

クロスバー式交換機 (第3報)

—日本電信電話公社香良州局納

無人従局用クロスバー交換装置の概要—

Crossbar System Telephone Exchange (Report No. 3)
— For Delivery to Nippon Telegraph and Telephone Public
Corporation's Karasu Unattended Unit
Automatic Exchange Office —

江森五郎* 中村隆* 若林和彦*

内容梗概

一般にクロスバー式自動電話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式使用に適することで知られ、米国およびスウェーデンなどでひろく採用され、非常に優秀な機能を発揮している。本文では今度完成して、日本電信電話公社に納入され、三重県津電話局の無人従局（香良州局）として商用試験が開始されている第2種小自動交換機（日立名、HX-4形クロスバー式自動交換装置）の中継方式、接続動作の概要および装置の特長についてのべる。

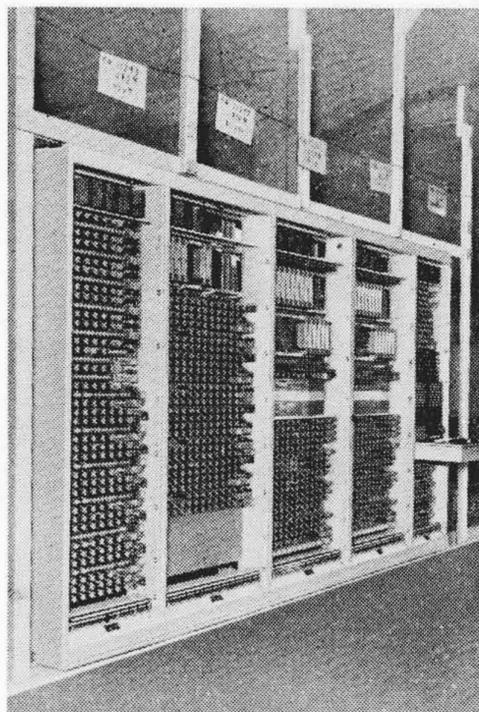
〔I〕 緒 言

クロスバー式自動交換機は自動交換機の性能を革命的に飛躍させるものとして注目をうけ、我国におけるここ一、二年間の実用化の足どりもまた瞠目すべきものがある。日本電信電話公社におかれては、かねてより小自動局の経営の合理化に留意されていたが、とくにクロスバー式の自動交換機の動作の安定性と長寿命の点に注目され、クロスバー方式による無人局設置が根本的解決策であるとの結論に到達され、その第1陣として第2種小自動交換機、すなわち加入者収容限度400回線以下のクロスバー式小自動交換機を国産クロスバースイッチおよび国産継電器により実用化されることを決定された⁽¹⁾。日立製作所はさきに我国最初のクロスバー式自動交換機⁽²⁾⁽³⁾を製作納入した経験により三重県津地区香良州局用交換装置の製作を命ぜられ、日本電信電話公社の懇切な御指導のもとに装置の設計ならびに製造を完了したので以下にその概要を紹介する。

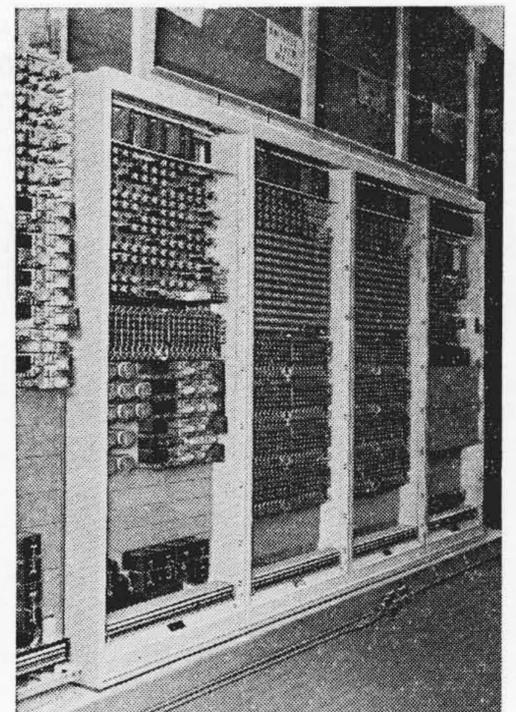
〔II〕 装置の概要

HX-4形小自動交換装置は終局容量400回線、開局時容量200回線の無人従局用クロスバー式自動交換装置および、これと対向する親局装置、その他から構成されており、A形自動局を親局として、市外帯域制上の端局に使用されるものである。従局装置は第1図および第2図に示されるように両面に完全防塵カバーをもった高さ2,520mmの架9架に收容されている。親局装置は6号形

* 日立製作所戸塚工場

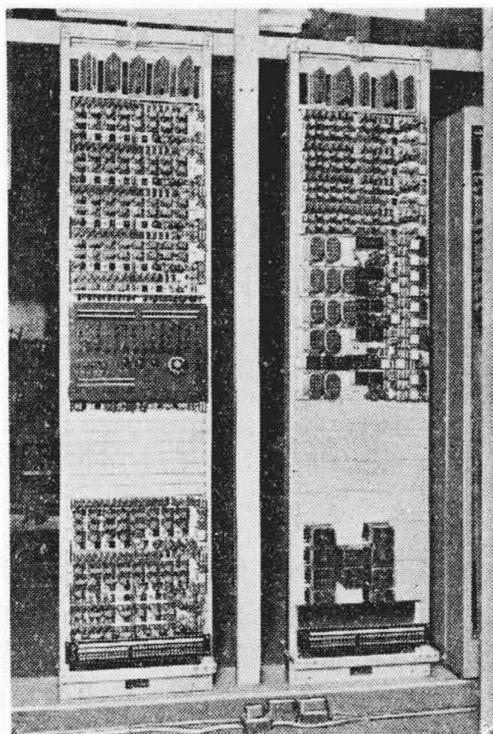


第1図 HX-4形クロスバー式小自動交換機 (1)
Fig. 1. General View of Type HX-4 Crossbar Unit Automatic Exchange (1) (Cover Removed)



