

改良形 C41, 51 形クロスバ交換機

—— 日本電信電話公社第2浦和局クロスバ交換機 ——

New Type C 41, 51 Automatic Crossbar Exchange

—— New Type Automatic Crossbar Exchange for Nippon Telephone and
Telegraph Public Corporation's Urawa No.2 Automatic Exchange Office ——

田代 穰 次* 式 場 英* 若 林 和 彦**

Jôji Tashiro Ei Shikiba Kazuhiko Wakabayashi

井 伊 誓** 平 木 貞 行** 伊 藤 和 男**

Chikai Ii Sadayuki Hiragi Kazuo Itô

内 容 梗 概

日本電信電話公社第2浦和局のクロスバ自動交換機は、改良形C41, 51形交換機として新たに開発され、標準市内交換機として大都市に導入可能とするための機能整備および経済化が行なわれたものである。

ここでは主として改良形C41, 51形交換機の主要改良事項、経済化のための新技術、製造面の考慮による経済化および保守安定度の向上を詳細に述べ、あわせて接続方式、主要機器と群構成および第2浦和局の例による経済化の成果について述べる。

1. 結 言

日本電信電話公社の標準市内交換機としてのC4, 5形交換機は、蕨、西条局などに納入されたC40, 50形交換機⁽¹⁾⁽²⁾、町田、児島局などに納入されたC41, 51形交換機⁽³⁾、さらに集中局に適用するためのTS機能を追加して田無局、横須賀局、沼津局などに納入されたC41, 51形交換機と改良され、主に地方中小都市に導入されてきた。

この間、全国番号計画の改編⁽⁴⁾および料金制度の変更⁽⁵⁾が行なわれ、これに関係した機能の整理が必要になり、また相当の需要をもつ大複局地にクロスバ交換機を導入するための経済化と所要機種の整備を行なうことが必要になった。

一方、C41, 51形交換機の既設局は約90局に達しており、したがって機能整備および経済化をはかるために交換方式をすべて更新することは、計画、設計、製造、運用、保全の軌道にのっている現在では好ましくないと考えられ、基本中継方式すなわち主フレーム類は変更せずに、その他の装置および部分群構成の改良によって、機能整備および経済化を行なうことになり、昭和36年から約2年にわたる設計検討が行なわれ、各種機能整備と経済化を行なった改良形C41, 51形交換機が完成し⁽⁶⁾、所期の目的が達成された。

日本電信電話公社では、改良形C41, 51形交換機の本格的複局地用交換機としての商用試験を第2浦和局、第2川口局、大宮局および倉敷局の4局で行なうことを決定し、4局中で最大規模の第2浦和局(市外帯域制上の集中局、市内複局地分局、加入者12,000回線、TS階梯入回線2,325回線、加入者あたり発着呼量4.1HCS)の装置は総架数624架に及ぶもので、日立製作所から昭和38年3月に納入され、現在順調に工事試験が行なわれており、38年10月および12月にそれぞれTS階梯およびLS階梯のサービス開始が予定されている。

さらに昭和38年度以降の日本電信電話公社のC41, 51形交換機の導入は、すべて改良形C41, 51形交換機に切り替えられている。

2. 改良形 C41, 51 形交換機と適用範囲

C41, 51形交換機が開発されて以来、集中局階梯へ導入のためのTS階梯機能の追加、全国番号計画の改編にともなう市外識別番号

* 日本電信電話公社技術局調査部門(市内交換)
** 日立製作所戸塚工場

第1表 改良形C41, 51形交換機適用階梯

市 内	機 種	階 梯	従 局	分 局	発タンデム	着タンデム	補助タンデム
			LS-S	LS-L	MOS	MIS	MIS-S
市 内	機 種	C41 形	○	○	—	—	—
		C51 形	○	○	○	○	○
市 外	機 種	階 梯	従 局	端 局	発 信 TS	着 信 TS	中 継 TS
			LS-S	LS-E	TOS	TIS	TTS (2W)
市 外	機 種	C41 形	○	○	—	—	—
		C51 形	○	○	○	○	○

