

私設交換機の諸方式

野上邦茂* 江森五郎** 北村 敏***

Several Systems of Private Automatic Branch Exchange

By Kunishige Nogami, Gorō Emori and Toshi Kitamura
Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

In private automatic branch exchange which needs to serve both line and trunk circuits, special service is asked for to cover every sort of exchange functions. In addition, in view of its character of application, small size, durability and low cost are essential factors to be executed by this type of exchange.

In this article, dealing with these problems to be encountered in its designing, the writers discuss the special system of line switch circuit, shortage of hunting time for line finder, and the function of last party release of both-way repeater in trunk circuit.

〔I〕 緒 言

私設交換機は一般に日本電信電話公社の局設備の交換機と異り、回線数は少いが、一つの交換局を形成し且つあらゆるものが要求される上に、特殊サービスを必要とされる。なお小形安価で長寿命でなくてはならぬ。又保守も局交換機よりも技能者が少いのであるから出来るだけ容易にせねばならぬ。これ等の中で特に色々の機能を要求される私設自動交換機の私線回路、局線回路に就いて述べる。

〔II〕 加入者線回路に就いて

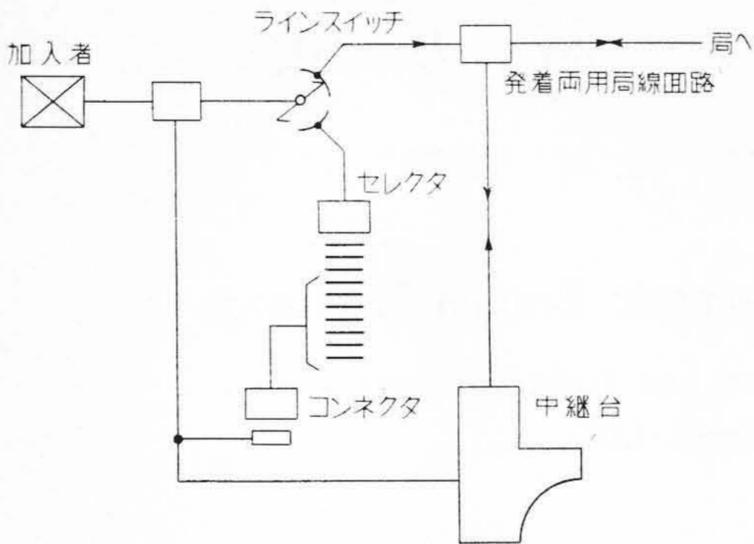
ここにいう加入者線回路とは加入者に至る線路端子と接続回路に至る間の回路をいう。一般に加入者線回路の数と接続回路の数は、加入者線回路の方が多いたるが当然であつて、この間に選択装置を必要とする。A形私設自動交換機ではこの選択にラインスイッチとラインファインダを使用する。両方式の根本的優劣に就いては幾多論じられているので、ここでは余り述べずにその各々の使い方に就いて述べる。一般に局線発信呼量の多い小容量交換では、次に述べるバイパス式ラインスイッチ方式を、又余り局線発信呼の無い小容量交換では、回転形ラインファインダ方式を用いるのが妥当であろう。