第2図 HX-4形クロスバー式小自動交換機 (2)
Fig. 2. General View of Type HX-4 Crossbar Unit Automatic Exchange (2) (Cover Removed)

に準ずる架2架に收容され、外観は第3図に示すとおりである。本装置は自局内通話には局番なしの3数字、市外自動即時通話には市外識別番号“0”をダイヤルする開放番号方式、共同相互通話および警察、消防には特殊番号を使用し、加入者当りの発着信呼量3HCSまでのトラフィックを運びうるもので、自局内および市外呼量の分布は自局内呼量40~60%、市外呼量60~40%の範囲にあるものとして各々の最悪の場合を考えて設計されている。小自動交換装置自身の動作限界は、従来のステップバイステップ式交換機の上昇回転機構のような動作に影響を与える機構をもっていないので、応動しうるダイヤルのスピード、メーク比ともに十分ひろく、電源電圧の変動にたいしては電源装置の経費の節減を計れるよ



第3図 HX-4 親局装置
Fig. 3. General View of Type HX-4 Repeater and Miscellaneous Equipment Frame for Parent Automatic Exchange (Cover Removed)

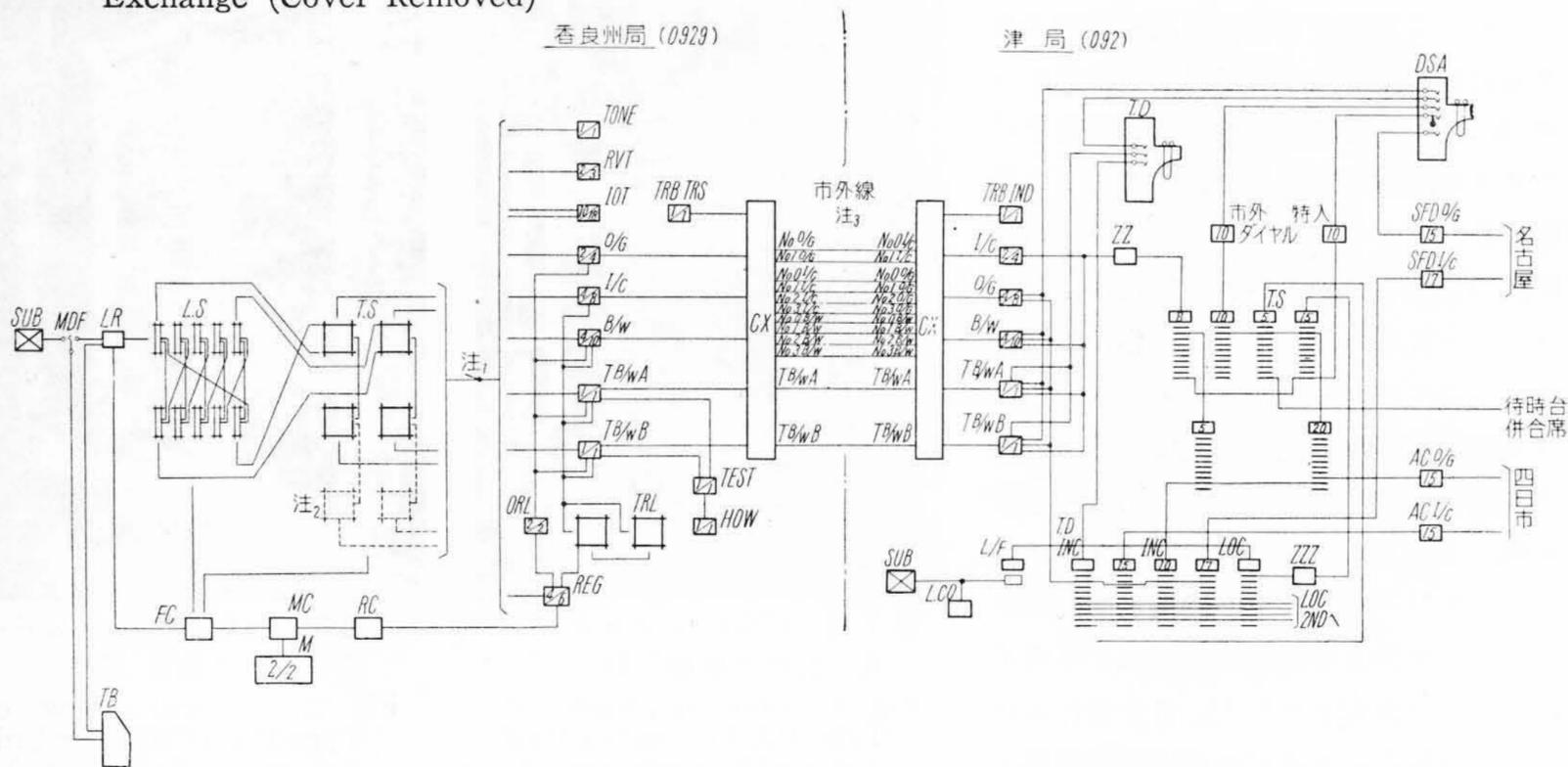
うに従来のA形交換装置よりもひろい変動，すなわち主電源電圧 43~53V にたいして安定に動作する。

