

## 8. 通 信 機 器

### COMMUNICATIONS EQUIPMENT

33年度においては有線通信部門ではクロスバ交換方式の標準化の推進とクロスバ交換機に用いられるワイヤスプリングリレー、リードリレーなど機器の生産の確立が行われた。電電公社の蔵局はクロスバ方式の2,000回線の局であるが33年6月に開局され好成績で運転されている。引き続いて今村局、西条局などの交換機が納入された。また国鉄、電力会社、証券会社などにPBX用としてクロスバ交換機が納入され好調に運転されている。交換機としてはクロスバにつづいて電子交換機が研究されているがパラメトロンを用いた小自動交換機および帯域時間登算装置が電電公社の試作品として納入された。一方現行のストロージャ交換機もたゆまざる改良研究が行われて効果をあげている。

トランジスタの発展は通信を含む電子応用機器を大きく変貌しつつある。33年度においてはこのトランジスタ化の大きい動きが各部門にわたって行われた。搬送装置においては通信線搬送、電力線搬送にわたりトランジスタ化が進められた。無線機においても高周波トランジスタの開発に伴って受信機のトランジスタ化が活発に行われた。

超短波FM無線機における150 Mc 帯の40 kc, 60 Mc 帯の30 kc セパレーション方式による一連の新機種はすべて完成して実用にはいっている。

民間テレビ局の開局が盛んになるに従い11 Gc, 13 Gc 帯の中継チャンネルが追加されたが33年度においては3,500 Mc, 7,000 Mc 11 Gc, 13 Gc などのSTリンク、フィールドピックアップなどを完成納入した。

アナログ電気計算機については32年度に引き続いて大形高精度のものおよび非線形要素のものおよび単能用途の特殊のもの多くを納入した。

デジタルコンピュータについては以前よりパラメトロン計算機を日立製作所中央研究所で研究を行いすでに第一号機HIPAC-1を完成し実地計算に効果をあげている。これに引き続いて改良を加えたHIPAC-101およびトランジスタを演算素子としたHITAC-301などを目下製作中である。これらアナログ、デジタル電気計算機は自動制御用、オートメーション用、計算用にあるいは事務の合理化の分野に限りない使命が控えているのである。

#### 8.1 電話機および交換機

昭和33年はクロスバ交換機についていえば、方式上の標準確立の年であり、機器の生産態勢整備の年であった。言葉を変えていえば性能安定および価格低減の時期



第1図 HC-6 共電式電話機（輸出用）

に当たったともいえる。

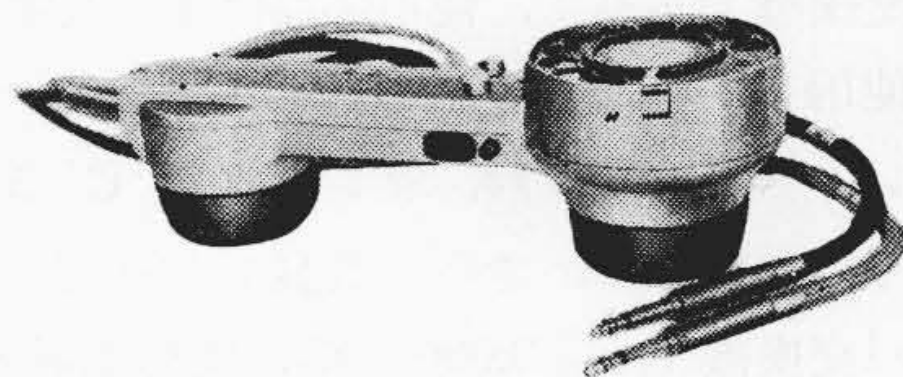
したがって日本電信電話公社からも後述のように各種のクロスバ交換機の標準設計について要望があり、日立製作所もこれに協力した。

またストロージャ式自動交換機および宅内装置についての改良に関しても種々の問題が提起され、この検討も緒につきは始めている。市外用の新装置が次々と出てくるのも今後の電話事業発展の方向を示唆するものと思う。

パラメトロンを利用した交換機もついに登場したが、第一段階としてとりあげられる半電子式にしても、その実用化にはなお相当の時間と努力を必要とすることは認識しなければならない。そのほか5号市外台、各種指令台、ディレクタなどもこの期間中に納入し、良好に使用されている。

##### 8.1.1 電 話 機

電話機の最近の技術的動向を考えると、次に分類したように、従来の電話機というものの概念を変えねばならぬほど非常に広範囲にわたり、かつ高度のものが実用化される動きにある。日立製作所では、これらについてたえず研究開発につとめ、着々成果をあげている。すなわち4号形卓上、壁掛形とも最新の技術を取り入れた合理化設計を終り、面目を一新した内容で安定した量産を行っている。なお、輸出用電話機もすでに紹介したHA-5自動式、HC-5共電式電話機に一部改良変更を行い、品質の安定向上をはかったほか、さらに徹底した経済設計により内容をあらためたHA-6自動式、HC-6共電式電話機を試作した。そのほか共同加入方式に使用する電話機として、さきに紹介した4号卓上形2共同、4共同ならびに10共同用のほか、新しく4号壁掛形自動式2共



第2図 度数計試験用送受器

同電話機を製作した。これは4号壁掛電話機を原設計とし、特殊ダイヤルの使用および回路の変更により、従来の共同加入電話機に加入者別の通話度数登算機能を付与したものである。このほかクロスバ交換局における保守者用として、度数計の動作試験に用いる新形の専用試験送受器を完成した。

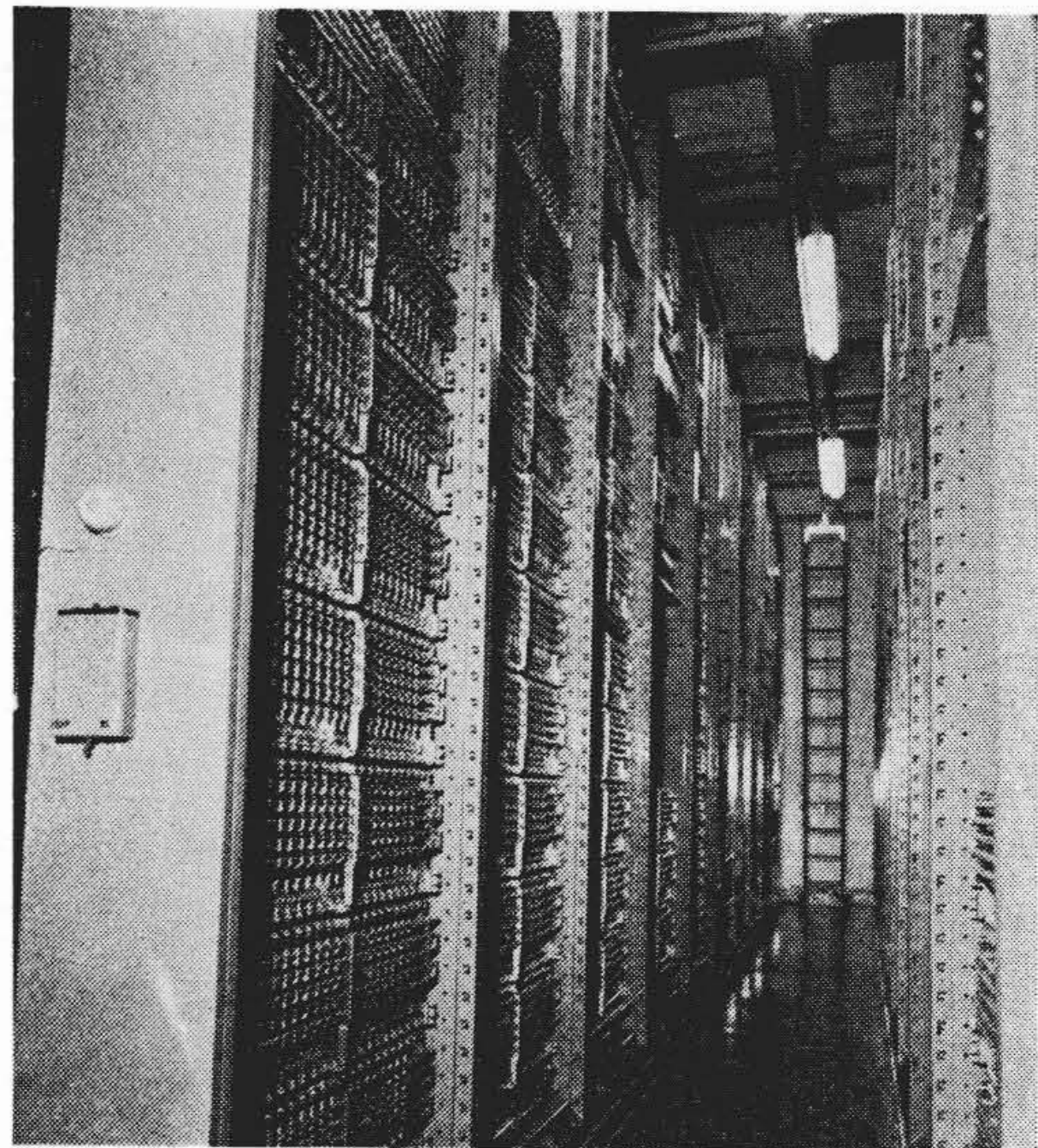
昨年度新たに製品化した有線放送電話装置は、その後方式機器全数にわたり改良検討を加え、この種装置の決定版ともいべき数々の特長を備えたものを完成した。特に需要者の経済的生活に広範囲のつながりをもつ性格の機器として、その品質に重点を置いたほか、取扱上電話交換操作に手数のかからぬようにし、また加入者は送受器をとりあげるだけで、ほかにいっさい複雑な扱い方を要求しないで済むように考慮してある。そのほか、加入者が放送中に送受器をとった場合の機器や耳の保護措置、送受器外し加入者のある場合の警告措置、夜間送受器外しや線路障害があっても、本部のベルが鳴り切りにならぬ措置など全般にわたってゆきとどいた考慮を払ってある。電話機は卓上形、壁掛形のほか、箱形、スピーカ分離形などをも製作し、量産方式による大幅な原価低減を実施しえた。最近この優秀性が認められ、その進出はまことにめざましいものがある。

### 8.1.2 クロスバ交換機

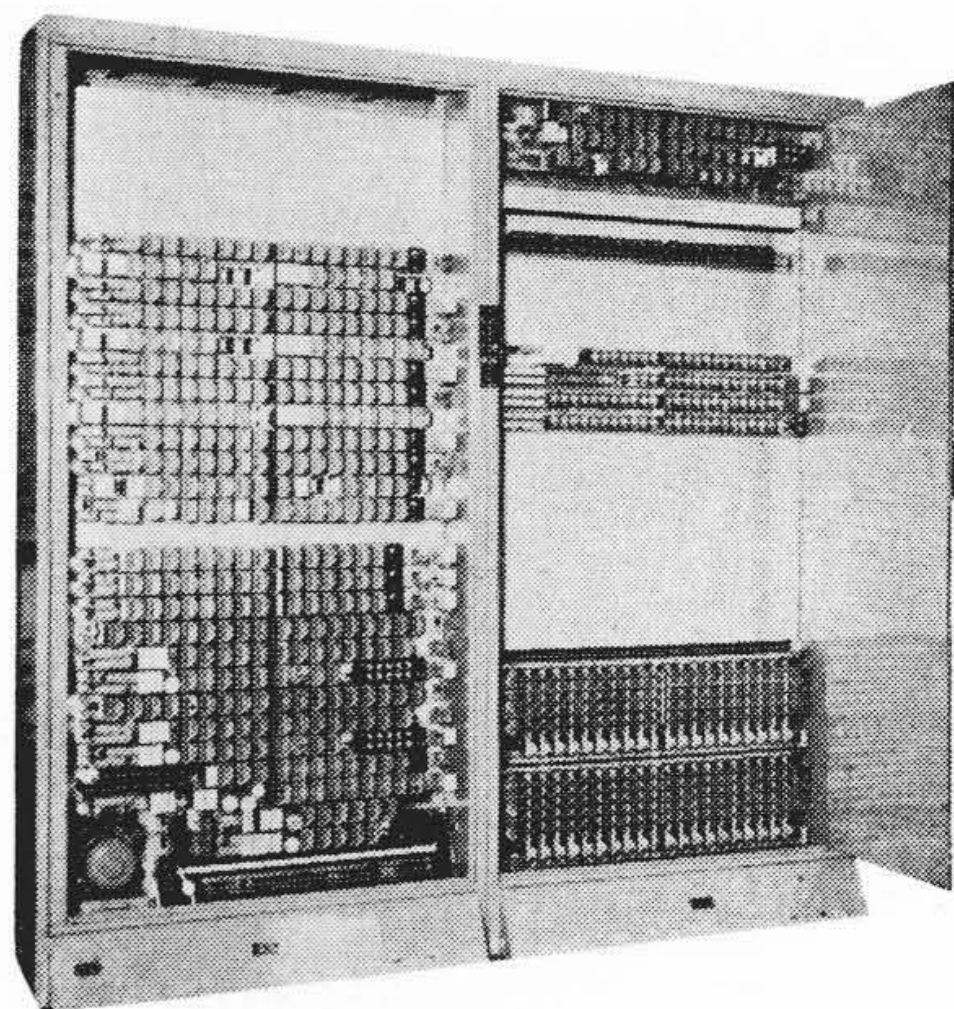
昭和33年度は局用クロスバ交換機の各種方式が決定実用化され、リレーもワイヤスプリング化されて、クロスバ交換方式の今後の発展を予告した年であった。日立製作所においては、次に述べる各局機器を納入したほか、新しいワイヤスプリングリレーとして従来の一般用WA形ワイヤスプリングリレーの接点バネ組を半分にわけ、これを2個のコイルによって独立した2個のリレーとして使用するWK形ワイヤスプリングリレーを開発した。またクロスバスイッチ、ワイヤスプリングリレー、リードリレー、有極リレーその他クロスバ交換機用機器に対し、生産合理化と、コードの標準化に努力を続けた結果、さらに性能は安定化し、経済的に製作されるようになった。

#### (1) 局用クロスバ交換機

まず前年来製作を続けていた蔵局クロスバ交換機(容量3,000回線実装1,800回線)が優秀な成績をもって開局した。これはラインファインダファイナルセクタ段階とセクタ段階を有する部分共通制御方式クロスバ交換機であって、使用部品はすべて斬新な小形部品を使用している。次いでラインファインダファイナルセクタをC-4形、セクタをC-5形と呼ぶように呼称を統一し、さらに改良を加えて、西条局用クロスバ交換機(容量3,000回線、実装1,400回線)を完成した。