(1) バイパス式ラインスイッチ方式

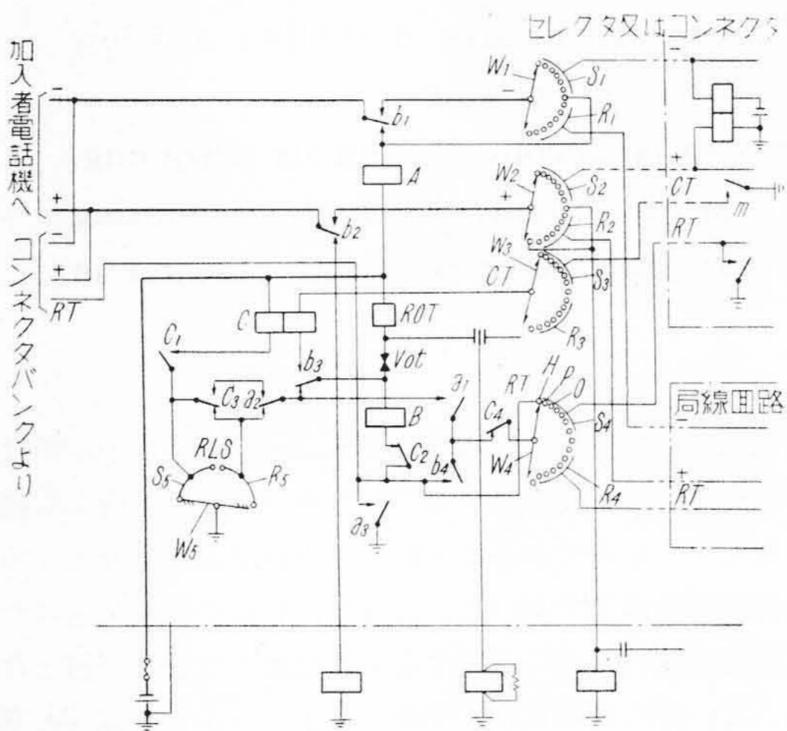
今仮に内線 80 回線程度の私設自動交換機を考えると、

* ** *** 日立製作所戸塚工場

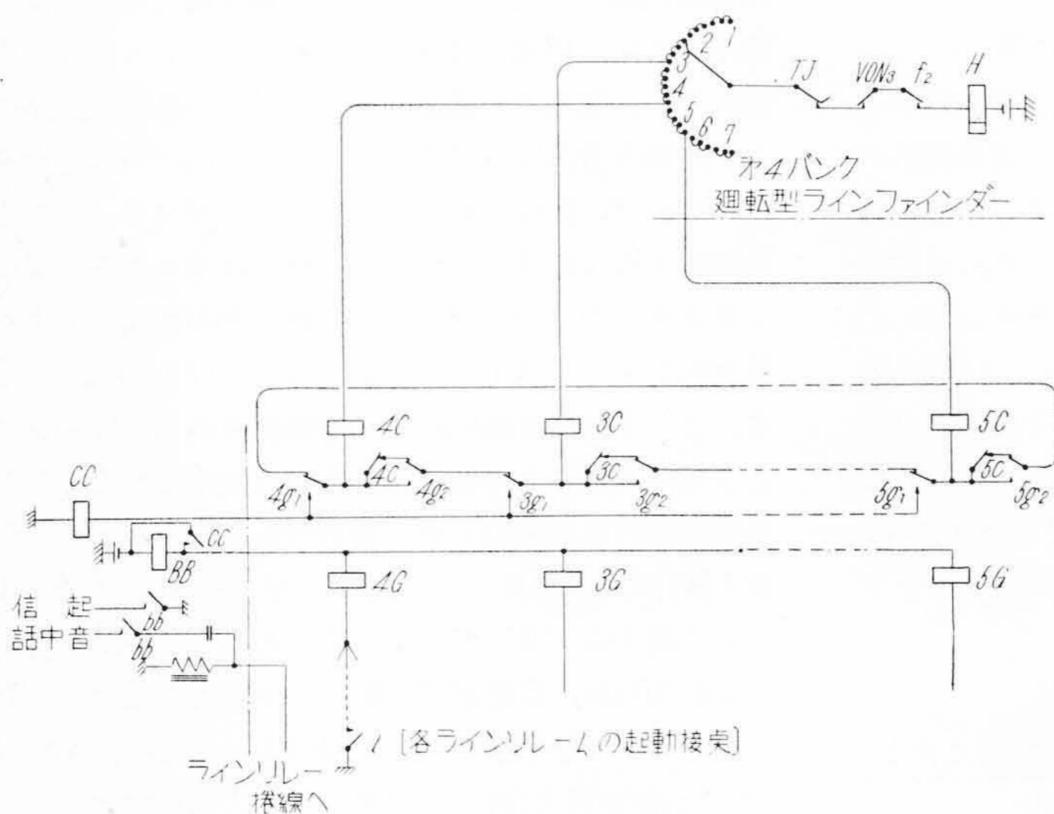
各加入者の発信呼量が 2 H. C. S. とすれば、接続回路は 11 程度必要である。所がもしこの発信呼量の半分が局線に対してのものであるとすれば、内線通話に必要とする接続回路数は 7 でよいことになり、4 箇の接続回路はたゞ局線発信のために存在するような形となり不経済となる。又一般に A 形自動交換機のラインスイッチは 25 端子ある。所が加入者 100 回線程度の私設交換機では接続回路は 25 に及ぶことはなく、必ず空きの端子が生ずる。従つて 25 の中 15 が接続回路に使われるとすると、残余は局線用端子に当て得る。これは第 1 図(次頁参照)に示すように、15 端子はラインスイッチとして接続回路探索に用い、加入者が送受器を上げると一旦接続回路につなぎ、加入者が局線呼出用番号(一般に“0”)をダイヤルすれば、接続回路は開放されラインスイッチは空き局線端子迄歩進する。つまり一般にはセレクト(又はコネクタ)の“0”レベルの捜線(hunting)による局線選択をラインスイッチの剰余端子に行わせるのである。こうすれば接続回路は局線接続の場合にはレジスタとして使用されるのみで、通話中は使用されないから、接続回路の数も減らし得て有利である。その回路動作は第 2 図(次頁参照)に示すように、+、-、RT 以外の CT バンク端子に“0”ダイヤル終了とともに接続回路より地気が送られ、C 継電器が動作し今迄伺っておつた B 継電器(カットオフ継電器)を復旧させるので、A 継電器(ライン継電器)は再び加入者に接続され動作する。従つ