〔III〕 中継方式の説明

HX-4 形クロスバー式小自動交換機の中継方式は第4図に示すとおりである。

(1) フレーム形式

2段接続形式を採用しており，ラインスイッチ，トランクスイッチとも 10 水平路×20 垂直路の6線式 200 ポイントウェスタン形クロスバースイッチを使用し，垂直路をリレー切替により 20 水平路×20 垂直路の 400 ポイントクロスバースイッチと等価なものにして使用している。ラインスイッチはその水平路を分割して，4本の垂直路をもつた5個の格子にしたものを2個使用し，第4図に示されるように2個のスイッチの間で，格子を2個ずつ水平路を複式に接続している。この接続は交叉



記号	名称	記号	名称	記号	名称	記号	名称
SUB	加入者	TRL	レジスタ着信リンク	SUB	加入者	DSA	発信専用市外台
L.S	ラインスイッチ	O/G	出中継線装置	L.CO	ラインカットオフリレー	TD	試験台
T.S	トランクスイッチ	I/C	入中継線装置	L/F	ラインファインダ	ZZZ	3Zレピータ
LR	ラインリレーグループ	B/W	両方向中継線装置	O/G	出中継線装置	ZZ	2Zレピータ
FC	フレームコンネクタ	TB/WA	試験用両方向中継線装置(A)	I/C	入中継線装置	AC I/C	交流ダイヤル入中継線装置
MC	マーカコンネクタ	TB/WB	試験用両方向中継線装置(B)	B/W	両方向中継線装置	AC O/G	交流ダイヤル出中継線装置
M	マーカ	TEST	試験用リレーグループ	TB/WA	試験用両方向中継線装置(A)	SFDI/C	単一周波ダイヤル入中継線装置
RC	レジスタコンネクタ	HOW	ハウラー送出装置	TB/WB	試験用両方向中継線装置(B)	SED O/G	単一周波ダイヤル出中継線装置
REG	レジスタ	CX	CXレピータ	CX	CXレピータ	TRB. IND	障害表示装置
TONE	空番号中継線装置	TRB, TRS	障害転送装置				
RVT	共同相互中継線装置	MDF	本配線盤				
IOT	自局内中継線装置	TB	試験函				
ORL	レジスタ発信リンク						

注： (1) 本図においては L.S, T.S は 100 回線分を示す。したがって 400 回線のときは，T.S より各トランクへの接続側を複式接続する。
(2) 点線で示した T.S は各トランクが全実装されたとき使用される。
(3) 市外線において ——— は実回線をしめし，…………… は重信回線をしめす。

第4図 HX-4 形クロスバー式小自動交換装置中継方式図
Fig. 4. Trunking Arrangement of Type HX-4 Crossbar Automatic Exchange

複式またはトランスポートマルチプル (Transposed multipul) とよばれている。この 2 個ずつ複式に接続されているおのおのの格子の水平路には 20 加入者を収容し 100 回線で 1 フレームを構成している。トランクスイッチはクロスバースイッチを水平路の中央で分割、すなわち垂直路 10 本ずつにわけたものを、収容するレジスタおよび中継線装置数に応じた垂直路を用意するために 2 ~ 4 個、対応する水平路を複式に接続している。ラインスイッチとトランクスイッチの間はリンクによつてある特定の加入者からトランクスイッチに収容されている 1 個のレジスタまたは中継線装置にいたるための可能な通路を 4 本ずつ合計 8 本見出せるように接続されている。トランスポートマルチプルは、このリンクに加わる負荷になるべく不均衡が生じないようにするために行われている。

(2) 制御方式

2 段接続完全共通制御方式で、マーカは常用、予備の 2 個装機されており、常時は常用機のみが使用され、これが障害となつた場合は予備機に切替わり、予備機が 1 回動作すればまた常用機にもどる。常用機の障害が 3 回連続して起つた場合、常用機自体の原因によるものとみなして、以後予備機のみが動作し、常用機は自動的にメークビジーされ障害表示がだされる。このマーカ動作方式は HX-3 形クロスバー式自動交換機の方式⁽³⁾を無人交換機に適するよう、多少の改良を加えたものである。この動作方式によれば、常時 1 個のマーカだけが接続制御に関与しているため、呼がつかずいて起る最繁時にはマーカコンネクタの動作時間を節約することができる利点がある。

(3) レジスタ発着信リンク

レジスタ発着信リンクは市外出中継接続の場合に、レジスタより起動されて、空出または両方向中継線装置を試験捕捉して、この間に一時的なインパルス伝送側路を作ることによりミニアムポーズの問題を解決している装置⁽³⁾⁽⁴⁾であつて、レジスタと中継線装置を両端にもつた、リレー群で構成された両端コンネクタおよびその制御装置である。レジスタ着信リンクは、親局からの市外入中継のさい、入または両方向中継線装置から起動され、空レジスタを試験捕捉して、この間を接続するもので、クロスバースイッチの水平路を、垂直路 6 本ごとに切断し 3 個の格子に分割して (2 垂直路があまる)、各格子の対応する垂直路を複式に接続して、最大 6 個までのレジスタを収容し、3 個の格子の水平路には最大 30 個までの市外中継線装置を収容することが可能になつている。

