

クロスバー式交換機 (第1報)

—日本電信電話公社ならびに関西電力株式会社

—姫路火力発電所納クロスバー式自動交換装置の概要—

江森五郎* 中村隆**

Type HX-3 Crossbar PABX Equipment

—For Delivery to the Japan Telephone and Telegraph Corporation and the Kansai Electric Power Company's Himeji Thermal Electric Power Station—

By Gorō Emori and Takashi Nakamura

Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The inherent reliability of the crossbar type automatic telephone exchange equipment makes it comparatively easy to be used as a non-attendant unit type automatic switchboard where maintenance personnel is not required. And the first consideration given in designing this Type HX-3 Crossbar PABX Equipment was toward providing this simplification of maintenance.

In this report, the writers give detailed explanation concerning the equipment in general which is to be delivered to the Japan Telephone and Telegraph Corporation and the Himeji Thermal Electric Power Station of the Kansai Electric Power Company wherein some unique features are embodied in the design as well as the construction.

〔I〕 緒 言

我国に望ましい交換方式としてクロスバー自動交換方式が脚光を浴びてきた。クロスバースイッチが無調整、長寿命であるということはその原理より見てもあきらかであつて、クロスバー式交換機は無人局用小自動交換機に最適ではなからうかと考えられている。

これはスウェーデンなどにおける実施例より見てもあきらかである。日立製作所では我国初の40回線収容の小自動交換機を昨年末に試作⁽¹⁾しているものと実験を行ったが、その経験に基いて私設小容量クロスバー方式自動交換装置を完成しいよいよ実用に供しうる段階となつたのでこゝにその概要を紹介する。

〔II〕 装置の概要

たとえば農村などにおけるような小規模の電話交換を行うにあつて、自動化しかつ保守者を常駐させずに遠方局または遠隔室で監視する無人局または半無人局方式を採れば維持費が節約でき経済上有利となる。

* ** 日立製作所戸塚工場

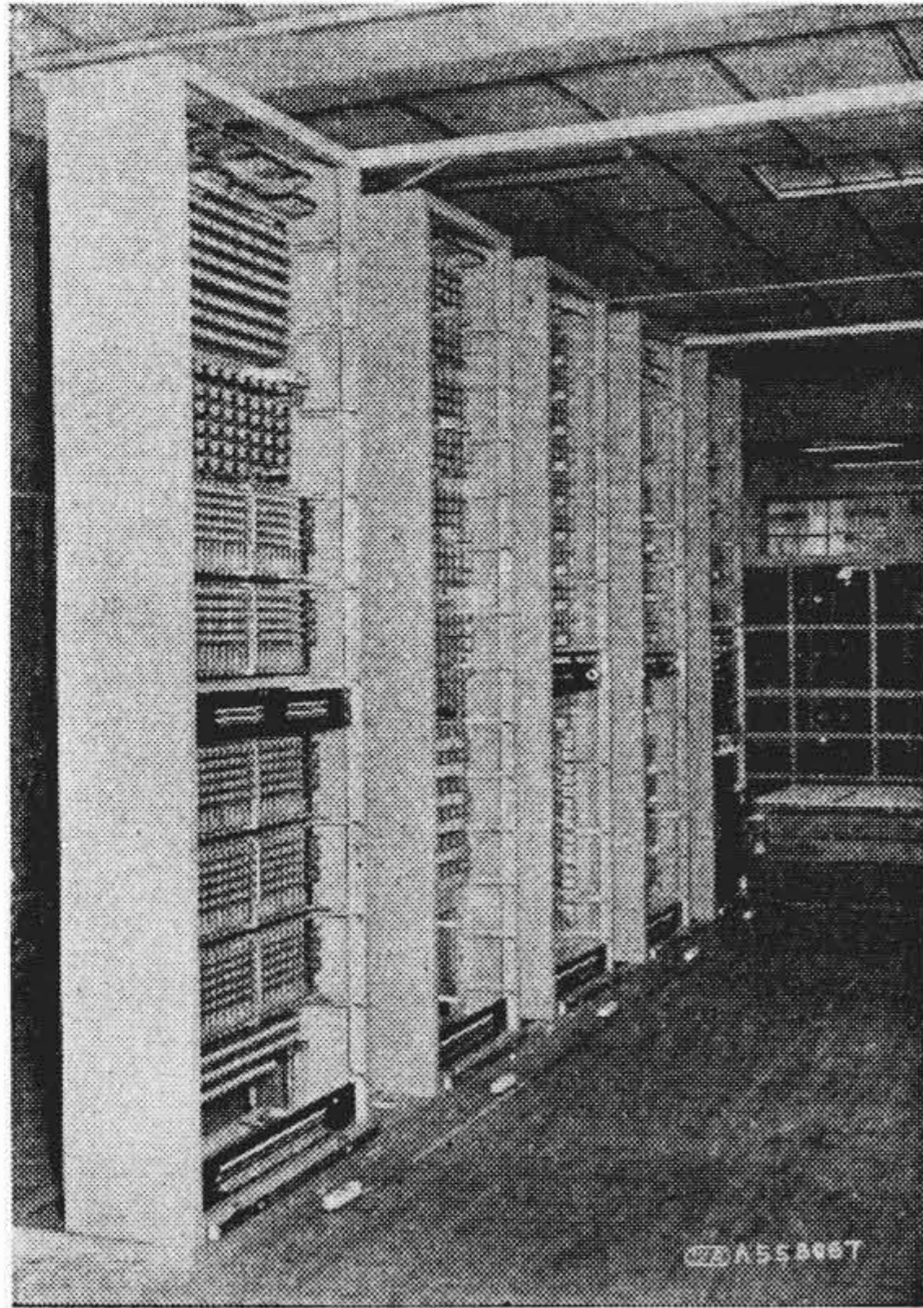
一般にクロスバー式自動交換機はその動作の安定性ならびに長寿命の点から無人または半無人式使用に適していることが知られ、すでに米国およびスウェーデンなどで広く採用され非常に優秀な機能を発揮している。

HX-3形自動交換装置はかかる半無人式使用に適するよう設計されたもので容量80、実装50回線のクロスバー式自動交換機、局線接続用無紐中継台、その他より構成され、保守者を常駐することなしに年間連続で使用でき、かつ保守、点検ならびに試験が容易で、絶対に発火のおそれのないように考慮されている。