第1図 バイパス式私設自動交換機中継方式
Fig. 1. Trunking Diagram of Bypass-System Private Automatic Branch Exchange



第2図 バイパス式加入者回路
Fig. 2. Subscriber's Line Circuit of Bypass-System



第3図 速応ラインファインダー
起動連鎖回路
Fig. 3. Chain Starting Circuit for Quick Response Line Finder

てロータリスイッチは回転を開始し接続回路に相当するバンク端子に第5ワイパがある間は廻り続け、局線回路に相当するバンク端子に到達する。この到達した局線回路のRTバンク端子に地気が無い時は、ロータリスイッチの回転は止む。これによつて局線回路に加入者は直結された訳である。もしRTバンク端子に地気がある時は更にロータリスイッチは回転し空局線回路の探索を続ける。

(2) 無定位回転形ラインファインダ方式

一般に小容量私設交換機ではホームポジションを有しない無定位形回転スイッチをラインファインダとして使用することが多い。このラインファインダは、同一複式バンクを有する一列のラインファインダの中、どれかが起動して、発呼者のバンク接点を探すのが普通である。この場合空いているスイッチが、何処のバンク接点上にワイパが向いているか、即ちバンク接点の配列の上から見て発呼者に近い所におるか、遠い所におるか全く考えることなしに、どれか一つ起動する。この時の発呼者探索時間は50回線収容のスイッチを考えると、スイッチの速度は52歩/secであると仮定すれば、最大50歩即ち0.96secを要し、又呼の半数も一般に0.48sec以上の時間を要するであろう。従つて探索時間がかゝり過ぎるので、これを防ぐ考慮が払われるべきである。この対策として呼が発生すると、その加入者のバンク接点に最も近い位置に休止しておつたラインファインダが起動するとよい。一連のファインダは起動連鎖回路を設備し、これが何れのファインダが起動すべきかを制御する。即ち+、-、RT以外にラインファインダの第4複式バンク接点を数箇(5乃至10箇)の群に取纏め、探索方向の順に第1、第2、第3.....の区域とする。又その各区域

