

[XVII] 通 信 機

COMMUNICATION EQUIPMENT

有 線 機 器

Wire Telephone Equipment

交 換 機

Telephone Switchboards

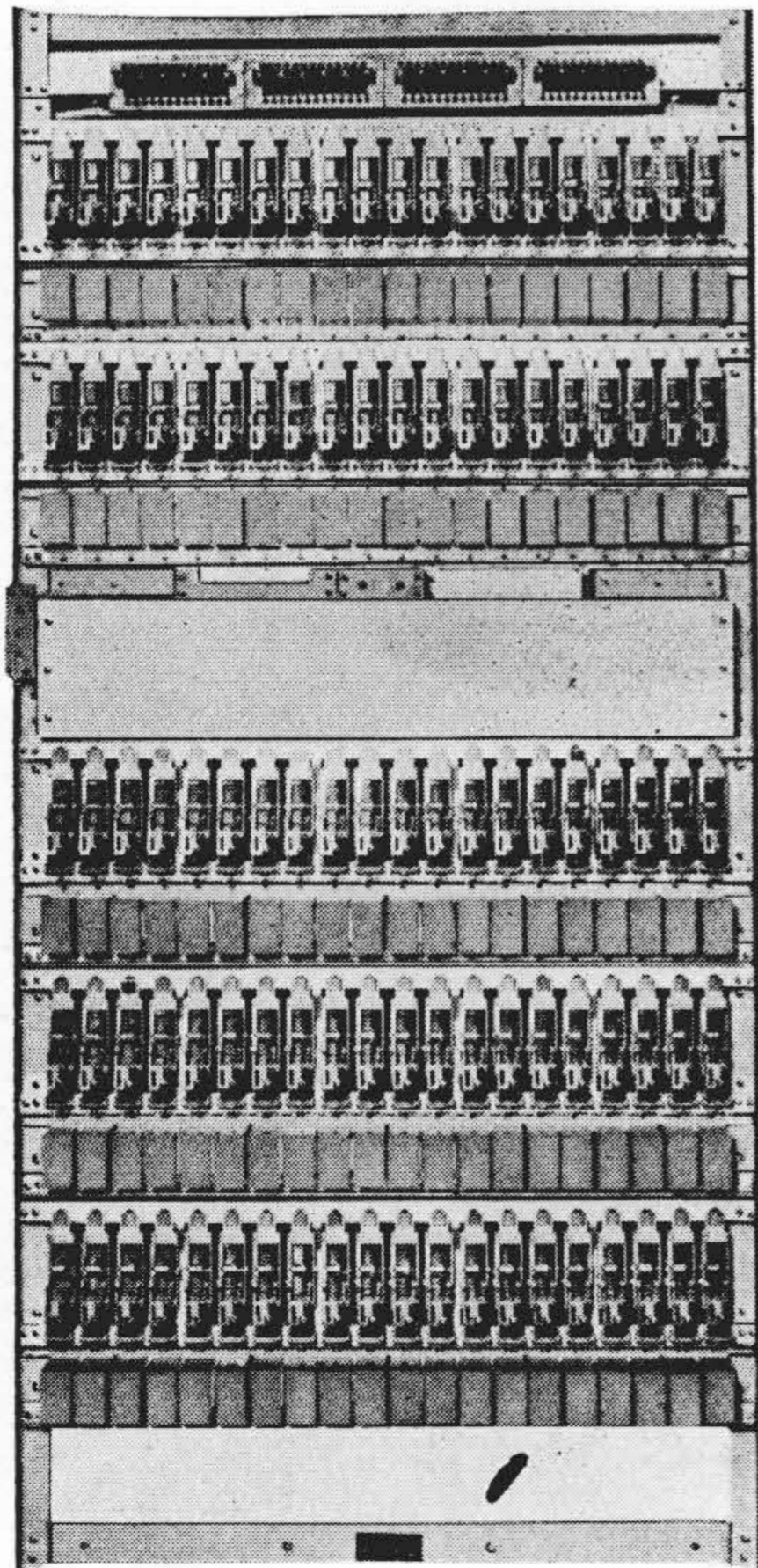
昭和 26 年度における交換機生産の重点は依然として電気通信省への納入品にあつたので、自動交換機では主として大都市の増設用機器、手動交換機では電通省標準の私設用共電式交換機が製品の大部分をしめたのであるが、国鉄、日発、国警や純私設向けの交換機も需要があり、それ等の為に特別に設計した機器も多いので回路および構造設計上相当な進歩を示した。又部品においては寿命を主な対象として研究し逐次改良の結果、電通省主催で数次に行われた各種可動機器の寿命試験には飛躍的

に向上した成績を示し得るに至つた。

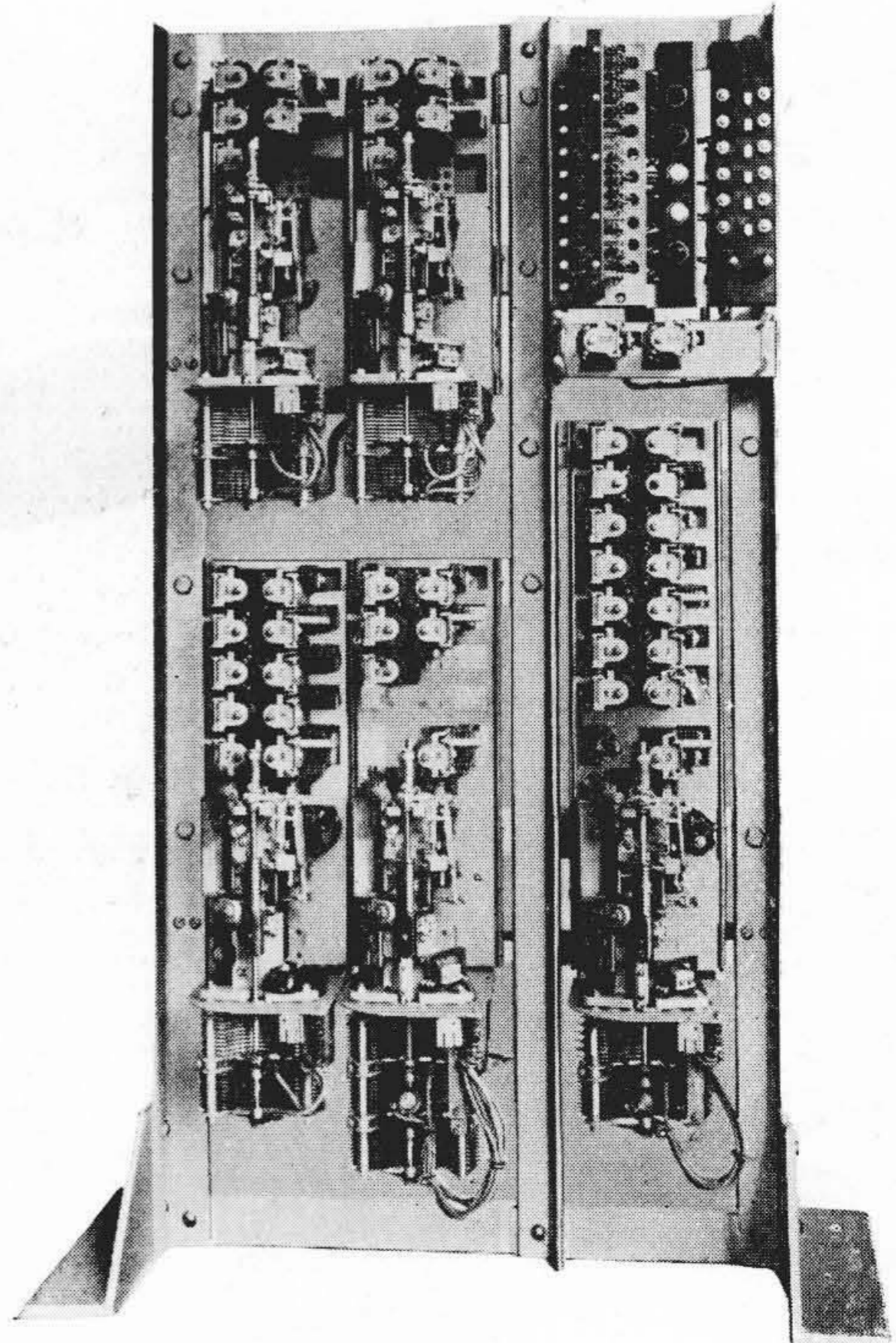
この期間の製品のうちで技術的に興味のあるものは下記の通りである。

国鉄鹿児島納	500 回線自動交換機用 無紐中継台及び附属装置
名古屋鉄道納	200 回線自動交換機用 無紐中継台及び附属機器
電 通 省 納 (藤沢、津島局)	容量 2,000 回線ラインファインダ 式自動交換機
日 発 納	トールダイヤル用リレーグループ

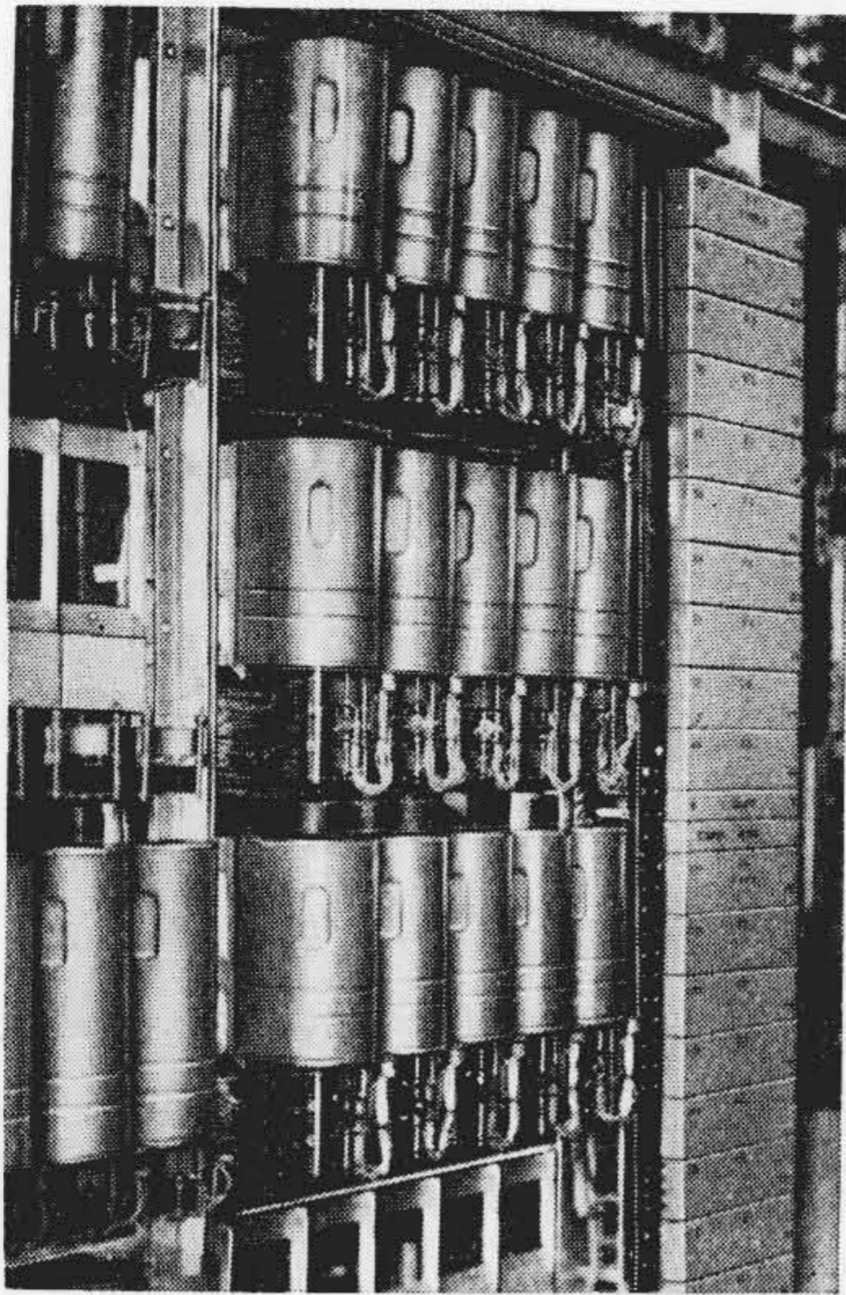
研究事項としては長寿命の上昇回転形スイッチの完成、水平形リレーの負荷特性測定、多数共同加入電話機の研究、ラインファインダの改良、有極リレーの試作、サーミスタの応用等に見るべきものがあり、いずれも実用化の段階に近ずきつつある。



第 1 図 国鉄納ラインスイッチユニット
Fig. 1. Line Switch Unit for Japan National Railways



第 2 図 日発納トールダイヤル用リレーグループ
Fig. 2. Toll Dial Relay Group for Nippon Hassoden Co.



第 3 図 50 号型ラインファインダユニット
Fig. 3. No. 50 Type Line Finder Unit

自動交換機

電話加入者の数が終極で 3,000 回線程度と考えられるような中小都市或は衛星都市を自動化する場合、電通省では普通 50 号形のラインファインダ式の局を採用されている。近く開局の運びとなる藤沢（神奈川県）、津島（愛知県）の両局もこの方式の 4 数字局で、前者は実装 1,200 端子（内代表番号加入者 100 端子）、後者は 1,400 端子（内代表番号加入者 400 端子）である。

ラインファインダは回転機構のみのラインスイッチと異つて上昇回転形機構を利用するものであるから、セレクトタ、コンネクタと同じよう

で部品の互換性も多く調整上の共通点も多いが、三段のバンクに対応するスイッチシャフトが長く上昇および回転の速度が早い為調整が面倒であり、且つ回路上の欠点に基づく動作の不安定やバンク端子とワイパー間の火花の問題等が指摘されている。

藤沢、津島両局の主要機器は日立製作所の納入したものであり、セレクトタ、コンネクタは十分に管理された部品を以つて組立てたものであるが、特にラインファインダはさきに納入した一宮、佐世保、宮崎等数局の使用実績に

鑑み、電通省の仕様として指定されている範囲内で出来るだけの改良を加えたものである。従つて前記の欠点がどの程度克服されているか、今後の使用経過には注目すべきものがあると考えられる。

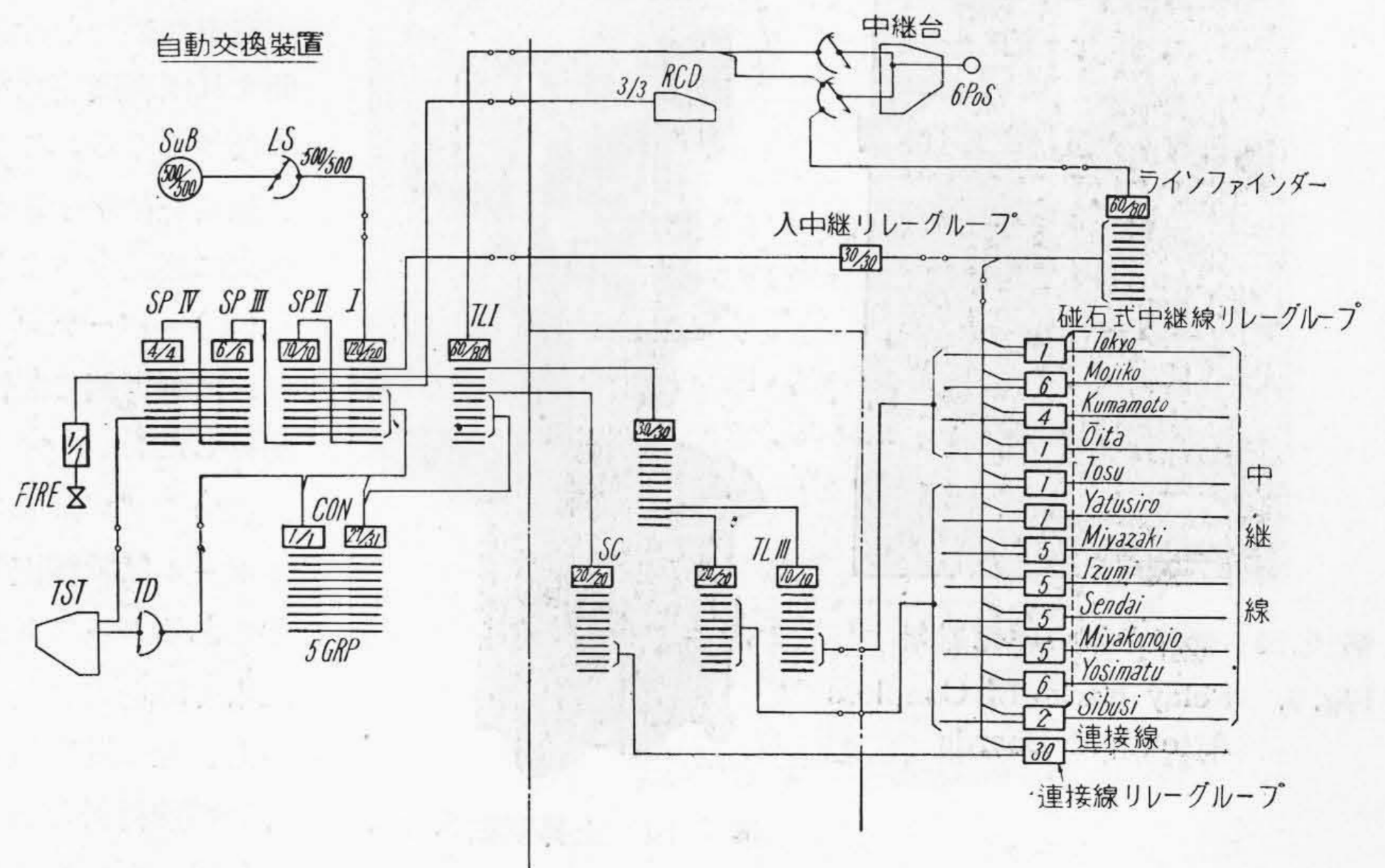
無紐中継台

日立製作所が 26 年度納入した国鉄用無紐中継台は国鉄鹿兒島構内自動交換機と国鉄各種構外回線との連絡のため用いられるものであつて、その方式は従来 A 形自動交換方式ではあまり用いられなかつた無紐式を採用した。

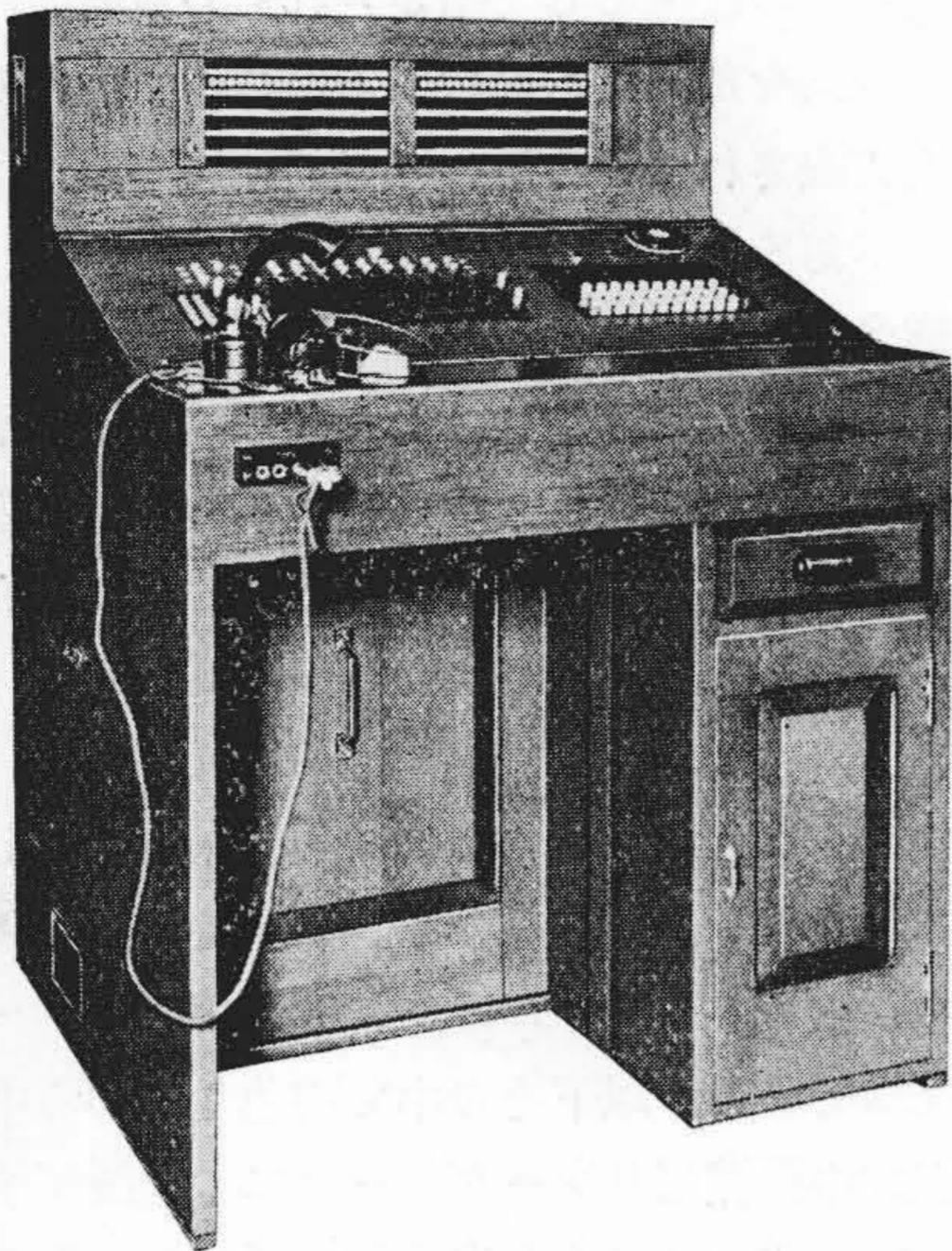
その中継方式は第 4 図の如くで無紐中継台としては中継台本体、ラインファインダー、入中継リレーグループ、磁石式中継線用リレーグループ、接続線用リレーグループより成つている。以下その中で特色を有する中継台本体、磁石式中継線用リレーグループにつき説明する。

中継台は一名一号半自動交換機と呼ばれ、6 台連結で 1 台 1 席で各台は接続回路 10 回路を有し、その各々につき電鍵があり、扱者は単に電鍵を操作するのみで自由に着発信の操作を行い得て、従来の有紐中継台のような繁雑さがない。その外観は第 5 図及び第 6 図の通りで接続方式は索線式と呼ばれるものであつて、ロータリースイッチ、ラインファインダー等の動作により着信回線の捕捉発信回線の選択を行う。

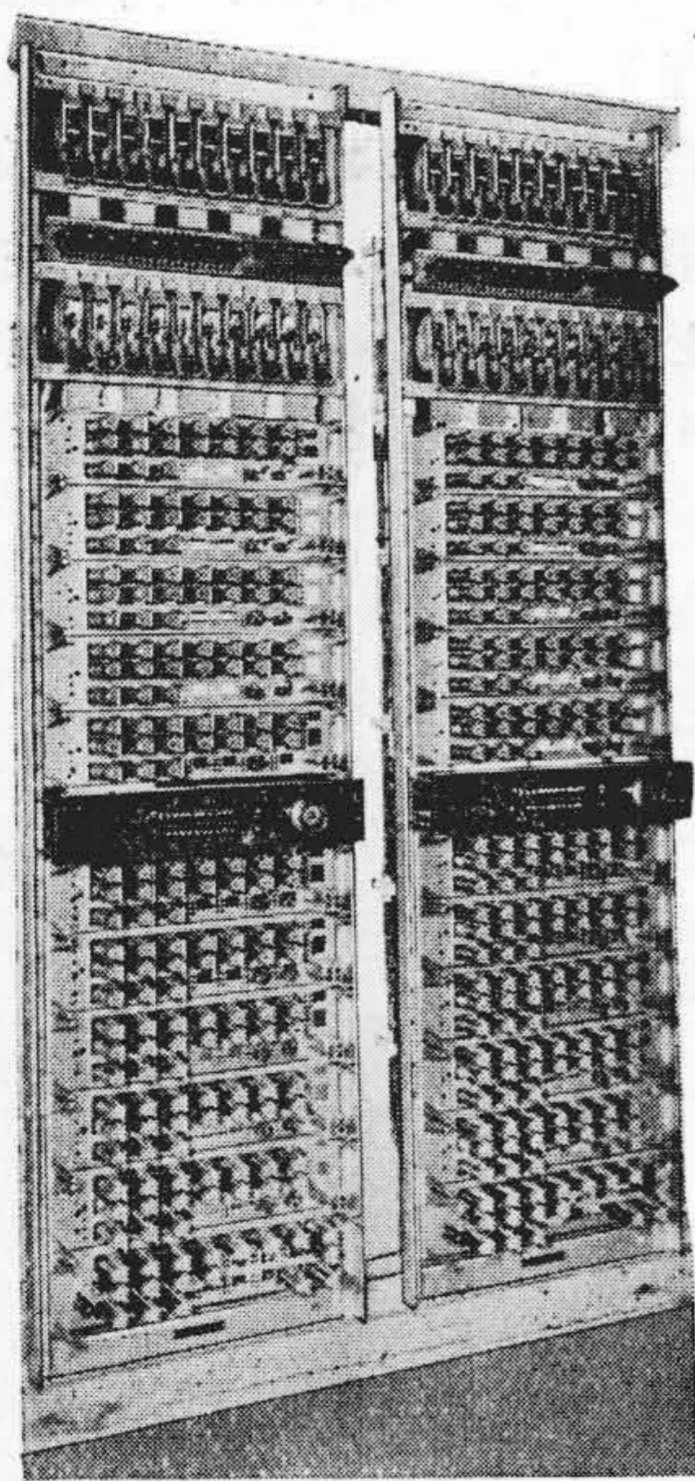
尙本中継台の特徴は自動交換機に対する衝流送出にインパルスセクターを使用していることであつて、従来のダイヤルによる繁雑さを軽減させている。その原理は先ず要求番号、例えば 534 を押し終るとインパルスセクタ



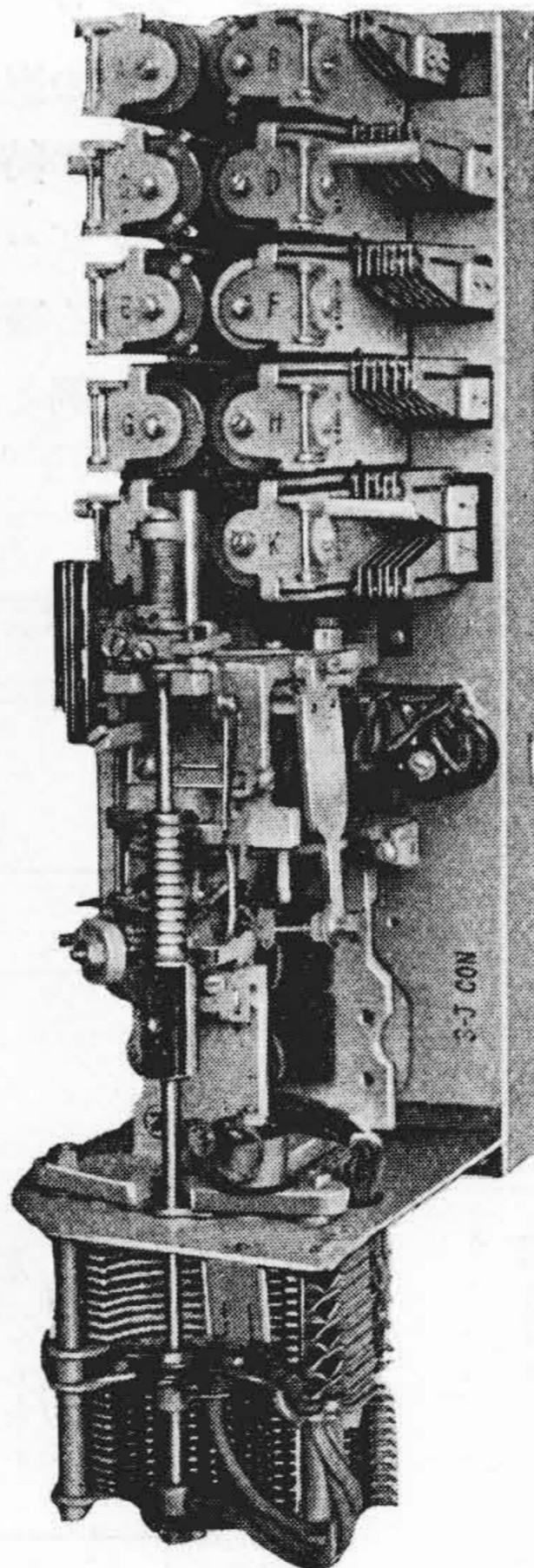
第 4 図 無紐中継台中継方式図
Fig. 4. Trunking Diagram of Cordless Attendant Board



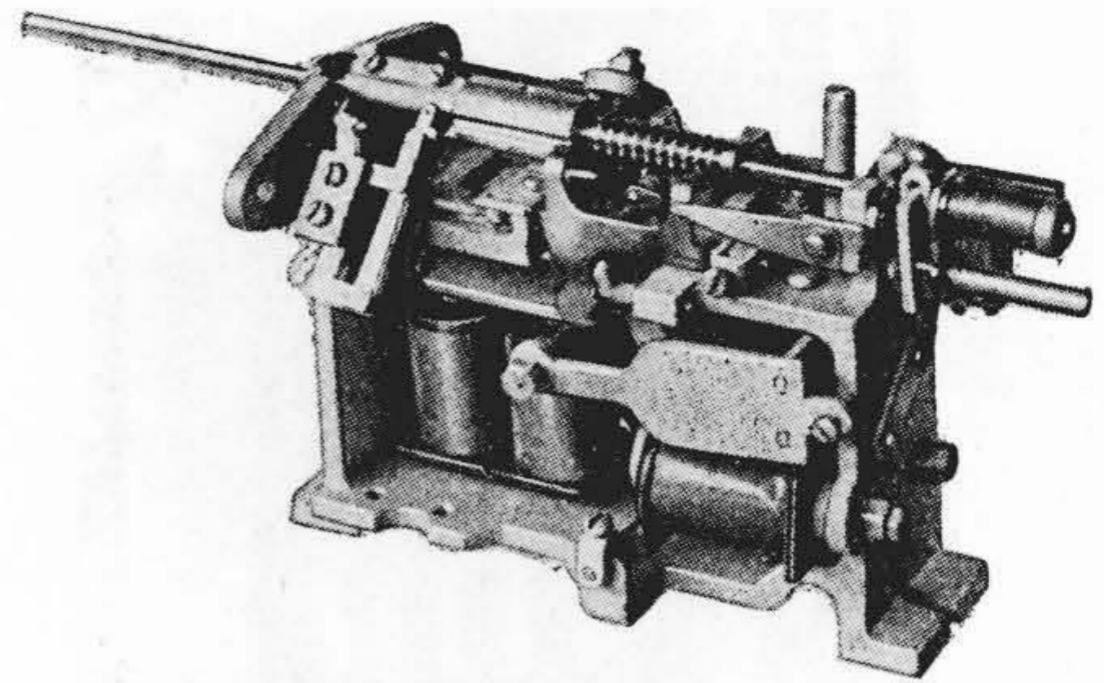
第 5 図 無 紐 中 継 台 正 面
Fig. 5. Front View of Cordless Attendant Boards



