

東京急行電鉄株式会社

自由ヶ丘交換所電子交換装置の時分割全電子中継交換機について

Time Division Full Electronic Relay Switchboard of the Electronic Telephone Exchange for Tokyo Electric Express Railway, Ltd's Jiyūgaoka Station

森 山 寛 美*	石 井 悦 男*
Hiroimi Moriyama	Etsuo Ishii
中 野 浩 行*	成 沢 宏*
Hiroyuki Nakano	Hiroshi Narisawa

内 容 梗 概

本論文は HITEX-3 システムの中継線交換機 TS について、全電子化した TS 0 を中心に述べている。

TS は機械系の TS 1 と電子系の TS 0 から構成される。TS 0 は出入中継線各 30 の時分割式的全電子中継交換機であり、通話路は多重度 30、標本化周波数 10 kc の 4 線式通話路で構成され、制御回路は基本クロックとときどき同期して動作する非同期方式によっている。使用トランジスタは約 4,000 個、ダイオードは約 10,000 個である。

1. 緒 言

HITEX-3 システム TS は、数個の加入者交換機相互間の接続を行なう中継交換機である。このような中継交換機を全電子化する場合、現用の電話機を用いても通話路スイッチは大電力を扱う必要はなく、全電子化は比較的容易であり、また、電子化による高速性を十分発揮させることができると考えられた。

ここに述べる HITEX-3 システム TS 0 は、このような考えに基づいて設計、製作された時分割全電子中継 TS 0 交換機の実用機である。

2. 中継交換機の電子化

2.1 電子化の利点

中継交換機の電子化については、加入者交換機のそれに加えて、次の利点があると考えられる。

(1) 現用の呼出信号の採用可能

現用の信号方式、いい換えれば、現用の電話機を用いて交換機の全電子化を計る場合、呼出信号の伝送が問題となる。すなわち、電子化された通話路スイッチに 16c/s 数十ボルトのレベルの信号の伝送を要求するか、または加入者回路において信号変換を行わなければならない。前者は現在の電子素子にこれを満足するものがなく、後者を採れば、加入者回路ごとに信号変換回路を設けることになり、経済的に困難である。

一方、中継交換機においては、呼出信号は、加入者交換機側で処理されるため、通話路はこれの伝送を考える必要がなく、現在すでに広く用いられている電子素子によって、電子化は比較的容易に行なうことができ、しかも電話機に現在広く用いられているものとは異なるもの（たとえばトーンリング式電話機）を用いる必要がない。

(2) 接続時分の短縮

中継交換機を全電子化した場合、電子化による高速性を利用することにより、接続時分が短縮され、ミニマムポーズ間内における中継線装置の選択および接続が可能となる。このため中継交換機にセンダを用いる必要がなくなり、システム全体として経済化される。

2.2 素子の選定

交換機を全電子化する場合、制御回路の面からみれば種々の素子

* 日立製作所戸塚工場

が考えられるが、本交換機の規模、通話路が時分割であること、および直流信号との信号変換器、電源などについて検討した結果、ダイオード、トランジスタが望ましいとの結論を得たので、主要素子としてダイオード、トランジスタを採用した。

3. HITEX-3 システム TS の概要 (第 1 図)

HITEX-3 システムの構成は、すでに“その 1”に述べられたように、ローカルステージ LS と、ツールステージ TS より構成され、TS は全電子交換機である TS 0 と、機械系の TS 1、さらに TS 0 と TS 1 に共通な中継線装置群 TSC により構成される。

3.1 TSC の概要

TSC は下記の中継線装置より構成される。

両方向トランク	40 回線 (渋谷、旗の台、元住吉用)
ステージ間出トランク	14 回線 (自由ヶ丘 LS 着信回線)
ステージ間入トランク	14 回線 (自由ヶ丘 LS 発信回線)

これらのトランクは各 2 群に分割され、入トランクおよび両方向トランクの入側の半分は TS 0 と TS 1 の両中継交換機に複式に接続され、ほかの半分は TS 1 にのみ接続される。