に収容されている加入者群を第1群、第2群.....とする。今第3図に示す例として、第4群の加入者が呼を發したとする。ラインファインダの起動地気は起動バンクよりスイッチの内部に入つて、先づ第4並びに第3の区域にワイパを停止させていた1箇もしくは数箇のラインファインダを起動させる。第4区域にいたファインダは場合によると、発呼加入者を通り過ぎている位置から起動するかも知れぬが、第3の区域にいたものは必ず短時間中に

その加入者に到達する。もし第3の区域に停止しているスイッチが無かつたら、第2、第1区域に停止しているものを起動させる。即ち起動連鎖回路は起動バンク上をスイッチ回転の方向とは逆廻りに、発生した呼の位置に一番近い所から順に遠い区域へと、空ファインダを探索して行く。同一区域に2箇以上のファインダが停止していれば、それ等は全部同時に起動する。たゞこの中遅れて回転するものが無効となるだけである。これにより加入者探索時間を縮減し得るのみならず、ラインファインダの歩進歩数を減らし、その寿命をも延ばし得る利点がある。

回路の詳細に就き第3図で説明すると、今第4群の加入者から発信すると、そのライン継電器Lが働く。その地気で第4群の起動継電器4Gが動作する。4Gの接点により継電器CC、継電器4C、ファインダ起動継電器Eに回路が出来、又継電器3Cにも回路が出来る。第3区域に少くとも1箇のファインダが休止していれば、連鎖継電器3Cが動作する。従つて3Cの接点迄来た起動地気は第2、第1、第7区域等に至らず、これ等の区域に休止しているラインファインダは起動しない。もし第3区域に停止しているファインダが無ければ、起動地気は順次遠方におよぶ。もしスイッチが使用中の場合はワイパより起動継電器Hへ通ずる線の連続を断つ。ラインファインダが発呼者を探し出すと、ファインダ内部の起動線が断たれたために、外部の連鎖継電器Cは復旧する。今仮に第4加入者群よりの呼に対し、第1の区域にいたファインダが起動したとする。このスイッチが第1区域を通過し第2区域に移ると、起動継電器Hは継電器2Cと直列に回路を作り、2Cが新たに動作し1Cは復旧する。第3、第4区域に移るに従つてそれぞれ3C、4Cが次々に働き2C、3Cが復旧する。もしラインファインダがすべて話中の時は何れのCも従つてCCも動作せず話中音が送られる。

こうしたことにより回転形ラインファインダの発呼者探索時間はどの程度減らし得るであろうか。今N箇のラインファインダがあつて、この中i箇が既に使用中である瞬間を考える。残りの(N-i)箇のワイパの停止位置が分散していると考え、平均探索時間は通常のラインファインダの1/(N-i)に減少するであろう。

(3) 定位回転形ラインファインダ

所謂 home position を有するラインファインダに就き考えて見る。この場合はそのバンク端子に於ける複式のとり方を適当にすることによつて、先項と同じようなやり方で発呼加入者に最も近いラインファインダから起動させ得る。但しこの場合は回転形スイッチは動作終了後 home position に戻るため、一回転は必ずせねばな

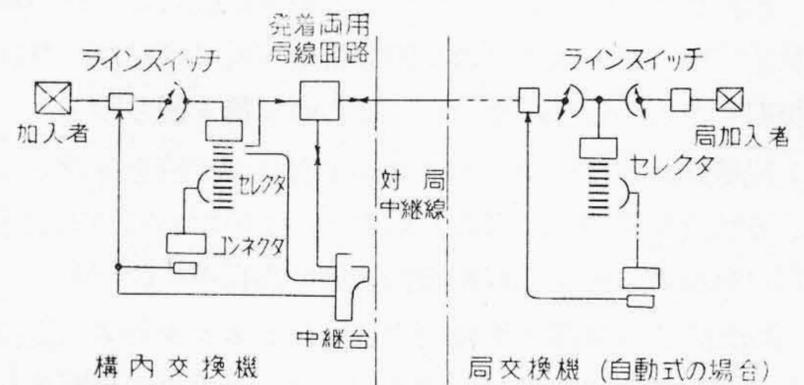
らぬ。従つて寿命の点では利益がないが、探索時間の短縮化には利益がある。又無定位形に比し群に分ける必要もなく、近いものから起動するという方法を取るので、回路は前項に比較して簡単になし得る。又 home position を有して適当な探索時間を有するという事は、逆に加入者発呼の際の hooking による擬似インパルスの発生を防止し得る利点もある。