第 6 図 無 紐 中 継 台 継 電 器 架
Fig. 6. Relay Racks of Cordless Attendant Boards



第 7 図 上 昇 回 転 ス イ ッ チ の 一 例
Fig. 7. A Sample of Two Motion Switch



第 8 図 上 昇 回 転 機 構
Fig. 8. Two Motion Mechanism

一の起動回路は動作し、先ず 5 の釦に応じインパルス算定回路でインパルスを 5 算定し、これを回線に送り次に自動的に適当な間隔をおいて同様に 3, 4 のインパルスを送る。これだけの動作をすべて継電器回路で行い継電器数は 20 箇足らずである。

磁石式中継線リレグループを通して構内より発信する時は、自動的に信号が構外回線に送られる。この方式では信号が 800 ms 以上続かぬと構外の信号受信リレーが動作せぬ懼がある。日立製作所では研究の結果、最小限のリレー数でこれ以上継続する信号電流を安定して送

出し得るリレグループを完成した。又終話信号は 200 ms 以下を要求されたが、これも本リレグループを使うと十分満足している。

ストロージャスイッチの改良

ストロージャ式自動交換機の主体をなすのは上昇回転スイッチである。これは多数の部品で構成されており、部品を組立てた後、その取付位置及び相互間のギャップ等に微妙な調整を加えなければ安定な動作を行わないので、使用中に部品が磨耗すれば調度変化を生じて動作が甚だしく不安定になつてくる。この調度変化を防ぐには磨耗の少ない部品を使用する必要があるので、種々検討の結果次に略記するような改良をおこなつた。

(1) バーチャル及びロタリ、ベアリング、ピンは燐青銅で製作していたが、これを不銹鋼に変更した。

(2) ダブルドッグ、ステーションナリドッグ及びポールは軟鋼板で製作しているが、自らも又相手であるシャフトをも磨耗させず、且つ調整作業にも支障を来さないように適当な硬度と柔軟性を有し、且つ燐青銅との組合せに於て摩擦係数の小さい特殊材料を選定して製作した。

(3) ポールスプリングの断線を防止するため、使用中に一局部に応力が集中しないような構造に変更した。

(4) ノーマルポスト、クランプ等は機械的強度を高めると共に工作精度を高めた。

以上の改良をおこなつたスイッチと現用スイッチとを比較して寿命試験をおこなつたところ、次のような成績を得た。

(1) 現用スイッチは 50 万回までの動作に於て、平均 4.5 件の障害を発生している。又 50 万回動作後ほとんどの部品が磨耗して今後の使用には堪えられなくなつた。

(2) 改良スイッチは 100 万回まで無事故で動作した。又改良された部品の磨耗は非常に少く、再調整を行えば引続き今後の使用が可能である。

以上の改良によつて従来よりは遙かに寿命が長くなり又部品の磨耗による調度変化が極めて少くなつたので、一度組立てられた後は数年間無調整で使用出来る優秀なスイッチを製作出来ることになつた。

電話機 Telephone Sets

4 号 A 自動式、4 号 C 共電式電話機の商用試験は成績良好であることが電気通信省から報告され、3 号型(旧型)電話機に比し著しく進歩のあとが見られ好評を博している。日立製作所に於ても 3 号型電話機を 4 号型電話機に切替え、4 号 A および 4 号 C 電話機は既に量産化が行われている。

磁石式電話機に於いても 4 号 A 及び 4 号 C 電話機と同様、電通省電気通信研究所を中心として各電話機製造会社の協力により設計完了し、日立製作所は勿論各社の試作品により局現場試験が行われている。その性能も 3 号 M 電話機に比し良好で大いに期待されている。日立製作所に於てもすでに量産化に入り皆様の御要求にこたえている。

又最近輸出その他の要望により 4 号 A 型、4 号 C 型の色物電話機も生産を開始し好評を得ている。

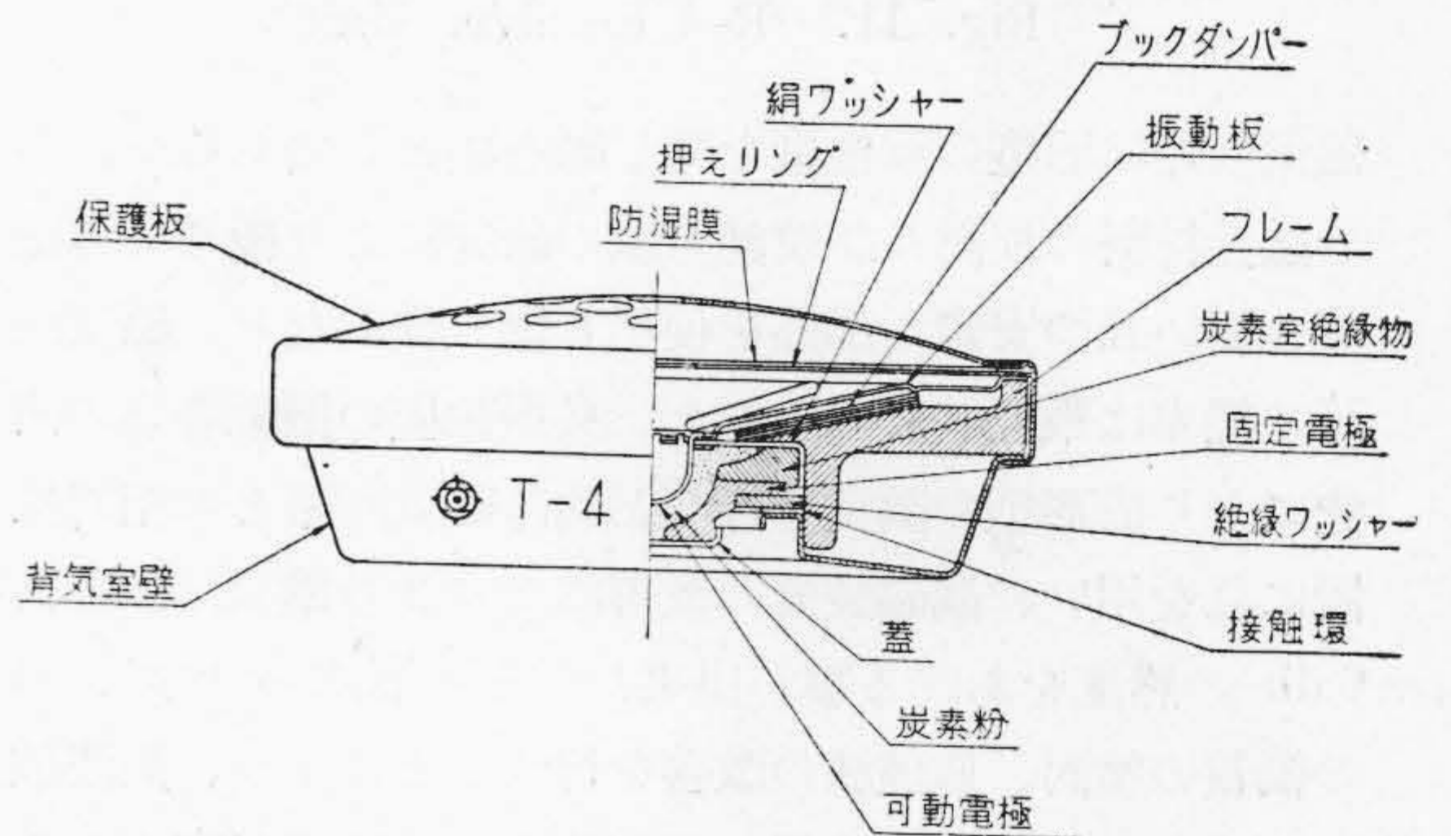
4 号 A 自動式電話機号

4 号 A 自動式電話機は完全な量産化を行うため、製作に関しては部品製作法の改良、組立方法の改良、コンベヤによる流れ作業方式の改善、性能に関しては経時変化と性能の関係の調査研究、温度湿度に対する性能の変化に対する実験、及び寿命試験を行つて能率と品質の向上に力を注ぎ、その成果により安定した性能のよい 4 号電話機を量産し得る様になつた。

4 号型送受話器は炭素粉、振動板、磁性材料及び構造上に劃期的な改良を加えられた結果、感度、周波数特性及び特性の安定性は 3 号型に比し格段の優秀性を示している。即ち 300 乃至 3,000 サイクルの間で殆んど無歪の



第 9 図 4 号 A 自動式電話機
Fig. 9. No. 4-A Automatic Telephone Set

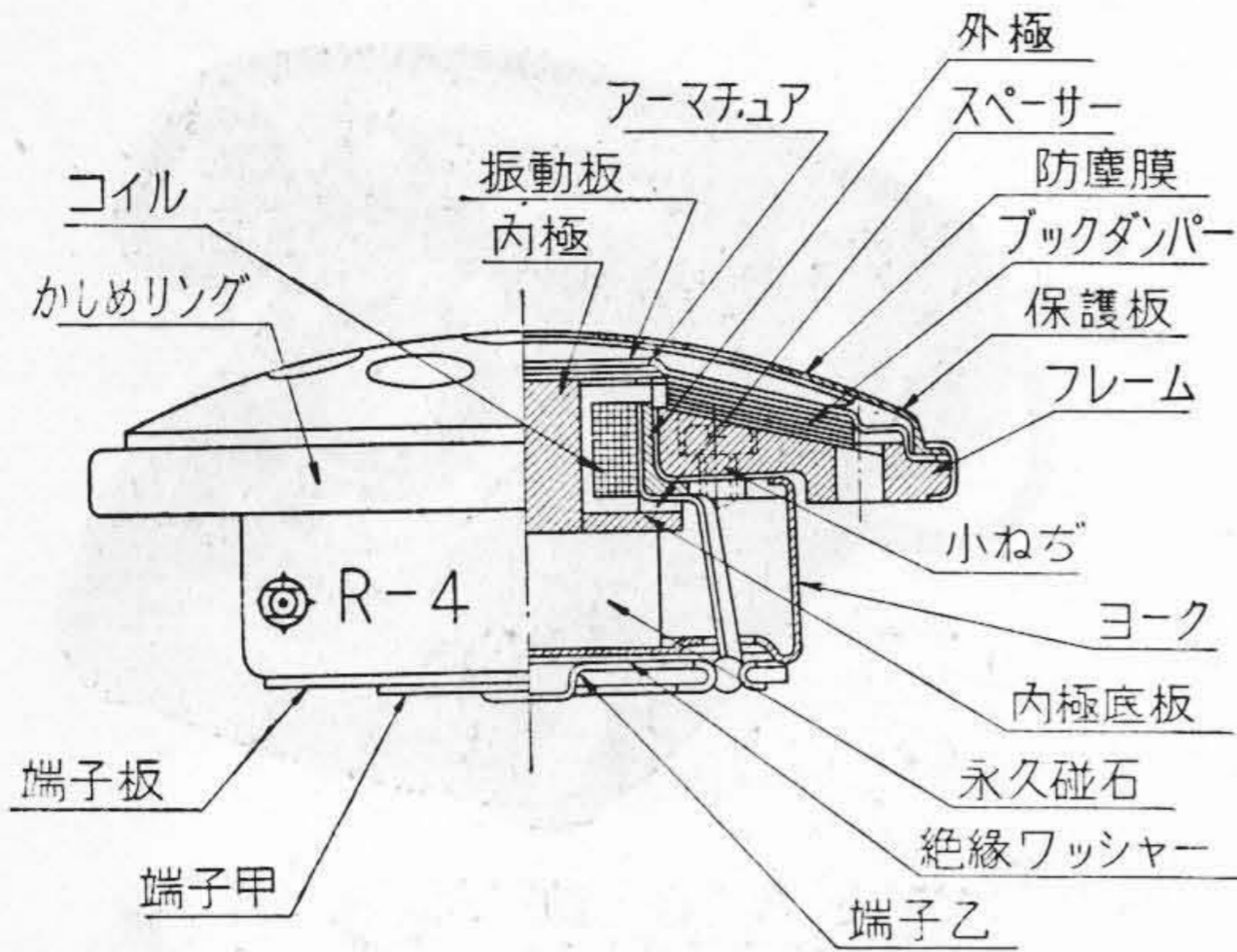


第 10 図 T-4 送話器
Fig. 10. T-4 Transmitter Unit

伝送が出来、所謂電話声がなく肉声に近い通話を行いうる。

送話器は従来の電話送話器と同様に炭素粉を使用しているが、これに就いては中央研究所の技術陣を動員して研究に努め低抵抗で高感度、且性能に対する耐久性のものが出来て旧型に比し約 10 db 感度を挙げる事が出来すべての試験に良好な結果を得ている。音響系は振動板と背気室及び炭素粉とからなる単一共振回路と、共振を制動するためブックダンパを使用して感度周波数特性を平坦にしてある。振動板はジュラルミンを傘型に成型し面積率をあげて感度の向上を図り金メッキした同心半球形の可動電極を鉸め付け椀型の固定電極、アルマイト絶縁物によつて炭素粉室を形成し、炭素粉室の容積を均一にして特性の均一、作業の簡易化を図ると共に、送受器をどんな位置で持つても感度が変らぬ様な設計にしてある。

受話器の振動板は旧型の如く、磁性材料で作られた円板を用いず、ジュラルミンを傘型に成型した音響輻射部分と、これを駆動するパーメンダー製アマチュアとを機械的に貼合せてあり、共振周波数を上げ且つブックダンパを用いて送話機と同様周波数特性を良好にしている。



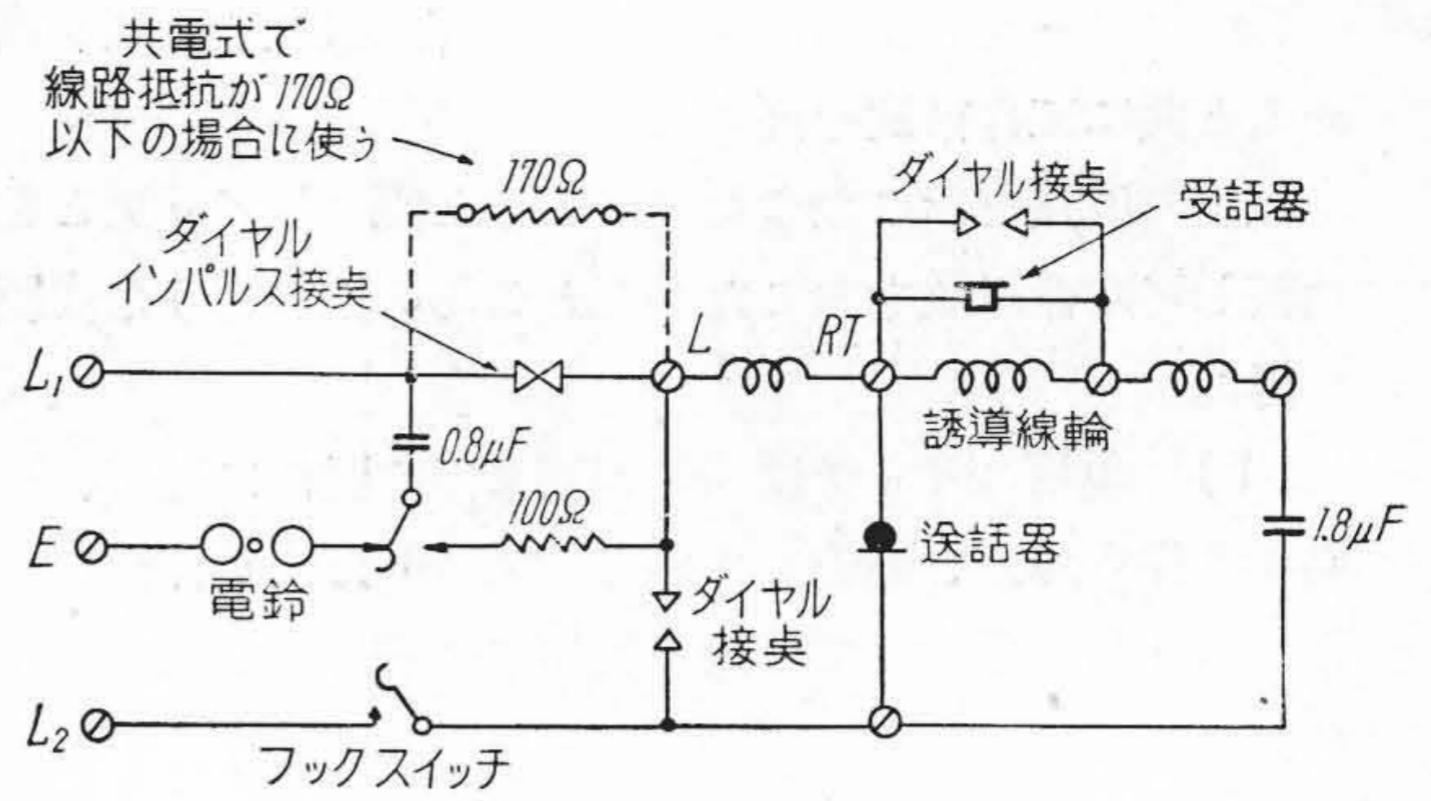
第 11 図 R-4 受話器
Fig. 11. R-4 Receiver Unit

磁気回路は旧型の双極型を廃し同心型としてあるが、この磁性材料の検討及び焼鈍方法の研究により極めて導磁率の高い且つ安定な部品を使用し得る様になり、磁気回路の能率は飛躍的に向上した。又振動板の振動姿態の研究により成形型の改良を行うと共に磁気回路との相対位置に意を用い、減磁装置の改善により 3 号型に比し約 6 db の感度をあげる事が出来た。その他ブックダンパの紙質の検討、処理法の改善を行うことにより、周波数特性を良好にし且つ外界の湿気等により性能が変化をうけない安定なものを作る事が出来る様になった。

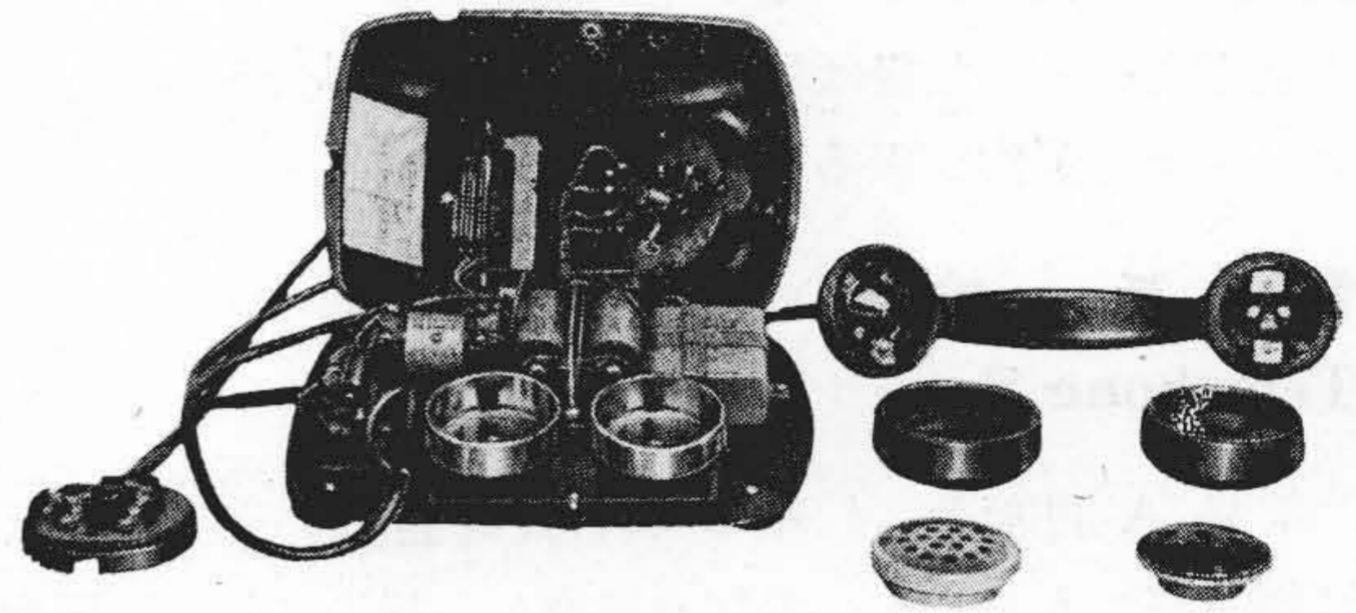
25 年 1 月最初の量産試作の結果、送受話器に於いては、要求性能を充分満足させて流れ作業を行うためには部品毎に徹底的に検討を要することが分つたので、これらについて十分検討を行い、25 年 10 月以降本格的量産態勢に入った。ここに満一年を経過し、作業方法および組立冶工具の改善は頭初により 10 数件の多きに及び作業能率の向上、工数の逡減を図つた結果、送受話器共完全な流れ作業の形態を整え得て設備能力は月産 1 万個を突破しうる状態である。しかもその良品率は約 99% で特性の均一な製品を多量生産しうる自信を得ている。近時真剣に考えられつつある輸出の場合、高温高湿の熱帯地方で使用される場合を考慮して約半年に亘り送受話器の試験を行つた結果、40°C 90% の条件下に於いても充分実用出来、優秀な性能を保持することが確認された。

電話機回路は第 12 図の如くで回路自体の変更はない。回路部品の中誘導線輪はコアのカシメ方法、焼鈍炉及び組込冶具の改善等により L-RT 線輪のインピーダンスが安定となつた。送話受話減衰量及び側音減衰量と巻線比との関係が調査され、又層間短絡試験器の完成により安定な誘導機輪が用いられる様になつた。

次に電鈴は巻線の巻回数が 12,000 回であるが 4 連巻線機の完成と、高性能 3 連巻線機の計画により順次能率



第 12 図 4 号 電話 機 回 路
Fig. 12. Circuit Diagram of No. 4 Telephone Set



第 13 図 4 号 A 電 話 機 内 容
Fig. 13. No. 4 Telephone Set Disassembled

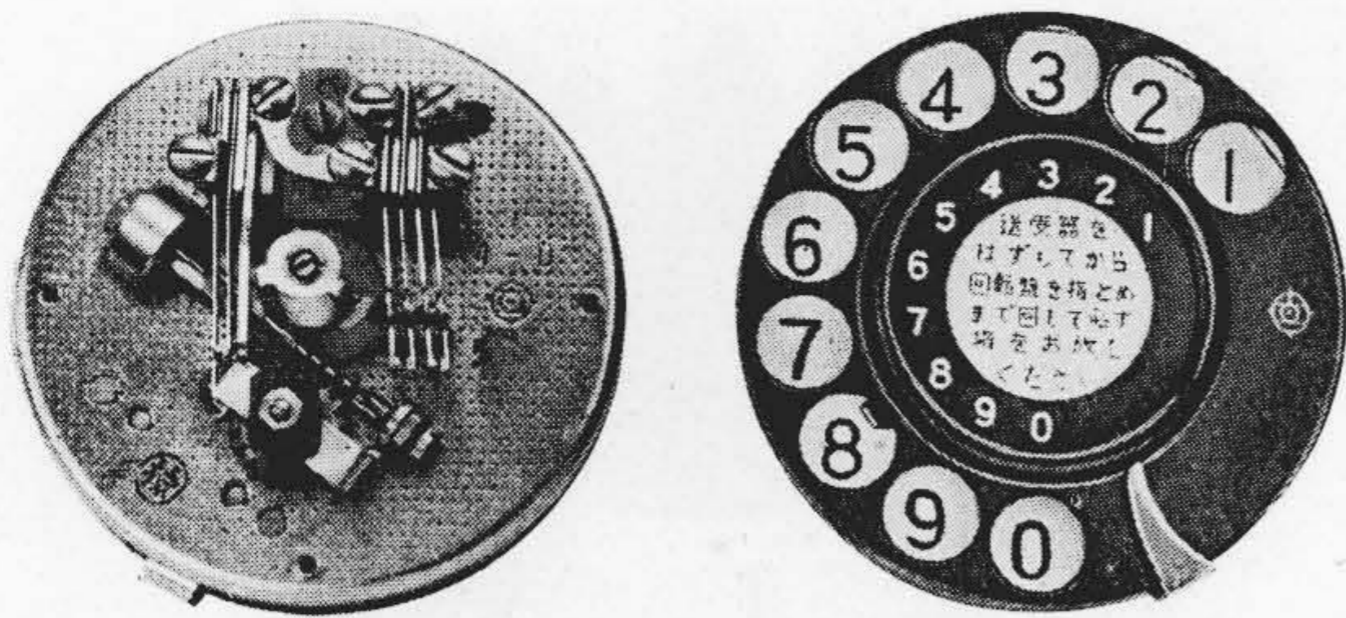
化を計つている。コアと巻線組込の場合の固定方法が決定し特殊座金を入れて組込むことになり、又電鈴組込冶具が改良され作業の簡易化と能率化が出来た。電鈴として新に 16 サイクルのインピーダンスが指定されたので巻回数とインピーダンス、着磁とインピーダンスの関係を調査し指定に対しても安定な電鈴であることを確認した。

コードは寿命の点を考慮して心線を 1 号銅箔糸をより性能のよい合金箔を用いた 3 号銅箔糸に変更実施された。

ケースはベークライトモールドの他にインジェクションモールドが用いられることになつたが、日立製作所としても大いに力をそそぎつつある。

鉄製部品のメッキはニッケルメッキより性能のよいクロム酸処理亜鉛メッキに改良され、硝酸アンモン試験、噴霧試験に良好な成績を示している。

次にダイヤルに於いては電気通信省の現場試験の実績に鑑み通研および各種製造会社の協力で種々検討の上改良された部分が多いが製作に於いても工作法の改良、工程の合理化、防塵対策、測定器の整備等を検討の結果量産上支障のない状態となつた。メーンスプリングは線の材質、機械的性質、熱処理、スプリング成形後のカドミ



第 14 図 4 号 D ダイヤル
Fig. 14. No. 4-D Dial

ウムメッキ処理等の検討の結果、安定性と長寿命の部品が得られ画期的な成果を挙げることが出来た。ガバナーウィングは材料の厳選、ウィングの絞り加工の改善により、ポールは折損するスリ割部分の熱処理改善によりポールピンは頸部の切断に対し材質と構造の改良により、解決された。ダイヤルとしてのインパルス不整不良はインパルスカムナットの弛みのためインパルスの停止位置が変化するもので、スプリングワッシャの焼入実施と締付の注意により改善された。インパルス速度の変化に対しては使用油の化学的、物理的性質、機械工作の精粗等複雑な事項であるが、鋭意検討の結果一段階に達することが出来たが更に検討の要がある。その他ウォームホイールの単体化、スリップスプリングの調度法、カバーベアリングの作業の改善が行われた。以上の改良の結果回転発生音を低減することが出来たことは今期の一大収穫である。

4 号 C 共電式電話機

4 号 C 共電式電話機は 4 号 A 自動式電話機のダイヤルを除き、塞板を入れたもので、回路は第 12 図に示す如く接続替したもので部品は全く 4 号 A 電話機と共通である。

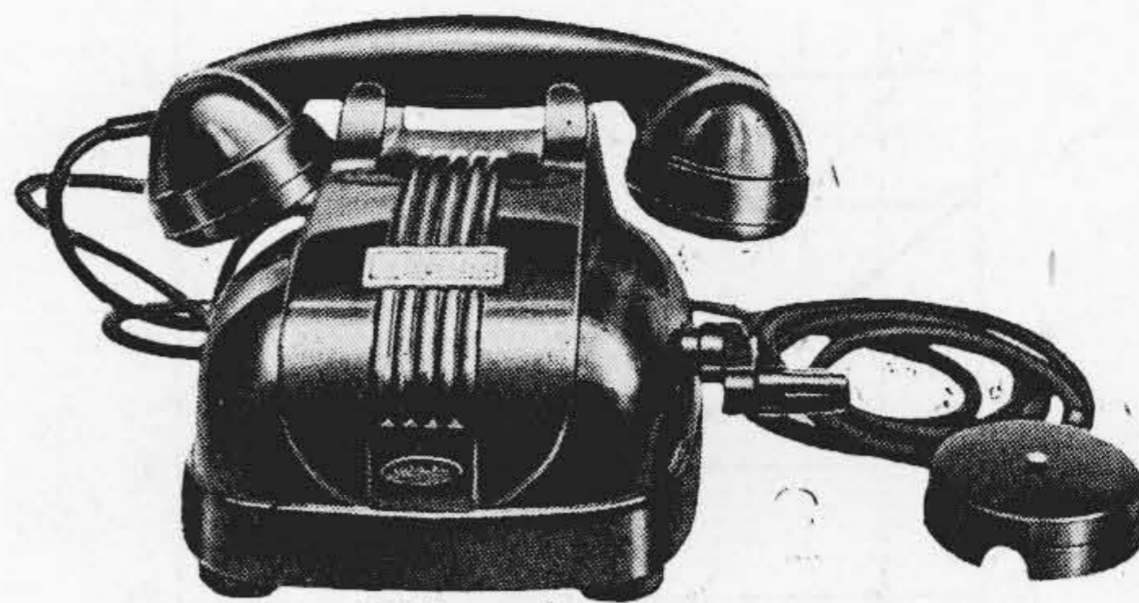
4 号 M 磁石式電話機

4 号 M 磁石式電話機は電鈴、フックスイッチ、送話



第 15 図 4 号 C 電話機
Fig. 15. No. 4-C Common Battery Telephone Set

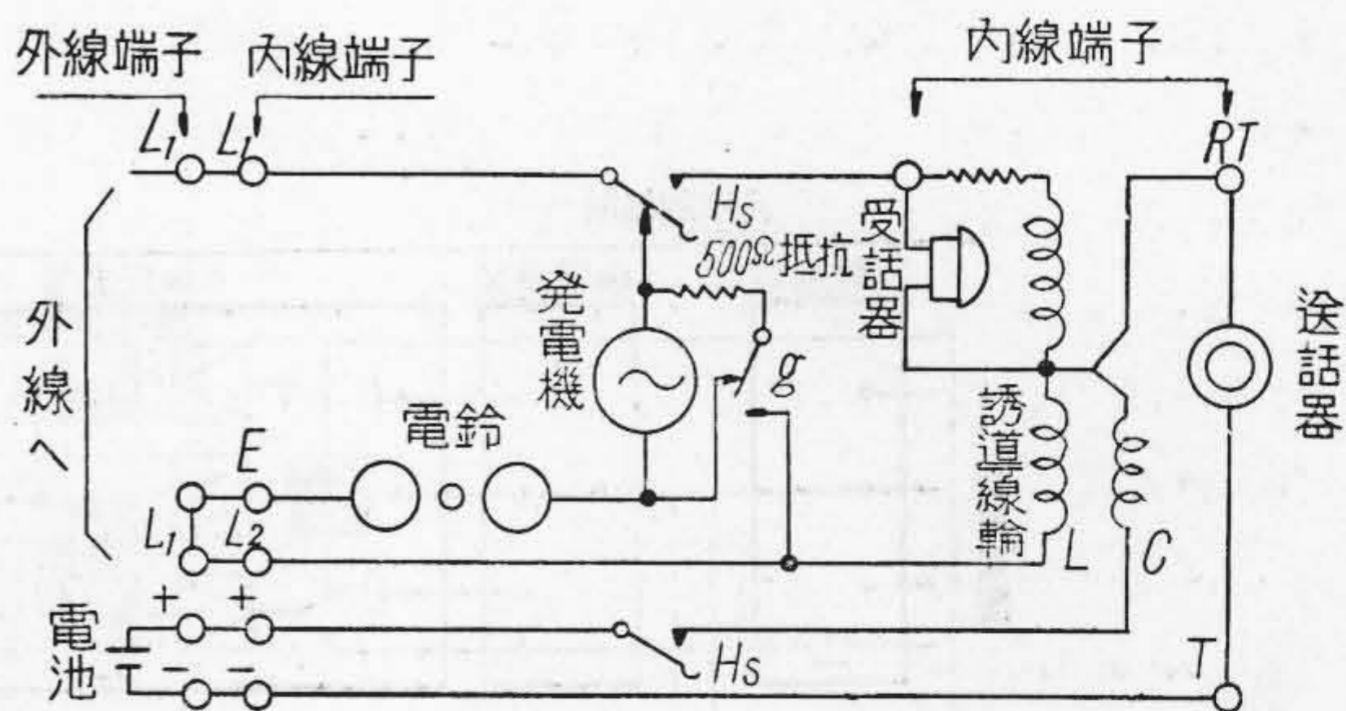
器、受話器等は 4 号 A と共通であり、誘導線輪は巻線が異なるだけで他の部品も大部分共通部品である。発電機は 3 号型は巻線回転型であるのに対し、4 号型は磁石回転型で性能はほぼ同様である。誘導線輪は 3 号と同様ブリッジ回路であるが設計の合理性と巻線比と性能特性の



