第44図

なお波長計の目盛板に直接電波長が目盛して無くて単に零から180度に等分したものがあります。此種のものには必ず第44図の様な波長計表が附属しておりますから、これで確めれば所要の波長が判るのです。

第7章 無線電話の通達距離について

(63) 通達距離 著者が無線電話を公衆の実覧に供したり、或は講演等に招かれますと、大抵いつでも素人の方々から色々な質問を受けますが、その中で必ず質問されることでしかも答えの出来ないことがあります。

それはその器械の通達距離であります。一体この通達距離なるものはほとんど不定のもので最少限度に見積って何マイル位のことは云えますけれども、同一の機械でも種々の條件で非常な相違が出来るのですから、確実な所は申されないのです。

(64) 電波伝播の不確実性 今その主な原因を列挙して見ましょう。

(1) 時間及季候

無線は夜間の方がはるかに遠方に伝達されるものであって、昼間の3, 4倍以上に達します。また冬は夏よりも通達距離を増します。

(2) 地勢

陸と海とでは無線電波は非常に伝播する距離が異って、海は陸上の様に電波の障害物たる電灯、電信電話線或は山の様な突起物がないために、ずっと長距離通信が出来ます。

(3) 方位

東西南北の方位によって通達距離が違います、すなわち南北へは通達し易く東西は通達し難い。これは地球磁気に関係があるのであります。もっともこの差は極めて僅かなものです。

(4) 電力

云う迄もなく電力が大となれば他条件が同一であれば、電力に比例し通達距離が増加します。

(5) 空中線の高さ

無線の送受空中線の高さを倍にすれば通達距離は約四倍になります。これはマルコニー氏の初めて研究に着手した当初に発見した事柄で現今でも重要な事実であります。

(6) 空中線の指向性

普通の開路形の空中線は四方に電波を放射し、またいずれの方向から来る電波でも一様に受信するものでありますけれども、第4図の様ないわゆる逆L字形空中線は水平部が垂直部に較べて長い時は多少の方向性を帯びて参りますから、引込線を送信局の方向から取るのが普通で、左様にしなければ通達距離は減少致します。また棒形空中線を垂直に置いたものではその棒を含む垂直面のみより電波を放射しまた受信しませんから垂直面は送信局と一直線上に無くてはならないのであってかくのごとく電波を一方向に集中して送信または受信することが完全に出来れば、四方に発散するものよりは通達距離は大と出来る訳であります。

(7) フェーディング及ブラインドスポット

或る電波を受信しようとする際に、それが送信所から比較的遠距離の地点ですと、ある時はすこぶる強く、またある時は感応が消滅してしまいます、これをフェーディングと申します。また或る地点ではそれより遠方でも完全に受信が出来るにかかわらず、全く受信が出来ないことがあります。これをブラインドスポットと申すのでそのに通達距離に大影響を及ぼします。

叙上の様な各種の現象は如何なる訳で起るかと言うことは未だ十分に判っていませんが、現今認められている学説を御紹介致します。

(65) ヘヴィサイドレーヤー説 それはヘヴィサイドレーヤー説と申します。我々の住居している地表面では空気は780ミリの気圧を有し、その密度もすこぶる大であります、地表面より遠く距たるにしたがって気圧は減じ数十マイルの上空では気圧はわずかに数ミリメートルに過ぎないのでありまして、ここに太陽の紫外光線が当たると、この稀薄ガスの

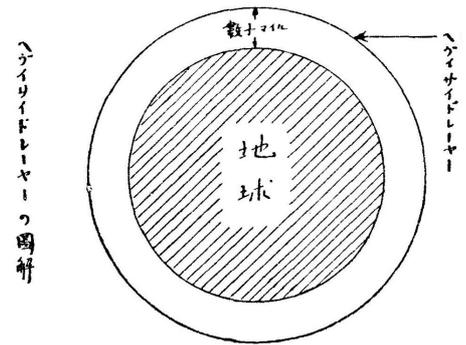
分子は電離されて電気を容易に導くことになります。

この電導層を称してヘヴィサイド層と唱えるのであって、電波の伝達して行く途中での現象は多くこの説で説明が出来ます。すなわち電波は地球と云う電気を導く大なる塊と、これより数十マイルの上空に在って地球を包囲しているヘヴィサイド層との間を伝播するのである。故に電波が円形の地球上の両地点間に達することも不思議はありません。また昼間は何故に夜間より電波の通達性が少いかと云うと、元来ヘヴィサイド層は全く太陽の紫外線でその性質が左右されるから日中はその電離作用がすこぶる盛で、かつヘヴィサイド層に一定の定まった境界面が出来ないで雑然としているので、電波がこの層中で吸収されることが多いからであります。ところがこれに反して夜間は太陽の紫外線が達しませんから、ヘヴィサイド層は漸次、一定の場所に定まって来て、判然たる境界面を作るので、電波はほとんど吸収されることが無く遠距離に達する訳であります。夏冬の差も之と同理であります。

(66) フェーディング フェーディングの理由はヘヴィサイドレーヤーの反射をもって説明されます。すなわち発信局より発出した電波は、ヘヴィサイド層の数ヶ所で反射され、これが他の点で合致する際に、互に干渉して或は合わさりあい、或は打ち消し合って、受信電波の強さが著しく変化することになります。