第3図 蔵局クロスバ交換機の一部

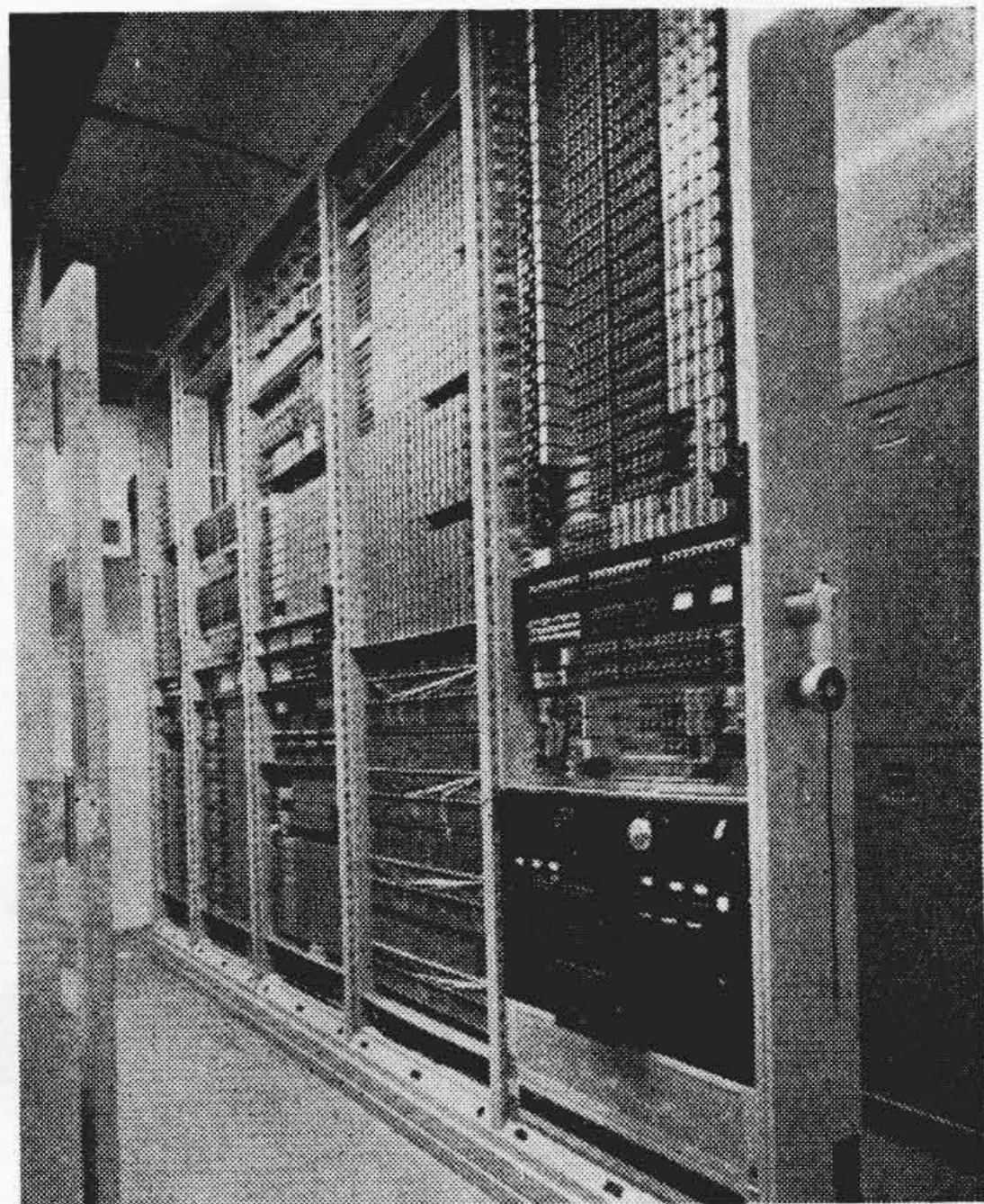


第4図 C-1形クロスバ交換機(試作)

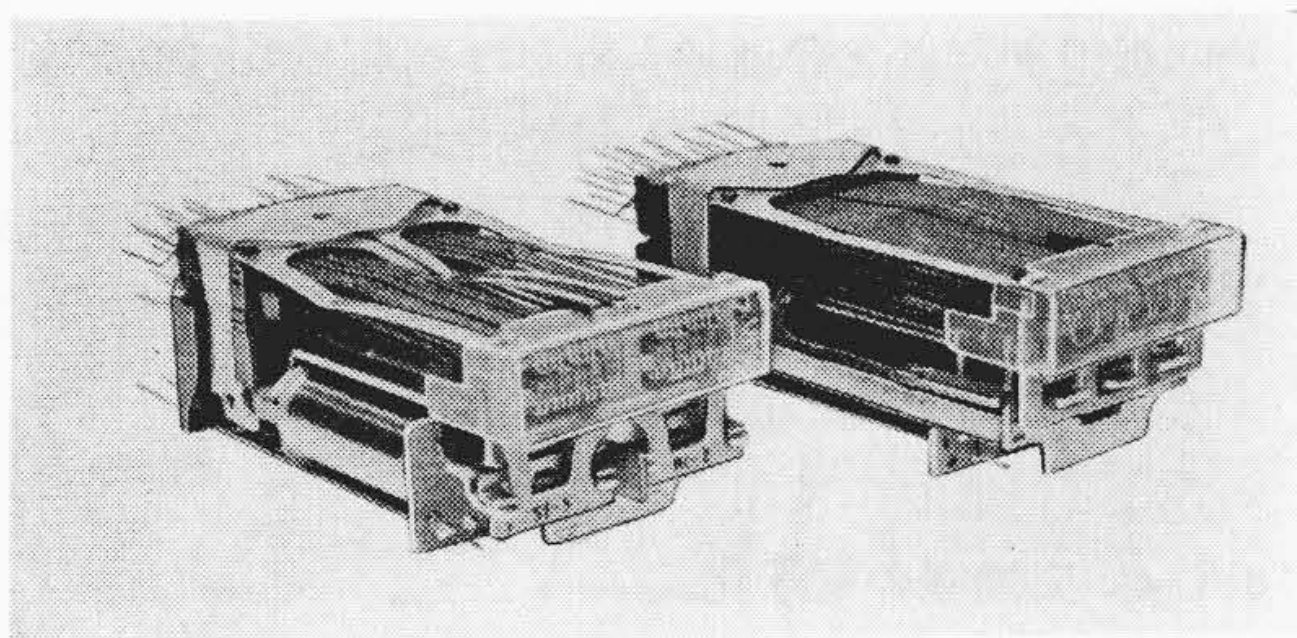
次に今村局(愛知県)用交換機として容量400回線、実装300回線の交換機をできるだけ安価で安定にという条件で設計製作し、その目的を遂げたが部品はもちろんその回路方式もあらゆる点で新規なもので、きわめて小形であって、C-2形という名称を付され、1,000回線程度までの完全無人局に使用されることになった。方式は共通制御である。

さらに小容量クロスバとして、容量100回線、実装40回線の交換機の試作を依頼されて完成したが、これは完全無人局用小自動交換機としてC-1形という名称を付され、村落用小自動その他にきわめて用途の広いものとして囑望されている。

以上のように着々と局用標準交換機は整備されているので、各地にクロスバ局が建設される日も近いと信ぜられる。



第5図 日本国有鉄道五稜郭駅クロスバ交換機の一部



第6図 WK形ワイヤスプリングリレー(左)  
右は一般用WA形ワイヤスプリングリレー

## (2) PBX クロスバ交換機

33年3月日本国有鉄道五稜郭駅納入の400回線クロスバ交換機(実装320回線)が開通して、非常に好調に運転を続けている。

この交換機は日本国有鉄道における鉄道通信近代化の一環としてのクロスバ方式の導入に対する1号機である。

この五稜郭局は現在製作中の800回線クロスバ式函館中心局の端局として、今度新に制定された番号計画に基いており、保守形式については函館局の無人従局であり、障害転送装置はもちろん障害記録装置も有している。制御方式は全共通方式であり、また加入者、中継線の呼数およびトラフィックを群ごともしくは個別に測定可能にし、特にトラフィック管理に意を用いている。

リレーはワイヤスプリングリレー、リードリレーを、クロスバスイッチは最新標準形を使用している。

これらの機器の近代化とともに、前記方式上の特長も相まって、いよいよ本格的なPBXクロスバ交換機

が出現した感が深い。

## 8.1.3 ストロージャ交換機

機器の改良、長寿命化には不断の努力を続けており、その結果として、上昇回転スイッチに対してはノーマルブラケットをナイロン化することにより寿命を倍加したほか、バンク摩耗を改善するため電気通信研究所の御指導のもとにワイパスプリングの先端に貴金属をはり合せたAPワイパ(Ag 95%+Pd 5%)とAIワイパ(Ag 82%+In 18%)を開発した。これにより寿命が約2倍になると同時にバンク端子の摩耗が約 $\frac{1}{20}$ に減少し保守を著しく容易にすることができるようになった。そのほかラインファインダユニットのラインリレーとカットオフ・リレーの機能を1個のリレーで果すことのできるES形リレーを開発した。

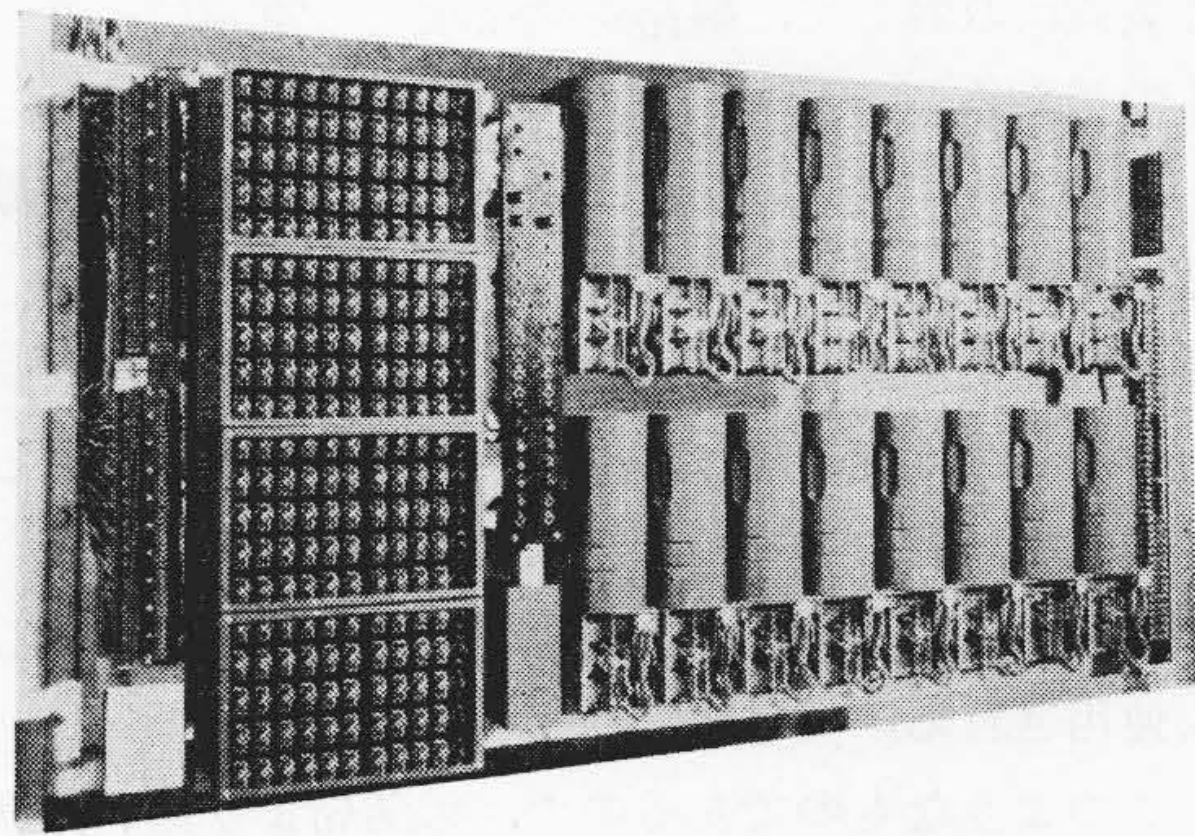
### (1) 6号C形ラインファインダユニット

さきに1-Bラインファインダを改良したラインファインダを日本電信電話公社の御指導により開発したが、このたびこれらのスイッチを塔載する新形ラインファインダユニットを開発し、木曽川および瀬戸の各電話局へ納入した。

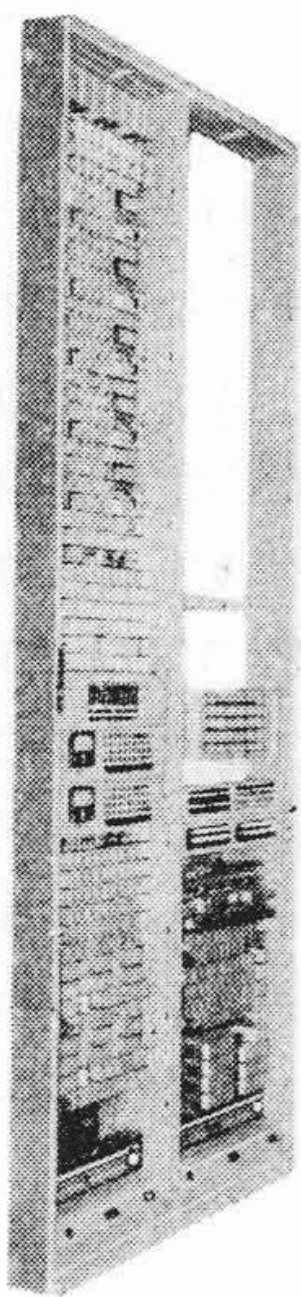
ラインファインダユニットとは塔載したラインファインダスイッチと相まって、200回線の加入者線を収容して、これを16ないし20個のセレクトに接続する自動交換装置である。

6号C形は従来品に比較して、400個の加入者継電器を200個とし、ユニット重量150kgを100kgへ横幅を2,353mmより1,750mmに縮小させ、また動作安全率についても従来の2倍程度の大幅の改善を行ったものである。

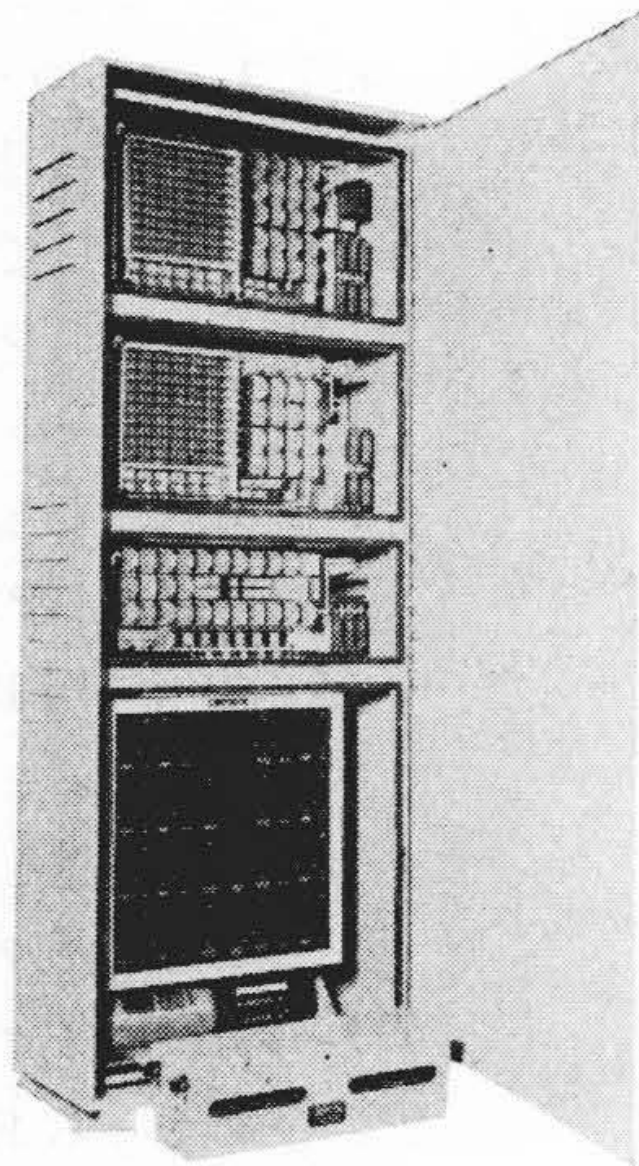
すなわち、加入者回路は従来の2個の平形リレーをさきにのべたES形リレー1個で可能なように画期的設計をおこなったものである。これにより動作安全率も前述のように改善され、寸法も縮小されたが、さらに鉄枠構造をアングル材から鉄板加工に改めることにより大幅の重量軽減を行ったものである。



