

日本鋼管株式会社水江製鉄所納

# クロスバ交換機

—PC 2 形自動交換装置の概要—

Crossbar Telephone Exchange for Mizue Iron and Steel Works, Nippon Steel Tube Co., Ltd.

—Type PC 2 Automatic Telephone Exchange Equipment—

中村 隆\* 山下 英隆\*  
 Takashi Nakamura Hidetaka Yamashita  
 成沢 宏\* 塚田 秀昭\*  
 Hiroshi Narisawa Hideaki Tsukada

## 内容梗概

今回、容量 800 回線のクロスバ交換機として PC 2 形自動交換機の標準化を完成し、その第 1 号機を日本鋼管株式会社水江製鉄所に納入して、昭和 34 年 12 月 13 日より好調に運転を行っている。

本文では、PC 2 形自動交換機標準形式設定の概要について述べ、次に同社水江製鉄所の交換機に適用するための検討および動作の概要を述べ、最後に今後に残された問題点についてふれている。

### 1. 緒言

わが国においても、いよいよ実用期にはいったクロスバ交換機の最近の発達は特にめざましいものがあり、各種のクロスバ交換局が各地に次々と誕生している。このときあたり、日立製作所では幾多のクロスバ交換機を製作した経験に基づき、私設構内交換用としての回線数、呼量に応じた自動交換機を一通り準備するため研究を続けている。

回線数、呼量に応じて、それぞれ個々の機種を用意することは、設計上および経済上不利となるので、回線数呼量に応じて容易に機器の実装数を増減できるよう考慮しなければならない。また大局も小局も同一機種ということは経済的でなく設計にも無理を生ずる。このような観点から回線数、呼量の取扱い可能範囲をなるべく広くとった数機種を標準機種としてこれらですべての私設交換設備に要求される条件を満足しうるようにすることが最も望ましい。

今般、日本鋼管株式会社水江製鉄所に納入したクロスバ交換機は日本電信電話公社の C 2 形<sup>(1)</sup>に相当するもので、前述の標準機種の一環として設計製作したものである。本機は 2 段接続、完全共通制御方式による容量 640 回線の常駐保守者を必要としない交換機であって、共通制御装置の主要機器としては、ワイヤスプリングリレーを採用し、さらに共通装置は 2 組以上設けられ、交換機能がまったく失われるような事態が発生しないように万全を期すると同時に、障害時には障害程度、内容を表示する遠方表示盤を備えている。

その外観を第 1, 2 図に示す。

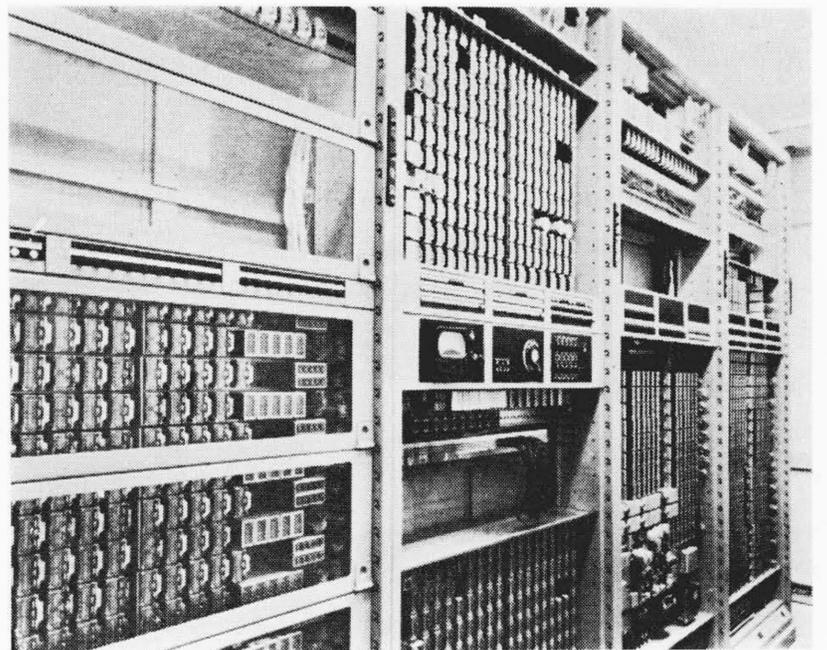
### 2. PC 2 形自動交換機標準形式の設定

以下に PC 2 形自動交換機の中継方式ならびにフレーム構成について述べる。

#### 2.1 中継方式

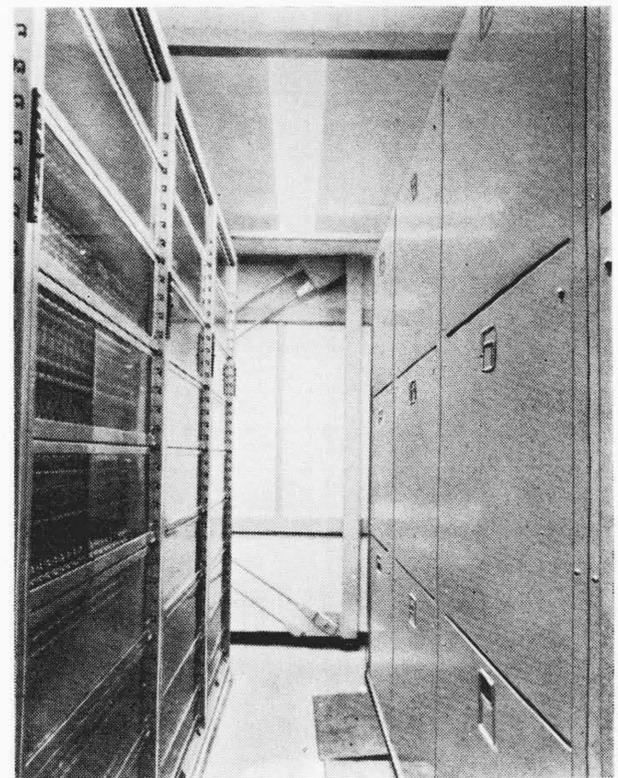
電話交換機の設計にあたっては、まず收容回線数、呼量の規模に適した中継方式を設定することが、重要なことである。本交換機の設計には加入者回線数最大 500~800 回線、最大呼量 2,000 HCS 程度の私設自動交換機を意図したのであるが、日立製作所では、すでにこれとほぼ同程度の規模をもつ無人小自動局用クロスバ交換機の標準形式として、日本電信電話公社より C 2 形自動交換機の設計、製作を下命された経験がある。C 2 形自動交換機はその後若干の改

\* 日立製作所戸塚工場



左より PCF 21号A レジスタ用架  
 PCF 21号A マーカ架  
 PCF 21号A トランク用A架  
 PCF 21号A トランク用B架

第 1 図 PCF 21号A 自動交換機



左が PCF 21号A ラインリンクA架  
 最右端が PCF 21号A ラインリンクB架

第 2 図 PCF 21号A 自動交換機

良が加えられたが、それらを含めて十分に経済化された無人小自動局用クロスバ交換機の標準形式として確立しつつあり、本機には、C2形自動交換機の中継方式に若干の修正を加えたものを採用することにした。