第 16 図 4 号 M 磁石式電話機
Fig. 16. No. 4-M Magneto Telephone Set

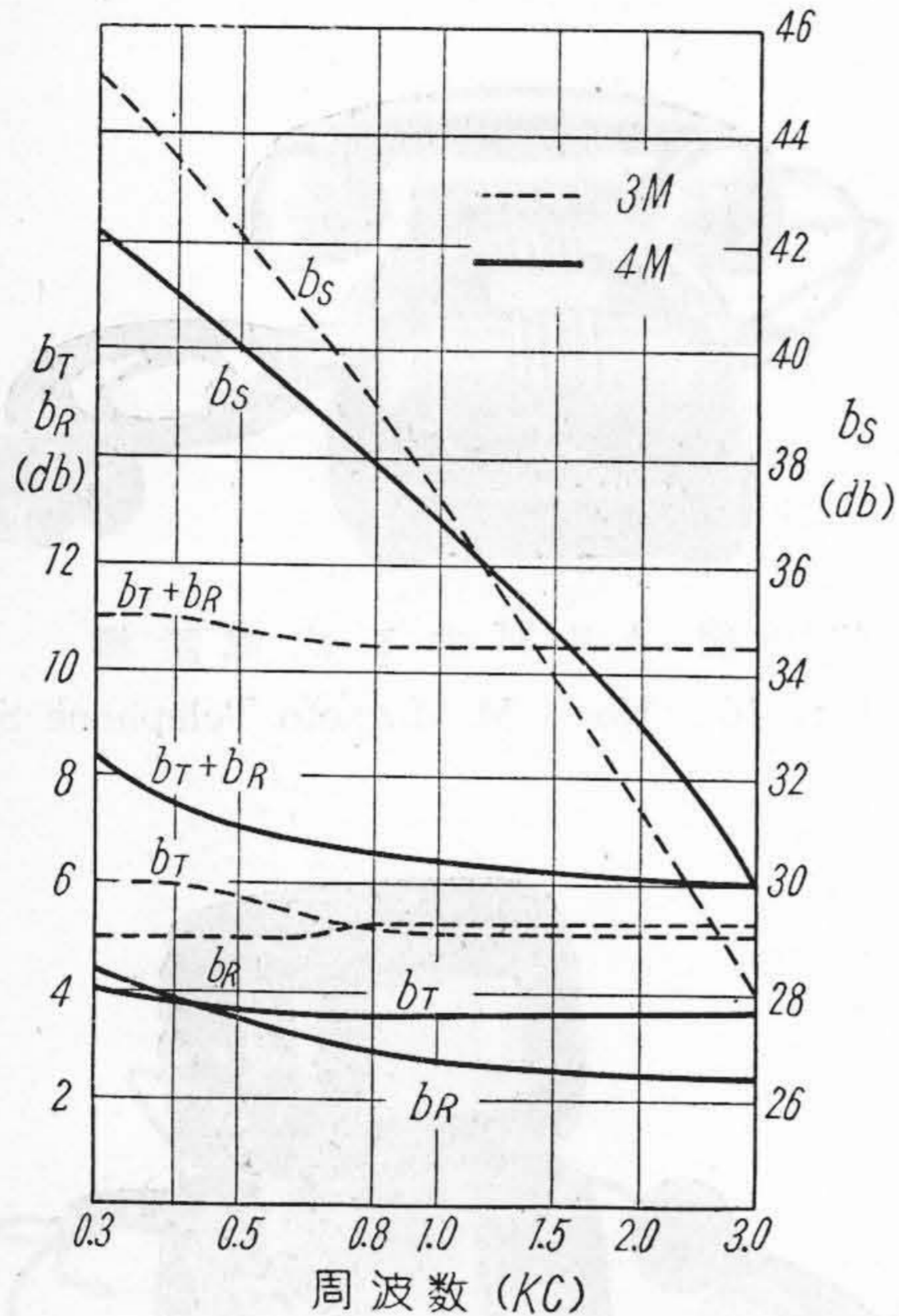


第 17 図 4 号 M 磁石式電話機内部
Fig. 17. No. 4-M Magneto Telephone Set Disassembled



第 18 図 4 M 電話機回路図
Hs はフックスイッチ接点
g は発電機接点
Fig. 18. Circuit Diagram of No. 4-M Telephone Set.
Hs : Contact of Hook Switch
g : Contact of Generator

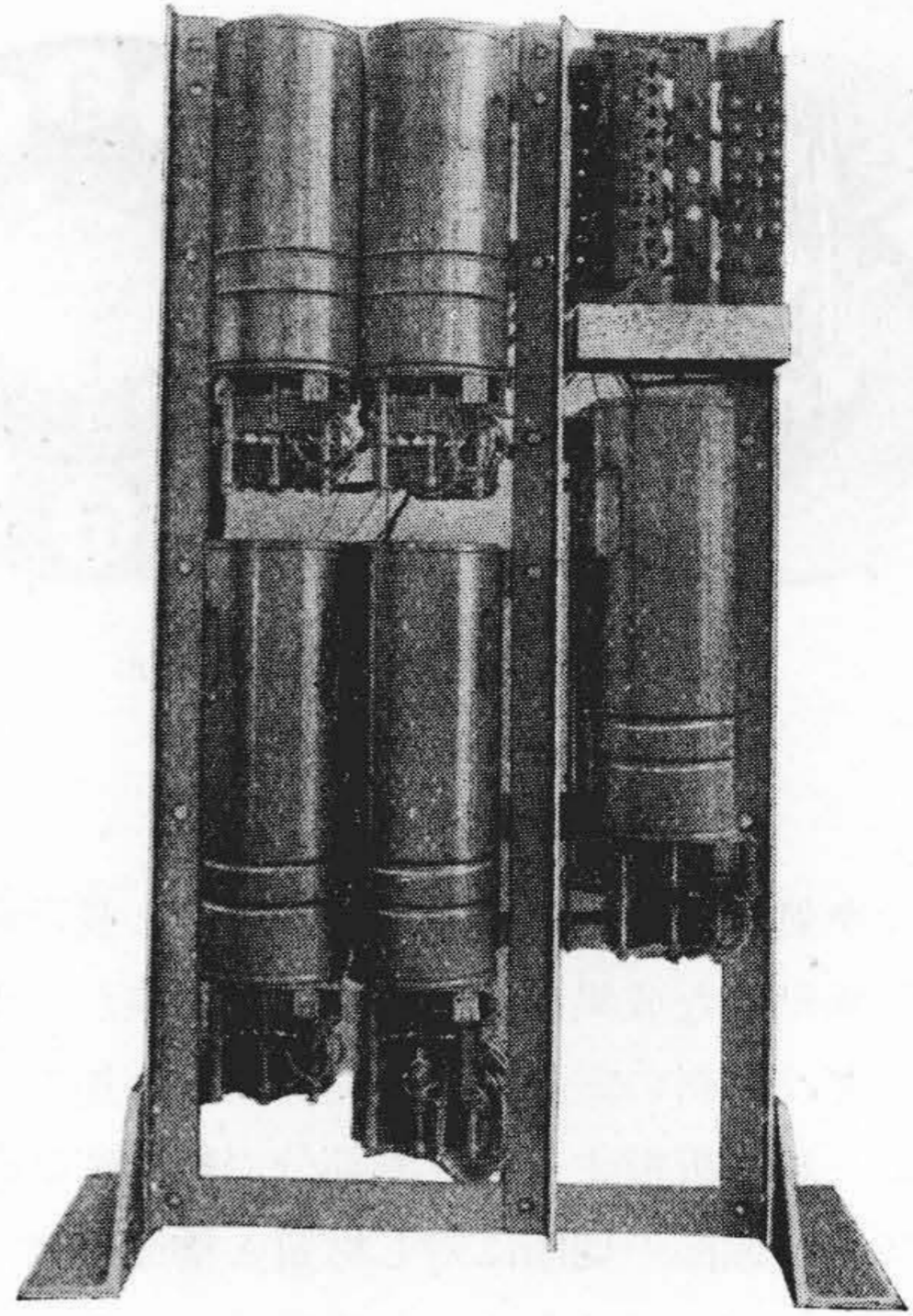
検討により安定な誘導線輪が得られ、3号型に比し第 19 図に示す如く送話受話減衰量の和が 4 db 利益となる。又 4号型送受話器を用いるので通話特性が著しく向上され、通研のデータによれば 80%、明瞭度に於いて約 15 db よいことが示されている。



第 19 図 4号 M 誘導線輪の減衰量特性
Fig. 19. Loss Characteristic of No. 4-M Induction Coil

搬 送 通 信 機

Carrier-Current Telephone Equipment



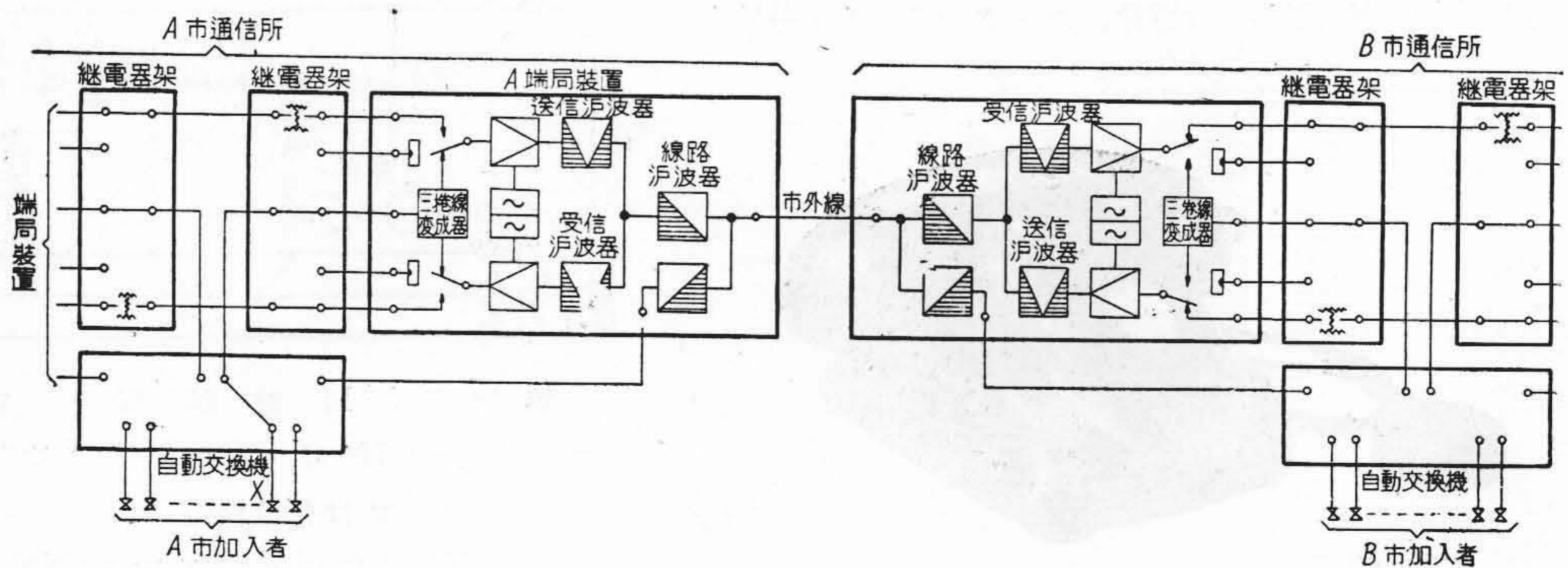
第 20 図 継 電 器 架
Fig. 20. Relay Group of Carrier Telephone Equipment

搬送電話機及び搬送応用
Carrier Current Telephones and Carrier System in Various Applications

搬送電話機及び搬送応用は最近に至りその需要が著るしく増加し、各方面に使用される様になった。

日立製作所に於ては、絶えざる研究の結果新製品を各所に納入し、需要家の満足を得ている。

搬送電話機に就ては、多中継を目標とするトールダイヤル信号方式を採用した NS 型搬送電話装置を完成し、机上から机上への、市外自動中継搬送電話回線の構成に成功した。



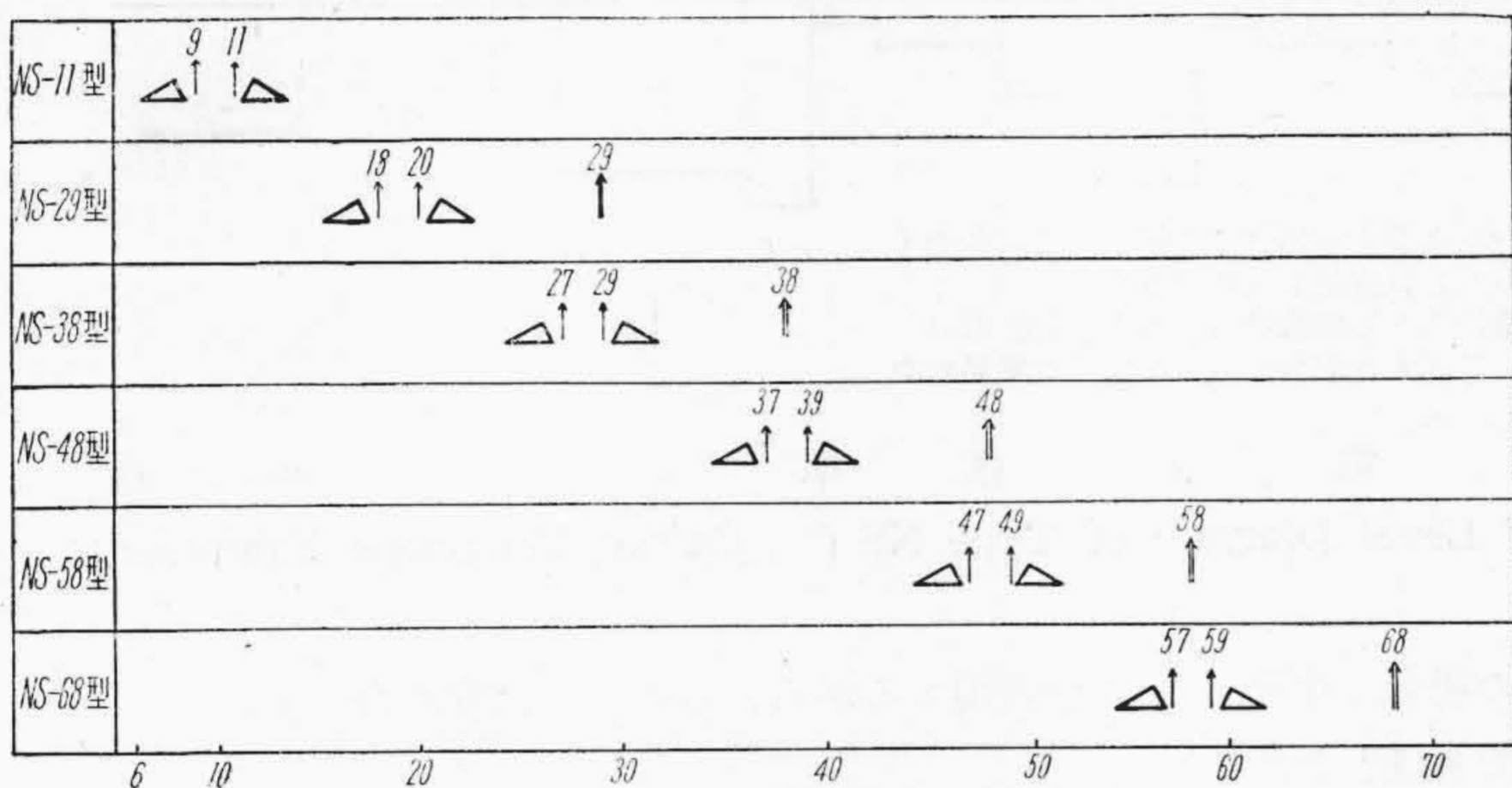
第 21 図 NS-「」型搬送電話装置による市外自動中継回
Fig. 21. Schematic Diagram of A-B Toll Trunk Line

搬送応用としては、電報局に於て 20 システムの搬送電信の着信レベルを自動的に監視し、着信レベルの規定値以上の変動に対し、残光性ブラウン管と、警報装置により適確に警報を発する、集中レベル監視装置を完成し従来の搬送電信着信レベル監視の繁雑を一挙に解決するに至つた。

又、電力事業方面への応用としては、搬送式 5 チャンネルの遠隔測定装置を完成し、中央司令所に於て、遠隔地の発電所の電力、電圧、電流、周波数等を指示せしめ、適時適切なる給電司令を可能ならしめた。

搬送機の設計としては、新型標準部品を制定し、大量生産の実施、工数の短縮、部品の互換性等に実績を上げて

いる。
次に主なる新製品に就き御紹介する。



- ① ↑ は二重変復調用搬送電流周波数を示す
 ② ↑ は搬送電流周波数を示す
 (MG-29型以下に於ては 9kc 及 11kc を二重変調したもの)
 ③ 監視電流には搬送電流周波数を用いる

第 22 図 NS 型 搬 送 電 話 周 波 数 配 置

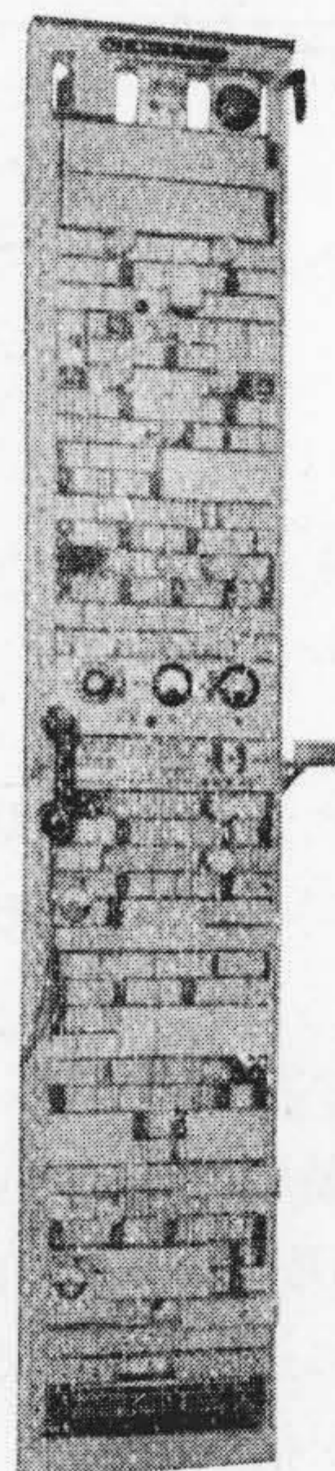
Fig. 22. Diagram Showing Frequency Allocation of Type NS 「 」 Carrier Telephone System

トールダイヤル用一通話路搬送電話端局装置 Single Channel Carrier Current Telephone Terminal Equipment for Toll Dial

本装置は架空裸線に重畳して、簡単に市外自動中継搬送電話回線を構成することが出来、併も雑音少く、通話信号の確実な回線が得られる。下記に本装置の概要を紹介する。

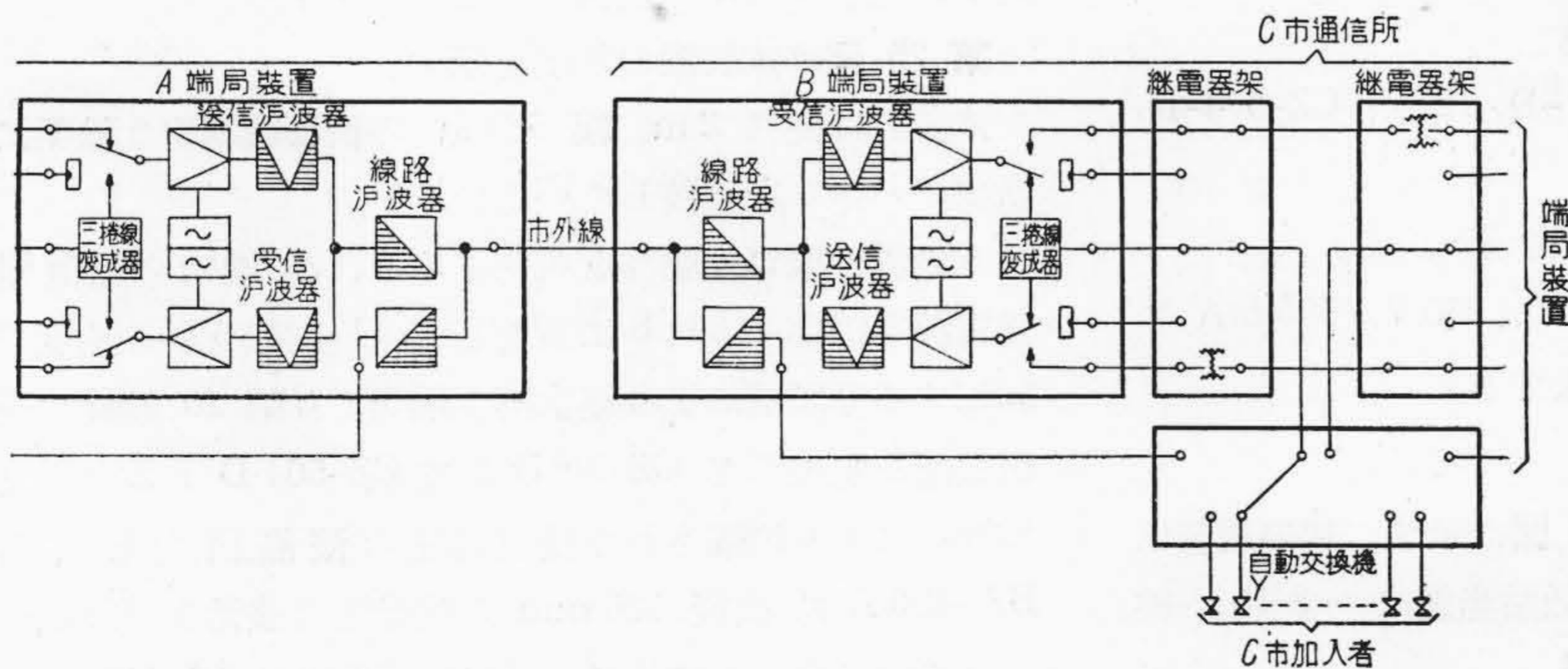
1. 用途

- 使用線路 架空裸線
- 線路減衰量 使用周波数帯域にて 45 db 以下
- 通話路数 1 チャンネル
- 接続交換機 自動交換又は手動交換機
- 自動交換機に接続して市外自動中継用に用いる場合は



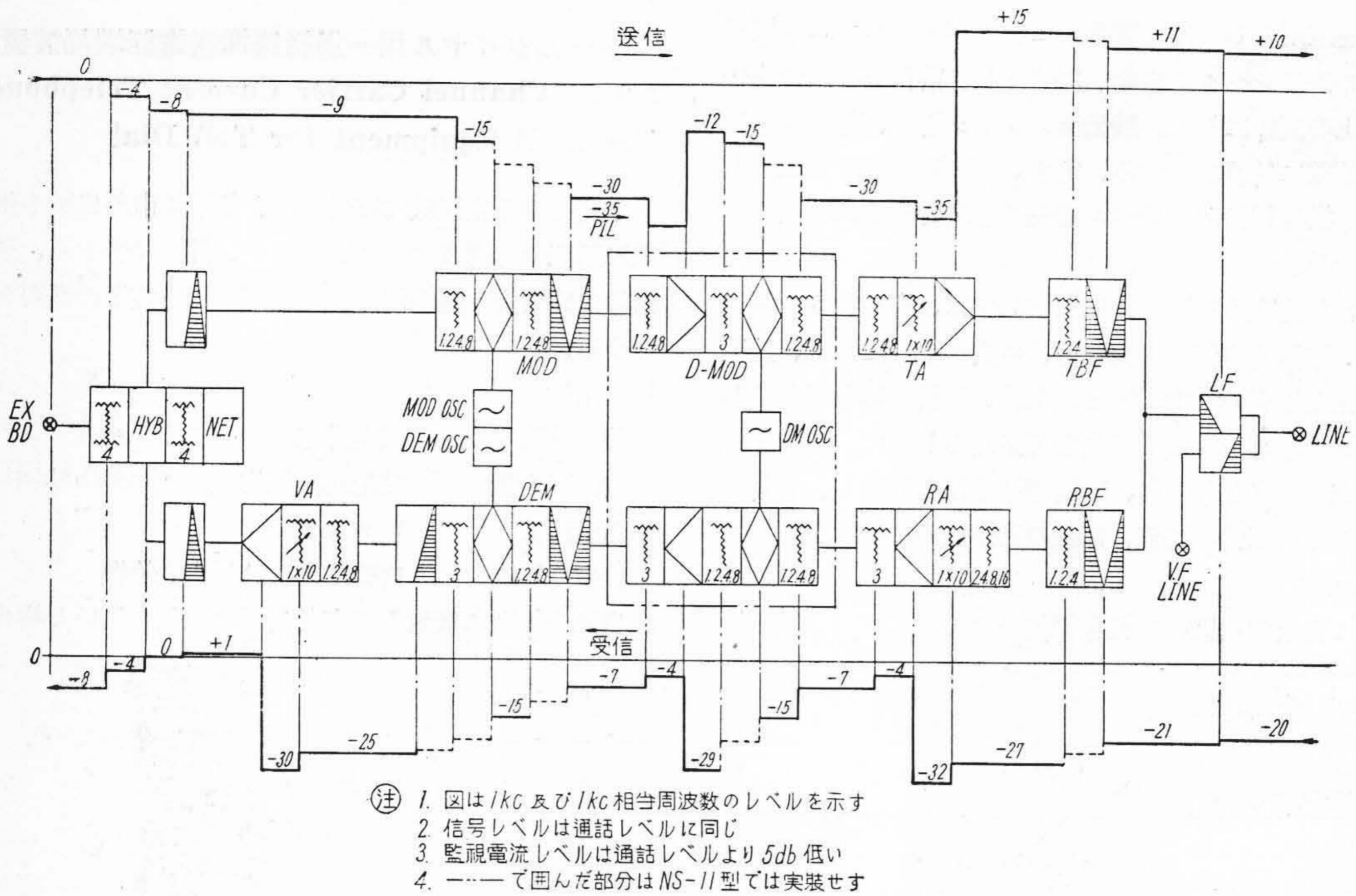
第 23 図 トールダイヤル用一通話路搬送電話端局装置

Fig. 23. One-Channel Carrier Current Telephone Terminal Equipment for Toll Dial



線構成図 (A市の加入者 X と C市の加入者 Y との通話を示す)

by Type NS-「 」 Carrier Telephone System



第 24 図 NS 型 搬 送 電 話 標 準 レ ベ ル 図
 Fig. 24. Schematic Layout Standard Level Diagram of Type NS 「 」 Carrier Telephone Equipment

第 21 図に示す如き接続をする。多中継の場合は中継される端局の終端盤が切り離され四線式で接続される。

2. 型式及び種類

本装置は使用周波数帯域により、第 22 図に示す通り NS-11 型乃至 NS-68 型の 6 種類があり、既設の音声電話回線に逐次重畳することにより、実回線を含めて 7 通話路を構成出来る。

3. 構造

本装置は第 23 図の写真に示す如く、高さ 2.75 m 幅 0.52 m の標準鉄架に一切の機器を実装してある。第 24 図に本装置の主要回路構成を示す。

本装置の使用真空管は CZ-501-D, 12 本、CZ-504-D, 3 本である。

第 20 図に本装置附属の継電器架を示す。

本装置を動作させる為には D.C. 250 V, 500 mA D.C. 24 V, 6 A の電源を必要とする。

4. 性能

本装置の標準レベル図を第 24 図に示す。音声周波伝送帯域は 300 ~ 2,400 ~、で通話当量は -8 db, 総合周波数偏差は 5 db 以下である。

信号方式は 2,300 ~ 及び 2,600 ~ の二周波方式を採用して、二周波により夫々ダイヤルのブレーク、メー

クを表現するから、信号の誤動作がない。

集中レベル監視装置

Telegraph Level Monitoring Equipment

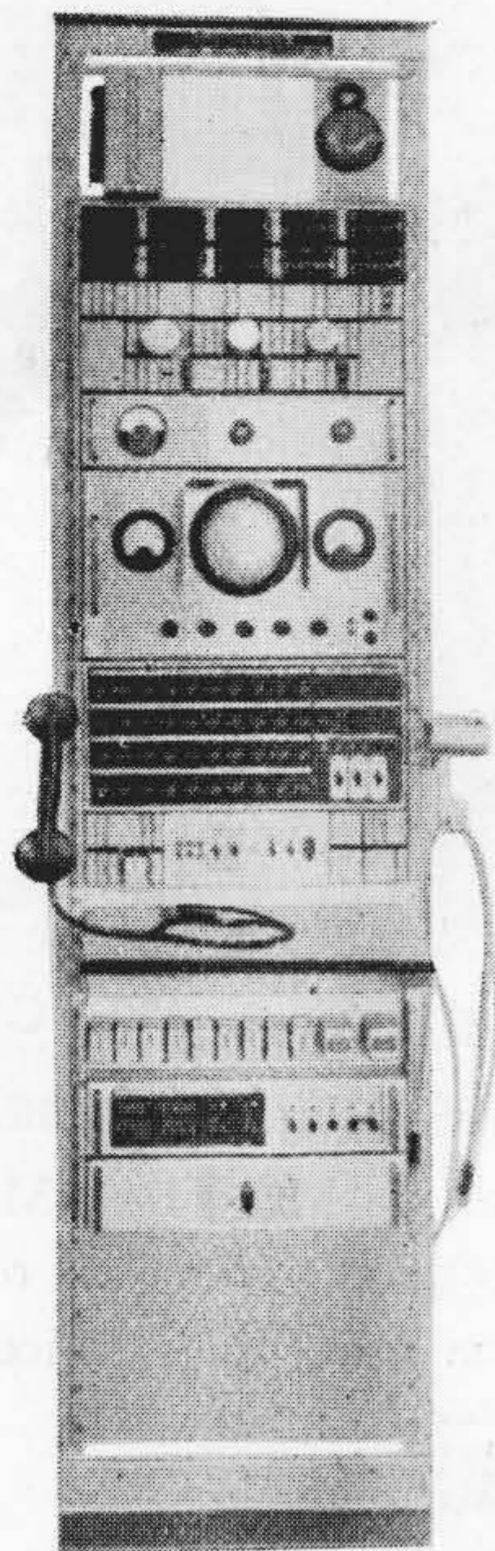
本装置は電気通信省電気通信研究所、実用方式化部電信方式課の御指導により製作されたもので、最近電気通信省ではサービス向上のため、電信回線を中央電信局に集中する計画を進められているが、この計画の一貫として集中された全電信回線の電信レベルを本装置一台を以て監督せんとするもので、製作された本装置は 20 電信端局の電信レベルを監視することが出来る。

第 25 図は本装置の外観を示す。

本装置は高さ 2 m、幅 52 cm の新型標準自立鉄架に所要のパネルを実装している。

本装置の概略の動作を説明すると、20 端局の受信電信電流を標準 -30 db に調整して、1 回転 5 秒の速度で回転する分配機により逐次第 1 端局より第 20 端局の受信電流を整理して CZ-501D 2 本 CZ-504 D 1 本の三段増幅器により増幅された受信電流の波高値を日立製 BA-120 A型 直径 120 mm の残光性 (残光 5 秒以上) ブラウ管にえがかす故に、常に感光面には 20 端局の全電信電流の波高値を見ることが出来る。

又標準入力より受信電流が変動した場合は直ちにブラ



第 25 図
集中レベル監視装置
Fig. 25.

