

小容量 PBX クロスバー交換機の標準化 (AXC-2型)

Standardization of Small Capacity PBX Crossbar

Exchange (Type AXC-2)

大 野 徹*
Tōru Ōno

内 容 梗 概

市内および市外交換機として要求される諸機能を容易にもたせ、無人化を可能にするなどの諸点におけるクロスバー式自動交換機の優位性については、すでに斯界の認めるところであるが、わが国においても戦後クロスバー方式の研究が再開されて以来、数年を過ぎた今日では、この方式の交換機が標準化される段階に至っている。

日立製作所においては、まず私設用クロスバー自動交換機の標準化に着手し、第一段階として100回線以下の小容量交換機について所期の目的を達したので、その概要について述べる。

なおこの形式の交換機 (AXC-2 型) として、関西電力株式会社大阪火力発電所納め AXC-2B 型および常磐共同火力株式会社勿来火力発電所納め AXC-2C 型が納入され、建設の途上にある。

1. 緒 言

クロスバー式自動交換機が非常にすぐれた性能を有しており、今後この方式の自動交換機が各方面において広範囲に採用されるであろうことは、すでにわが国の電気通信技術の分野における常識であるといつても過言ではない。

現在、日本電信電話公社においてはクロスバー式自動交換機に関して、初期の研究、試作、商用試験の段階を経過して早くも各種の用途および規模に対するクロスバー式自動交換機の標準化に着手されており、また日本国有鉄道、各電力会社、そのほか一般民間会社においてもこの方式の交換機が、次々に建設、使用されつつある。

一方、従来のように試作または初期の商用化の段階にあつたクロスバー交換機においては、設計のたびにその時の顧客仕様に基き、その仕様に合致するかぎりにおいて極力経済的な設計がなされてきた。このようなやり方には、可能な最大限の経済設計ができるという反面、一つ一つの交換機ごとに設計、製作ならびに検査の面で莫大な手数を要する不利をまぬがれ得なかつた。しかも私設用交換機の特質として多機種少量生産を行わねばならないことがあげられる。

したがって、私設用クロスバー交換機においては現在のように販路の拡大に伴う需要の増加により、ある程度以上の生産が見込まれる段階に至ると、もはや一点一点に対して経済的な設計を行うよりも、広い範囲にわたる顧客の要求を同時に満足するような機能を兼ね備えた標準形式の交換機を設計しておき、その範囲内の要求に対しては、すべてこれをあてはめることとした方がむしろ全体としては経済的となる。

すなわち、私設用交換機においては、要求される条件が多様であるため、特に標準化の意義が大きく、少機種

繰返生産とすることにより、価格低減、納期短縮、品質向上が達成されるといえる。

かかる観点にたつて、クロスバー式自動交換機の標準化が開始され、その第一段階として100回線以下の、いわゆる一段接続完全共通制御方式のクロスバー式自動交換機、第二段階として100回線乃至500~600回線の、いわゆる二段接続完全共通制御方式のクロスバー式自動交換機が取り上げられることになり、まず、100回線以下の小容量交換機について一応の標準化を完成し、所期の目的を達成したのでここにその概要を紹介する。

なお、加入者容量100回線以下の、いわゆる一段接続形式の私設用クロスバー式自動交換機は、すでに関西電力株式会社の姫路火力発電所 (HX-3 型)、および同じく関西電力株式会社の八日市営業所 (HXC-2 A 型) などに納入した実績を有しているが、今度の標準化にあたり主要機器である一般用継電器を従来使用してきた双子接点カード駆動式の水平型リレーをワイヤスプリング・リレーにかえ、またそのほかの使用機器ならびに装機形式も新方式に適したものとした。

クロスバー交換方式そのもの、あるいはクロスバースイッチ、ワイヤスプリング・リレーなどの交換機器については、それぞれ現在までに数多くの文献が発表されているので、それらについてはここに改めて触れることを避ける⁽¹⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾。

2. 標準化の条件

100回線以下の標準型クロスバー交換機としてはどの程度の回線容量をもたせ、いかなる中継方式をとれば最も広い範囲の顧客の要求を満しうるかということが最大の問題である。

そのために、回線容量は顧客の要求の最大のものにもできるだけ適応しうること、中継方式は回路構成の単純化、接続動作種別の少数統一化、接続動作時間の短縮、

* 日立製作所戸塚工場

保守の容易性をねらってできるだけ簡単なものにすることを目標とした。

なお、局線中継台としては有紐式と無紐式との二つが考えられるが、このいずれを採用するかはほとんど顧客の要求により決定されてしまうので、自動交換機本体としてはこの二つのいずれにも適応しうるものとすることにした。

標準化の条件を細部にわたり列記すれば次のようになる。

- (1) 回線容量はなるべく大とし、かつ各種回線相互間の融通性に富むこと。
- (2) 共通制御回路の種類は最少限にとどめること。
- (3) 回路構成はできるだけ簡単にすること。
- (4) 接続動作種別は少数に統一すること。
- (5) 接続動作時間はできるだけ短縮すること。
- (6) 有紐式および無紐式のいずれの局線中継台にも適合しうること。
- (7) サービスクラスを設けることにより、甲加入者、乙加入者の変更が自由にできること。
- (8) ナンバーグループ、接続線個別呼出装置などを任意に付加しうること。
- (9) 種々の番号計画に適応しうるようにレジスタは2数字式、あるいは3数字式のいずれをも使用できること。
- (10) 局線に対しては、市外自動発信阻止機能—いわゆる“00”ストップ機能—を付加しうること。
- (11) 加入者線路抵抗は直列抵抗 1,000 Ω 、漏洩抵抗 20 k Ω を限度とする。
- (12) 電源電圧変動許容範囲は、直流 43~53 V とする。

3. 回線容量および中継方式

3.1 回線容量

まず回線容量を決定するため過去において製作納入し、あるいは見積引合のあつた 100 回線以下のクロスバー交換機の中から最近の 10 例をとり、その加入者数、トランク数、レジスタ数およびレピータ類の数を参考とすることにした。これを第 1 表に示す。

第 1 表 小容量 PBX・交換機の回線容量の例

種 別		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	最大値
加 入 者	局線接続加入者	30	40	40	60	50	—	40	—	50	—	—
	局線非接続加入者	17	10	22	—	—	40	30	30	—	60	—
	接続線個別呼出加入者	2	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—
	計	49	50	66	60	50	42	70	30	50	60	70
ト ラ ン ク		10	10	11	10	7	8	12	8	10	6	12
レ ジ ス タ		3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
扱 者 呼 出 回 路		2	2	2	2	2	—	4	—	2	—	4
空 番 号 回 路		1	1	1	1	1	—	1	—	1	—	1
局 線 レ ピ ー タ		5	5	5	5	5	—	5	—	6	—	6
私 設 線 レ ピ ー タ I		6	3	5	3	5	6	5	—	—	—	6
私 設 線 レ ピ ー タ II		6	3	5	—	5	—	5	—	—	—	6
私 設 線 レ ピ ー タ III		6	—	—	—	—	—	5	—	—	—	6
中 継 台 の 種 別		無紐	有紐	無紐	無紐	有紐	—	無紐	—	有紐	—	—
加入者位置に収容されるものの計		75	64	84	61	68	48	95	30	59	60	95

この表より、1 段接続の標準型交換機としては下記の回線容量を有していれば、まずほとんどすべての要求に応じうるといえる。

加 入 者	70
ト ラ ン ク	12
レ ジ ス タ	3
扱 者 呼 出 回 路	4
空 番 号 回 路	1
局 線 レ ピ ー タ	6
私 設 線 レ ピ ー タ	6

(ただし方向数は最大 3 方向)

なお参考のため、この場合のトラフィック容量を計算してみると、トランク数 12 で運び得る呼量は、呼損率 $\frac{1}{100}$ のとき 195 HCS であり、加入者数を 70 とし、自局内呼のみであると仮定すれば、1 加入者あたり、発着おのおの 2.8 HCS までのトラフィックを運び得ることがわかる。

3.2 中継方式に関する検討

中継方式決定にいたるまでには、解決を要する問題点が数々あるが、それらのうち主なものに対する検討を述べる。

3.2.1 加入者回線の収容

加入者回線をクロスバースイッチの水平路あるいは垂直路のいずれに収容するかに関しては、種々の論議のあるところであり、本誌上においても、再度問題にされている⁽²⁾⁽⁴⁾。垂直収容によれば、リレーの必要数は少ないが、有紐式局線中継台を使用した場合には、中継台扱者による接続動作と、マーカによる接続動作との間にロックアウト回路を設けて、両者の同時動作による二重接続を防止する必要がある。

したがって、今回は、標準型として、自動交換機本体を、局線中継台が有紐式であるか、無紐式であるかに関係なくするために、有紐式中継台の場合に有利な水平路收容とすることにした。

3.2.2 レジスタの接続方法

レジスタの接続方法についてもすでに本誌上で論議されているように、クロスバースイッチに直接收容する方法と、トランクを経由して接続する方法とがある。一段接続方式のように小容量の場合には、後者の方法によれば、レジスタに発信加入者位置の記憶リレーが不要であること、および発信加入者が最初のダイヤルを開始してから、レジスタを閉塞することが可能であるので、レジスタの保留時間を少なくしうることの2点で有利であることが知られている⁽²⁾⁽³⁾。

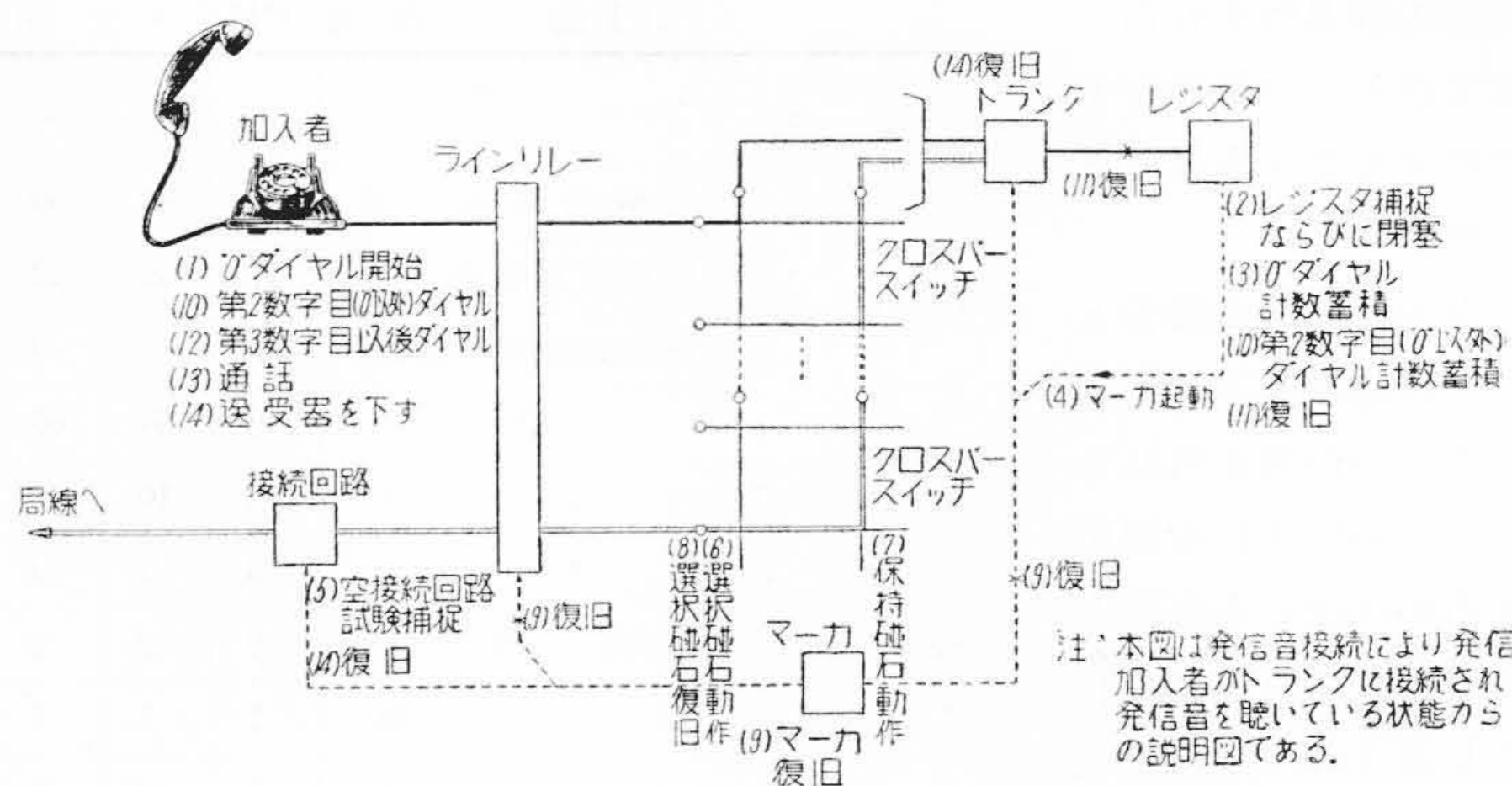
また、この方法によれば、レジスタはトランクに直接接続されているので、後述の市外自動発信阻止回路を付加する場合に、トランク、あるいはレピータとレジスタとの間を接続するために特別のリンクを設ける必要がない。したがってレジスタの接続方法としては、トランクを経由して、クロスバースイッチに收容する方法をとった。