の“0”1本化の統一および新料金制度による距離別時間差法(K方式)への切り替えが行なわれ、その機能が大きく改変された。

改良形C41, 51形交換機の設計にあたっては、経済化とともにこれらの条件を整理し、現在および将来の電話回線網に適合するよう機能が整備された。改良形C41, 51形交換機の市内および市外適用階梯を第1表に示す。

改良形C41, 51形交換機は小局の経済化をあわせて行なっており、無駐在小局からマルチユニット局にいたる機能が具備され適用容量は原則として次のとおりである。

- (1) 加入者801回線以上40,000回線未満の局
- (2) 加入者800回線以下の局で中継機能を必要とする局

なお大都市に導入することを考慮して、16万回線マルチユニット局を構成する機能が付与されている。

3. 接 続 方 式

3.1 中継方式の構成

C41, 51形自動交換機は加入者線交換階梯であるC41形と中継線交換階梯であるC51形で構成される部分共通制御式クロスバ自動交換機である。このうちC51形はC41形とは独立に中継線交換機として使用することができ、これらを組み合わせることにより各階梯の種々の規模の中継方式を構成することができる。

第1図に示す中継方式は第2浦和局(第2図(A)(B))の例である。第2浦和局は浦和地区と川口地区の二つの市外発着信交換機(TS)を併置した市外帯域制上の集中局で、加入者回線数12,000の市内交換機(LS)を有する。浦和市内にはこのほかにS×S市内分局があるので、本格的複局地に導入された最初のクロスバ交換局である。

3.2 接 続 動 作

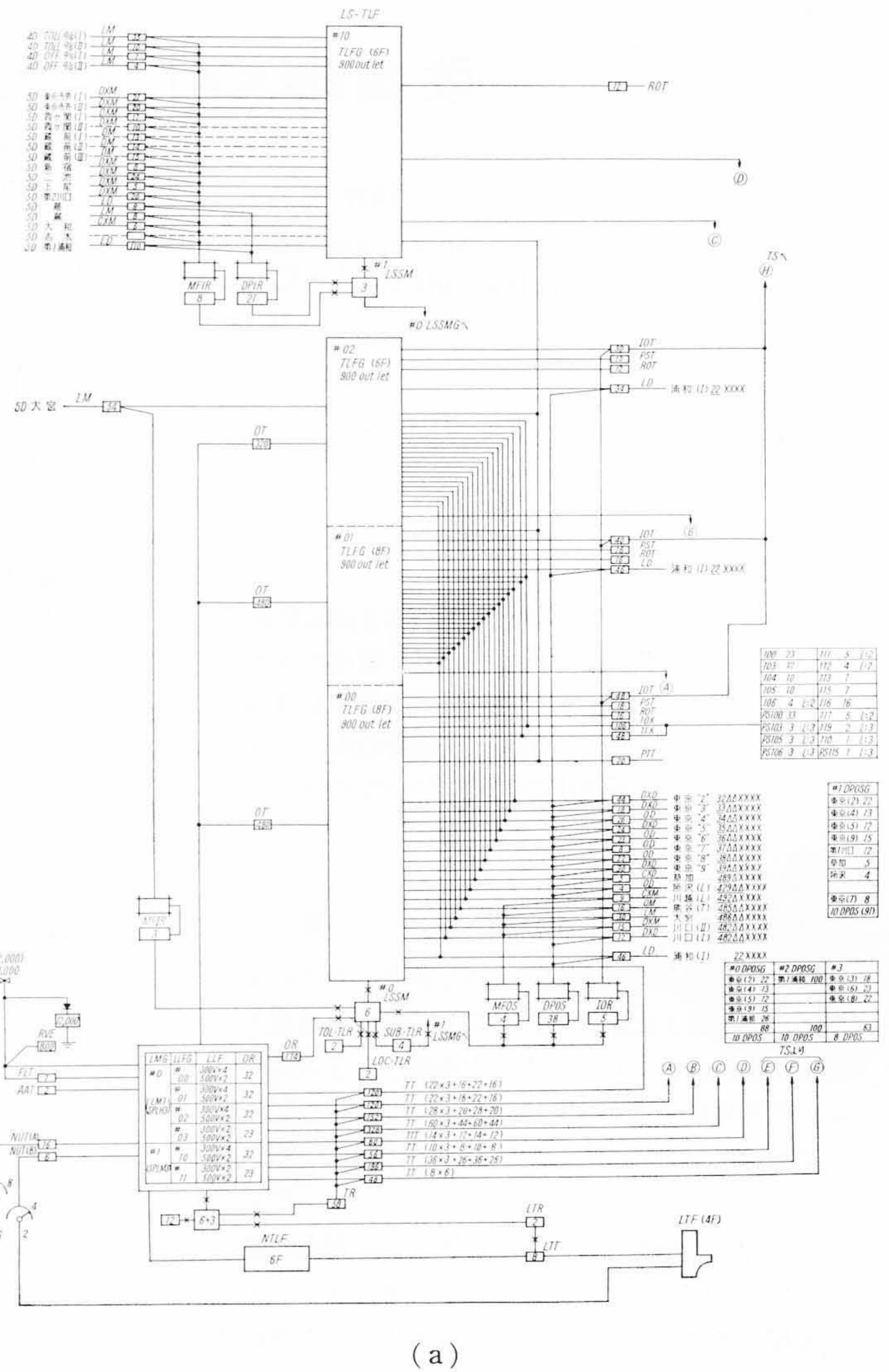
接続動作には種々の変形があるが、ここでは代表的な例を取り上げ接続系統図に従ってその概略を述べる。