Telegraph Level
Monitoring
Equipment

BA-120 A ブラウン管 1 本
又本装置を動作させるために次の電源が必要である。

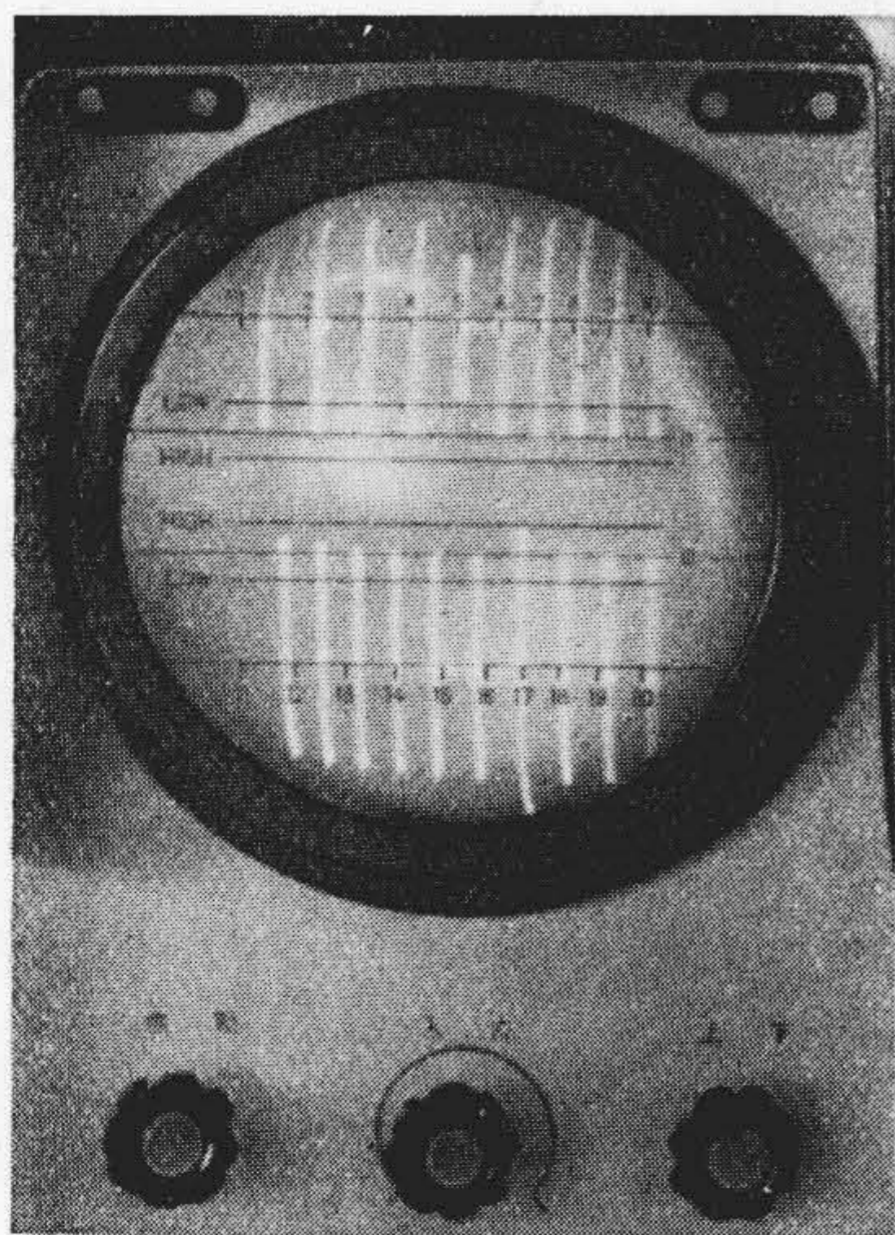
ウン管面に変動した波高値をえがくから、第何端局の回線が故障であるかは一見して判明する。

第 26 図は第 5 端局の回線のレベルが 3 db 低いことを示し、第 17 端局の回線のレベルが高いことを示している。

一方標準状態より或る回線が $\pm(3\pm 0.3)$ db レベルが変動した時は直ちに警報を発するが、逐次送出される標準状態の回線に対しては全然無関係に警報を与えないで故障回線のみに対して約 2.5 秒間隔の断続警報を与えるようサーミスターの電気的特性を利用した特殊回路が含まれている。

本装置に使用する真空管は次の三種である。

- CZ-501 D . 2 本
- CZ-504 D 1 本
- KX-124 1 本



第 26 図 ブラウン管上に現われた各回線のレベル
Fig. 26. Level of All Channels Viewed on the Brown Tube Oscilloscope

- D. C. 24 V 約 1.5 A
- D. C. 250 V 約 50 mA
- A. C. 100 V 約 0.5 A

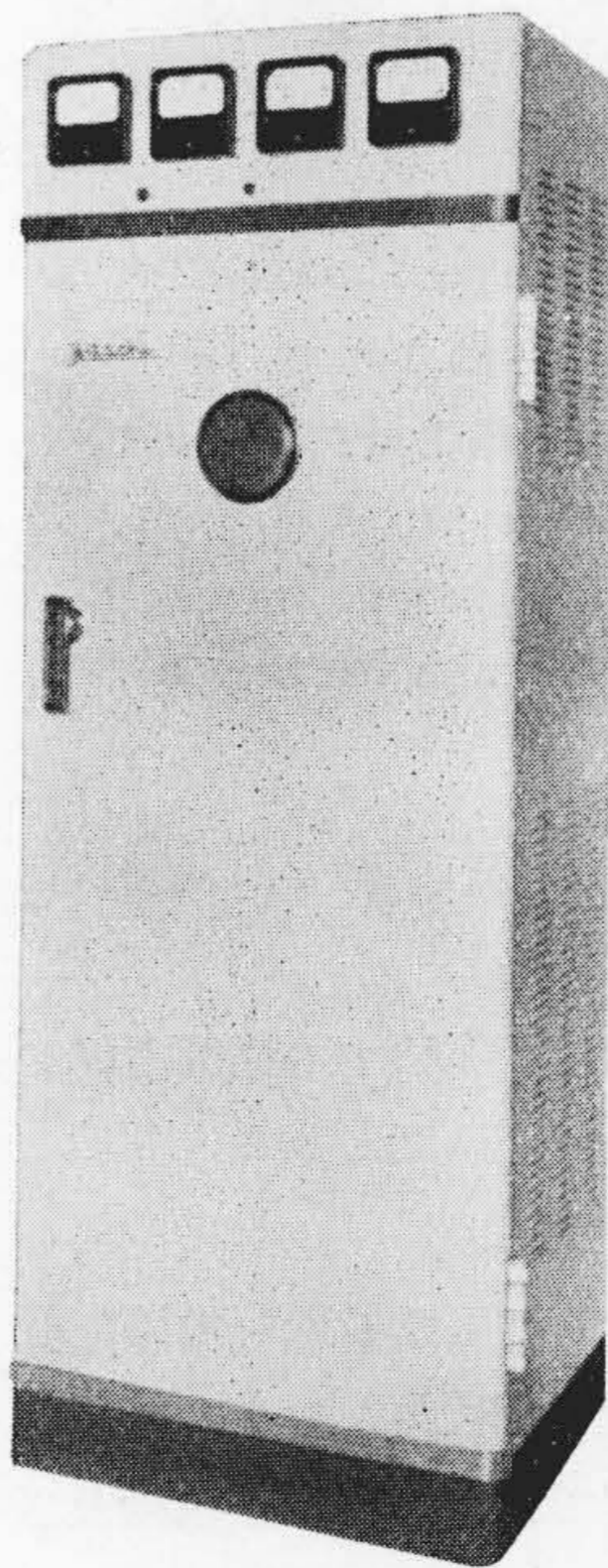
無線機器

Radio Communications Equipment

昭和 26 年は無線機に対する需要面に大きな変化が生じてきた。即ち超短波の分野では前年度から試作が進められていた警察関係の VHF, FM 無線電話装置が実用化に入り、国警、自治警で次々と実用化計画が実現されてきた。又国際状況の変化も伴い、警察予備隊、海上保安庁に於ける無線機器の整備が強化され、長中短波の送信機及び受信機の分野に於て新しい技術の盛られたものの要求が実現化してきた。

日立製作所はこの機運をつかまえ、超短波無線機器では前年度既に優秀な成績で実用試験を終つていた 150 MC-FM 無線電話装置の生産を開始し、我国に於ける自治警察無線装置のトップを切つて先ず横浜市警にこれを納入し、引続き各都市自治警その他の需要に応じるため生産に努力している。

又長中短波無線機器では多年船舶無線機、陸上局無線機で磨いてきた技術を利用し、海上保安庁用船舶無線機、警察予備隊用陸上用無線機の生産を行い、成果を挙げている。以下これら新機種を紹介する。



PF-21 型固定局無線電話装置
Type PF-121 Fixed Station Radio Equipment

第 27 図は新しく製作された PF-121 150 MC-FM 自立型固定局である。外形は高さ 1 m 60 cm、幅 60 cm、奥行 45 cm で、電気的特性はほぼ PF-112、コンソール型と同様であるが、取扱い、保守に特長があり、特に自立型であるため設置場所の条件によつては著しい特長を発揮する。

第 27 図 PF-121 型固定局無線電話装置
Fig. 27. Type PF-121 Fixed Station Radio Equipment

これに相対する移動局は PM-111 型移動局が使用される。

150 MC-FM 無線電話装置 150 MC-FM Radio Equipment

本装置は通信周波数 148~152 MC の水晶制御超短波周波数変調無線電話装置で“150 MC-FM 自治体警察消防無線電話仕様書”に完全に適合するもので、電通省電気研究所の厳密な性能認定試験に優秀な成績で合格した現在我国に於て最新にして最高のものである。

この装置は送信出力 25W の移動用と 50W の固定用の二種類に分れ、横浜市警に納められ、我国自治体警察に於て最初に採用されたものである。

PM-111 型移動局用無線電話装置

送信機、受信機、電源及び移動用制御器より成り、運転席に於て起動停止、音量、スケルチの調整、信号の送受、プレストーク式通話を行うことが出来る。



第 28 図 横浜市警ジープに装備された 150 MC VHF/FM 移動用無線電話装置の外観

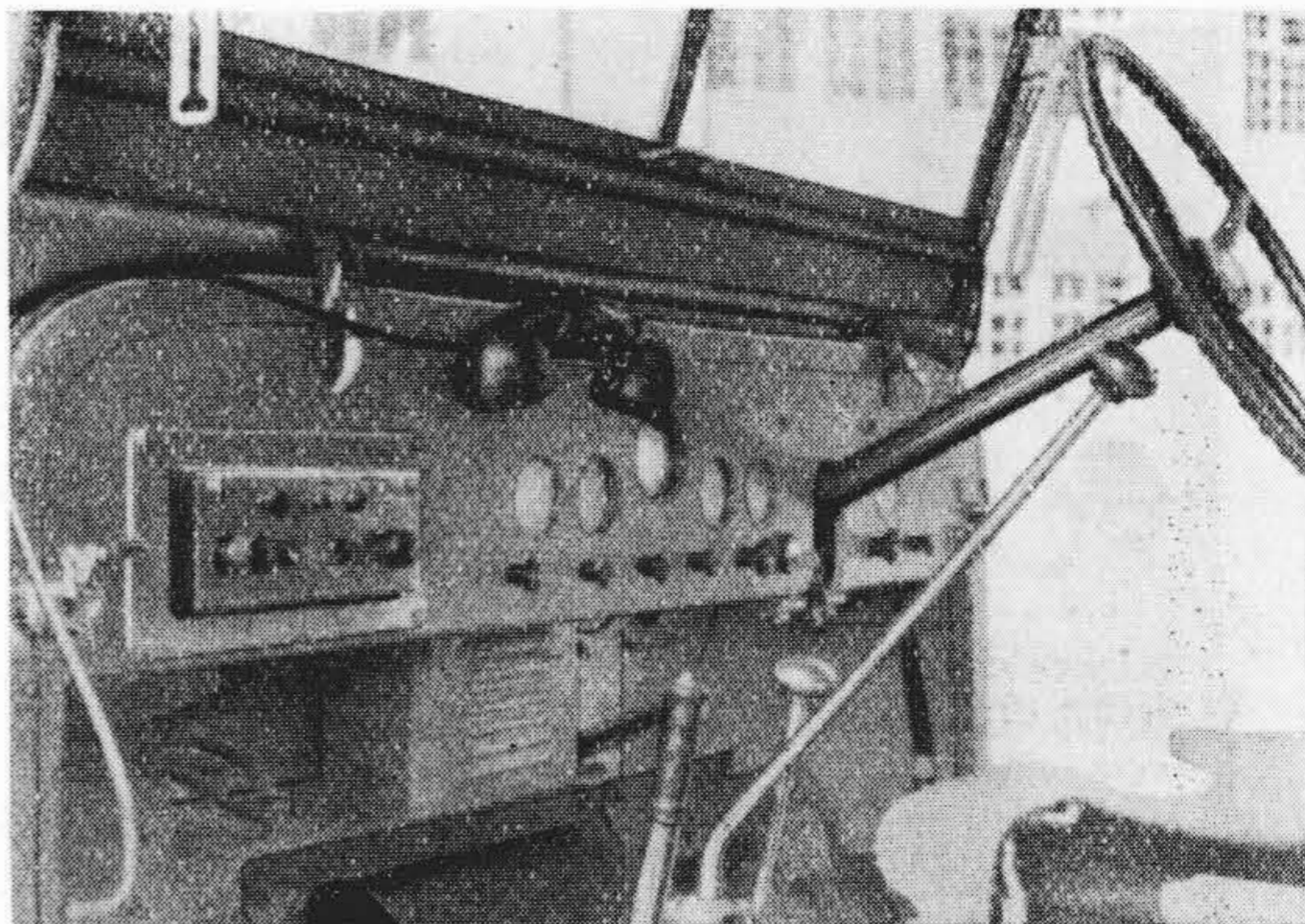
Fig. 28. General View of 150 MC VHF/FM Mobile Radio Equipment Installed on Jeep of Yokohama Municipal Police

電源は 6V の自動車用蓄電池から取り、諸種の悪条件に対し故障絶無を期している。

第 28 図及び第 29 図は移動局を実装する横浜市警ジープを示す。

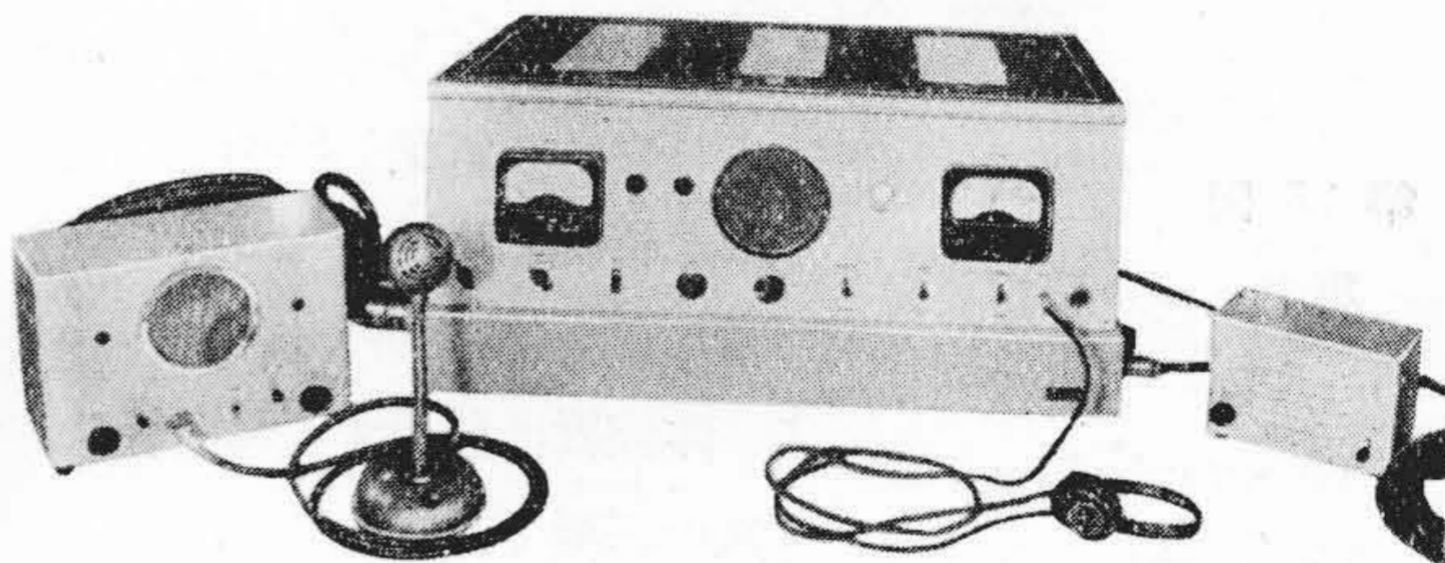
PF-112 型固定基地局無線電話装置

第 30 図は横浜市警へ納入した固定基地局無線電話装置であつて、固定局は内部点検容易なるように起開型シャーシを使用した卓上型で、送信機、受信機及び電源を内部に一纏にしてコンソール内に実装してある(第 30 図中央)パネル前面のツマミの操作により上記移動局と同操作が出来又自動中継の切換えが出来る。



第 29 図 横浜市警ジープに装備された 150 MC VHF/FM 移動用無線電話装置の制動部

Fig. 29. Controller Parts of 150 MC VHF/FM Mobile Radio Equipment installed on Jeep of Yokohama Municipal Police



第 30 図 PF-112 型固定基地局用無線電話装置
Fig. 30. Type PF-112 VHF/FM Radio Equipment for Fixed Station Use

又パネル前面には所要の計器を実装し、動作状態も監視出来る。

固定基地局は固定局に司令制御器及びモニタースピーカーを附したもので、固定局パネル面の電鍵切換えにより司令制御器(第 30 図左側)から上記諸動作が出来又モニタースピーカー(第 30 図右側)に於ては固定局及び司令制御器に関係なく送受の状態を監視することが出来る。

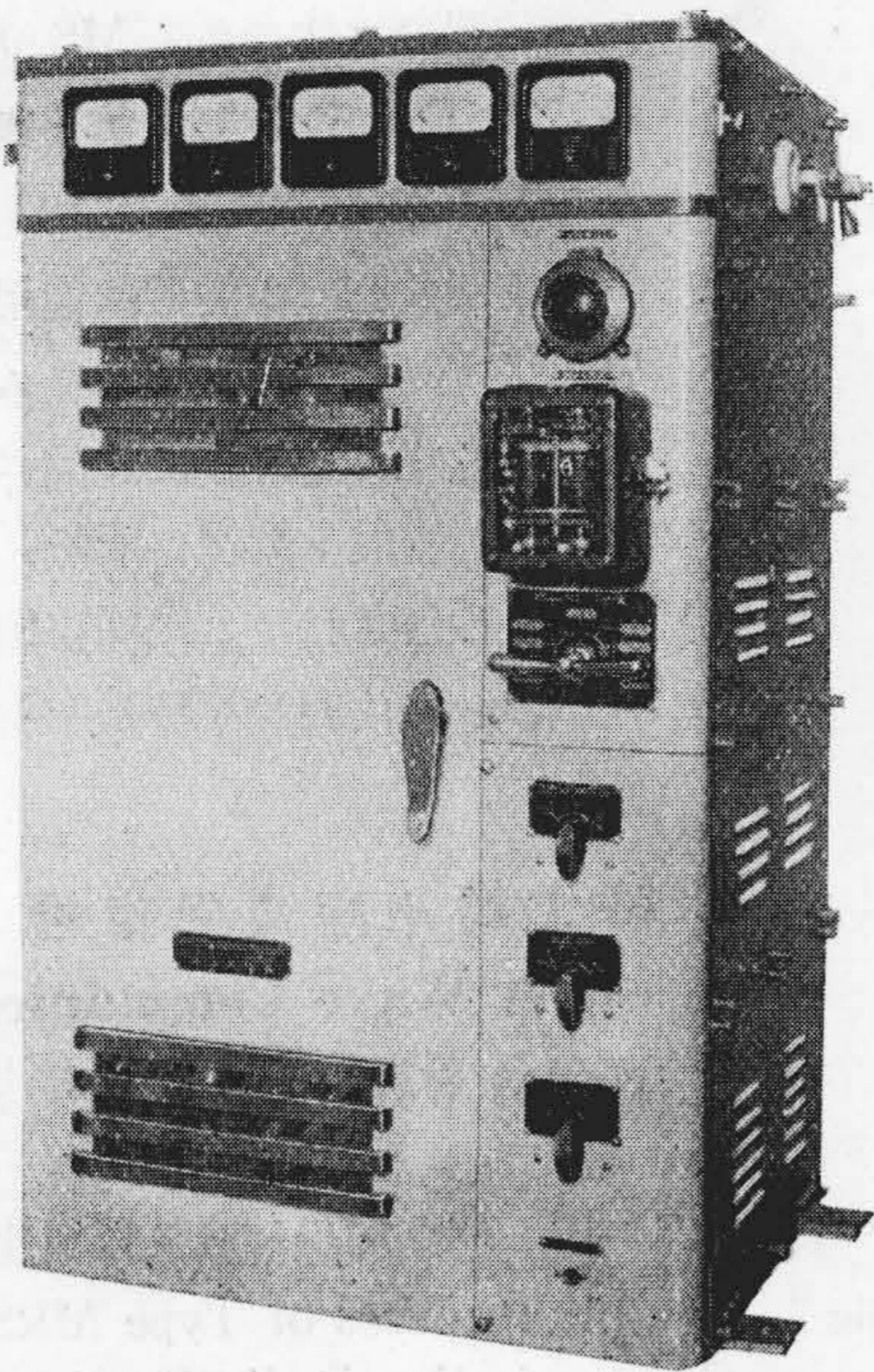
電源は 50 又は 60~ A.C. 100V を使用する。本無線装置には日立の特許及び実用新案が 10 件近く使用されており、技術の優秀さを示している。

MS-03 非常用 50W 送信機

Type MS-053 50 W Emergency Radio Transmitters

本装置は非常の際急速に船艇に装備して使用出来る 50W 中波、中短波の無線電信電話送信機で、海上保安庁非常用 50W 送信装置仕様書に基き設計製作されたものである。

本装置の構成は下記の如くである。



第 31 図 MS-053 船舶用無線電信電話送信機
Fig. 31. Type MS-053 Radio Telegraph & Telephone Transmitter for Marine Service

第 5 表 MS-053 非常用 50W 送信機性能表
Table 5. Specific Features of Type MS-053 50 W Emergency Radio Transmitter for Marine Service

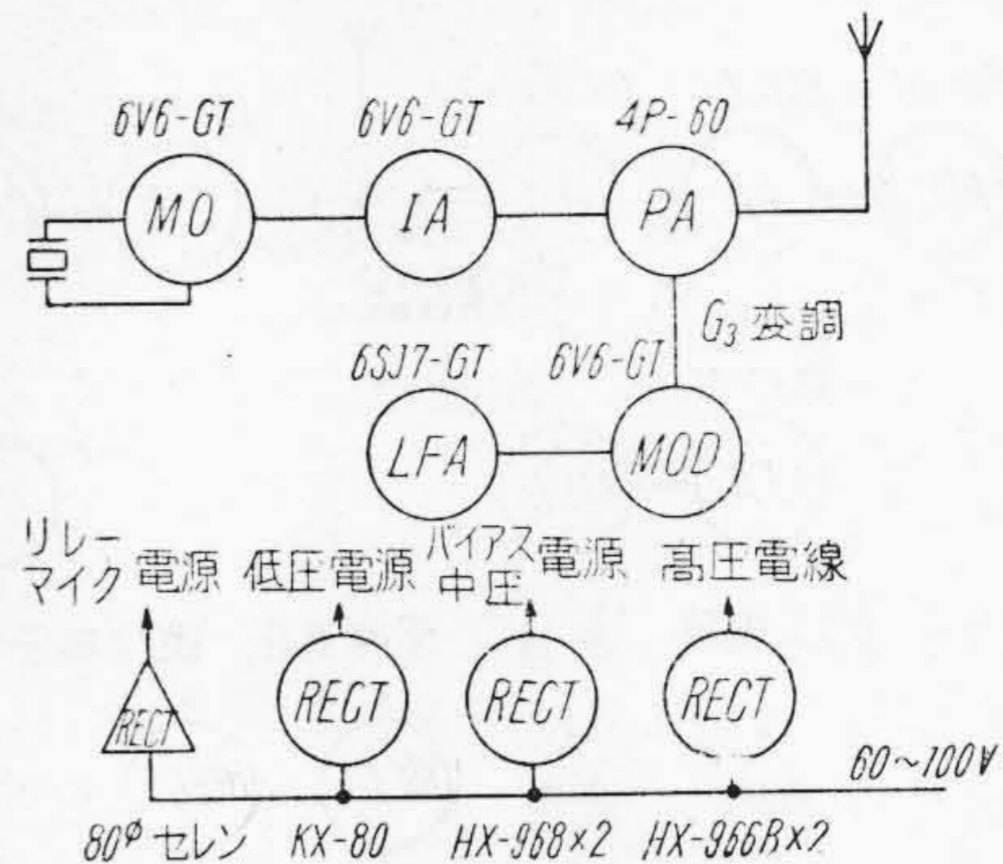
送信方式	水晶制御電力増幅方式
通信方式	ブレークイン方式、プレストーク方式
通信周波数	中波 375 kc~535 kc 4 波 中短波 1.5 MC~4 MC 5 波
出力	A ₁ , A ₂ 50 W A ₃ 30 W
変調方式	抑制格子変調
発振方式	無調整回路
キーイング方式	バッハーキーイング方式
通信速度	A ₁ , A ₂ で 1 分間和文 100 字 英文 30 語以上

1. MS-053 船舶用無線電信電話送受機
2. 2 HP, 1 kVA, 100 V 60 \sim ガソリン発動発電機
3. 配電盤
4. MA-50 擬似空中線

本装置の概略の性能は第 5 表に示す通りである。

第 32 図には本装置に使用する真空管及びブロックダイアグラムを示す。

本装置に於ては通信周波数範囲内に於て水晶発振を自動発振にスイッチに依り切換使用が出来る。又中波帯に於て通信速度を早めるために従来は実施が困難であつた



第 32 図 MS-053 船舶用無線電信電話送信機
ブロックダイアグラム

Fig. 32. Block Diagram of Type MS-053 Radio Transmitter for Marine Service

緩衝管にてキーイングする方式、即ちバッハーキーイング方式を採用して成功を収めた。

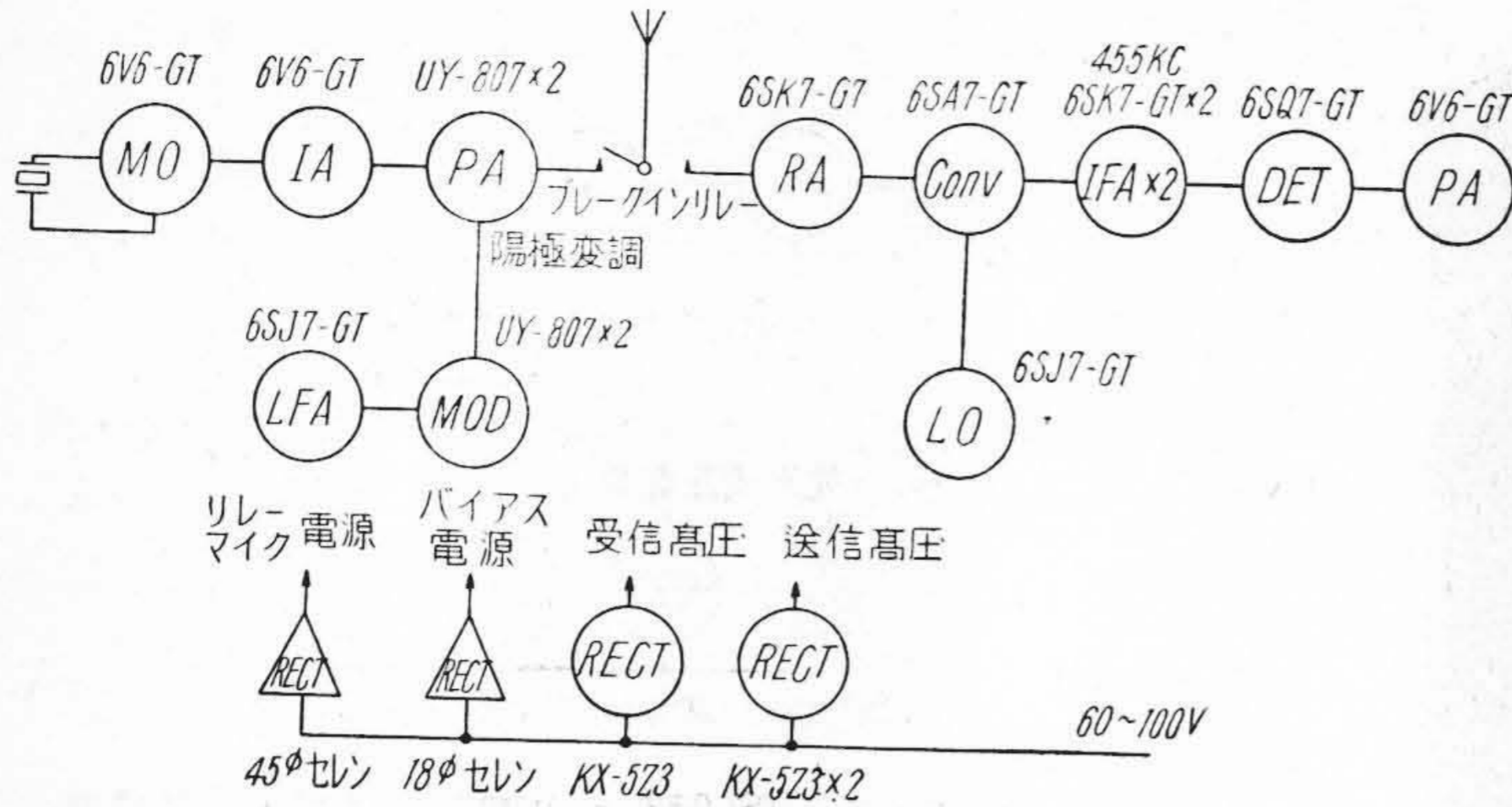
巡視艇用無線電話装置 Type MS-022 Radio Telephone Equipment for Marine Service