3.2.3 局線レピータの接続方法

局線レピータの接続方法は、局線へ発信する場合と、局線より着信した場合とに分けて考えることができる。

まず、局線へ発信する場合について考えると、局線接続用のクロスバースイッチを特別に設け、局線への通話は、発信加入者—局線接続用クロスバースイッチ—局線レピータ—局線の経路で行う方法（HX-3型において採用されている）と、局線接続用のクロスバースイッチを特に設けない方法の二通りがある。

前者は局線への発信呼量がトランクを経由しないのでトランクの数量を減らしうる反面、特別に局線接続用クロスバースイッチ、およびそれを動作させるための制御回路を要する。また“0”ダイヤル終了後、局線へ接続されるまでの所要時間に関しては、局線発信の場合には、局の発信音を聞いてのちに以後のダイヤルを行うのが原則であり、特にマーカより動作時間の早いような制御回路を設ける必要はない。したがって今回は、特別に局線接続用のクロスバースイッチを設けない方法を採用した。この場合の接続説明図を第1図に示す。また、この方法によれば、後述するように、市外自動発信阻止機能を簡単に付加しうる利点も



第1図 局線発信接続説明図

ある。

次に局線より着信した場合について考える。この場合の大きな特長は通話が必ず局線中継台を経由すること、局線中継台に有紐式と無紐式の二つがあり顧客の要求に応じてそのいずれにも適応しうること、および市外局などからの着信の場合には、被呼加入者に対して割込接続をする必要のあることである。有紐式局線中継台の場合には、接続はすべて交換手の紐操作により行われるので、加入者を水平路收容とする以外に特に検討すべき点はないが、無紐式局線中継台を使用する場合には、被呼加入者への通常接続、割込接続をいかに行うかが問題となる。この場合にも局線接続用のクロスバースイッチを特に設けるか否かにより、二通りの方法が考えられるが、この場合には、局線接続用クロスバースイッチ、およびその制御回路を特別に設ける方法によれば、ボタン操作による加入者呼出し、割込接続、そのほかの機能を簡単に付加しうるので局線よりの着信に対しては、特別のクロスバースイッチを設ける方法を採用することとした。この場合、局線接続加入者は本体用クロスバースイッチのほかに、局線接続用クロスバースイッチの水平路に收容されているので話中の加入者に対する割込接続が非常に簡単に行うことができマーカなどに割込機能をもたせる必要がないので簡単にしうる点が特長である。

3.2.4 私設線レピータの接続方法

私設線レピータの接続方法はその中継方法が自動中継であるか、扱者による手動中継であるかにより異なるが、手動中継の場合には中継台に收容されるので自動中継の場合のみ考えればよいことになる。

今回はマーカの動作の統一および回線数の増減に対する自由度を考えて、私設中継線はすべて局線非接続加入者と同じに取り扱うこととした。したがって私設線への発信接続あるいは着信接続を行う際には、すべて相手局よりの発信音すなわち、第二発信音を聞いて

のちに以後のダイヤルを行うことが原則となるが、實際上、この程度の小容量交換機ではマーカの接続動作時間が 230 ms 前後であり、かつトラフィックも少なく平均待ち時間が 10 ms 前後となるので、ミニマムポーズに十分まにあうと考えられる。

3.2.5 市外自動発信阻止回路

近時日本電信電話公社の経営する公衆通信網においては大都市近郊の自動即時網が大いに発達し、大都市と近郊諸都市間の通話は、加入者のダイヤルで直接接続しうる範囲が、急速に拡大されつつある。この傾向はさらに発展して大都市相互間の遠距離通話も即時化されようとしている。これに伴い私設構内交換機の内線からも自由に市外へ自動発信できることとなり、私設構内交換機を運営する側にとっては通話料金などの関係で、なんらかの方法によつてこれらの通話を交換手の監視と制御の下に行いたい要求を生じてきた⁽⁵⁾。

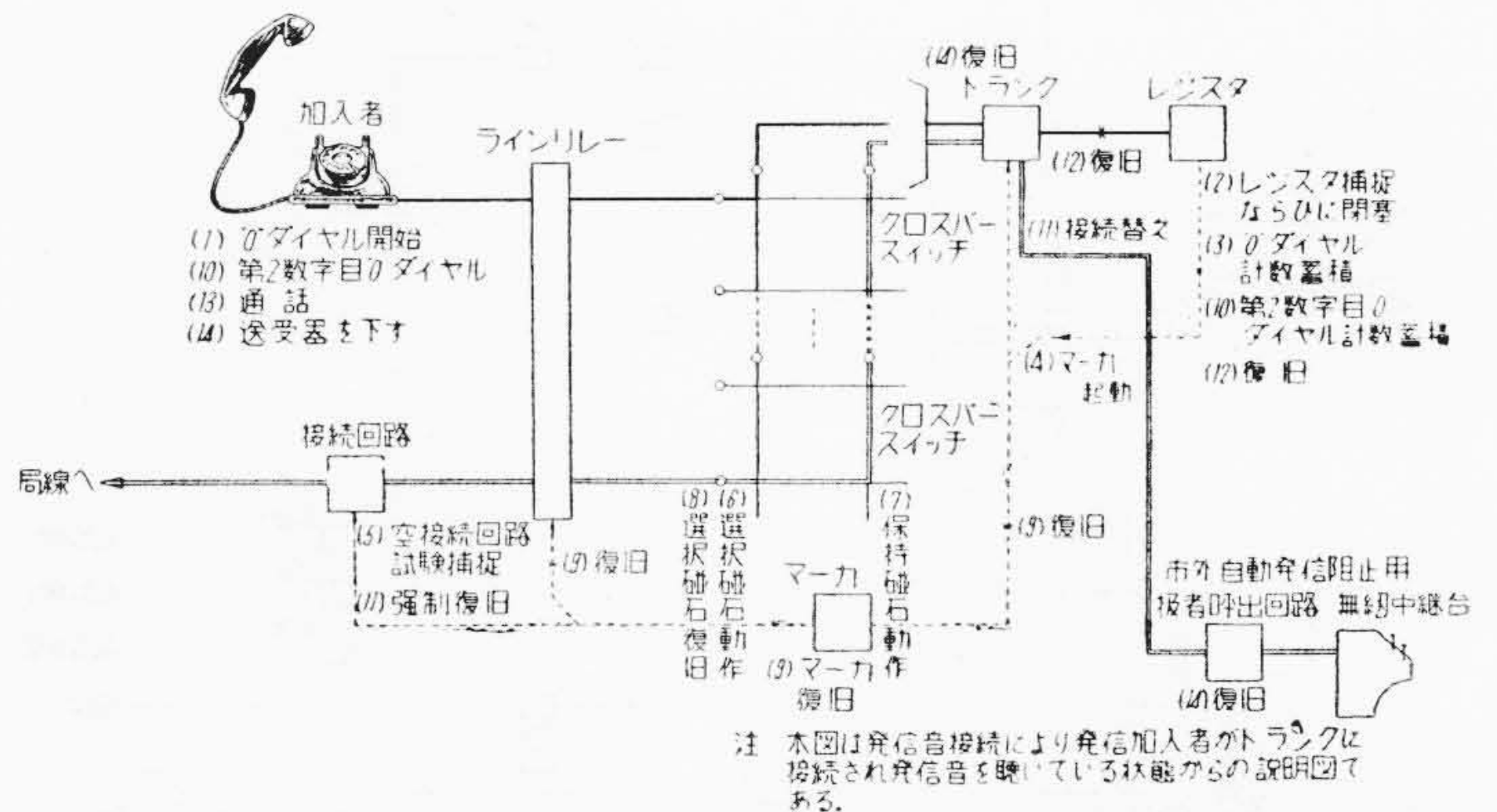
このような要求に応ずるため本交換機においても、加入者からの直接の市外自動発信を阻止する回路を設けることとし、その方法としてはトランクおよびレジスタのインパルス中継機能、インパルス計数機能をそのまま利用することとした。すなわち、局線への自動発信の場合に加入者のダイヤルインパルスはトランクで中継し局線へ送出するが、一方最初の一数字目のみはこれをレジスタ

へも中継してレジスタにより市外自動発信か否かの識別を行わせることとした。市外自動発信の場合、レジスタはトランクを強制的に局線レピータより切り離し市外自動発信阻止用の扱者呼出回路に切り替え、また市外自動発信以外の場合には最初の一数字の計数を終えるとレジスタのみただちに復旧する方式を採用した。