(67) 法外なる通達の可能性 要するに無線電信電話はその無線であるべき途中の伝達は電波によって行われるもので、しかもこの電波の伝播なることがちょっと吾人の予定通りには参らぬものですから、或る定まった通達距離を得るには、非常な安全率を見積って置かなければならないので、実際良好なる条件の下では馬鹿らしいと思う様な電力や空中線電柱を使用している有様なのです。したがって通常の通達距離は数百マイル位の無線致送局が時としては普通の器械でも仲々の遠方に聞えたり致します。ですから特に感度のよい受信機を用うれば云わずも哉です。これは自然のいたすらす(第45図参照)。現に著者は今を去る数年前に米国ニューアーク州にある WJZ と云う呼出符号を有する放送無線電話局を始め WOR だとかその外数多の放送局や素人無電局を受信するのに成功致しました。

当時の新聞紙は挙って世界の新記録と賞讃し、また箕原博士、横山技師のごとくこのレコードを大に賞讃してくれた人も多でしたが、また日本人のいわゆる島国根性を發揮して何とか彼とかけちを付けようとした下等な一人の人物もありました。しかし安藤式の様な優秀なる受信機をもってして良き機会の下に、非常なる長距離の受信が出来ることは何の不思議もないことでもあります。



第45図

第8章 雑録

(68) ついに無電解禁の日来る 逋信省では、かねて芝公園内逋信官吏練習所内に、官設放送電話局を施設中でありましたが、いよいよ去る4月15日から公然試験をする運びになり、爾來、毎日午前11時半から零時半迄はニュース、午後3時より4時の2回目は音楽を放送し始めたので、未だ解禁にならぬのに、早くも見えざるそして隠れた聴衆はここを先途と、それより以前から毎日の様に試験をしている著者の研究所のものや、この練習所なぞを、聴取して悦に入っていました。がいつの間にか、一般の知る所となつて、我も我もとたちまち、素人無線家になり済して今(本年7月)には全国を通じてその数万を算する様になりました。かかる情勢に鑑み、取締上、当局は徒に傍觀して居られない立場となつて、放送解禁の準備を急ぐ様になったのであります。

(69) 放送無線の出願者 本書の巻尾に附してある、放送用私設無線電話規則の公布以来、逋信省に、放送局設置の許可申請をなすものが続出して、既に、全国を通じて、60余件の多数に達しました。もつて如何に、無線熱の旺盛であるかを知るに足りるであります。

私は、今この盛況に会して、私が今より約10年前コヒラーヤ鉱石検波器をいじくり廻していた時代、或は更に最近の例ならば、僅かに数年前のことながら、「放送」と云う言葉を説明しつつあつた時代を顧みて、^{うた} 転た隔世の感を覚えざらぬはいられません。

閑話休題。上の出願者を府県別をもつて示しますと、下の通りとなります。

東京府	28件	長崎県	2件
大阪府	12件	宮城県	2件
神奈川県	3件	静岡県	1件
愛知県	3件	福島県	2件
兵庫県	2件	新潟県	1件
福岡県	4件	北海道	2件
計	62件		

もつとも、右の中には、全く場当りの際物師の出願も包含されているはもちろん、単に先取権を得んがために、出願したものもあるとのことでもあります。当局が、慎重にその目的内容を調査した上でと、荏苒たる態度に出たのも全然理由がない訳ではありません。また当局は近来一都市一放送局を限つて許可すると云う、意向に決したそうですが、多数出願者のいずれに許可しても不公平となる故、これも止むを得ないのかも知れません。一部の論者は一都市少なくとも二箇所を許可するも決して混乱に陥らないと主張しています。なるほど学理上はその通りですが、実際はどうか判りません。

(70) 放送局の設置 読者諸賢が、会員組織なり或は会社を設立して放送無線電話局施設願を、政府に出願する場合に如何なる書式、設計、方式等を要すべきかと云ふことは、大に知りたい事柄であるに相違ないと思います。現に従来も著者は、各方面から質問や依頼等を受けました。

私設放送無線電話規則は、大正12年12月20日及大正13年1月19日の官報にも掲載されてあるし、また本書の末尾にもありますが、その願書や設計等は見当が付きませぬ。故に凡そ概念を与えるためにちょっと申上げることと致しました。

送話装置は私の著書『無線電話』中の第62図の様なもので宜しく、受話は同じく同書の第66図で結構です。ただし受話の方はその波長が許された範囲だけより変化出来ない様な、自己誘導や蓄電器を使用するのです。

この外に空中線等も高さ、長さ等を製図法に基き正式に図示し、放送局の外観、放送局の位置を示す地図、同室内装置図等も必要です。結局図面ばかりでも数十枚を要し仲々容易なことではありません。

なお詳細に亘ることは、必要が起きた時に、御相談を受けませぬ。

(71) 交流電源の受信機に就て A及B電池を使用せずに、全部電灯線から交流を取つて、受信機を作用させることは出来ないかと云う質問をよく受けませぬ。送信機の電源に交流を用いて実用されている以上それは確に出来ませぬ。現にアメリカ辺りではちゃんと完成したものさえ販売されていますが、しかし素人がちょっと容易に出来るものでないことも、亦明かな事実です。だから私は受信機に交流電源を使用して実験することは、お進めしません。むしろA、B両電池を使用するのが最も安全です。

(72) 漁船用無線電話 漁船に無線装置があれば、作業中に他の漁船と自由に連絡を取つて、いずれの方面が漁が多く、どこそこの場所が不漁であるなど云う事を知らせ合うことが出来ませぬから、徒勞が少なくなり、したがつて漁獲物の量を

増加することが出来ます。

また漁獲物があった時、船からあらかじめ陸上の漁場へ、その種類、数量等を報知して相場の打合せをすることが出来ますから、漁を終えて、陸へ帰航する時分には、最早その漁獲物の売先まで定まっていると云う様な、驚くべき機敏な商売が出来ます。