出トランクおよび両方向トランクの出側の半分は TS 0 に接続され、残りの半分は TS 1 に接続される。

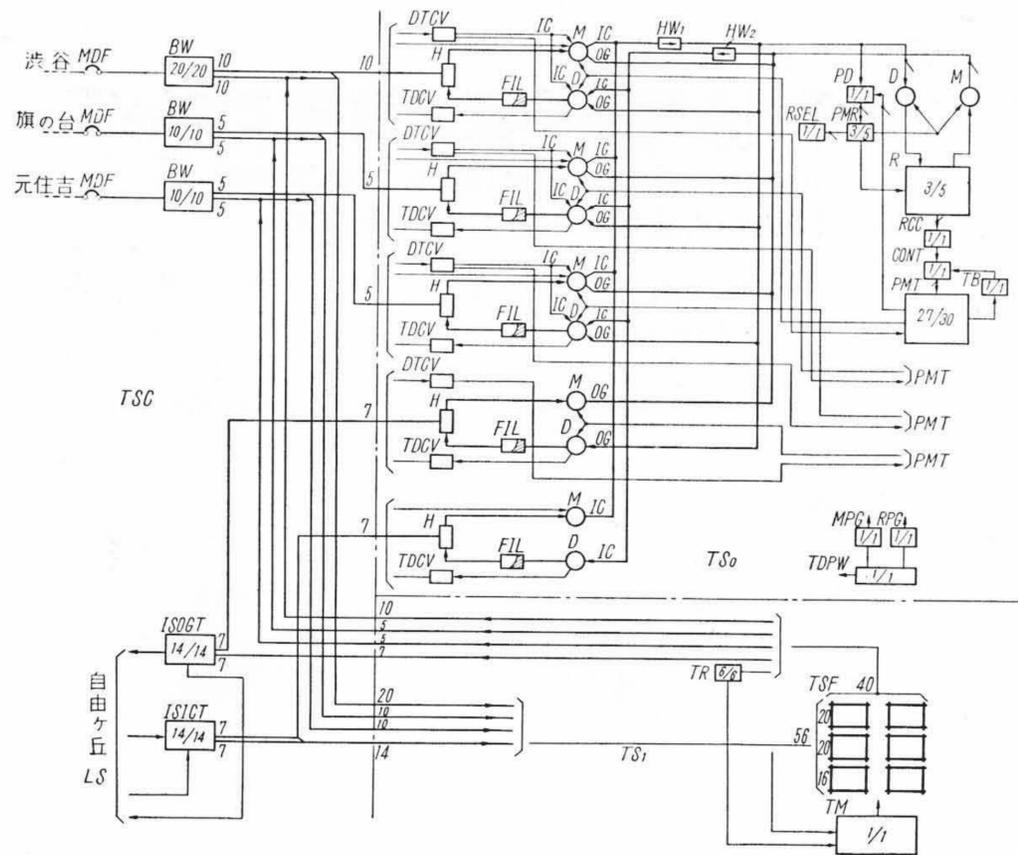
3.2 TS 0 の概要

TS 0 は時分割交換機であり、その基本構成は次のとおりである。

中継線容量	出 30 回線 入 30 回線
接続方路	4 方路
通話路スイッチ	点接触ゲルマニウムダイオードによる時分割スイッチ
通話路方式	4 線式
変調方式	PAM (パルス振幅変調) 方式
標本化周波数	10 kc
多重度	30
クロック周波数	300 kc
制御方式	非同期式

3.3 TS 1 の概要

TS 1 は、1 段接続の全共通制御式クロスバ交換機であり、水平側には入トランク、垂直側には出トランクおよびレジスタを収容し、各制御回路には、接続時分短縮のための考慮が払われている。



	略号	名称
TSC	ISOGT	ステージ間出トランク
	ISICT	ステージ間入トランク
	BW	両方向トランク
	MDF	主配線盤
TS0	DTCV	直流トランジスタコンバータ
	TDCV	トランジスタ直流コンバータ
	H	ハイブリッド
	FIL	ろ波器
	M	変調器
	D	復調器
	HW1	ハイウェイ1
	HW2	ハイウェイ2
	PD	位相検出器
	PMR	レジスタ位相記憶器
	RSEL	レジスタセレクト
	R	レジスタ
	RCC	レジスタコントローラコネクタ
CONT	コントローラ	
PMT	トランク位相記憶器	
MPG	主パルス発生器	
RPG	リセットパルス発生器	
TDPW	トランジスタ直流電源	
TB	トランクビジョー表示器	
TS1	TSF	トールスイッチフレーム
	TM	トールマーカ
	TR	トールレジスタ

第 1 図 HITEX-3 システム TS 中継方式図

4. TS0 の構成と機能

4.1 TS0 の構成

TS0 装置は大別して、通話路装置部分、制御装置部分、電源装置部分の三つの部分から構成されている。第 1 図に示されるように、このうち、通話路装置部分は、自由ヶ丘交換所を含む四つの交換所からの 2 線式の中継線を 4 線式に変換するハイブリッド回路 H、音声信号と時分割信号との変換を行なう変調器 M および復調器 D、復調する場合時分割信号から所要の音声信号だけを取り出すためのろ波器 FIL、および多重化の行なわれた部分ハイウェイ 1 HW1、ハイウェイ 2 HW2 とから構成される。

