U. D. C. 621.395.35

日立キーテレホン装置

Hitachi Key Telephone Equipment

清宮弘基* 長田耕一* 青木光治*
Hiromoto Kiyomiya Kôichi Osada Mitsuji Aoki

内容梗概

電話回線を有効に使用でき，繁忙なビジネスマンにとって便利で，かつ購入しやすい価格の新しい電話装置としてキーテレホン装置を開発した。

この装置は主装置1台，電話機5～6台で構成され，電話回線2回線を収容しどの電話機でも発信，着信応答，保留，転送などができ従来の電話機にかわり新しいビジネス用の電話たるべく，机上の装飾にもふさわしい新しい感覚の意匠を採用，小形軽量で机上占有面積を極力減らしてあるなど多くの特長をもっている。

1. 緒言

電話需要は近年著しく増加し事務用はもちろん，日常生活にも欠くことのできない存在となっている。特に事務用電話の目覚しい普及にともない標準形電話機の機能だけでなく，各種の便利な機能を具備した新しい電話装置の要求が非常に強くなってきた。

こういう情勢からわが国でも昭和35年11月，公衆電気通信法施行規則[1]などの一部が改正されて，宅内機器の自営範囲が拡大され，公社の機器との保守分界点が明確であってかつ，公衆電気通信業務上支障のない設備[2]については自営で設置し，使用できるみちが開けてきた。ここに紹介するキーテレホン装置もこれらの情勢から新しい宅内機器の一機種として需要動向を検討し開発されたものである。すなわち主として局線2回線程度の小規模の事務所，または構内交換電話の内線を対象とし，この2回線を数台の電話機で交換手などを介さずに自由自在に使うことのできる安価で便利なビジネス電話の提供を主目標として開発されたもので，小形軽量，斬新なデザインが採用されている。

キーテレホン装置はわが国ではまだそれほど普及していないが，人件費の高い欧米などでは交換手を特に必要としないこと，また事務能率の向上に役だつという特長があるので事務用電話はほとんどこの種の装置にきりかわりつつあり，わが国でも今後の需要が期待されるものである。

2. キーテレホンの基本的機能

キーテレホン装置とは簡易交換電話装置(電電公社品名)，あるいは一般にボタン電話，ビジネステレホンなどとも呼ばれ，複数個の電話線に対して主装置と称するリレーグループを介して5～10台程度の電話機をすべて同格に並列接続したもので，専任の交換手を置かずにどの電話機からもボタン操作によって任意の空回線を使って電話をかけることができ，また電話がかかってきたときはどの電話機でも応答することができ，必要に応じて通話を一時保留したり，これを他の電話機に接続替えしたりすることのできる機能をもつ電話装置のことである。

3. 設計上のねらい

この電話装置はつぎのようなねらいのもとに設計された。すなわち

(1) 局線2本程度を持つ事務所，あるいは構内交換電話の内線電話機を対象とする。機能としては前述のキーテレホンと同等のものとする。これらの機能の付加により繁忙なビジネスマンがあき電話を探したり，電話がかかってきたときデスクからデスクへ歩き回ったりせずに自席で自由に回線を選択でき，事務能率を向上できる装置とすること。

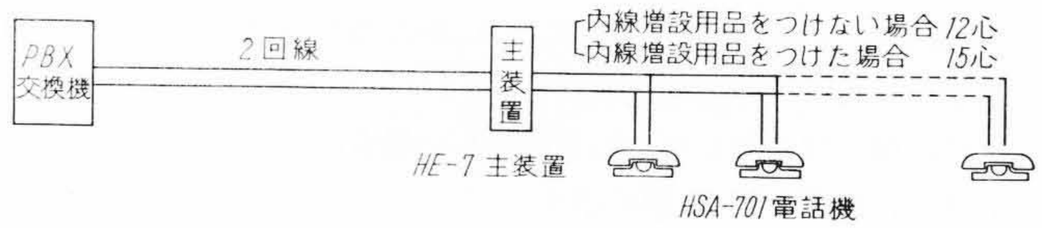
(2) 上述のとおり事務用として手軽に使用できることをねらいとし初設備費の軽減，ひいては構内交換電話の内線電話機として標準形電話機のかわりに設備することも考慮してできるだけ安価な設計とすること。

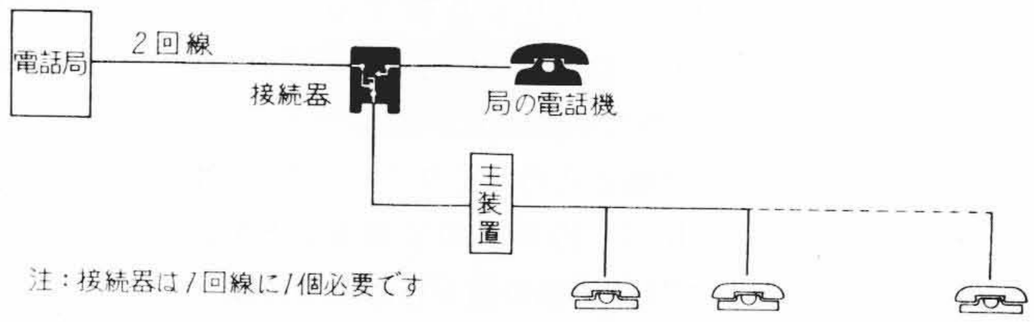
(3) 従来の電話機の概念を打破し，新しいビジネステレホンとして机上占有面積を小さくするとともに，装飾的にも新鮮味のある意匠とすること。