そのみならず、漁船と云えば、大きい方でも、数百トン以下であって速力も遅いですから、一度暴風雨にでも出逢うと難破するものがすこぶる多いのであります。ところが無線装置を持っていれば、暴風警報を受けて危難を未然に防止し得ると云う広大な利益もあります。

我国ははなはだ長大な海岸線を有して、到る所漁業が盛であるにも拘らず、まだこの方面に無線の利用が充分でないのはむしろ奇怪であるとするので、農商務省の水産局では大正の初年からその必要を感じ奨励に意を用いて居られたし、また民間の一大権威たる大日本水産会では大正11年漁船用無線電話の発明懸賞を募集し、応募者は各自の器械を使用して築地の海軍無電研究所と漁船との間で、実地試験を行って、競走し、その結果著者は当選して多額の懸賞金を得、またその発明に係る漁船用無線電話装置は優秀の機械であるとの証明を得ました。

もし、この装置をトロール船または発動機船等で利用御希望の方は御相談を受けます。

(73) 素人無線電話会について 放送無線電話の聴取から斯界に興味を覚えて、聴取者相互の意見の交換をしたいとか、または素人として無線を研究したいがについては各自の研究を交換したい等と云う様なことは、多くの人の要求する所であります。すなわちここにクラブとか、会の様なものの必要が起ります。現在各所に数人ずつ一団となっていてやっていると云う様なものは、多く見受けませんが、すくなくとも百人以上の会員を有して、活動していると云った様なものはほとんどない様です。

しかしながら此種クラブの有益、且必要であることは云う迄もないことで、英米等では数百の会員を有するクラブが国内各所に数百もあります。そしてその上にはそれぞれ英米共に一箇の統轄機関があつて、全国クラブの活動を支配してをります。

我国では、目下の所、著者が会長を勤めている無線電話会と云うのがあつて、相当多数の会員を有し且会報や雑誌を発行しております。もし読者がこの本を御読み下さって、共鳴する所がありましたら、東京市四谷区北伊賀町13番地の私の住宅(研究所は別)迄御手紙を頂きたく思います、出来ることならば、御相談に応じましょう。

(74) 素人送受信の問題 素人すなわちアマチュア-の無電受信は放送が開始されたら、直ぐに策3章に掲げた書式に従い、電気試験所検定済の受信機を使用して出願すれば宜しいのですが、送話装置の設置は、放送実施後の今日、今更アマチュア-のため逋信省で送信を許す筈はありますまい。すべてものには軽重の別がありますから。

或人は云う「学術研究団として、出願するならば、許可する法律がある」と。なるほど無線電信法を見ればこんな風に曲解出来る條項がありますが、是れ実に法の精神を了解せざる愚人の言であつて、翻つていわゆる自称素人無線家の現状を見ればかかる論は成り立たぬ筈であります。逋信省の目を盗んで時々送話の真似事が何かをしているのを御覧なさい。かく云うてははなはだ失礼かも知れんが、忌憚なく云えば祿に分る様な無線電話は一つもありはしない。或ものはボツボツ云いまた或ものは電波自身が恐い雑音を発して、時としては公衆通信や諸官省の研究に迄邪魔になることがあるそうです。いわんや放送が目前に迫っている今日、かかる素人連に空界を乱されては大変なこと位は、誰でも分ることだと思ひます。素人諸君も此の点を承知願ひたいのです。

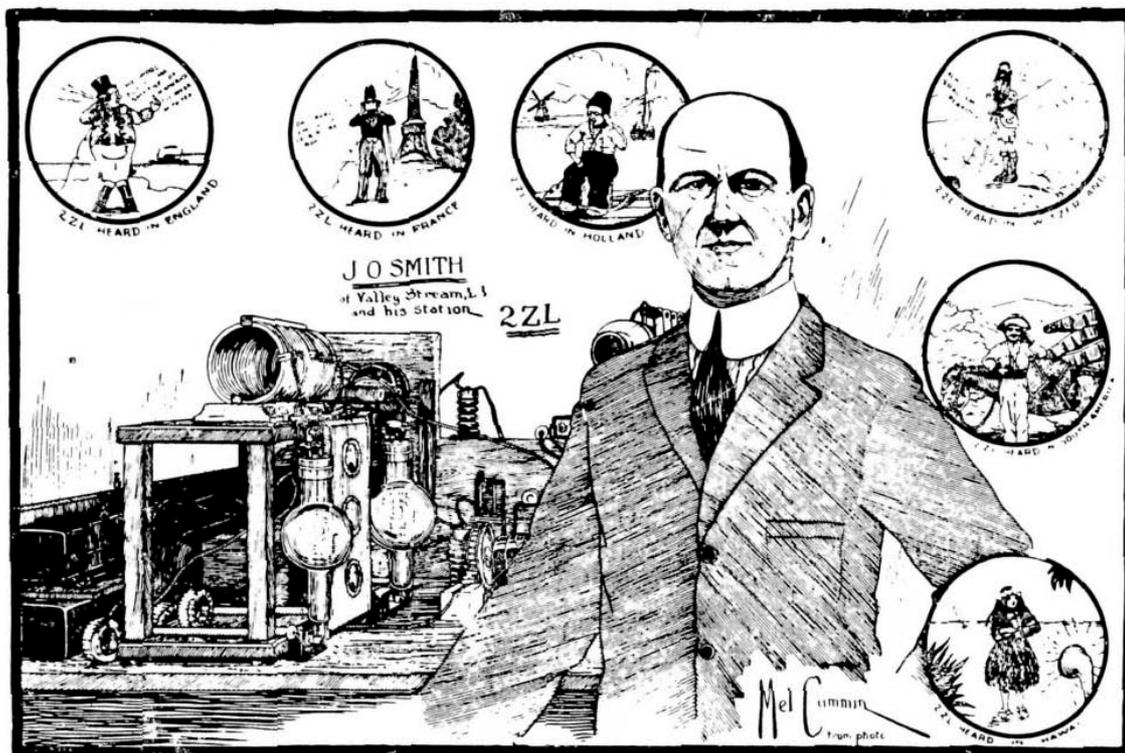
また或人の話に「現に東京にも2,3許可を受けてる人がある。しかる以上は、一人物に対して、許している以上、青年理学研究会の出願を許さぬと云う理由は成立ぬ筈である」と。まるで過激派か何かの云いそうなことを平然と述べている。がこんなことは一々弁駁の限りで無い。この論法で行くと素人のいたすらも学術研究なんでしょう。