第 33 図 MS-022 無線電話装置
Fig. 33. Type MS-022 Radio Telephone Equipment

本装置は海上保安庁 12m 及び 23m 巡視艇に装備する MS-022 無線電話送受信装置で、海上保安庁仕様書により製作せるもので、沿岸警備にあたる海のジーマン唯一の陸上局及び僚船との通信施設に成るものである。

23m 巡視艇に装備する装置の構成は下記の如くである。



第 34 図 MS-022 無線電話装置ブロックダイアグラム
Fig. 34. Block Diagram of Type MS-022 Radio Telephone Equipment for Marine Service

第 6 表 MS-022 無線電話装置性能表
Table 6. Specific Features of Type MS-022 Radio Telephone Equipment for Marine Service

送 信 部	
送信方式	水晶制御電力増幅方式
通信周波数	1.5MC~4.5MC 5 波
通信方式	プレストーク方式
変調方式	陽極変調
発信方式	無調整回路
送信出力	A ₃ 25 W
受 信 部	
受信方式	7 球スーパーヘトロダイン方式
受信周波数範囲	1.5 MC~2.5 MC 2 波 2 MC~4.5 MC 3 波
受信可能電波型式	A ₃ 電波
総合利得	130 db 以上
総合選択度	イ. 近接周波数に対して ±10 kc 離調で 35db 以上 ロ. 影像比全帯域に於て 40db 以上
電氣的忠実度	1,000 c/s を基準として 300 c/s で -3 db 3,000 c/s で -8 db 以内
無歪出力	300 mW 以上

1. MS-022 無線電話装置
2. 情報用受信機
3. 500 VA インバーター
4. 100 VA インバーター
5. 起動機
6. 擬似空中線
7. 外部負荷線輪

本装置の主体である MS-022 無線電話装置の概略の性能は第 6 表に示す通りである。

又第 34 図に本装置に使用する真空管及びブロックダイアグラムを示す。本装置は小型巡視艇に装備されるため小型にして而も耐震、耐熱、耐湿に注意して製作されたこの種小型船舶用無線機として代表的な特長を有するものである。

陸上局用短波受信機 Short Wave Communication Radio Receiver

第 7 表 MRS-27 陸上局用短波受信機性能表
Table 7. Specific Features of Type MRS-27 Communication Radio Receivers

受信方式	8 球スーパーヘトロダイン方式
受信周波数範囲	500kc~15MC 5 波
受信可能電波型式	A ₁ A ₂ A ₃ 電波
総合利得	500 kc~10MC 130db 以上 10MC~15MC 120db 以上
総合選択度	イ. 近接周波数に対して ±5kc 離調で 18db 以上 ロ. 影像比全帯域に於て 30db 以上 ハ. 200c/s 帯域幅の水晶濾波器使用の場合 ±1,000c/s 離調で 15db
電氣的忠実度	200c/s~2,500c/s で 400c/s を基準にして -10db 以内
安定度	イ. 初期周波数変動及び電源電圧 ±10% 変化に対して 7×10 ⁻⁴ 以内 ロ. 電源電圧 ±10% の変化に対して出力変差 6db 以内

本機は警察予備隊に於て 500 W 短波送信機と共用して部隊通信用として使用されるもので、高度の性能を要求された優秀な受信機であつて、充分に要求を満足する如く製作されたもので、8 球スーパーヘトロダイン方式である。

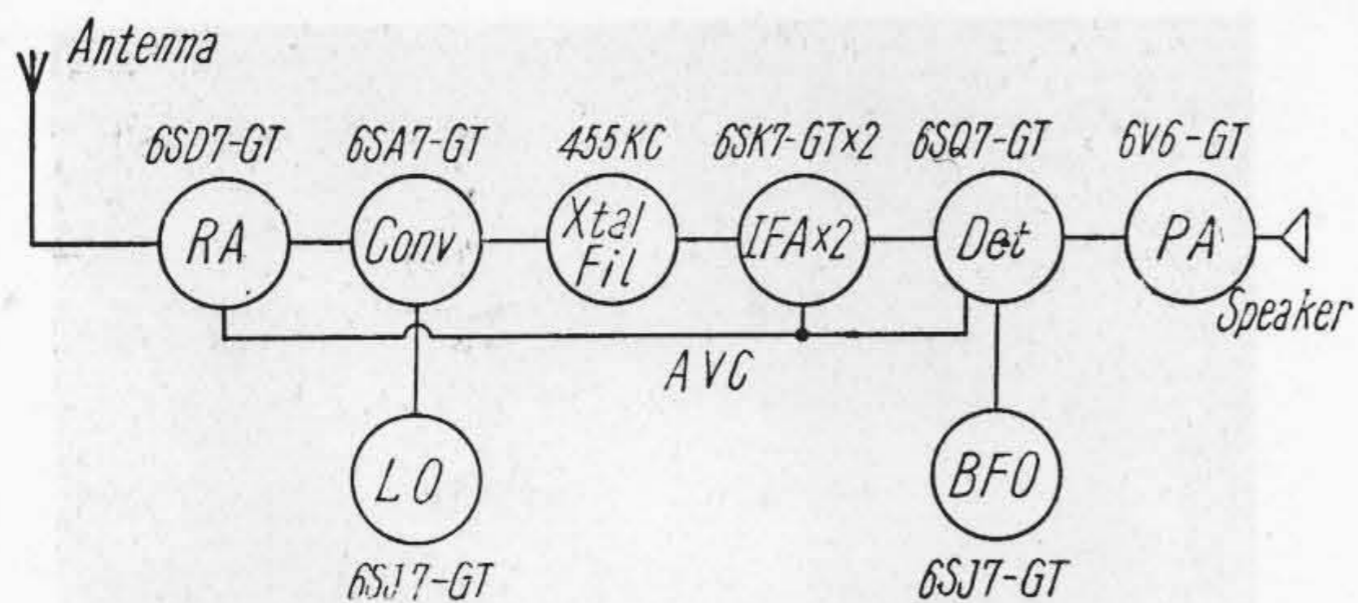
本機の構成は下記の如くである。

1. MRS-27 短波受信機
2. 電源整流器

本機の特性は第 7 表に示す通りである。

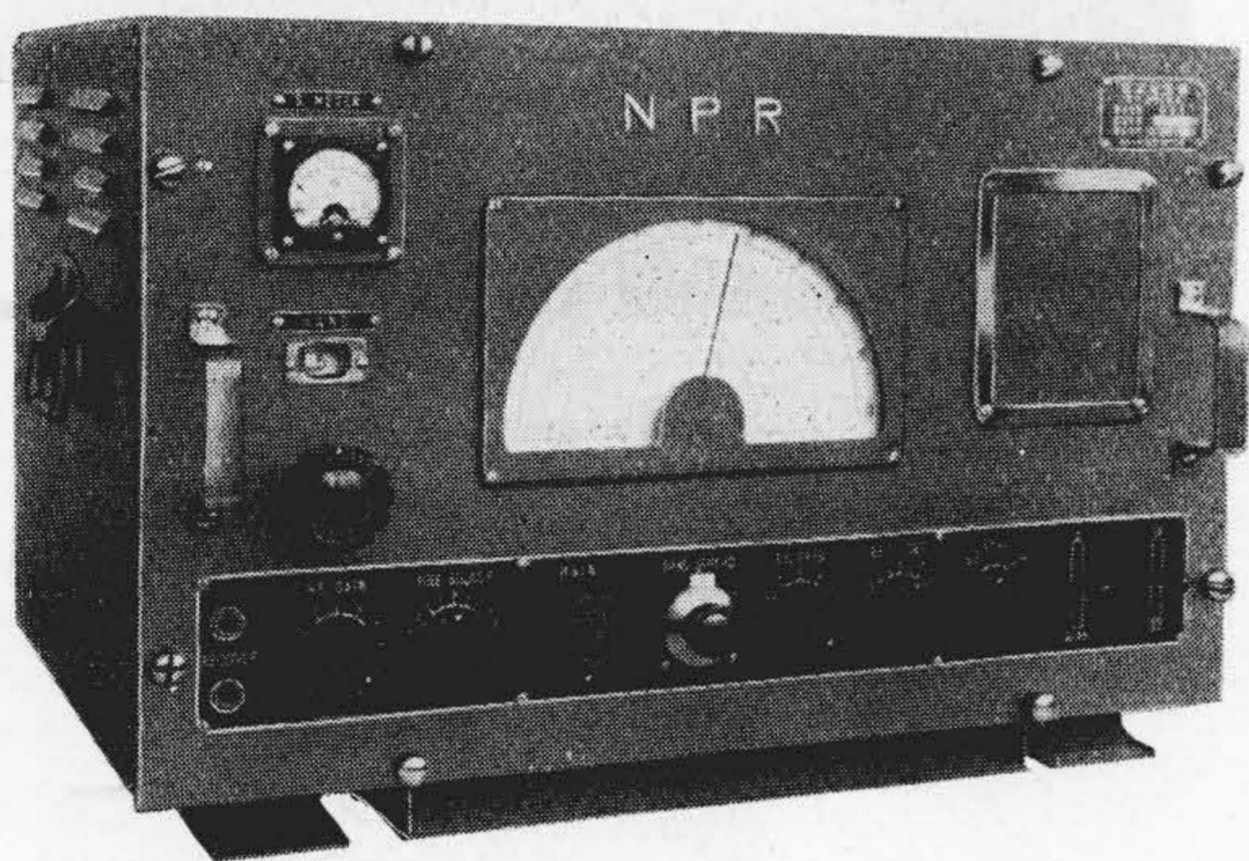
第 35 図には本機に使用する真空管及びブロックダイアグラムを示す。

本機の特長とする所は過去に於ては周波数切換えには



第 35 図 MRS-27 無線電話装置ブロックダイヤグラム

Fig. 35. Block Diagram of Type MRS-27 Communication Radio Receiver



第 36 図 MRS-27 短波受信機

Fig. 36. Type MRS-27 Communication Radio Receiver

ロータリースイッチを使用していたが、振動による変動、調整の困難等を改良するためにドラムスイッチを採用した。

又選択度を上げるために水晶濾波器を使用し、性能の向上をはかつており、一般通信用受信機として十分な性能を有するものである。

特に無線機器、搬送機器に応用し多年研究を進めていた水晶濾波器⁽¹⁾の適用は本受信機の性能を一段と向上せしめておる。

参考文献

- (1) 菅田昌次郎 水晶濾波器 日評 Vol. 33 No. 8 P. 15

通信器用部品
Parts of Communication
Equipment

日立製作所に於ては上述の各種通信機器を製作する一方種々の部品も勿論製作している。26 年中特に新らしく且つ興味ある実用化としてはここに述べるメタライズドペーパーコンデンサとサーミスタである。

両者共日立製作所の研究陣を動員して開発したもので必ずや各位の御満足を得るものと確信する。

メタライズドペーパーコンデンサ
Metallized Paper Capacitors

M. P. 蓄電器は第二次大戦中独乙で発達し戦後米英に於て急速に進歩を遂げ英国ディヴィリア、米国ウェスタン及びスミスペーパーの各会社で生産され紙蓄の過半が M. P. に置換えられんとする状態にある。

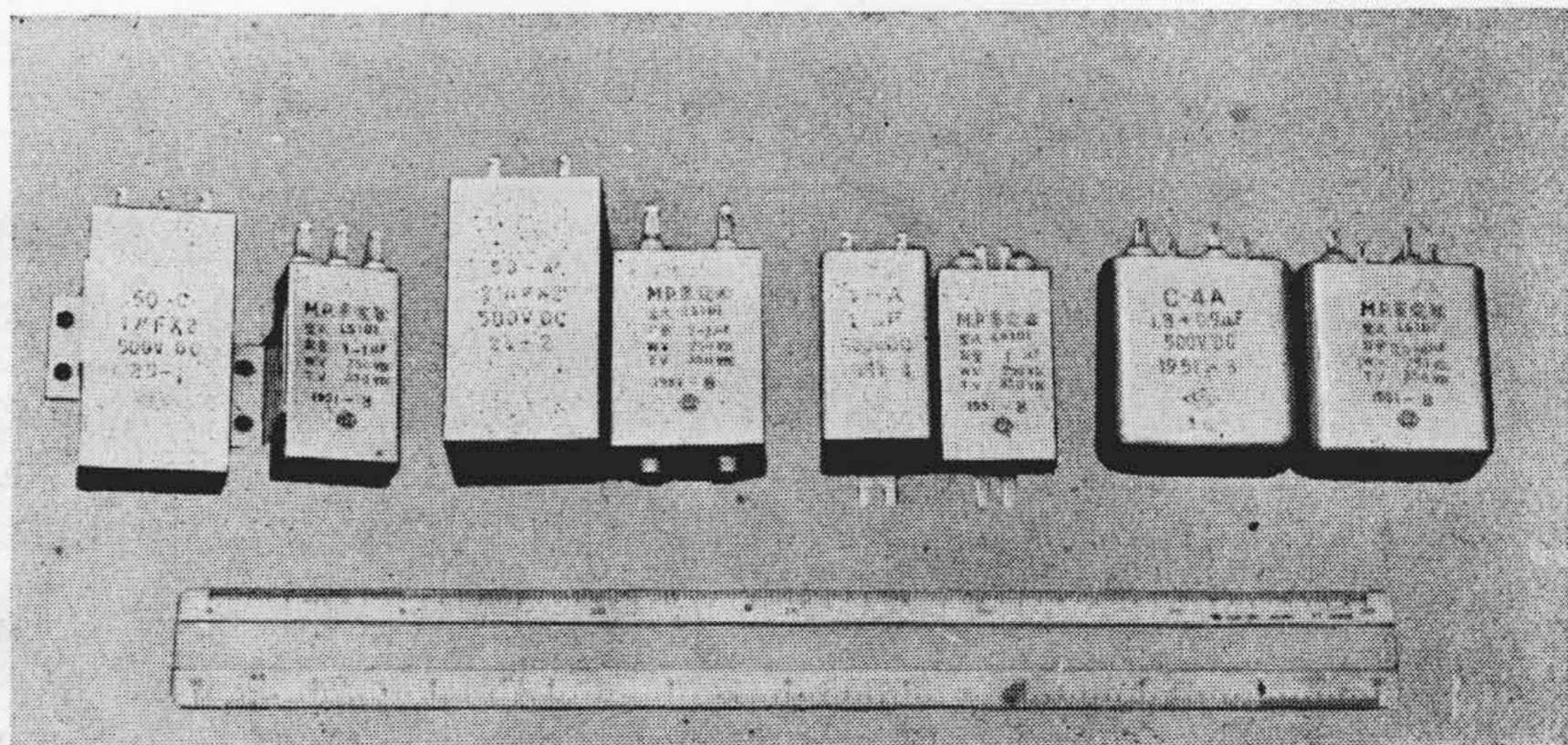
その大きな特徴は (1) 従来の紙蓄に比しスペースを節約しうること。即ち従来の紙蓄は金属箔の電極とその間に入る少くとも二枚以上の絶縁紙により構成されるが、M. P. 型では蓄電器紙の片側に金属を光の波長の数分の 1 の厚みに蒸着した所謂金属化紙で素子が作られるので第 8 表の如くスペースの縮減を期し得るのである。(第 37 図)

(2) 絶縁破壊に対し自己回復能力 (自癒性 Self Healing) を有すること。従来の紙蓄に於ては絶縁紙の

第 8 表 素子における従来の紙蓄と M. P. 型との体積比

Table 8. Comparative Volume of Conventional and Metallized Paper Capacitor Units

種別	試験電圧 (T.V.) D.C.	使用電圧 (W.V.) D.C.	従来の紙蓄 100% に対する体積比
A	100 V	50 V	27%
B	200 V	120 V	34%
C	300 V	200 V	43%
D	400 V	270 V	58%
E	500 V	350 V	73%

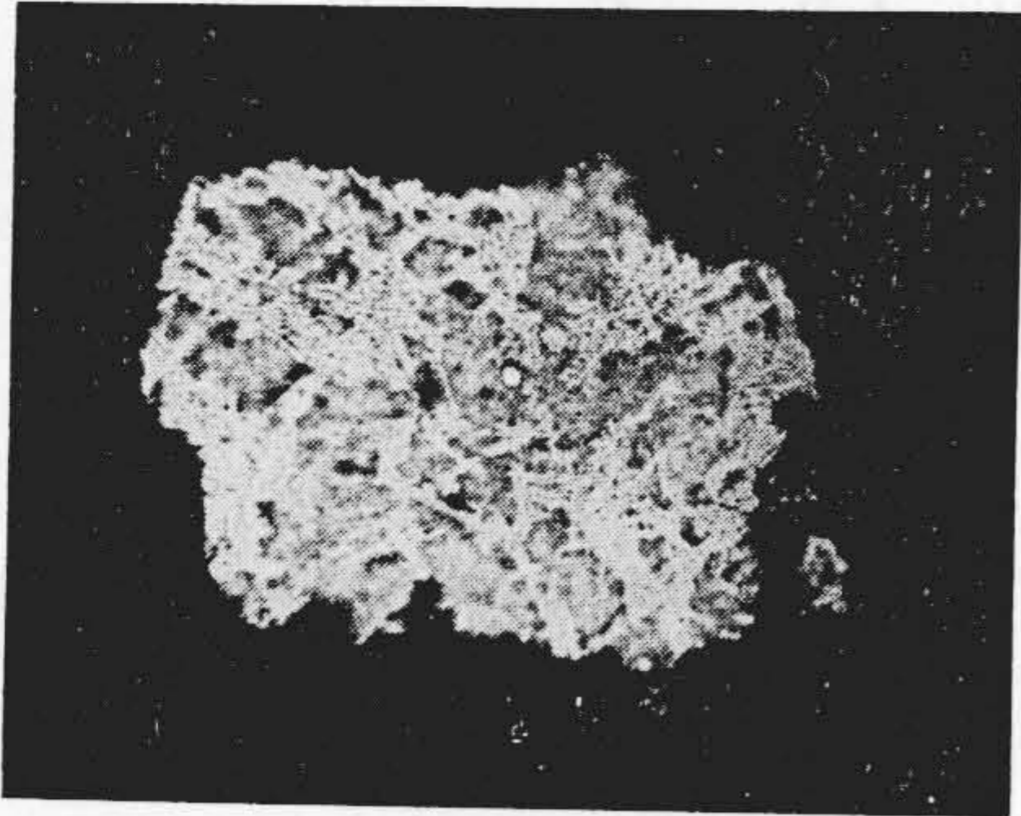


第 37 図 従来の紙蓄と M. P. 型との大きさ比較の一例

Fig. 37. Example of Comparative Volume of Conventional and Metallized Paper Capacitors

枚数を増して蓄電器動作の安全を期したのであるが、一度破壊すれば、その蓄電器を取換えるより他ない。M. P. 型では絶縁紙のピンホール又は蓄電性微粒子の存在

により絶縁破壊すればそのエネルギーにより極めて薄い金属被膜が蒸発し、紙の弱点は取除かれ再び絶縁性を恢復する(第 38 図)。従つて製造の一過程に於て故意に絶縁紙の弱点を過電圧を印加して除去してしまうのである。



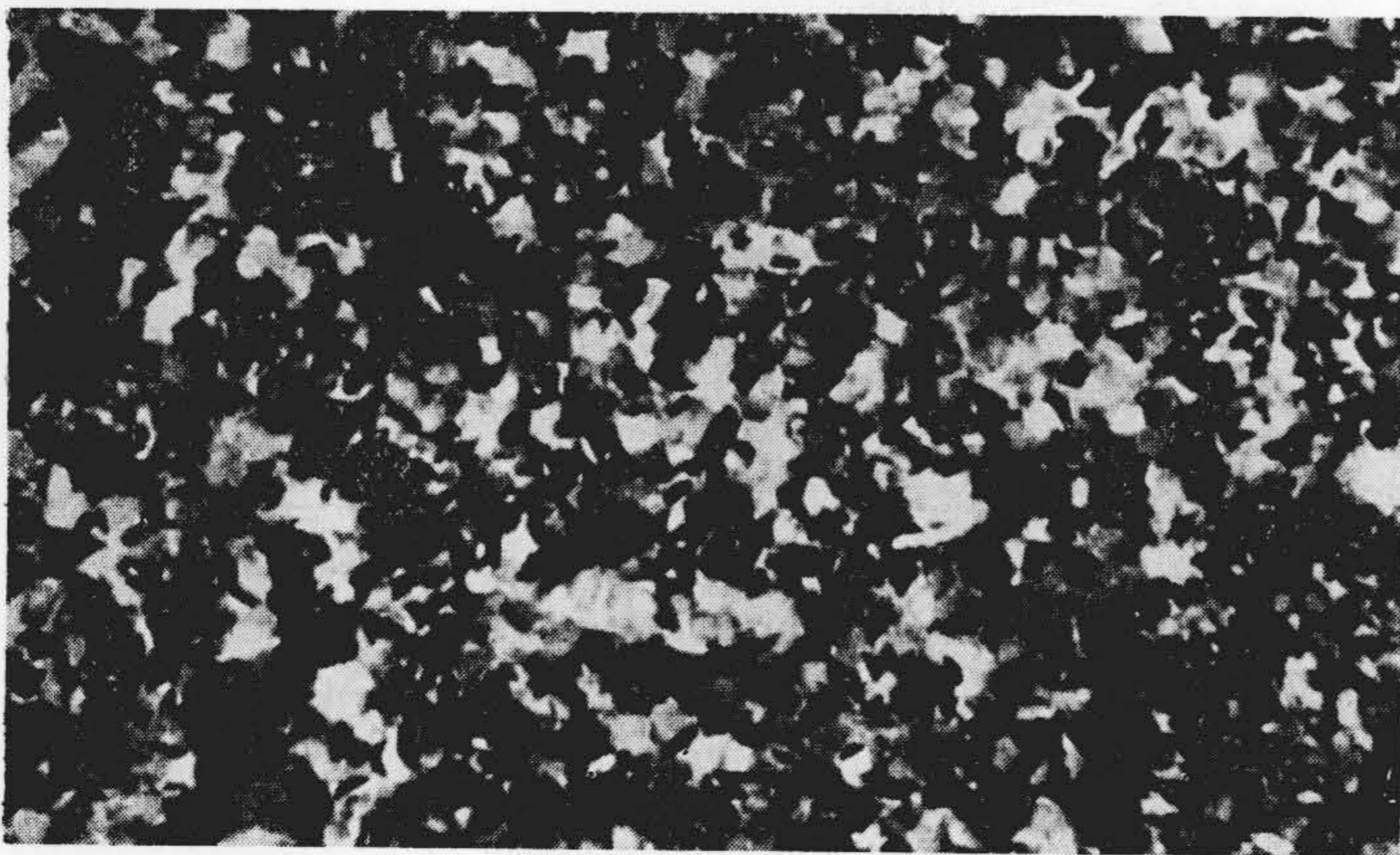
第 38 図 破壊点が自癒性により恢復したる図 (25 倍)

Fig. 38. Microphotograph Showing the Self-healing Action of Metallized Paper from Instantaneous Failure (×25)

第 9 表 現在の試験規格

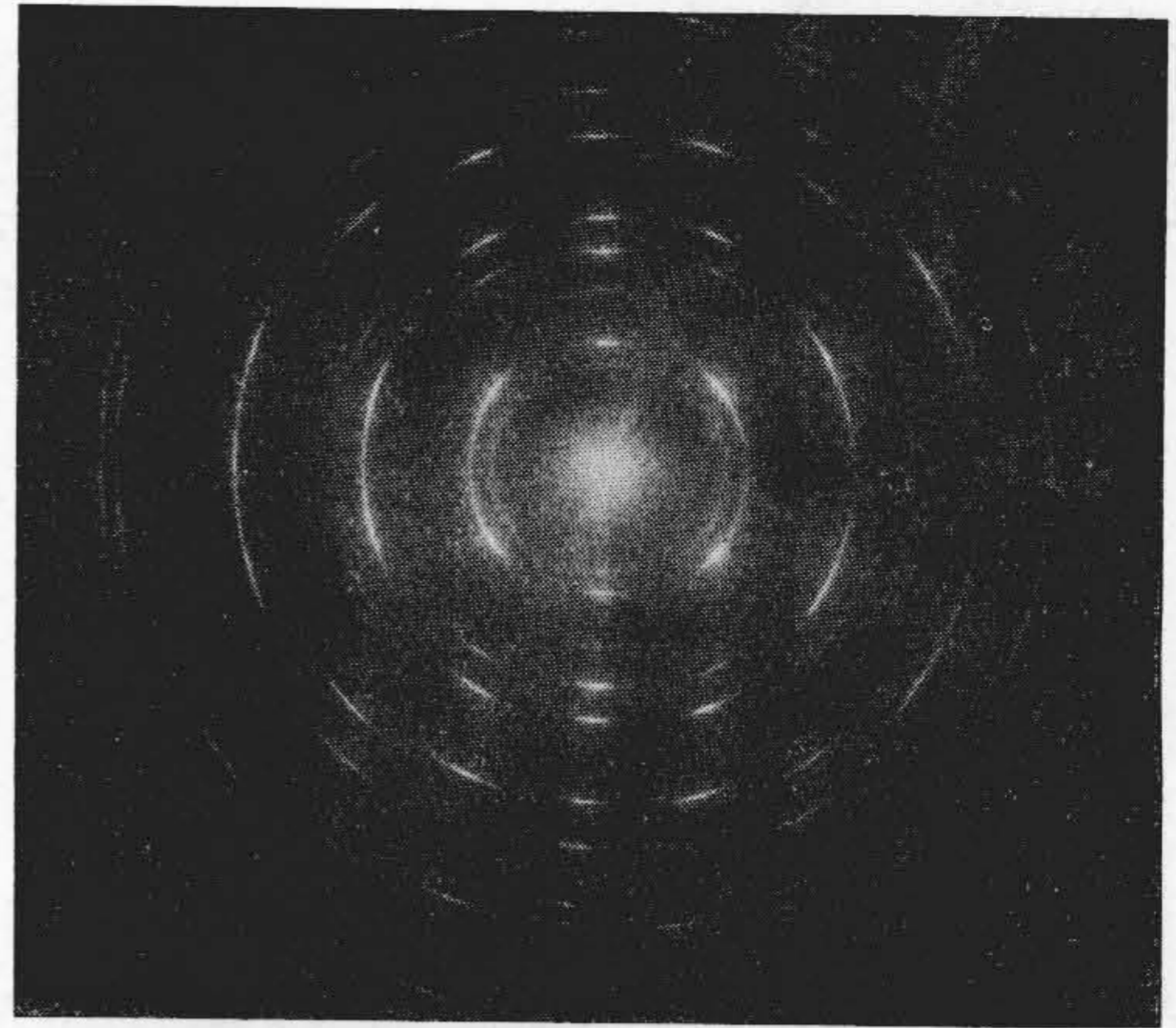
Table 9. The Present Test Specification

耐電圧		第 8 表の T.V. 1 分間					
絶縁抵抗	端子間	100 V.D.C. 直偏法により 1 μF 当り下記による					
		0	10	20	30	40	°C
		4,000	2,000	1,000	500	250	MΩ 以上
	端子ケース間	2,000 MΩ 以上					
	各素子間	1,000 MΩ 以上					
静電容量	交流ブリッジ法	1,000 c/s	+20% 以内				
			にて指定値				-10%
損失	交流ブリッジ法	1,000c/s	にて tan δ < 0.01				

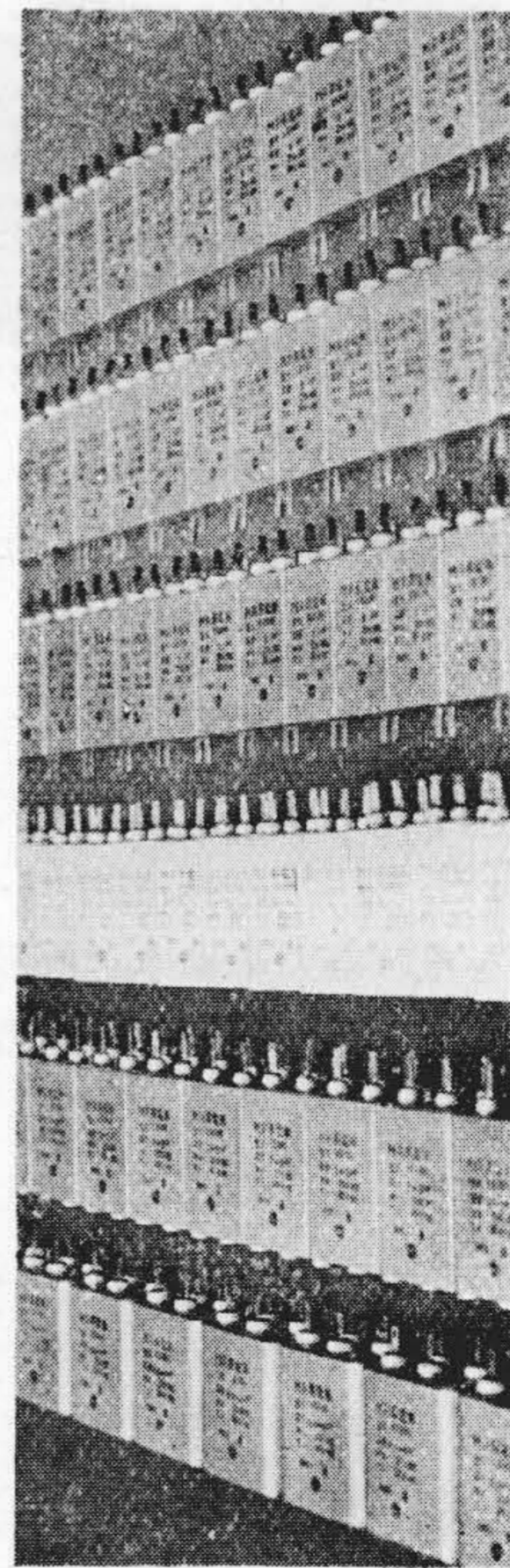


第 39 図 金属化紙の電子顕微鏡写真 (15,000 倍)

Fig. 39. Microphotograph of Metallized Paper (15,000)



第 40 図 金属化紙の電子廻折写真
Fig. 40. Photograph of Electron Diffraction Analysis of Metallized Paper