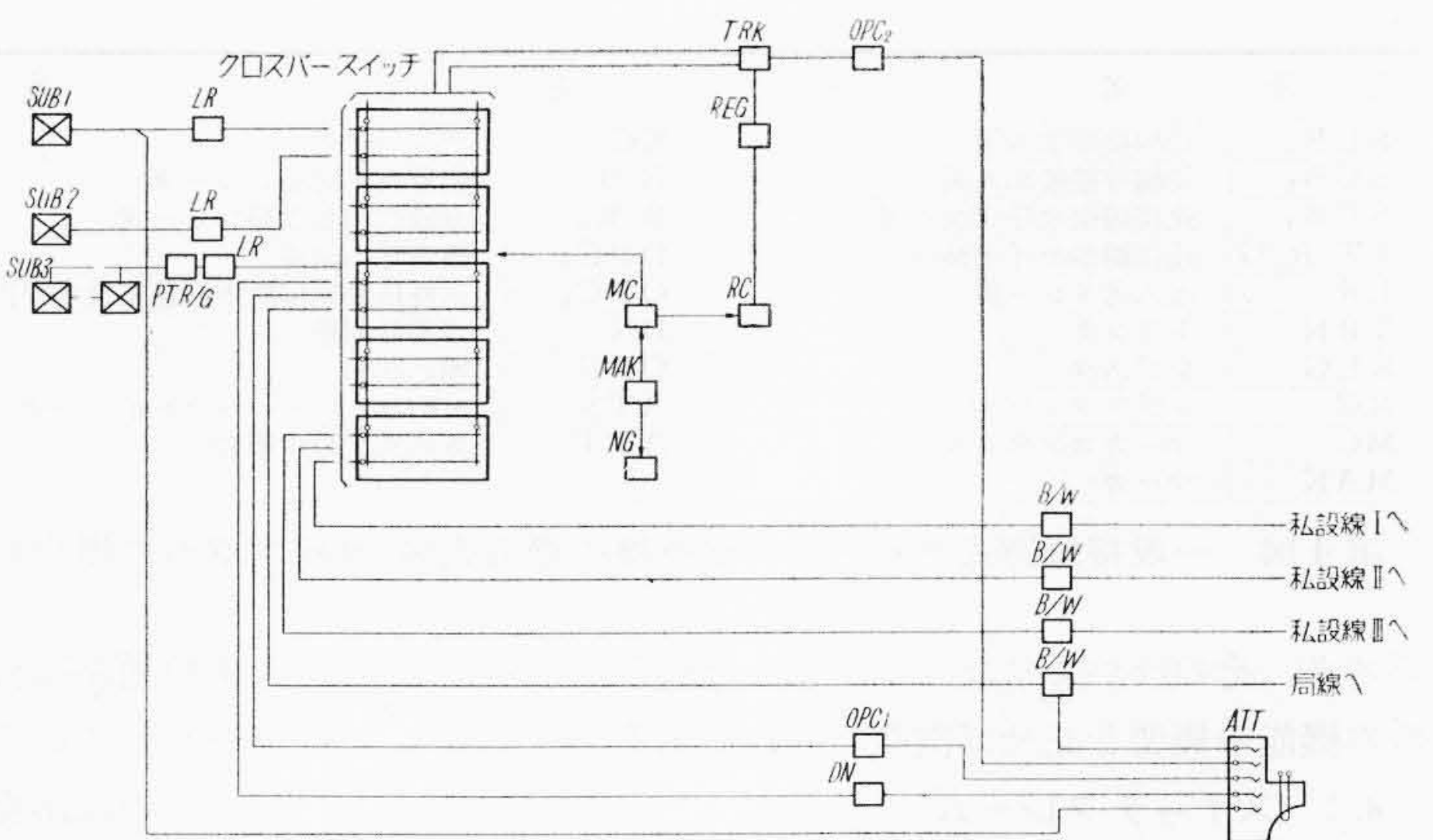
この方法による市外自動発信阻止回路はトランク、レジスタなどの在来の機能をほとんどそのまま利用するので付加装置を要せずに行える特長を有している。なお、この場合の接続説明図を第 2 図に示す。

3.3 中継方式の概要

以上のように、回線容量および中継方式の検討を経て、構成ができるだけ簡単で、接続動作種別が少なく、かつ



第 2 図 “00” ストップ接続説明図



記 号	名 称	記 号	名 称
SUB ₁	局線接続加入者	MC	マーカコンネクタ
SUB ₂	局線非接続加入者	MAK	マーカ
SUB ₃	接続線個別呼出加入者	NG	ナンバーグループ
PT R/G	接続線個別呼出装置	B/W	発着両用レピータ
LR	加入者リレー群	OPC ₁	扱者呼出回路
TRK	トランク	OPC ₂	市外自動発信阻止回路用扱者呼出回路
REG	レジスタ	DN	空番号回路
RC	レジスタコンネクタ	ATT	有紐式局線中継台

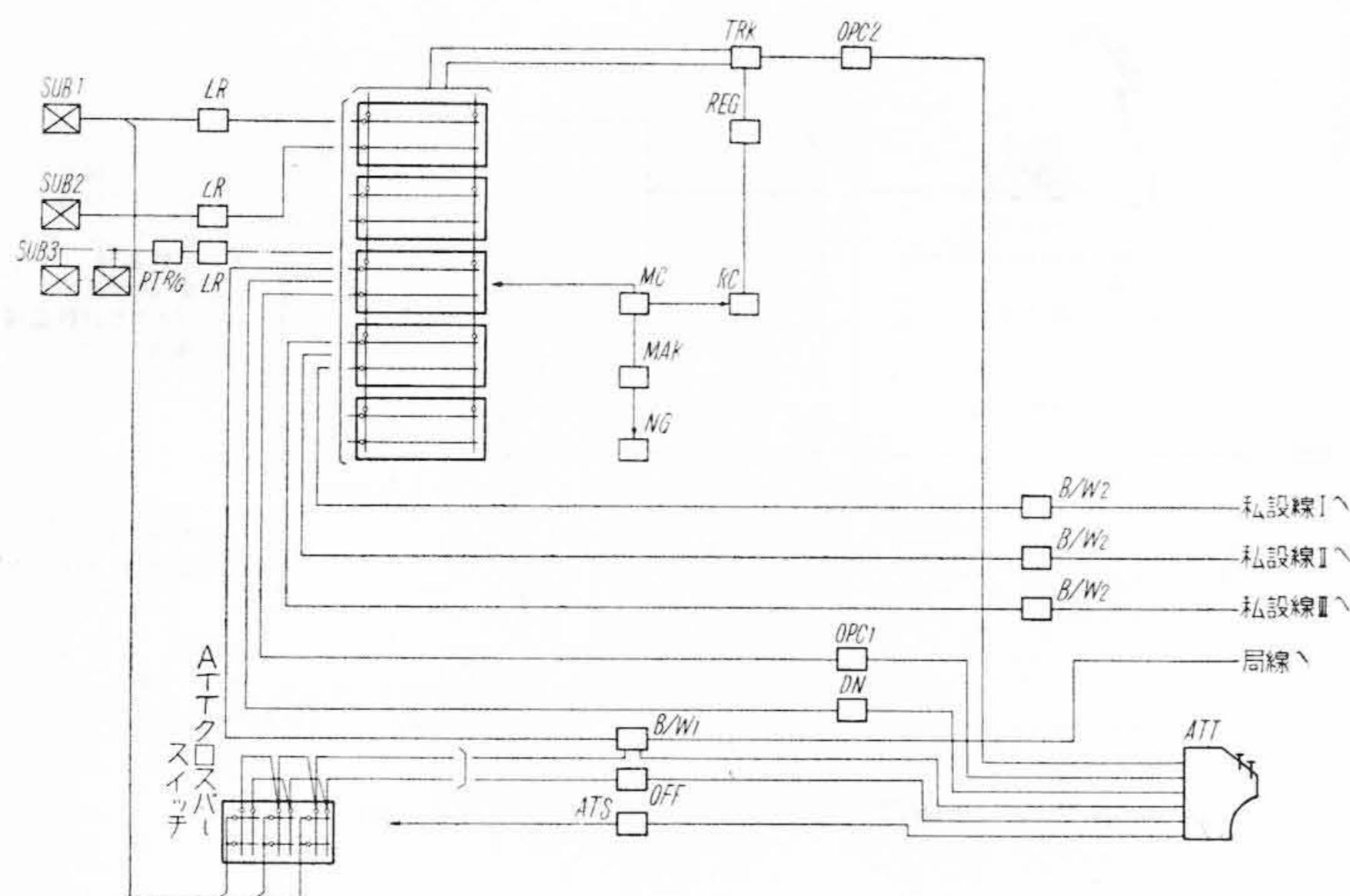
第 3 図 一段接続方式クロスバー交換機中継方式図（有紐中継台の場合）

接続動作時間が短いような中継方式として第 3 図（有紐中継台の場合）、および第 4 図（無紐中継台の場合）が得られた。

図より明らかなようにトランクを除くすべての回線、すなわち、加入者、局線および私設線レピータ、扱者呼出回路、空番号回路は、クロスバースイッチの水平路にまったく同じに収容されており、その間の通話はすべてトランクを介して行われるので、回線容量は各回線の種別に無関係に全体で 100 回線までとなり、回線の容量に関しては非常に融通性をもっている。

4. 主要回路の機能

本交換機はスイッチフレーム、マーカ、トランク、レ



記 号	名 称	記 号	名 称
SUB ₁	局線接続加入者	NG	ナンバーグループ
SUB ₂	局線非接続加入者	B/W ₁	発着両用局線レピータ
SUB ₃	接続線個別呼出加入者	B/W ₂	発着両用私設線レピータ
PT R/G	接続線個出呼出装置	OPC ₁	抜者呼出回路
LR	加入者リレー群	OPC ₂	市外自動発信阻止回路用抜者呼出回路
TRK	トランク	DN	空番号回路
REG	レジスタ	OFF	割込回路
RC	レジスタコネクタ	ATS	ATTクロスバースイッチ用リレーグループ
MC	マーカコネクタ	ATT	無紐式局線中継台
MAK	マーカ		

第4図 一段接続方式クロスバ交換機中継方式図(無紐中継台の場合)

ジスタ、そのほかよりなっており、それらのうち主なものの機能の概要を記せば次のとおりである。

4.1 スイッチフレーム

スイッチフレームはクロスバースイッチによる一段接続形式をとっており、垂直路20、水平路10、交差点の接点数メーク6個のクロスバースイッチを使用して6メークを3メークずつの二つに切り分けることにより各クロスバースイッチの水平路に加入者を20回線、垂直路にトランクを10回路ずつ収容しており、このようなクロスバースイッチを縦に5個複式接続して加入者回線を100回線まで収容しうるようになっている。

またトランク増設用のスイッチを設け4垂直路ごとに水平路の複式接続を断つことにより加入者容量100回線トランク容量2回路まで収容しうる。スイッチフレームは、したがって加入者100回線、トランク12回路まで収容しうることになる。

スイッチフレームは通話路の形成にあたりマーカの制御をうけて発信または被呼加入者回線をトランクへ接続する機能を有しており、通話中はトランクによりクロスバースイッチの保持電磁石が保持されている。

そのほか、受話器はずし回線のラインロックアウト機能を有している。

4.2 マーカ

マーカはすべてワイヤスプリング・リレーよりなる共

通制御回路であつて常用および予備の2個を備えており、障害に際してはマーカコネクタにより自動的に常用と予備とが切り替えられ、また電鍵操作により常用、予備の切り替えを任意に行うことも可能である。

マーカは各種の接続をすべて制御するが、その主な機能は次のとおりである。

- (1) 発信音接続時における発信加入者の識別
- (2) 発信加入者のサービス級別の識別およびそのトランクへの転送
- (3) 空トランク、レピータなどの選択および捕捉

- (4) 通話路の接続
- (5) 二重接続試験
- (6) 各種回路のチェック
- (7) 接続動作時間の監視

4.3 トランク

トランクはワイヤスプリング・リレーおよび平形リレーより成るリレー群で、主として呼出信号送出、通話電流供給通話監視、レジスタへのインパルス中継などの機能を有している。

そのほか発信加入者のサービス級別の記憶、受話器はずしの監視、被呼者不応答の監視などの機能を有している。

4.4 レジスタ

レジスタは主要部にワイヤスプリング・リレーを、一部に双子接点平形リレーを使用しており、発信加入者より送出されトランクで中継されたダイヤルインパルスを計数蓄積する。

そのほか擬似インパルスの吸収、ダイヤル途中放棄の監視およびマーカ起動不良の監視などの機能を有している。

4.5 ナンバーグループ

ナンバーグループは各マーカごとに設けられており、レジスタより被呼加入者番号を受入れ、これを被呼加入者のクロスバースイッチ上の収容位置に翻訳してマーカに伝える機能を有している。

具体的にはレジスタより受けた被呼加入者番号を1端子ずつに展開し、これと加入者収容位置ごとに展開された端子との間をジャンパーすることにより翻訳の機能を果している。したがって加入者の番号変更はジャンパー換えにより簡単に行うことができる。