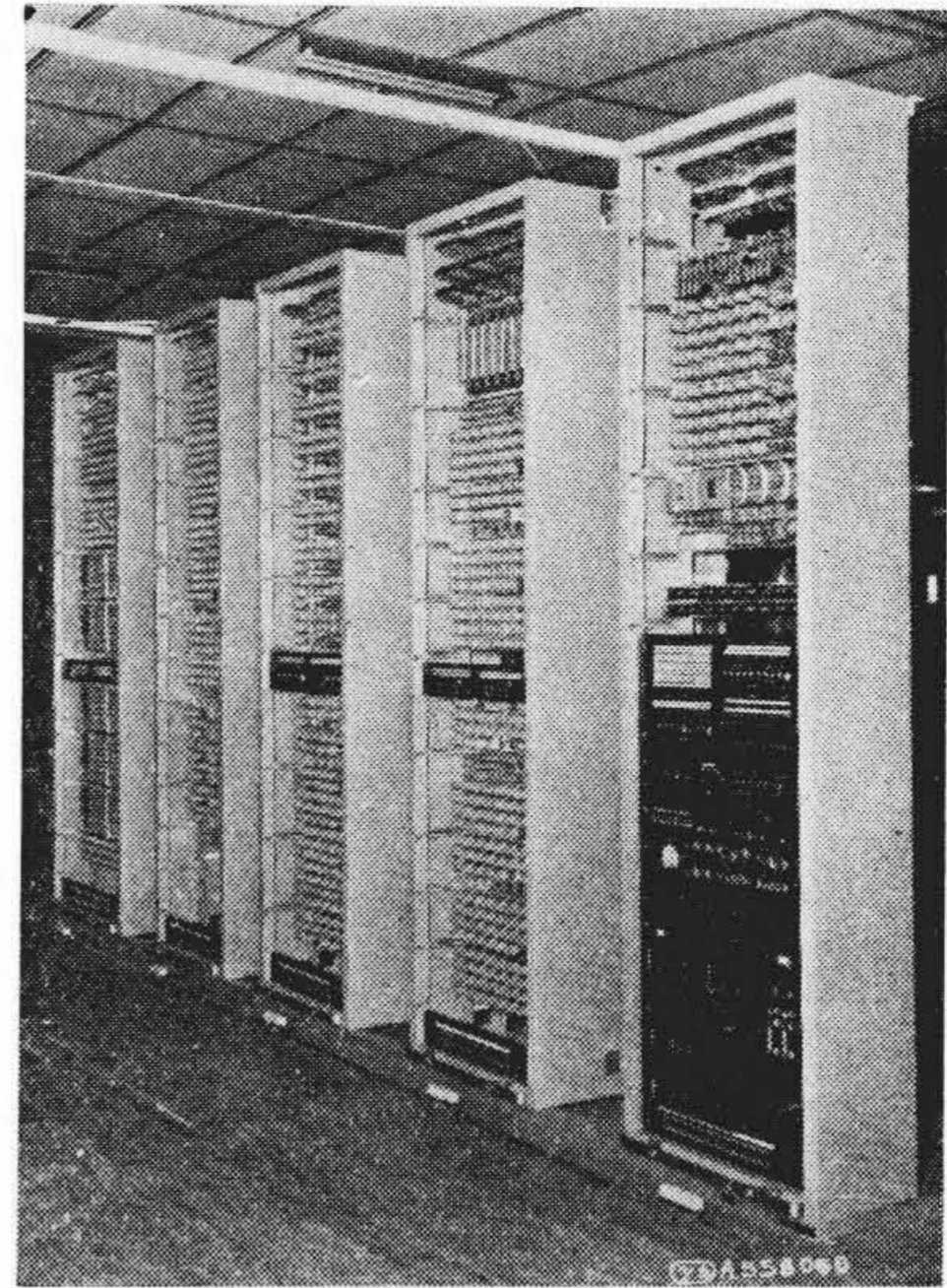
本自動交換機は完全な防塵カバーを両面に有する高さ2,750mmの架5架に収容されており、特に架表面は保守点検上支障のないよう透明カバーとなつている。

第1図(次頁参照)および第2図(次頁参照)に本自動交換機の正面を示す。

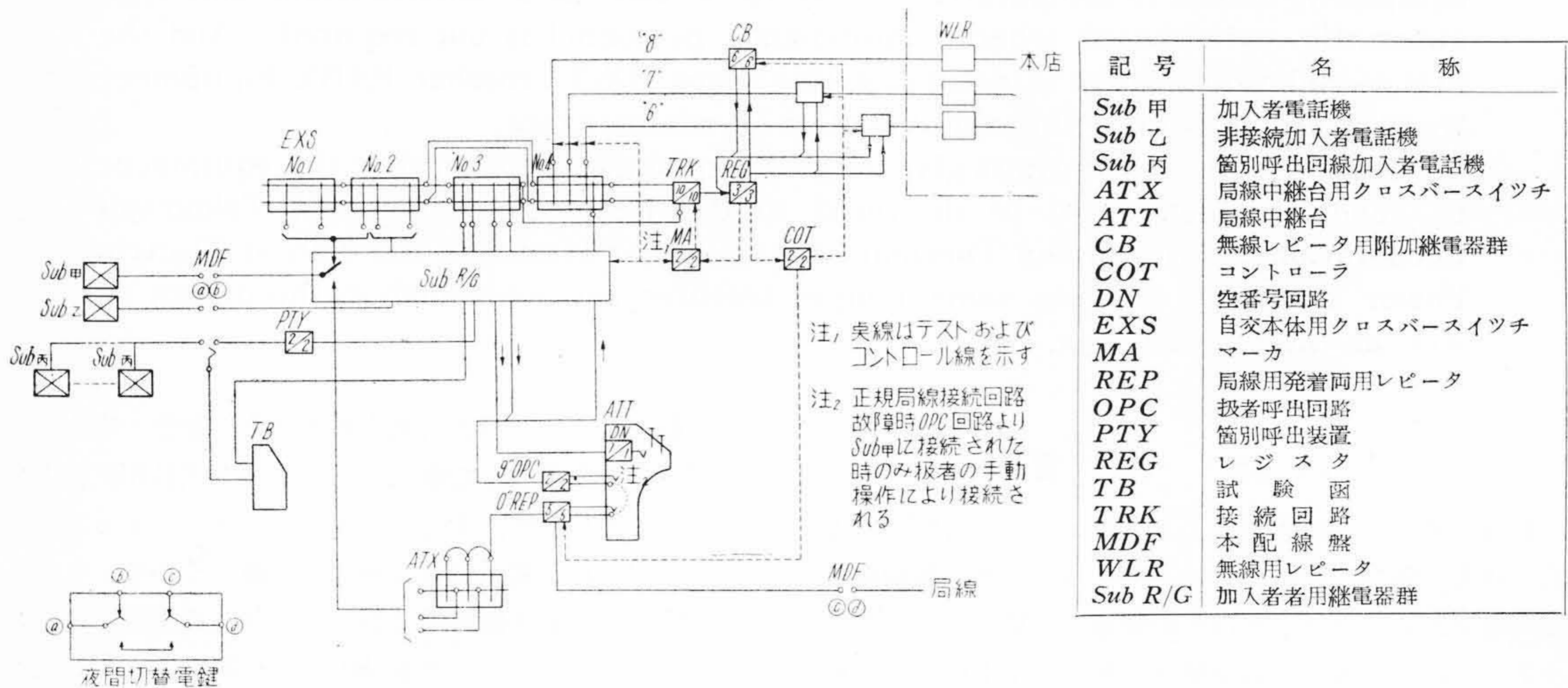
第3図(次頁参照)はこの自動交換装置の中継方式図を示しており、中継方式図でEXSと示されているクロスバースイッチ4箇を回線収容用として使用し、その垂直路に加入者その他の回線を収容し、水平路は接続回路(TRK)に接続されている。またATXと示されている