なお驚くべきことは、例の青年理学研究会の出願手続が頗る複雑で、図面だけでも20枚以上の正副を要する故、その道の詳しい人に依頼するとよいのであつて、その手数料は7,80円で成功報酬は100円位だとある。許可の見込みもないものに180円もの金を懸ける愚をせぬ様御注意致します。

(75) 無線知識普及用無線電話 無線電話の知識普及のためと云う名目で1日か2日間位で何時から何時までと云う様な、極めて短期間の無線電話の施設は、政府に出願すれば、銓衡の上許可されることがあります。もっとも短期間だからとて別に願書だけですむ訳ではなく、詳細な設計や図面はやはり必要なのです。

著者は従来各所で無線の講演や実験を公衆の実覧に供して好評を博しました。その1,2を挙げれば終日雨天なりしにかかわらず会衆一千人以上に達した、大塚に於ける、朝日新聞社後援の無線音楽会。日本一との称ある、有名な模範学校、番町小学校の無線実験並音楽会、上田万年博士の会長たる青水会での無線講演会など随分たくさんあります。

今後も此種の計画をされる方の、御相談を受けます。



第 46 図 アメリカ第一と云われる素人無線家とその器械

(76) 無線電話の方式及名称 マルコニー氏の大なる野心に基き往時マルコニー会社が自己会社所属以外の無線電信局とは通信しない方針を取るに当って、その装置にマルコニー式と命名し他式無線電信との通信を拒絶するの宣明をしまして以来、(もっともこの計画は当時の独帝カイゼルによって打破られてしまいました) これに見倣っていわゆる何々式なる語は大に乱用されるの傾向を生じ、単に一発明、一改良の完成されたものがあると、その考案改良がわずかに一局部の改善に止まり大部分は他方式と何等異なる所がないのに拘らず、直に特別の名称を冠し何々方式として之を発表する様な悪風を生じました。殊に最近無線電話の流行に従いこの傾向が一層顕著のようです。

故に無線電信や無線電話の方式なる語は昔時マルコニー会社が政略に利用した当時に在っては大なる意義がありましたが、現今に於ては 2, 3 のほんとうに優秀な多数の発明や改良を有する独特のものを除けば、他はすべて商略上に意義を有する一種の商標に過ぎない様な観があります。殊に甚しいのはアメリカ等に見ごとくありふれた極めて簡単な機械にまで変な奇想天外的の名称を附し、初学者を偽瞞する者があります。我国にもこんなものが出来ないとも限りません。御注意が必要です。

今無線電話方式と称するに足る重なるものを挙げると次の通りです。

英国	マルコニー式
米国	フエッセンデン式及アームストロング式その他
仏国	ラツール式その他
独国	テレフンケン式その他
日本	(イ) 逓信省式 (その他陸海軍の秘密に属する方式)

これは浅野、鳥潟、佐伯、横山、北村、丸毛、各氏等の諸技師の発明特許を基礎とするものを申します。陸海軍のことは軍機の秘密に属し御話し出来ません。

(ロ) 安藤式

これは著者及其の意を帯びての研究員助手の研究に係る多数の発明特許を基礎とするものを申します。

以上はすなわち 1 箇の団体または個人、及びそれに使用される人々の研究を一まとめとして、その人の名を冠して何々式と云うものの重なるもので、したがって是等の方式にあっては一部分または一器具が異なるのではなく広く全般に亘って多

くの研究改良が積まれています。また中には一器具のみの改良であって特殊の名称を附したものがあります。

その中でほんとうに有益なるもののみを挙げれば、

(イ) シューパー・レゼネレーチヴ (超回生式) 受信機

短波長に適した感度鋭敏なる受信機

(ロ) シューパー・ヘテロダイン (超ヘテロダイン受信機)

短波長に適した感度鋭敏なる受信機

(ハ) ニュートロダイン受信機及シューパーダイン受信機

高周波すなわち振動電流の増幅器として優秀なるものです。波長は普通短波長に用いられますが、必ずしも短波長に限ったものではありません。ちなみにこの全権利は我国において著者が領有し他で無断にて製作販売することは出来ません。

(ニ) レフレックス受信機

一つの真空球を低周波と高周波の二種の拡大に利用して、受信機に必要な真空球の数を減少せしめたものです。それに二種類ありますが、最もよいのは低周波電流が高周波電流と逆の方向に拡大されるもので、これは世界にて最も早く私が発明しその全権利を領有している所以他で無断にて製作販売することは出来ません。