3.2.1 自 局 内 接 続

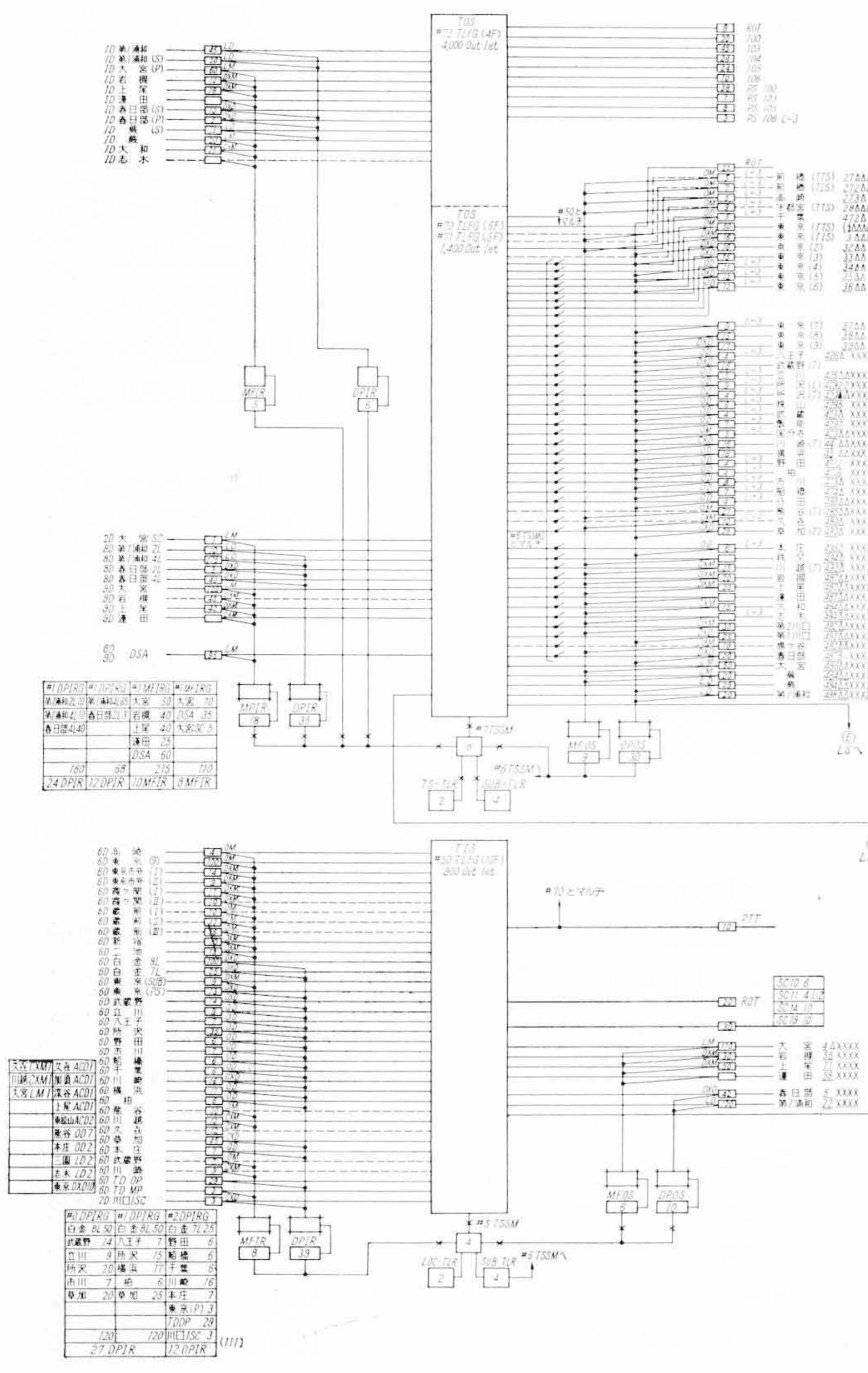
第3図に自局内接続系統図を示す。加入者が受話器を上げるとラインリンクフレーム(LLF)のラインリレーが動作し、ラインマーカコネクタ(LMC)を経てラインマーカ(LM)を捕捉(ほそく)する。LMはあき発信レジスタ(OR)を選択し、発呼加入者との間の接続路を閉じて復旧する。ORからは発呼加入者に発信音が送られる。発呼加入者が相手加入者の番号をダイヤルし終わると、ORは発信レジスタマーカコネクタ(ORMC)を通してセレクタマーカ(SM)を起動し、蓄積された情報を転送する。SMはこの情報とトランスレータ(TLR)からの情報に基づき、トランクリンクフレーム(TLF)出側に收容された着信トランク(TT)を捕捉して接続路を閉じ、以後の接続に必要な情報を着信レジスタ(TR)に転送してORとともに復旧する。TRはLMを起動し、LMはTRから受信した被呼加入者番号をナンバグループ(NG)によってLLF收容位置に翻訳し接続路を閉じる。呼出信号送出、接続路の保持はTTによって行なわれる。