4.6 接続線個別呼出装置

本リレーグループは8加入までの接続線子電話機を一つにまとめて自動交換機に收容するためのもので子電話機相互通話、子電話機より外部への発信、外部より子電話機への着信、外部よりいつせい指令呼出および試験電話呼出を可能ならしめる機能を有している。なお、子電話機の呼出しにあたっては完全選別信号を送出する。

5. 接続動作の概要

本交換機における各種の接続動作の概要は下記のとおりである(第3,4図参照)。

5.1 発信音接続

加入者が受話器を上げればラインリレー動作し、マークコネクタを経由してマークが起動される。マークは発信加入者を識別し、一方空トランクを選択してそのうち1個を捕捉する。次いでマークは発信加入者—トランク間の通路に当るクロスバースイッチを動作させ発信加入者をトランクに接続させて復旧する。この間にマークは発信加入者のサービス級別を識別しこれをトランクに転送蓄積させる。トランクは発信加入者に接続されるとレジスタを起動しこれを仮りに捕捉する。レジスタの仮捕捉が終るとトランクより発信音が下記の経路で発信加入者に送出される。

トランク—クロスバースイッチ—発信加入者。
レジスタは多くのトランク、したがってそのトランクを捕捉している多くの加入者から、同時に仮捕捉され得るが、その中の一つがダイヤルを開始すると、該加入者に正規に捕捉され、ほかの加入者は仮捕捉の状態より解放される。仮捕捉状態を解かれた加入者はさらにほかのレジスタを仮捕捉するが、もし捕捉しうるレジスタが全部話中であれば待合せ状態となり発信音は送出されない。もし発信加入者が発信音の送出される以前にダイヤルを行うと、トランクはレジスタを解放し、かつ発信加入者に対して話中音を送る。

5.2 自局内接続

発信加入者が発信音を聞いて後ダイヤルを行うと、ダイヤルインパルスはトランクで中継され、レジスタに送りこまれる。レジスタはこれを計数蓄積し、必要数のインパルスを計数蓄積するとマークを起動する。マークはレジスタより被呼加入者番号を受け入れ、これをナンバーグループにより收容位置に翻訳し、一方レジスタを経由して、接続を行うべきトランクを知つたうえで被呼加入者—トランク間の接続を行う。上記の接続が完了すればレジスタおよびマークは復旧し、トランクより被呼加入者に呼出信号が送られる。被呼加入者の応答により下記の経路で通話が行われる。

発信加入者—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—被呼加入者。

通話が終了すればトランクおよび接続経路はすべて復旧する。被呼加入者番号を收容位置に翻訳する際、ナンバーグループのあるときには被呼加入者番号と收容位置とはまったく自由に対応させることができるが、ナンバーグループを置かない場合には被呼加入者番号と收容位置との関係にある程度の関連をもたせる必要があり、したがって番号計画に多少の制限を受けることをまぬがれ得ない。

5.3 局線発信接続(第1,2図参照)

発信加入者が“0”をダイヤルすると、レジスタはこれを計数蓄積した後、ただちにマークを起動する。マークはレジスタより局線発信接続であるとの表示を受け、空局線レピータを1個選択捕捉した後、これをトランクに接続しレジスタとともに復旧する。発信加入者は下記の経路で局線に接続され局より発信音が送られてくるので以後のダイヤルを行えば希望の被呼加入者に接続される。

発信加入者—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—局線レピータ—局線。

なお本自動交換機には市外自動発信阻止回路を付加することができるが、この場合にはレジスタはマークと同時に復旧せず、さらに1数字を計数蓄積するまでトランクと接続されている。第2数字目に加入者がふたたび“0”をダイヤルするとレジスタはトランク—局線レピータ間の接続路を強制的に復旧させ、かつトランクを市外自動発信阻止用扱者呼出回路に接続するので発信加入者は下記の経路で中継台の扱者に接続される。

発信加入者—クロスバースイッチ—トランク—市外自動発信阻止用扱者呼出回路—中継台。

加入者が第2数字目に“0”以外の数字をダイヤルした場合はレジスタはこれを計数蓄積し、“0”でないことを確認してレジスタのみ復旧するので局線への発信は続けられる。

5.4 局線よりの着信接続

この場合は局線中継台が有紐式であるか、無紐式であるかにより接続動作が異なる。

5.4.1 有紐式中継台の場合

局線より着信があると局線レピータを経て中継台の着信ランプが点灯し、ベルが鳴動するので扱者がリヤープラグにより応答し希望の内線加入者に対してフロントプラグにより呼出を行う。

5.4.2 無紐式中継台の場合

局線より着信があると局線レピータを経て中継台の着信ランプが点灯しベルが鳴動するので扱者が応答し、扱者操作により無紐中継台用クロスバースイッチを動作させ、下記の経路で内線加入者に接続される。

局線—局線レピータ—無紐中継台用クロスバースイ

ッチー被呼加入者。

5.5 扱者呼出接続および空番号接続

発信加入者が“9”または空番号をダイヤルすると 5.3 項の局線発信接続の場合と同様にマークはあいている扱者呼出回路または空番号回路を選択捕捉し下記の経路で発信加入者を中継台の扱者に接続する。

発信加入者—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—扱者呼出回路または空番号回路。

5.6 私設中継線への発信接続

私設中継線には各種の方式が考えられ、それに応じて接続動作も変ってくるわけであるが、一例として加入者ダイヤルによる全自動中継の場合を記すと次のようになる。

発信加入者が希望する私設中継線の番号たとえば“8”をダイヤルすると、5.3 項の局線発信接続の場合と同様にマークにより、下記の経路で発信加入者、私設中継線用レピータ間の接続が行われる。

発信加入者—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—私設中継線用レピータ—私設中継線。

接続が完了すれば相手局入中継セクタより発信音が送られてくるので、第 2 数字目以後のダイヤルを行い希望の被呼加入者に接続される。

5.7 私設中継線よりの着信接続

5.6 項の私設中継線への発信接続の場合と同様に各種の方式と接続動作が考えられるが、一例として全自動中継の場合を記せば下記のとおりである。

私設中継線よりの着信があるとラインリレーが動作し 5.1 項の発信音接続が行われトランクより発信音が相手局に送られる。続いてダイヤルインパルスが到来するとトランクよりレジスタを捕捉しレジスタがインパルスの計数蓄積を行う。所要のインパルスの計数蓄積が終ればレジスタはマークを起動し、5.2 項の自局内接続により下記の経路で被呼加入者に接続される。

私設中継線—私設中継線用レピータ—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—被呼加入者。

5.8 接続線個別呼出加入者よりの発信

接続線個別呼出加入者はすべて接続線個別呼出装置に收容されており、接続線個別呼出加入者が受話器を上げて発信すれば、接続線個別呼出装置はラインリレーを起動して、5.1 項の発信音接続の場合と同様にトランクを経てレジスタを捕捉する。以後のインパルスはレジスタおよび接続線個別呼出装置の双方で計数蓄積される。ダイヤルされたインパルスが個別呼出加入者間の相互通話であればライン回路およびクロスバースイッチの方はただちに解放し、接続線個別呼出装置により相互通話が行われる。また、もし外部への発信であれば、たとえば 5.2 項自局内接続の場合のように、一般加入者と同様に

被呼加入者への接続が行われる。この場合には被呼加入者の応答により下記の経路で通話が行われる。

発信加入者—接続線個別呼出装置—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—被呼加入者。

5.9 接続線個別呼出加入者への着信

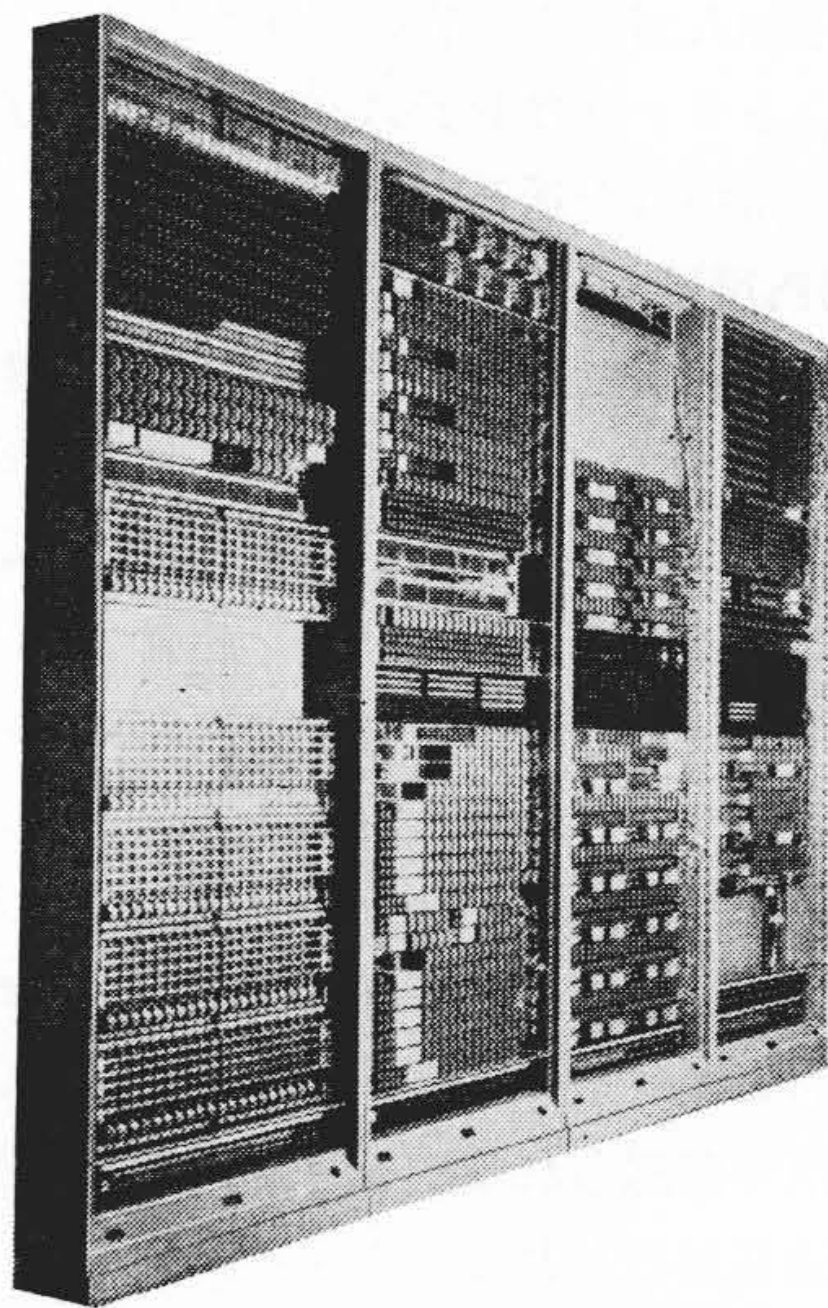
レジスタが接続線個別呼出加入者の番号を計数蓄積すれば 5.2 項の自局内接続の場合と同様に接続線個別呼出装置へ着信接続がなされる。この際マークは接続線用付加装置と協同動作して、接続線個別呼出装置へ被呼加入者の表示を送るので、接続線個別呼出装置からは被呼加入者に対応した呼出信号が送られる。被呼加入者の応答により下記の経路で通話が行われる。