をねらいとして検討しこの電話装置に接続する回線は2回線とし，かつ上述のような複雑な動作機能をもたせるにもかかわらず使用継電器は1回線当たり1個計2個でまかなうようにした。このため，電話機をはじめ主装置をきわめて小形にスッキリしたデザインのものにすることができた。

第1表 日立キーテレホン装置構成

構成品	員数	備考
主装置	1台	
電話機	5～6台まで	
増設電鈴	1台まで	全電話機が同一室内にあれば不要
内線増設用品	1式	内線通話を必要とするとき増設





第1図 日立キーテレホンの接続系統図

4. 細部設計上の考慮点[3]

この装置の構成品を第1表に，また接続系統図を第1図に示す。製品について細部設計上の考慮点を示すとつぎのとおりである。

4.1 電話機 (HSA-701)

(1) 意匠

第2図は電話機の外観，第3図はその内部構造を示したものである。従来の電話機の意匠にとらわれることなく，送受器をダイ

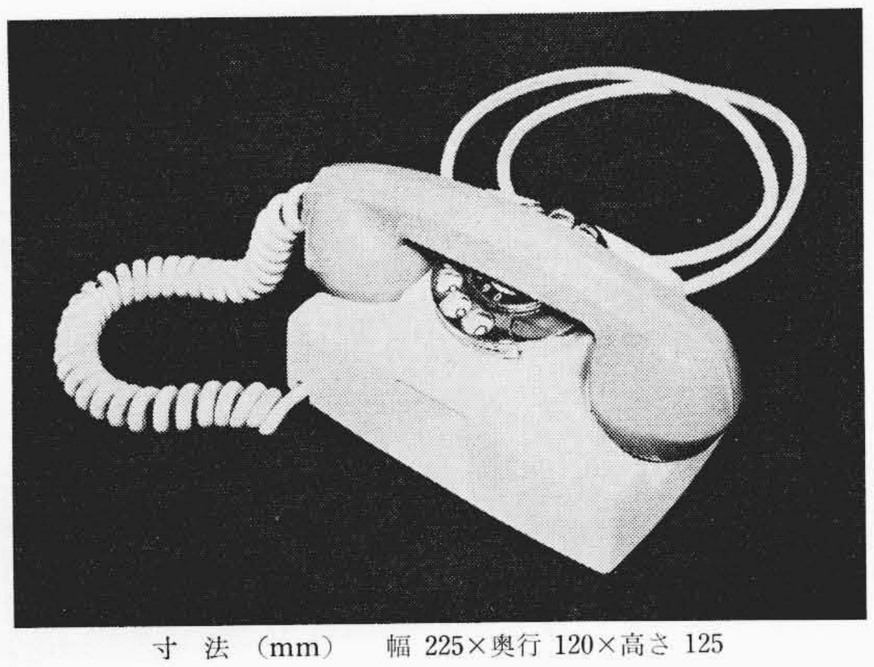
* 日立製作所戸塚工場

ヤル上部に配置し，ベルを電話機ケース内部から取りはずし，合理的な部品配置と部品の設計を改めることによって一般の標準形電話機として必要な部品に加えてキーテレホンの機能を持たせるために必要なランプ，電けんなど多くの部品を包含しているにもかかわらず**第2図**のようにきわめて小形にすることができた。

最近欧米では居間や寝室，台所などにも“2台目”“3台目”の電話機を取り付けて便利に使う傾向があり，これらの用途には主として小形軽量，優美なデザインの新形式の電話機が実用化されているが，わが国ではこの種の意匠は日立キーテレホンが初めての試みである。