一方、制御装置部分は、発呼位相の識別を行なうための位相検出器 PD、中継線経由で送られてくる加入者の第 1 数字ダイヤルを受信記憶するためのレジスタ R、このレジスタを次の呼に備えて、あらかじめ用意しておくためのレジスタセクタ RSEL、入中継線をレジスタに接続して第 1 数字ダイヤルを受信するための復調器 D、また、レジスタ捕捉信号を入中継線に伝えるための変調器 M、また、この変調器を、接続すべき入中継線パルス位相で開いてやるために、入中継線側のパルス位相を記憶するレジスタ位相記憶器 PMR、第 1 数字終了後、相手方路の中継線につなぐための制御を行なうコントローラ CONT、レジスタとコントローラ間の信号の授受を行なうレジスタコントローラコネクタ RCC、相手側中継線の変復調器を発呼側中継線の位相で開くため、相手側中継線に対応して、発呼側中継線の位相を記憶しておくためのトランク位相記憶器 PMT、およびトランク位相記憶器の話中表示をコントローラに伝えるためのトランクビジョー表示器 TB とから構成される。このほか、中継線からの入中継表示を示したり、中継線の話中表示などをトランク位相記憶器に伝えるための直流トランジスタコンバータ DTCV、また、出中継線に対してダイヤル信号などを伝えるためのトランジスタ直流コンバータ TDCV などがある。

また、電源装置部分は、直流-48V から電子装置に必要な直流電圧を発生するためのトランジスタ直流電源 TDPW、通話路および制御装置をコントロールするための主パルス発生器 MPG、および電子装置のメモリがリセット不良の場合にも、必要な場合には論理によってリセットをかけるためのリセットパルス発生器 RPG とから構成される。

HITEX-3 システム TS0 では、固定パルス位相を中継線側に割り当てたので、所要トランクの両方向使用を考える場合、そのトランクが入中継としての動作を行なう場合には、発呼表示の送出手も考えて変復調器はあらかじめ割り当てられた固定位相のパルスで開閉される。これに対しトランクが出中継としての動作を行なう場合には発呼側中継線に割り当てられていた固定位相のパルスでトランク位相記憶器を経由してそのトランクの変復調器が開閉される。このように出中継として使うか入中継として使うかによって変復調器を開閉するパルスが異なるので 2 線 4 線変換回路を一つですませるために、入中継の場合には入中継線から入中継信号が、また、出中継の場合には電子装置から出た出中継信号が各変調器ゲートに供給されている。

4.2 TS0 の信号方式

TS0 の回路機能を説明するまえに TS0 の信号方式について述べる。

HITEX-3 TS0 の設計にあたり、素子数節減の点から、音声伝送路である共通通話路を各種信号の伝送路として用いることが、最も経済的であると考えられたので、ペDESTALパルスの有無により各種信号を伝送する方式を採用した。この伝送方式によれば、信号伝送路を別に設置する必要はなく、したがって、信号の授受のための変復調器も特に必要としない。

HITEX-3 TS0 に採用した信号形式を第 1 表に示す。

4.3 TS0 の設計方針

TS0 の設計方針を要約すれば次のとおりである。

第 1 表 HITEX-3 TS0 信号形式

		HW1 のペDESTALパルス	HW2 のペDESTALパルス
平	常	0	0
起	呼	1	0
レ	ジ	1	1
ジ	ス	ダイヤルパルスに応じ断続	1
ス	タ	1	0
捕	取	1	1
第 1 数字	ダイヤル	ダイヤルパルスに応じ断続	1
第 1 数字	ダイヤル	1	0
出	ト	1	1
ト	ラ	ダイヤルパルスに応じ断続	1
ク	ン	1	1 (RBT重畳)
呼	出	1	1 (音声重畳)
出	中	1	1 (音声重畳)
中	答	1 (音声重畳)	1 (音声重畳)
通	話	1 (音声重畳)	1 (音声重畳)
話	状	1 (音声重畳)	1 (音声重畳)
状	態	1 (音声重畳)	1 (音声重畳)
受	話	0	1
話	器	1	0
お	ろ	0	1
ろ	し	1	0
被	呼	0	1
呼	者	1	0

(1, 0 はそれぞれペDESTALパルスの有無を表わす)

4.3.1 回路方式

- (1) メモリとして、Jordan 式の双安定マルチバイブレータを使用する。これは設計着手当時の技術で最も安定なものと考えられたことによる。
- (2) 論理はすべてダイオード論理である。
- (3) Jordan 式のマルチバイブレータの欠点は、セット、リセットの不完全さにあるので
 - (a) 双安定マルチバイブレータに対しては、セット信号を1発だけですまらず、完全にセットできるまでセットパルスを加える。時分割方式ではパルス位相が論理上の意味をもつので、一定のパルス位相にあるパルスを双安定マルチバイブレータがセットされるまで加え続ける。リセットには RFG からのリセット信号を使用する。
 - (b) 単安定マルチバイブレータに対しては、セットパルスだけを(a)と同様に考慮する。