2.2 フレーム構成

フレーム構成は、収容回線数や回線あたりの呼量の変動に応じて、その規模の大きさを容易に変更できるような形式とすることが、標準化と経済性の点から重要なことである。

このような考え方で検討を行ない、次のような理由に基づいて、前述のC2形自動交換機のフレーム構成を私設用交換機に適するように若干修正したものを採用することにした。

(1) 1フレームの加入者回線数が最大80であり、1フレームの構成をできるだけ小規模のものとし、初期納入時の回線数に応じてフレーム数を増加していくのにほぼ適当な規模であるため、標準化が容易となり、かつ収容回線数が少い時にきわめて経済的である。

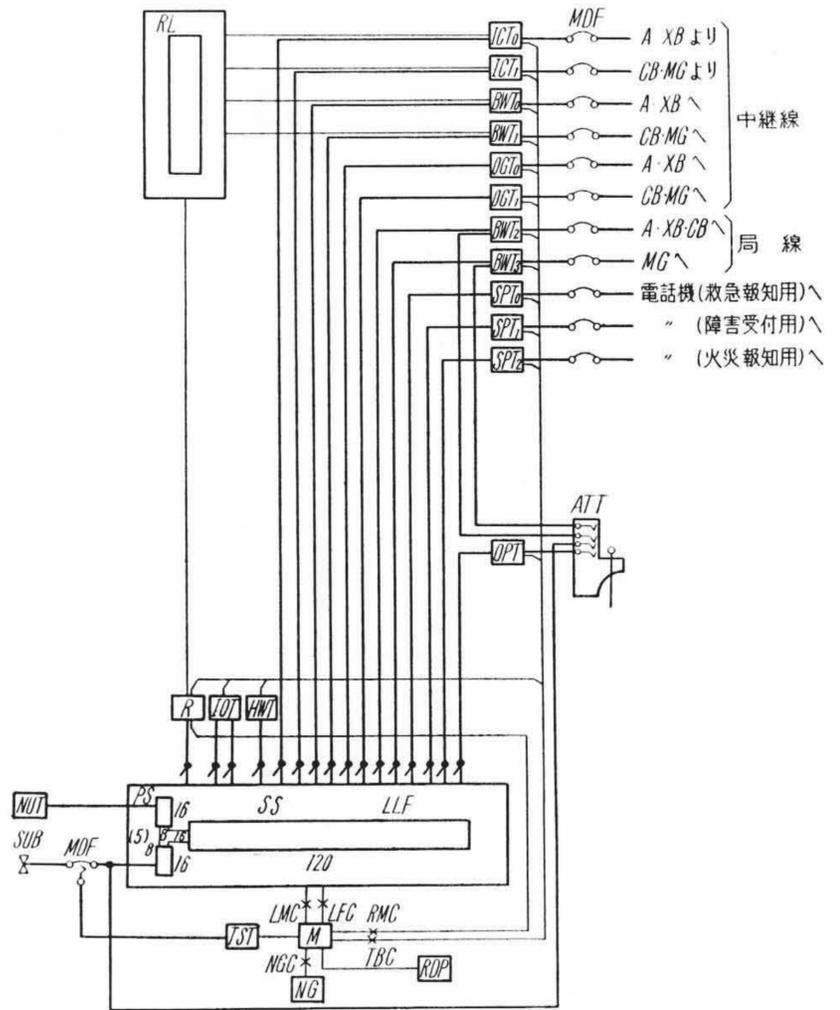
(2) 1加入者あたりの平均発着呼量を3HCSとして、これに適したフレーム構成となっているが、この値は私設用交換機においても下限としてはほぼ適当な値である。また加入者回線数が少い時期においては1加入者回線あたりの平均発着呼量の基準が7HCS程度のものを要求されることもあるが、のちに詳細に述べるように、1フレームの収容回線数を適当に削減することにより、その要求に応ずることができる。

(3) 20V×10Hのウェスタン形クロスバスイッチを基準として考えると、最大呼量2,000HCS程度以下では3段接続より有利である<sup>(3)</sup>ので、2段接続の単純な形式をとっており、共通制御システムの装置が簡略化され、保守が容易である。

2.3 呼量変動に対する融通性

私設用交換機では、1加入者回線あたりの平均発着呼量が大きくて、7HCS程度まで要求されることがある。したがって第4図のフレーム構成において、一次スイッチと二次スイッチを結ぶリンクのリンクブロック率が問題となる。