3.2.2 出 中 継 接 続

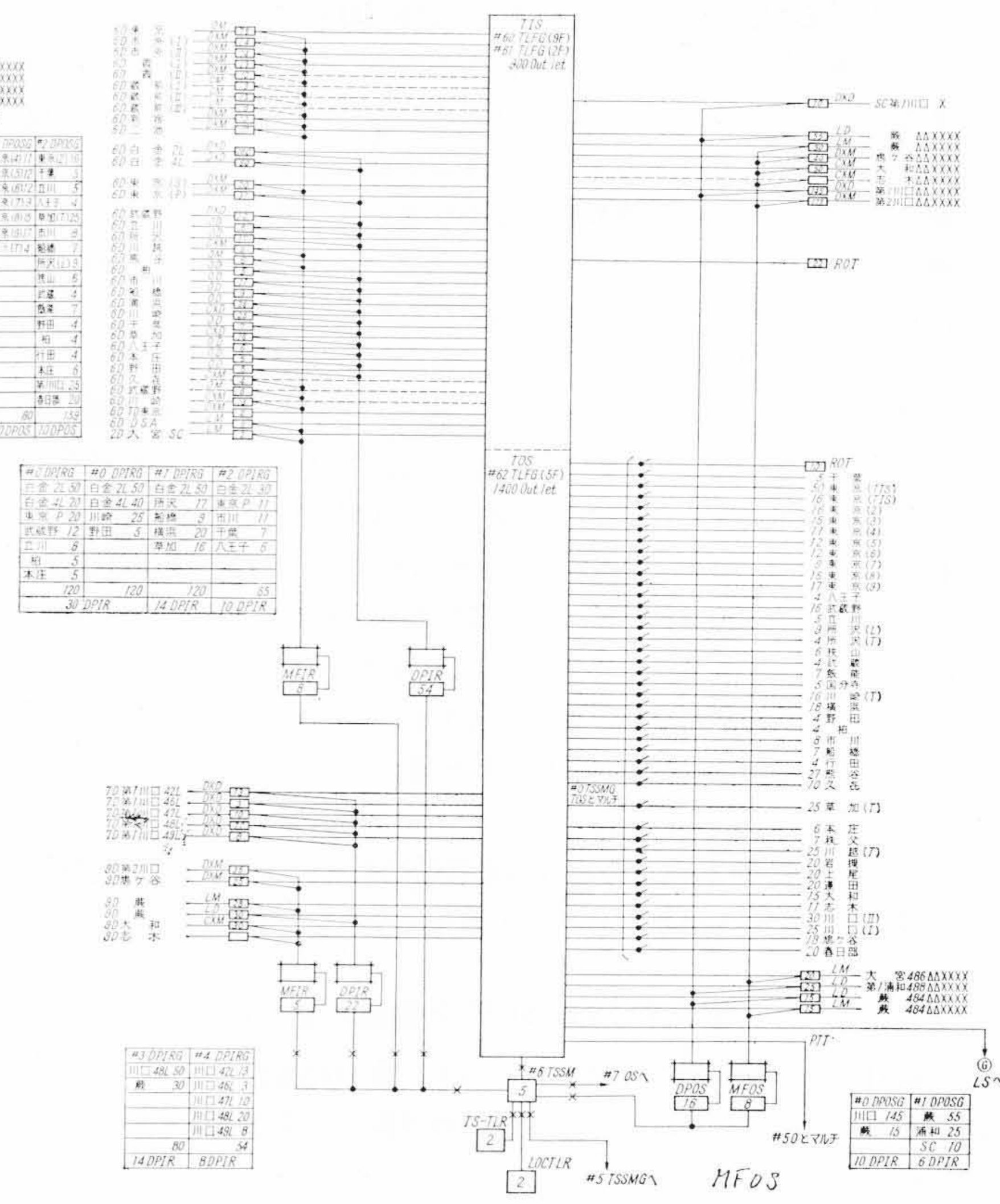
第4図に出中継接続系統図を示す。TLF出側トランク選択を行なうまでは自局内接続と同じであるが、トランク選択に際しTTの代わりに相手局への出トランク(OGT), TRの代わりに出センダリンク(OSL)が動作して出センダ(OS)を捕捉する点が異なる。



(a)