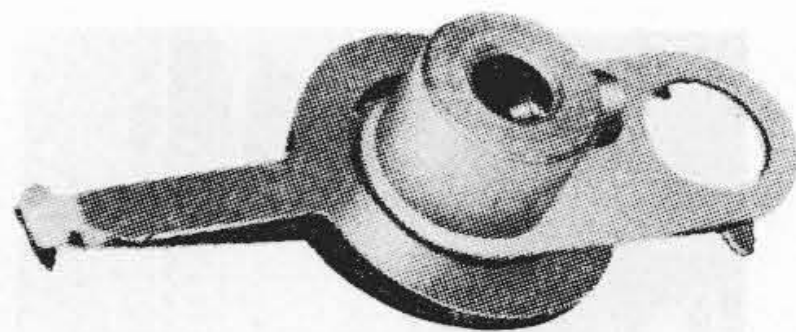
第7図 6号CHラインファインダユニット



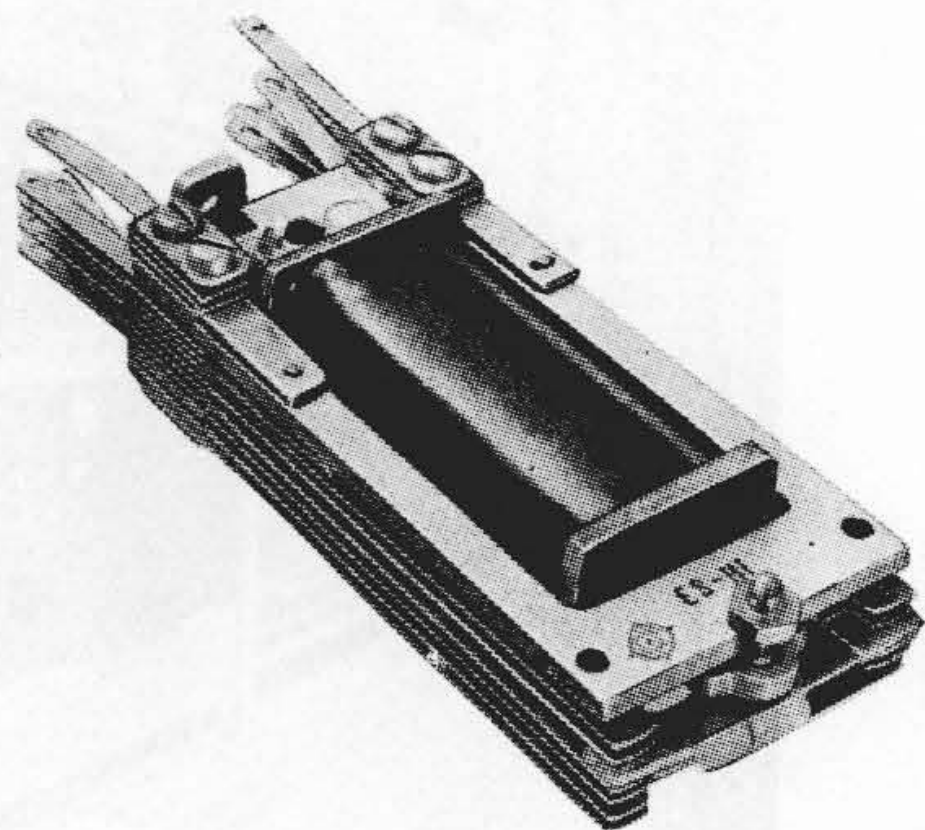
第8図 SATT装置  
の一部



第9図 簡易自動交換装置  
の局外装置



第10図 貴金属接点ワイパ



第11図 ES形リレー

## (2) SATT装置

SATT装置の第一次試作を昭和30年に行ったが、今回日本電信電話公社より、A形自動交換機の三製造会社に対して、SATT装置の試作発注が行われ、日立製作所も試作品を完成納入した。現在東京市外局で実地試験が行われている。

近距離市外通話が、ZZZにより加入者が直接ダイヤルできるよう自動即時化され、非常に便利になったが、SATT(Strowger Automatic Toll Ticketing)装置は、遠距離市外通話の交換証を自動的に作成して、自動即時化を行おうとするものである。

## (3) 簡易自動交換装置

さきに、小形クロスバスイッチを使用した、集線装置の試作を行ったが、これをさらに一步前進させ、トランジスタ搬送を組合せた簡易自動交換機の試作を完了した。

集線装置とは、住宅電話などのように、比較的呼量の少ない加入者を、これらの密集地の中心に設けた局外装置に收容して、線路を共用化して電話局へ導いたものである。

このようにすれば、48回線の加入者線は、8回線程度に集約され、その差の分だけ線路費が節約されるが、簡易自動交換機では、この共用の連絡中継線を実回線1対にして、通話路は、トランジスタ搬送で構成し、さらに線路費の節約をはかったものである。

実回線は、局外装置の電池の充電用フィードとしても使用される。

このようなものであるので、電話局より遠い部落の一加入者の線路を利用して、本装置を設備するだけで、

48回線の加入者を普通加入者とほとんどかわらないサービスで、收容することが可能である。

ゆえに電話局より遠隔の農山漁村の加入者を收容する場合、もしくは、小交換局の業務を最寄の局に併合する場合、分工場の加入者を親工場と同等に收容する場合など、有利に使用できると考える。

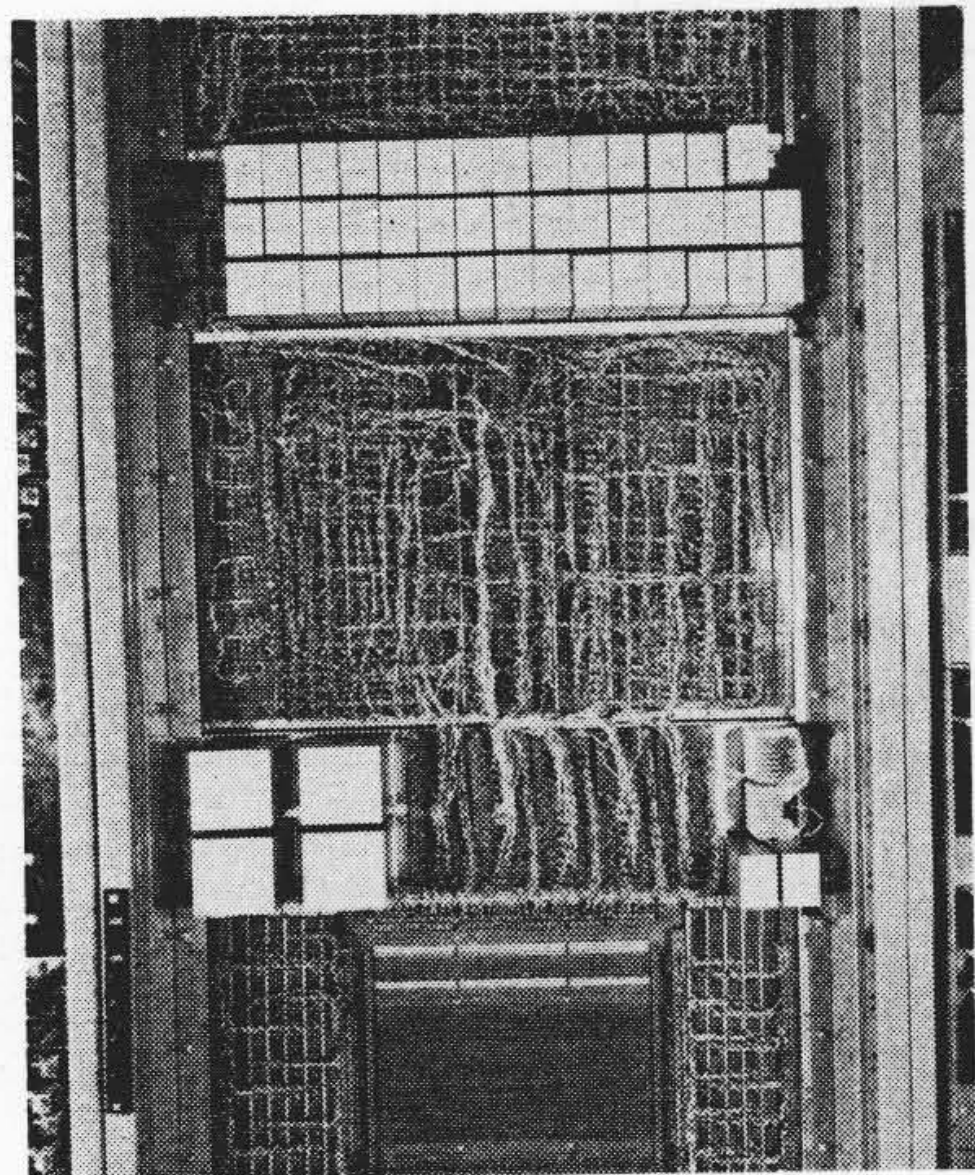
## 8.1.4 交換機の電子化

クロスバ交換装置は共通制御回路と通話路部分とに二大別できる。その共通制御回路のみ、あるいは共通制御回路と通話路部分とを電子装置で構成しようとする試みが、現在各国でなされている。前者は半電子式、後者は全電子式といわれる方式である。このように電話交換装置の一部分、あるいは全体を電子化することにより、装置の動作速度が速くなり、したがって共通制御回路の数を少なくすることができる。また、時分割方式の採用が容易になるので機器数が少なくてすみ、小形化が可能になる。さらに機器の寿命がリレーに比し非常に長いなどの利点がある。

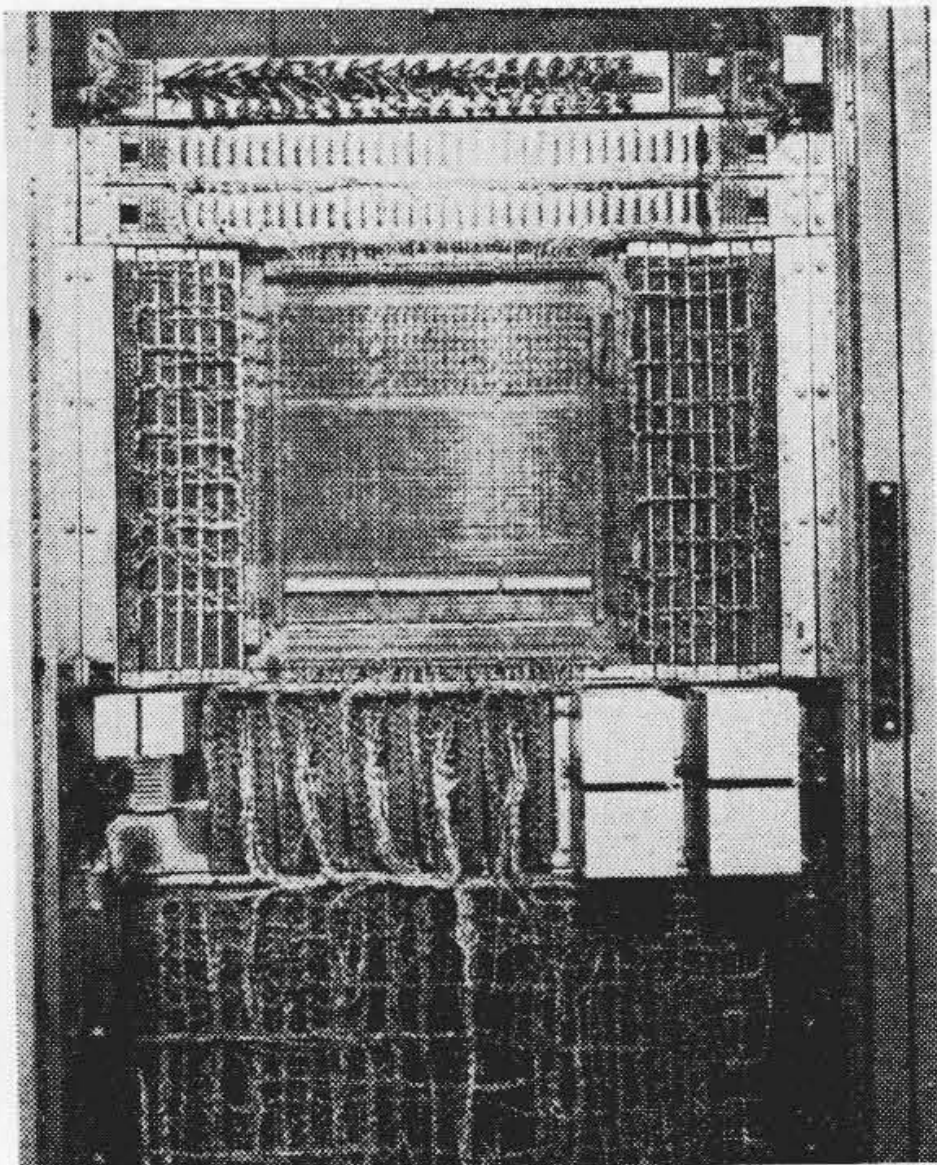
今般、日立製作所では、日本電信電話公社の御指導により、パラメトロンを論理素子とする半電子式の電話交換装置および帯域時間登算装置を製作した。ここにその大略について述べる。