第1図 HX-3型クロスバー式自動交換機 (1)
Fig.1. General View of Type HX-3 Crossbar Automatic Switchboard (1)



第2図 HX-3型クロスバー式自動交換機 (2)
Fig.2. General View of Type HX-3 Crossbar Automatic Switchboard (2)



第3図 HX-3型クロスバー式自動交換装置中継方式図
Fig.3. Trunking Scheme of Type HX-3 PABX Equipment

クロスバースイッチ1箇を局線接続用として使用し、その水平路に局線接続加入者 (Sub 甲) を收容し垂直路は局線用発着両用レピータ (REP) に接続されている。

接続動作の詳細は [IV] 節で述べるが、中継方式図からあきらかなように、本交換装置はここに收容されている加入者相互の通話のほかに局線ならびに私設専用回線加入者との通話も可能ならしめる。各通話経路におけるトラフィック容量は第1表に示される通りであり、実装50回線として1加入者あたりの発信呼量約 3HCS (局線接続加入者)、2HCS (局線非接続加入者) まで收容しうる。

第1表 トラフィック容量
Table 1. Traffic Capacity

通話径路	局線	内線相互	扱者呼出	空番号	私設専用回線
トラフィック容量 (HCS)	28*	36	5	0.8	40*

* 発着それぞれの容量値を示す。

[III] 中継方式決定に到る経過

(1) 加入者電話機のクロスバースイッチへの接続方法

加入者電話機をクロスバースイッチに接続する場合に2通りの方法が考えられる。すなわち米国ウエスタン

社の各種クロスバー方式⁽¹⁾に見られるように、加入者電話機をクロスバースイッチの垂直路に接続して水平路を次位回路に延長する方法と、西ドイツなどで小型 PBX 用として開発された方式⁽²⁾に見られるように、加入者電話機をクロスバースイッチの水平路に接続して垂直路を次位回路に延長する方法である。クロスバースイッチの機構上加入者電話機を垂直路に接続するか水平路に接続するかは回路上また方式上かなりの相違を生じ、その優劣については種々論議されているところである。この点に関し以下やゞ詳細に論じたい。

(A) カットオフリレー (Cut-Off Relay) の問題

加入者電話機をクロスバースイッチの垂直路に接続すれば垂直路に対応する保持磁石は加入者の通話が継続されている限り動作を保持するから、この保持磁石のオフノーマル接点を利用してカットオフ (Cut-Off) 作用ができるためカットオフリレー (Cut-Off Relay) は不要になる。これに反し加入者電話機をクロスバースイッチの水平路に接続すれば、水平路に対応する選択磁石は通話回路の接続が完了すれば、加入者が通話中であるか否にかかわらず復旧してつぎの接続に備えねばならないから、オフノーマル接点を利用してカットオフ (Cut-Off) 作用を行うことができないので、各加入者ごとにカットオフリレー (Cut-Off Relay) を 1 箇必要とする。この点に関しては加入者電話機をクロスバースイッチの垂直路に接続する方が有利である。

(B) 加入者電話機への割込通話

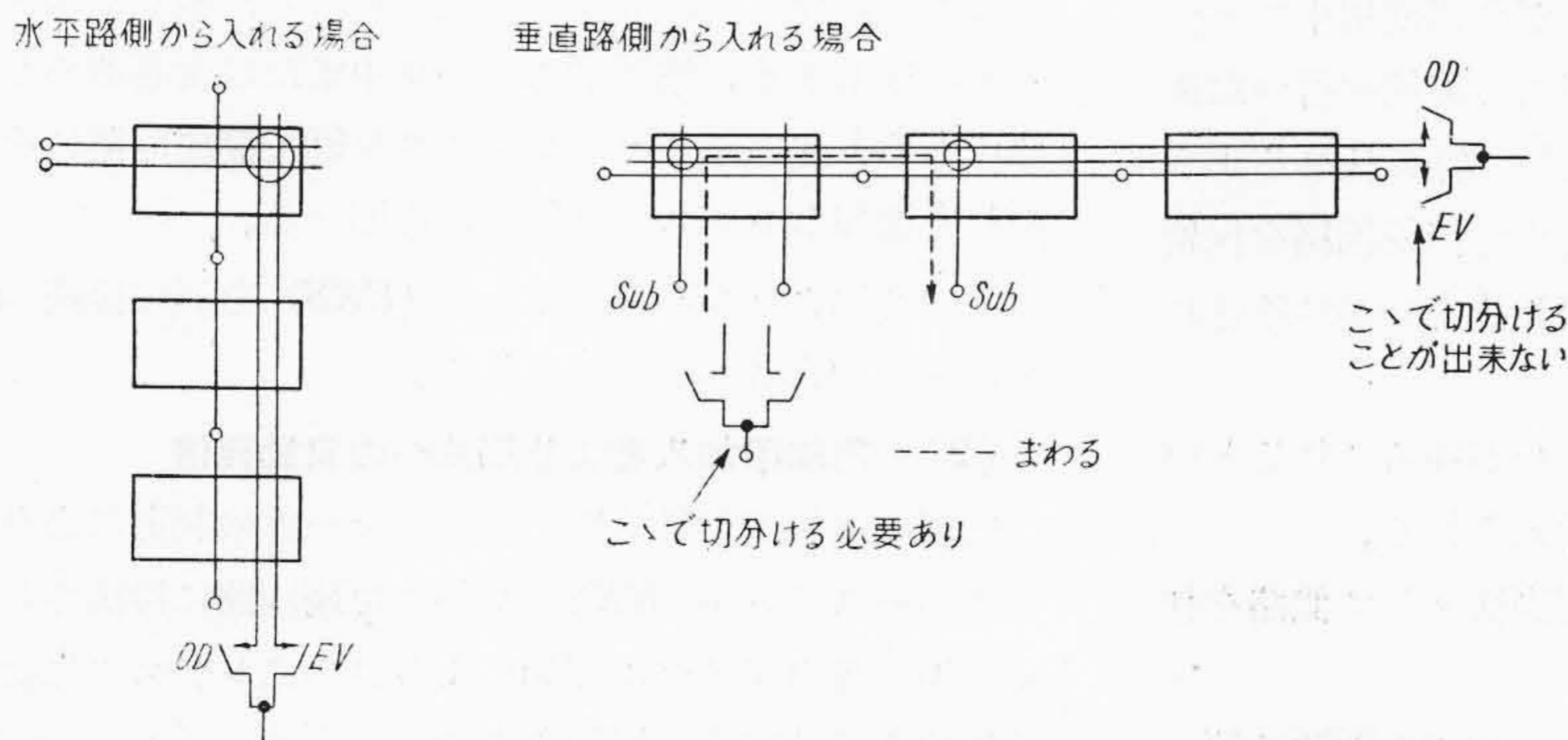
たとえば局線からの着信通話 (これは遠方の市外局からの着信通話であることもある) があつた場合その被呼内線加入者が話中のときなどは中継台扱者が内線加入者へ割込み (必要に応じて強制切断) 通話することが必要となる。この割込通話回路を構成するに際し、加入者電話機がクロスバースイッチの水平路に接続されている場合は、その加入者電話機が通話中でクロスバースイッチの交叉点が閉ぢても、さらにその加入者へ 2 重接続を行うこと (すなわち割込むこと) は容易であるが、加