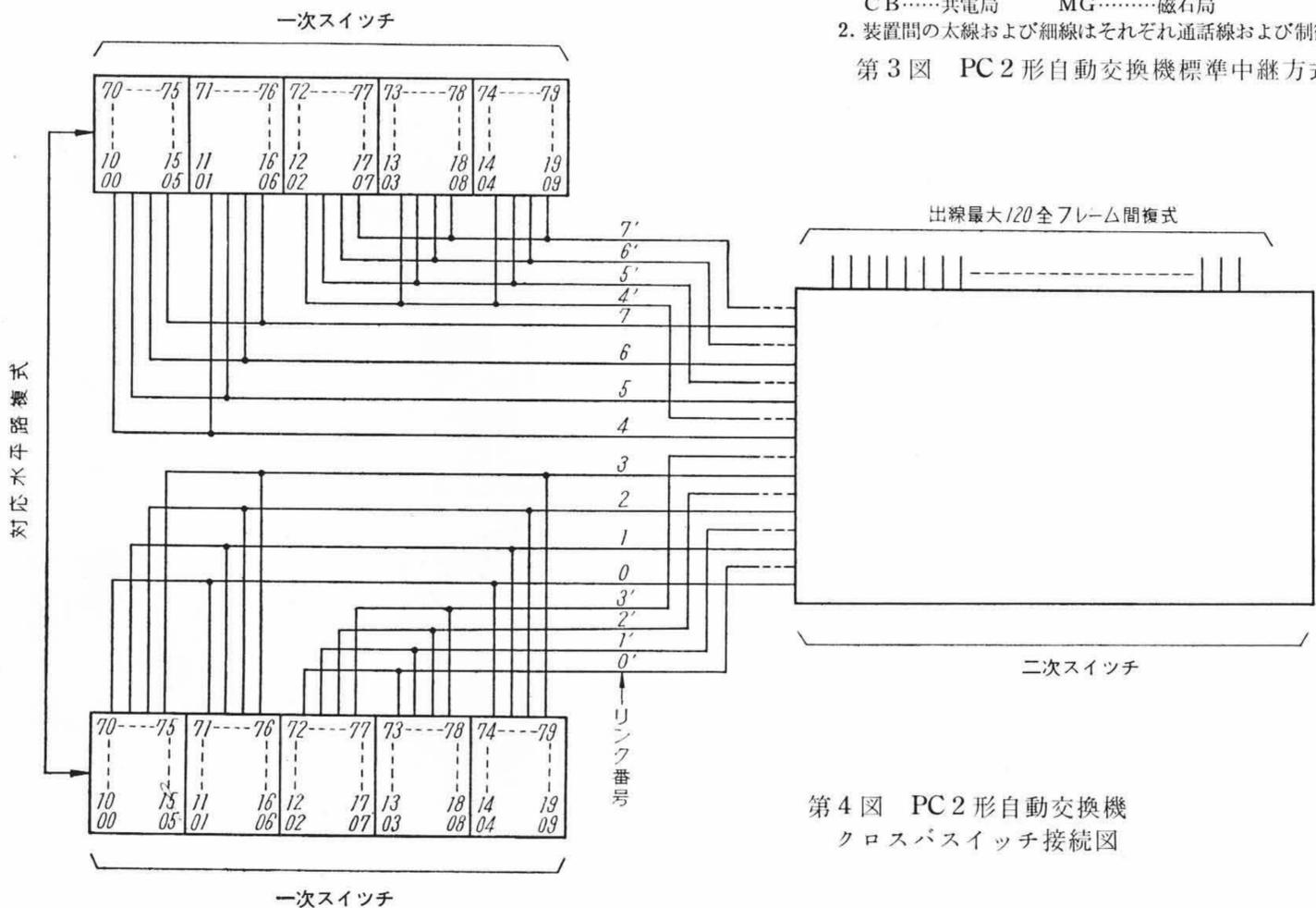
ここで第4図のフレーム構成におけるリンクのリンクブロック率



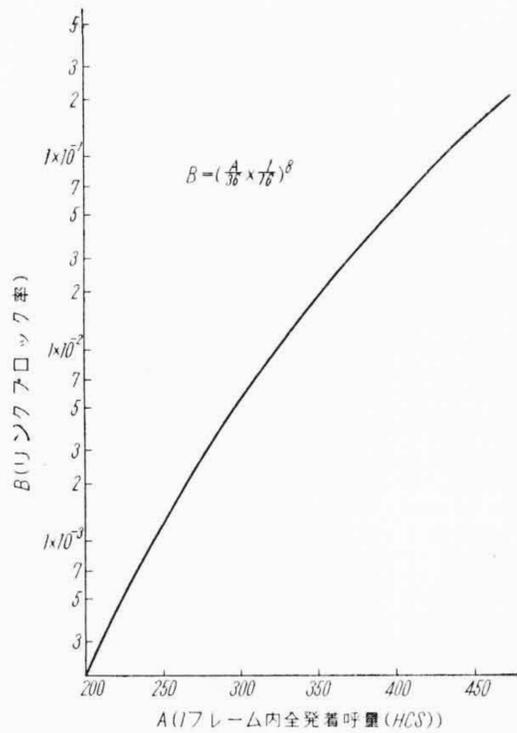
記号	名称	記号	名称
LLF	ラインリンクフレーム	SPT <sub>0-2</sub>	特殊トランク
PS	一次スイッチ	OPT	抜者呼トランク
SS	二次スイッチ	ICT <sub>0</sub>	対A形入トランク
M	マーカー	ICT <sub>1</sub>	対共電入トランク
NG	ナンバグループ	OGT <sub>0</sub>	LD出トランク
TST	試験装置	OGT <sub>1</sub>	RD出トランク
LMC	ラインマーカーコネクタ	BWT <sub>0</sub>	対LD両方向トランク
LFC	ラインフレームコネクタ	BWT <sub>1</sub>	対RD両方向トランク
RMC	レジスタマーカーコネクタ	BWT <sub>2</sub>	対A形両方向トランク
TBC	トランクブロックコネクタ	BWT <sub>3</sub>	対MG両方向トランク
R	レジスタ	ATT	局線中継台
RL	レジスタリンク	RDP	遠方表示盤
NUT	空番号トランク	MDF	主配線盤
HWT	ハウラトランク	SUB	加入者電話機
IOT	自局内トランク		

注：1. 図中の記号は上の表および下記による。  
 A.....A形局 XB.....XB局  
 CB.....共電局 MG.....磁石局  
 2. 装置間の太線および細線はそれぞれ通話線および制御線を示す。

第3図 PC2形自動交換機標準中継方式図



第4図 PC2形自動交換機クロスバスイッチ接続図



第5図 1フレーム内全発着呼量とリンクブロック率の関係

Bは、全リンク数が16で、1加入者の利用しうるリンク数が8であることから、呼量が全リンクに平均して加えられると考えると、次の式によって与えられる。

$$B = (A/36 \times 1/16)^8 \dots\dots\dots (1)$$

A: 1フレーム内の全発着呼量(HCS) (1加入者回線あたりの平均発着呼量×収容回線数)

B: リンクブロック率

上式に呼量Aを与えて、リンクブロック率Bを算出した結果を第5図に示す。第5図によれば、1加入者回線あたりの平均発着呼量が大きい場合でも、1フレーム内の全発着呼量を350HCS以下にすることができれば、リンクブロック率は2/100以下にすることが可能である。すなわち、このようなケースは加入者回線数が少ない場合にのみ見られる特殊な例であると考えられるので、1フレームに収容される加入者回線数を適当に制限することによって、リンクブロック率の問題は容易に解決される。

一例として、平均発着呼量が7HCSの場合、1フレームに80回線を収容すれば、リンクブロック率は50%にもなり、サービスは低下するが、1フレームに50回線を収容することにすれば、2%以下にできる。