[III] 局 線 回 路

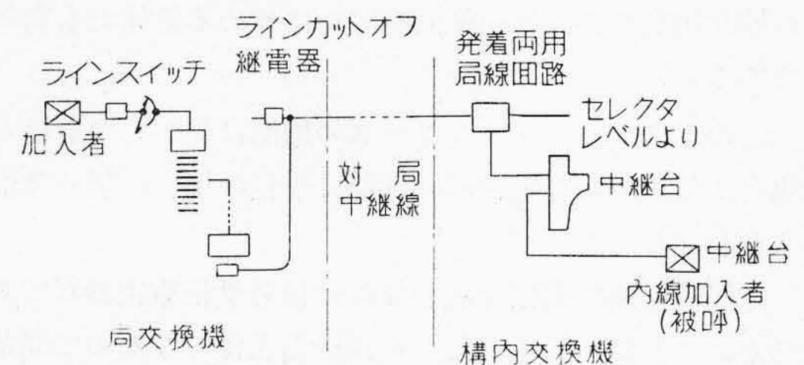
第4図の中継方式図に示すように、内線加入者は一般にセレクタの特定レベル(0)経由で、又中継台の扱者は内線加入者の依頼によつて局線回路を通じて局へ発信し、局からの着信は同様に局線回路により中継台に表示され、次に扱者によりこの着信は内線加入者に延長されるが、この発着信を兼用した両方向切替回路を発着両用局線回路という。

扱者のみの局への発信及び局からの着信のみならば、専門的取扱者による操作であるから、複雑な現象は生じないが、内線加入者の特定レベル経由の直接発信がこれに附加されているので、閉塞、話中表示、衝突防止、対局中継線監視等の高級機能が必要となる。

又局が磁石式の場合は呼出信号及び終話信号も自動的に送出されるようにせねばならぬ。



第4図 局・私設交換機間中継方式図
Fig. 4. Trunking Diagram of Subscribers between Private Branch Exchange and Office Exchange



第5図 局線より着信時の中継接続図
Fig. 5. Connection Diagram of Private Branch Exchange in being called by Office Exchange

こゝでは上記各機能に就き述べるのは煩雑であるので、発着両用局線回路のラストパーティリリース (Last Party Release) の機能に就いて述べる。自動局から着信の場合は第5図に示すように、その経路は局加入者(呼出)→ラインスイッチ→セレクタ→コンネクタ→対局中継線→発着両用局線回路→中継台→内線加入者(被呼)である。周知のとおりコンネクタは被呼者復旧遅れの時の衝突防止のためにラストパーティリリース、即ち呼出被呼の両加入者が送受器を元に戻して始めて復旧するようになっている。この局からの着信の場合も同様に局加入者及び内線加入者が送受器をおろして始めてコンネクタは復旧する。

従来の局線回路ではその復旧は内線加入者に左右されるようになっていたために、局加入者がまだ送受器をおろさず内線加入者が送受器をおろした場合は局線回路は復旧するが、局コンネクタは復旧していなかった。この状態では内線加入者が直接発信をすると、セレクタを経由して復旧していないコンネクタに接続されている局線回路が捕捉されて、衝突即ち誤接続が起き、この内線加入者が目的を達せぬ場合が生じておつた。

これを防止するために、ラストパーティリリースの機能が追加された。即ち発着両用局線回路が局コンネクタと復旧を共にする機能を追加した。

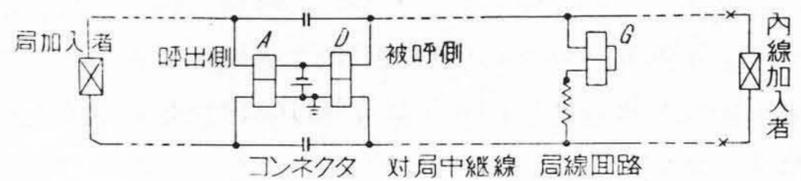
内線加入者が復旧し、局加入者が未だ復旧しておらぬ状態では、コンネクタの復旧監視継電器Aは動作、Dは復旧しておる状態になければならぬ。(第6図参照)