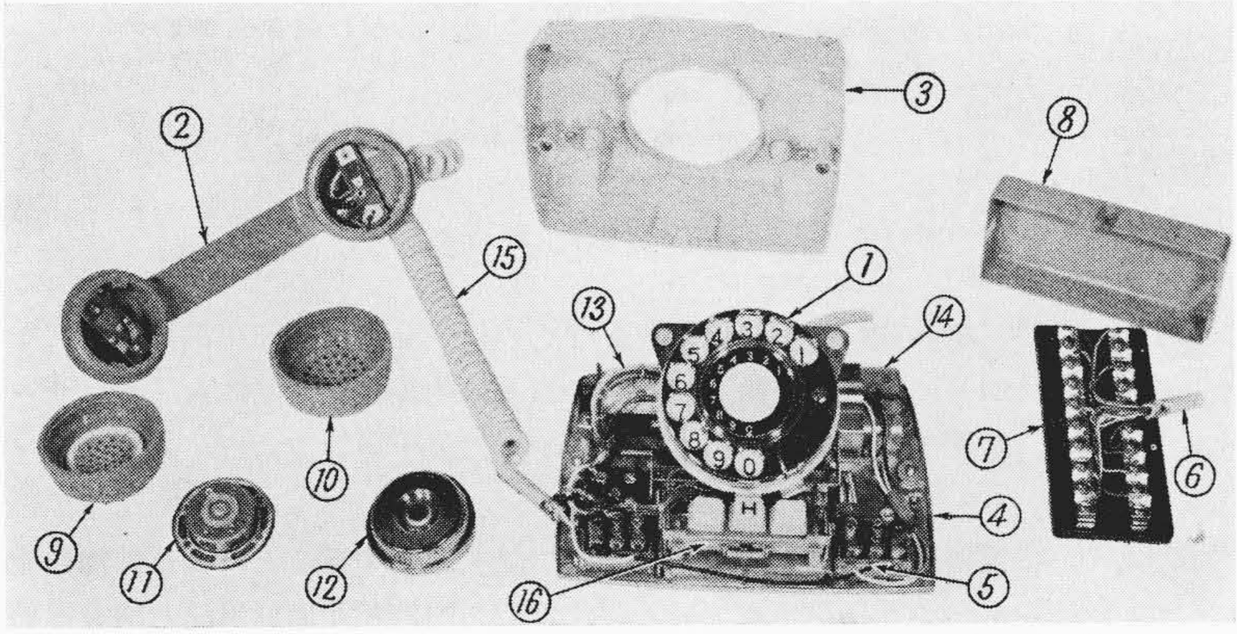
(2) ケ　ー　ス

近年飛躍的にすぐれた性質をもつ多種のプラスチックス材料，特に熱可塑性プラスチックスが発達し多くの需要を見出している。



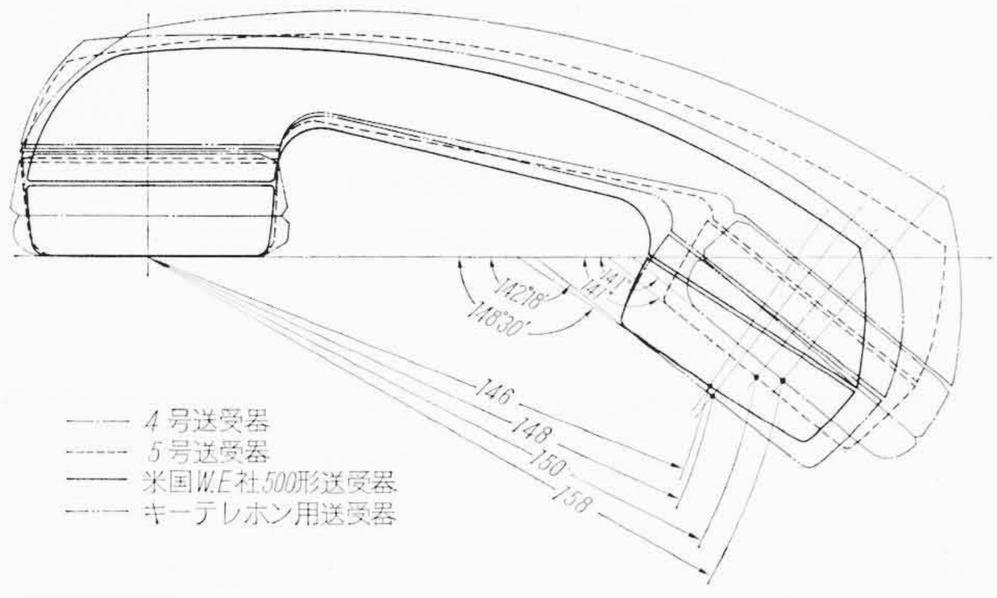
寸　法（mm）　幅 225×奥行 120×高さ 125
重　量（kg）　約 1.75

第2図　HSA-701　電　話　機



① ダイヤル　⑥ 本体コード　⑪ R-4 受話器
② 送受器ハンドル　⑦ 外線端子板　⑫ T-4 送話機
③ ケース　⑧ 端子板カバー　⑬ L-5E 誘導線輪
④ 底板　⑨ イヤピース　⑭ T-5C コンデンサ
⑤ ランプ受口　⑩ マウスピース　⑮ 送受器コード

第3図　電　話　機　内　部



第4図　送受器のイヤピースとマウスピースの相対位置

電話機ケースの材料としては特に耐衝撃性，着色性，耐薬品性などが必要であり，この諸性能にすぐれたものとして ABS ポリマー(アクリルニトリル，ブタジェン，スチレン共重合体)を採用した。このため適切な意匠の採用と相まってケースの平均肉厚は従来の電話機ケースの約2/3にすることができた。したがって高価な材料を使用しているにもかかわらず，軽量強靭で比較的安価なケースを得ることができた。

色彩をハンドルとケースに分け，グレイ系のツートンカラーとし机上の装飾にもふさわしいものとした。また従来の電話機は背面に手掛部を設けてあるが，この電話機は小形であるのでケースの正面と背面にすべり止めのみぞを刻みここを握って電話機を移動できるようにした。

(3) 送話器，受話器ならびにダイヤル

すでに10年以上の生産実績をもち安定性のある4号形電話機の T-4 号送話器，R-4 号受話器ならびに4号Fダイヤルを使用した。

(4) 送受器ハンドル，マウスピースならびにイヤピース

送受器ハンドルはマウスピースとイヤピースの相対位置を最新の資料[4]にもとづいて検討し，**第2表**ならびに**第4図**に示すように在来の送受器に比し若干短くし送話能率[5]の若干の向上を図った。