入者電話機がクロスバースイッチの垂直路に接続されている場合は、その加入者が通話中でクロスバースイッチの対応する保持磁石が動作しておれば、クロスバースイッチの機構上最早そのクロスバースイッチを使用するだけでは、さらにその加入者へ 2 重接続することは不可能である。すなわち割込回路を構成するために加入者電話機がクロスバースイッチの水平路に接続されておれば、そのクロスバースイッチの 1 部の垂直路を利用して構成できるのに反し、加入者電話機がクロスバースイッチの垂直路に接続されておる場合は、別途割込用の接続経路が必要となる。この点に関しては加入電話機者をクロスバースイッチの水平路に接続する方が有利である。

(C) クロスバースイッチの交叉点の切替使用時の問題

クロスバースイッチの交叉点がおのおのたとえば 6 組のメーク接点から構成されているような場合、これを適当な方法で 3 対のメーク接点 2 組とし、それらを切替えて使用すれば、たとえば水平路 10, 垂直路 20 のいわゆる 10×20 のクロスバースイッチは見かけ上水平路 20, 垂直路 20 の 20×20 のクロスバースイッチとしての使用が可能となり、種々の点で有利であることが知られている⁽³⁾。いまこの切替をリレーで行う場合について述べると、一般に加入者電話機の数と接続回路の数は加入者電話機の方が多いのが当然であつて、この間に選択装置としてクロスバースイッチが介在するのであるが、加入者電話機をクロスバースイッチの水平路に接続すれば、この切替は数の少ない接続回路側で行うことができるのに反して、加入者電話機をクロスバースイッチの垂直路に接続すれば、この切替は数の多い加入者電話機側で行わねばならないという相違がある。すなわち第 4 図に示すように垂直路側に接続した場合は、もしも接続回路側で切替を行えば、点線で示される通路が形成され切替が無意味となるので、かならず加入者側で行わねばならない。

以上の点を吟味し、割込の方法が解決されれば加入者をクロスバースイッチの垂直路に接続する方法が総合的



第 4 図 継電器を用いて交叉点を切替使用する方法

Fig. 4. Method of Using Relays to Select Odd or Even of the Two Trucks Associated with the Cross-bar Switch

に有利であると考えられ、かつ[V]の6節で述べてあるように割込の解決法が考えられたので、これを採ることに決定した。

(2) レジスタの接続方法

レジスタを接続する場合にも2通りの方法が考えられる。すなわちたとえば米国ウエスタン社の1号クロスバー方式⁽¹⁾などに見られるごとく、加入者電話機をクロスバースイッチを経由して一度通話経路に含まれる継電器群(1号クロスバー方式では区画ジャンクタと称している)に接続し、ここからさらにレジスタに接続する方法と、たとえば米国ウエスタン社の5号クロスバー方式⁽¹⁾⁽⁴⁾などに見られるごとく加入者電話機をクロスバースイッチを経由して直接レジスタ(5号クロスバー方式では発信レジスタと称している)に接続する方法である。

(A) 所要リレー数の問題

後者の方法によれば発信加入者のダイヤルの途中または終了時に、出中継接続であるか自局内接続であるかに応じて、加入者電話機を発信レジスタからそれぞれ出中継トランクまたは自局内トランクに接続切替を行って通話経路を完成するので、前者の方法に比して通話路に要するリレー数が少数ですむという利点を有するが、他面常に切替接続を行うのであるから発信レジスタは発信加入者を記憶しておく必要があり、この点でレジスタに要するリレー数が多数となる欠点を有する。

(B) レジスタ捕捉時の待合せの問題

加入者が送受器を上げて発信を行つたところ、レジスタがすべて使用中であつたという場合について考えれば後者の方法によれば発信加入者を直接レジスタに接続するため大規模な制御回路(マーカ)を用いる必要があるため、空きレジスタができるまでマーカの動作を保留することは無駄であり、したがってレジスタを捕捉するために待合せはゆるされない。

しかるに前者の方法によつた場合は、たとえばHX-3形自動交換機の場合は一度マーカにより通話経路に含まれる継電器群を捕捉し、さらにここからレジスタを捕捉するのであるから、もしもレジスタが全部使用中であつたとしても、マーカは一度接続回路まで接続を行つた後復旧して以後のレジスタの捕捉を接続回路に任せるようにしておけば、空レジスタができるまで接続回路を保留することによりレジスタの捕捉に際し待合せがゆるされサービスが向上する。

すなわちレジスタ捕捉に際し待合せがゆるされるという点で前者の方法が有利であると考えられる。

(C) ミニマムポウズの問題の解決法として側路を作る場合の問題

共通制御式自動交換機のミニマムポウズの問題に関し

ては[V]の(3)節に述べてあるが、この問題の1解決法として側路を作る方法を採用した場合、前者の方法によれば問題はないが後者の方法を採用した場合は問題がある。

すなわちダイヤルインパルスが側路から送出し、この送出が終了してから通常通り通話経路をレジスタからこの出中継装置に切替を行うわけであるが、クロスバースイッチのリンク構成がNon-Blocking⁽⁵⁾でない限りリンク全塞りになる可能性がある。もしリンク全塞りとなればこの切替は行われえないが、すでに被呼加入者側へのインパルスは側路により送出されているから、結局被呼者が呼出されても発呼者が接続されないことになる。したがってセンダの設置その他の方法により、この問題を解決する必要があり、この点で前者の方法が有利であると考えられる。