局線回路では局コンネクタが復旧せず接続を保持している状況を監視せねばならぬので、このために局線回路には高抵抗の監視用G継電器と補助高抵抗を使用した。

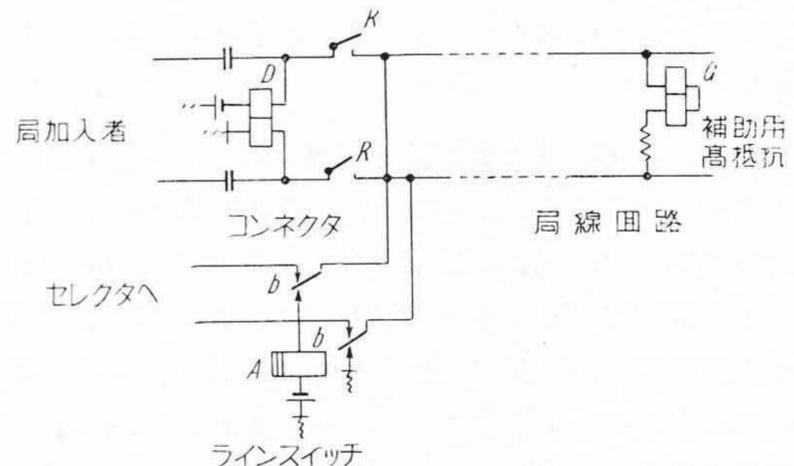
局加入者(呼出)も復旧すればコンネクタのAは復旧して、コンネクタも復旧するが、コンネクタが復旧すれば対局中継線の局側にはラインスイッチが接続され、これから電池および地気が表われる。(第7図参照) 故に局線回路のG継電器はこのコンネクタからラインスイッチに切りかわる前に、復旧せねばならぬので、G継電器への補助用高抵抗はその復旧時間をはやめる意味でも有効である。

このラストパーティリリースの機能は局からの着信の場合に限るからG継電器の回路は着信の場合に限り準備されねばならぬ。

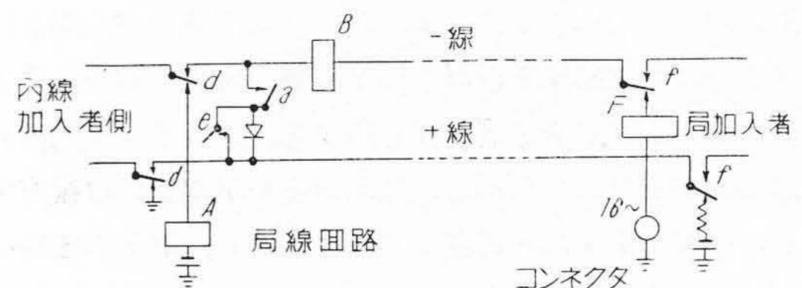
本局線回路で着信を表わすのは信号受信継電器Eであるが、これは信号を受信した後は自己保持するので局加入者が一度この回路に着信し、その後呼を抛棄してもEは保持を続け着信を表わしているの、呼を抛棄しているか否かチェックして抛棄しておらねばG継電器の回路を作成せねばならぬ。このチェック回路を第8図に示す。



第6図 内線復旧時のコンネクタの接続
Fig. 6. Circuit Around the Connector when P.A.B.X. Subscriber's Receiver is Set but One in Office Exchange is Not



第7図 G継電器による局線の監視方式
Fig. 7. Supervisory Method for Trunk Line by Relay "G"