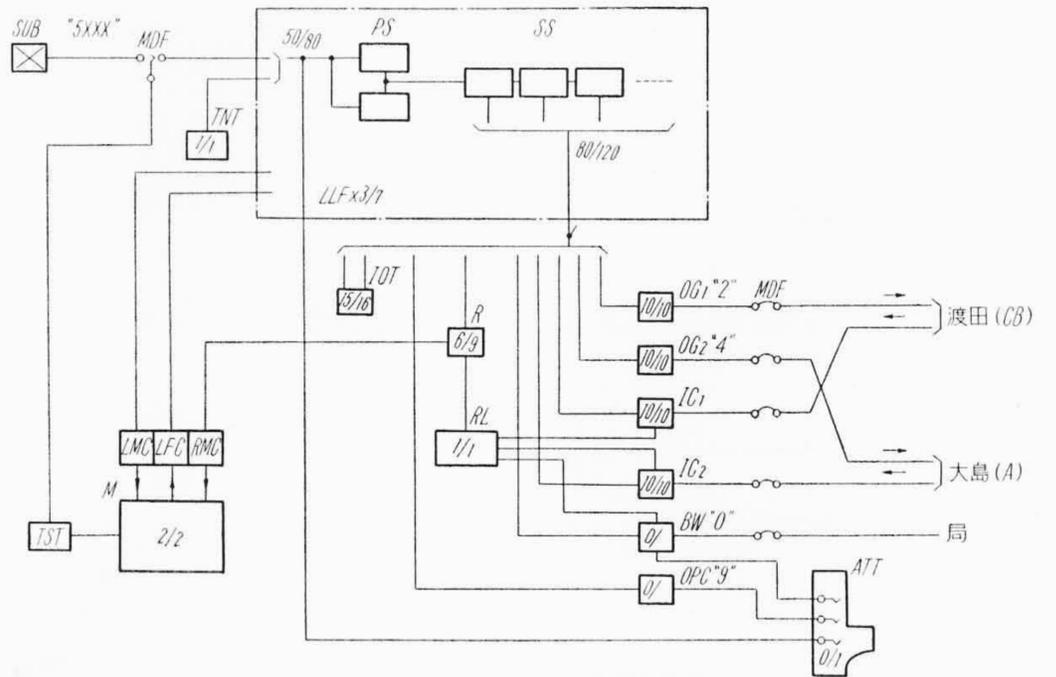
このように第4図のフレーム構成は呼量の変動に対する融通性をもち、常にまったく同一のフレーム構成を適用することができる。

### 3. 中継方式

PC2形自動交換機の標準中継方式はすでに第3図に示したが、日本鋼管株式会社水江製鉄所納のPCF21号A自動交換機の中継方式を第6図に示す。

#### 3.1 概要

- (1) 制御形式は、完全共通制御形式である。
- (2) ナンバグループは付加しない。
- (3) 番号方式は、一般加入者番号を3数字とし、方路識別数字を1数字冠する。また特殊番号は第1数字を“1”とする3数字である。ナンバグループを付加しないことにより、番号付与は次のようになる。
  - (a) 加入者番号の十位の数字は0～7となる。
  - (b) 百位の数字は、加入者収容フレームごとに異なる0～9の任意数字となる。



略号	名称	略号	名称
LLF	ラインリンク架	M	マーカ
PS	一次スイッチ	ATST	対A形試験装置
SS	二次スイッチ	OG 1	対CB出トランク
TNT	信号音トランク	OG 2	対A形出トランク
IOT	自局内トランク	IC 1	対CB入トランク
R	レジスタ	IC 2	対A形入トランク
RL	レジスタリンク	BW	局線トランク
LMC	ラインマーカコネクタ	OPC	扱者呼トランク
LFC	ラインフレームコネクタ	ATT	局線中継台
RMC	レジスタマーカコネクタ		

第6図 日本鋼管株式会社水江製鉄所納PCF21号A自動交換機中継方式図

- (c) 単位の数字は、0～9の任意数字となる。
- (d) 方路識別番号および百位番号は、端子相互間の接続変更により、容易に変更しうる。

(4) センダ方式は使用せず、出中継接続は第1数字をレジスタで識別し、ミニマムポーズ間に出トランクに接続する。

#### 3.2 中継回線構成

- (1) う回中継機能はもたない。
- (2) 出中継および入中継回線は、対A形局、対共電局の2方路を有する。
- (3) 両方向回線は、初期においてはもたない。

#### 3.3 特殊回線

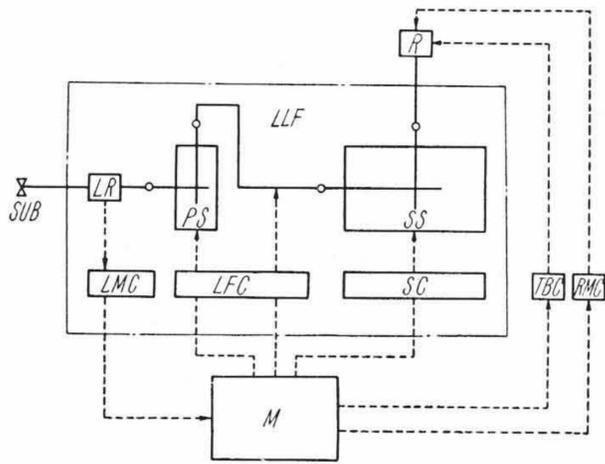
- (1) 火災報知、救急報知、障害受付の専用トランクを有し、直接電話機に接続され、保留、再呼出しを行いうる。
- (2) ハウラトランクを有する。
- (3) NU音トランクは、加入者位置に収容され、自局内トランクまたは入トランクを介して接続される。

### 4. 接続動作概要

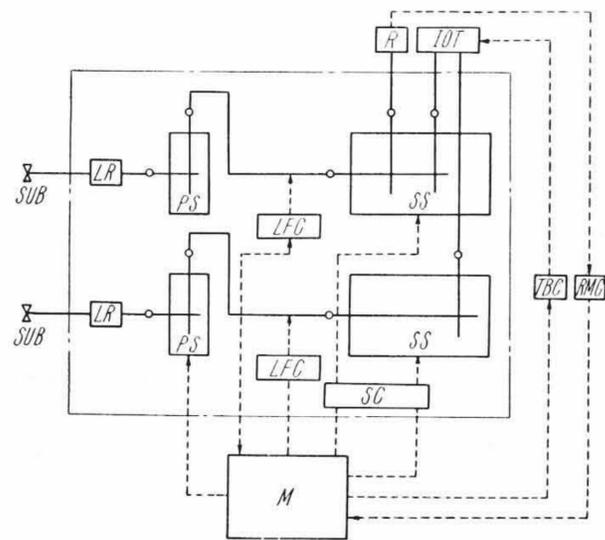
PCF21号A自動交換機の接続の種別には、ダイヤル音接続、自局内接続、出接続、入接続、特番接続、空番号接続、自局内NR接続、入NR接続などがある。

#### 4.1 ダイヤル音接続 (第7図)

加入者が送受器を上げ呼を発すると、ラインリレーの動作により、ラインマーカコネクタ経由で2個のマーカの中のいずれか1個が起動される。マーカは発呼加入者の識別、空レジスタの選択および一次スイッチと二次スイッチを結ぶ空ジャンクタの選択を行なって、クロスバスイッチを動作させ、発呼加入者を空レジスタに接続する。発呼加入者とレジスタとの接続を完了すると、マーカは発呼加入者の情報(発呼加入者のフレーム番号、サービスクラスおよび使用したジャンクタの番号)をレジスタマーカコネクタを経由してレジ