握り部は中空とし軽量化を図るとともにその断面を正四角形に近くして肉薄なるにもかかわらずじょうぶな構造とし，かつ掌で握りやすくまた握る力をゆるめても掌中でハンドルが回転せぬよう配慮した。なおハンドルは長手方向中央面で左右モールド形が合わさる構造とし，成形サイクルの短縮，仕上げの容易化を考えた合理的な設計とした。

(5) 底　　板

底板は軽金属合金ダイカストとし，ダイヤル取付足，インダクションコイル取付足などを一体に鋳出してある。また各部品の取付ネジの端末が底板から露出しないようにし，底板外面は平板ゴムを全面にはり付けてあるので，通話のとき電話機を膝の上にのせても衣服を傷つけるおそれがなく，また軽量のため送受器コードを引っ張ったときにも電話機が不安定にすべらないよう配慮した。

(6) コ　ー　ド

外被覆としては耐老化性耐候性などにすぐれた，PVC を用い送受器コードには心線に銅箔紙を用いたらせん状コードを，本体コードには極細錫メッキ軟銅線を集合撚(よ)りした16心コードを使用している。

(7) 外線端子板

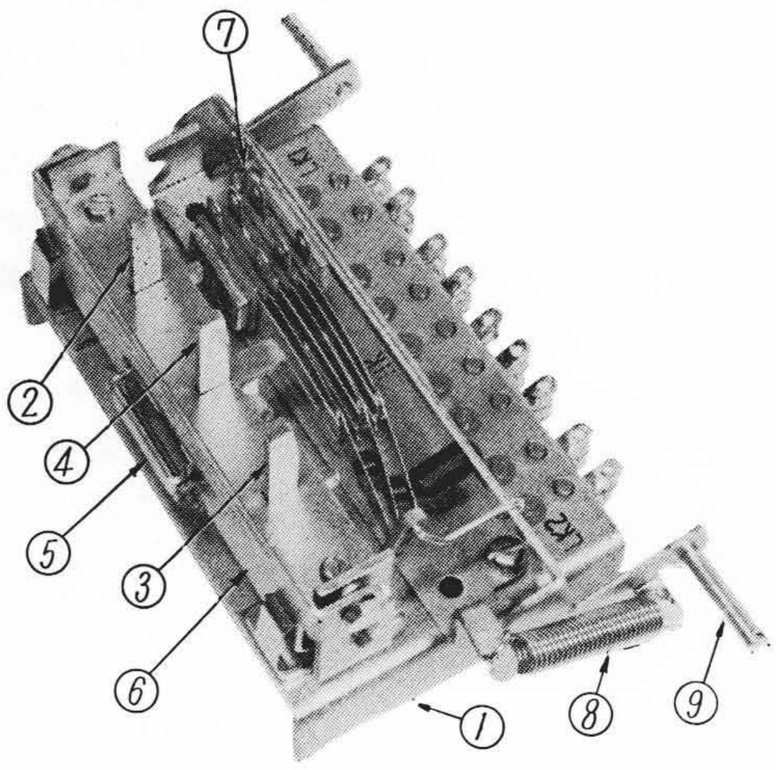
18個の端子を有し，本体コードを収容し外部配線との中継の役割をもつもので机の背面などに取り付けるよう小形なものとした。

(8) 電　け　ん

第5図は電けんの外観図を示す。この電話装置全体として使用部品をできるだけ簡易化し，しかも卓上電話機部分を小形にまとめるため特に設計したものでこの電けんは多くの特長をもっている。特に回路の保留機能をもたせるための保留ボタンの機構なら

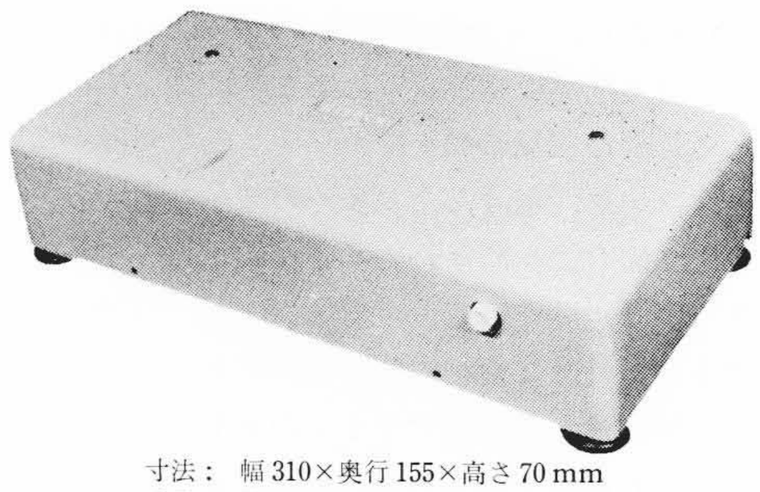
第2表　送受器のイヤピースとマウスピースの相対位置

	4号送受器	5号送受器	アメリカ W.E社500形送受器	キーテレホン用送受器
イヤピースの中心からマウスピースの中心までの距離 (mm)	158	150	146	148
イヤピース面とマウスピース面との角度	141度	141度	148度30分	142度18分