第8図 着信呼の放棄監視方式
Fig. 8. Supervisory Method for Abandonment of Call

この場合は着信に於けるコンネクタの状況が+線に電池、-線に地気となつておつて発信の場合と逆の極性になっているので、整流器を挿入して呼の状態を試験し得る。このようにして呼が抛棄されておらぬことを確認出来れば、E継電器が動作を継続して、G継電器の回路を準備するが、呼が抛棄されている場合は第8図でB継電器は動作せず、E継電器を復旧させる。従つてG継電器の回路は準備されずに、局線回路は発信状態となる。こうして扱者はダイヤルトーンを聞いて、呼の抛棄を確認して、操作を止める。このような方法で対自動局発着両用局線回路に特殊機能を追加し得た。

〔IV〕 結 言

以上のように主として、私設自動交換機の加入者線回路と局線回路の特殊サービスに就いての一端を述べたが、これは現在のステップバイステップ式交換を前提と

してのサービス改善であつて、新交換方式を採用した場合には又別途のサービスの改善の途が開けて来るであらう。而して新交換方式による抜本的なサービスの改善こそ技術者の望む所である。

最後に種々御指導を戴いた通研交換課米沢課長、富田係長、鶴野氏、中村氏、日立製作所戸塚工場田島電話機

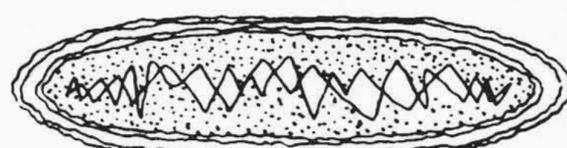
設計課長、中野交換機設計課長等の方々に厚く感謝の意を表す。

参 考 文 献

- (1) 小島哲： 自動電話交換機概論
- (2) 野上、江森： 日立評論 34, P.779 (昭 27-6)



特 許 の 紹 介



特 許 第 190806 号

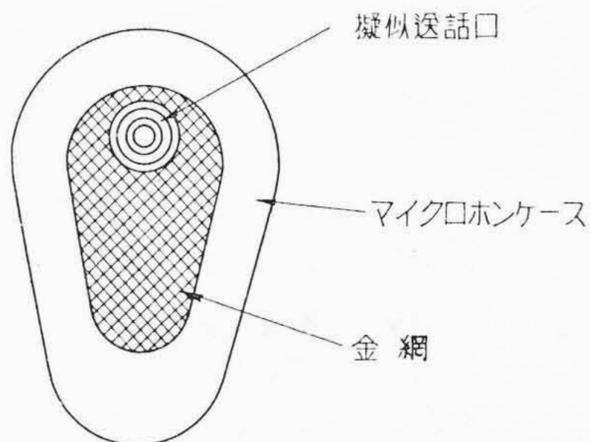
西 口 薫

マ イ ク ロ ホ ン

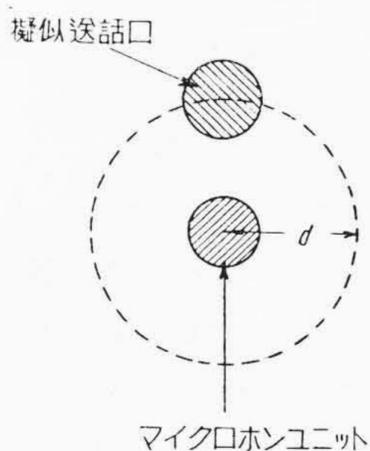
一般に雑音又は騒音の多い場所に於て、マイクロホンを使用する場合、使用者はこれらの雑音等のため自己の音声又は送るべき音が妨害されるのを顧慮して、口唇又は音源を過渡にマイクロホンに近接せしめる傾向にある。

然るにマイクロホンに於ける音源と、マイクロホンとの距離とマイクロホン出力電圧との特性曲線は、第3図A曲線に示す如く、音源とマイクロホンとの距離がある一定値以上に近接すると、マイクロホンの出力電圧を急激に増大するものである。従つてこの種マイクロホンを無線電話送信装置の変調回路に接続せしめて変調するときは、過大音声による変調は過変調となり、発射電波に歪を生ずる結果となるものである。