以上の外にも随分色々な名前を冠したものがありますが現在 (大正 13 年 8 月) では、信用するに足るものは上記のものだけと承知して差支ありません。

これらの色々な受信機でどれが最もよいかと云うことはしばしば質問されることですが、拡大器としてはニュートロダイン及シューパーダインが本質的に宜しい。シューパーヘテロダインも最も有効なる受信機には相違ありませんが、本質的の拡大器ではなく、単に受信電波の波形を変えずに波長を変更して拡大すると云う技巧を加えたものです。レフレックス法は真空球を経済に使用するのが目的で特定の受信機に限り応用されるものでなく、ニュートロダインにもシューパーヘテロダイン法にも応用出来るのです。シューパーレゼネレーチヴ法は以上のいずれとも異った独特のもので一口には説明出来ません。

第9章 我国の無線電話規則と心得

(77) 放送用私設無線電話規則 大正12年12月20日、通信省令第98号をもって、公布された、放送用私設無線電話規則は下の通りであります。

通信省令第98号

放送用私設無線電話規則左の通定む。

大正12年12月20日 通信大臣 犬養毅

第1條 時事音楽その他の事項を放送または之を聴取する為施設する私設無線電話は本令の定むる所に依る。

第2條 放送を目的とする私設無線電話（以下単に放送無）を施設せむとする者は願書に左の各号の書類を添付し通信大臣に提出すべし。

- 1 起業目論見書
- 2 工事設計書
- 3 工事費概算書
- 4 収支概算書及説明書

通信大臣において必要と認むるときは前項以外の書類または図面の提出を命することあるべし。

第3條 起業目論見書には左の事項を記載すべし。

- 1 施設の目的
- 2 施設者名
- 3 事務所所在地
- 4 放送区域 行政区劃に依り表示すべし
- 5 放送事項 (海面は放送地点よりの距離に依るべし)
- 6 放送時刻 放送事項に依り区劃すべし。

工事設計書には左の事項を記載し第1号及第2号に付ては別に図面を以て之を表示すべし。

- 1 機器装置場所
- 2 装置方式
- 3 機器の種類
- 4 電柱の構造及高さ
- 5 通常通達距離 昼夜に区別すべし
- 6 落成期限

第4條 放送無線電話の通常通達距離は左の二種とす。

- 1 長距離用 160「キロメートル」以内
- 2 短距離用 30「キロメートル」以内

第5條 放送無線電話の機器及其の装置は特に指定する場合を除くの外左の各号に適合することを要す。

- 1 電波は純粹なる持続波にして音波に従い良好に変調せらるること、
- 2 受話音明瞭にして雑音を伴わざること、
- 3 長距離用は360ないし385「メートル」短距離用は215ないし235「メートル」の電波を発射すること。
- 4 電力は入力に依り測定し、長距離用は1.5「キロワット」以内、短距離用は250「ワット」以内たること、
- 5 送話器装置室の構造は外部よりの音響を防遏しかつ音波の反射を生ぜず放送に適すること、
- 6 空中線の固有電波長は250「メートル」以内たること、
- 7 空中線は之を固定し風の為動揺して電波長を変ずることなくかつその装置は人畜または物件に危害を及ぼす虞なきこと、
- 8 接地を使用する場合は専用のものを設備すること、

第6條 放送無線電話施設者（以下単に放送施設者と稱す）は左の場合においては理由を具し通信大臣の許可を受くべし。

- 1 起業目論見書に掲ぐる放送区域、放送事項及放送時刻または工事設計書記載の事項を変更せむとるとき、
- 2 施設を廃止またはその使用を中止せむとるとき、

第7條 通信大臣において放送無線電話を許可したるときは左の各号の事項を告示すその異動を生じたる場合その事項に付亦同じ。

- 1 施設者名
- 2 機器装置場所
- 3 呼出符号
- 4 呼出名称
- 5 通常通達距離
- 6 使用電波長
- 7 放送時刻
- 8 放送事項
- 9 放送区域

第8條 放送無線電話の使用を開始せむとするときはその期月7日前迄に通信大臣に届出すべし。

第9條 放送施設者は左の事項を遵守すべし。

- 1 各放送の開始及終了の際当該放送無線電話の呼出名称を放送すること。
- 2 公衆通信または軍事通信を取扱う無線電信または無線電話より放送の中止を求められたるときは直にこれに従うこと。

第10條 放送施設者は特に定むる場合を除くの外左の区別に従い放送施設特許料を納むべし。

- | | | |
|--------|---------|------|
| 1 長距離用 | 一会計年度毎に | 500円 |
| 2 短距離用 | 同 | 300円 |

前項の料金は当該会計年度分は許可の日より20日以内に次年度以降の分は毎会計年度開始前15日以内に所轄通信局長の指定する電話官署に之を納むべし。

第1項の料金は左の各号の一に該当する場合に限り請求に依り之を還付す。

- 1 電話官署の過失に依り徴収したる過納または誤納の分
- 2 当該会計年度開始前に施設を廃止したる場合に於けるその年度分

前項に依る還付請求はその納付の月より5月以内に当該電話官署に之を為すべし。

第11條 放送施設者第13條に依る私設無線電話施設者より聴取料金を受けむとするときは予めその額を定め通信大臣の認可を受くべし。

第12條 放送施設者は日誌を設備し左の各号の事項を記録すべし。

- 1 放送開始、終了の時刻
- 2 放送事項
- 3 機器の状況
- 4 聴取者数の異動
- 5 放送従事者及服務時間
- 6 私設無線電信規則第27條及第33條第2号ないし第4号に該当する事実ならびにその措置状況
- 7 前各号の外後日参考となるべき事項