装置におけるこれらの例を説明すれば、たとえば

- (i) コントローラのように、平常復旧しているものに対しては、平常リセットパルスが加えられるようにする。
- (ii) RCC はダイオードゲートのほかに、単安定マルチバイブレータで構成し、一定時間後自然復旧するようにする。
- (iii) セット信号は、ごく一部を除いて、すべて2発以上のパルスを加え、セットできるまでセット信号を加えることにする。
- (c) 無安定マルチバイブレータの場合には、なんらかの原因により一時的に発振を停止しても自動的に検知して再発振させる。この過渡状態は加入者に対して大きな障害とはならないようにする。
- (4) 選択機能は、すべて、パルス位相の識別によって行なう。このため、信号はクロックパルスと同期したパルス位相に変換されるので、同時捕捉などのめんどろな問題を避け、また制御線を少なくすることが可能となる。
- (5) メモリとダイオードの節約によって、回路を簡易化し、経済化するとともに、装置全体の信頼度を上げる。
- (6) パッケージは、高周波特性を考慮して、機能回路ごとに入れられるように、大形のものを使用する。

TS0 の制御回路は、以上の方針に基づいて設計されたので、大略次の特長をもつことになった。すなわち、回路動作は安定であり、装置の信頼度が高いが、時分割方式に適したサイクリックメモリを使う場合に比べて、メモリ数が多い。

4.3.2 使用半導体素子

半導体素子の品種は、すでに十分検討されつくした汎用品の中から選び、通信機用として、十分枯化したのちに選別されたものを使用することにした。

使用半導体の概要を第2表に示す。

第2表 HITEX-3 TS0 使用の半導体素子

	品名	使用数	おもな用途	
ダイオード	1N34A	9,482	各種ゲート、クランプおよびトリガ回路 復調回路パルス発生器	
	1S78	352		
	1S84	1		
トランジスタ	2SA18	3,859	パルス増幅器、各種マルチバイブレータ 音声周波増幅器	
	2SB77			71
	2SB79			5
	2SA15			1
	2SA86			1
	2SB82			1
	2SA235			2

4.4 TS0 各回路の機能

4.4.1 位相検出器 PD

- (1) パルス位相により、発呼中継線を識別する。HITEX-3 システム TS0 のパルス位相構成は組合パルス法によっている。この場合、30 個の中継線に固定位相のパルスを割り当てることにしたので、30 チャネルの多重度が要求され、組合法によって、5 個のパルス列と 6 個のパルス列で構成される。PD は発呼中継線のパルス位相をこれらの各パルス列の成分に分解する回路で、ダイオードゲートにより構成される。

4.4.2 レジスタセクタ RSEL

- (1) 次の発呼に対して、あらかじめ空レジスタおよびこれに対応する PMR を選択、準備しておく回路であり、レジスタ 1 個当たり、1 ビットメモリで構成される。
- (2) PMR に入トランクのパルス位相が書き込まれると、ただちにそれに対応したメモリは復旧する。
- (3) レジスタの空表示に基づいて、時分割制御により、次に使用されるレジスタを指定し、該当メモリをセットする。
- (4) レジスタ全話中、その他の理由により、レジスタの予選択ができない場合には、発信呼を待ち合わせとする。
- (5) いずれかのメモリが復旧不良のときは、連続のリセットパルスが加えられる。この間、ほかのレジスタに対応するメモリはセットされない。
- (6) 入トランクのパルスが変調器を出てそのパルス位相が PMR に記憶されるまでの時間は、基本クロックパルスのパルス幅以内である。

4.4.3 レジスタ位相記憶器 PMR

- (1) 30 チャネルを識別できる 11 ビット (=5+6) のメモリと、パルス識別とパルス再生の機能を持つダイオードゲートにより構成される。
- (2) RSEL からのレジスタ指定と、PD の出力により動作する。PMR がセットされるまで、PD から 100 μ s ごとにセット信号が加えられる。
- (3) PMR のメモリが動作してもレジスタが捕捉されない場合には、リセットパルスが加えられ復旧する。
- (4) レジスタからのリセット信号により復旧し、レジスタはそれを確認してから復旧する。
- (5) 万一、復旧不良を生じたときは、該当レジスタを閉そくするとともに、自分自身をも閉そくする。

4.4.4 レジスタ R

- (1) 加入者からの第1数字ダイヤルを4個の双安定マルチバイブレータで計数蓄積する。
- (2) ダイヤルパルスの 5 ms 以下のチャッタを除去する機能を有する。
- (3) CONT からの復旧指示により PMT の動作時間を十分カバーする時限をとり、PMR に復旧を指示する。PMR の復旧によりレジスタは復旧する。レジスタが完全に復旧されるまで、復旧した PMR は、RSEL により閉そくされる。
- (4) 話中時には架わくに取り付けられた話中ランプを点火する。
- (5) レジスタの復調器は、チャッタ防止回路で兼用される。
- (6) 計数記憶回路は4ビットで構成し、二進十進の変換回路をこれに加え、局番変更がジャンパにより簡単に行なえるようにしている。
- (7) 第1数字ダイヤル終了により、RCC を起動し、CONT にルートを示す。
- (8) 手動により閉そくすることができる。