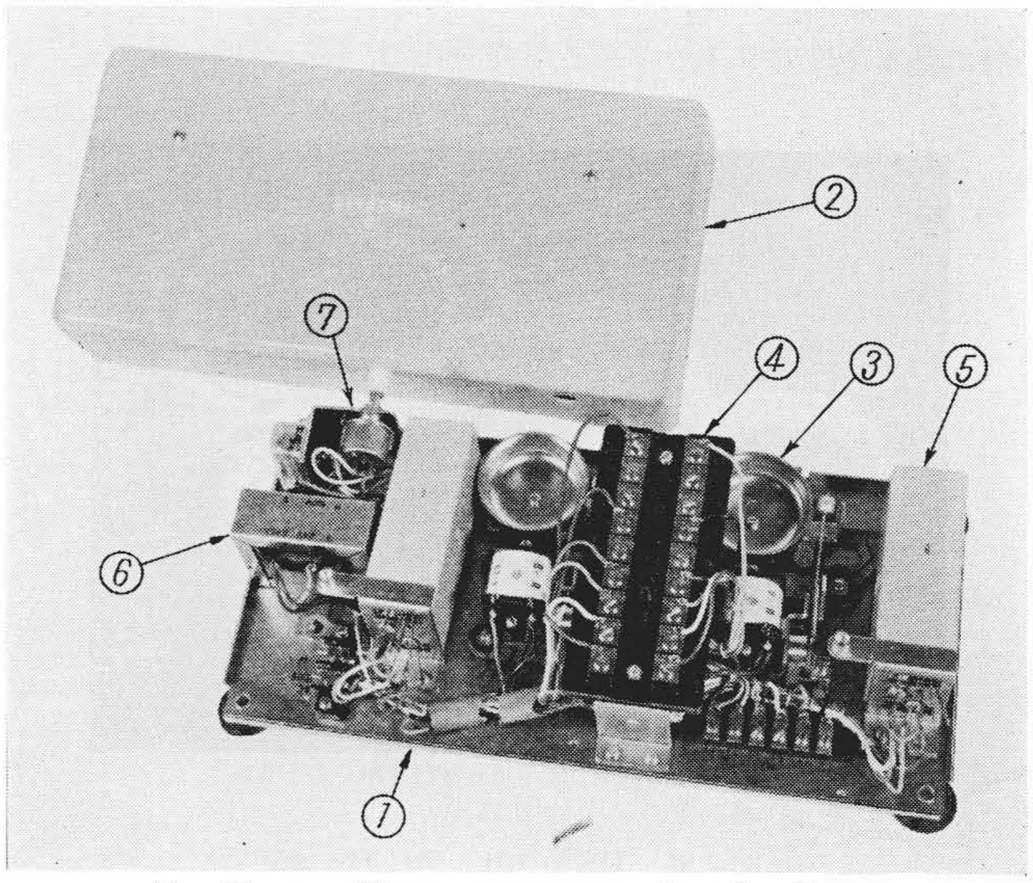
① ベース　⑥ ロッカ板
② 外線ボタン(No.1)　⑦ フックスイッチ
③ 外線ボタン(No.2)　⑧ スプリング
④ 保留ボタン　⑨ フックスイッチレバー
⑤ 駒金具

第5図　FK-1　電けん



寸法：幅310×奥行155×高さ70 mm
重量：約2.5 kg

第6図　HE-7　主装置



①：底板
②：ケース
③：磁石電鈴
④：端子板
⑤：継電器
⑥：電源変成器
⑦：電源スイッチ

第7図　HE-7　主装置内部

びに外線ボタンとフックスイッチとの関連動作は新しい着想によるものである。またこの電けんのベースにはフックスイッチが搭載され電話機内部のスペースを有効に利用した形状，配置をとっている。

また前述のようにフックスイッチの復旧とともに外線ボタンは連動して復旧するようになっている。

動作機能の概略を説明すると，外線ボタンはロック機構で一方の外線ボタンを押し下げている状態で他方の外線ボタンを押せば，いままで押し下げられていた外線ボタンは復旧し，あとから押した外線ボタンがロックされる。

通話中の回線を保留するには保留ボタンを押す。この保留ボタンはノンロックであってこの保留ボタンを押し下げ，ついでボタンから指を離せば復旧する。通話中の外線ボタンは保留ボタンが押し下げられたときはロック状態を保っているが保留ボタンが復旧する過程においてその完全復旧より一瞬早く復旧するという軽妙な機構を採用している。

4.2 主装置 (HE-7)

第6図はHE-7主装置の外観，**第7図**はその内部構造を示したものである。

(1) 形状

主装置の取付場所は机の側面，または背面が最も一般的と考えられるので横長の形状とし，特に厚みを極力減らして邪魔にならないよう，また机と机の間にサンドイッチ状に配置されることも考慮して電源スイッチは押して接，再び押して断となる形式のものを使用し，この押しボタンスイッチを装置の下面に取り付けた。

(2) 磁石電鈴

回線当たり1個設けてある磁石電鈴は4号形壁掛電話機に使用されているB-106磁石電鈴の部品を流用して製作されたものである。

(3) 端子板

電話機の外線端子板と同一のものを流用し，配線ケーブルは直接この端子板にネジ止め接続するようにしてある。

(4) 継電器

保留機能の役割を行なうためのもので適切な回路設計[6]により磁石電鈴とともに回線当たり1個実装する。本品は交換機で多量に用いられる平形継電器である。

(5) 電源トランス

電話機の話中，保留ランプを点灯させるため商用電源100Vを24Vに降下させる。またこの電源は内線相互通話におけるブザー電源にも使用する。

4.3 増設用品

標準構成のほかに下記の増設用品を追装することにより付加機能をもつよう用意されている。すなわち内線相互通話用品と増設電鈴箱である。これらは電話機数を標準以上に多数使用する場合や，電話機相互距離が長く2室にわたる場合などに使用するためのものである。