### (1) 電話交換装置

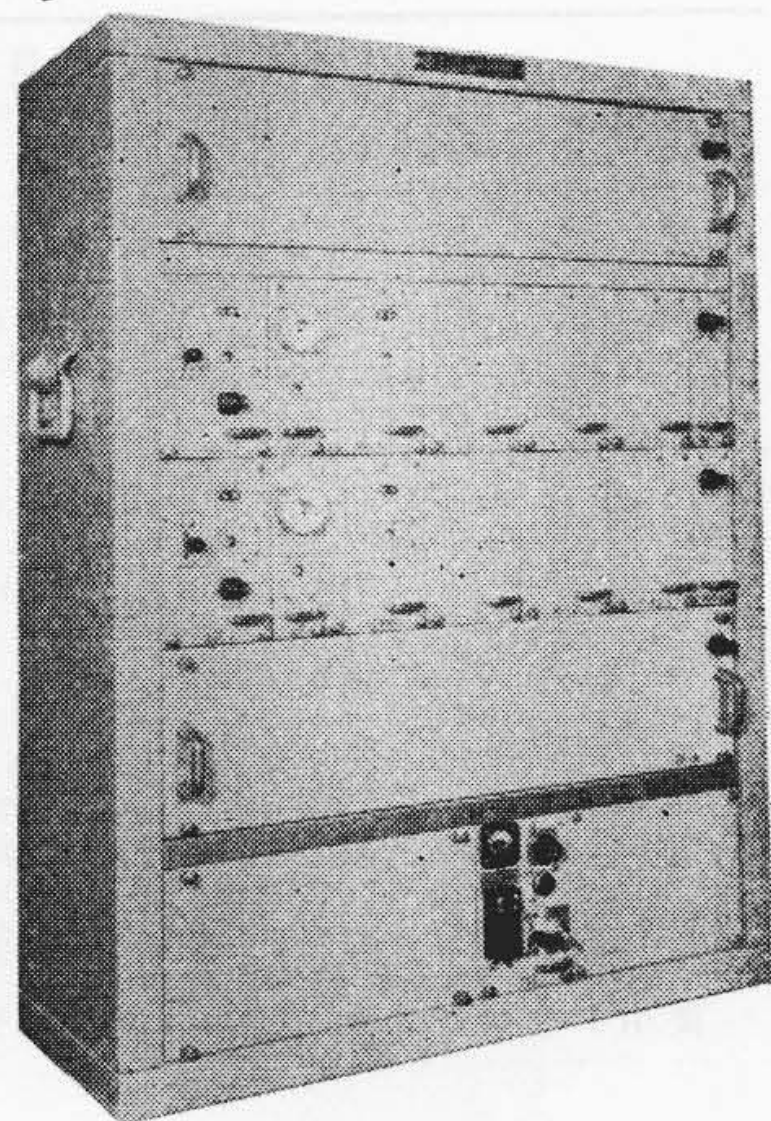
本装置はパラメトロンを論理素子とし、クロスバスイッチを通話路とする半電子式の電話交換装置である。本装置の論理演算部分と各種信号変換部分(直流・パラメトロン信号)を第12図に示す。收容回線数は容量120、実装100、うち二共同加入者8回線を含む。接続は二段接続方式を採用して、中継線装置の数



第12図 半電子式電話交換装置の  
制御装置架および変換装置架



第13図 半電子式帯域時間  
登算装置のレジスタ架



第14図 TR-301形3通  
話路搬送電話中継装置

は37である。親局装置との間は、両方向トランクにより13の中継線を有し、これは必要により14にもなしうる。また、障害転送、局内試験の機能も有する。そのほか、本装置の特色をあげる。

- (a) 時分割方式を数箇所採用している。
- (b) 中継線装置の通話路以外の論理動作は一部パラメトロン回路で行う。
- (c) パラメトロン信号を直流信号に変換するのにトランジスタを使用している。
- (d) 接続所要時間は、同程度のクロスバ装置の約 $\frac{1}{2}$ である。

接続所要時間の大部分は、リレー、クロスバスイッチなどの動作に要する時間であり、電話交換装置を電子化する場合の、今後の方針を示すものである。

## (2) 帯域時間登算装置

本装置は対A形局用の2数字識別可能な帯域時間登算装置である。本装置のうち中継線装置はワイヤスプリングリレーを使用し、レジスタ、トランスレータは、論理素子としてパラメトロンを、また記憶装置には2周波法によるコア・メモリを使用している。

中継線装置の収容回線数は容量60、実装30であり、この中継線装置を制御するレジスタは時分割方式を採用している。本装置のレジスタ部分を第13図に示す。

次に本装置の特長をあげる。

- (a) 制御部分であるレジスタに2周波メモリを採用し中継線装置60回線に対して時分割制御を行う。
- (b) パラメトロン信号を直流信号に変換するのにトランジスタを使用している。
- (c) 従来は時計により得ていた時間信号を、パラメトロンの計数回路からの信号で得ている。

- (d) 1個の中継線装置当りのリレー数は、従来の装置の継電器数の約 $\frac{1}{2}$ になる。

## 8.2 搬送通信機

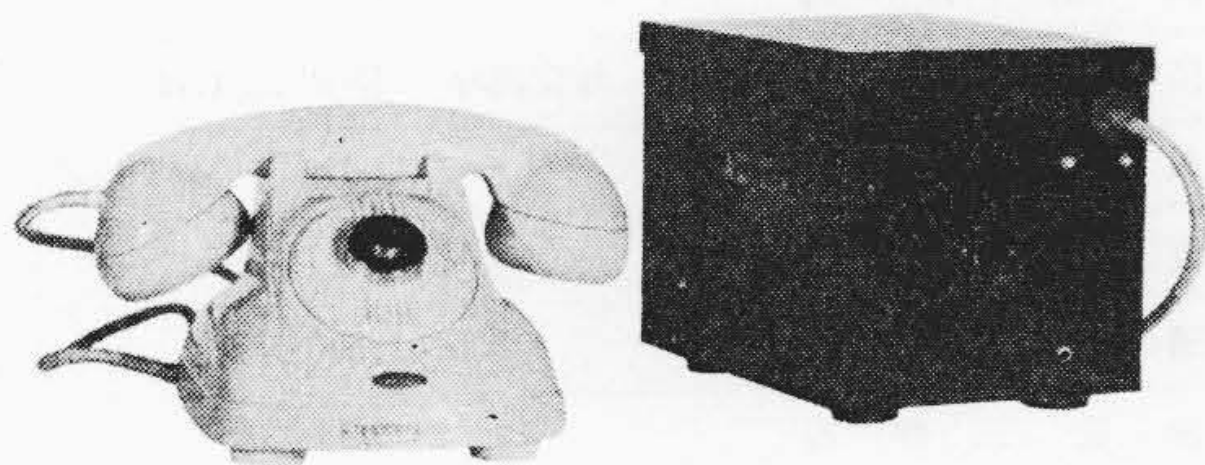
今期における搬送通信機の大きな進歩は、通信線搬送、電力線搬送ともにトランジスタ化が広く行われたことであり、将来ともますますトランジスタ化の方向に進むものと思われる。

搬送応用の装置も各方面に用いられ、遠方制御、自動制御、遠隔測定など完全なオートメーションの方向に進んできた。

### 8.2.1 通信線搬送電話装置

通信用トランジスタの開発により搬送装置にトランジスタが使用されてから約2年になるが、現在通信線搬送装置のほとんど全機種がトランジスタ化され、実用運転に入っている。小形軽量を主眼とした簡易装置のみならず長距離主要回線の多重端局装置、中継装置もトランジスタ化され従来の真空管を使用した装置に比べて小形軽量、保守の容易、予備電源の簡易化などの特長を発揮している。その代表的機種を第1表に示す。

特に TR-301 形中継装置は裸線または搬送ケーブル



(左 本体, 右 付属電池箱)

第15図 BT-121形1通話路搬送電話装置

第1表 昭和33年度における通信線搬送電話装置主要新製品一覧表

|          | BT-121                              | T-23             | T-41             | TR-301 中継装置       |
|----------|-------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 通話路数     | 1                                   | 3                | 1                | 3                 |
| 通話方式     | 同時送受話                               | 同時送受話            | 同時送受話            |                   |
| 通話帯域     | 0.4~2.3 kc                          | 0.3~2.7 kc       | 0.3~2.3 kc       |                   |
| 伝送方式     | SSB                                 | SSB              | SSB              |                   |
| 使用周波数帯   | 10~30 kc の間 5.4 kc                  | 6~60 kc の間 21 kc | 10~60 kc の間 6kc  | 5~65 kc の間 3CH 帯域 |
| 送信出力     | 0 dbm                               | 0 dbm/CH         | +10dbm           | 0 db/CH 利得 55 db  |
| 自動利得調整   |                                     | +5~-15db の間20%   | +5~-10 db の間 30% | +5~-10 db の間 20%  |
| 信号方式     | 押ボタン式トーン呼出                          | 搬送波断続            | 帯域外2周波           |                   |
| 電源       | DC 6 V 乾電池<br>待受時 30mA<br>通話時 150mA | DC 24V<br>400mA  | DC 24V<br>150mA  | DC 24V<br>140mA   |
| 使用トランジスタ | 全トランジスタ                             | 全トランジスタ          | 全トランジスタ          | 全トランジスタ           |

を使用した3通話路搬送電話回線の通話電流を中継増幅して長距離搬送回線の安定度を高め、かつ良好な通話を行うために使用する中継機であり、周波数配列は低裸搬

および高裸搬の標準配列の各形式に適用できるようになっている。保守はきわめて簡易化されているので、電源消費の低減と相まって、中継局の無人化が容易になっている。

### 8.2.2 電力線搬送電話装置

電力線搬送電話装置としては、トランジスタ化装置が相次いで完成した。

電力線搬送装置は、その伝送路としての送電線の性質上、搬送波は50~450 kcの高周波であること、および大出力であることを要求されるが、日立製作所における新形トランジスタの開発は、これ

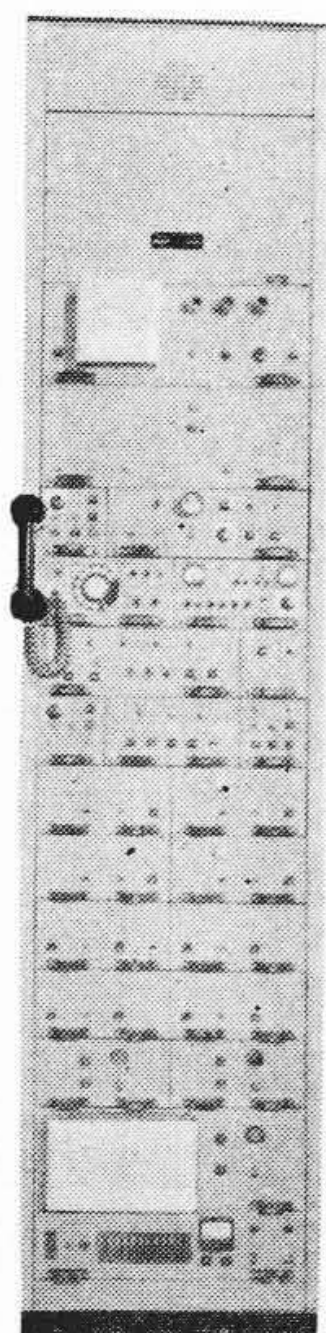
らの問題点を逐次解決し、電力線搬送装置の分野にもトランジスタ時代来るの感を抱かせた。

トランジスタは真空管に比べて、小形であり、所要電力が僅少であるなどの利点を有し、単に従来の装置の真空管をトランジスタで置き代えることによって、もちろん利点は得られるのであるが、さらに、その寿命が半永久的であり、ほとんど保守の必要がないという特質は、末端回線の搬送化、遠隔監視制御装置の搬送化など新しい分野の開拓をもたらした。

以下代表的な例として、T-3形、PH-29形、PJ-27形の各搬送装置についてその概要を第2表に示す。

特にPJ-27形電力線搬送装置は遠隔制御監視用の電信路と電話1通話路と共有する電力線搬送端局装置であり、給電指令所・発電電所間などに施設して、発電電開閉所の遠隔制御監視および給電専用通話を確保するための装置である。したがって、装置の安定確実な動作を第一の条件として設計された。

最終段増幅器を除くすべての回路がトランジスタ化され、また電源にはすべてセレン整流器を用いることにより、真空管劣化による事故は極度に減少された。また、トランジスタ化により所要電力も著しく減少し、その結



第16図 PJ-27形電力線搬送装置

第2表 昭和33年度における電力線搬送電話装置主要新製品一覧表

| 仕様           | 形式 | T-3                  | PH-29              | PJ-27                                 |
|--------------|----|----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 通話路数         |    | 1乃至3                 | 1                  | 電話 1<br>電信 1 (12量)                    |
| 伝送方式         |    | BSB                  | 搬送波抑圧BSB           | SSB                                   |
| 出力           |    | 無変調時 +15 dbm/CH      | 無変調時 +25 dbm 相当    | 電話 +20 dbm/CH<br>電信 +30 dbm/総合        |
| 最大線路損失       |    | 45 db                | 45 db              | 30 db                                 |
| 自動利得調整       |    | +5<br>-15 db に対し 20% | ±10 db に対し 20%     | +5<br>-10 db に対し 30%                  |
| 通話帯域         |    | 300~2,300 c/s        | 300~2,300 c/s      | 電話 300~2,000 c/s<br>電信 300~2,400 c/s  |
| 音量圧伸器        |    | 無                    | 無                  | 電話 CH のみ有                             |
| 信号           |    | 搬送波断続トールダイヤル         | 1,000 c/s 符号スピーカ呼出 | 帯域外1周波 (2,350 c/s) トールダイヤル            |
| 真空管およびトランジスタ |    | 全トランジスタ              | 全トランジスタ            | 送信増幅器 6CA7 および 19 RLL 1<br>その他 トランジスタ |

果、予備電源装置などの付帯設備が簡単になり経済化された。

### 8.2.3 搬送応用装置

近年ますます興隆しつつある自動制御、遠方監視制御装置の伝送系として搬送応用装置は、電力系を始めとして各方面に使用されてきた。特に電力系では、現在まで一応、電話回線網が完成し、次に各種データ伝送をする電信回線網を構成する段階となった。日立製作所では、かねてよりこの種信号伝送装置を製作してきたが、33年はこれを全トランジスタ化し各方面に応用して、その信頼性と経済性を遺憾なく実証した。搬送応用装置として、各種遠方監視制御装置、電力系の自動制御用伝送装置、搬送保護継電器装置、搬送電信装置など製作しているが、33年完成された主な装置に、BS-1形、MS-501形、各遠方監視制御装置、CD-1形ダム放流警報装置、NS-1形信号伝送装置などがある。