以上の点を吟味して出および入中継呼の少ない場合は前者の方法が総合的に有利であるとしこれを採ることに決定した。

[IV] 接 続 動 作 概 要

接続動作の概要を第3図により以下に述べる。

(1) 内線加入者相互接続

内線加入者が送受器を上げるとマーカが起動し、クロスバースイッチ(EXS)を経て空き接続回路を選んで発信加入者をそれに接続しマーカは復旧する。発信加入者が接続回路に接続され、さらに空きレジスタがあれば発信音が接続回路からクロスバースイッチ(EXS)を経て発信加入者に送出される。発信加入者が発信音を聞いてダイヤルを開始すればさらにレジスタに接続され、発信加入者のダイヤルインパルスはレジスタで計数蓄積される。発信加入者の被呼加入者に対応する3数字のダイヤルが終了すれば、レジスタはマーカを起動し被呼加入者が話中または受話器外し状態にあるか否かを試験する。

被呼加入者が話中または受話器外し状態になれば、マーカは被呼加入者をクロスバースイッチ(EXS)を経て先に発信加入者の接続されてある接続回路に接続するとともに、マーカは接続の完成を照会した後レジスタとともに復旧する。被呼加入者が話中または受話器外し状態にあるときはマーカはレジスタを経て接続回路にそのむねを通知しレジスタとともに復旧する。

話中音はクロスバースイッチ(EXS)を経て接続回路から発信加入者へと送出される。

(2) 内線甲加入者より局線への自動発信

内線甲加入者が送受器を上げてマーカの制御によりクロスバースイッチ(EXS)を経て接続回路に接続され、また加入者のダイヤル開始によりさらにレジスタに接続されるまでは前項と同様である。

発信加入者は局線接続であることを表示する“0”をダイヤルするが、この“0”ダイヤルをレジスタが計数蓄積するとコントローラを起動する。コントローラは局線用レピータを試験し、その空いている1箇を捕捉して接続の準備をさせ、さらにその旨をレジスタ、接続回路およびクロスバースイッチ (EXS) を経て加入者用継電器群に表示する。加入者用継電器群はこの表示により発信加入者を自交本体用クロスバースイッチ (EXS) より局線中継台用クロスバースイッチ (ATX) へと切替える。この切替によりクロスバースイッチ (EXS)、接続回路、レジスタおよびコントローラは順次復旧する。

かくして発信内線甲加入者→中継台用クロスバースイッチ (ATX) →局線用発着両用レピータ→局線なる局線通話回路が完成する。

(3) 局線よりの内線甲加入者への着信

局線よりの着信は局線用レピータに入り、この局線用レピータのリレーの動作によりラインランプが点火して、扱者に着信のあつたむねを表示する。扱者はそれに応答し、発信加入者より被呼加入者の番号を聞いて、もしもその被呼加入者が話中または受話器外し状態でなければ、直ちにその被呼加入者に対応するボタンを操作する。この扱者のボタン操作により中継台用クロスバースイッチが動作して局線用レピータを被呼内線甲加入者まで接続延長する。

かくして発信加入者→局線用発着両用レピータ→中継台用クロスバースイッチ (ATX) →被呼内線甲加入者なる局線通話回路が完成する。

(4) 私設中継回線への自動発信

内線加入者が送受器を上げてマーカの制御によりクロスバースイッチ (EXS) を経て接続回路に接続され、ダイヤルの開始によりさらにレジスタに接続するまでは(1)項と同様である。

発信加入者は私設中継回線への自動発信であることを表示する“8”をダイヤルするが、この“8”ダイヤルをレジスタが計数蓄積するとコントローラを起動する。

コントローラは無線レピータ用附加継電器群を試験し、その空いている1箇を捕捉することにより以後の発信加入者のダイヤルインパルスを発信加入者→クロスバースイッチ (EXS) →接続回路→レジスタ→コントローラ→無線レピータ用附加継電器群と送出する側経路を作るとともに、マーカを起動して(1)項の着信接続の場合と同様に、該無線レピータ用附加継電器群をクロスバースイッチ (EXS) を経て先に発信加入者の接続されてある接続回路に接続するとともに、マーカは接続完成を照会した後レジスタ、コントローラとともに復旧する。

かくて以後の発信加入者のダイヤルインパルスは発信

加入者→クロスバースイッチ (EXS) →接続回路→クロスバースイッチ (EXS) →無線レピータ用附加継電器群なる正規回路で送出され、被呼加入者応答後の相互通話もこの経路でなされる。

(5) 私設中継回線よりの自動着信

私設中継回路よりの着信があれば対応する無線レピータ用附加継電器群を捕捉し、さらにここから直接レジスタを捕捉してレジスタで遠方発信局からのダイヤルインパルスを計数する一方(1)項の発信接続の場合と同様に、該無線レピータ用附加継電器群を、マーカの動作によりクロスバースイッチ (EXS) を経て空き接続回路に接続する。レジスタが3数字のダイヤルインパルスの計数蓄積を終えれば、(1)項の着信接続の場合と同様にマーカの動作により、被呼加入者をクロスバースイッチ (EXS) を経て先に該無線レピータ用附加継電器群の接続されてある接続回路に接続するとともに復旧する。かくして無線レピータ用附加継電器群→クロスバースイッチ (EXS) →接続回路→クロスバースイッチ (EXS) →被呼加入者なる着信通話回路が完成する。

(6) 個別呼出回線の通話接続

(A) 個別呼出回線よりの単独加入者への発信接続

この場合は(1)項の場合と全く同様である。

(B) 単独加入者より個別呼出回線への着信接続

内線加入者が送受器を上げてマーカの制御によりクロスバースイッチ (EXS) を経て接続回路に接続され、また加入者のダイヤル開始によりさらにレジスタに接続されるまでは(1)項と同様である。発信加入者のダイヤルインパルスはレジスタで計数蓄積され、被呼加入者に対応する3数字のダイヤルが終了すれば、レジスタはマーカを起動し、マーカは被呼個別呼出回線に対応する表示を加入者用継電器群中に蓄積させるとともに、(1)項の着信接続の場合と同様に被呼個別呼出回線を含む個別呼出継電器群を、クロスバースイッチ (EXS) を経て先に発信加入者の接続されてある接続回路に接続するとともに、この接続の完成を照会した後レジスタとともに復旧する。個別呼出継電器群は加入者用継電器群より被呼個別呼出回線に対応する表示を受け、それに対応する信号を送出する。かくして発信加入者→クロスバースイッチ (EXS) →接続回路→クロスバースイッチ (EXS) →個別呼出継電器群→被呼個別呼出加入者なる通話回路が完成し、被呼個別呼出加入者に対応する組合せの信号が送出される。なおこの際個別呼出加入者の一斉指令呼出も可能である。