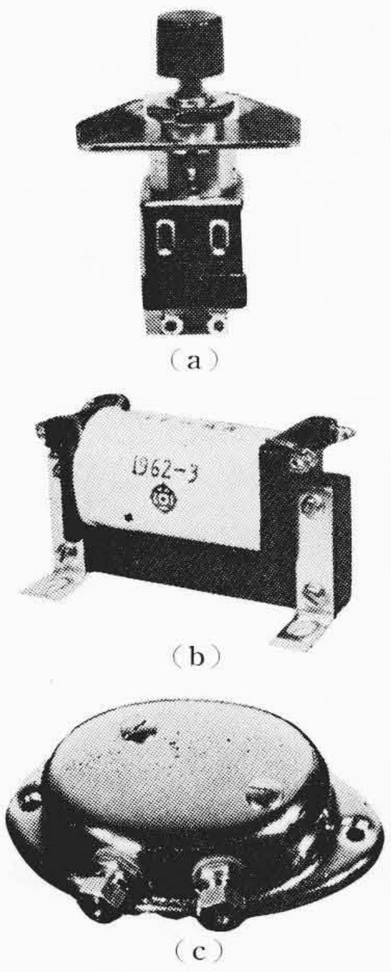
(1) 内線相互通話用品

第8図は内線相互通話用品を示し，この部品を追装することにより本装置に前述機能を加えて電話機相互間の通話ならびに呼出しができる。

(a) 押しボタンスイッチ(電話機に取付)
(b) 塞流線輪　(主装置に取付)
(c) 交流ブザ　(電話機の近くに取付)
(d) 3V乾電池　(主装置の近くに設置)

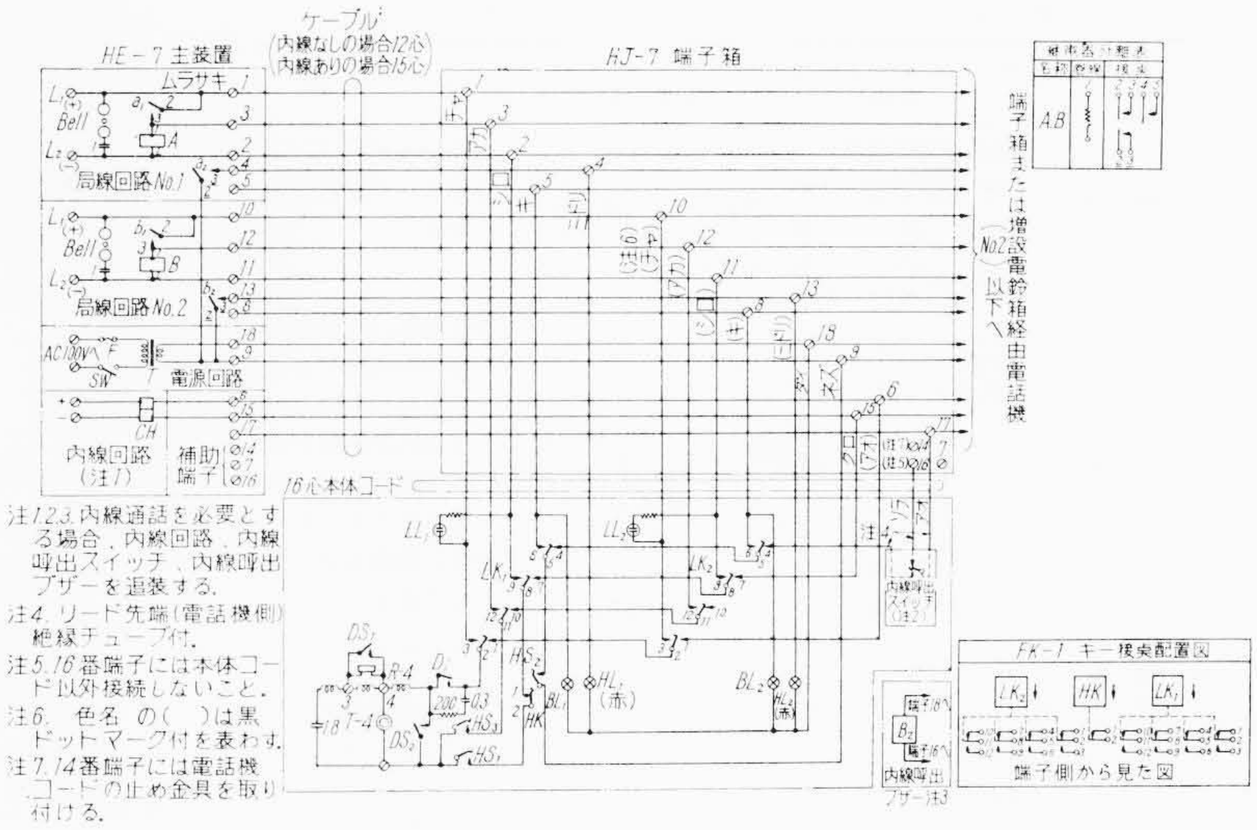
(2) 増設電鈴箱

増設電鈴箱にはHB-7形とHB-8形があり，HB-7形は電鈴だけを増設する場合に用いられる。HB-8形はHB-7形に電源装置を追装したもので電話機が6台以上になる場合に用いられ電鈴を増設するとともにランプならびにブザ電源をこのHB-8形増設電鈴箱から供給するためのものである。