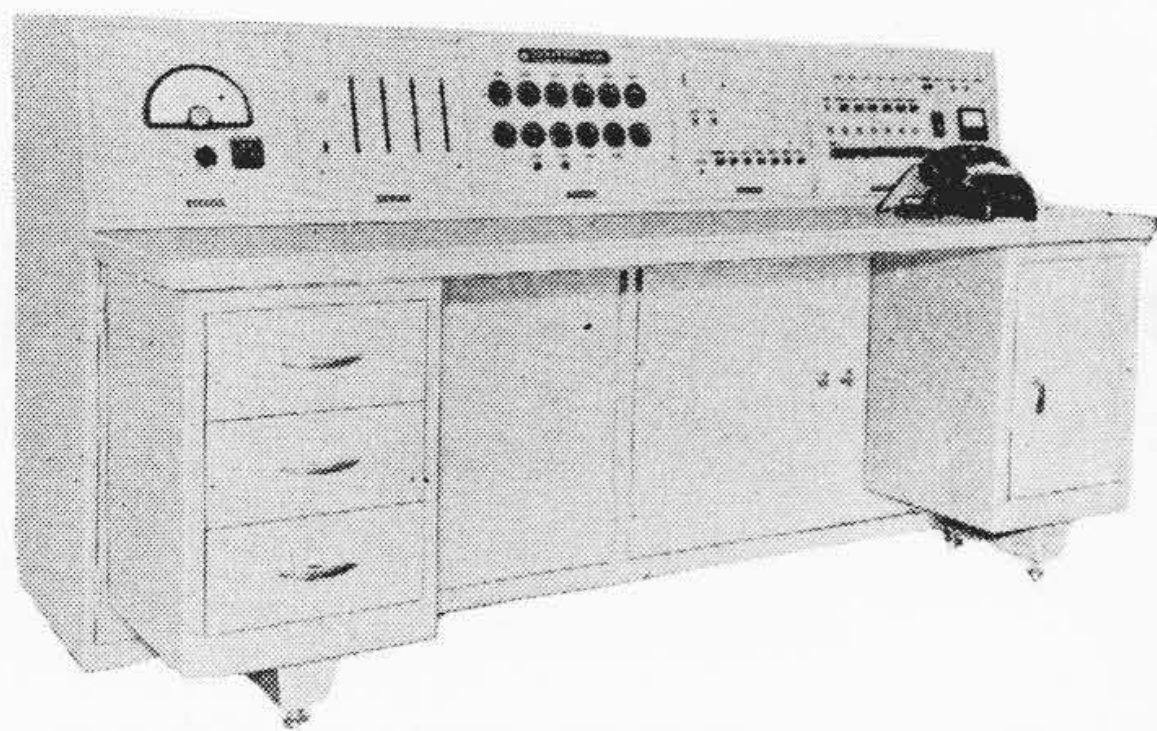
#### (1) BS-1形 遠方監視制御装置

本装置は、主として無人発電所の遠方制御用で線路損失45db以下の裸線に重畳する。

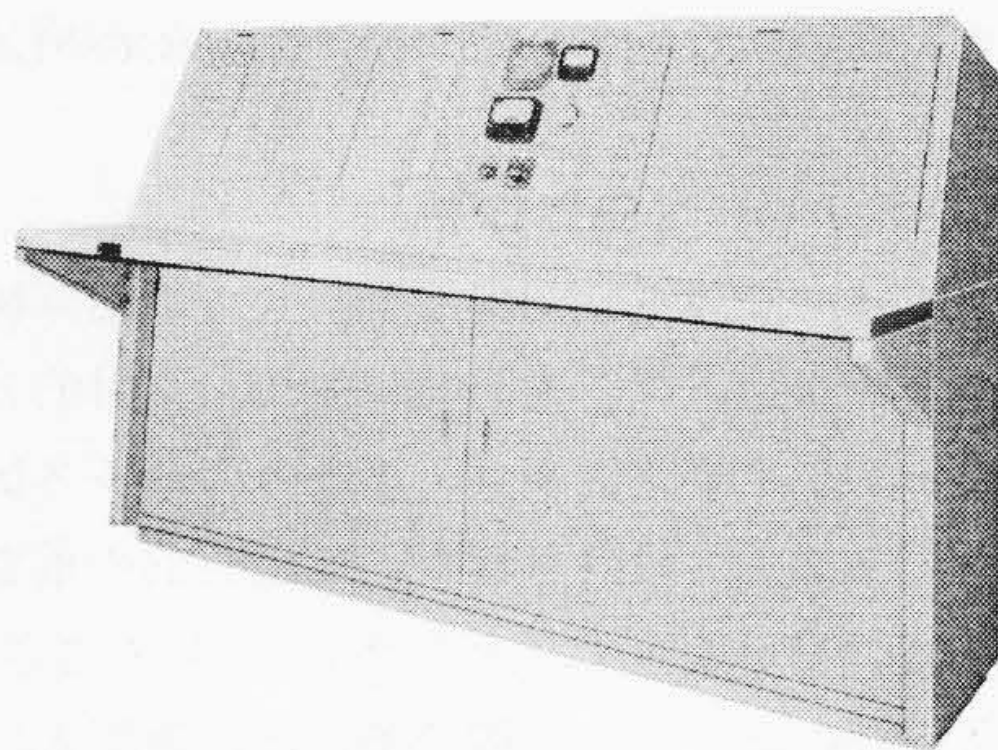
本装置は、三重県庁宮川第1、第2発電所間に納入し優秀な成績で運転している。

#### (2) MS-502形 遠方監視制御装置

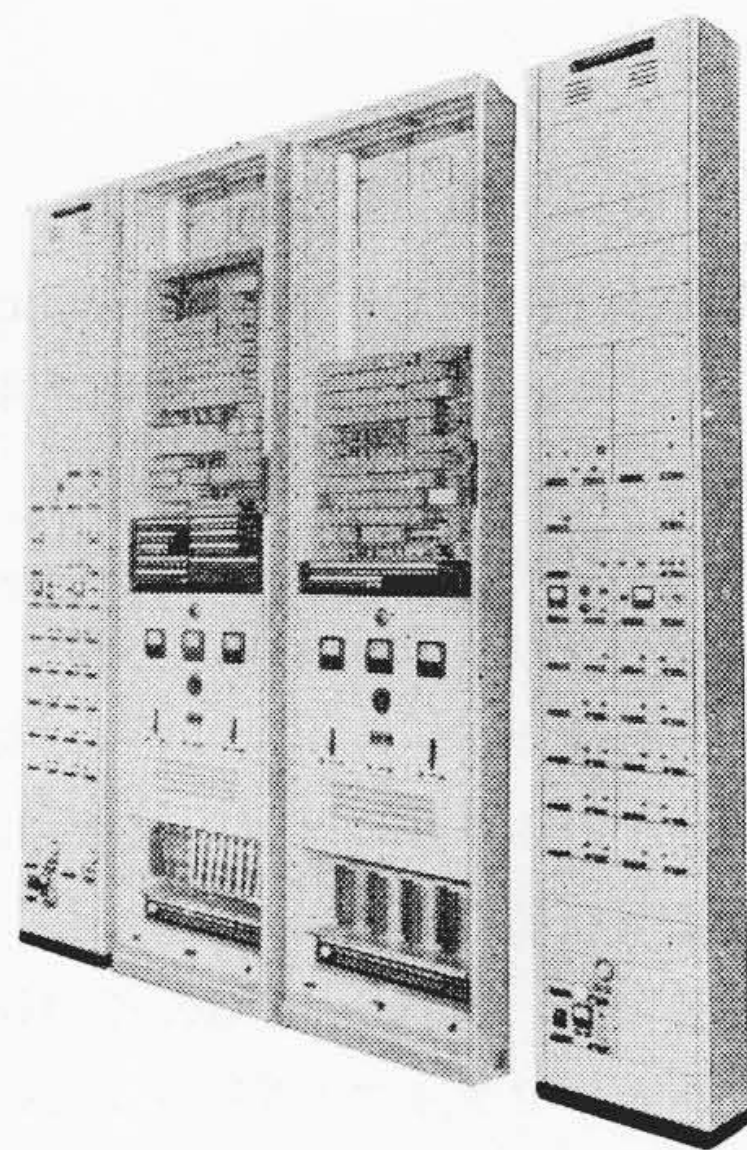
本装置は、国際回線に使用される国際電信電話株式会社の全波形無線受信機10台を制御するため特に設計された。制御項目は、無線機の選択、電源の接断から約百種ありこれらの制御を制御卓の電鍵で継電器群において二桁の符号に変換し、さらに5周波のトーンチャンネルで符号伝送しチェックバック方式により制御を行う。一方、無線受信機の状態表示として、AFCおよびAVCを位相変調方式を使用したほかのチャンネルで切り換え監視する。また受信周波数のレンジ切り換えの上にさらに、正常なAFC動作をさせるため、制御卓で操作してリニアな電圧を与えている。本装置の継電器は最新のワイヤスプリングリレー、リードリレーを使用し、伝送部は、トランジスタによっている。



第19図 CD-1形ダム放流装置親局



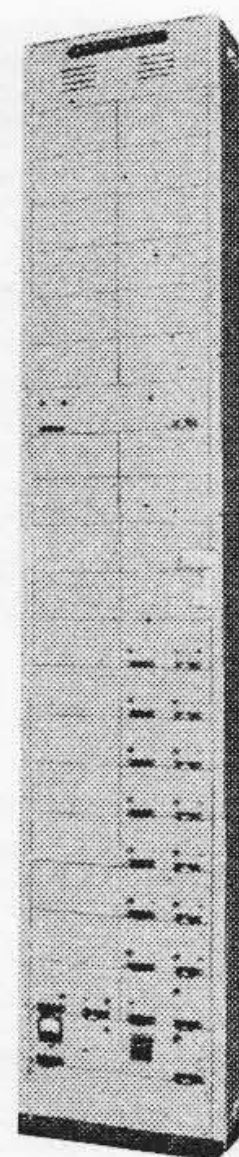
第17図 MS-502形遠方監視制御装置制御卓



第18図 MS-502形遠方監視制御装置  
(左より無人局搬送架、無人局継電器架、制御局継電器架、制御局搬送架)

#### (3) CD-1形ダム放流警報装置

豊水期におけるダムの余剰水量を放流するに際して下流水域で仕事中の住民に危険を及ぼすことが少なくない。本装置はかかる災害防止として、放流後適切な時間に各地点にサイレン警報を発する目的で、電源開発株式会社佐久間ダム天竜川流域に設置された。本装置は、最上流の親局と中間子局16箇所からなり、親局のあらかじめ設定されたプログラムにより自動的に警報しその確認を表示する。通信路は6対の通信ケーブルを使用し子局は、トランジスタ化されていて、電源は親局から供給される。子



第20図 NS-1形  
信号伝送装置  
(9CH実装)

局は屋外の鉄塔に設置されるため、耐熱耐湿構造となっている。

#### (4) NS-1 形信号伝送装置

本装置は、既設電話回線に重畳して電信回線を構成する信号伝送装置で、遠方監視制御を主目的とし、印刷電信およびデジタルコードなどのパルス伝送に広く応用できるよう設計された。使用目的の重要性から動作は特に安定確実で、全トランジスタ化されている。各方面の応用性から接続条件は、電圧入出力、接点入出力のいずれでも可能であり、電源としては、予備電源の不要な蓄電池とし-24V、-48V、-60Vのいずれでも使用できる。

### 8.3 無線通信機

超短波 FM無線機は、150 Mc 帯の 40 kc、60 Mc 帯の 30 kc セパレーション方式による新機種系別が、50, 25, 10, 5, 0.3 Wなどについてすべて完成し、すでに約60機種が電波監理局の性能試験に合格している。

また、無線機のトランジスタ化についても活発な研究を続けており、短波ウォークトーカー、短波受信機、30 Mc 受信機などのトランジスタ化はすでに完成し、150 Mc 帯受信機は現在製作中である。

テレビ中継装置は、3.5 Gc、7 Gc、11 Gc 帯の ST リンク、フィールピックアップを完成し、日本テレビ放送網(NTV)、読売テレビ(YTV)、北海道放送(HBC)、中部日本放送(CBC)、日本放送協会(NHK)などに納入したほか 13 Gc 帯についても開発製作中である。

工業用テレビジョンは、家庭用受像機をモニターとしてそのまま利用できる簡易形を完成した。

また、超音波を使用した水中探知機(いわゆるソーナ)を各種製作した。

#### 8.3.1 超短波無線機

150 Mc 帯 40 kc セパレーション、60 Mc 帯 30 kc セパレーションが実施され電波監理局の技術基準が制定されることとなったため、従来の超

短波 FM 無線機の性能を大幅に向上させた新標準形約60機種の開発を行い、量産体制に入った。すなわち

- (1) 超短波(150Mc, 60Mc 帯) FM無線機の出力 50, 25, 10, 5, 0.3 Wの系列を標準化した。
- (2) 車載用としては DC 6 V用, 12V用, 48V用のすべての需要に応じられる系列化を完成した。
- (3) また、付加装置としてタクシー無線用および広報無線用選択呼出装置に関する電波監理局の技術基準が制定されることとなったが、これについても試作実験を完了して標準化した。
- (4) 多重無線機に関しては SEF-301M 形 160Mc 帯 7 通話路多重装置を標準化した。
- (5) 有線回線と接続して VHF 通信を行う目的の SEF-5009 形(共電交換機, 手動交換機と接続可能), SEF-5005 形(自動交換機と接続)など 7 機種を開発した。

これらはいずれも官公庁、電力会社、国鉄、私鉄、その他に納入され、好評のうちに実用されるに至っている。

一例として第21図に SEF-5009 形 60Mc/FM 無線電話装置の外観写真を示す(本機は8月に国鉄に納入され九州地区の災害無線用として活躍している)。

#### 8.3.2 トランジスタ応用無線機

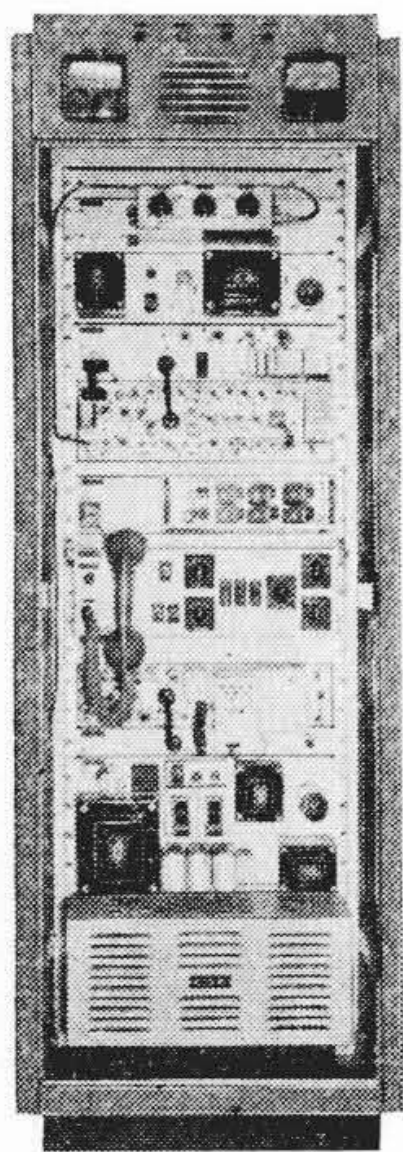
無線機のトランジスタ化は33年度に入ってから高周波用トランジスタの開発に並行して、急速に実用化の段階に入った。

日立製作所においても短波受信機、短波ウォークトーカー、30 Mc 受信機、150 Mc ウォークトーカーなどのトランジスタ化の試作を完成し製品化の段階にはいった。

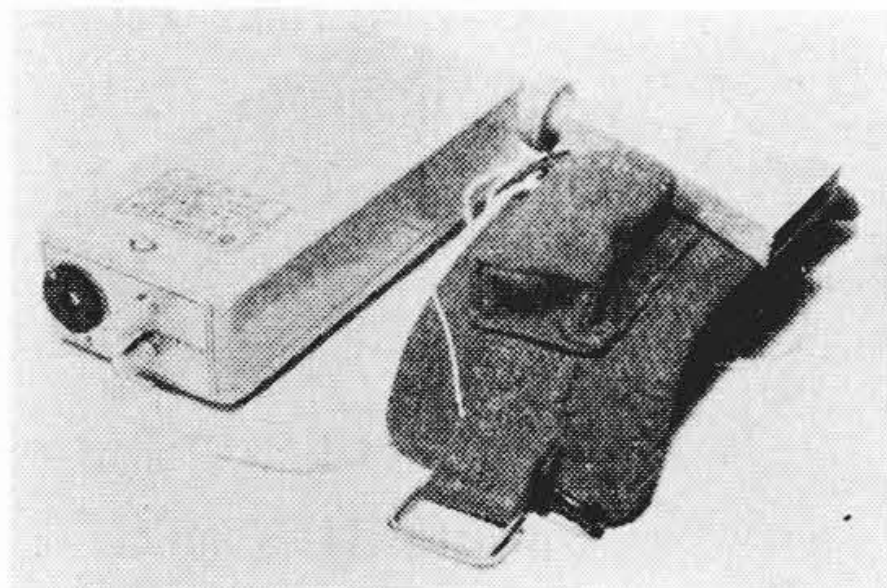
その二、三について説明を加えると、

- (1) 第22図は 30 Mc 帯携帯用 TRS/FM 受信機でトランジスタの 9 石およびゲルマニウムダイオードを使用して感度は入力  $3\mu\text{V}$  で S/N 20 db 以上という高感度が得られている。