(4) 市外中継線装置

市外線装置は出、入および両方向中継線装置の 3 種類

で、各市外中継線装置は CX 装置⁽⁵⁾、重信構成を行なつた市外線を経て、親局のこれと対向する CX 装置、親局市外中継線装置に延長されている。親局からの試験に使用される試験用両方向中継線装置は普通の両方向中継線装置に兼用される。

(5) 親局の中継方式

(a) 小自動局の市外中継線装置は CX 装置を経て対小自動局用市外中継線装置に接続されている。

(b) 出および両方向中継線装置は市外台からの出中継接続および、自動即時接続の両方に使用されるので、市外台と市外二次セレクトバンクの両方に接続されている。

(c) 入および両方向中継線装置は ZZ レピータを通して入市外セレクトに接続されている。

〔IV〕 接続動作の概要

接続動作を第 4 図の中継方式図によつて以下に略述する。

(1) ダイヤル音接続

送受器を上げて発信を行なつた自局内加入者 (SUB) が、マーカ (M) の接続動作によつてレジスタ (REG) に接続され、レジスタ (REG) からのダイヤル音を聞くまでの接続過程をダイヤル音接続と称する。加入者 (SUB) が発信を行うと、ラインリレーグループ (LR)、マーカコンネクタ (MC) を経てマーカ (M) が起動される。マーカ (M) はフレームコンネクタ (FC) を動作し、発信を行つた加入者 (SUB) に関する種々の表示を受入れるとともに、トランクスイッチ (TS) に収容されている、空レジスタ (REG) を試験の上捕捉して、これと加入者 (SUB) との間空き通路を見出し、ラインスイッチ (LS) およびトランクスイッチ (TS) を動作させることによつて、発信加入者 (SUB) をレジスタ (REG) に接続する。マーカ (M) はこの接続中に、発信加入者 (SUB) に関する表示を、捕捉したレジスタ (REG) に送りこんで記録蓄積させる。以上の接続を完了すればマーカ (M) は復旧して、他の呼を待機する。ダイヤル音はレジスタ (REG) から送りだされる。

(2) 自局内接続

発信加入者と、発信加入者がダイヤルによつて指示した被呼加入者を自局内中継線装置 (IOT) を通る通路で接続する過程を自局内接続と称する。発信加入者が自局内被呼者番号の 3 数字のダイヤルを開始すれば、レジスタ (REG) はこれを逐次計数蓄積し、ダイヤルが終了するとただちにレジスタコンネクタ (RC)、マーカコンネクタ (MC) を経てマーカ (M) を起動して、自局内接続を表示し、最初に計数蓄積した被呼者番号をおくり

こむ。マーク(M)は被呼加入者の話中試験を行ない、空であることを確認する。またこれと同時に空自局内中継線装置(IOT)を試験の上捕捉して、両者の間を接続するための通話路を見出し、ラインスイッチ(LS)およびトランクスイッチ(TS)を動作させて、自局内中継線装置(IOT)の被呼者側と、被呼加入者のあいだの接続を完成する。次にマーク(M)はレジスタ(REG)に蓄積されている発信者に関する表示をうけいれて、上記自局内中継線装置(IOT)の発信側と、発信加入者のあいだの接続を、被呼者側の場合と同様に完成する。マーク(M)はこれらの接続の完成したことを確認してから、レジスタ(REG)を復旧させ、自身も復旧する。ダイヤル音接続で使用された通路はレジスタ(REG)の復旧で開放される。かくして自局内中継線装置(IOT)から被呼者種別に応じた呼出信号が送出され、被呼者が応答すれば通話が開始される。通話が終了して発信者が送受器をおろせばすべて復旧する。

(3) 空番号音接続

前項(2)の接続で、発信者の行なつたダイヤルが空番号に属するものであつた場合には、マークはただちにこれを識別して発信者に関する表示をレジスタ(REG)からうけいれ、空番号音中継線装置を捕捉し、発信者をこれに接続する。発信者には空番号音が送出され、ダイヤルした被呼者番号は空であることを知らせる。

(4) 共同相互接続

同一線路に接続されている加入者相互間の通話を行わせるための接続を共同相互接続と称する。共同相互接続は共同加入者が特殊番号をダイヤルすることによつてなされる。すなわち2共同相互接続の場合は“112”，4共同相互接続の場合には“112XY”(ただしXは被呼者，Yは発信者の末尾番号)をダイヤルすることによつて、レジスタ(REG)は(2)項の場合と同様にマーク(M)を起動して、共同相互接続表示ならびに発信者(収容位置および甲乙の識別)表示をおくりこむ。マーク(M)はこれらによつて共同相互中継線装置(RVT)を試験のうえ空いていれば捕捉し、これと発信者の間の通話路を完成し、(2)項の場合と同様の復旧動作を行う。ここで発信者が一旦送受器をおろすと、発信加入者、被呼加入者の種別に応じた、完全識別呼出信号が交互に送りだされる。被呼者が応答すれば信号が停止し、これによつて発信者は被呼者の応答を知り、送受器を上げれば、共同相互中継線装置から供給される通話電流によつて通話が開始される。通話が終了して両者が送受器をおろせば通話路はすべて復旧する。