前項の日誌はその使用終了の翌日より起算し15月間之を保存することを要す。

以上放送をなす側に対する規則

放送無線電話を聴取する側の規則は下の通りです。これからが皆さんに必要な規則ですから、御注意下さい。

第13條 放送事項の聴取を目的とする施設無線電話(以下単に聴取無線電話と称す)を施設せむとする者は願書に左の各号の事項を記載したる書類並相手放送施設者の承諾書を添付し所轄通信局長に提出すべし。

- 1 施設の目的
- 2 機器装置場所 府県郡市区町村字番地(何方または何建物何号室等)船舶なるときはその名称
- 3 工事設計 機器種類装置方式、電柱(樁)の高さ
- 4 相手放送無線電話
- 5 機器装置場所が船舶なるときはその種類、総トン数、所有者、航路及定繫港(内地に於ける主なる碇泊港を定繫港とすべし)
- 6 落成期限

第14條 聴取無線電話の機器及其の装置は左の各号に適合することを要すただし持に通信大臣の許可を受けたる場合に限り第1号に依らざることを得。

- 1 受信機は電気試験所の型式試験に依りその型式の証明を受けたるものなること
- 2 空中線の固有電波長は150「メートル」以内なること
- 3 200ないし250「メートル」または350ないし400「メートル」もしくは上記二種の電波長に限り受信し得る装置なること
- 4 空中線に振動を生ぜざる接続を有すること
- 5 空中線は電灯、電信、電話等の線路に接近せざること
- 6 接地用金属管はガス管のごとき引火のおそれあるものを使用せざること

第15條 第13條第1号ないし第4号の事項を変更せんとするときは事由を具し所轄通信局長の許可を受くべしただし第4号に関しては相手放送施設者の承諾書を添付すべし。

第13條第5号または第6号の事項を変更したるときは速にその旨を所轄通信局長に届出すべし。

前2項に依り許可を受けまたは届出を為したる事項は遅滞なく相手放送施設者に之を通知すべし。

第16條 聴取無線電話の装置は相手放送無線電話に付定められたる所と異なる電波長に変更することを得ず。

第17條 聴取無線電話施設者(以下単に聴取施設者と称す)は一会計年度毎に聴取施設特許料2円を納むべし。

第10條第2項ないし第4項の規定は前項の料金に関し之を準用す。

第18條 聴取無線電話を廃止したるときは廃止後5日以内にその旨を所轄通信局長に届出と同時に許可書及検定証書を返納すべし。

第19條 私設無線電信規則第3條、第8條、第9條、第11條ないし第13條第18條、第20條第1号、第22條ないし第31條、第33條、第35條、第36條及第38條の規定は本令に依る私設無線電話に之を準用すただし私設無線電話規則第8條、第9條、第12條及第33條中通信大臣とあるは聴取無線電話に関しては之を所轄通信局長とす。

付 則

本令は公布の日より之を施行す。

(78) 聴取無線電話用品試験依頼心得 前節で述べた様にいよいよ放送無線の規則が制定されたから、近日放送会社が設立されます。それを待って、聴取者側は放送会社の承諾を得て、通信局へ、料金 2 円を添えて出願すれば許可になります。さすればここに、海外各国の現状通りに活用される訳ですから、我が国にも民衆無線時代が来ます。なお無断で設置すれば、1 年以下の懲役または罰金 1000 円以下に処せられる事になりますから、御注意を願います。

また前記の規則でも分る様に放送聴取用の受信機は電気試験所の検定を得たものでなくてはなりません。次に型式試験の依頼心得を掲載致します。

聴取無線電話用品型式試験依頼心得

1. 聴取無線電話用品の型式試験を依頼せんとする者は電気用品試験規則に拠ることを要し左記の事項を心得られたし。
2. 試験品と共に提出すべき説明書(「タイプライター」用紙を用い横書上部綴込のこと)には左の事項を記載せられたしただし部分品にありては要否を判断し記載事項を適宜取捨せられたし。
 - (イ) 商品名及型番号
 - (ロ) 機器の電線接続図に付その動作の説明
 - (ハ) 空中線の構成
 - (ニ) 機器の同調範囲
 - (ホ) 機器部分品の名称、数量、構造及容量
 - (ヘ) 機器取扱上の注意
 - (ト) 機器の特徴と認むべき事項
 - (チ) 封印の個所
 - (リ) 封印を剥離せずして取替え得べき部分品名
3. 前項の説明書には左記二種の図面を添付せられたし。
 - (イ) 機器の電線接続図(「タイプライター」用紙大の「トレーシングクロス」を用い説明書と共に綴込のこと)
 - (ロ) 機器の外見及内部の配置を示す構造図に外廓の寸法を記入せるもの(「タイプライター」用紙大の「トレーシングクロス」を用い説明書と共に綴込のこと)
4. 試験品には之と共に使用すべき必要なる他の機器を添付せられたし、例えば受信機には之と共に用ふべき真空管及受話器のごときを添付した真空管に就てはこれに用うべき受信装置または増幅装置を添付するが如し。ただし添付品が既に型式試験に合格し後記第 10 項に依り電気試験所に之を提供せるものあるときは此限に在らず。
5. 型式試験に合格せる受信機の部分品は部分品として型式試験に合格せるものと看做す。
6. 追加型式試験依頼の場合には原型式証明番号を記載の上第 2 項及集 3 項に準じ変更事項を明瞭ならしむべき説明書及図面を添付せば可なり。
7. 型式試験に合格すべき受信機は左記事項に適合することを要す。
 - (1) 使用空中線の固有電波長は 150「メートル」以内なること
 - (2) 指定の空中線を使用したとき機器は 200「メートル」ないし 250「メートル」又は 350「メートル」ないし 400「メートル」若くは上記二種の電波長帯に限り同調し得る構造を有するものなること
 - (3) 機器は空中線に振動電流を生ぜざる電線接続を有するものなること
 - (4) 空中線として電灯、電信、電話等の線路の使用を目的とするがごとき機器の構成を有せざること
 - (5) 真空管、受話器、高声器、電源等電波長に関係なき部分品の外封印を剥離するに非ざれば取替不能なるごとき機器の構造を有すること
 - (6) 機器は相当なる受話感度を有するものなること
 - (7) 機器はその製作善良なること
8. 部分品にして型式試験に合格すべきものは既に型式試験を受けたる受信機の部分品として使用するものに限る。
9. 型式試験に合格せる機器には総て型式証明番号を明記せられたし。
10. 型式試験に合格せる機器はその 1 個を電気試験所に無償提供することを承諾せられたし。
11. 型式試験を受くべき機器の名称及その試験手数料は左表の通りとすただし特種のものには別に之を定む。