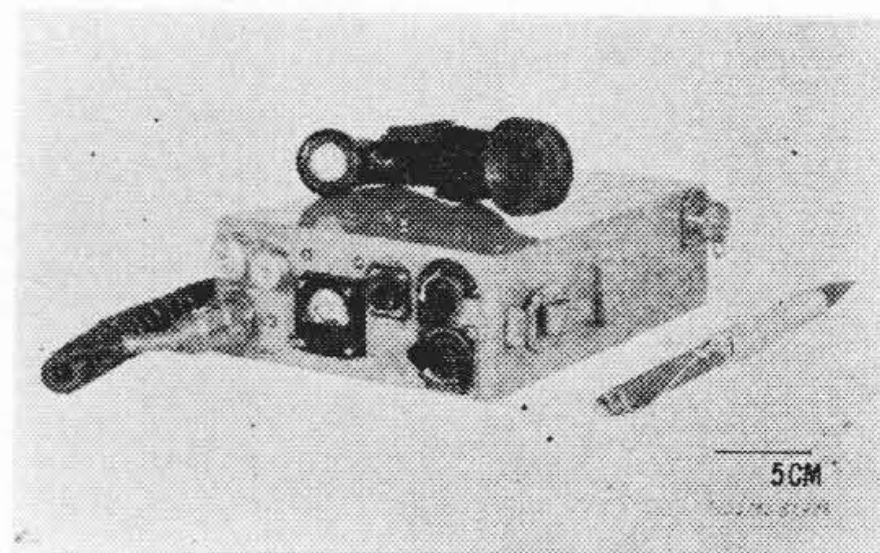
本機はパトロール警察官が携行して基地局よりの指令を受信する目的に使用される。



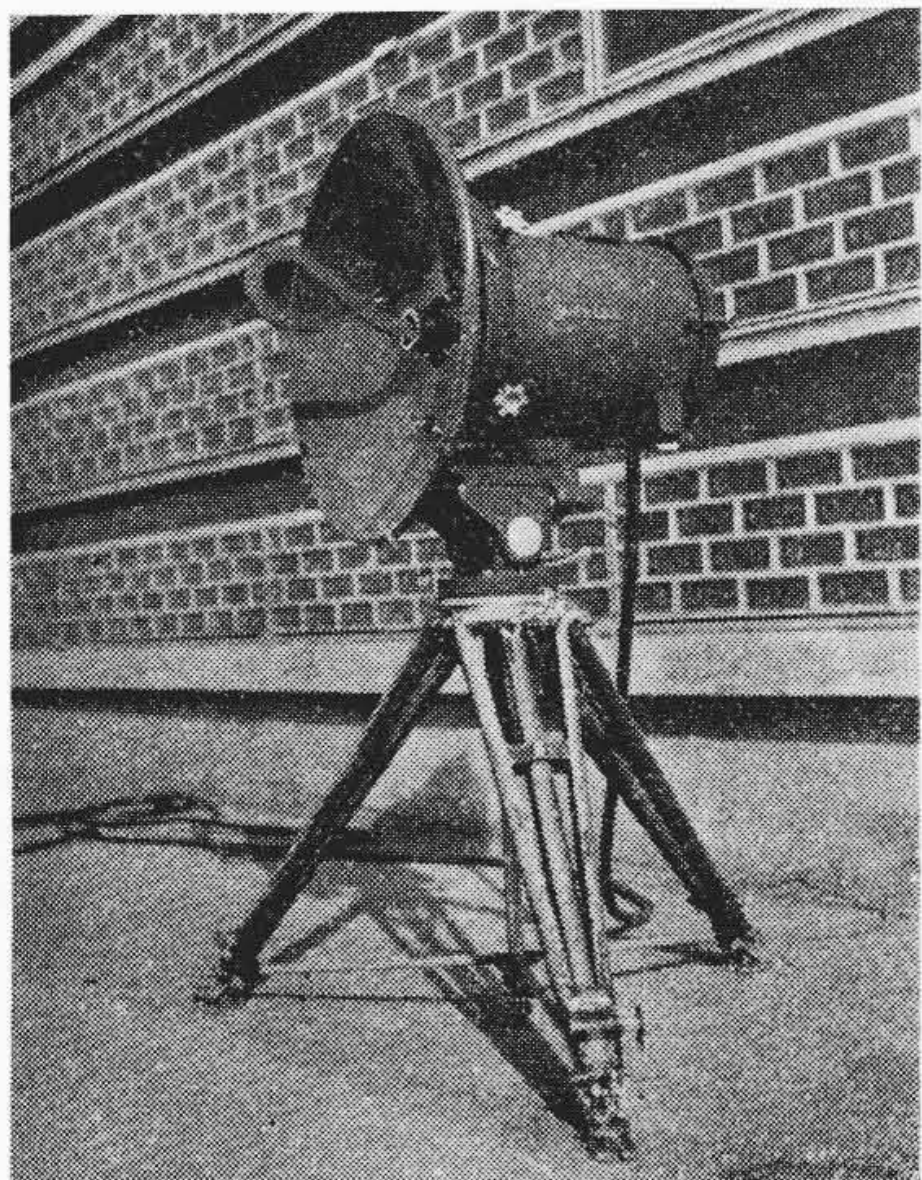
第21図 SEF-5009形  
60Mc/FM 無線電話  
装置



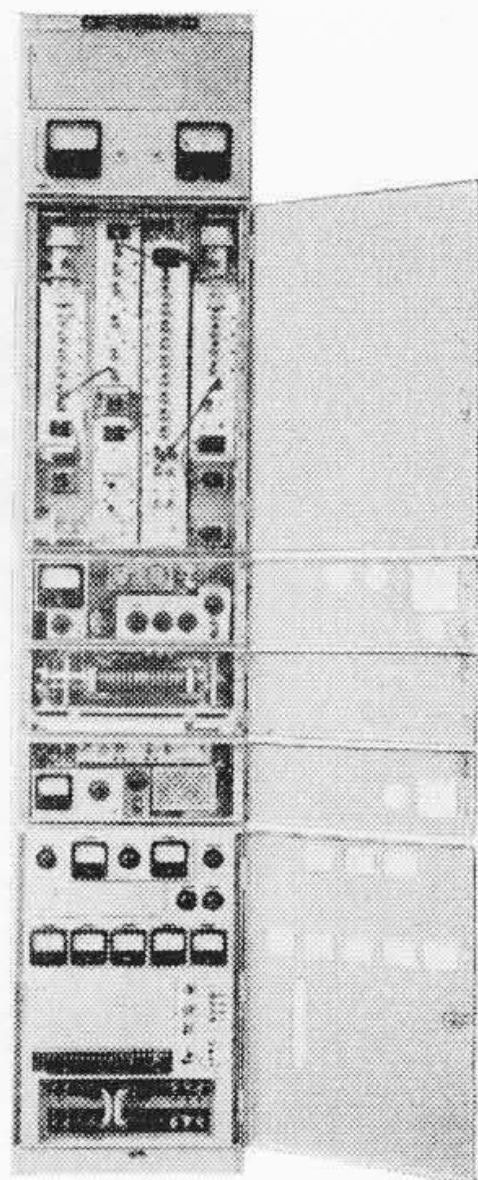
第22図 SER-32形 30 Mc/FM  
携帯用 TRS 受信機



第23図 RTM-81 形携帯用  
短波 TRS 送受信機



第 24 図 UT(R)T-014 形フィールド  
ピックアップ受信ヘッド部



第 25 図 6,000Mc  
広帯域中継装置

(2) 第 23 図は短波帯出力 0.25 W TRS ウォークー  
トキーで、受信部は全トランジスタ化してありトラ  
ンジスタ 8 石およびゲルマニウムダイオードを使用  
し、感度は入力 20 db で S/N 20 db 以上、低周波出  
力 100mW が得られている。

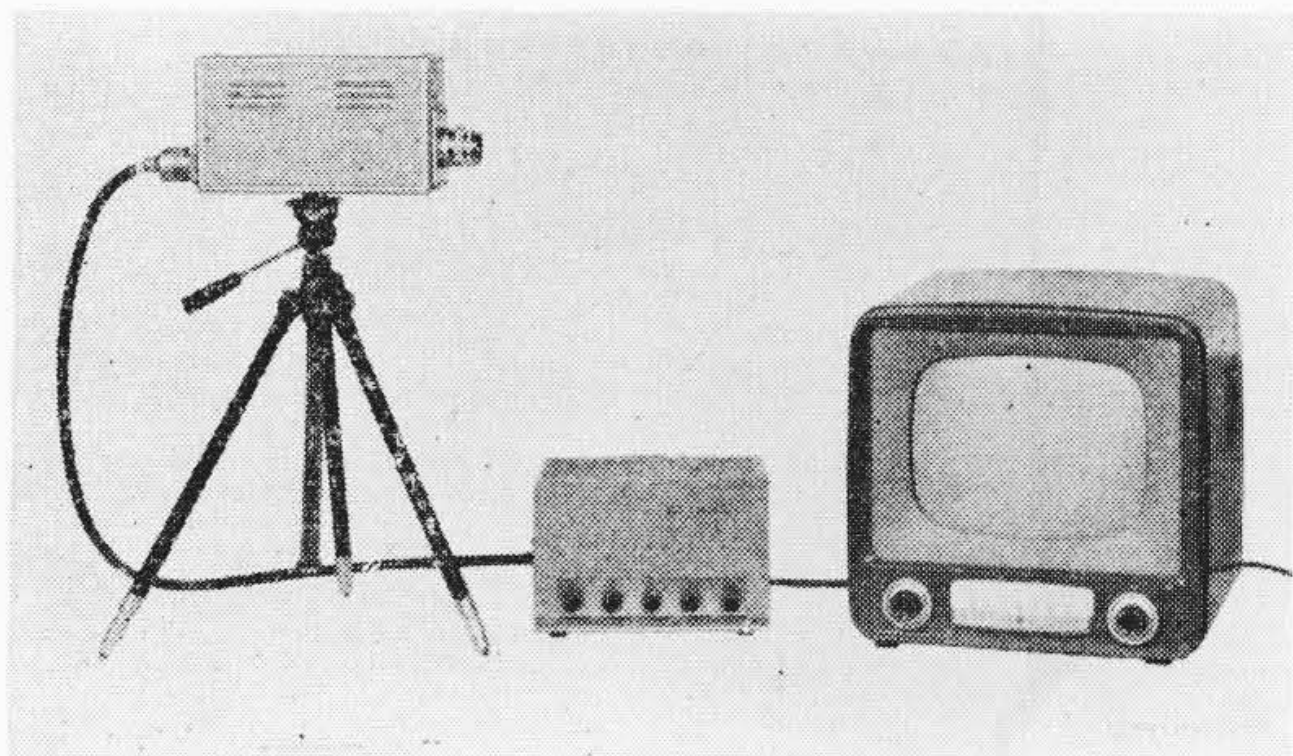
本機は官庁、電力会社、民間会社などにおける業務  
連絡用に適するものである。

そのほか、150 Mc 帯高性能（電波監理局技術基準に  
合致）受信機についても現在製作中であり、この分野  
において活発な研究試作を行っている。

### 8.3.3 マイクロ波装置

#### (1) テレビジョン中継装置

民間テレビ局の開局が盛んとなるに従って、従来の  
テレビジョン中継チャンネルに割当てられた周波数帯  
では不足となり、最近 11 Gc 帯および 13 Gc 帯が追加  
された。日立製作所ではわが国最初の 11 Gc 帯フィ  
ールドピックアップ装置 UT(R)T-014 形を完成し日本  
テレビ放送網株式会社 (NTV) に納入目下現業に使用  
されている。また引続き 11 Gc 帯の ST リンク装置お



第 26 図 TIE-2 形工業用テレビジョン装置

よび 13 Gc フィールドピックアップを製作中  
である。なお、UT(R)T-014 形装置の概略仕  
様は使用クライストロン V-154、周波数  
10,550~10,700 Mc、送信出力 60mW、ではか  
は UT(R)T-011 形に準じている。

#### (2) 広帯域信号中継装置

周波数 5,850~6,425 Mc において周波数分  
割 600 通話路の電話信号または白黒テレビジ  
ョン信号 1 チャンネルを伝送する FM 中継機  
が完成した。本装置は電力増幅管としてパッ  
ケージ形進行波管 6W86 を用い 3 W の出力を  
出している。そのほか、マイクロ波循環回路  
を用いた送信周波変換器など幾多の特長をそ  
なえている。

### 8.3.4 工業用テレビジョン装置

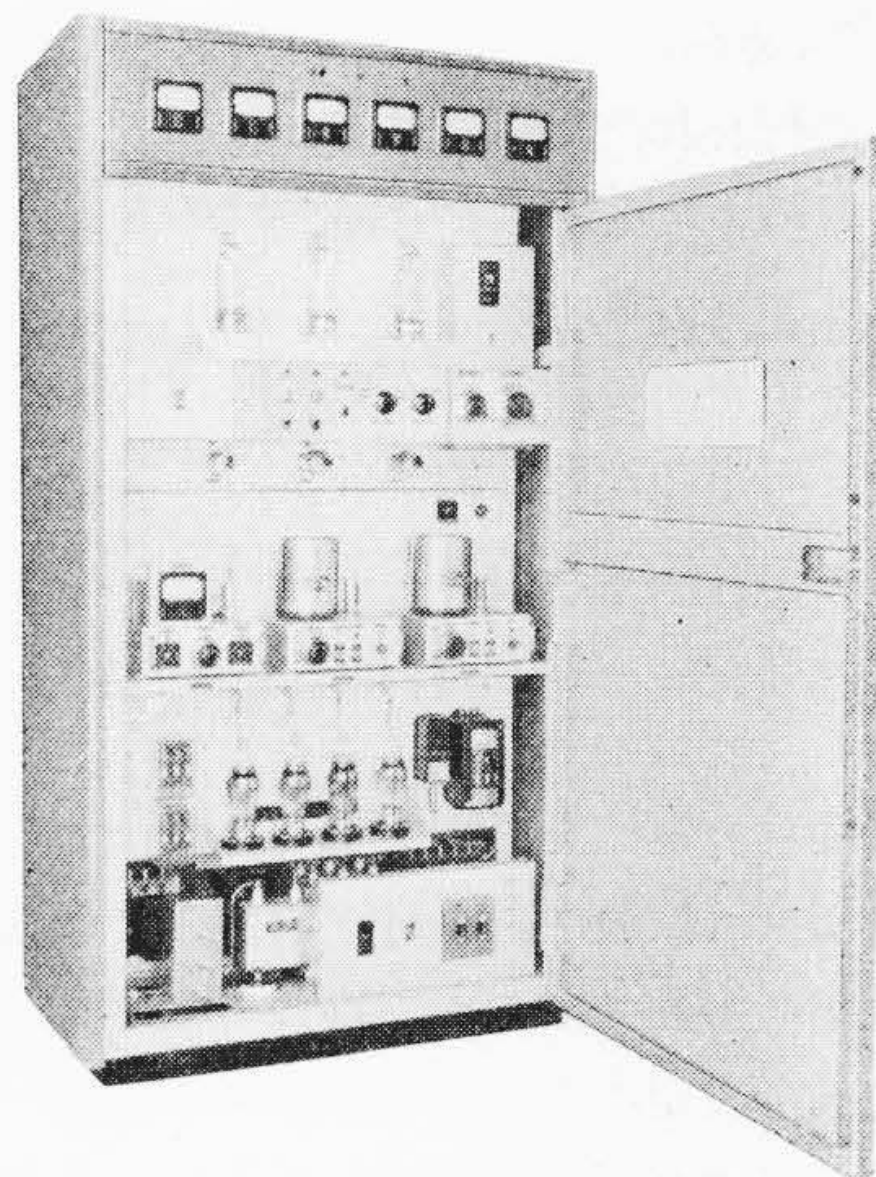
TIE-2 形 ITV: 一般の商業受像機にカメラ  
およびコントローラを付加して第 26 図のよう  
に閉回路テレビジョンを構成し、きわめて簡易廉価に  
ITV をあらゆる産業面、事務面に利用できるよう設計  
されたもので、すでにスウェーデンにも輸出された。本機  
の主要部分はテレビジョン標準方式に準拠しているの  
で、受像機は ITV として使用していない時は切換スイ  
ッチによって放送テレビを楽しむこともできる。