(5) 市外出中継接続

小自動局の発信加入者が市外線をとおして親局被呼加入者と通話するための接続過程を市外出中継接続と称する。発信加入者が第一数字に“0”をダイヤルすると、レジスタ(REG)はただちにレジスタ発信リンク(ORL)を起動する。レジスタ発信リンク(ORL)はその制御機能によつて、空出中継(O/G)または両方向中継線装置(B/W)を試験のうえ捕捉して、レジスタ(REG)に接続されている発信加入者のインパルス通路を、レジスタ(REG)からさらにレジスタ発信リンク(ORL)をとおる側路で出中継(O/G)または両方向中継線装置(B/W)まで延長する。レジスタ発信リンク(ORL)によつて捕捉された出中継(O/G)または両方向中継線装置(B/W)は、CX装置、親局入中継(I/C)または両方向中継線装置(B/W)を捕捉する。以後小自動局発信加入者が行うダイヤルは上記の側路を経由した通路で親局に送りこまれるが、一方レジスタ(REG)はマーク(M)を起動して、出中継接続および発信者表示を送りこむ。マーク(M)はこれにしたがつて、ラインスイッチ(LS)およびトランクスイッチ(TS)を動作させて、発信加入者と、さきにレジスタ発信リンク(ORL)によつて捕捉されている出中継(O/G)または両方向中継線装置(B/W)の間の正規通話路を完成し、ただちにレジスタ(REG)およびレジスタ発信リンク(ORL)を復旧させ、自身も復旧する。この復旧によつて発信加入者から親局装置に送出中のインパルス通路は側路から正規通話路に連続的に切替えられる。発信加入者のダイヤルで親局の接続が完成し、親局被呼者が応答すれば、正規通話路による通話が開始される。通話中親局ZZレピータから定められた通話率に基づいて登算インパルスが送りだされ、市外線を経て小自動局発信加入者の度数計を登算する。通話が終つて発信加入者が送受器をおろせば、上記通話路は復旧を開始する。4共同加入者または公衆電話からの出中継接続の場合には、発信加入者の“0X”(Xは任意の数字)ダイヤルが“01”と変換されて、親局に送出される。したがつてこれらの呼は親局市外台に集中される。

(6) 市外入中継接続

親局からの呼が、市外線を経て小自動局被呼加入者に接続される過程を市外入中継接続と称する。親局において発せられた小自動局にたいする入中継呼は、親局出中継(O/G)または両方向中継線装置(B/W)からCX装置、市外線を経て小自動局の親局と対向するCX装置、入中継(I/C)または両方向中継線装置(B/W)を捕捉する。入中継(I/C)または両方向中継線装置(B/W)はレジスタ着信リンク(TRL)を起動し、空レジスタ(REG)を捕捉せしめる。親局においてなされる発信者の小自動

局被呼者番号3数字のダイヤルは、上記通路によつてレジスタ (REG) に送りこまれ、ここで計数蓄積される。蓄積がおわると (2) 項の被呼者側接続の場合と同様にレジスタ (REG) はマーカ (M) を起動し、被呼者と着信のあつた入中継 (I/C) または両方向中継線装置 (B/W) のあいだの通話路を完成せしめる。接続動作が終ればレジスタ (REG), レジスタ着信リンク (TRL), およびマーカ (M) は復旧する。中継線装置からは被呼加入者の種類に応じた呼出信号が送りだされ、被呼加入者が応答すれば通話が開始される。通話が終つて親局発信者が送受器をおろせば通話路は復旧を開始する。親局市外台からの入中継接続の場合には、話中の被呼加入者にたいする割込接続が行われる。

(7) 代表番号

加入者の代表番号扱いは5系統、おのおの最大5加入までのアドバンスハンテング (Advance hunting) が可能である。

[V] 本装置の特長

(1) レジスタの特殊番号識別機能

本装置における共同加入者相互通話は [IV] 節 (4) 項で述べたとおりレバーチングコール (Reverting Call) 方式によつており、レジスタは共同相互通話を行うための特殊番号を計数蓄積する機能を備えており、発信者が共同加入者である場合にのみこの機能が生さるようになされている。2共同加入者が“112”ダイヤルを行えば、レジスタは2共同相互呼であることを識別する。また4共同加入者の場合は“112XY”と5数字のダイヤルが行われるが、レジスタは3数字の計数蓄積機能を反復使用することによつて、4共同相互呼であることの識別と、発信、被呼加入者の種類を決定する。このほか“110” (警察) および“119” (消防) の特殊番号も同様に計数識別する。