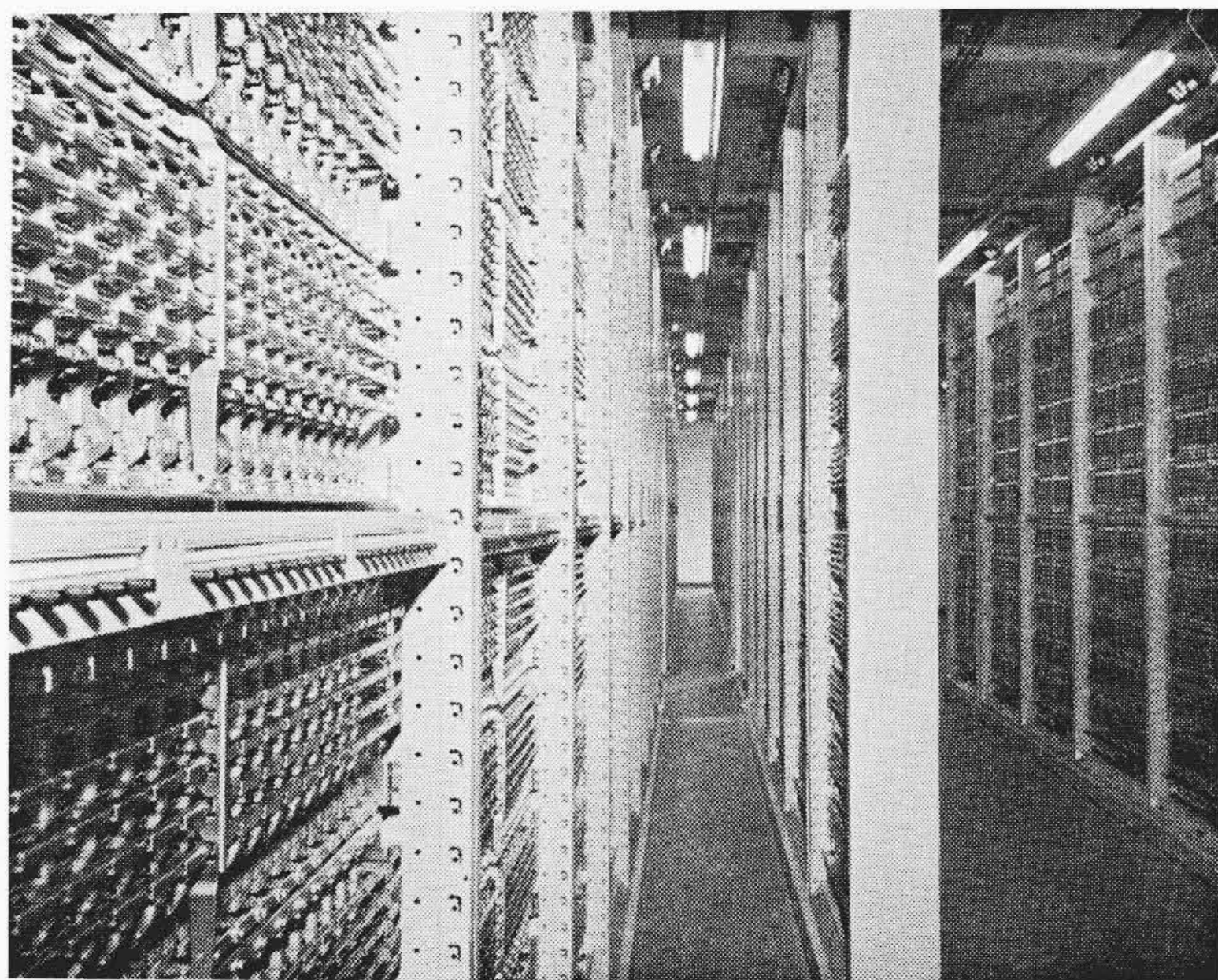


(b)