#### 8.3.5 中波放送設備

最近、各民間のラジオ放送局で、サービスエリアを、  
拡張するために、電界強度の弱い地域に、小出力の放送  
局を設ける傾向が強くなってきている。

日立製作所でも、ラジオ山形の関門支局用の中波放送  
設備を受注し、さる 9 月納入した。

本設備は、放送機の出力 100W という小規模なもの  
ではあるが、第 27 図に示す放送機のほか制御卓、スタジ



第 27 図 HTB-32 形放送機

オ設備、非常用電源装置など、放送設備1式を備えている。

#### 8.4 電子計算機

数年来開発研究に努めてきた電子計算機は33年度ようやく設計、製作の軌道に乗り始めた。汎用アナログ形計算機については32年度の線形計算部を主体とする汎用計算装置につづいて非線形要素および単能計算機としての各種シミュレータの製作が大きな特長である。32年度各所で好評を博した WAC-301 繰返しポータブルアナコンは33年ブラッセルで開かれた万国博覧会に出品して金牌を受賞する榮に浴した。

##### 8.4.1 サーボ計算機

32年度に引続いて、特殊用途に使用される電氣的サーボメカニズムを主体とした各種の交流サーボ計算機の開発が行われた。その中で33年度に完成納入されたものは動揺修正用計算機2機種である。

この計算機は艦船に搭載して、音響探信儀および火器の動揺修正を行うための計算機で、シンクロレゾルバーの特長を最も良く利用したレゾルバーコンピュータといわれるものである。また各サーボユニットは小形化され、電子管式のブースタ増幅器、サーボ増幅器および真空管減衰器などはプラグイン式に標準化され、調整、取り扱いおよび保守に便利な構造となっている。その総合平均誤差は5分前後の値で、海外におけるこの種計算機と同等以上の性能である。

##### 8.4.2 アナログ計算機

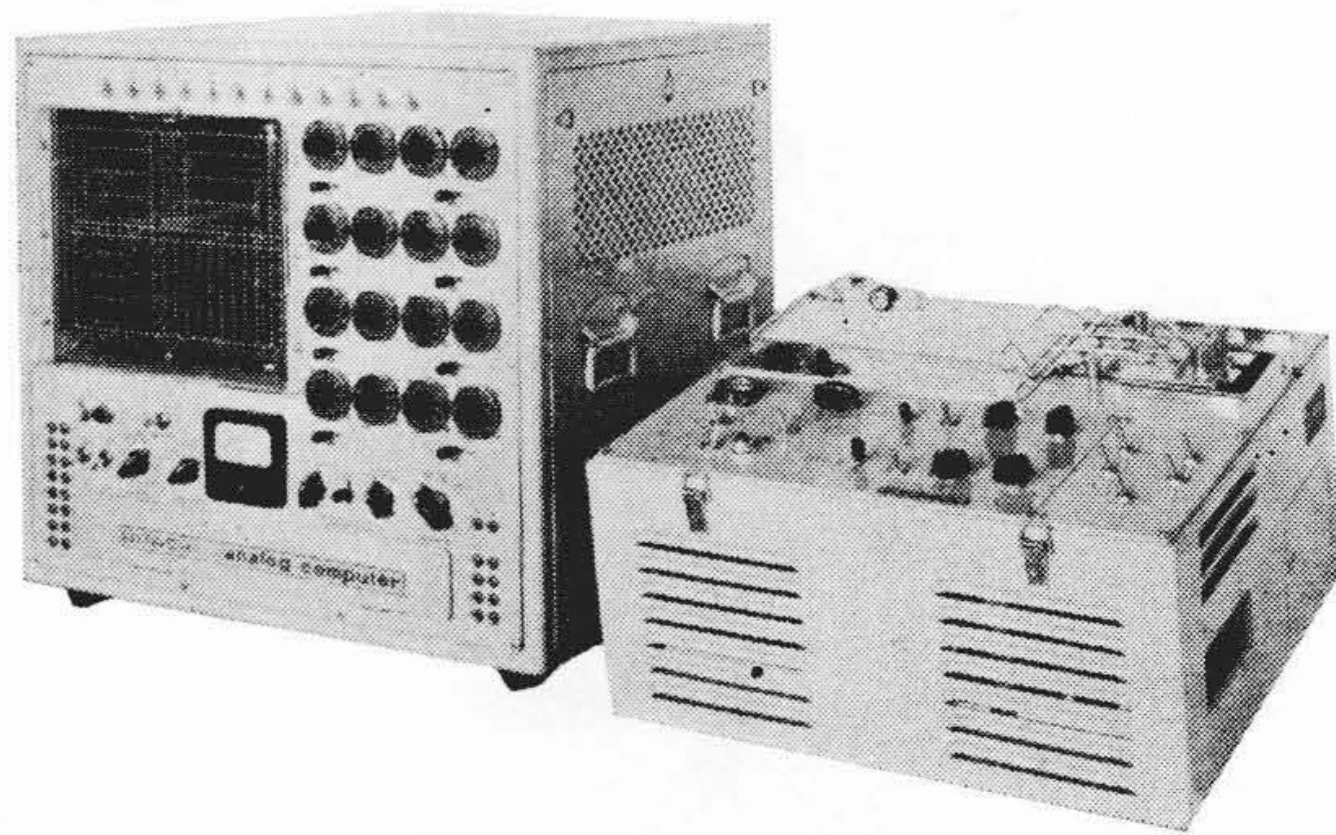
32年度においては主に線形計算部を主体とする汎用計算装置の開発が行われたが、33年度はこれに加えて非線形要素および単能計算機としての各種シミュレータの製品化が大きな特長である。また32年度各所で好評を博した WAC-301 形繰返しポータブルアナコンに続いて同非線形部の試作、さらに低速度ポータブルアナコン ALP-1 形の製品化も行われた。

次にこれらの主なものにつき略記すると

##### (1) 運転曲線計算装置

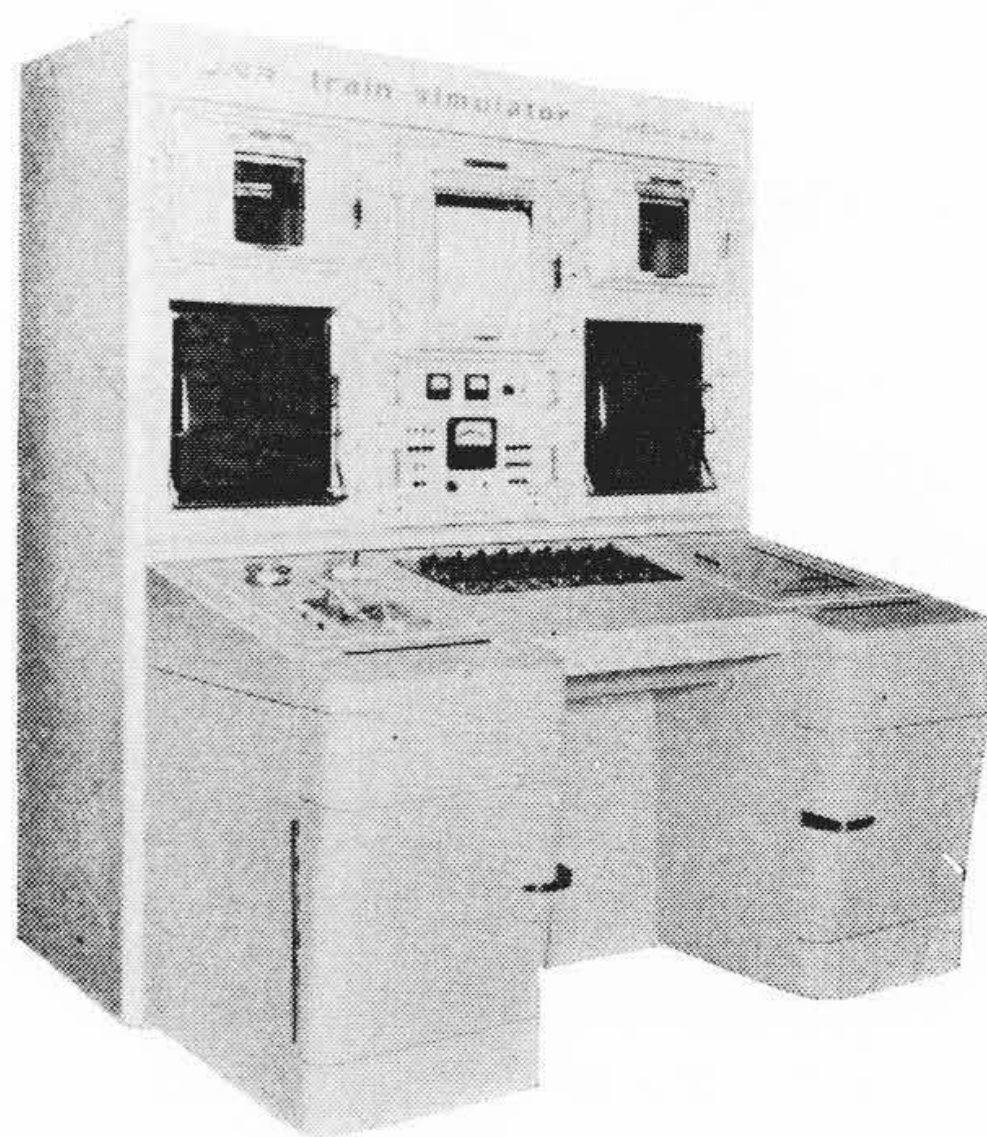
鉄道技術研究所の指導のもとに製作し国鉄に納入したもので、列車の運転曲線が前もって設定された線路条件、運転条件により自動的に計算されるもので、列車の運転計画の作製、車輛の設計などに大いに役だつものである。

特に機関車の特性を設定するプリパッチ式のサーボ折線近似任意函数発生器は日立製作所の特許になるもので、設定の容易さにおいて特長を発揮している。また線路の勾配設定にパンチドテープを用い、デジタルコードをアナログ量に変換して入れる装置は自動制御方面にも応用分野がある。

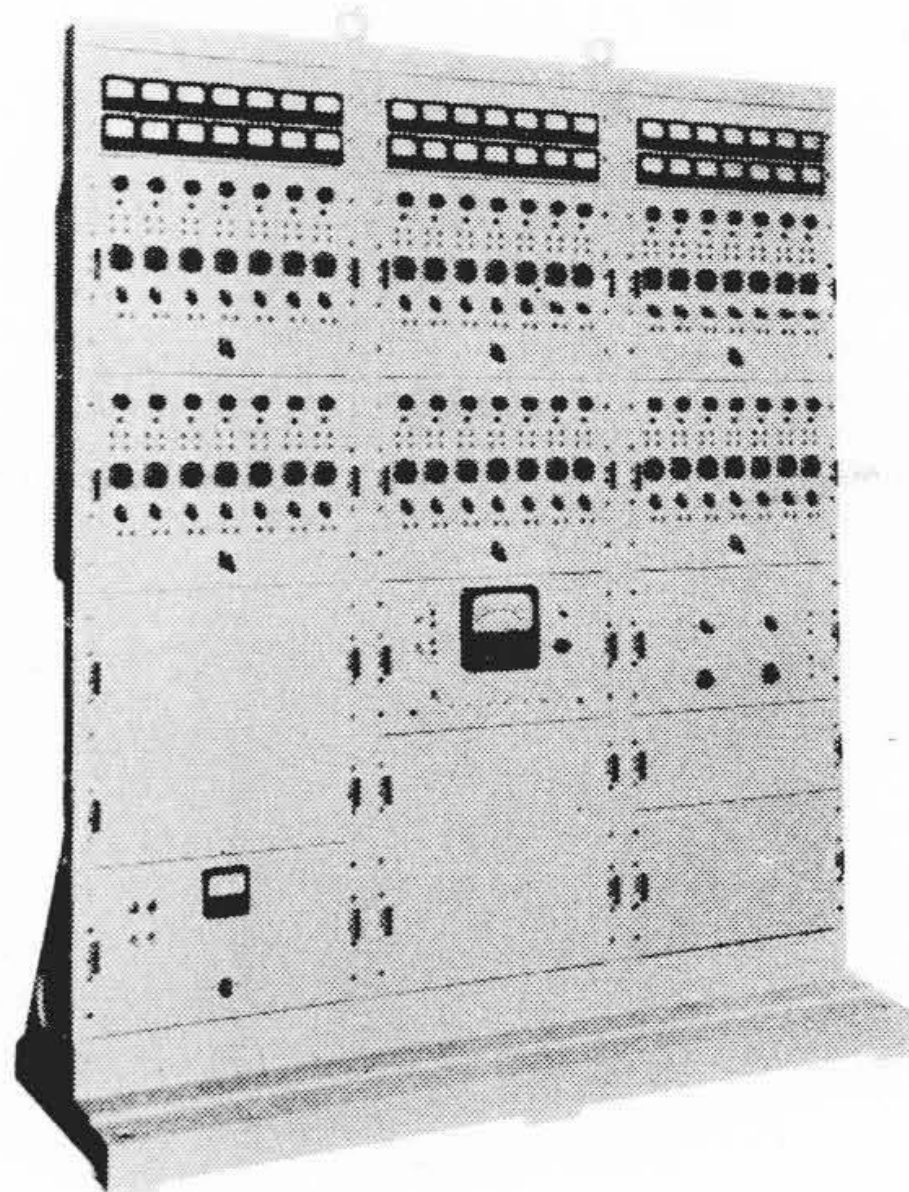


(左 計算部本体、右 記録装置)