(9) レジスタ捕捉信号を HW 2 を経由して入トランクに送り返す。この信号は第 1 数字ダイヤル終了で停止し、トランクに第 1 数字ダイヤル終了を伝える。

4.4.5 レジスタコントローラ・コネクタ RCC

- (1) レジスタに 1 個ずつ対応する単安定マルチバイブレータとこれに付随するダイオードゲートにより構成される。
- (2) 起動されてから一定時間 (0.7 ms) 経過しても CONT の選択動作が障害などにより終了していないときは、警報を送出し復旧する。
- (3) レジスタからの起動により、動作する。
- (4) 起動されるとほかのレジスタからの呼に対し、RCC を閉そくする。
- (5) RCC の復旧時には、CONT に連続のリセットパルスを送出する。

4.4.6 コントローラ CONT

- (1) RCC からの起動により、該当レジスタからのルート指示および発呼側のパルス位相を受け入れる。
- (2) 自ルートダイヤルに対しては、接続動作を停止する。
- (3) 接続ルートが指定されると、それに対応する出トランク側のゲートが開かれ、空出トランクに対応したパルスにより、空出トランクを選択し、これを記憶する。これにより出トランクが決定されたので、入トランクのパルスとの一致をとって、所要の PMT に入トランクのパルス位相を伝達し、記憶させる。
- (4) CONT 内の動作は 1~200 μ s で行なわれるが、1 ms 以内で動作を終了できれば接続には支障ない。
- (5) RCC が復旧すると、CONT には連続のリセットパルスが加えられ復旧する。もし復旧しない場合は、RCC へのレジスタからの起動を禁止する。

4.4.7 トランク位相記憶器 PMT

入側トランクに割り当てられた位相のパルスが CONT の選択した出側トランクに対応する PMT へ送られてくるので、発呼位相を PD で識別し、PMR に記憶したのとまったく同様に PMT を構成することができる。機能としては

- (1) CONT より送られてくる入側トランクのパルス位相を記憶する。
- (2) PMT 動作後、出トランクより捕捉信号のこない場合は、一定の時限 (700 ms) をとって復旧する。
- (3) 11 ビットのメモリのリセットは、出トランクからの復旧指示により行なわれる。
- (4) もし万一、復旧できなかった場合は、対応する出トランクと、その PMT を閉そくし、また記憶された位相に対応する入トランクを閉そくする。

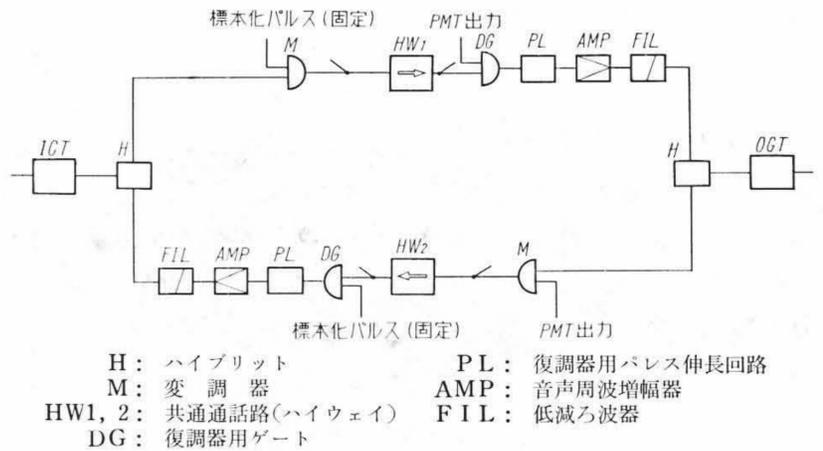
4.4.8 トランジスタ直流電源 TDPW

トランジスタを主素子とする DC-DC 変換器であり、直流 -48V を電源として動作し、TS 0 に必要な各種直流電圧を供給する。

- (1) 入力電圧 -48 V \pm 5 V
- (2) 出力電圧 -20 V ~ +30 V の間の 9 種類
- (3) 表 示
 - (a) 出力側に電圧電流計を各 1 個有し、各出力ごとに電圧電流値を同時に測定しうる。
 - (b) 受電表示灯を有す。
 - (c) なんらかの障害で、停止または破壊した場合は、障害端子に地気を出すと同時に、障害表示灯を点灯する。

5. 通 話 路

HITEX-3 システム TS 0 の通話路は 4 線式で構成されており、そ



第 2 図 HITEX-3 システム通話路関係ブロック図

のブロックダイヤグラムを第 2 図に示す。

- (1) ハイブリッド H
- (2) 変 調 器 M
- (3) ハイウェイ HW 1, HW 2
- (4) 復 調 器
 - (a) 復調用ゲート DG
 - (b) 引伸ばし回路 PL
 - (c) 低周波増幅器 AMP
- (5) ろ 波 器 FIL

で構成されている。このうち、変調器、復調用ゲートはアンドゲートだけで構成され、一方、ハイウェイもダイオードによるオアゲートとエミッタホロワとによって構成されており回路はきわめて簡単である。