(C) 個別呼出相互通話

個別呼出回線中の加入者が送受器を上げると、その属する個別呼出継電器群を経て、(1)項の場合と同様にマ

一カが起動し、クロスバースイッチ (EXS) を経て、空き接続回路を選んで発信加入者をそれに接続し、ダイヤルインパルスレジスタで計数蓄積するとともに、個別呼出継電器群でも同様に発信加入者のダイヤルインパルス計数蓄積する。

発信加入者の 2 数字のダイヤルにより個別呼出相互通話であることがわかると、個別呼出継電器群はクロスバースイッチを経て、接続回路に延長しているループを切断し、接続回路、レジスタ、クロスバースイッチ (EXS) を復旧させる。発信加入者の 3 数字のダイヤルが終了すれば、被呼個別呼出加入者に対応する組合せの信号が個別呼出継電器群から送出され、被呼加入者の応答により個別呼出継電器群のみを使用して個別呼出相互通話ができる。

(7) 代表番号のアドバンスハンテング

内線加入者の 1 部を代表番号扱とするにはマーカのアドバンスハンテング (Advance Hunting) 機能を用いる。この場合離散番号のアドバンスハンテング (最大 6 加入者まで) が可能である。

[V] 装置の特長

(1) 受話器外し加入者の除去(ラインロックアウト)ならびに表示

一般に加入者に受話機外しがあれば、換機の機器を無駄に保留し交換機のサービスを低下させることになる。これを防止するため加入者に受話器外しがあれば、その加入者を交換機より自動的に除去(ラインロックアウト)し、加入者には話中音を送出し、また監視者にそのむねを表示し受話器外しが除かれれば自動的に通常状態に復帰するようになっている。

(2) レジスタの捕捉閉塞方法

共通制御式クロスバースイッチの特長とするところは発信加入者のダイヤルインパルスの計数蓄積、あるいは被呼加入者の話中試験などのごとく動作は複雑であるが、所要時間の少ない機能はこれを全加入者に共通である共通制御回路 (レジスタ、マーカ) に集中して遂行せしむるところにある。したがってこれらの共通制御回路全部が使用中という状態は加入者サービス上きわめて好ましくない。レジスタの場合についていえば、レジスタが 3 箇ある場合は通常の共通制御方式の場合は 3 人の加入者が送受器を上げた状態で、それぞれの加入者がそれぞれのレジスタを捕捉閉塞し、レジスタの全部が使用中という状態となる。すなわちこのような状態が続いている間は他の加入者は発信しても接続は行われなことになる。これを防止するためにレジスタの捕捉は加入者が送受器を上げた状態でなされるが、レジスタの閉塞は加入者が

ダイヤルを行って始めてなされるようにする。すなわちレジスタを多数の加入者が重複して捕捉することを許し、この重複した加入者の中の任意の一人の加入者のダイヤルにより、始めてレジスタを閉塞状態とすることによりレジスタの機能を害することなしに、レジスタの全塞りのためのサービス低下を防止するようになっている。

(3) 出および入中継接続におけるミニマムポウズの問題の解決法

共通制御式クロスバースイッチによつて遠方局との自動中継接続を行わしむる場合に、いわゆるミニマムポウズの問題がある。すなわちたとえば自動中継接続の場合についていえば所望の自動中継線への接続の完成のため共通制御回路を起動し、これの動作によつて加入者の次位インパルスが送出される前に、自動中継回線を完成しなければならない。しかるに共通制御回路はその名称が示すように全回線に共通に使用されているものであるから、共通制御回路を起動せんとしたときすでに他の加入者により共通制御回路が使用中であれば、その使用が終るまで待たなくてはならない。すなわち共通制御回路の捕捉に際して待合せという現象が発生することが考えられる。この待合せ時間が長引けばミニマムポウズの間自動中継回線の接続が完成されず、したがって続いて行われたダイヤルインパルスは正しく遠方局へ送出されない。

自動入中継接続の場合も同様の問題があり、この場合には同じくミニマムポウズの間遠方局からの入中継呼は計数蓄積回路たるレジスタを捕捉しなければならない。

これを防止するためにたとえば自動出中継接続を行うに当つては、マーカの動作により正規の接続通路を完成させることと並行して、レジスタと中継線との間に側路を作り、続いて行われるダイヤルインパルスはこの側路によつて送出し、かつマーカによる正規の接続通路が完成した後に側路を復旧させ、インパルスの送出は側路より正規接続に連続的に切替えられるようにしてある。自動入中継接続の場合はレジスタを側路で直接捕捉するようにしてある。

このようにすることにより自動中継接続に際してマーカの動作時間あるいはマーカ捕捉時の待合せ時間が長びいたため正規接続路の完成が、ミニマムポウズに間に合わないようなことがあつてもなら支障を来さないようになっている。

(4) マーカの動作方法

(3) 節で述べたように自動中継接続を行うに当つてマーカとしては特別の動作は行わず通常の加入者の接続を行うと同様に動作すればよい。したがってマーカの動作

は大約発信加入者に対する発信接続と、着信加入者に対する着信接続という2種類のみとなる。したがってマーカの動作は単純化され回路の理解も容易となり、また特に発信接続にあつては発信接続が続いて起り、かつその間に着信接続が発生しないときは、マーカは1回の接続の完了のたびに全部復旧するようなことはせず、つぎつぎと発信呼を処理するようにしてあるため、接続時間は短縮されまた機器の無駄な損耗を防止するようになっている。