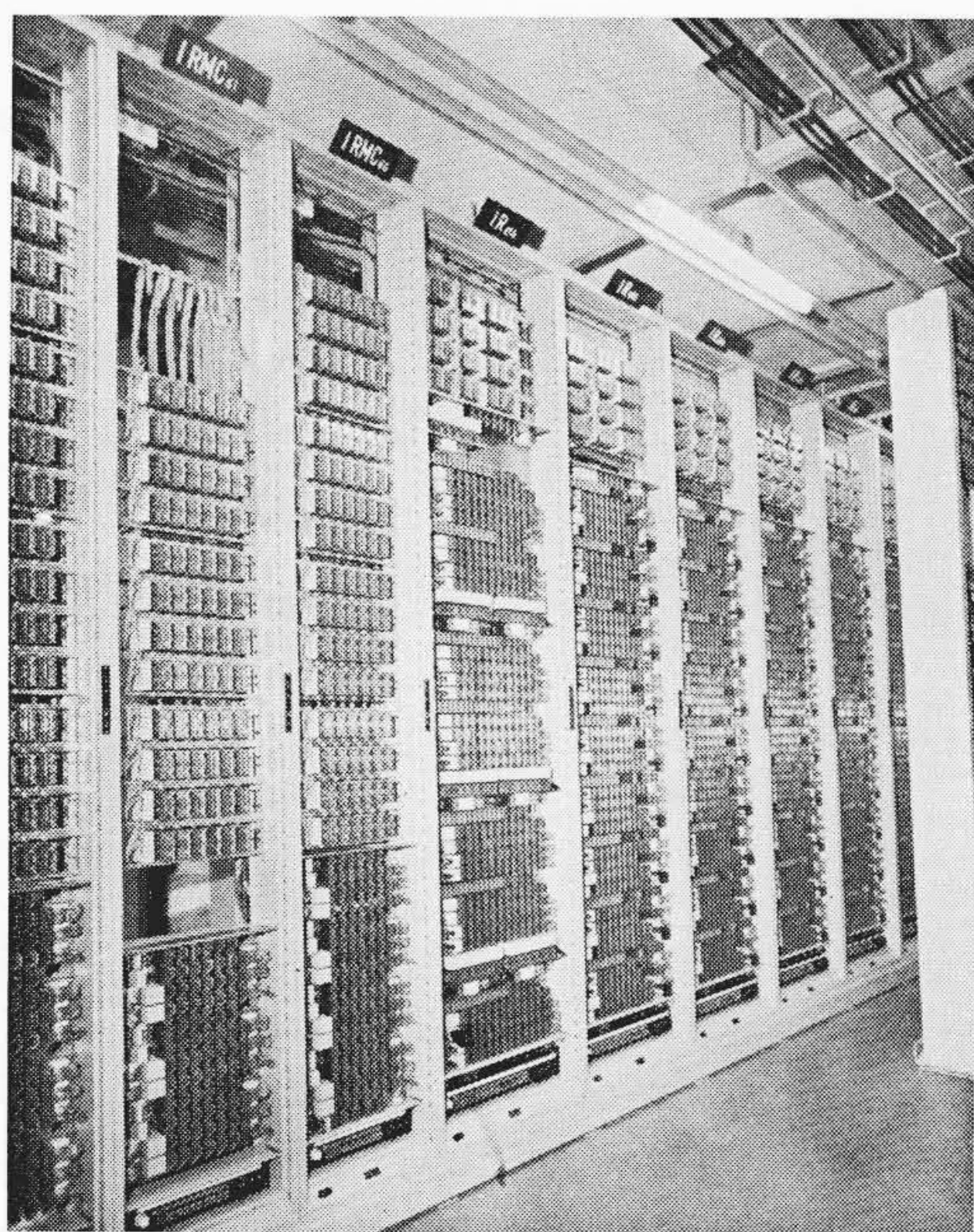


(c)