第 41 図 生産品の一部

Fig. 41. A Part of Products

日立製作所は昭和 25 年迄に金属化紙の研究に没頭し当初は金属被膜を 0.5 μ より薄くすると急激に電気抵抗が増して蓄電器として使用出来なかつたが、現在では 0.07 μ 程度のものを用い蓄電器として組立てている。金属化紙は電子顕微鏡写真(第 39 図)電子廻折写真(第 40 図)及び仕上り光沢等より現在米英のそれに劣らないもの

が出来る様になった。依つて 26 年初頭より量産試作を開始し研究室より工場生産の過程に入った。その製品を電通省通信研究所に提出し優秀な成績を納めた。(その結果は通研月報に発表になる予定) 引続き通研回路部品課と提携その実用化に努めている。

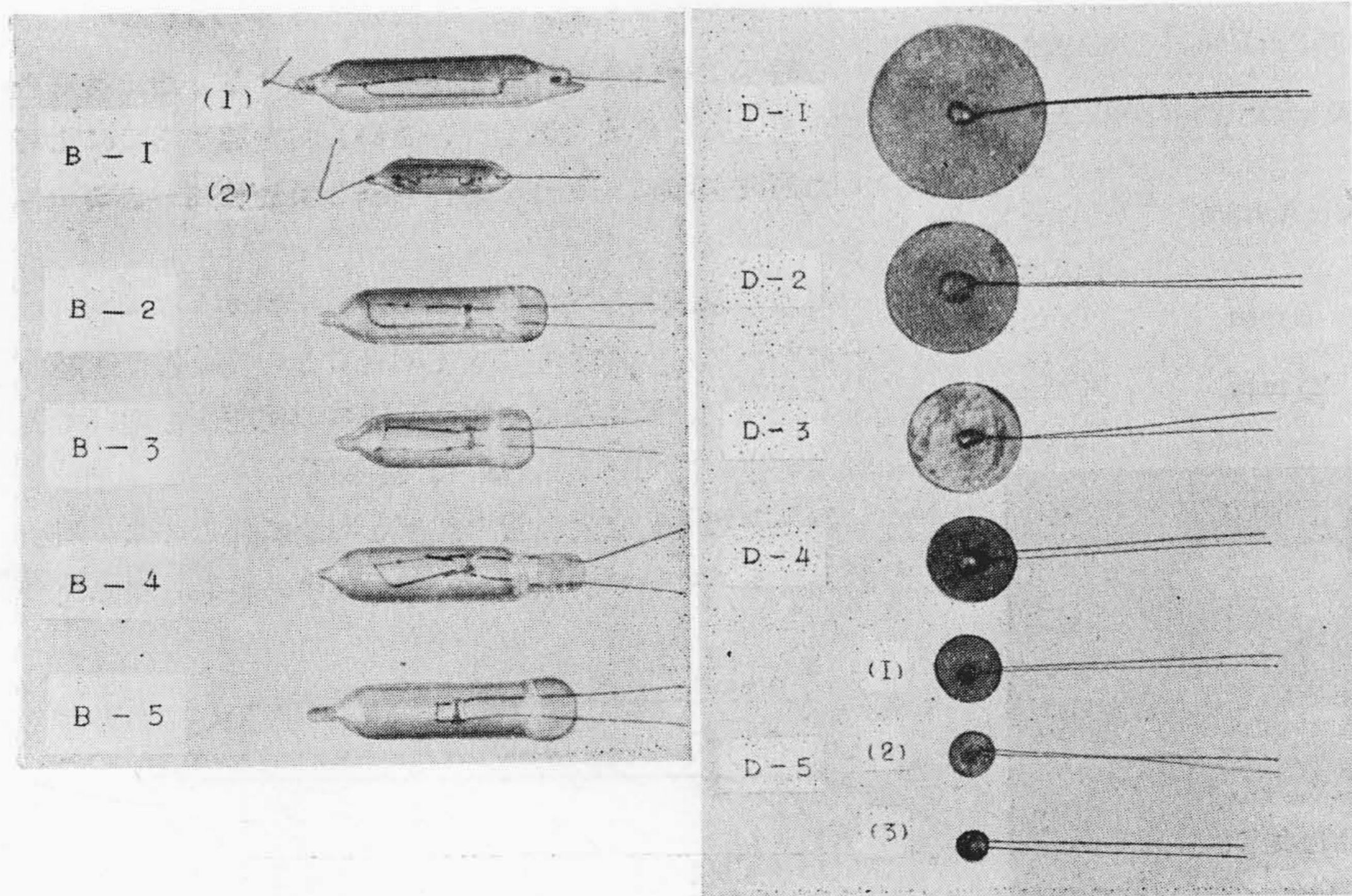
製品は第 9 表の如きものを規格品とし如何なる容量のものでも製作しうる態勢にある。

サーミスタ Thermistors

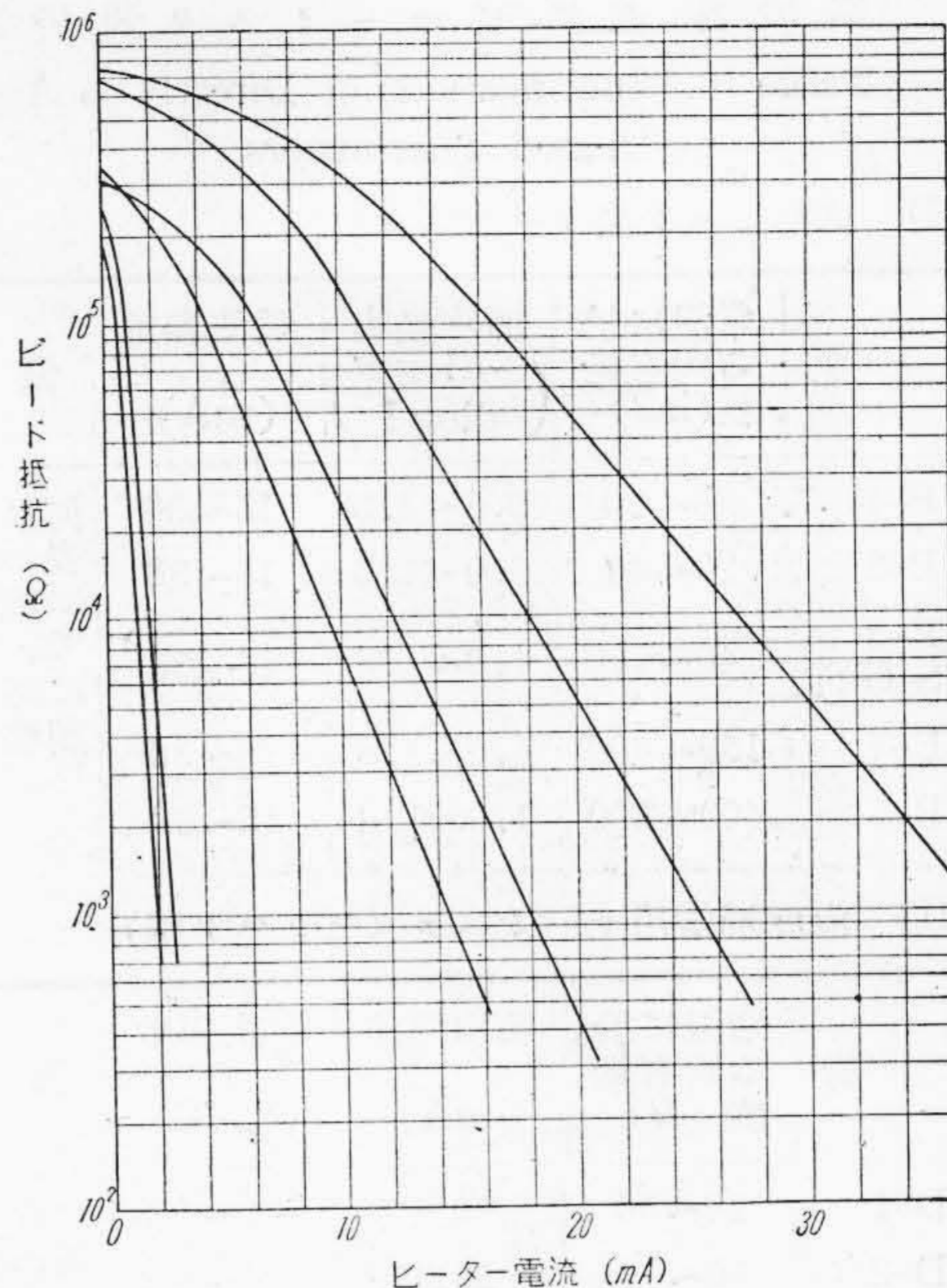
サーミスタは最近有線及び無線通信の新らしい回路部品として種々の用途に利用されようとしている。日立中央研究所に於ては半導体材料の研究を長年に亘つて行つていたのでその技術を応用してサーミスタの製品化に成功し、電通省に於ても他社にさきがけて最初に TS-G 型として規格化され、数次に亘つて納入したサーミスタが全国の裸線搬送装置の AGC に取付けられて、優秀な成績で稼働中である。

その後更に研究を進め抵抗値、感度時数及び寿命等について検討を加え、サーミスタの外販を行う我国唯一のメーカーとして種々の型のサーミスタを製品化しつつある。

更に温度補償用のサーミスタについても種々の電流量及び感度のものにつき研究を行いつつあり、近く製品化の予定である。



第 43 図 直熱型サーミスタ
左側 ビード型 右側 デスク型
Fig. 43. Directly Heated Thermistors
Left: Bead Type Right: Disc Type



第 42 図 傍熱サーミスタの特性の一例
Fig. 42. Characteristics of Some Indirectly Heated Thermistors

サーミスタの一種である傍熱型サーミスタについては研究開始以来主目標を感度の向上 time lag の調節、安定度の向上にむけて来たが、その結果十分満足なものを得られる様になった。その特性の二三を図示すれば第 42 図の如くである。一般に傍熱型サーミスタはニクロム線

のヒータを用いるが日立ではヒータの改良型としてビード型の発熱体を用い、或はヒータにサーミスタービードを用いて、ヒータの消費電力の非常に小さいものを作ることに成功した。従来の型ではヒータ電力に 100 mW 程度の電力を要したが、この型では数 mW で十分である。また time lag も従来のものの 1/5 以下となり、色々な回路に応用する際に甚だ都合である。この他にヒータ素子を二組以上有する

傍熱型サーミスタその他を製作し好結果を収めている。

第 43 図は直熱型各種サーミスタ第 44 図は傍熱型サーミスタの外観写真である。

第 10 表 直熱型サーミスタ規格表
Table 10. Specifications of Directly Heated Thermistors

[I] 直熱ビード型サーミスタ

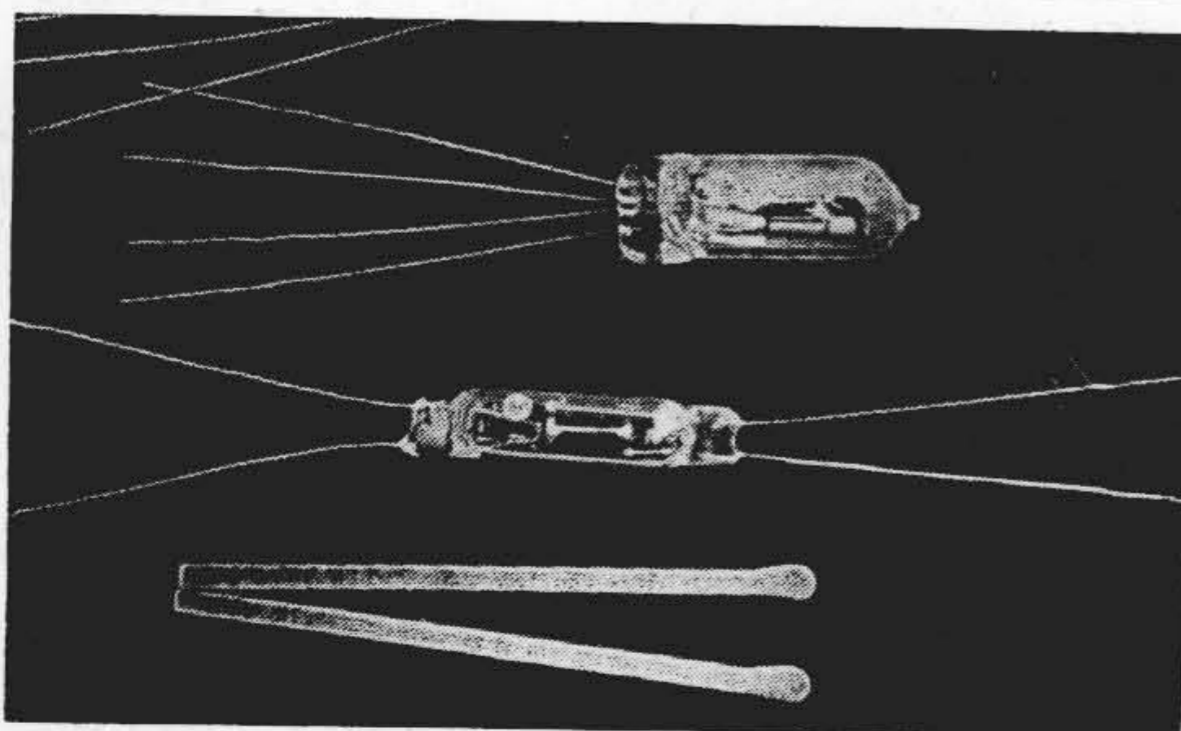
種 類	常温に於ける固有抵抗(kΩ)	伸-長率 ($-\frac{d \log R}{d \log I}$)	電流容量 (mA)	備 考
B-1	5~20	0.8~1.3	15~30	何れも左表の数値の範囲内で、必要に応じて調整する
B-2	20~40	1.0~1.5	15~30	
B-3 (TS-G2)	40~120	1.0~1.8	15~30	
B-4	150~400	1.0~1.8	15~30	
B-5	400~600	1.0~1.8	15~30	

[II] 温度補償用サーミスタ (ディスク型)

種 類	常温に於ける固有抵抗(Ω)	使用電流 (mA)	温度係数 (%/°C)	備 考
D-1	20~50	20以下	-4~-5	何れも左表の数値の範囲内で必要に応じて調整する
D-2	50~100	10以下	-4~-5	
D-3	100~200	7以下	-4~-5	
D-4	200~500	4以下	-4~-5	
D-5	500~1,000	2~3以下	-4~-5	

第 11 表 傍熱型サーミスタ規格の一例
Table 11. Specifications of Indirectly Heated Thermistors

	I	II	III
ヒーター抵抗	250Ω±10%	800Ω±10%	7,000Ω±10%
20°C に於けるビード抵抗	800kΩ±10%	300kΩ±10%	250kΩ±10%
ビード抵抗25kΩにおけるヒータ電流	21mA±5%	10mA±5%	ビード抵抗10kΩに於けるヒーター電流1.2mA±10%
外 径	6 mm	6 mm	6mm
全 長	25 mm	25 mm	20mm



第 44 図 傍熱型サーミスタ (マッチ棒と寸法を比較)

Fig. 44. Indirectly Heated Thermistors. (compared with match sticks)

第 10 表は第 43 図に示す各種サーミスタの規格表である。

第 44 図は傍熱型サーミスタをマッチ棒と比較した写真でそれらの規格の一例を第 11 表に示す。

電 子 管 Electron Tubes

受 信 管 Radio Receiving Tubes

前年に引続き“量より質”の方針を堅持し、近い将来の“量及び質”の基礎固めを行つているが、最近その結果は顕著にあらわれて来ている。製造上特に留意している 3 点を列挙すれば次の如くである。

1) 材料、部品及び製造作業の規格を制定し、適切な品質管理状態にあること。

従つて出来上つた製品の性能は一定且つ均一であつて、特に特性分布は常に規格の中心にあることは日立受信管の特徴の一つである。第 45 図は最も一般的なラジオ受信管 6 ZP 1 の陽極電流の管理状態を示すが、これからうかがえることは殆ど検査が不必要な程常に均一な特性が得られていることである。

2) 厳重な試験を行つていること。

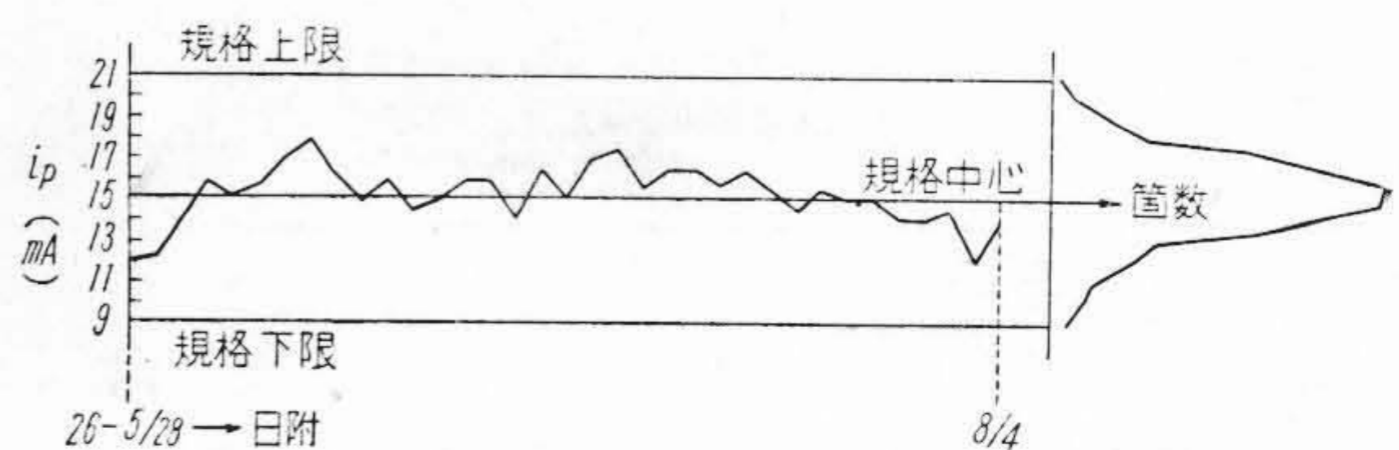
一般試験の外に、震動、衝撃、動作及び寿命試験を行つて常に品質を監視している。

3) 長寿命であること。

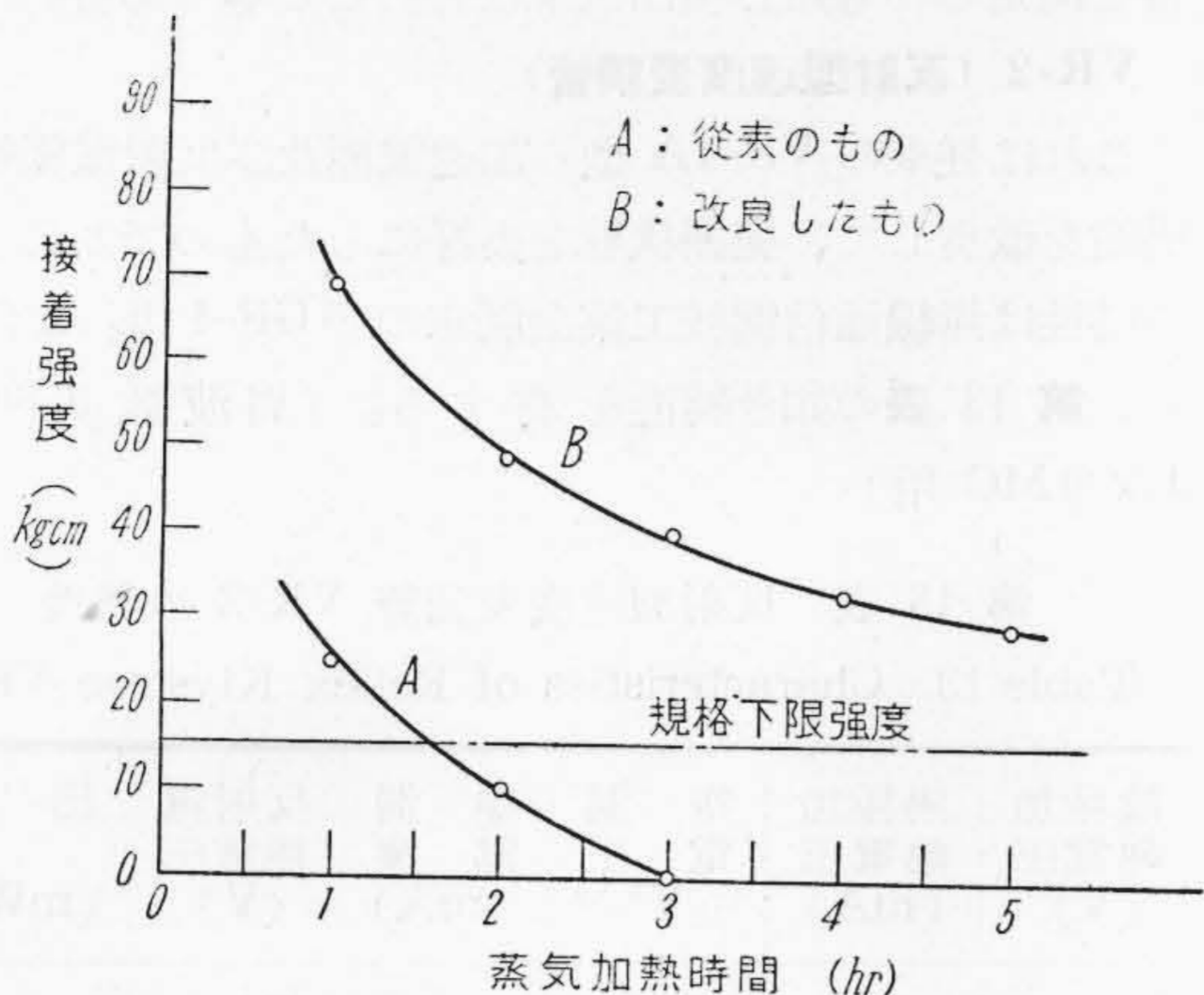
一般受信管はその性能が標準値を有すると共に長寿命であることが必要であるが、この目的を達するには充実した研究基礎にもとづく製作管理と検査管理が必要である。

寿命の原因としては種々あるが、所謂ガタベース (ルースベース) の如きものも使用者にとっては甚だ迷惑なものなので、最近では日立製作所特許の接着剤を用いて良好な結果を得ている。(第 46 図参照)

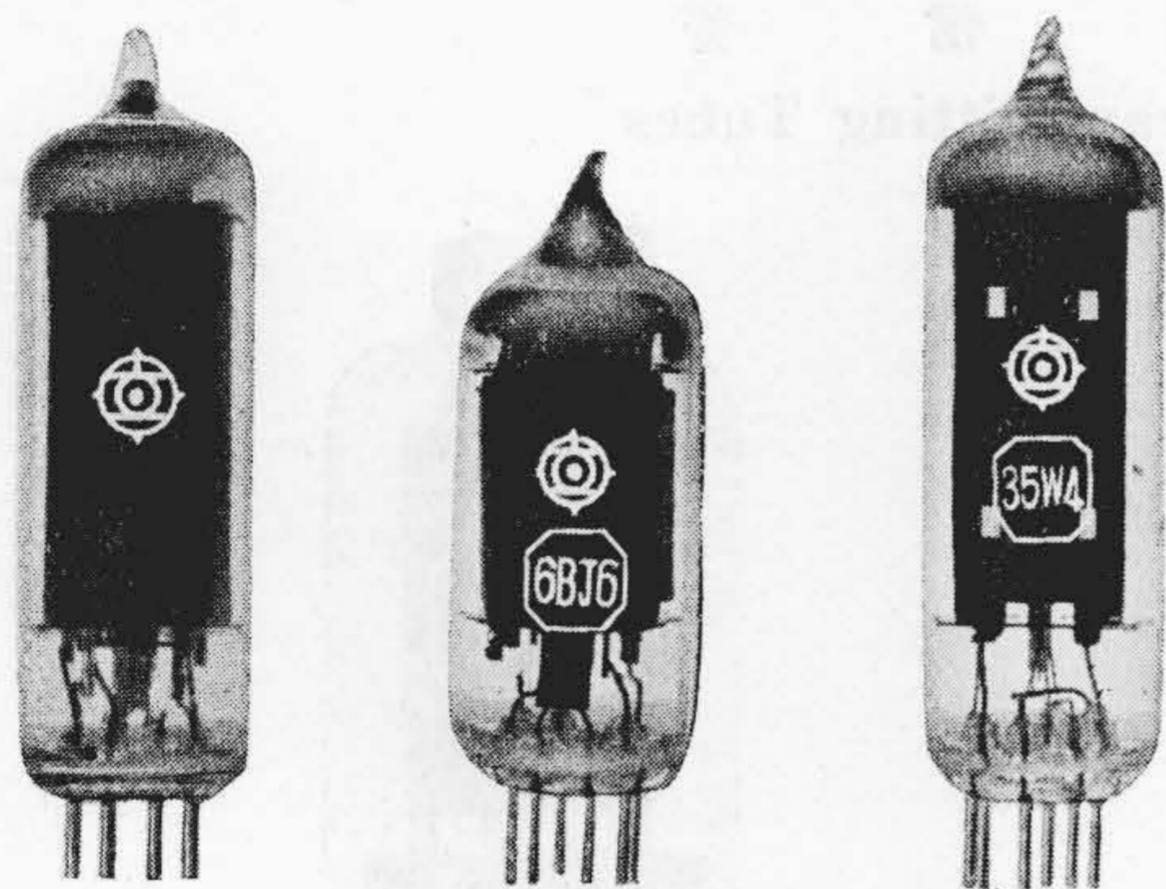
以上の如く日立受信管の性能と寿命に関しては、技術的見地から充分の自信をもつておすすめ出来る様になつ



第 45 図 6 ZP 1 の陽極電流の管理図及び分布図
Fig. 45. Anode Current Controlling Diagram of 6 ZP 1 Receiving Tubes



第 46 図 ベース接着剤の強度
Fig. 47. Sticking Force of Base Adhesives



第 47 図 トランスレス用ミニチュア管 50C5, 6BJ6, 35W4

Fig. 47. Type 50C5, 6BJ6, 35W4 Miniature Tube for Transformerless Receiver

た事は使用者と共に喜ぶべきことである。

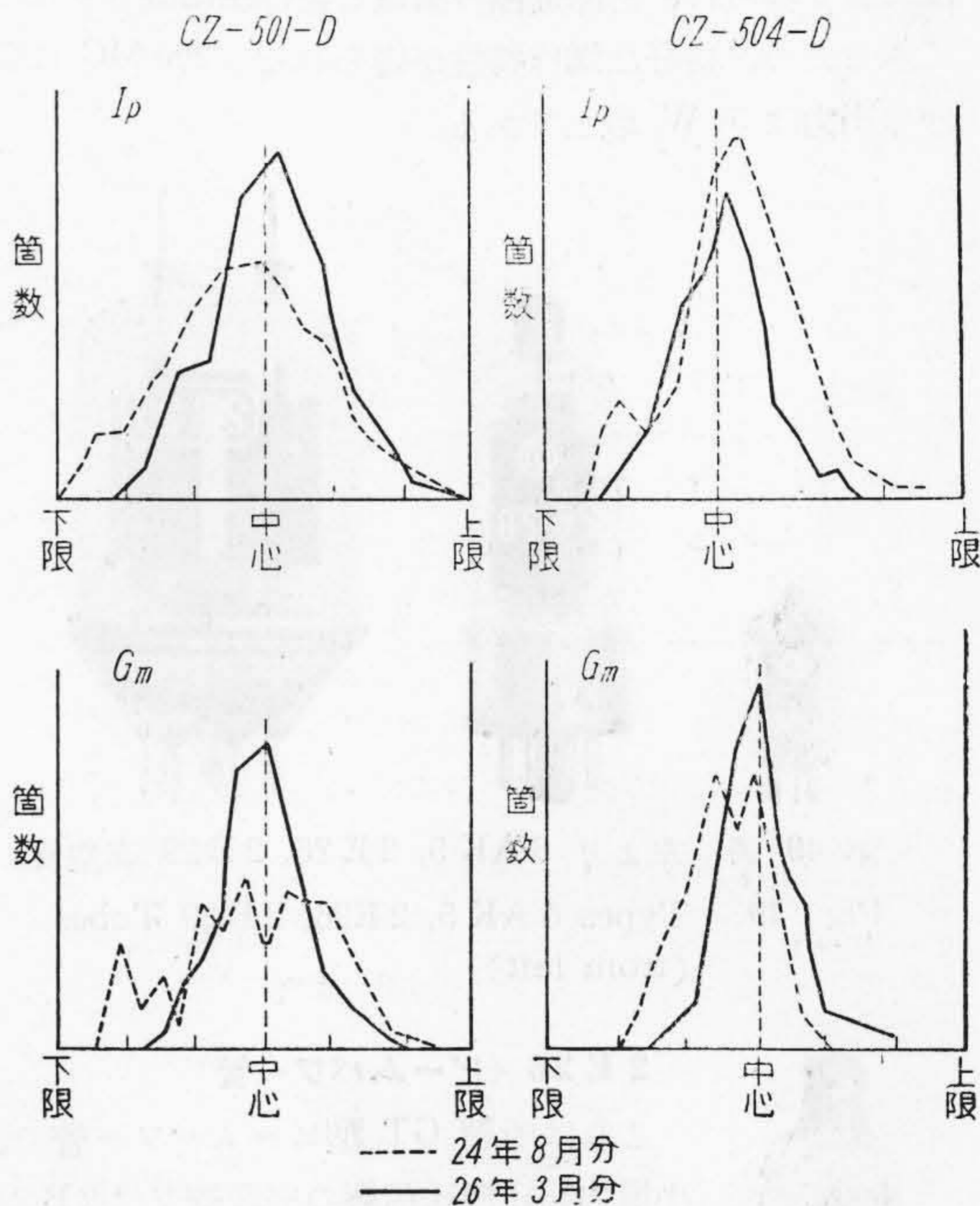
製造品種は殆ど前年と同様であるが、一般ラジオ管(所謂 *ST* 管)の外に各種の *GT* 管を本格的量産に移行したこと、トランスレス用ミニチュア管の一シリーズの試作を完成したこと及び新らしく各種の電池用ミニチュア管の試作に着手したこと等を上げることが出来る。

第 47 図はトランスレス用ミニチュア管を示すが、

これらは 6BJ6 (周波数変換) - 6BJ6 (第二検波) - 50C5 (電力増幅) - 35W4 (半波整流) の配列の最も簡単なスパー製作に便利であつて性能も良好な結果が得られる。

日立通信管
Communication Tubes

特性分布向上 日立通信管は大量生産と共に益々技術の進歩を示し質、量共に他社を圧倒するに至つたが、その中の各特性の分布図を示すと第 48 図の如くなる。特性を規格中心に集中させるには陰極の熱電子放射を安定させると共に、電極材料の寸法、適切な冶工具の設計、これ等の冶工具を作る工作機の精度向上及び撓まない徹底した部品検査と品質管理等が集積して初めて出



第 48 図 日立通信管の特性分布図
Fig. 48. Diagram Showing Characteristic Distribution of Hitachi Communication Tubes