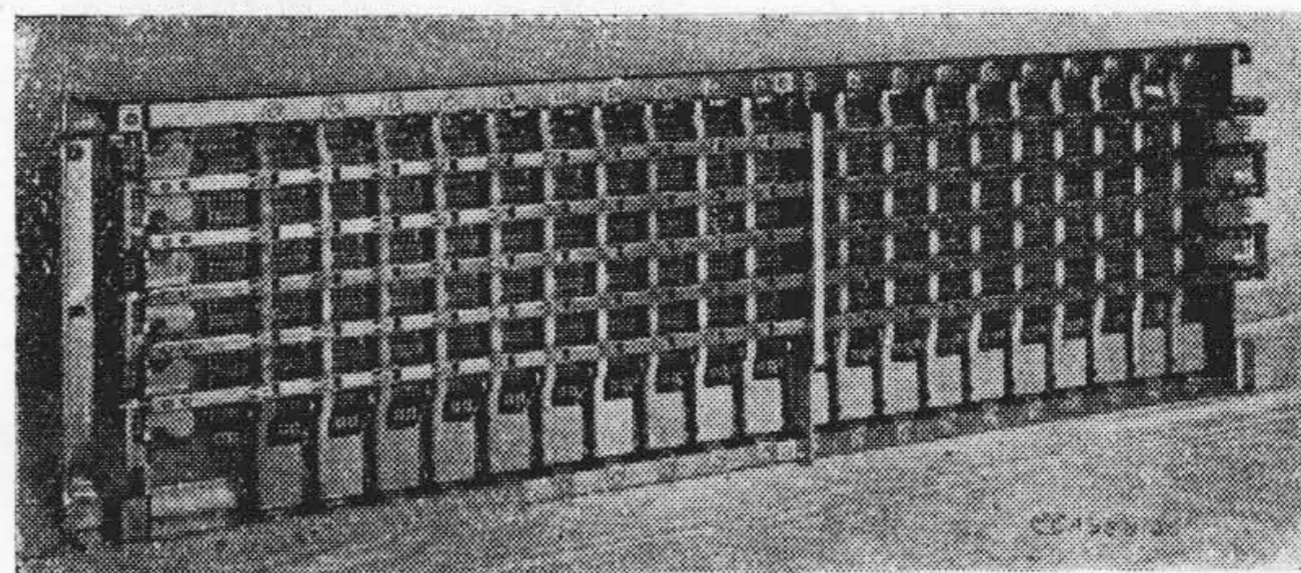
(5) マーカの捕捉方法

マーカの動作時間が短いので通常の加入者発信呼量の場合、本機のような程度の容量実装を持つ自動交換機ではマーカは1箇で十分すべての呼を処理できる。ために本機では通常の共通制御式のクロスバース交換機で行われているような複雑なマーカコネクタはおかず、通常1箇のマーカを接続状態にしておき、このマーカが故障のときのみ予備としていま1箇用意してあるマーカの方へ自動的に切替える。

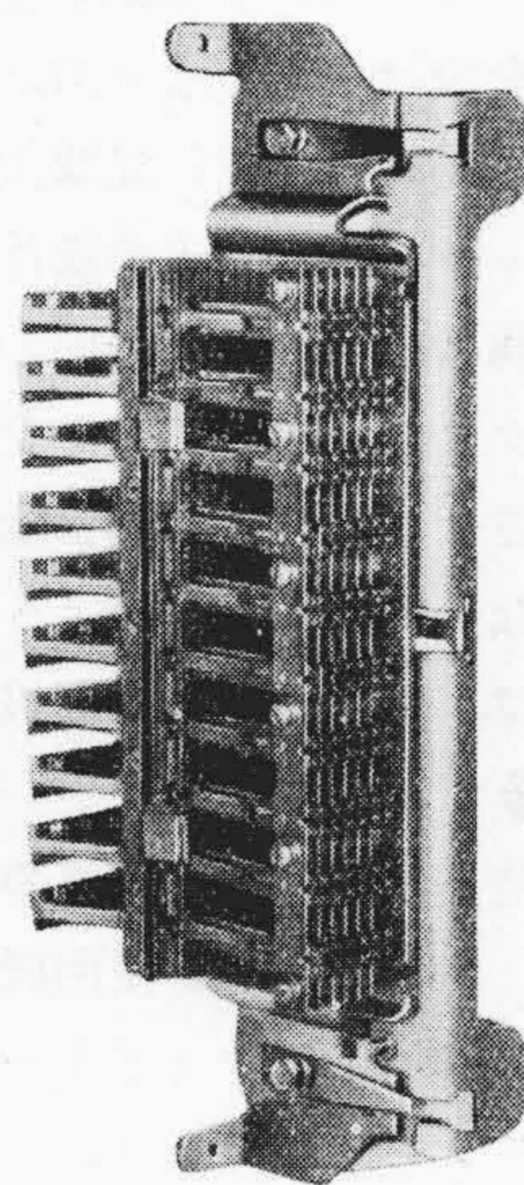
このようにすることによりマーカコネクタはきわめて簡略化することができ、またおのおのの呼の取扱に際してマーカコネクタを起動する必要がないから、接続に要する時間も短くてすむようになっている。

またマーカの障害はマーカの接続に要する時間が定められた一定値以上になることにより検知（いわゆるタイムアウトによる検知）するようになっているので、たとえばマーカにおける接続動作がある程度以上の段階に進んだとき、その呼が加入者により放棄されたような場合にもマーカ自体にはなんらの異常がないにもかかわらずマーカは以後の接続に要する情報を加入者側からうることができないので、マーカの接続動作はその点で停止し障害のときと同じ状態になり、予備マーカへの切替えが行われることになる。したがって単に障害の警報を通常通りさらに予備マーカにタイムアウトが検知されたときに行うようにしておいた場合は、本機のごとく半無人式使用を原則とする交換機にあつては、保守者の巡回期限内にこのような呼の放棄に起因するタイムアウトが2度以上偶然に発生すれば、マーカ自体には2箇ともなんらの異常がないにもかかわらず警報状態となる。

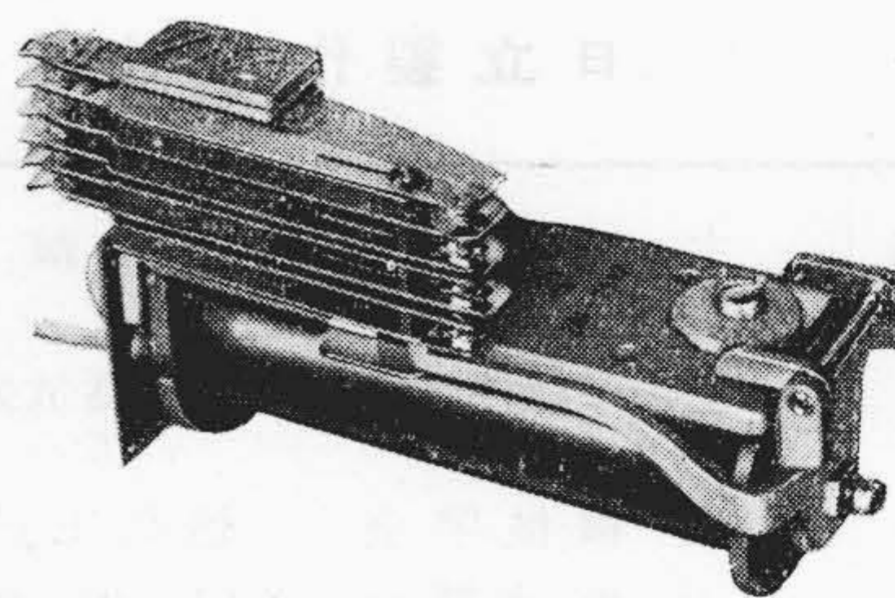
このような事態の発生を防止するために本機にあつては通常に1箇のマーカを接続状態にしておき、このマーカがタイムアウトとなつたとき予備マーカに切替え、さらに予備マーカがタイムアウトになれば旧のマーカにもどし、この旧のマーカにもどつてこのマーカが最初の呼を取扱うとき、さらにタイムアウトとなつたときには警報状態になるが、この呼の取扱いに異常がなければ最初の状態にもどして同様のことを繰返すようにしてある。