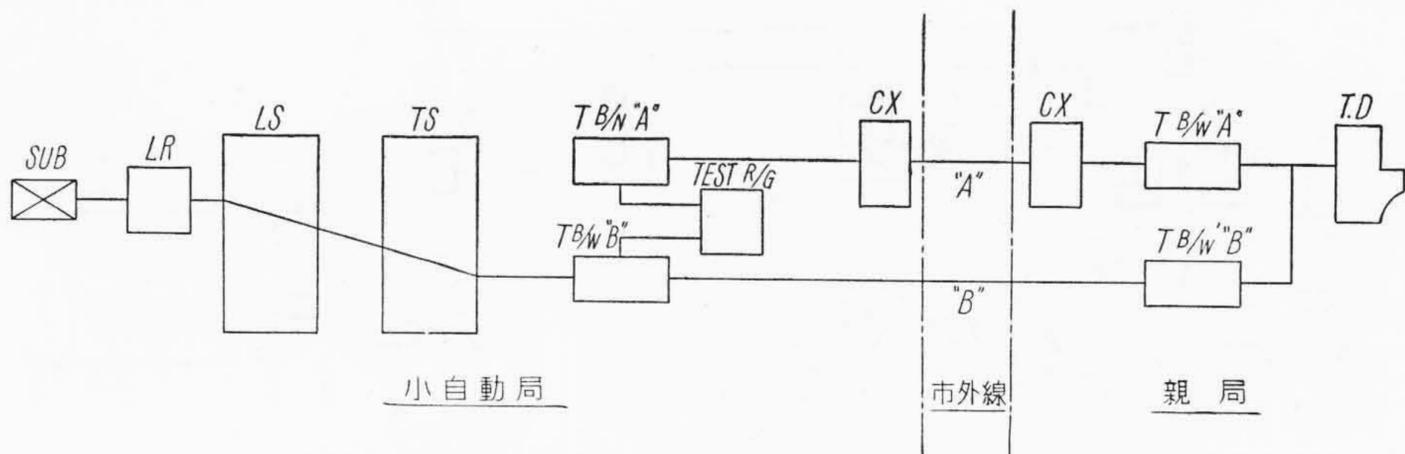
(2) 親局市外台からの小自動局装置制御

クロスバー小自動局と親局のあいだは両局のCX装

置⁽⁵⁾を介して市外線で接続されているため、両局間で送受されるダイヤルインパルスはもとより、すべての制御信号はCX信号に変換して行われることになる。すなわちCX装置を使用した信号の送受は、両線を使用している場合に比較して、すべてインパルスの時間的組合せを適当に利用して行つているために困難とならざるをえない。本装置の親局市外台からの入中継接続においてはこのインパルスの組合せを利用して行つているから、親局から小自動局を制御する一例としてこれについて若干説明する。親局市外台から、親局市外線装置、CX装置、市外線、小自動局CX装置・市外線装置をこの順序に捕捉すると、次にダイヤルが開始されるまでの時間間隔を利用して、親局市外線装置から、自動的に上記経路で市外台表示のインパルスがお送りこまれ、以後小自動局の市外線装置は市外台から制御信号をうけいれるよう準備される。ダイヤルが終つてからの接続動作は [IV] 節 (6) 項の場合と同様に行われるが、呼出信号送出、再信号、割込の動作は、すべて親局市外台の電鍵操作によつて制御される。すなわちこれらの電鍵操作はCX信号の形に変換されて小自動局の市外線装置に伝えられる。この市外線装置ではこれらのCX信号をダイヤルインパルスに変換されたCX信号と完全に区別して受けとり、呼出信号または再信号を送出し、また割込接続を行う。

(3) 親局試験台からの試験

クロスバー小自動局の試験は市外線を経由して親局試験台から行われ、試験台における各種試験操作はA形単局地における場合とほとんど同様に行われる。試験台において試験を開始すれば、親局試験用両方向中継線装置“A”から、CX装置、市外線を経て対向する小自動局CX装置、試験用両方向中継線装置“A”および試験用リレーグループが捕捉され、親局と小自動局のこれらの装置は試験用に切替えられる。この“A”系統は次の“B”系統に属する親局からの試験導線を被試験回線まで延長するための接続を制御する。一方“B”系



第5図 試験装置系統図
Fig. 5. Schematic Diagram of Test Equipment

統は親局試験用両方向中継線装置“B”，市外線，小自動局両方向中継線装置“B”および試験用リレーグループからなり，“A”系統によつて保持されている。試験用リレーグループは“A”，“B”両系統と関係して，試験接続を容易ならしめる機能を有する。試験台から試験のための被呼者番号がダイヤルされると，“A”系統によつてダイヤル表示が送りこまれ〔IV〕節（6）項の場合と同様にレジスタおよびマーカによつて接続動作が行われるが，この試験接続においては被呼者は“B”系統の試験導線に接続され，また被呼者に関する試験に必要な表示はマーカの動作中に試験用リレーグループに記録蓄積される点がことなつている。以上の準備が完了すれば，“B”系統の試験導線によつて，小自動局被呼者回線の各種試験が行われる。被試験加入者の話中，空番号，障害の親局にたいする中継表示，ならびに接続復旧制御は“A”系統によつて行われる。第5図は以上の試験系統を略記したものである。