(a)　(b)　(c)

第8図　内線通話用増設部品



HSA-701 電話機 (No. 1)
HSC-701 電話機 (No. 1)

第9図　日立キーテレホン装置回路図

5. 仕　　様

5.1 機　　能

(1)　収容回線は外線(局線またはPBX内線)2回線，内線(内部打合回線)1通話路(必要に応じ追装可能)。

(2)　外線2回線を任意に選択使用できる。

(3)　自分が通話中の外線を保留することができる。

(4)　すべての電話機は該当回線のランプにより空(あ)き，着信，話中，保留の表示が視認できる。さらに着信に対しては主装置(増設電鈴箱)内の磁石電鈴が鳴動する。

(5)　内線相互間において，ブザ信号により相互に呼出しができる。

(6)　外線の状態，すなわち話中，保留中にかかわらず内線(内部打合回線)を使って内線相互間の通話を行なうことができる。

(7)　増設電鈴箱を1台付加し合計2台の電鈴箱をもって別室，あるいは1階と2階といった関係のいずれにおいても外線からの着信を知ることができる。

(注)　(5)，(6)項は内線相互通話用品を付加した場合である。

5.2 電気的性能

(1)　電　　源

(a)　50 c/s ないし 60 c/s，100 V $^{+10\,V}_{-15\,V}$

(b)　内線相互通話機能を付加する場合は3V ないし 6V 乾電池が必要。

(2)　線路抵抗

(a)　自動式の場合　　1,000Ω 以内。

(b)　共電式の場合　　750Ω 以内。

(c)　構内交換電話の内線を収容する場合，ループ抵抗が電話機ならびに本装置を含み各構内交換機の内線収容限界値以内。

(d)　内線回路ループ抵抗　　20Ω 以内。

(e)　この電話装置への呼出信号は16ないし20 c/s，ピーク電圧90V以上(直流重畳の場合は直流電圧を含む波高値)であることが必要。

(3)　通話性能　　4号形電話機と同等

(4)　電源回路　　定格電圧　交流 24V
　　定格電流　交流 0.45A
　　電圧変動率　15% 以下

(5)　絶縁抵抗　　直流250V にて測定し 50 MΩ 以上

(6)　回　　路　　第9図のとおりである

6. 使　い　方

(1)　局線(またはPBX内線)からかかってきたとき

(a)　共通ベルが鳴り，一群の全電話機の該当回線のランプが点滅し着信を示す。

(b)　だれでも手近の人が送受器をとり，その回線の外線ボタンを押せば相手と通話ができる。
　このとき，全電話機の話中表示ランプが点灯する。

(c)　通話が終了して送受器を電話機に置けば，話中ランプが消え外線ボタンは自動的に復旧する。

(2)　外からかかってきた電話が応答した人あてでなくその当人へ回すとき

(a)「ちょっとお待ちください」といって保留ボタンを押せばその回線の保留ランプが点灯する。この状態になれば送受器をおろしても局線(またはPBX内線)は切れずに保留されたままになっている。

(b)　電話を回す相手が同室で近くにいる場合はその旨口頭で伝えればよく，別室の場合は内線通話でその旨連絡する。

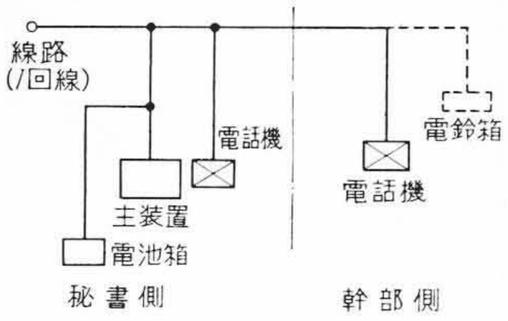
(c)　呼ばれた人は送受器をとり，保留ランプのついている回線のボタンを押せば相手と通話ができる。

(3)　外へ電話をかけるとき
　送受器をとりランプのついていない回線のボタンを押し，あとは普通の電話機と同じ操作で行なう。

(4)　局線(またはPBX内線)と通話中にもう一方の局線(またはPBX内線)に着信があった場合は上記(2)，(a)によっていったん通話中回線を保留し新たに呼んできた局線に応答することができる。もしさきに後者と話をする必要があればその話をすませてから再び前者の外線ボタンを押せば保留は解け，前に通話中であった相手と通話を再開することができる。

(5)　保留機能を上手に利用すれば1台の電話機を使って局線(またはPBX内線)2回線と交互に通話できる。たとえば顧客よりの問い合わせを一時保留して他と打ち合わせ，保留を解除して顧客と話を再開することができる。