第1図 第2 浦和局中継方式

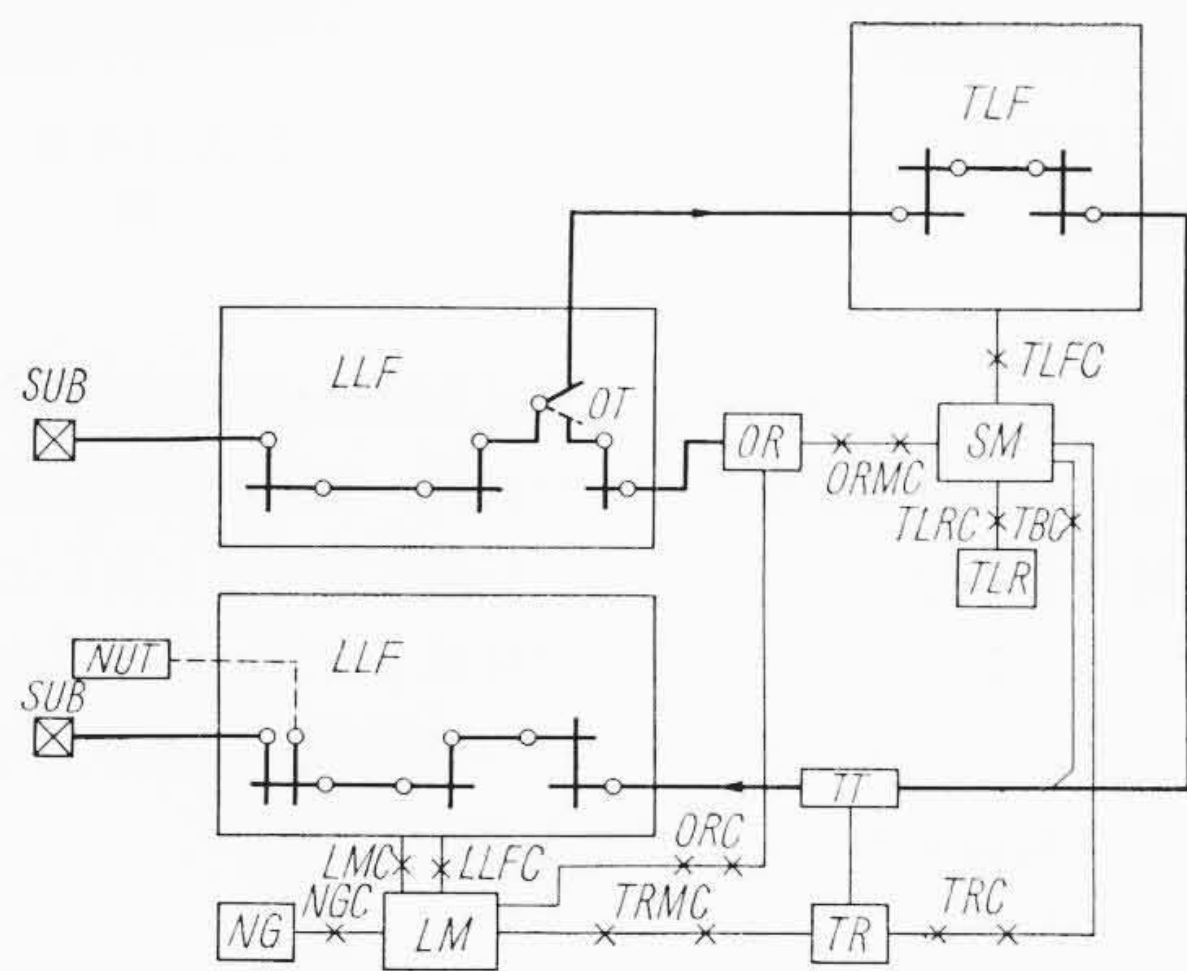


(A)



(B)