これらの回路の最大の問題点は波形ひずみによる漏話とダイオードの逆方向抵抗を通しての漏話である。このうち、後者は収容トランク数がふえると問題であるが、HITEX-3 システムでは出入トランクが 30 程度なのでほとんど問題とならない。前者の波形ひずみによる漏話は、特に浮遊容量による伝送帯域の減少によるものが原因となる。これを防ぐためには共通伝送路の部分に放電パルスを入れて浮遊容量に基づく漏話を除去する必要がある。

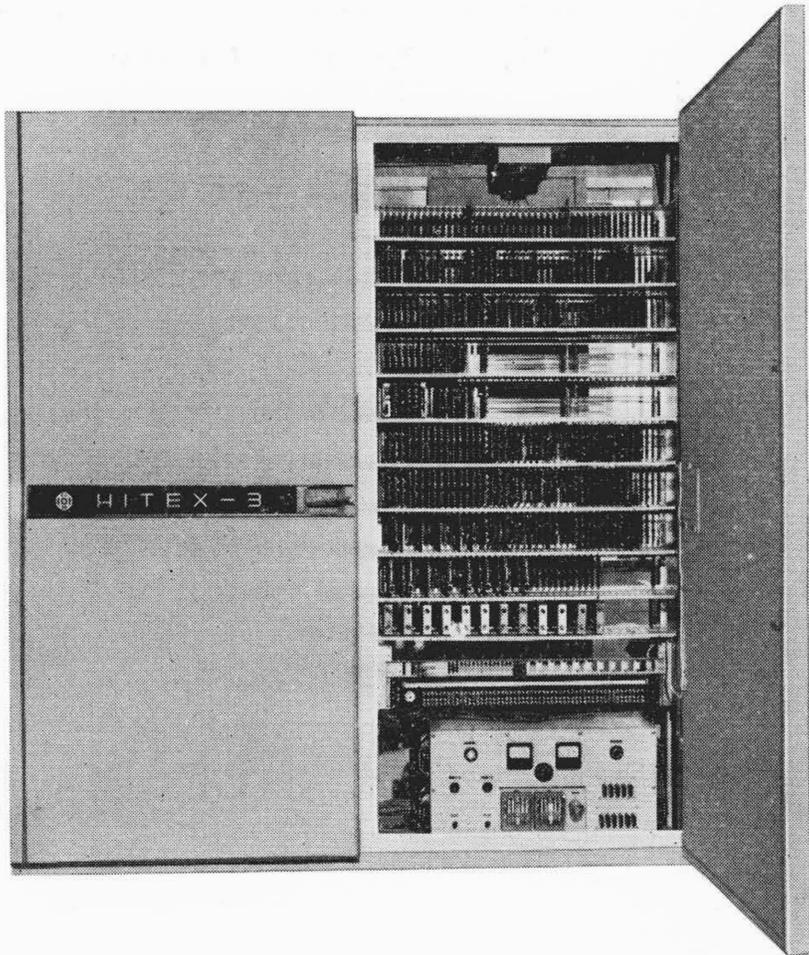
(4 b) の引伸ばし回路は、PAM パルスを (4 a) の復調用ゲートで受け取ったあと、コンデンサに蓄積することによってパルス幅を引伸ばし基本波成分 (音声周波成分) を電力増幅するためのものである。これにより (4 c) の低周波増幅器の利得がかなり少なくてすむこと、また、低域ろ波器のサンプリング周波数付近での減衰量を少なくすることができ、全体としてはかなり経済的となる。

全電子交換機の通話路特性については、設計に着手した当時、適当な規格がなく、われわれは、それまでに得ていた通話路に関する資料、およびクロスバ交換機の伝送基準を参考に、次のような仕様を定めた。製造後の測定結果はこの仕様を十分満足した。

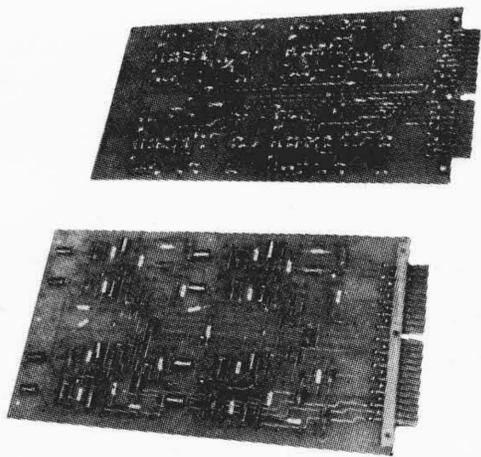
- (1) 残留損失: 1 dB 以下
- (2) 周波数特性: 0.3~3.4 kc で 2 dB 以内
- (3) 漏話減衰量: 70 dB 以上
- (4) ひずみ率: 出力 +6.5 dBm で
 - $K_2=30$ dB, $K_3=40$ dB 以下
 - 出力 0 dBm で
 - $K_2=40$ dB, $K_3=50$ dB 以下
- (5) 過 負 荷: +6.5 dBm
- (6) 鳴音安定度: 12 dB 以上
- (7) インピーダンス不平衡: 30 dB 以上
- (8) 雑音レベル: 4.2 kc 以下で -60 dBm 以下