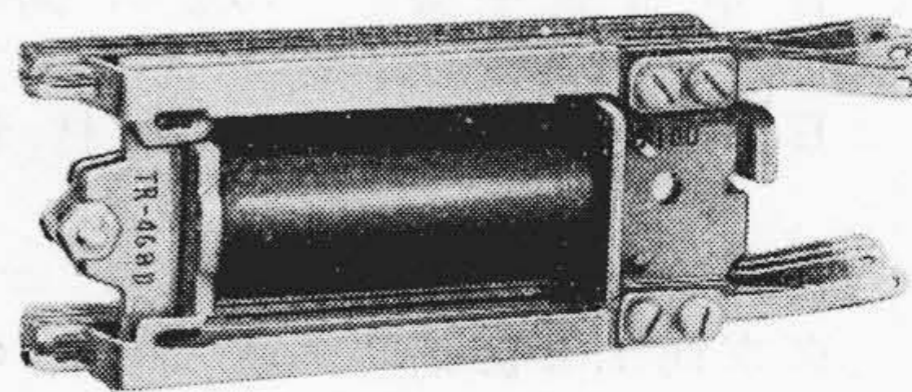
第5図 日立製クロスバースイッチ
Fig.5. Hitachi Crossbar Switch



第6図 日立製マルチコンタクトリレー
(カバーを取除いたところ)
Fig.6. Hitachi Multi-Contact Relay
(Cover Removed)



第7図 ZRE型リレー
Fig.7. Type ZRE Relay



第8図 平型重接点リレー
Fig.8. Flat Type Double Contact Relay

このようにすることにより予備マーカの動作中に続いて2度呼の放棄によるタイムアウトが発生しない限り、誤れる警報状態にならないようにしている。

そしてこのような偶然の発生する可能性はきわめて少いから誤れる警報表示はほとんどなくすることができる。

(6) 局線接続方法

本機の局線接続方法は局線接続の内線接続に対する優先接続、局線接続加入者との区別を明確にするための非接続装置の問題ならびに割込通話の問題などの解決のため特別の方法をとっている。すなわち局線接続専用のクロスバースイッチを設け、その水平路は局線接続加入者を収容し、垂直路は局線に接続し局線よりの着信時はこのクロスバースイッチを扱者の手動操作により適当に動作させて希望の局線接続加入者を呼出し、また内線よりの発信時にはこのクロスバースイッチをコントローラにより自動的に動作させて、内線接続を全く無関係に局線接続を行うようになっている。このようにすることによりまた無紐中継台は小型化されまた取扱も容易となる。

(7) 使用機器

本交換機の最大特長はその使用機器の動作の安定性と長寿命の点にある。すなわち主要使用機器はクロスバースイッチ⁽¹⁾⁽⁶⁾、マルチコンタクトリレー、ZRE形リレー、平形2重接点リレーなどであり、いずれも摺動部分は全くなくかつ接点はすべて2重接点であり、きわめて高度の動作安定度と長寿命の期待しうるのばかりであ

る。これらの外観をそれぞれ第5図、第6図、第7図および第8図（前頁参照）に示す。

[VI] 結 言

上述したごとくこの交換装置は各種の特長を持っているが、技術の進歩とともにますます性能の向上をはかつて行かねばならない。将来どのような方式の小自動交換機がよいかはその実用の結果を待つて改めて決定すべきだと考えている。したがって本交換機の詳細な実用試験の結果については稿を改めて御批判を仰ぐ所存である。

終に臨んで種々御指導、御援助を賜った日本電信電話公社調査課、関西電力株式会社工務部通信課、日立製作所関係各位に厚く感謝の意を表す。

参 考 文 献

- (1) 渡辺：日立評論 36 1359 (昭 29-9)
- (2) K. Klinkhammer: "Der Einsatz von Koordinatenschaltern, erläutert am Beispiel einer mittlern Nebenstellenanlage" FTZ 1954-4
- (3) たとえば Groupner: "Trunking Plan for No. 5 Crossbar" BLR 1949-10
- (4) たとえば Davis: "No. 5, The Postwar Crossbar" BLR 1949-3
- (5) Clos: "A Study of Non-Blocking Switching Networks" BSTJ, March, 1953
- (6) 田島, 菊地: 日立評論 37 1429 (昭 32-10)

日立製作所社員社外講演一覧 (昭和30年7月受付分) (その1)

講演月日	主 催	演 題	所 属	講 演 者
7/10	千葉県X線技師会	間接蓄放装置の自動充電方式とその表示灯について	亀戸工場	石橋正男
10月	日本機械学会	超高压送電用鋼心アルミ線の振動特性	日立工場	小堀与一
7/15	日本機械学会	円板型防振ゴムの剪断疲労	笠戸工場	桑江和夫 斉田信幸
"	日本機械学会	時系列を応用した車輛振動の解析について	笠戸工場	桑江和夫
7/29	日刊工業新聞	工作機械の組立における精度測定について	多賀工場	安藤恒夫
10/8~9	日本金属学会	13% Cr 鋼の機械的強度におよぼす鍛造比の影響	日立工場	小野健二 佐々木良一
"	日本金属学会	耐熱材料の内部摩擦 (第1報)	日立工場	小野健二 佐々木良一
"	日本金属学会	クロム銅の研究 (第1報)	中央研究所	土井俊雄
7/20	東京商工会議所	在庫量の統計的管理について	日立工場 中央研究所	氏家寅三 島田正三
7/18	日刊工業新聞社	最近のターボ冷凍機と自動制御について	栃木工場	関川務
7/20	日本機械学会	歯車の動荷重試験 (第3報)	中央研究所	歌川正博

(第62頁へ続く)