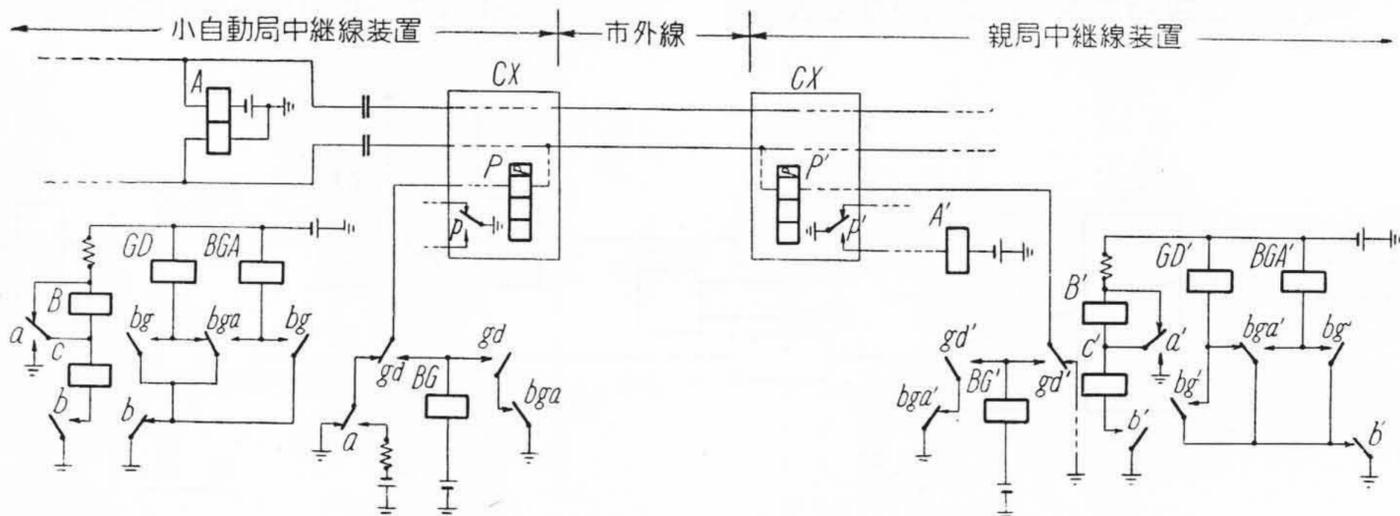
（4）市外中継線装置相互の復旧監視機能

相互に接続されている市外中継線は，前位の装置からの捕捉が解かれると，相互に無関係な状態になつて，復旧を開始するため，なんらかの方法によつて相手の復旧を確認するようにしないかぎり，相手装置が復旧を完了しない前に捕捉されることによる衝突などの問題を解決することができない。したがつて従来の2線式市外中継線装置では市外線を利用して相手の復旧を確認しているが，CX方式と接続されている市外中継線装置において2線式で行われている方法をそのまま利用してこれを行うことはできない。本交換装置の市外中継線装置においては，CX方式の信号線を利用して，相手の復旧を確実に監視する新方式を採用している。第6図はこの新方式の原理を示している。いま小自動局から親局にたいして行われた市外通話が終了して，小自動局側から復旧してゆく場合を図面によつて説明する。小自動局においてAリレーが復旧するとBリレーが緩復旧を開始する。

親局においてはAリレーの復旧でCX装置のP'リレーが復旧し，P'リレーの復旧はA'リレーを復旧させA'の復旧は小自動局の場合と同様にB'リレーの緩復旧を開始させる。ここで説明の都合上小自動局Bリレーの復旧完了が，親局B'リレーのそれよりもはやかつたと仮定する。小自動局のGDリレーはBの復旧で動作し，反対側に（+）電池が接続されている高抵抗のBGリレーを切替接点で動作させるとともに信号線に接続する。このCX信号線は親局において地気（電池の場合もある）に終つている。BGリレーの接点でBGAが動作するとBGリレーは信号線を経て親局地気によつて保持されている。やがて親局のB'リレーが復旧を完了すると，小自動局の場合と同様にGD'リレーが動作し，小自動局と同一のBG'リレーを動作させるとともに切替接点でCX信号線に接続する。BG'の動作はBGA'を動作させ，小自動局BGリレーと親局BG'リレーはおなじ極性で突合わされるために両方とも復旧し，これによりGDおよびGD'も復旧する。BGAおよびBGA'は次にふたたび接続動作が行われるまで動作をつづけている。以上の動作でわかるようにこれらのリレーの接点を適当に組合せて，両局の対向する市外中継線装置が他から捕捉されることをふせいでおけばよいことになる。

（5）親局にたいする障害表示

小自動局は完全無人状態で運用されるものであるから，ここに発生する可能性のあるいろいろな障害はすべてその種類別に親局に表示して保守の便を与えている。この表示装置は小自動局の障害転送装置，親局の障害表示装置およびこのあいだを市外線で結ぶための障害転送用CX装置より構成されている。万一小自動局において障害が発生すると，自動的に両局の装置が起動され，このあいだでCX信号を利用して両局の交互断続によつて，子局の障害が12種類の区分により親局に表示される。またこれとは逆に親局から起動して小自動局の障害



第6図 市外中継線装置の復旧確認方式
Fig. 6. Principle of Release Confirmation Method for Toll Equipment

の恢復を確認する機能も有している。

(6) 市外出中継接続におけるミニマムポーズの問題

レジスタ発信リンクを使用した市外出中継接続は、
〔III〕節(3)項および〔IV〕節(5)項で述べたよう
に、HX-3形クロスバー式自動交換機ではじめて採用し
て、非常に好成績をおさめている方式⁽³⁾⁽⁴⁾によつて行つ
ているので、市外出中継接続のさいのミニマムポーズの
問題は完全に解決されている。