6. HITEX-3 TS 0 の構造および布線

HITEX-3 システム TS 0 は継電器をいっさい使用していないので



第3図 HITEX-3 システム TS0 の外観



第4図 HITEX-3 システム TS0 のパッケージの一例
(フリップフロップその他)

クロスバ架は使用せず、高さ 2,300 mm, 幅 2,120 mm, 奥行 600 mm の自立式のきょう体を設け、プラグイン式のパッケージと電源を積載している。その外観を第3図に示す。

パッケージについては、その扱う周波数が高いため、布線はできるだけ短いことが望ましい。その要求に沿うように、TS0では1個のパッケージに極力単位回路を集約して、できるだけ多くの機能を果たすように考慮した。このため、パッケージは 120×230 mm のかなり大形のものとなり、両面プリント配線が採用された。したがって布線方法はクロスバ交換機のそれと大差なく、ごく一部を除き、ラッピング接続が行なわれている。使用したパッケージの例を第4図に示す。

7. 納入後の運転状況

本交換機は、昭和36年3月完成し、同年8月、工場における動作試験を終了、東京急行電鉄株式会社自由ヶ丘交換所に納入され同年10月29日開局しサービスにはいった。

開局以来、TSとして一日平均レジスタ接続約9,000、中継接続約2,500の呼を処理しているが、半導体素子の劣化その他による障害は皆無であり、順調に動作している。

8. 結 言

中継交換機において迅速な接続を行なうことによりセンダを用いる必要がなくなり、さらに呼出信号の伝送を必要としないことから、HITEX-3システムにおいてはLSの半電子交換機と並んでTSに全電子式の時分割交換機を採用した。

また制御素子としては、トランジスタ、ダイオードを採用し、記憶素子としては、安定度を考慮し、トランジスタによる双安定マルチバイブレータの組み合わせによるパルスメモリを採用した。このシステムが実用機であることから、これと同等の機能を有するクロスバ式のTS1が予備として併置された。

以上のような背景のもとに、HITEX-3システムTS0の設計製作が行なわれ、東京急行電鉄株式会社自由ヶ丘交換所に納入され、現在順調にサービスを行なっており、全電子式の時分割交換機が中継交換機として十分に満足できる性能を発揮する見通しが得られた。また電子交換機と機械系交換機との共存は電子交換機の重要な課題の一つであるが、本交換機はクロスバ交換機であるLSとも比較的容易に接続できた。

一方、本交換機は、最初の実用機であったことから、設計時において最も信頼のおける素子および技術で構成され安定性に最重点を置いたため、次のような今後の課題を残している。すなわち、通話路記憶装置に、双安定マルチバイブレータによる組合法を用いたので、メモリ数が著しく大きくなったこと、および動作の安定性を得ようとする考えから、多くのエミッタホロワが用いられ、素子数の増大を招いたことである。

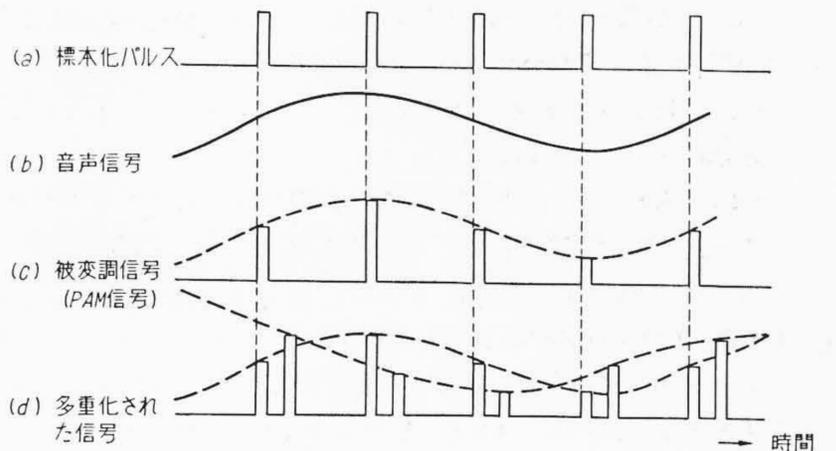
おわりに、終始ご指導、ご協力を賜った東京急行電鉄株式会社および日立製作所の関係各位に厚く感謝の意を表す。