第 12 表 現用通信管の特性表

Table 12. Ratings of Communication Tubes

型名	構造用途	全長 (mm)	最大径 (mm)	陰極		陽極電圧 E_p (V)	第 1 格子電圧 E_{g1} (V)	第 2 格子電圧 E_{g2} (V)	陽極電流 I_p (mA)	第 2 格子電流 I_{g2} (mA)	相互コンダクタンス g_m (μS)	内部抵抗 (ρ) ($k\Omega$)
				電圧 (V)	電流 (A)							
CZ-501-D	傍熱型 5 極電圧増幅	115	39	3.5	1.0	250	- 2.5	130	7	1.5	3,500	1,000
CZ-504-D	傍熱型 5 極電力増幅	120	46	5.5	1.0	250	- 13.5	200	40	6.5	3,500	90

来るもので工場技術の水準を物語るものである。

ミニチュア管型通信管 電通省では現用通信管に加うるにミニチュア管を通信管に採用する方針で既にこの方面の研究を開始したので日立製作所でもミニチュア管型通信管の試作を開始した。

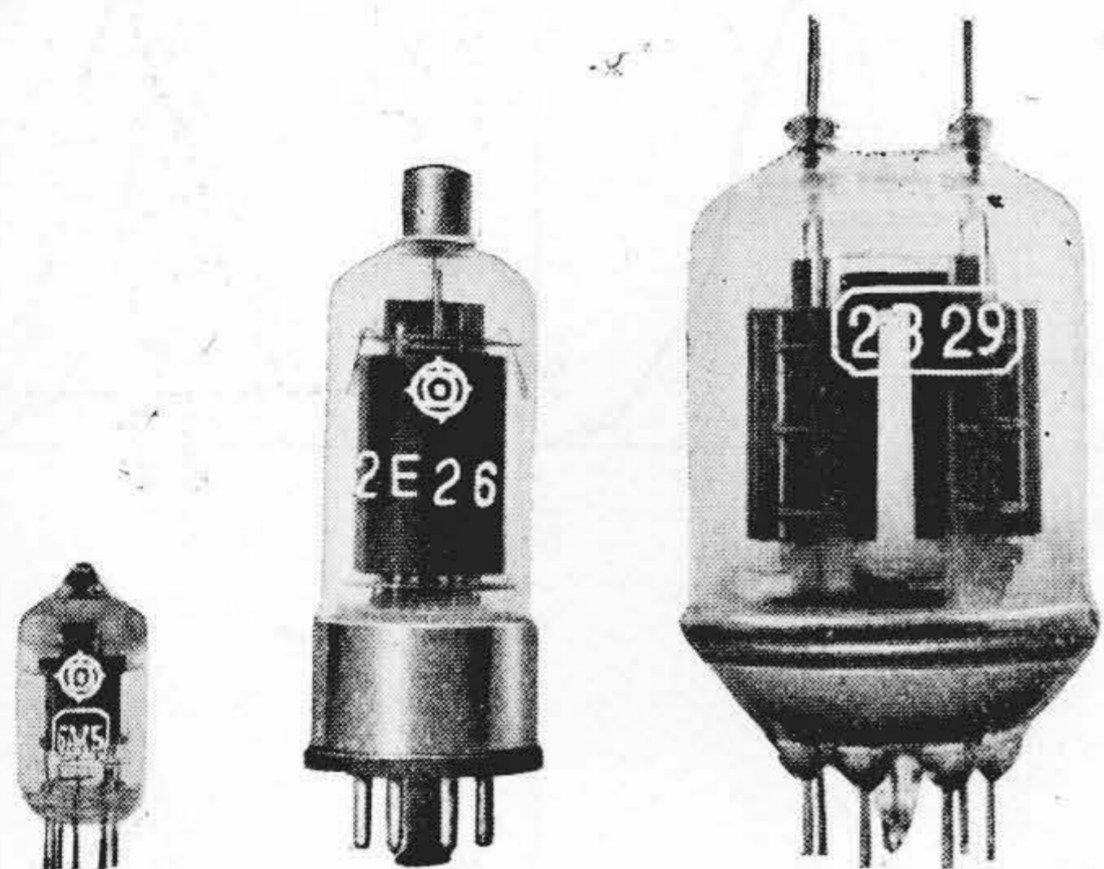
超短波真空管

Ultra-High Frequency Vacuum Tubes

最近完成又は改良した超短波管としては次のものがある。

2 B 29 (双ビームパワー管)

これは始め B-829 A と称していたが、最近 2 B 29 と改称して、無線通信機械工業会の規格に合致するものとした。ステムは熔融したタンゲステンガラスからプレス法により作られ、内部電極の構造と製法に改良を加えてあるので、良好な動作特性が得られる。200 MC に於ける出力は 50 W 以上である。



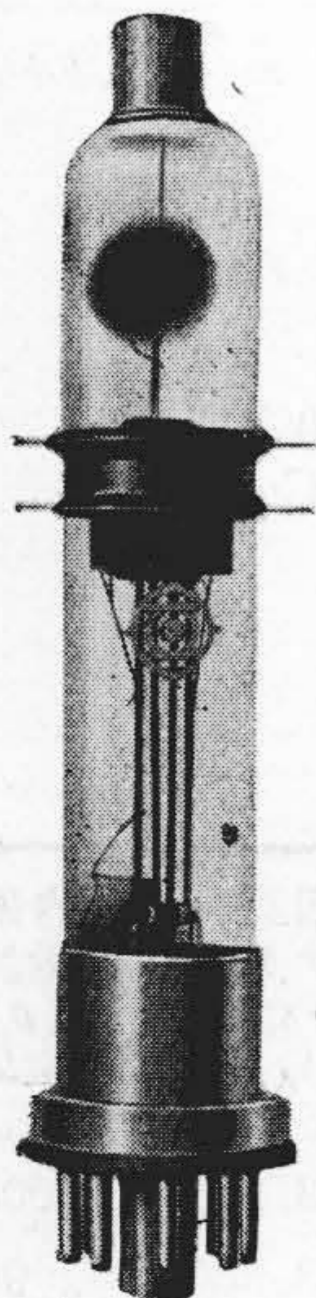
第 49 図 左より 6 AK 5, 2 E 26, 2 B 29 真空管
Fig. 49. Types 6 AK 5, 2 E 26, 2 B 29 Tubes (from left)

2 E 26 (ビームパワー管)

これは所謂 GT 型ビームパワー管で、小電力超短波送信機の終段管又は 2 B 29 の励振用として用いられる。

6 AK 5 (超短波用ミニチュア管)

これは高い相互コンダクタンスを有するので、超短波用として使用される以外に各種の増幅用として用いられる。製作上特に注意してある点は、長寿命であること、震動に耐えること(震動数毎分 800 回、全震幅約 3 mm の震動試験後に於て何らの特性変化も生じない)、雑音が少ない(利得 120db の増幅機により雑



第 50 図 VR-2 反射速度変調管
Fig. 50. Type VR-2 Reflex Klystron

音を測定しても殆ど検出出来ない) こと等である。

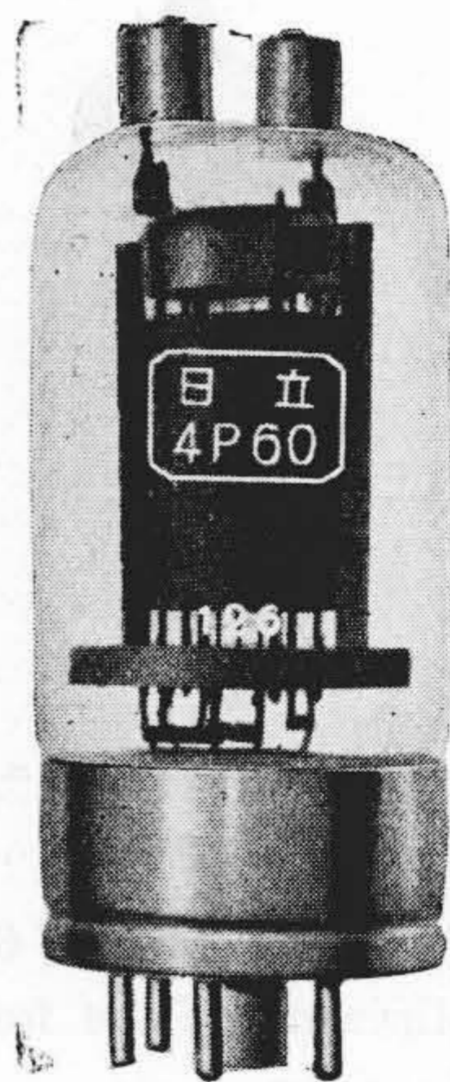
VR-2 (反射型速度変調管)

これは従来の VR-1A 型の加速電極及び反射電極等の構造を改良して、発振状態を良好にしたものである。その特性は無線通信機械工業会制定の 6 GF-1 型に合致し、第 13 表の如き特性を有する。(周波数 3,800~4,200 MC 用)

第 13 表 反射型速度変調管 VR-2 の特性
Table 13. Characteristics of Reflex Klystron VR-2

陰極加熱電圧 (V)	陽極加熱電圧 (mA)	空洞電圧 (V)	空洞電流 (mA)	反射電極電圧 (V)	出力 (mW)
6.3	1.0	標準 270	最大 30	-60~-200	25 以上

送 信 管
Transmitting Tubes



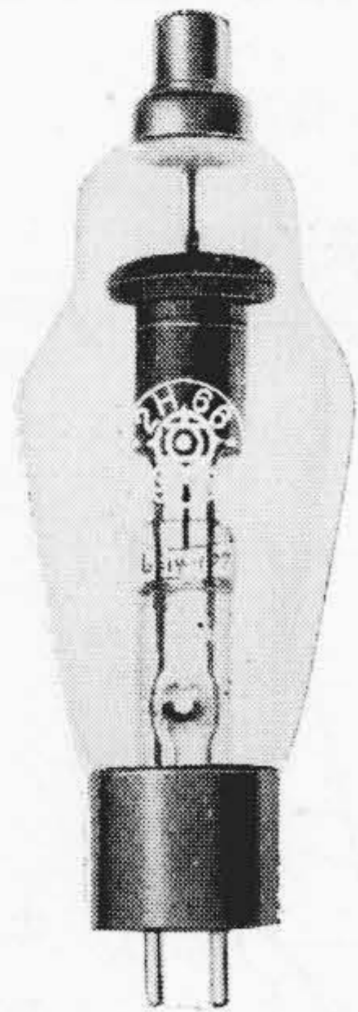
第 51 図 送信用五極真空管 4 P 60
Fig. 51. Transmitting Pentode 4 P 60

近年送信管の品種を統合理しようという気運がたかまり、5 極管、熱陰極水銀整流管等の新標準品種が制定され、続々在来品種とおきかえられつつある。

日立製作所に於ても新しい標準品種中、5 極管 4 P 60 は既に量産されており、6 P 80 も累次の試作を経て近く量産に移ろうとしている、又熱陰極水銀整流管では 2 H 66, 4 H 72, 4 H 88, 4 H 88 A 等がいち早く完成され、現在は殆んどこれ等新標準品種のみが生産されている。

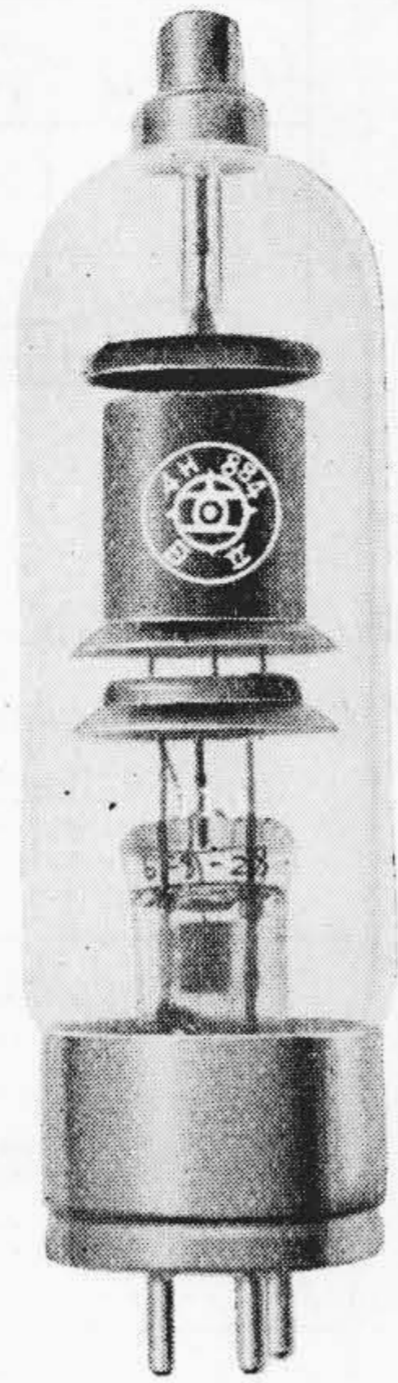
4 P 60, 6 P 80 等は従来の相当品種よりも高い周波数まで使用可能で、在来品の使用実績にかんがみ、種々細部にわたつて改良され非常に使いやすくなつている。

4 P 60 は第 14. 15 表、第 54~57 図の如き定格、特性を有し、用途の多い品種である。6 P 80 は 5 極管とし



第 52 図 熱陰極水銀整流管 2H66

Fig. 52. Hot Cathode Mercury Vapour Rectifier Tube 2H66



第 53 図 熱陰極水銀整流管 4H88A

Fig. 53. Hot Cathode Mercury Vapour Rectifier Tube 4H88A

ては最大級であつて、第 14, 16 表の如き定格、性能である。

熱陰極水銀整流管の新品種の最大の特長は、その試験規格が米国式に改められ、逆耐電圧特性が大幅に改善されたことである。尚その他にも熱陰極効率の改良、耐振性の向上等多くの改良が加えられている。周知の様にこれ等の品種の特性は管内の水銀蒸気圧、したがつて温度の影響を大きく受ける。従来の日本の規格では動作試験(交流高圧を整流させて逆耐電圧試験を兼ねる)は周囲温度 35°C で行うことになつていた。それが新品種の規格では口金から 10 mm 上の管壁の温度を指定することに改められている。即ちこの管壁温度を 2H66 では 55°C 4H72, 4H88(A) 等では 60°C に指定してあるがこれは単なる試験条件表現法の合理化ではなく逆耐電圧指定値を 50% 近く引上げたのと等価であると言つても過言ではない。特に 4H88A は管壁温度 60°C で逆耐電圧 15,000 V 以上となつていて世界的にも最高の部類に属する。これ等の管の定格を第 17 表に示してある。

ビーム 4 極管と 5 極管との優劣可否については多くの論議がなされてはいるが、実状は用途や設計製作の如何にも関連し、決定的なことは言えない様である。我々は現在量産中の UY-807, 2B29(これ等の小形送信管は現在日本では超短波管なる名で扱われている)の他に出力 250W 級のビーム 4 極管 4B13 についても既に数回

第 14 表 日立 4P60, 日立 6P80 定格表

Table 14. Ratings of Pentodes: 4P60, 6P80

型 名			4 P 60	6 P 80
織 条	種 類		トリウムタン グステン	トリウムタン グステン
	電 圧	V	10	单相12, 二相 6
	電 流	A	3.25	单相20, 二相20
陽 極 電 圧	V		2,000	3,000
第 2 格子電圧	V		500	600
第 3 格子電圧	V		0	0
最大許容陽極 損失	W		125	600
最大許容第 2 格子損失	W		25	100
出 力	W		200	1,200
相互コンダク タンス	m Ω		2.6 (陽極電流 60 mA)	6(陽極電流 200 mA)
第 2 格子増幅 率			6 (陽極電流 60 mA)	7(陽極電流 200 mA)
最大周波数	MC		約 30	約 30
静 電 容 量	陽極第 1 格子間	$\mu\mu\text{F}$	約 0.08	約 0.15
	入 力	$\mu\mu\text{F}$	約 12	約 33
	出 力	$\mu\mu\text{F}$	約 15	約 25
外 形 寸 法	全 長	mm	160	300
	最大直径	mm	62	182

第 15 表 日立 4P60 標準動作例

Table 15. Typical Operating Conditions of Pentode 4P60

動 作 種 別	C 級増幅	第 3 格子変調
織 条 電 圧	E_f	10V
陽 極 電 圧	E_p	2,000V
第 2 格子電圧	E_{g2}	500V
第 2 格子直列抵抗	ϵ_{g2}	20k Ω
第 1 格子電圧	E_{g1}	-200V
励振電圧 (波高値)	ϵ_{g1}	300V
第 3 格子電圧	E_{g3}	0V
変 調 電 圧	ϵ_{g3}	150mA
陽 極 電 流	I_p	160mA
第 2 格子電流	I_{g2}	25mA
第 1 格子電流	I_{g1}	7mA
出 力	W_{out}	200W
周 波 数	f	20MC
出力イムピーダンス	R_p	5k Ω

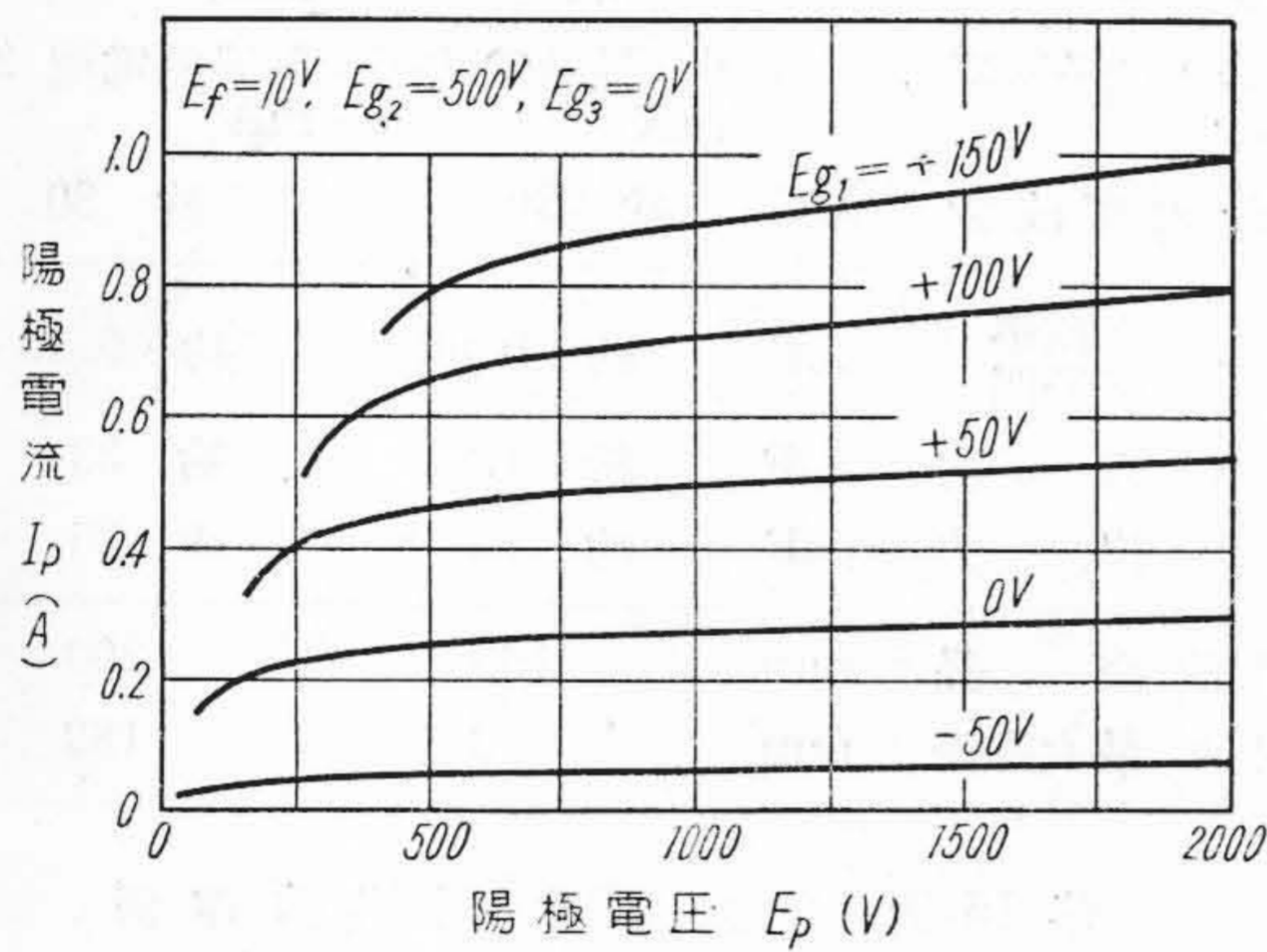
の試作修正の過程を経て量産に移るばかりになつてい
る。その定格は第 18 表の通りである。

先に日立独特の高真空全波整流管 KO-522 A を提供

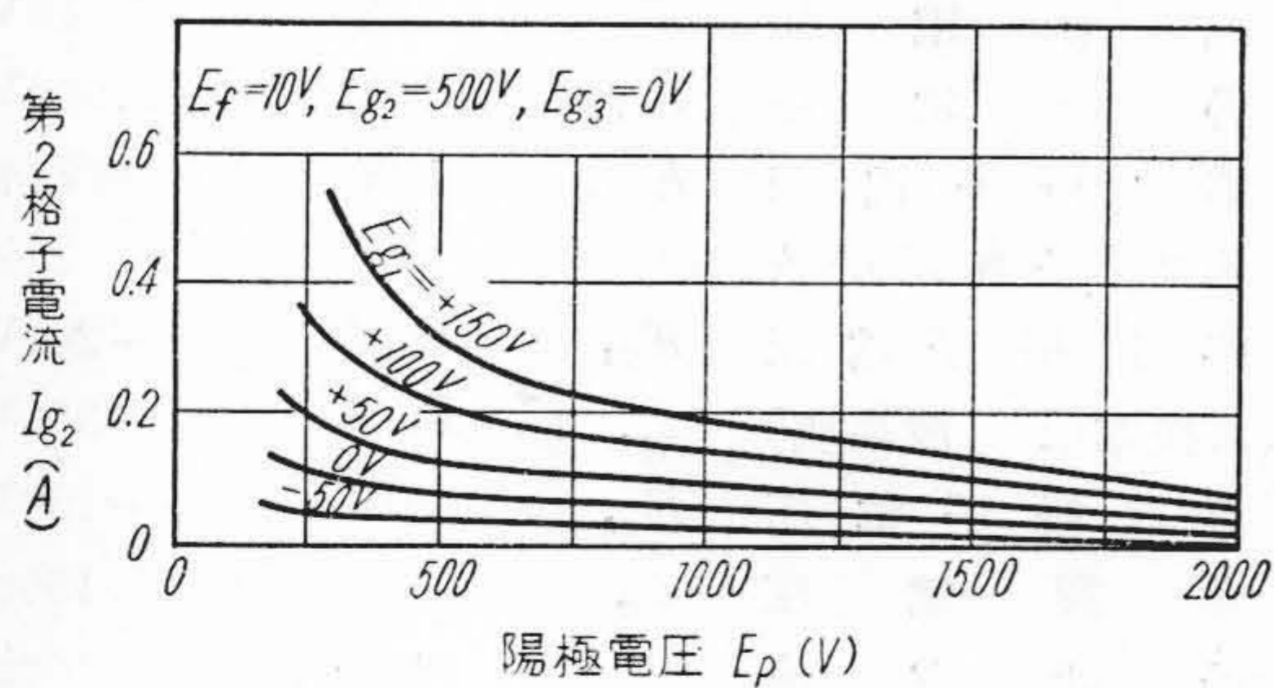
第 16 表 日立 6 P 80 標準動作例 (C 級増幅)

Table 16. Typical Operating Conditions of Pentode 6 P 80

織 条 電 圧	E_f	10V
陽 極 電 圧	E_p	3,000V
第 2 格 子 電 圧	E_{g2}	600V
第 1 格 子 電 圧	E_{g1}	-180V
励振電圧 (波高値)	ϵ_{g1}	360V
第 3 格 子 電 圧	E_{g3}	0V
陽 極 電 流	I_p	600mA
第 2 格 子 電 流	I_{g2}	120mA
第 1 格 子 電 流	I_{g1}	40mA
出 力 力	W_{out}	1,200W
周 波 数	f	20MC
出力イムピーダンス	R_p	2.6k Ω

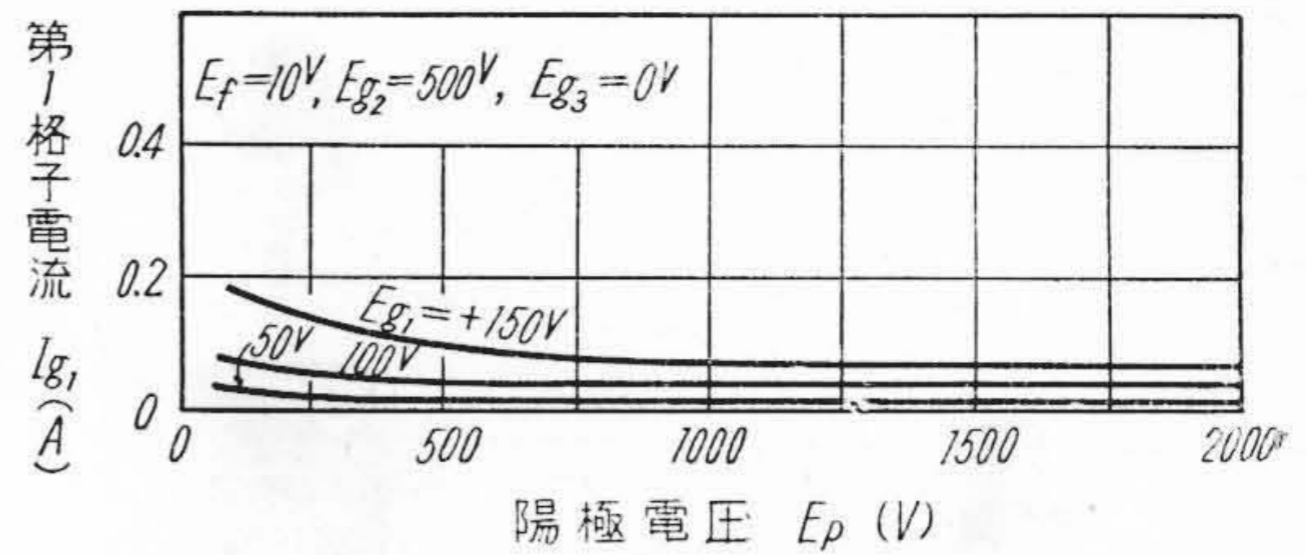


第 54 図 日立 4 P 60 の陽極特性
Fig. 54. Plate Characteristics of Hitachi 4 P 60

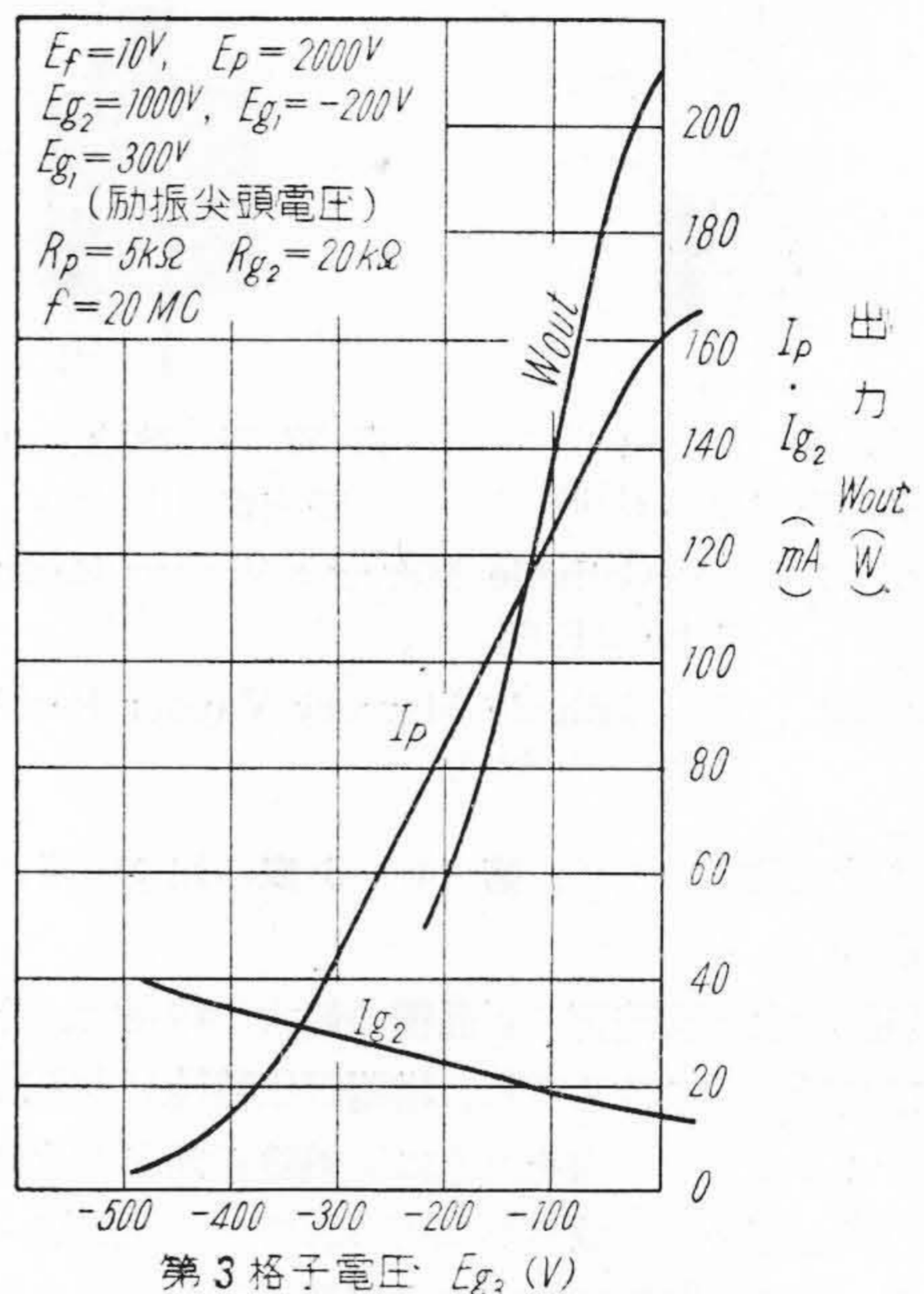


第 55 図 日立 4 P 60 の第 2 格子特性
Fig. 55. Screen Grid Characteristics of Hitachi 4 P-60

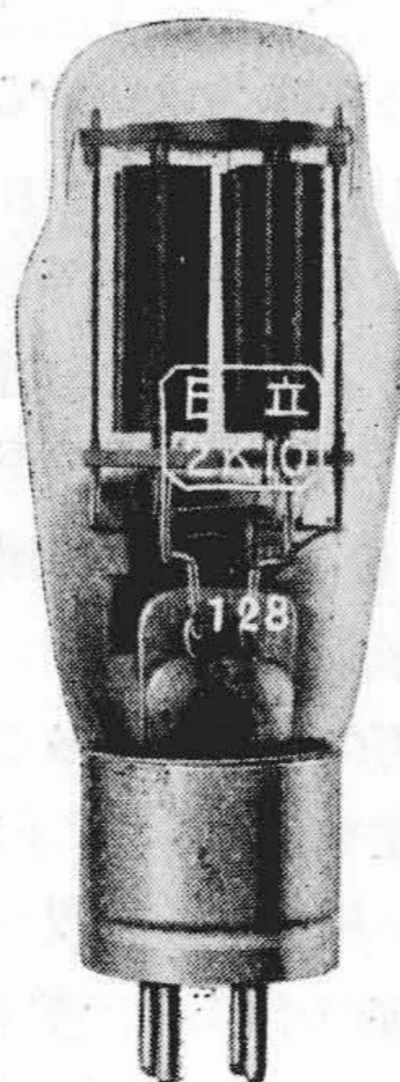
して好評を得てきたがこれをずっと小形化して UY-807 と同大とし、且つ傍熱形陰極とし耐振性を向上した 2 K 10 が製作された。電気的特性は KC-522 A と全く同一であつて差換可能である、KX-5 Z 3 等では余裕がなく短寿命になやまされる様な用途に好適である。その定