第7図 PCF21号A自動交換機ダイヤル音接続系統図



第8図 PCF21号A自動交換機自局内接続系統図

スタに送り込み復旧する。レジスタは信号電源を起動し、ダイヤル音を受け、これを発呼加入者に送出する。加入者がダイヤルすることでダイヤル音は停止する。

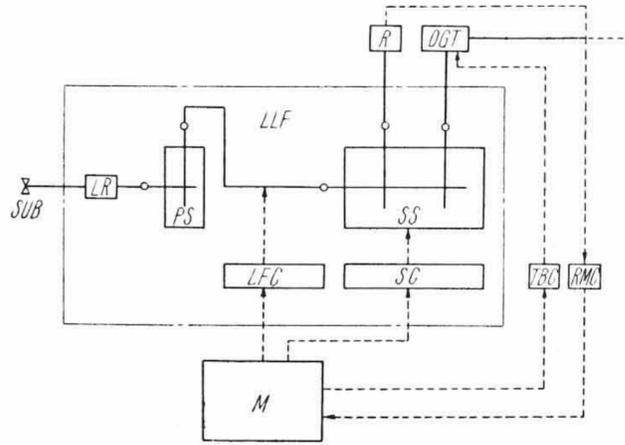
もしマークが空レジスタの選択および空ジャンクタの選択を行なっているとき、それらのいずれかが全話中ならば、マークはライン回路に話中表示を送り返し復旧する。ライン回路は、その表示に従って発呼加入者に話中音を送出し、発呼加入者が送受器をおろせば全回路は復旧する。

4.2 自局内接続 (第8図)

ダイヤル音接続に続いて、発呼加入者がダイヤルを行なうと、レジスタは、その第1数字で自局内呼かどうかを識別し、自局内呼であることを確かめると、第2数字以下第4数字までの計数蓄積を行なう。発呼加入者がダイヤルを終了すると、レジスタはマークを起動し、被呼加入者番号と自局内呼の表示およびダイヤル音接続時にマークから受け取った発呼加入者の情報をマークに送り込む。

マークはレジスタから受け取った被呼加入者番号に従って、加入回線の話中試験を行ない、話中でないときは一次スイッチと二次スイッチを結ぶジャンクタおよび空自局内トランクの選択を行ない、クロスバスイッチを動作させて、被呼加入者と自局内トランクとをクロスバスイッチを介して接続する。これで被呼者側の全通話路が完成する。この通話路が完成したことを確認して、次に発呼加入者情報とすでにダイヤル音接続のときレジスタと接続され使用されているジャンクタに従って、二次スイッチを動作させて発呼加入者と自局内トランクとをクロスバスイッチを介して接続する。この接続が完了するとマークはレジスタとともに復旧する。

被呼加入者——一次スイッチ——二次スイッチ——自局内トランク——二次スイッチ——一次スイッチ——発呼加入者 の接続が完了すると自局内トランクは、被呼加入者に呼出信号、発呼加入者に呼出音を送出する。被呼加入者が応答すると全通話路が完成し、



第9図 PCF21号A自動交換機出接続系統図

呼出信号、呼出音はとまる。

被呼加入者が話中の場合、あるいは自局内トランク、ジャンクタのいずれかが全話中のときは、マークはレジスタとともに復旧し、レジスタが復旧すると発呼加入者にはライン回路より話中音を送出される。

通話は自局内トランクで監視される。通話が終了して発呼加入者が送受器をおろせば全回路は復旧する。

また、もし被呼加入者が送受器をおろしたにもかかわらず、発呼加入者が送受器を上げた状態を続けるならば、一定時間(約10~20秒)のちに発呼加入者を強制切断して、これをロックアウトするとともに、自局内トランクは復旧する。発呼加入者にはライン回路より話中音を送出される。

4.3 出 接 続 (第9図)

ダイヤル音接続に続いて発呼加入者がダイヤルを開始するとレジスタは、そのダイヤルインパルスを計数蓄積するが、その第1数字で出中継呼であることを識別すると、レジスタはただちにマークを起動して出中継呼の表示とともに、前にダイヤル音接続時にマークからレジスタに送り込まれた発呼加入者の情報をマークに送り返す。

マークはレジスタからの表示を受け取ると、その出中継呼の種別(対A形局, 対共電局中継呼など)に応じて空出トランクの選択と、発呼加入者とレジスタを接続するためすでに使用されているジャンクタの識別を行ない、二次スイッチを動作させて発呼加入者と出トランクとを接続し、接続が完了するとマークはレジスタとともに復旧する。以上の接続は第2数字がダイヤルされる前に完了する。一方

(1) 対A形局出トランクにおいては、発呼加入者の発する第2数字以下のダイヤルインパルスは、トランクを通り相手局装置を動作させて、相手局内の被呼加入者と出トランクとの接続を行なわせる。この接続が完成すると、相手局装置から被呼加入者に呼出信号、発呼加入者に呼出音を送出され、被呼加入者の応答により、呼出信号、呼出音はとまり、全通話路が完成する。

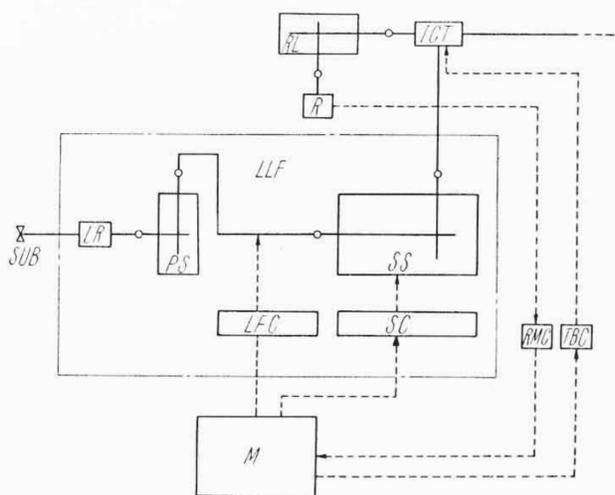
もし、被呼加入者が話中であれば、発呼加入者には相手局から話中音を送られる。

(2) 対共電出トランクでは、出トランクに発呼加入者が接続されると、出トランクより相手局に呼出信号、発呼加入者に呼出音を送出される。相手局扱者応答により、呼出信号、呼出音はとまり、発呼者——扱者——の間に通話路が完成する。

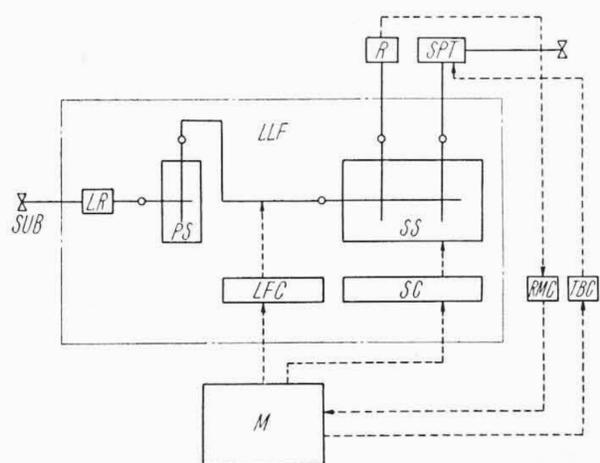
次に扱者により被呼者が呼び出され、被呼者が出トランクに接続され全通話路が完成する。