第3表　キーテレホン2形仕様

項目＼種類	キーテレホン2形A（一般用）	キーテレホン2形B（特殊共電用）	備考
標準構成	HSA-752電話機 2台 HE-12主装置 1台 電鈴箱 1個 乾電池（6V） 1個	HSA-752B電話機 2台 HE-12B主装置 1台 電鈴箱 1個 乾電池（6V） 1個	内線呼出用ブザは主装置ならびに電鈴箱に実装
接続系統			通常着信は主装置内の電鈴が鳴動するように配線しておくが主装置内の電鈴を鳴らさず電鈴箱側に切り替えること，また同時に鳴動させることもできる
収容回線	1	1	
内線通話路	1	1	
着信	電鈴が鳴動		
発信	外線ボタンを押すほか一般電話機と同じ		特殊共電用のものは自動，共電のボタンを使いわける
保留	保留ボタンを押せばグループ内の全電話機のランプが点灯し回線は保留状態になる		
話中兼割込表示	相手方のランプ点灯		
内線呼出	電話機の呼出ボタンを押せば相手方のブザが鳴動する。発呼者にはリングバックトーンが聞える。		グループが2人以上の場合は符点で選択呼出
内線通話	外線とは関係なくグループ内の通話ができる		

7. 応用製品の開発

2回線用キーテレホン装置の応用製品として一般に秘書電話装置と呼ばれ，幹部と秘書，事務所と店舗などで普通の電話機として利用されるほか，回線の保留，転送また内線通話などが行なえる“日立キーテレホン2形”を開発した。このキーテレホン2形の概略仕様は**第3表**に示すとおりで，普通の電話機におきかわるものと，交換機に特殊共電用リレーグループを有し自動式と共電式とに使いわけできる特殊共電用機能を有するものの2種類がある。

8. 結　言

新しい電話サービスを提供する機器の一環として開発された日立キーテレホン装置の設計上の考慮点ならびにその内容について述べた。この装置は小事務所，あるいは構内交換電話の内線電話に用いられ，斬新な意匠を備えた便利な新形式のビジネステレホンとして好評を得て所期の目的を達することができた。

この種キーテレホン電話装置については技術の進歩，電話環境の変化に即して検討を加えてゆき，またこの意匠，構造を利用してより便利な“2台目”の電話機の開発，ならびに回線容量の増加へ適応分野を広げることが今後の課題と考える。

終わりに種々ご指導いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

(1) 日本電信電話公社：公衆電気通信法施行規則等の一部改正に伴う宅内機器自営範囲の拡大について
(2) 日本電信電話公社：構内交換設備等自営関係規程類
(3) 山田，清宮：4号AW自動式および4号CW共電式壁掛電話機，日立評論 38，706（昭31-5）
(4) 居塚，菅沼：電話送受器を対照として行った口と耳との関係位置の測定，電気試験所イ報2巻，P. 365（昭13-6）
(5) 三浦：ARAENについて，通学誌38巻，P. 139（昭30-2）
(6) 特許出願中

新案の紹介

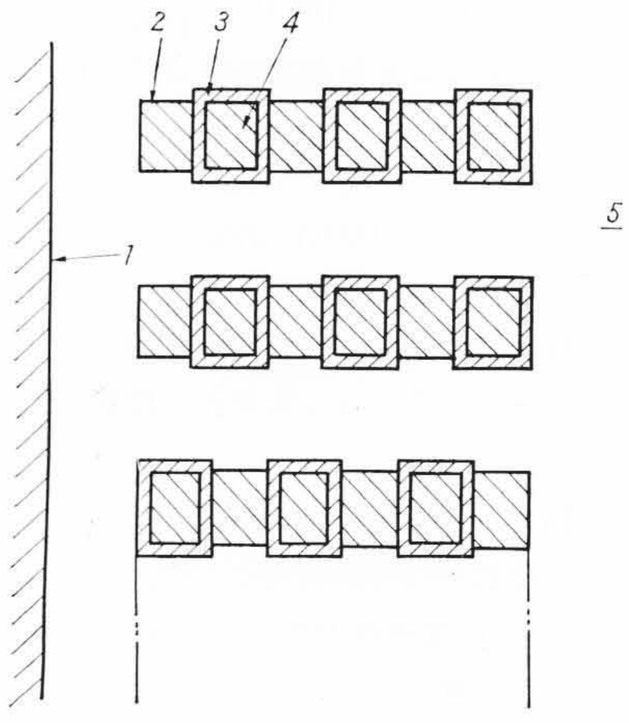
登録新案 第567468号

桜木義祐・中川　清

変圧器巻線

電気炉用変圧器，限流リアクトルなどのような低圧大電流の流入する回路に用いられる変圧器巻線は，鉄心に巻き回わする場合，複数個に分割され，各分割された一個一個に絶縁被覆を施した導体を鉄心の半径方向に並列に巻き回わしたいわゆるヘリカルコイルに構成したものが使用されているが，これらの各コイルには常に大電流が流れるために発生する熱の多くは，コイルおよびコイルの絶縁被覆に蓄積されてしまい絶縁被覆より油中に良好に放散される熱はわずかであった。

この考案は，この欠点を除去するため，鉄心1に裸導体2および絶縁被覆3を施した導体4とをそれぞれ交互に配列し，これらを順次転位してヘリカルコイル5を構成するようにしたものである。

この考案によれば低電圧大電流回路に用いられる変圧器巻線をきわめて冷却効率の高いものに作ることができるばかりでなく，変圧器巻線の油槽内における占積率を向上させることができる。

（白　土）