(7) 使用機器

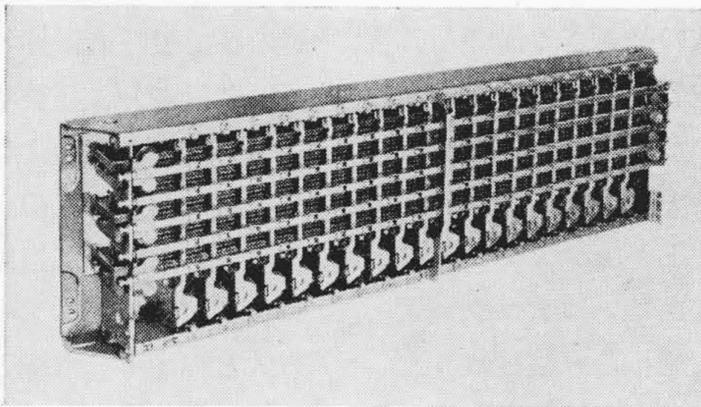
本装置に使用されている主要機器は日立製ウエスタン
形クロスバースイッチ⁽⁶⁾、マルチコンタクトリレー、ZRE
形リレーおよび平形双子接点リレーであつて、いずれも
摺動部分のない、双子接点を使用した機器で、きわめて
高度の動作安定度と長寿命を期待しうるものである。こ
れらの外観をそれぞれ7, 8, 9,
10図に示めす。

〔VI〕 結 言

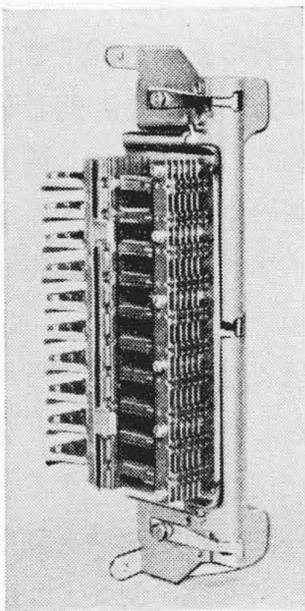
上述のごとくこの自動交換装置は各種の特長をもつて
いる。すなわち完全無人運転、複数度数登算、加入者試
験および市外接続の親局制御などの性能である。これら
の性能による効果はやがて開局後十分に発揮されること
と考えられるがこの小自動局の実用の結果はそのまま第
2種小自動交換機の標準方式化の問題と結びついてお
り、その意味においては問題はすべて今後の開局後の運
転成績にかかつている。本交換装置の商用試験が今後の
我国のクロスバー式自動交換機の設計、製造、建設なら
びに保全にいささかの参考になれば幸いである。終りに
望んで種々御指導御援助を賜つた日本電信電話公社なら
びに日立製作所の関係各位に感謝の意を表す。

参 考 文 献

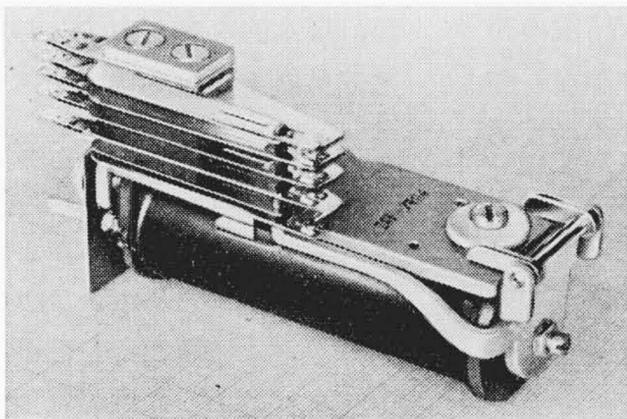
- (1) 清水：施設 8 71 (昭31. 5)
- (2) 渡辺：日立評論 36 1359 (昭29. 9)
- (3) 江森, 中村：日立評論 37 1441 (昭30. 10)
- (4) 江森, 中村, 若林：日立評論 38 461 (昭31.3)
- (5) 大塚：日立評論 38 357 (昭31. 2)
- (6) 三井, 菊地, 海野：日立評論 38 897 (昭31.7)



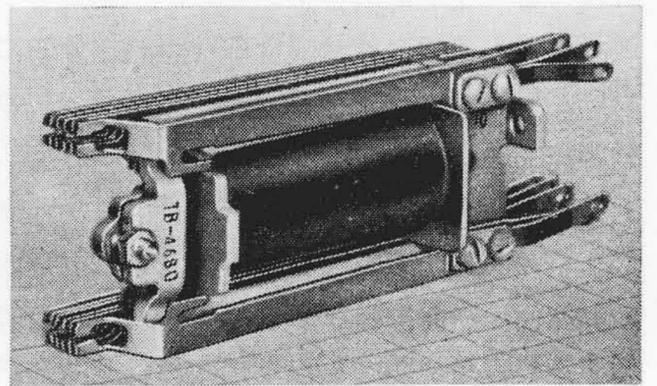
第7図 日立 EA22 形クロスバースイッチ
Fig. 7. Hitachi EA22 Type Crossbar Switch



第8図 日立 EBI 形マルチ
コンタクトリレー (カバ
ーを取除いたところ)
Fig. 8. Hitachi EBI Type
Multi-Contact Relay
(Cover Removed)



第9図 ZRE 形 リ レ ー
Fig. 9. Type ZRE Relay



第10図 平形双子接点リレー
Fig. 10. Flat Type Twin Contact Relay



土建・鉱山開発工事に
活躍する

回転型

日立ポータブルコンプレッサ

日立製作所