通話は出トランクで監視され、通話が終了して送受器をおろせば全回路は復旧する。

また、もし被呼加入者送受器をおろしても、発呼加入者が送受器を上げた状態を続けるならば、約10~20秒後に発呼加入者を強制切断し、これをロックアウトするとともに出トランク自身も復旧する。



第10図 PCF21号A自動交換機入接続系統図



第11図 PCF21号A自動交換機特番接続系統図

4.4 入 接 続 (第10図)

4.4.1 対A形局入接続

対A形入トランクが中継線側から捕捉されると、ただちにレジスタリンク制御回路を起動し、空レジスタを選択捕捉し、レジスタリンクスイッチを動作させて入トランクとレジスタの接続を行ない、レジスタリンクは復旧する。

レジスタでは発呼加入者からの百位、十位、単位のダイヤルインパルスを計数蓄積し、発呼加入者がダイヤルを終了すると、マーカを起動し、入接続の表示とともに被呼加入者番号をマーカに送り込む。

マーカはレジスタからの表示を受け取り、被呼加入者回線の話中試験を行ない、話中でなければ空ジャンクタの選択とすでに使用されている入トランクの識別を行ない、入トランクと被呼加入者とをクロスバスイッチを介して接続し、レジスタとともに復旧する。

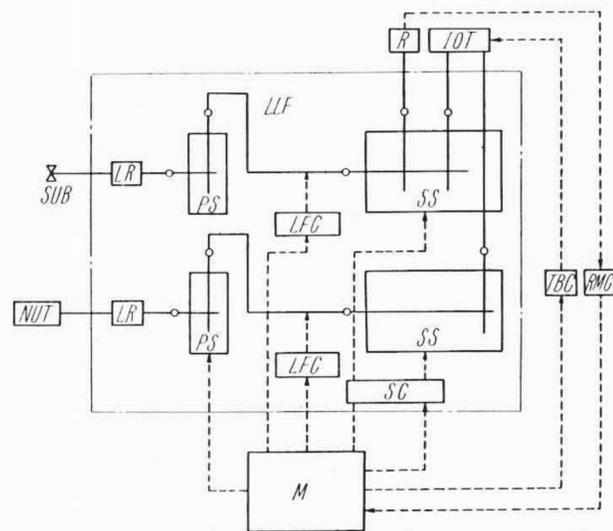
被呼加入者話中、あるいはジャンクタ全話中のときは入トランクから発呼加入者に話中音を送出し、発呼加入者が送受器をおろせば全回路が復旧する。

通話は入トランクで監視される。通話が終了し発呼加入者が送受器をおろせば全回路は復旧する。

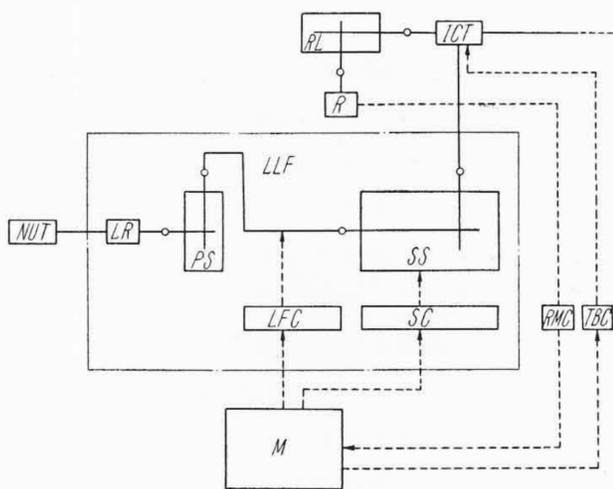
もし被呼加入者が送受器をおろしたにもかかわらず、発呼加入者が送受器を上げた状態を続けるならば、約10~20秒後に発呼者に話中音を送出し、送受器をおろすことを促がすと同時に被呼者側回路を復旧させる。発呼加入者が送受器をおろすことで全回路は復旧する。

4.4.2 対共電局入接続

共電局内の加入者が呼を発し、それが本交換機への入中継接続呼であれば、共電局扱者はプラグを中継線にそう入し、これにより対共電入トランクが捕捉される。入トランクはただちにレジスタリンクを起動し、空レジスタを選択し、レジスタリンクスイッチを動作させて入トランクとレジスタを接続し、レジスタリンク



第12図 PCF21号A自動交換機自局内空番号接続系統図



第13図 PCF21号A自動交換機入空番号接続系統図

は復旧する。

入トランクでは中継線を通して扱者にダイヤル音を送出する。これを聞いて扱者はダイヤルを開始する。

レジスタは、このダイヤルインパルスを計数蓄積し、マーカを起動し、以下対A形入接続と同様に被呼加入者と入トランクの接続が完了しレジスタおよびマーカは復旧する。

入トランクは被呼加入者に呼出信号、扱者に呼出音を送出し、被呼者応答により停止する。次に扱者は発呼加入者を中継線に接続し、全通話路が完成する。

通話は入トランクで監視され、発呼者が送受器をおろせば全回路は復旧する。被呼加入者が送受器をおろしても発呼加入者が送受器を上げている場合は対A形入接続と同様である。

4.5 特 番 接 続 (第11図)

ダイヤル音接続に続いて、発呼加入者が(110または100, 救急報知), 113(障害受付), 119(火災報知)をダイヤルすると、レジスタは、その第1数字で特番接続呼であることを識別し、第3数字でマーカを起動し、特番接続の表示と十位単位の2数字を発呼加入者情報とともにマーカに送り込む。

マーカは特殊トランクの識別と、発呼加入者とレジスタを接続するためすでに使用されているジャンクタの識別を行なって、二次スイッチを動作させ、発呼加入者と特殊トランクをクロスバスイッチを介して接続し、マーカはレジスタとともに復旧する。

特殊トランクの出線は直接電話機に接続されていて、発呼加入者——一次スイッチ——二次スイッチ——特殊トランク——特殊番号電話機の接続路が完成し、特殊トランクから特殊番号電話機に呼出信号、発呼加入者に呼出音を送出される。被呼者が応答すれば呼出信号、呼出音は停止し、全通話路が完成する。

通話は特殊トランクで監視され、被呼者が送受器をおろせば全回

路が復旧する。

発呼加入者が送受器をおろしても、特殊トランクは被呼者側電話機で保持され、もし必要があれば、被呼者側で再呼電鍵を倒すことにより、特殊トランクから発呼加入者に呼出信号が送出され、発呼加入者が応答すればふたたび通話することができる。

#### 4.6 空番号接続 (第12, 13 図)

発呼加入者がダイヤルを完了すると、レジスタはマーカを起動し、被呼加入者番号および発呼加入者に関する情報をマーカに送り込む。マーカは空自局内トランクの選択 (入中継呼の場合は、使用されている入トランクの識別)を行なう。