参 考 文 献

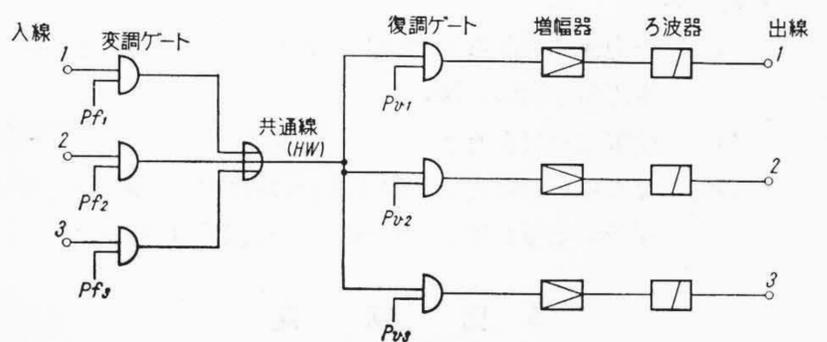
- (1) 尾佐竹, 秋山: 信学誌 40, 546 (昭32-5)
- (2) 秋山, 尾佐竹: 信学誌 40, 961 (昭32-9)
- (3) 尾佐竹, 秋山: 信学誌 42, 401 (昭34-4)

参 考

時分割交換方式とは、時分割多重通信の原理に基づくものであり、



第5図 PAM によるパルス通信の原理



第6図 時分割通話路の構成 (P_f, P_o は標準化パルス)

帯域有限の連続信号(音声信号)は、その信号の最高周波数 f_{max} の 2 倍以上の標本化周波数 f_s で瞬時値を送出することにより、受信側ではひずみなく原信号を復元できることが知られている。第 5 図により説明すると、(a)は標本化パルス、(b)は音声信号、(c)は被変調信号(PAM 信号)である。

電話の伝送帯域を 0.3~3.4kc とすれば、標本化周波数は $3.4kc \times 2 = 6.8 kc$ 以上であればよい。HITEX-3 システムにおいては、通話路ろ波器の簡易化を考慮して 10 kc とした。したがって標本化の周期は 100 μs となる。

したがって図(b)の音声信号は、図(c)のようなパルスとして伝送されるので、パルスとパルスの間にほかの通話のパルスを図(d)

のようにそう入できる。いま 3.3 μs に 1 個ずつパルスを送出することが可能であるとすれば、パルス周期 100 μs の間に約 30 個のパルスをそう入することができるから 30 回線の多重化が可能である。

第 6 図に時分割交換方式による通話路の構成を示す。入線側と出線側のゲート回路を同期して開くことにより所望の端子間に通話路が形成される。

時分割交換機は加入者相互の組み合わせに応じてこのゲートを開くべき時期を指示することにより時分割ゲートを通常のスイッチの代りに用いることができる。

ここでは PAM (パルス振幅変調) の場合を示したが、一般のパルス通信の場合と同様に PWM, PPM, PCM も可能である。



特 許 の 紹 介



特 許 第 262413 号

江 森 五 郎・高 島 隆
井 伊 誓

自動交換機の着信接続における誤トリップ防止装置

従来の自動式交換機においては、着信接続の場合、被呼加入者対応のラインリレーを通話線から切り離すために、被呼加入者のカットオフリレーを動作させてから、一定時間後に呼出信号を送出し、カットオフリレーの動作を確認せず、時間的に解決していた。しかしもしカットオフリレー動作前に呼出信号を送出すると、ラインリレーの回路にてトリップリレーが動作し、直ちに呼出信号の停止する可能性がある。

本発明はこのような欠点を解決するために、制御装置にてカットオフリレーの動作を確認した後、中継線装置から、呼出信号を送出することにより解決したものである。

クロスバ交換機ではマーカが着信接続を行なう際に、まず着信接続に使用する中継線装置を選出し、中継線装置とマーカを接続するための中継線装置のリレー F を動作させる。リレー F が動作すれば、接点 f_1 および f_2 によりリング線、チップ線をマーカに引き込む。その後クロスバスイッチの交差点を閉じて、マーカに引き込んだリング線、チップ線が加入者回路まで延びた時に、マーカはクロスバスイッチの交差点の閉じたことをチェックして、リレー LXP を動作させる。(リレー LXP 図示省略)

それに先立ちマーカが捕捉された時、マーカのリレー COK の二次巻線回路を作る。その後接点 lxp_2 が動作して、リレー COK の一次巻線の回路を切る。リレー COK は、加入者回路の地気接点 l 、接点 CO_2 、交差点 K 、接点 f_2 、リレー COK の二次巻線、接点 lxp_1 、接点 f_1 、交差点 K 、接点 CO_1 、リレー L、電池 E_1 の回路にてリレー COK は動作を続ける。その中にスリーブ線の回路によりリレー CO

が動作すると、加入者回路のリング線が、接続点 CO_1 により電池より切断されるので、リレー COK が復旧する。

加入者回路のリレー L の回路は、通話線より切り離されたことを確認して接点 COK が復旧し、中継線装置のリレー F が保持回路を断たれて復旧する。

リレー F が復旧すれば、接点 f_1 および f_2 によりマーカに引きこんでいた、通話線を中継線装置側に切りかえ、中継線装置より呼出信号を送出する。(高木)