第28図 ALP-1 形低速度ポータブルアナコン



第29図 運転曲線計算装置



第30図 スペースシミュレータ

## (2) 発電機模擬装置

日立製作所日立研究所および日立工場の要求で製作したもので発電機系の伝達函数を模擬して自動電圧調整装置を含む制御系の解析に用いるものである。カーボンパイルレギュレータ用のものと磁気増幅形自動電圧調整器用のものの2種を製作したが、入力、出力の変換装置も内部に含み非線形を含む各伝達函数は容易に押しボタン、切換スイッチポテンショメータなどで任意に設定でき種々の発電機に用いる調整器の設計、調整に大いに威力を発揮している。

## (3) 原子炉シミュレータ

原子炉の動特性を模擬するカイネティックリアクタシミュレータ、静特性を模擬するスペースシミュレータの製品化を行った。前者は炉の中性子束密度の時間的变化を自動的に計算するもので、6個の遅発生中性子を模擬する回路を有し炉の制御系を含む特性の計算が容易にできる。低速度形のものでは実時間演算も可能で将来制御系の一部と組合せて使用することもできる。後者は原子炉内の中性子束密度の分布状態を計算するための装置であり、偏微分方程式計算回路からなる。炉心部の設計や発熱部の熱発生状況検討などには中性子束密度を求めておかなければならないが、これは本装置により簡単に求めることができる。なおこの航空力学方面への応用も考えられる。

## (4) 時間遅れ要素とこれに関連する要素

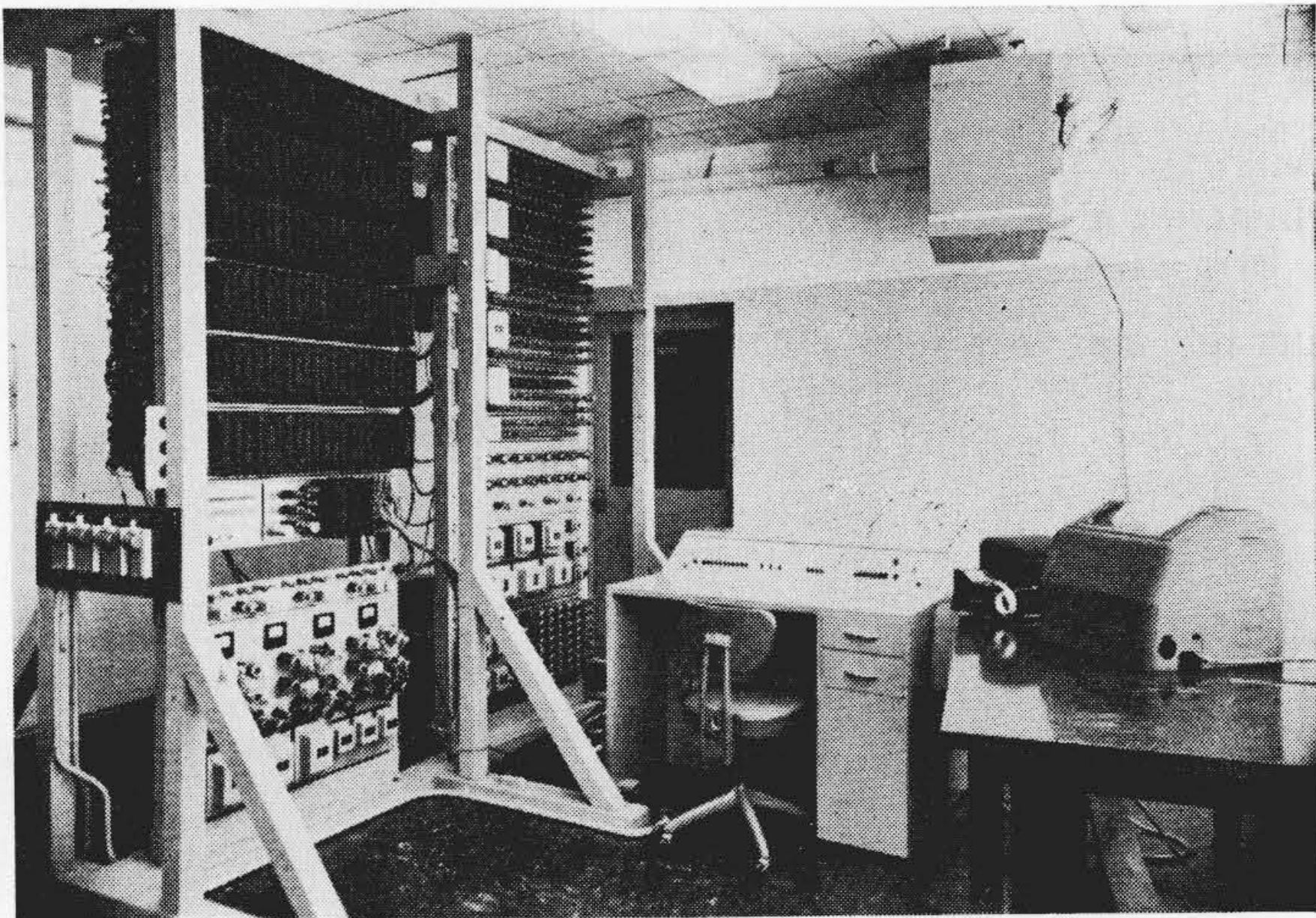
運輸技術研究所の御要求により時間遅れ要素を主体とする一連の演算装置を特殊演算部の名前のもとに製作した。

従来時間遅れ要素は演算要素の中でも困難なものとしていたが、日立製作所中央研究所において開発した純電子的な方式を採用した。これは機械的部分がなくしかも演算増幅器を多数必要とすることがない特長がある。また遅れ要素の途中より信号とり出し可能なため遅延回路合成器としても使用できる。

なお本装置は以上のほかに単にサンプリン装置の模擬、自己および相互相関函数の計算にも使用でき各種制御系の解析に応用面は広い。

### 8.4.3 デジタル計算機

最近の電子工学の発達の結果、商業的採算を考慮に入れたデジタル計算機の生産が可能となり、科学計算用、事務処理用あるいは座席予約装置などのごとき実時間における管理業務用として用いられるに至っている。またその動作の速いこと、正確さならびに経済性と相まって



第31図 HIPAC-1 形パラメトロン電子計算機（試作機）

需要は急激に増大しつつあり、応用分野としては、工作機械などの数値制御あるいはオートメーションシステムへの適用も次第に行われつつある。

デジタル計算機における論理演算用回路素子としては真空管、パラメトロン、ダイオードあるいはトランジスタなどがあるが、最近は真空管を主にするものはあまりかえりみられない傾向がある。その理由としては、消費電力の大なること、比較的事故の多いこと、保守のやっかいなることなどがあげられよう。もちろんリレー計算機は古典的興味をとどめるにすぎない。

日立製作所においては以前よりパラメトロン計算機の研究を行い、HIPAC-1 をすでに完成し、各種の技術計算に使用して十分な成果を得つつある。HIPAC-101 はこの装置に標準商品としてさらに改良を加えたものであり工場で生産されつつある。本機は昭和34年度において、ヨーロッパで開かれる情報処理に関する国際専門家会議に際し、世界の代表的電子計算機に伍して陳列が予定されている。

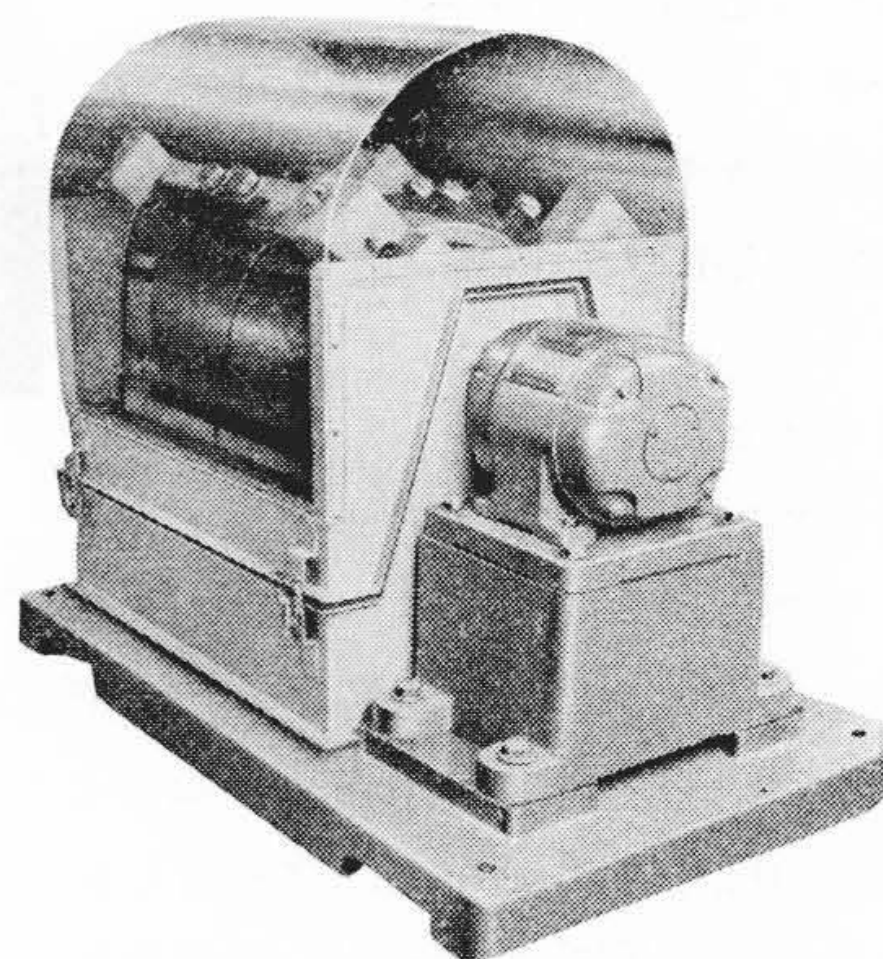
またトランジスタ計算機としては HITAC-301 が製作されつつある。前記 HIPAC-101 が技術計算を主目標とする2進計算機であるのに対し、本機は事務用としても特に便利なるよう設計された記憶容量もかなり大きな10進計算機である。トランジスタ計算機に関してはさきに電気試験所において ETL-MkⅣ が開発され実用に使われているが、HIPAC-301 は電気試験所の指導を得てさらにその改良を行ったものである。本機はまた1語の中に命令2を入れたいわゆるペアードオーダーシステムを採用しており、実質的に演算時間を短縮し、記憶容量を増大して用いることが可能である。このほか、オーバーフローの検出を行うことができること、入出力装置を同時に働かせ、演算を行いながら出力を独立に取り出す

第3表 HIPAC-101 および HITAC-301 の主要性能

|              | 数 値 語       |            | 記 憶 装 置                       |                                                           |                                              | 主要演算素子                             | 平 均 演 算 時 間                                  |                        | 入出力装置                                    | 消費電力      |
|--------------|-------------|------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------|
|              | 表現およ<br>び桁数 | 文字対<br>数值比 | 方 式                           | 容 量                                                       | 平均待時間                                        |                                    | 加 減 算                                        | 乗 除 算                  |                                          |           |
| HIPAC<br>101 | 2進<br>40桁   |            | 磁気ドラム                         | 1,024語                                                    | 3.5ms                                        | パラメترون<br>約4,000                  | 約 4ms                                        | 乗算約8ms<br>除算約<br>160ms | ページプリンタ<br>フォトリード<br>テープ穿孔機              | 約<br>5kVA |
| HITAC<br>301 | 10進<br>13桁  | 2対1        | 磁気ドラム<br>{パリティ<br>チェック<br>あり} | 2,000語<br>{内 100 語はク<br>イックアクセ<br>スメモリ<br>{イックアクセ<br>スメモリ | 3ms<br>クイックアク<br>セスメモリに<br>おける待時間<br>は 0.6ms | トランジスタ<br>約800<br>ダイオード<br>約10,000 | 約 3.5 ms<br>{クイックアクセ<br>スメモリ使用の<br>ときは約 1ms} | 約 10ms                 | フレキシライタ<br>フォトリード<br>カードリーダー<br>カードパンチャー | 約 500W    |

ことができること、パンチドカードをテープと同様に使用しうることなどの多くの特色を有する装置である。もちろん一台の計算機に数多くの入出力装置を接続することが可能である。

これらのほか営業業務に用いられる座席予約装置を製作している。座席予約装置は各地における切符販売窓口より一台の電子計算機を制御して、列車あるいは飛行機などの空席の有無をしらべ、空席の販売あるいはすでに予約した座席の取消業務を行いうるもので、いかなる混雑時といえどもきわめてすみやかに予約、取消あるいは照会の事務を処理しうるとともに、正確かつ操作のきわめて簡単なことが本機の特色である。本機種の開発に関しては国鉄技術研究所自動制御研究室の技術的指導に負うところが大きい。なお座席の予約に関しては、車内位置あるいは車輦の指定などは乗客の好みに応ずることが可能である。またこの種の各方面から同時に一台の計算機を使用してそれぞれ解答をうる実時間計算機に関しては、特に高速のデジタル情報伝送装置が要求される場合もあり、この装置も目下検討中である。これらの装置はすべてトランジスタおよびダイオードを主要構成部品とし、記憶装置としては大容量磁気ドラムを使用している。特にメッキによる磁性体を使用した高性能磁気ドラムは電々公社電気通信研究所の指導により開発を行っ



第32図 低速大容量磁気ドラム

ているもので、制御信号電力の小なる点に著しい特色を有する。

第3表に HIPAC-101 および HITAC-301 の主要性能を示す。

そのほかデジタル計算機の応用については将来各種のものが考えられるが目下34年3月機械試験所に納入を予定しているフリス盤（日立製作所川崎工場製）の三次元数値制御機の電子頭脳部について製作中で素子としてトランジスタを使用している。

### 日立製作所の工業所有権増減表

日立製作所所有、特許権、実用新案権、意匠権、商標権の昭和32年10月より昭和33年9月末までの1年間の増減は下表のとおりである。

|       | 昭和32年<br>9月末現在 | 当期間増  | 当期間減 | 差引増減  | 昭和33年<br>9月末現在 |
|-------|----------------|-------|------|-------|----------------|
| 特 許 権 | 1,524          | 340   | 114  | 増 226 | 1,750          |
| 実用新案権 | 4,479          | 779   | 246  | " 533 | 5,012          |
| 意 匠 権 | 179            | 107   | 1    | " 106 | 285            |
| 商 標 権 | 246            | 71    | 50   | " 21  | 267            |
| 計     | 6,428          | 1,297 | 411  | " 866 | 7,314          |

### 日立製作所所有外国特許権、 商標権について

日立製作所が昭和33年9月末日現在所有している外国特許権、商標権は次のとおりである。

特 許 権 10件 （アメリカ、イギリス、ベルギー）

商 標 権 85件 { エジプト、アルゼンチン、印度、チリー、ペルー、シンガポール、タイ、メキシコ、ブラジル、アメリカ、カナダ、ベネズエラ、ビルマ、イラン、シリア、インドネシア、イラク、パキスタン、香港、台湾など }