もし発呼加入者のダイヤルした番号が空番号であればマーカは被呼者話中試験で空番号であることを識別し、あらかじめ定められたラインリンクフレームの特定の加入者位置に收容されているNU音トランクと自局内トランク (または入トランク)とをクロスバスイッチを介して接続する。

入接続の場合は、この接続が終了するとマーカとレジスタは復旧し、加入者にはNU音トランクからNU音を送出する。

自局内接続の場合は、マーカは発呼加入者の情報に従って発呼者の接続を行ない、発呼加入者——一次スイッチ——二次スイッチ——自局内トランク——二次スイッチ——一次スイッチ——NU音トランクの接続路を完成し、マーカはレジスタとともに復旧し、NU音トランクは加入者にNU音を送出する。

発呼加入者が送受器をおろせば全回路は復旧する。もし加入者が送受器を上げた状態を続けるならば、NU音送出後約10~20秒後に、自局内トランクは発呼者を強制切断し復旧する。発呼加入者にはライン回路より話中音が送出される。入トランクでは入トランクの被呼者側回路を復旧させ、発呼者には話中音を送出する。

#### 4.7 自局内および入NR接続 (第12, 13 図)

発呼加入者がレジスタに接続されダイヤルを開始するとレジスタはこれを計数蓄積する。もし発呼加入者のダイヤルした番号の第1数字がサービスを行っていない番号だった場合、レジスタはNR接続であることを識別して、ただちにマーカを起動しNR接続の表示と発呼加入者に関する情報をマーカに送り込む。マーカはNR接続の表示に従って、前項の空番号接続の場合とまったく同じ方法で空自局内トランク (または入トランク)とNU音トランクとをクロスバスイッチを介して接続する。この接続が終了するとマーカはレジスタとともに復旧する。NU音トランクからは発呼加入者にNU音が送出され、以後は空番号接続の場合とまったく同じ経過をたどる。

## 5. 将来の問題

最近、私設用加入者交換機にクロスバ方式が採用されてきているのは、クロスバ方式では従来のA形、H形には望めない高度のサービスが比較的容易に実現できることにある。

現在すでに顧客の交換機に対する要求は単なる交換機能の面だけにとどまらず、運営上保守上の高度のサービスが求められており、この傾向は今後いっそう高まるものと思われる。したがって、各種機能の付加と経済性との問題が生じてくる。

また一般に電話交換機においては、所要電話機数は年々増加するものであり、設置する交換機の決定は、イニシャルコストと増設時の技術的経済的問題とからみ合せて非常にむずかしい。

したがって、ある形の交換機を設置しても遠い将来には、その交換機の收容能力以上の回線数が要求されることは当然起りうる問題であり、これに対処するなんらかの方法が要求される。

以上の問題について、現在すでに考えられていることを次に述べる。

### 5.1 サービス機能の付加と経済性の問題

#### 5.1.1 障害記録装置の付加

障害記録装置は交換機障害時に障害の状態をただちに、さん孔テープに記録し、単に障害の存在だけでなく、障害の種別、程度および原因の究明に役立つ有力な装置であるが、PC2形自動交換機では、障害箇所、原因の究明は、さほど困難とも思われないので、経済性を考慮して遠方表示盤を用いている。しかし将来、顧客の要求により障害記録装置の付加が必要となることも考えられる。

#### 5.1.2 ナンバグループの付加

ナンバグループはフレームの加入者收容位置と加入者番号との対応を任意にとることができるので、番号付与の自由度を増加し、トラヒック管理の面からきわめて有用である。

今回、日本鋼管株式会社水江製鉄所に納入したPCF21号A自動交換機には経済性を考慮して、ナンバグループは設置せず、加入者番号およびサービスクラスの固定を行なった。

経済性を乱さずにナンバグループの付加が行なえることが望まれている。

#### 5.1.3 トーキー装置の付加

公衆通信用交換機において、すでに時報、天気予報サービスなどに使用されているトーキー装置は、私設用加入者交換機においても種々の用途が考えられている。この装置の設置は交換機の共通制御部分への大きな影響はないと考えられるので、装置本体のコストを考慮することで容易に可能と思われ、加入者へのサービス向上に大いに役立つものと思われる。

### 5.2 收容回線数の増大化

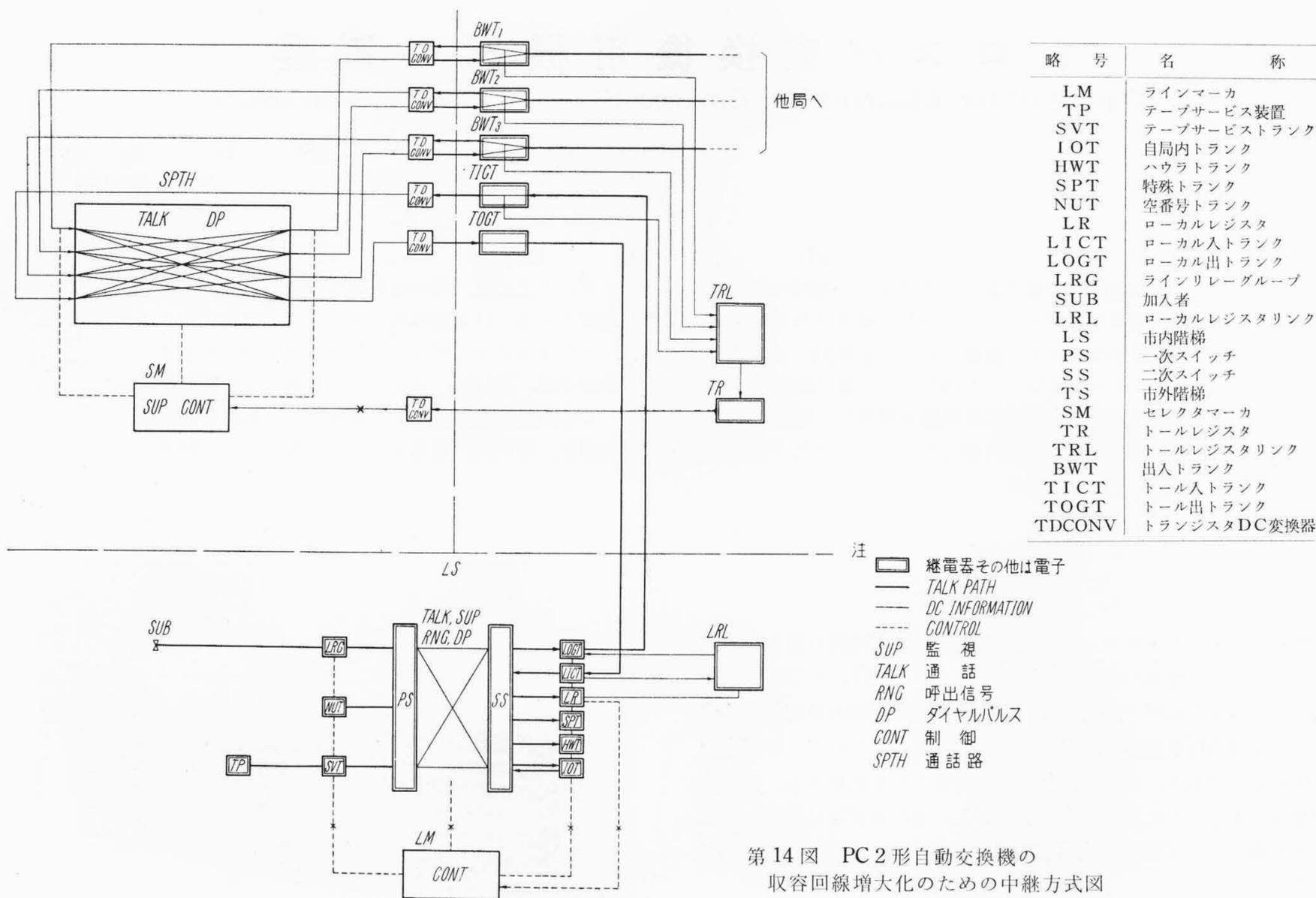
前述のとおり一般に電話交換機においては、加入者数は年々増大し、ついには、その交換機の收容能力以上の回線数を要求されることが起りうる。したがって約800回線の收容能力を有するPC2形自動交換機では、この要求に対し現在次の方式が考えられている。