斯様に、すこぶる面倒な規則で、束縛されておりますから、型式試験の手続は、素人には全く容易ではありません。のみならず、試験手数料を納めるだけの金があれば、試験済の器械が買えるから、殊更、素人がこんな手続をとる必要は少しもありません。

試験品種類	試験の種別	試験手数料	試験品 提出量	備 考
受信機 (結晶検波器 付ノモノ)	(1) 形式試験	1 件二付 35.00	3 個	同調装置又結晶検波器ヨリ成ル簡単ナル 受信機ニシテ受話器其ノ他ノ附属品ヲ含 マス、是等附属品ノ形式試験ヲ同時ニ受 ケムトスル数量ノ試験品ヲ提出スルコト ヲ要シ其ノ試験手数料ヲ加算ス
	(2) 追加形式試験	1 件二付 10.00	1 個	変更極メテ軽微ニシテ試験ノ必要ナシト 認ムル場合ニ在リテ八本手数料ヲ徴セス
受信機 (真空管検波 器付ノモノ)	(1) 形式試験	1 件二付 50.00	3 個	同調装置及真空管検波装置ヨリ成ル簡単 ナル受信機ニシテ真空管、受話器其ノ他 ノ附属品ヲ含マス、是等附属品ノ形式試 験ヲ同時ニ受ケムトスル場合ニ在リテ八 相当欄ニ既定スル数量ノ試験品ヲ提出ス ルコトヲ要シ其ノ試験手数料ヲ加算ス
	(2) 追加形式試験	1 件二付 15.00	1 個	変更極メテ軽微ニシテ試験ノ必要ナシト 認ムル場合ニ在リテ八本手数料ヲ徴セス
真空管検波装置	形式試験	1 件二付 20.00	3 個	真空管受話器等ノ附属品ヲ含マス
同調装置	形式試験	1 件二付 35.00	3 個	
増幅装置	形式試験	増幅 1 段付 20.00	3 個	真空管受話器等ノ附属品ヲ含マス
真空管	形式試験	1 件二付 50.00	20 個	
増幅変成器	形式試験	1 件二付 20.00	5 個	
振動変成器	形式試験	1 件二付 20.00	5 個	
インダクタンス線輪	形式試験	1 件二付 20.00	5 個	
固定蓄電器	形式試験	1 件二付 5.00	5 個	
加減蓄電器	形式試験	1 件二付 10.00	5 個	
受話器	(1) 形式試験	1 件二付 30.00	5 個	
	(2) 追加形式試験	1 件二付 10.00	2 個	変更極メテ軽微ニシテ試験ノ必要ナシト 認ムル場合ニ在リテ八本手数料ヲ徴セス
高声器	(1) 形式試験	1 件二付 30.00	5 個	
	(2) 追加形式試験	1 件二付 10.00	2 個	変更極メテ軽微ニシテ試験ノ必要ナシト 認ムル場合ニ在リテ八本手数料ヲ徴セス

附 録

電気概念とその単位

読者の中には電気の心得のほとんどない方もあるに相違ないと存じます。それで巻末に簡単な解説を附記することに致しました。

電気現象を研究するには静止の状態に於ける電気即静電気と運動の状態におけるもの即動電気との二つに分けて考えると解り易いのであります。電気を水に例えて見るならば、静電気は山上の湖の水で、動電気は湖から流出する河の水に相当します。湖の水と河の水とが自然に対して異った現象を与えます様に、静電気と動電気とは外部に対して異った電気現象を与えます。

我々が日常電気と称して使用する電気はすべて動電気ですが、無線電話の場合には静電気の現象も非常に多く使われております。

電気のことを知るには何より「電位」と云うことと「電流」と云うことの区別を明かに知らねばなりません。上記の水の例で云うならば湖の水の水位、すなわち海面の水位を零としてそれから何尺の高さと云う、これがすなわち電気で云う「電位」です。ただし電気の場合には電位の標準を地球に取りその電位を零とします。今叙上の湖と同じ高さの所にも一つの湖があるととしてその両者を河で連絡しても、水位の差がありませんから水流はありません。しかるに水位の差があれば高い方から低い方に流れることは申すまでもありません。電気の場合にこの水位の差を「電位差」または「電圧」と称します、水の流れるは電気の場合ではすべて「電流」に相当するのです。だから一口に云えば、電気は「電位」がもとで、「電位の差」すなわち「電圧」の存している二点間をば電気をよく導く金属等で連絡すると「電流」が流れると云うことになります。