発信加入者—クロスバースイッチ—トランク—クロスバースイッチ—接続線個別呼出装置—被呼加入者。

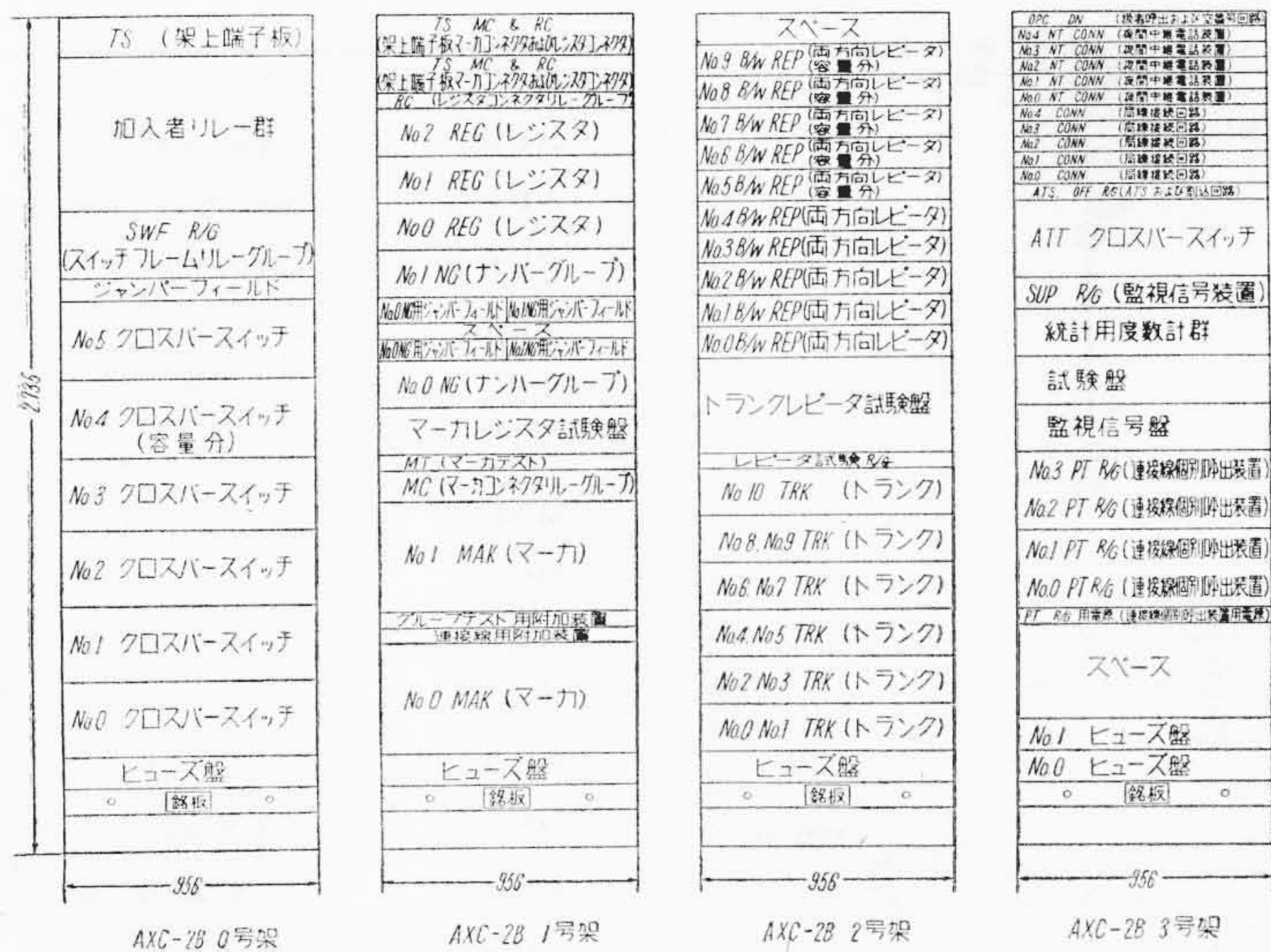
6. 実装および使用機器

自動交換機本体はすべて完全防塵キャビネット形のクロスバース用標準装置架に收容される。一例として、関西電力株式会社大阪火力発電所納 AXC-2B 型の場合には、第 5 図および第 6 図に示すように 4 架となつていますが、この場合には接続線個別呼出装置、私設線レピータ、無紐中継台などを使用しており、有紐式中継台使用の場合、あるいは構内専用の場合など特殊な装置を付加しないときには 3 架または 2 架にすることができる。

本交換機においては通話路構成用のスイッチとしてクロスバースイッチを、制御回路用の一般用継電器としてワイヤスプリング・リレーを使用しており、いずれも障害がわずかで長寿命を特長としているので交換機全体としても動作の安定性、長寿命、保守の容易性が簡単に得られている。このほか、ワイヤスプリング形マルチコン

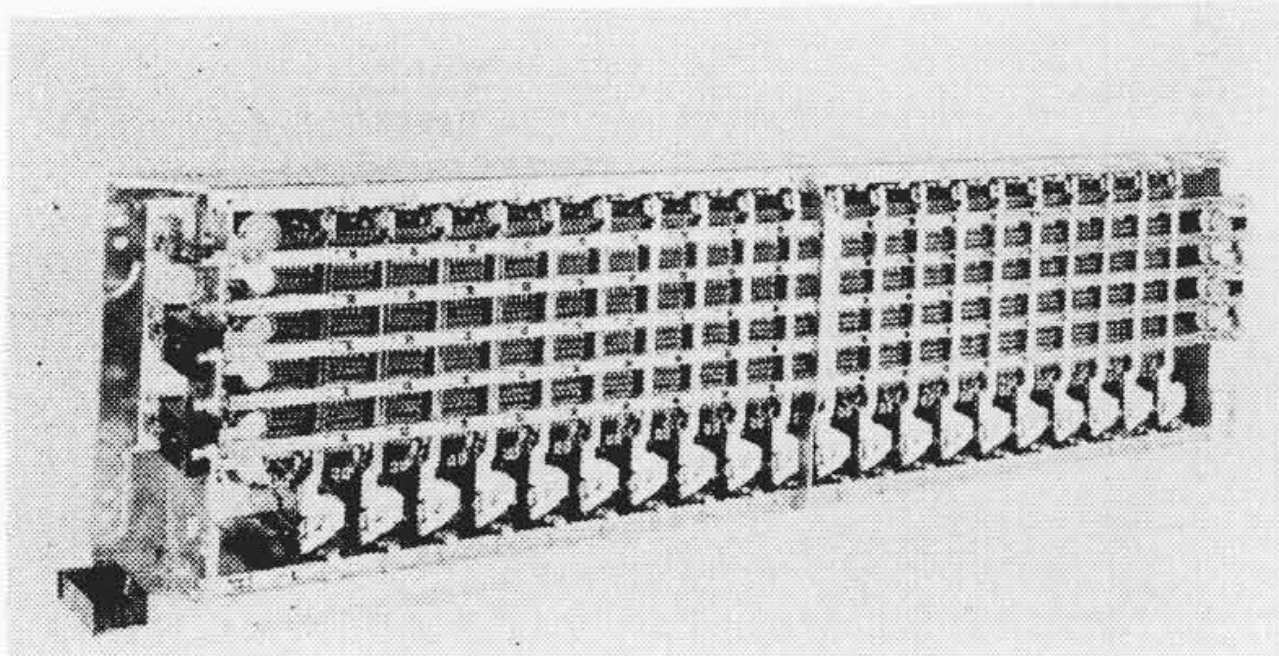


第 5 図 関西電力株式会社大阪火力発電所納 AXC-2B 型クロスバース自動交換機

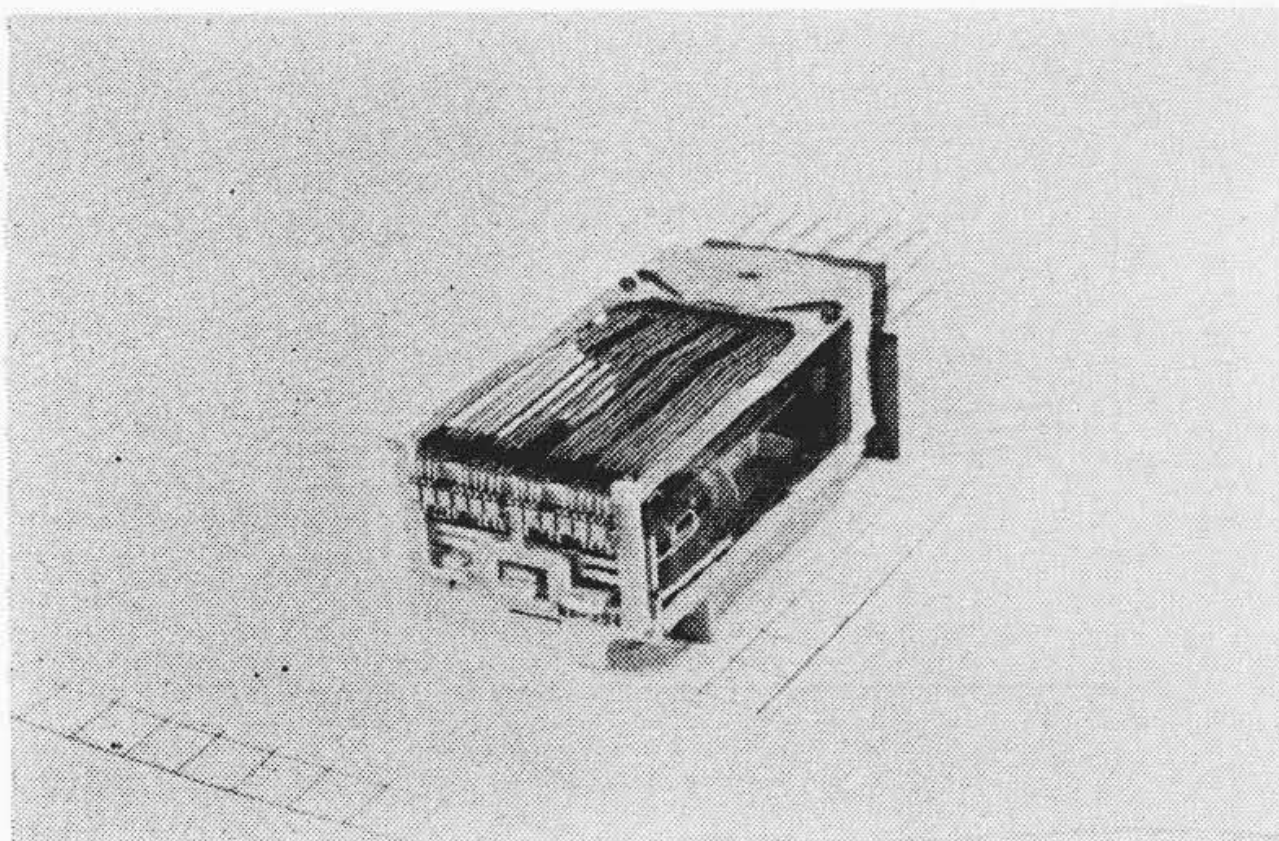


第6図 関西電力株式会社大阪火力発電所納 AXC-2B 型
クロスバー自動交換機実装図

タクトリレー，双子接点平形リレー，有極リレーなどをも使用している。なおこれらの各種リレーおよび抵抗，コンデンサ，整流器，端子板などの回路部品は特殊の用途のものを除きすべて無半田巻付接続を採用している。第7，8，9図にそれぞれクロスバースイッチ，ワイヤスプリング・リレー，ワイヤスプリング型マルチコンタクトリレーの外観を示す。