すなわち、PC2形自動交換機をLS (ローカル・セレクト)用とし、これをTS (ツール・セレクト)で結合する。したがって加入者数の増大に対してはLSを増加すればよい。TSとしては接続のじん速性のため全電子交換方式を用いることも考えられる。この中継方式を第14図により本方式を説明すると次のようになる。

LSとして使用するPC2形自動交換機は切換方式のものである。説明の都合上、自局内加入者を市内加入者、他局内加入者を市外加入者と呼ぶことにする。

#### (1) 市外発中継接続

市内加入者が送受器を上げ呼を発したとすれば市内加入者はLMの動作によりPSおよびSSを経由してLRに接続され、さらにLRからLRLを経由して、空LOGTまで接続される。LMはこの接続が完成すると復旧して発呼加入者はLRよりダイヤル音を聞く。接続は、またLOGTからTICTへと延長され、TRL経由でTRにも接続される。TRはトランクの経路を蓄積する。発呼加入者が第1数字をダイヤルしその数字が他局加入者を示す数字であるとする。第1数字はLRおよびTRに送られ、LRはダイヤル音をとめ、LMを捕捉し、PSおよびSSを経由して発呼加入者をさきに捕捉したLOGTへと接続させ、この接続が完成すればLM、LRLおよびLRは復旧する。TRは第1数字を計数蓄積し、自局から他局加入者への呼であることがわかるとただちにSMを捕捉する。SMはTRから送られた第1数字に相当する方路 (たとえばBWT1)の空出入トランクを選択決定し、これとTR、TRLおよびTICT経由で識別できる接続進行中のTICTに対応する位置との間に通路を完成し、TRおよびTRLとともに復旧する。したがって最終的には、加入者ダイヤルは、発呼加入者——LRG——PS——SS——LOGT——TICT——



第14図 PC2形自動交換機の中継方式図

TDCONV—SPTH—TDCONV—BWT1なる経路ではかのLSに送出され、また通話もこの経路で行なわれる。

(2) 市外着中継接続

他局加入者が呼を発すると、対応する方路(たとえばBWT2)の出入トランクが捕捉され、ついでTRL経由でTRへ接続される。

TRはトランクの経路を蓄積する。発呼加入者が第1数字をダイヤルし、その数字が自局内加入者を示す数字であれば、TRはただちにSMを捕捉する。SMはTRから送られた第1数字に相当する方路(TOGT)の空トランクを選択決定し、これとTR、TRLおよびBWT2経由で識別できる接続進行中のBWT2に対応する位置との間に通路を完成し、TR、TRLとともに復旧する。接続はまたTOGTからLICTへと延長されLRL経由でLRにも接続される。したがって2数字以後のダイヤル数字は、結局LRで計数蓄積され、LRはLMを捕捉し、これに被呼加入者番号を送り込み、LMはこれによって、被呼加入者を選び、これとLR、LRLおよびLOGT経由で識別できる接続進行中のLOGTに対応する位置との間の通路をPS、SSを経由して完成し、LR、LRLとともに復旧する。

以上が完成すれば、呼出信号はLICTより被呼加入者へと送出される。したがって最終的には、BWT2—TDCONV—SPTH—TDCONV—TOGT—LICT—SS—PS—LRG—被呼加入者なる経路が完成し、通話が行なわれる。

(3) 市外中継接続

他局加入者が呼を発すると、対応する方路の出入トランクが捕捉され、ついでTRL経由でTRへ接続され、TRがただちにトランクの経路を蓄積するまでは(2)項と同じである。

発呼加入者が第1数字をダイヤルし、その数字が別の他局加入者を示す数字であったと仮定する。TRはただちにSMを捕捉し、

SMはTRから送られる番号に対応する方路(たとえばBWT3)の空出入トランクを選択決定し、これとTR、TRLおよびBWT2経由で識別できる接続進行中のBWT2に対応する位置との間に通路を完成し、TRL、TR、SMは復旧する。したがって2数字以後のダイヤルはBWT3へ延長され、所望の他局へ送出される。また通話もこの経路で行なわれることになる。

以上の方式を用いれば、TSには接続の迅速性が要求されるのみであり、呼出信号、そのほか現在の全電子交換方式において技術的に困難視されている問題はさけることができる。

以上の方式を用いることにより、PC2形自動交換機を用いて容量数千回線のものまで増大できる。

6. 結 言

以上、私設用加入者交換機の標準化として、PC2形自動交換機について述べたが、前述のようにPCF21号A自動交換機をPC2形の第1号機として、日本鋼管株式会社水江製鉄所に納入し、昭和34年12月13日より好調に運転を行なっている。

経済性とサービス機能——経済性を考慮した場合、サービス機能付加の限度をどこにおくか——の面で今後に残された問題も若干あるが、これらも現在解決されつつある。

最後に、本研究にあたり、終始ご指導とご援助をいただいた日本鋼管株式会社の五味氏、酒井氏、月橋氏およびクロスバ方式の先輩各位に厚くお礼申し上げますとともに、今後のご指導ご鞭撻をお願いする。

参 考 文 献

- (1) 大友, 天野, 関口: 通研実用化報告 8.6 (1959)
- (2) 江森, 中村, 井伊: 日立評論別冊27号 8 (昭 33-11)
- (3) 長田, 福富: 日立評論別冊27号 2 (昭 33-11)