第 56 図 日立 4 P 60 の第 1 格子特性
Fig. 56. Control Grid Characteristics of Hitachi 4 P 60



第 57 図 日立 4 P 60 の第 3 格子特性 (動特性)
Fig. 57. Suppressor Grid Characteristics of Hitachi 4 P 60 (Dynamic)



第 58 図
日立高真空全波整流管 2 K 10
Fig. 58.
Hitachi High Vacuum Full Wave Rectifier Tube 2 K 10

格を第 19 表に示す。

第 17 表 日立熱陰極水銀整流管定格表

Table 17. Ratings of New Standard Types of Hot Cathode Mercury Vapour Rectifier Tubes : 4 H 72, 4 H 88 A, 2 H 66

型 名		4H72	4H88	4H88A	2H66	
陰 極		酸化物被膜	酸化物被膜	酸化物被膜	酸化物被膜	
定 格	織 条 電 圧	V	5	5	5	2.5
	織 条 電 流	A	7.5	7.5	7.5	5
	陰極加熱時間	Sec	30	30	30	30
	最大尖頭陽極電流	A	5	5	5	1
	平均陽極電流	A	1.25	1.25	1.25	0.25
	最大尖頭逆耐電圧	kV	10	10	15	10
	管 壁 温 度	°C	30~55	30~55	20~50	25~50
外 形 寸 法	全 長	mm	220±8	220±8	220±8	MAX. 180 MIN. 159
	最大直径	mm	62φ	62φ	62φ	62φ
上 部 口 金		CES IB _t	CES IB _t	CES IB _t	CES IB _t	
下 部 口 金		4C _y	4F _z	4F _z	4A _z	

第 18 表 4B13 ビーム四極管定格表
Table 18. Ratings of Beam Power Tetrode 4 B 13

用 途		発 振 増 幅		
定 格	陰 極 種 類		トリウムタンゲステン織条	
	織 条 電 圧	V	10	
	織 条 電 流	A	5	
	陽 極 電 圧	V	2,000	
	第 2 格子電圧	V	400	
	最大許容陽極損失	W	100	
	最大許容第 2 格子損失	W	20	
	出 力	W	260	
	相互コンダクタンス	m μ	3.75(I _p =50 mA)	
	最大周波数	MC	30	
	静 電 容 量	陽極第 1 格子間	pF	約 0.06
		入 力	pF	// 16
		出 力	pF	// 13
外 形 寸 法	最 大	mm	185±6	
	全 長	mm	67 MAX.	
上 部 口 金		CES IB _t		
下 部 口 金		7D _z		

第 19 表 2K10 全波整流管定格表

Table 19. Ratings of High Vacuum Full Wave Rectifier Tube 2 K 10

型 名		2 K 10	
管 種		真空全波整流管	
陰 極	種 類	V	傍熱形酸化物塗附
	電 圧	A	5.0
電 流	種 類	A	4.0
	電 流	A	4.0
最大平均出力電流		mA	350
最大尖頭陽極電流		mA	1,000 (1 陽極当り)
最大交流入力電圧		V	700 (1 陽極当り、実効値)
最大尖頭逆耐電圧		V	2,000
外 形	全 長	mm	145 MAX.
	最大直径	mm	52φ MAX.
口 金			4 AZ



第 59 図 送信用ビーム四極管 4 B 13

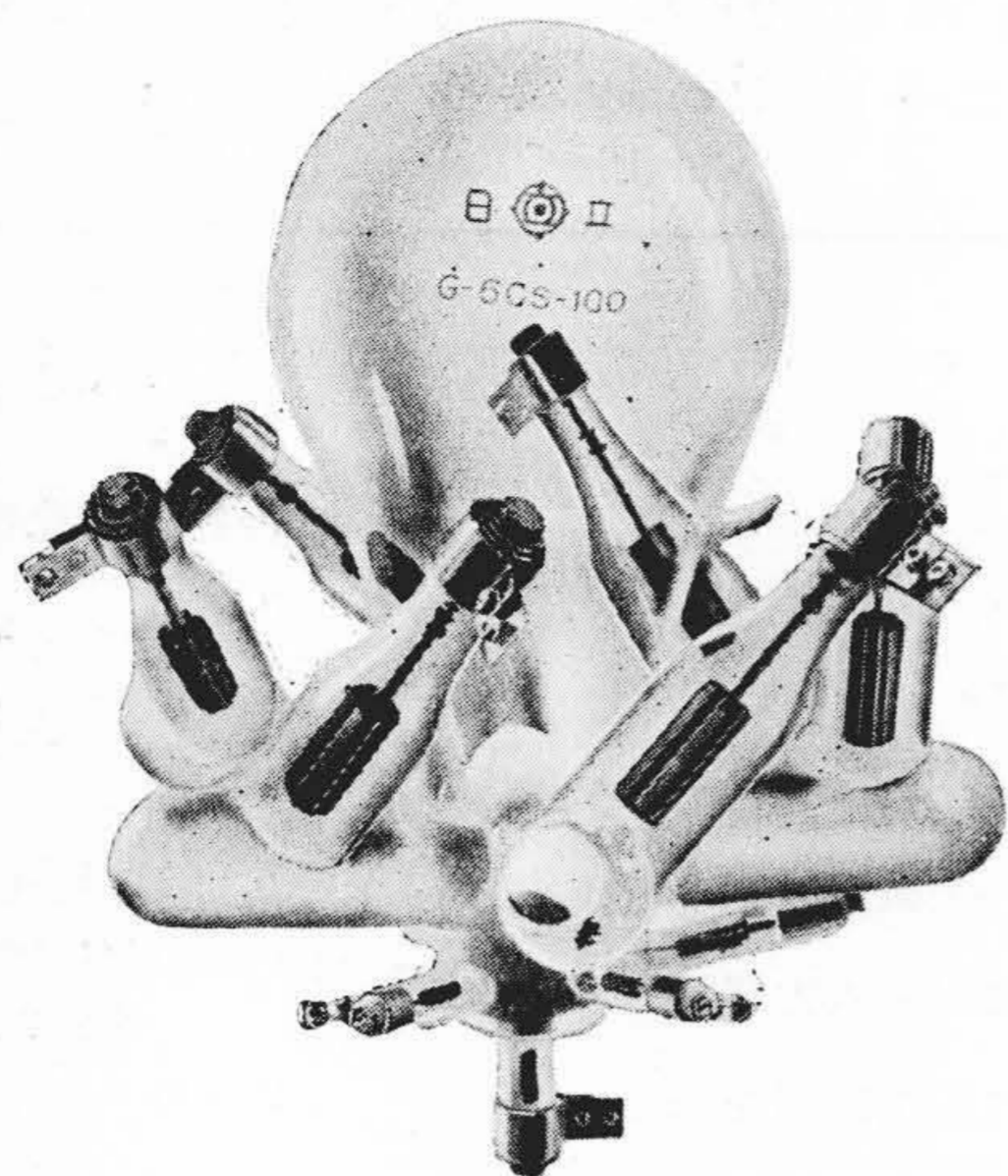
Fig. 59. Transmitting Beam Tetrode 4 B 13

整 流 管
Rectifier Tubes

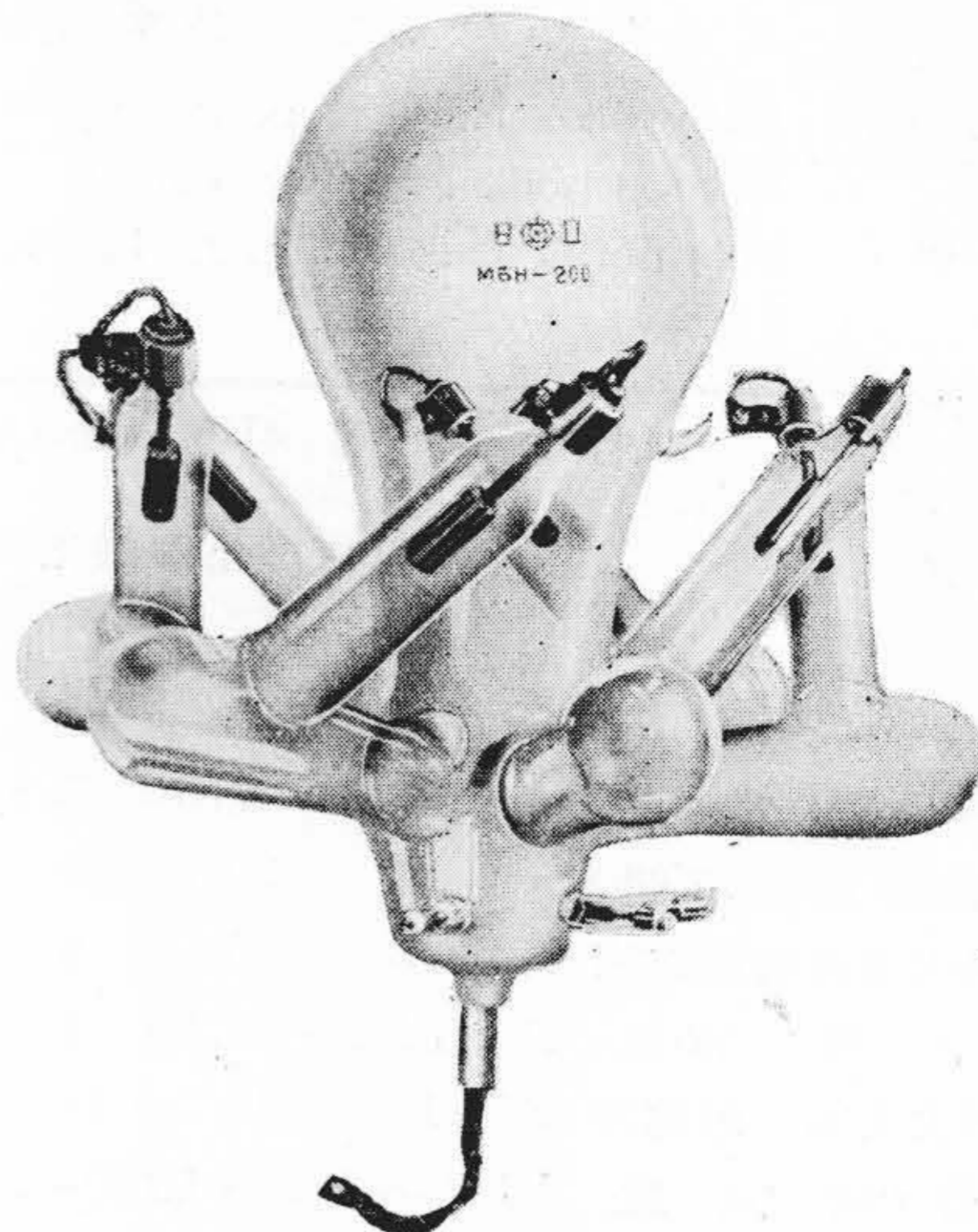
ここでは硝子水銀整流管（日立商品名グラインバー）とアルマー整流管（熱陰極ガス入り整流管の一種で日立独特のもの）についてのべる。

グラインバーの点弧極に改良を加えた結果、起動線輪に印加する電圧が 25V でも確実に動作し、又 105V でも線輪が焼けたりしない非常に適応性の広いものとなった。従つて他社製品とも完全な互換性を有する。

映写機専用のグラインバー G-6 CS-100 が製作された。之は現在映画館で広く設置されている 60 A カーボンアーク 2 台の運転に最適の製品であり、又将来天然色映画等への移行と共に 80 A, 100 A 程度のカーボンアークになつても充分使用出来る容量を持つている。陽極



第 60 図 G-6 CS-100 グラインバー
Fig. 60. Type G-6 CS-100 "Glainver"



第 61 図 M 6 H-200 グラインバー
Fig. 61. Type M 6 H-200 "Glainver"

は 6 箇あるが負荷の性質上 2 組の 3 相直流電源(75V 100 A)として約 10 分間づゝ交互に給電し、短時間(約 1 分間)は同時運転も可能である。

出力電圧は数 10 V でよいので軽負荷特性の改善が考慮された結果、従来のアーク切れ、雑音発生等の事故をなくすることが出来た。

終戦後しばらく大容量の物の製作を中止していたが、電極封入部に用いる特殊合金(コバルト)の入手の見透しもついたので、六相 600 V 200 A の M 6 H-200 の製作を再開し良好な成績をあげた。

尙通信機械工業会に於いて硝子水銀整流管標準規格(CESET 11~13)が制定され、標準型名も定められたので日立もそれに従うことになった、第 20 表に CES 標準名称と日立在来の名称とを対照してある。

アルマー整流管はその優秀性を確認されて GH₂-1 l, GH₂-3 l 型が私設電話交換台用 FC 型充電器(Floating Charger)に採用された。

近来品質管理を厳重にした効果があがつて、従来 RT 型に於いて管内電圧降下が僅に大きい逆耐電圧が標準型より 100 V 高い h 型が標準型とは別に設けられていたのを、1 種類に合併することができた。即ち今までの標準型同様の低い管内電圧降下と、在来の h 型に等しい高い逆耐電圧を有する物が完成された。これ等の品は現在 h 型の名で販売されている。尙 RT 型中最も多く使用される RT-15 h 型は一層改良されて、普通の熱陰極ガス入り整流管では到底耐え得られないと思われる様な甚しい電源電圧変動下にも充電用として好成績をあげている。

以上に特にあげなかつた品種においても能率と密接な

第 20 表 グラインバー 型名 対照 表
Table 20. List of CES Ltd. Types and their Corresponding Types of Hitachi "Glainver"

標準型名	日立型名	標準型名	日立型名
M2L-20	G-2LS-20	M3L-50	G-3LS-50
M2M-20	G-2MS-20	M3M-50	G-3MS-50
M2GM-20	G-2MSG-20	M3GM-50	G-3MSG-50
M3L-20	G-3LS-20	M3L-75	G-3LS-75
M3M-20	G-3MS-20	M3M-75	G-3MS-75
M3GM-20	G-3MSG-20	M3GM-75	G-3MSG-75
M2L-30	G-2LS-30	M3L-100	G-3LS-100
M2M-30	G-2MS-30	M3M-600	G-3MS-100
M2GM-30	G-2MSG-30	M3GM-100	G-3MSG-100
M3L-30	G-3LS-30	M6L-100	G-6LS-100
M3M-30	G-3MS-30	M6M-100	G-6MS-100
M3GM-30	G-3MSG-30	M6GM-100	G-6MSG-100
M2L-50	G-2LS-50	M6M-150	G-6MS-150
M2M-50	G-2MS-50	M6H-200	G-6HS-200
M2GM-50	G-2MSG-50		G-6CS-100

備考 標準型名の意味

第 1 項の文字 M ガラス水銀整流管を表わす。

第 2 項の数字 2, 3, 6, 主陽極の箇数を表わす。

第 3 項の文字 定格整流電圧を表わす。

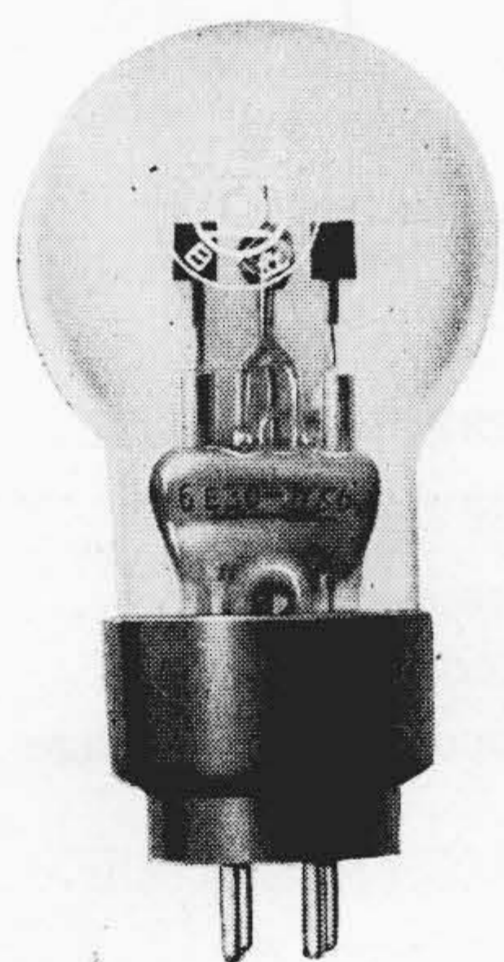
「L」75V 「M」250V 「H」600V

第 3 項の数字 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 定格整流電流を表わす。

格子付ガラス水銀整流管は、第 2 項と第 3 項の間に「G」を挿入する。

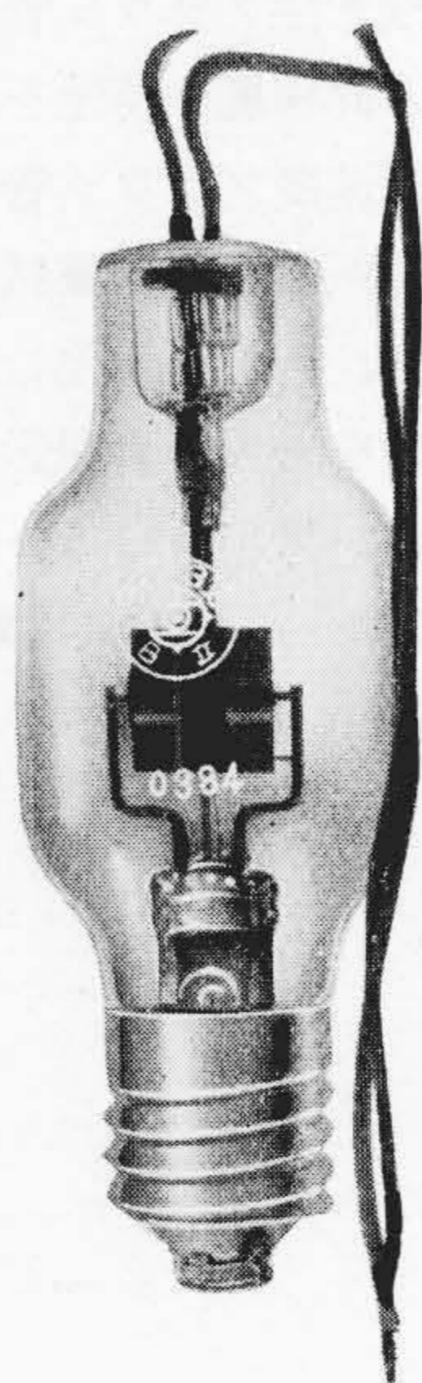
第 21 表 日立アルマー整流管標準表 (周囲温度 5~35°C)
Table 21. New Ratings of Std. Types of Hitachi "Armer" Rectifier Tubes

型 名	陽 極 数	織 条			直流 平均 電流 (A)	逆耐 電圧 尖頭 値 (V)	放電開始 電 圧		管内電圧 降 下		全 長 (cm)	最大 直径 (cm)	陽 極 口 金	陰 極 口 金
		電圧 (V)	電流 (A)	加熱 時間 (sec)			最大 値 (V)	平均 値 (V)	最大 値 (V)	平均 値 (V)				
GH ₂ -1 l	2	1.6	7	20	1.2	170	13	11.5	10	7	13	6.5	なし	JES-4A に準ず
GH ₂ -3 l	2	1.6	10	30	3.5	170	13	11.5	10	7.5	17.5	6.5	なし	JES-E39-11
GH-3 h	1	1.6	10	30	3	500	18	14	12	8	15	6.5	CES-1Bt	JES-E26 に準ず
RT-6 h	1	2.2	11	60	6	500	18	14	10	7	19.5	8.5	28φ×22h	JES-E39-11
RT-10 h	1	2.2	14	60	10	500	18	14	10	7	21	9.5	32φ×28h	JES-E39-11
RT-15 h	1	2.2	18	60	15	500	18	14	10	7	23.5	11	46φ×25h	JES-E39-11
RT-20 h	1	2.2	22	60	20	500	18	14	10	7	31	12	64φ×16h	JES-P60-7
GH-30	1	2.0	28	120	30	400	16	13	13	9	30	14	なし	なし
GH ₂ -30	2	2.0	25	120	30	350	16	13	13	9	32	11	なし	なし
GH ₃ -50	3	2.5	40	180	50	250	20	15	15	10	39	14	35φ×35h	なし



第 62 図
GH₂-1 l アルマー整流管

Fig. 62.
Type GH₂-1 l "Armer"
Rectifier Tube



第 63 図
GH₂-3 l アルマー整流管

Fig. 63.
Type GH₂-3 l "Armer"
Rectifier Tube

関係のある管内電圧降下の試験規格上限を引下げる事が可能になり、又逆耐電圧規格にも非常に大きな余裕があつたので、定格、試験規格を全面的に改訂した。その新標準をに第 21 表にかかげる。

医 療 管

V. H. F. Oscillator Tubes for Radiotherapy

日立超短波治療器用発振管は製作の歴史が長く、地味な改良が繰返えされて、その品質は定評があるが、最近更に、PB-3238 R の端子部分の構造を外部からの衝撃に対し一層強い様に改め、又 PB-3225 R その他の管の格子に電子放射防止処理を施し、電極間容量を実用上更に適切な値となる如く構造をあらためる等、所謂素人の方々に楽に使つて頂ける様に改良した。尙在来はこの種の管の動作試験は一般送信管同様に陽極には直流高圧を加えて行つていたが、大部分の治療器では陽極電源として整流回路は設けず、いきなり商用周波数の交流高圧を加えている現状であるから、試験法も同様に変更した。これにより今後更に使い易い物に改良するのに役立つであらう。

ブ ラ ウ ン 管

Cathode Ray Tubes

Zn₂SiO₄: Mn 緑色螢光膜を有する観測用ブラウン管の大量の需要に応じて 75A-B1, 75E-B1, 75 K-B 1 の量産を行うと共に ZnS: Ag 青色螢光膜を有する高速度現象撮影用ブラウン管 750D-B11, 120D-11 の製作を続行している。この種高速度ブラウン管は最近に至り著



第 64 図 75 D-B 7, 120 D-B 7, 120 C-B 7
ブラウン管

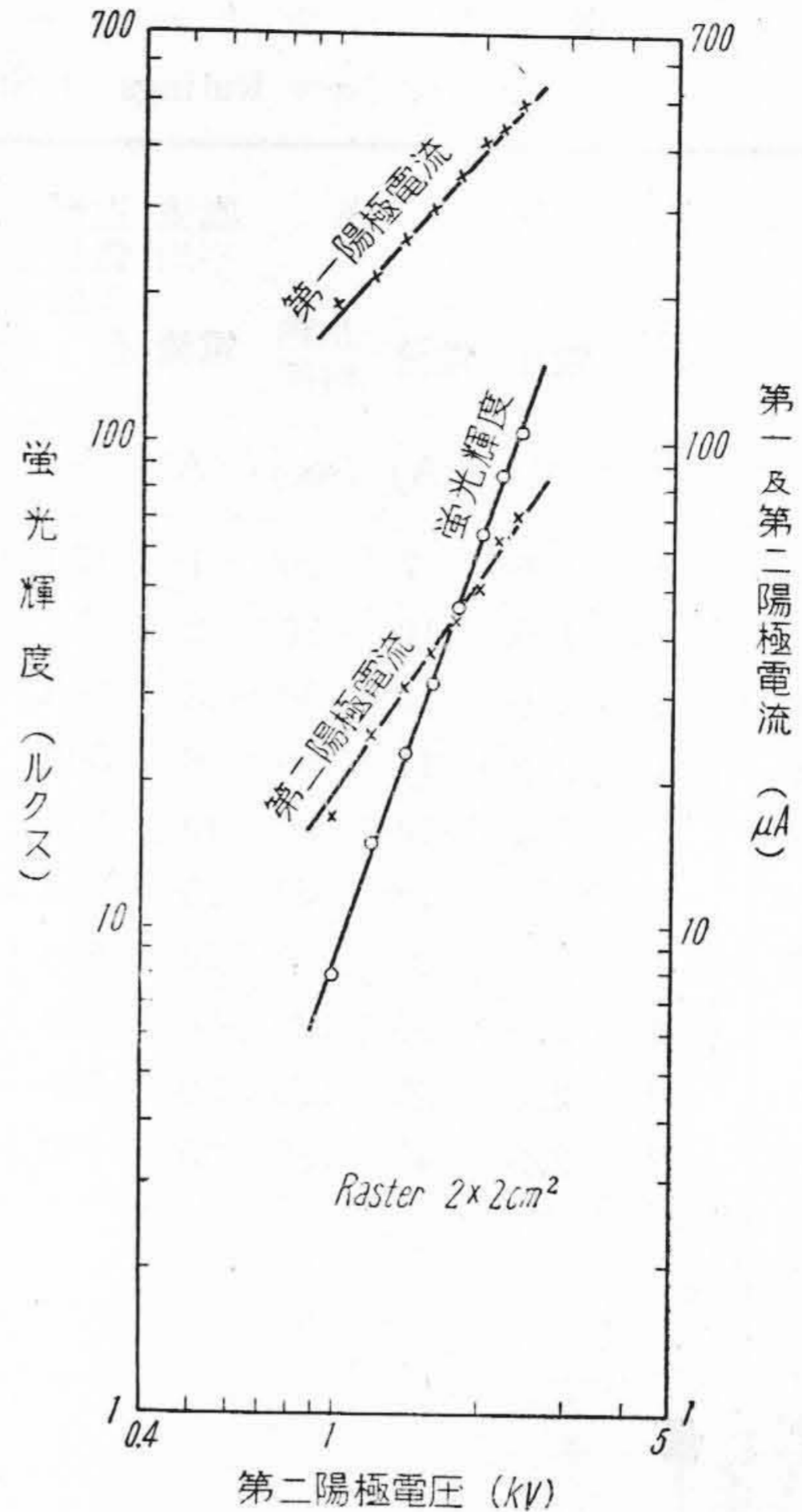
Fig. 64. Types 75 D-B 7, 120 D-B 7, 120 C-B 7
Cathode Ray Tubes

しく需要の増加したもので写真撮影用としての性能の向上を目標として種々改良を加えて来た。

ZnS·CdS : Cu, ZnS : Ag を二重に塗布し青色蛍光、黄色残光を発生する残光性ブラウン管は既に実用化した 75A-B7 の量産と改良を行うと同時に陽極電圧 10kV 程度で使用する高速度残光性ブラウン管 75D-B7, 120D-B7 の試作に着手してこれが実用化に成功し各方面の要望に答えている。

蛍光膜直径 120 mm、陽極電圧 2.5 kV で動作するブラウン管は電極系並びに構造を変えた新型のものとして 120 C-B1, 残光性蛍光膜を有するものとして 120C-B7 の実用化に成功した。第 65 図は 75D-B7, 120D-B7 及び 120C-B7 の写真で、第 66 図は 120C-B7 の特性の一部である。

緑色ブラウン管は一般観測用として最も需要の多いものであり、残光性ブラウン管は周波数変調の変調特性の



第 65 図 120 C-B 7 の第二陽極電圧と蛍光輝度、
第一及び第二陽極電流との関係

Fig. 65. Variation of Luminescence Intensity,
First and Second Anode Current of
120 C-B 7 with Second Anode Voltage

測定、残響特性直視装置通信機器の周波数特性直視用、その他に漸次その応用範囲が拡大されつつある。

残光性ブラウン管の残光輝度は米国の P7 残光性蛍光面と同程度の特性を有している。

高速度ブラウン管は送電線の異状電圧、雷の観測、各種電気機器の衝撃試験等の写真撮影に使用されるものであり、最近実用化した高速度残光性ブラウン管は高速度現象を一々写真撮影することなく残像によつて観測することができるので、今後益々その応用分野を開拓してゆくであろう。(次頁第 22 表参照)

第 22 表 日立 ブラウン 管 Table 22. Hitachi Cathode Ray Tubes

型 式 名	外形寸法 (mm)		螢光膜		加 熱 糸		陽 極 電 圧 (V)		格 子 電 圧 (V)		偏向感度 (mm/V)		偏向率 (V/cm)		口 金	用 途	
	全 長	管 球 部 最 大 直 径	螢 光	残 光	電 圧 (V)	電 流 (A)	第 二 陽 極	第 一 陽 極	第 二 格 子	第 一 格 子	X 軸	Y 軸	X 軸	Y 軸			
JIS 名称	旧 名 称																
75A-B1	EG-75-A	270±10	75±2	緑	—	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	—	—	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	特殊 9 脚	反覆現象観測用
75A-B7	BA-75-A	270±10	75±2	青	黄	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	—	—	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	特殊 9 脚	低速過渡現象観測用
75E-B1	EG-75-B	290±10	75±2	緑	—	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	—	—	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	JES-7 A	反覆現象観測用
75E-B7	BA-75-B	290±10	75±2	青	黄	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	—	—	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	JES-7 A	低速過渡現象観測用
75K-B1	EG-75-C	290±10	75±2	緑	—	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	—	—	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	JES-7 A	反覆現象観測用
75K-B7	BA-75-C	290±10	75±2	青	黄	2.5	2.1	1,500 1,000	300±60 200±50	—	—	0.20 0.30	0.23 0.35	50 33	44 29	JES-7 A	低速過渡現象観測用
75D-B11	BB-75-D	350±15	75±2	青	—	2.5	2.1	10,000 7,000	2,000±500 1,400±350	100~250 100~250	—	0.027 0.039	0.031 0.044	370 260	320 220	JES-5 A	高速現象撮影用
75D-B7	BA-75-D	350±15	75±2	青	黄	2.5	2.1	10,000 7,000	2,000±500 1,400±350	100~250 100~250	—	0.027 0.039	0.031 0.044	370 260	320 220	JES-5A	高速現象撮影及び観測用
120C-B1	EG-120-A	380±15	120±2	緑	—	2.5	2.1	2,500 2,000	500±130 400±100	—	—	0.20 0.25	0.24 0.30	50 40	43 34	特殊 9 脚	反覆現象観測用
120C-B7	BA-120-A	380±15	120±2	青	黄	2.5	2.1	2,500 2,000	500±130 400±100	—	—	0.20 0.25	0.24 0.30	50 40	43 34	特殊 9 脚	低速過渡現象観測用
120D-B11	BB-120-D	450±15	120±2	青	—	2.5	2.1	12,000 7,000	2,400±600 1,400±350	100~250 100~250	—	0.040 0.069	0.045 0.077	250 150	230 130	JES-5 A	高速現象撮影用
120D-B7	BA-120-D	450±15	120±2	青	黄	2.5	2.1	12,000 7,000	2,400±600 1,400±350	100~250 100~250	—	0.040 0.069	0.045 0.077	250 150	230 130	JES-5 A	高速現象撮影及び観測用