第7図 クロスバースイッチ



第8図 ワイヤスプリング・リレー

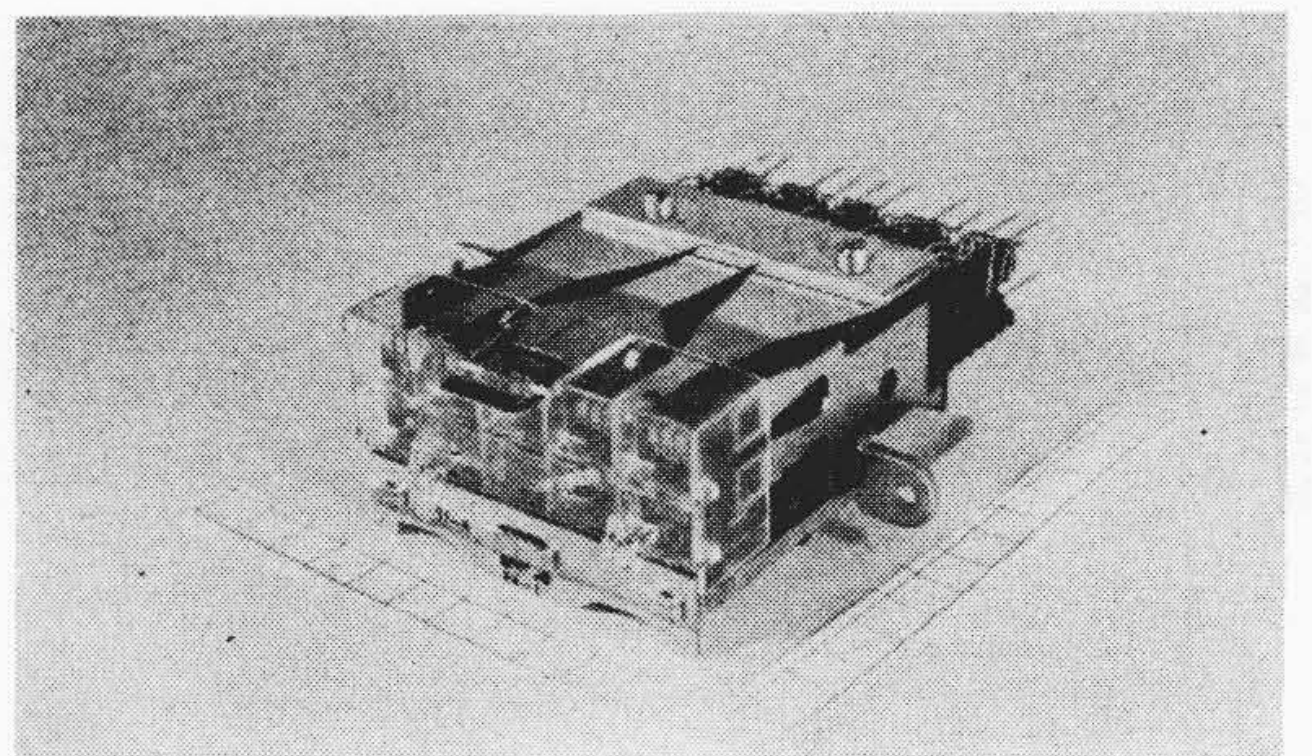
るので加入者の番号変換は自由に行うことができる。なお本交換機には夜間中継電話装置を有し，夜間局線をこの装置に切り替えて局線中継台とほとんど同様の交換操作を行わせることができる。したがって中継台扱者が不在の間は守衛所などほかの適当なところへ局線を切り替えて中継業務を行わせられる。

7.2 性能

本交換機の接続動作時間，通話減衰量特性，漏話減衰量特性，インパルス中継ひずみ，レジスタ動作限界をそれぞれ第2表，第11，12，13，14図に示す。なお第14図に示すレジスタの動作限界は線路抵抗 $1,000\ \Omega$ の加入者からトランクを経由してレジスタにインパルスを送った場合の特性である。

8. 結 言

私設用クロスバー自動交換機の標準化は現在ようやく



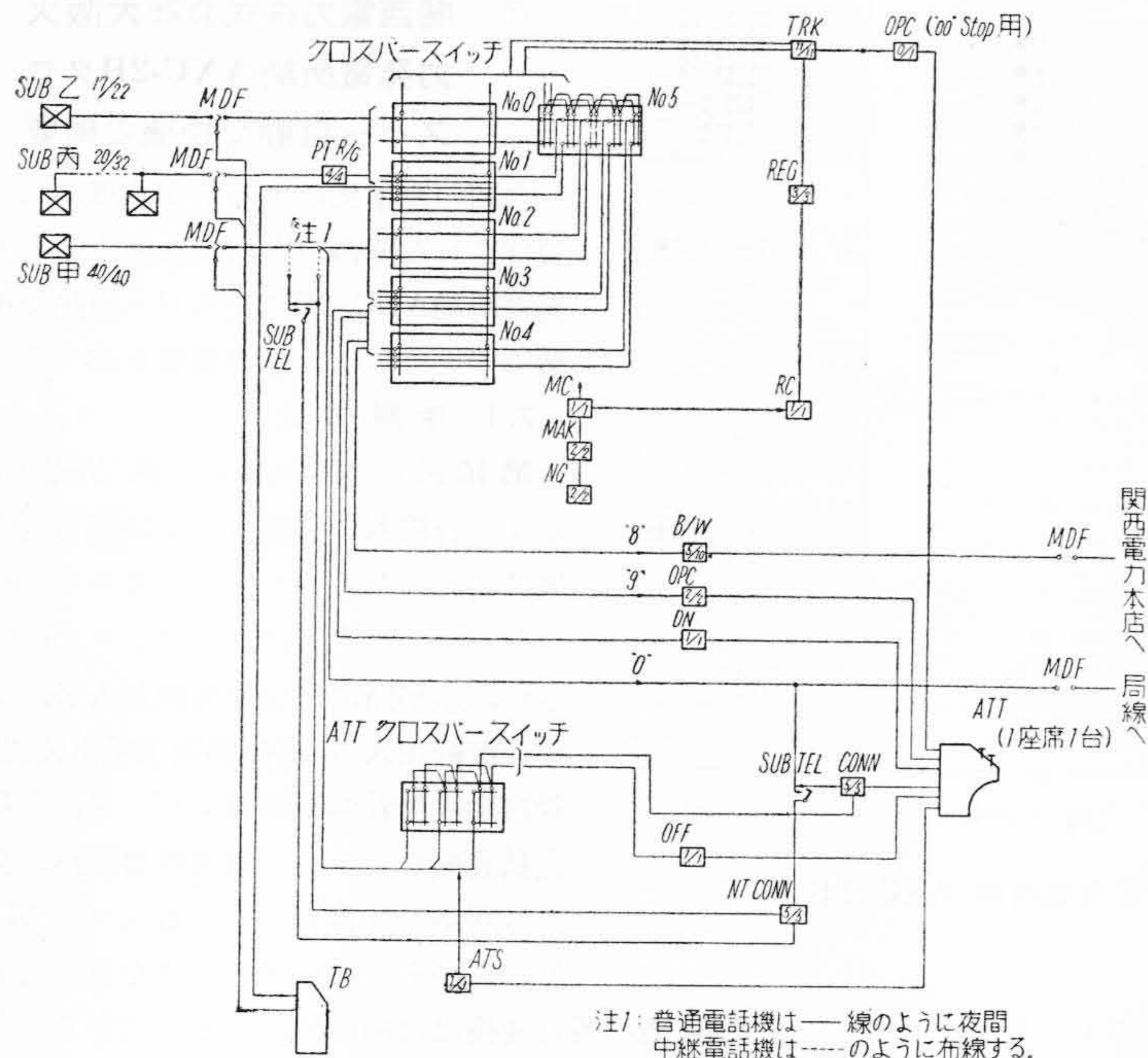
第9図 ワイヤスプリング形マルチコンタクトリレー

7. 関西電力株式会社大阪火力発電所納 AXC-2B クロスバー自動交換機の概要

今回の標準化による第1号機として製作された関西電力株式会社大阪火力発電所納 AXC-2B クロスバー自動交換機について以下にその概要を述べる。

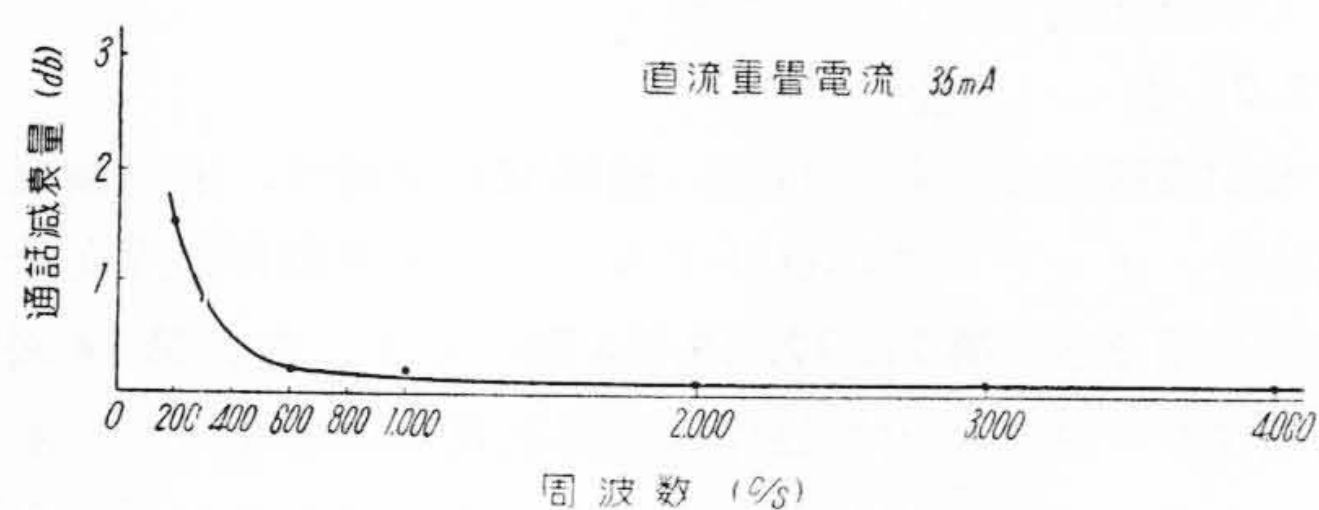
7.1 中継方式

第10図に本交換機の中継方式図を示す。各機器の実装数および容量数は図に明記したとおりであつてスイッチフレームの垂直路にはトランクが收容され，水平路には局線接続加入者，局線非接続加入者，接続線個別呼出装置，対自動式発着両用局線レピータ，自動式私設線レピータ，扱者呼出回路，空番号回路が收容されている。マーカはおののナンバーグループを有している