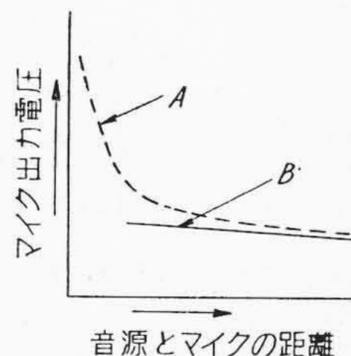
本発明はこの欠点を除去するために、マイクロホン作用を営むマイクロホンユニットに対しほぼ一平面上に適宜の距離を距て、擬似送話口を設けたものである。即ち第2図に示すように、マイクロホンユニットは擬似送話口より距離 d を距て、設けられ、この距離はマイクロホンの特性並びに送信装置の変調特性によつて過変調を生ぜしめることなく、最大音圧を得らるゝよう決定せられるものである。マイクロホン特性は第3図B曲線に示されるようにマイクロホン出力電圧を過大ならしめることなく、従つてこれに接続される送信装置の変調は適度に行われ発射電波は音声に忠実な変調波を得ることができ



第 1 図

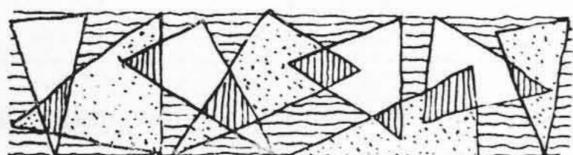


第 2 図

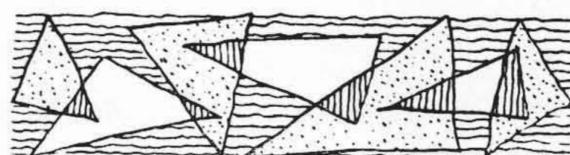


第 3 図

るものである。尚距離 d を任意に変更し得るような装置を附加するときは変調機の特性にマッチするように任意に抑制すべき最大音圧を調節し得るものである。(高木)



特許と新案



最近登録された日立製作所の特許及び実用新案

(その2)

(第4頁より続く)

区分	登録番号	名称	工場別	氏名	登録年月日
実用新案	411560	蓄電池の充電制御装置	日立工場	竹村伸一	29. 3. 12
"	411561	密閉蓋等の締付用リンク錠	笠戸工場	青木喜六剛 大橋	"
"	411548	ジブ起重機の摺器照明装置	亀有工場	小林祺郎	"
"	411551	渦巻ポンプの羽根車	亀有工場	本多孝一	"
"	411557	起重機の安全装置	亀有工場	小林祺郎	"
"	411539	グラビヤ印刷機用インキ供給ローラー	川崎工場	山岸隆一	"
"	411540	グラビヤ印刷機用インキ供給ローラー	川崎工場	山岸隆一	"
"	411554	通風機用空冷軸受装置	川崎工場	印牧宗一郎	"
"	411484	積算電力計の駆動部	多賀工場	宗像晋介夫 鈴木一	"
"	411543	機関起動ピニオン移送用電磁石	多賀工場	飯島登	"
"	411544	気化器の濾過装置	多賀工場	内堀辰雄	"
"	411545	積算型最大需用電力指示装置に於ける時限表示装置	多賀工場	米岡正四郎 伊藤謙三	"
"	411546	積算型最大需用電力指示装置に於ける時限表示装置	多賀工場	米岡正四郎 伊藤謙三	"
"	411553	縦型高速電動機の油止め装置	多賀工場	大岡宏	"
"	411556	縦型直流電動機	多賀工場	川崎光彦	"
"	411562	避雷器用碍管	多賀工場	桑山正俊清 落	"
"	411558	螢光灯スタンド	亀戸工場	鬼頭国忠	"
"	411482	金属被膜紙製造装置	戸塚工場	山辺知定	"
"	411555	反射鏡膜内蔵型電球	茂原工場	曾我正利五幸 薄田	"
実用新案	411542	高周波同軸ケーブル	日立電線工場	大和和春夫一 大長山	29. 3. 12