さて以上で電圧、電流等の区別は御分りになったでしょうが、多少なりとも電気の強さ或は量等の概念を得ようとすれば、単位と事^{ママ}うものが必要になります。これは例えて云えば机と云っても色々あるから高さ 2 尺幅 3 尺長さ 5 尺の机と云う様なものです。今主な電気の単位を掲げます。

電気単位

1 アンペア (電流の単位)

32 燭光炭素線電球または 100 ワットガス入電球がちょうど白熱したとき、これを通ずる電流です。難しく云えば硝酸銀溶液に電流を通じて電気分解を行うとき 1 秒時間に 0.011181 グラムの割合に銀を分解する様な電流です。

1 ミリアンペア (同上)

0.001 アンペア

1 オーム (抵抗の単位)

水が管中を通るとき相当の抵抗があるごとく、電流が針金を流れる場合にも、針金は電流に対して相当の抵抗作用を呈します。

1 オームとは摂氏零度の温度において 14.4521 グラムの水銀を長さ 106.3 センチメートルに、しかも斉一の太さの線状に作ったときの抵抗、または之に相当する抵抗を申します。もっとやさしく云えば直径約 0.084 分、長さ約 9 尺 7 寸 5 分の銅線の有している抵抗または長さ 1400 尺直径 1 分の銅線の有する様な抵抗と考えて差支ありません。すなわち抵抗は或る物質の電流に対する固有の性質です。

1 ヴォルト (電圧すなわち電位差の単位)

1 オームの抵抗を通じて 1 アンペアの電流を起すべき電圧、またはこれに相当する電位の差。或は 10 オームの抵抗を通じて 0.1 アンペアの電流を起すべき電圧と云っても同じことです。けだし電流と電圧と抵抗とは、オームの法則と云うて下の関係で結び付けられているからです。

$$\left. \begin{array}{l} \text{今電流を } I \text{ アンペア} \\ \text{電圧を } E \text{ ヴォルト} \\ \text{抵抗を } R \text{ オーム} \end{array} \right\} \text{とすれば} \quad I = \frac{E}{R} \text{ (オームの法則)}$$

1 キロヴォルト (同上)

1000 ヴォルト

1 ワット (電力の単位)

1 ヴォルトの電圧にて 1 アンペアの電流を通ぜしめたときの電力またはこれに相当する電力を申します。すなわち電流

と電圧とを掛けたものがワットになるのですから，100 ヴォルトの電圧にて 0.01 アンペア (10 ミリアンペア) の電流を通ぜしめた時の電力と謂うても同じことです。

1 キロワット (同上)

1000 ワット。これはまた 1.34 馬力に相当します。

1 馬力 (動力または電力の単位)

746 ワットすなわち 0.746 キロワットに相当します。

1 キロワット時 (電気の量の単位)

1 キロワットの電力を 1 時間使用したときの電気の量あるいはこれに相当する電気の量を謂います。または電圧 100 ヴォルト，電流 1 アンペアの電力を 10 時間使用したときの電気の量と云っても同じことです。すなわち

$$\text{キロワット時} = \frac{\text{ヴォルト} \times \text{アンペア} \times \text{時間}}{1000}$$

1 ファラッド (電流容量の単位)

瓶に水を入れる場合で云えば，1 合入の瓶もあれば，2 合入の瓶もあります。これと同様に電気を蓄える蓄電器と云うものにも電気容量があります。

1 ファラッドとは 1 アンペアの電流によって 1 秒間に輸送される電量によって，1 ヴォルトの電位に充電される蓄電器の電気容量を申します，

1 マイクロファラッド

100 万分の 1 ファラッドのことです。ファラッドは大き過ぎるので普通マイクロファラッドを無線では使用し *m.f.d* をもって示します。

1 ヘンリー (電気誘導の単位)

電気の誘導作用すなわち電流の磁気作用に基いてその電流が流れている自身の針金，或は他の針金に電気を誘発する現象を量的に定めるための単位です。

1 ヘンリーとは，毎秒 1 アンペアの割合をもって変化する電流により，1 ヴォルトの電圧を発生する回路の電気誘導をかく申すのであります。

1 ミリヘンリー

0.001 ヘンリー

一般にキロを或る単位の頭に冠すればその 1000 倍を意味し，同様にセンチは 100 分ノ 1，ミリは 1000 分ノ 1，マイクロは 100 万分の 1，マイクロマイクロは 100 万分ノ 1 の更に 100 万分の 1 です。表にすれば

キロ	1000 倍
センチ	$\frac{1}{100}$ 倍
ミリ	$\frac{1}{1000}$ 倍
マイクロ	$\frac{1}{1000000} = 10^{-6}$ 倍
マイクロマイクロ	$\frac{1}{1000000000000} = 10^{-12}$

PDF 化にあたって

本 PDF は、

安藤 博著『实用無線電話 (機器の組立及取扱法)』(1924(大正 13) 年 10 月発行、早稲田大学出版部) }の全文を復刻したものである。

原著は、四六版、29 字詰、11 行縦 1 段組みである。

復刻にあたり読みやすさのために、

1. 漢字は新字に、仮名遣いは新仮名遣いに変更した
2. 一部の漢字については、ひらがなに変更した。
3. 漢数字は、数値を表すものについては、算用数字に変更したが、「一つ」「数百」などと表記されているものについては、原文のままとした。

ラジオ温故知新:<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>