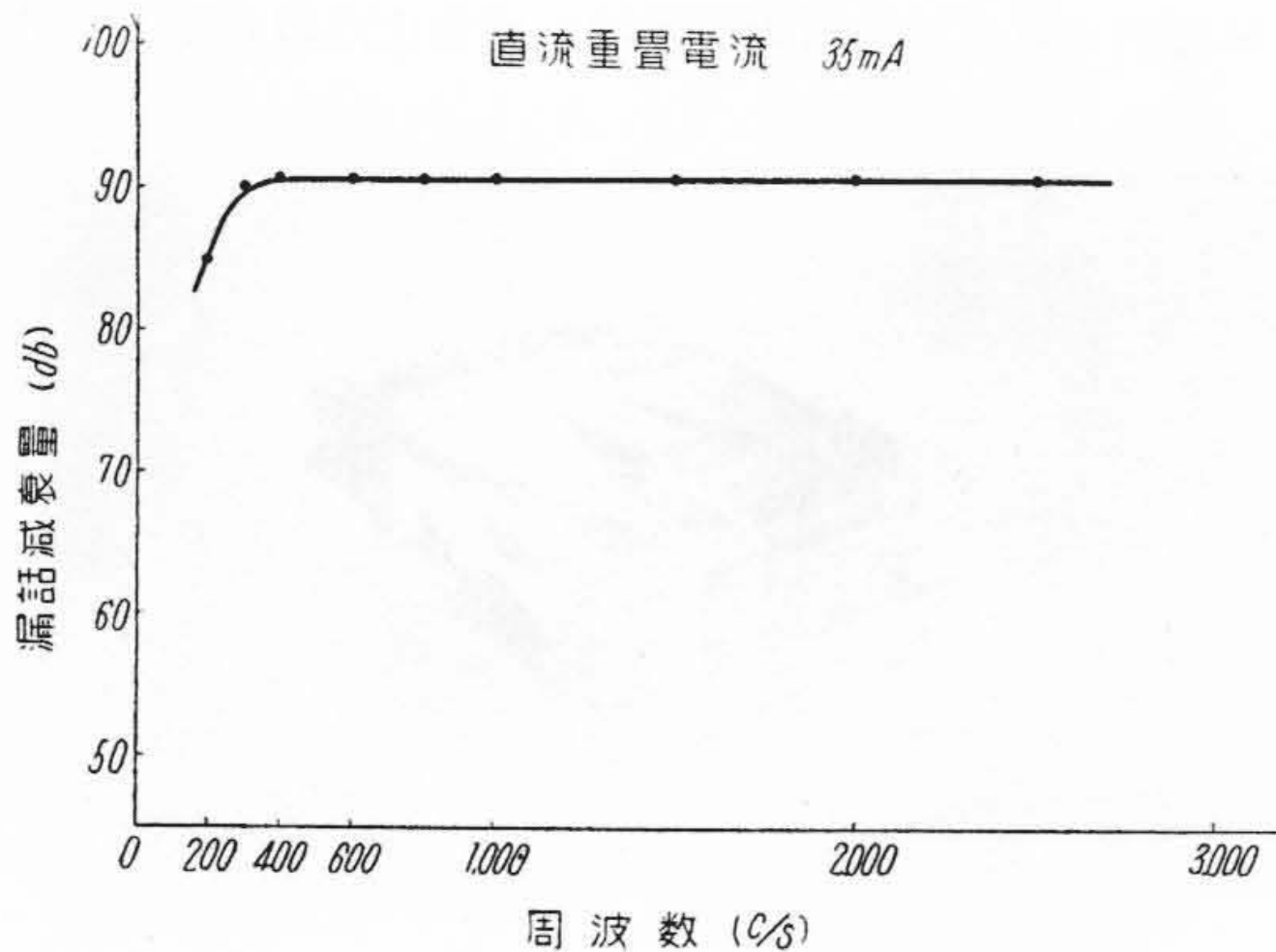


第10図 関西電力株式会社大阪火力発電所納 AXC-2 B 型
クロスバー自動交換機中継方式図

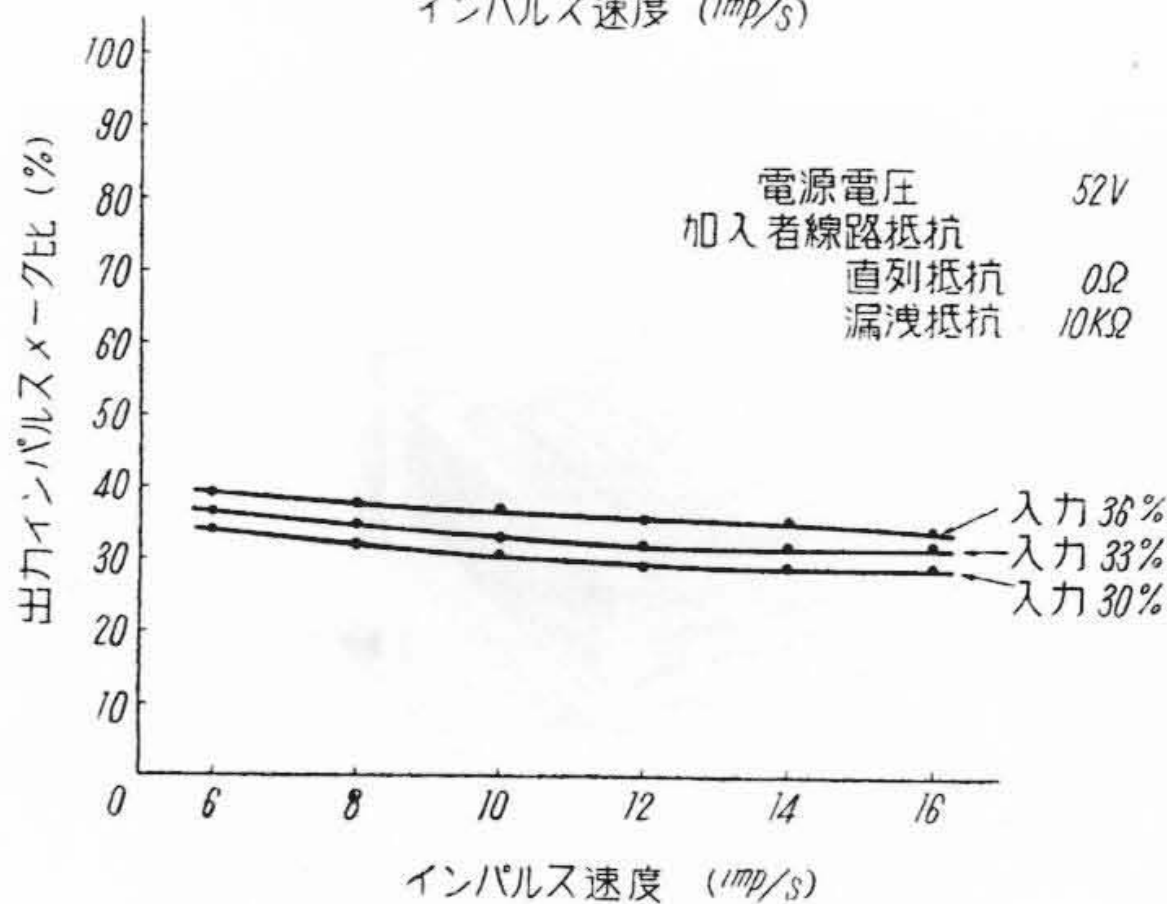
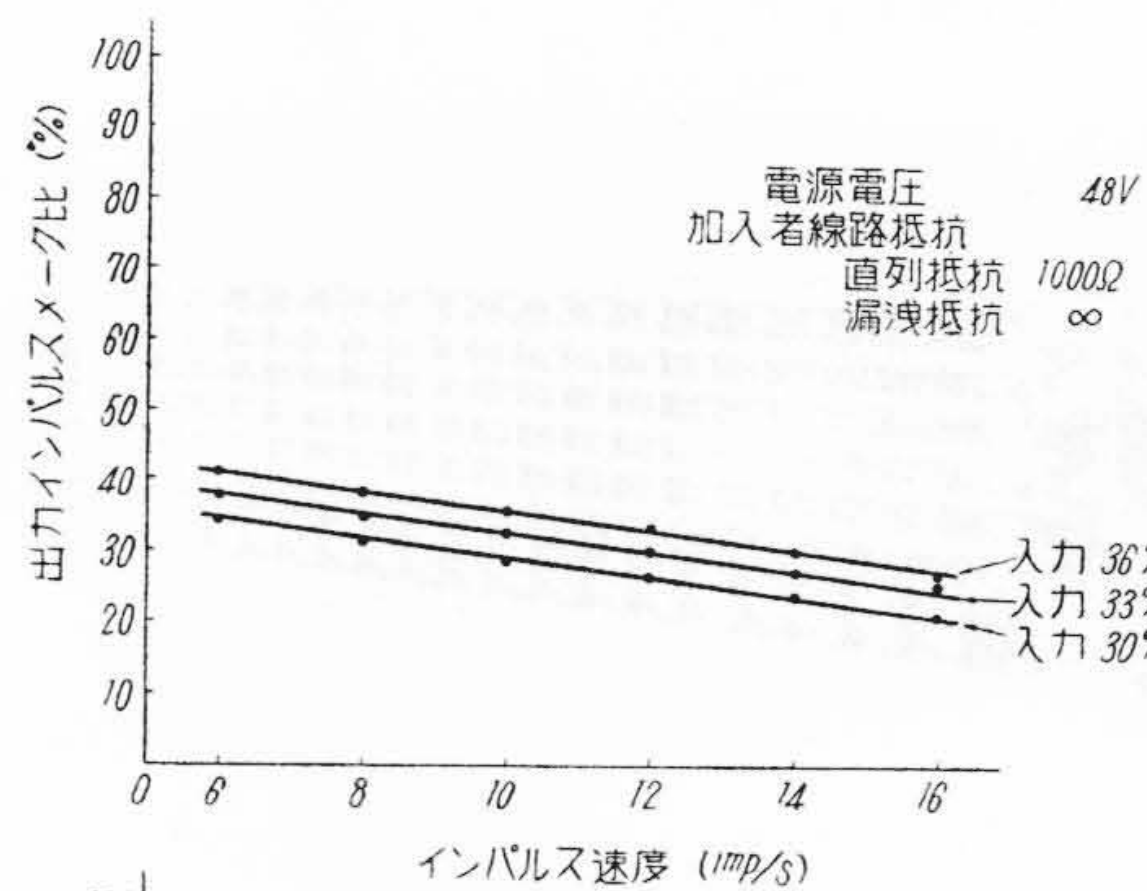
記 号	名 称
SUB 甲	局線接続加入者
SUB 乙	局線非接続加入者
SUB 丙	個別呼出加入者
TRK	トランク
REG	レジスタ
RC	レジスタコンネクタ
MAK	マーカ
MC	マーカコンネクタ
NG	ナンバーグループ
B/W	両方向レピータ
OPC	扱者呼出回路
DN	空番号回路
PT R/G	接続線個別呼出装置
CONN	局線接続回路
NT CONN	夜間中継電話装置
OFF	割込回路
ATS	ATSリレーグループ
ATT	無紐中継台
SUB TEL	夜間切換電鍵



第11図 通話減衰量特性



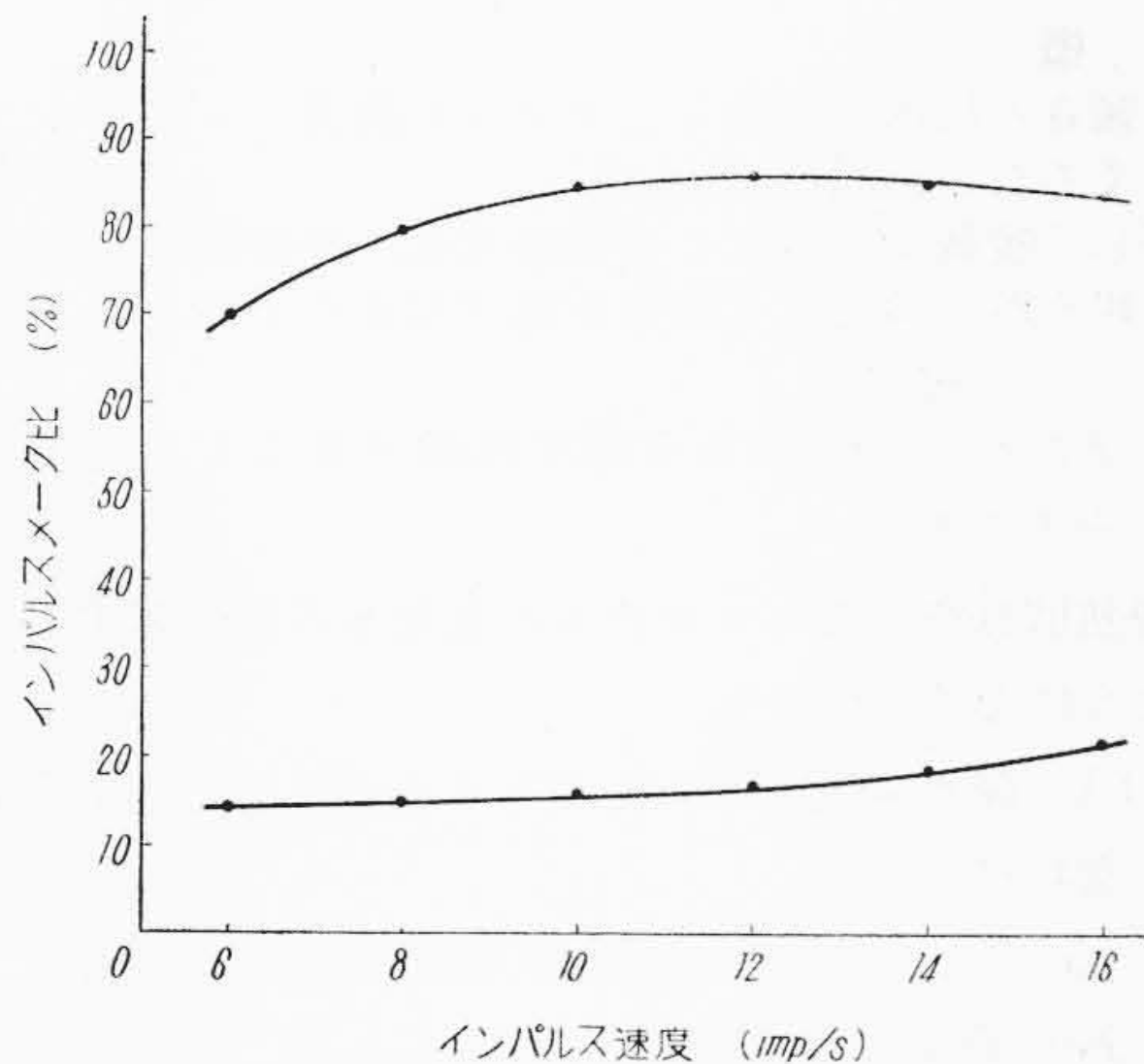
第12図 漏話減衰量特性



第13図 インパルス中継ひずみ

第2表 マーカの接続動作時間

電源電圧		52 V	45 V
接続種別			
発	信 接 続	230 m s	247 m s
着	信 接 続	209 m s	233 m s



第14図 レジスタ動作限界

その第一歩を踏み出したところであり、今後どの範囲まで顧客の要求をカバーしうるかは未知であるが、広範囲の顧客仕様に応じてしかもなお価格の低廉、機器の小型化を目標とした交換機を作るため、よりいつそうの努力が必要であると考え、大方の御批判、御叱正を願う次第である。

最後に、たびたび御指導、御鞭達をいただいている関西電力株式会社工務部通信課、田橋副長、村田氏、日立製作所戸塚工場交換機設計課、野上、江森両主任、そのほかの関係各位に厚く感謝の意を表する。

参 考 文 献

- (1) 渡辺：日立評論 36, 1359 (昭 29-9)
- (2) 江森, 中村：日立評論 37, 1441 (昭 30-10)
- (3) 江森, 中村, 若林：日立評論 38, 461 (昭 31-3)
- (4) 平子, 井伊：日立評論 39, 346 (昭 32-3)
- (5) 野上, 水野：日立評論 別冊 No. 18 (昭 31-12)
- (6) 田島, 三井：日立評論 別冊 No. 18 (昭 31-12)
- (7) 三井, 菊地, 海野：日立評論 38, 897 (昭 31-7)



特 許 の 紹 介



特 許 第 224871 号

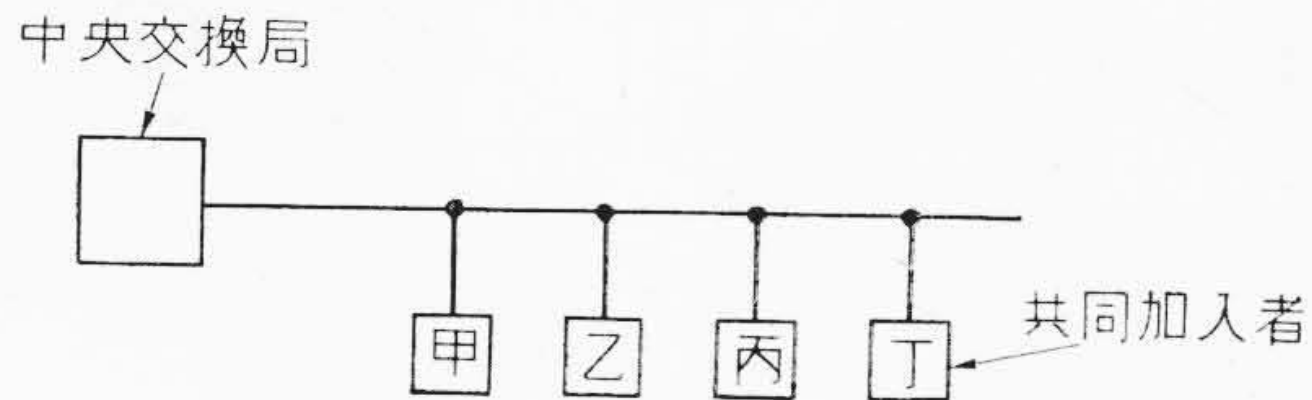
江 森 五 郎

多数共同加入電話回線における割込防止方式

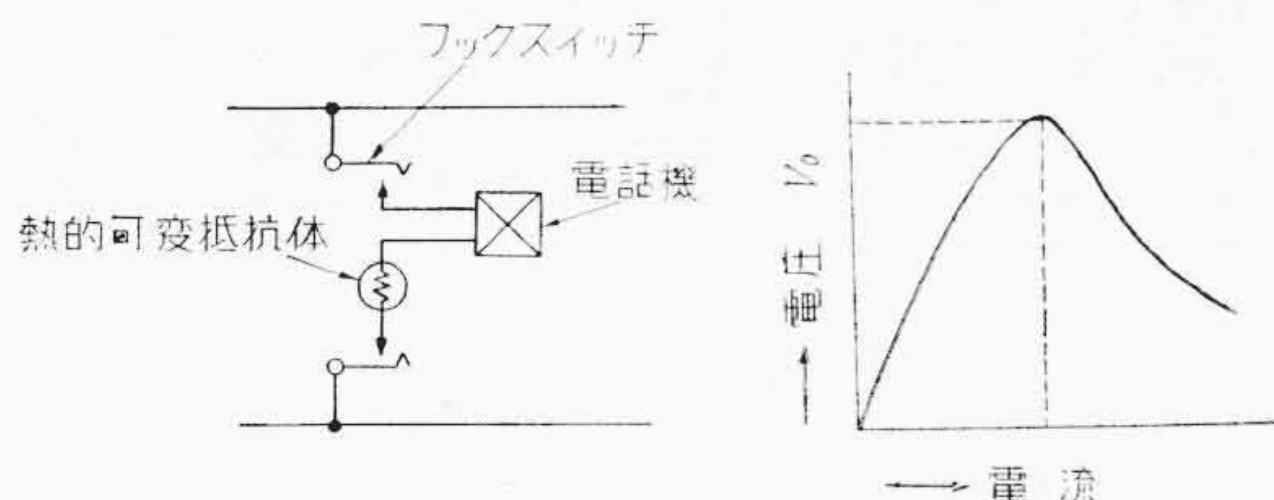
従来多数共同加入電話回線にて一共同加入者が通話中他共同加入者が受話器を電話機より上げて割込んだり、また通話を盗聴することができる欠点があつたのを本発明は解決したものであつて、多数共同加入電話回線の各共同加入者の電話機に直列に熱的可変抵抗体を挿入し多数共同加入回線未使用の場合は、一共同加入者が受話器を上げるとフックスイッチが接触して中央交換局よりの電圧がほとんどそのまま熱的可変抵抗体に印加されて、抵抗値を著しく減少し通話可能の状態にする。中央交換局の電源電圧は交換局の電流供給線輪の抵抗と線路

抵抗との和抵抗を通して各共同加入者甲、乙、丙、丁の電話機端子に印加されているので、一共同加入者たとえば甲が送受器を上げてフックスイッチを閉じるとこの共同加入者の電話機抵抗によつて他共同加入者乙、丙、丁の電話機端子にかかる電圧は分圧され、他共同加入者が受話器を上げてこの共同加入者の熱的可変抵抗体には分圧電圧しか印加されない。しかして第3図に示すように熱的可変抵抗体の電圧—電流特性曲線の頂点 V_0 電圧はあらかじめ分圧印加電圧より高い値のものを選定してあるので、この熱的可変抵抗体の抵抗値はあまり下り得ず、したがつてこの熱的可変抵抗体と直列に接続されている電話機に流れる電流にては電話機の機能を果し得ず、通話中以外のほかの共同加入者は通話中の多数共同加入電話回線に割込んだり共同加入者の通話を盗聴することもできない。

(高木)

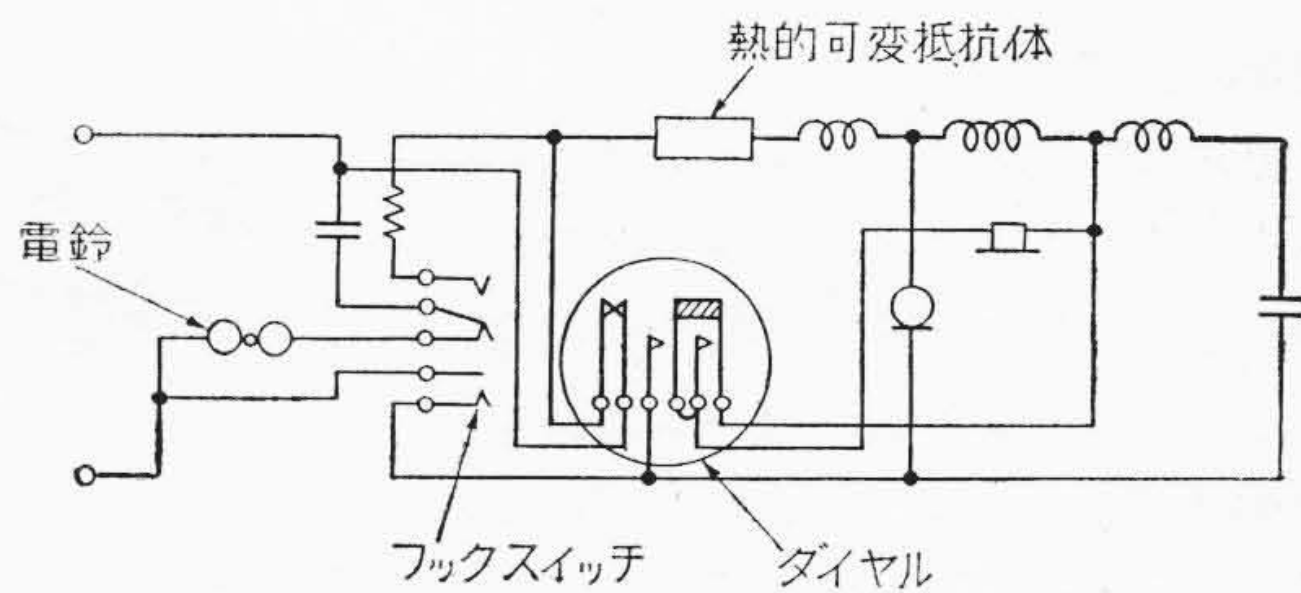


第1図



第2図

第3図



第4図