第2図 日本電信電話公社 第2浦和局納交換機

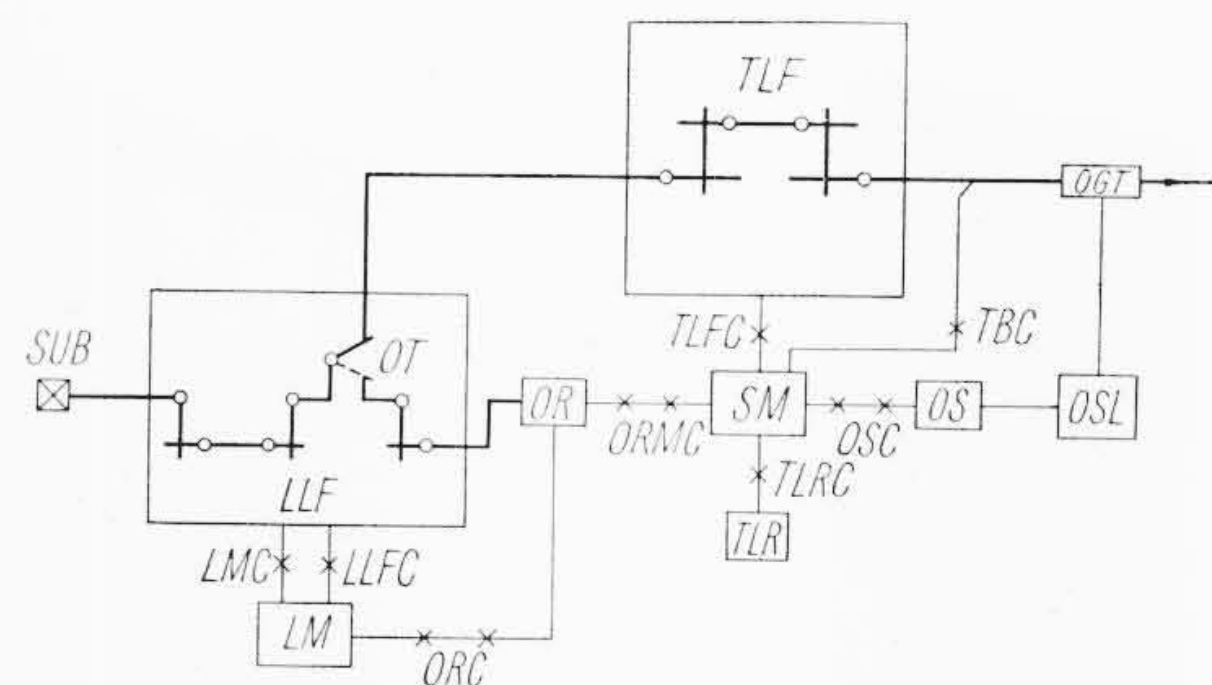


第3図 自局内接続

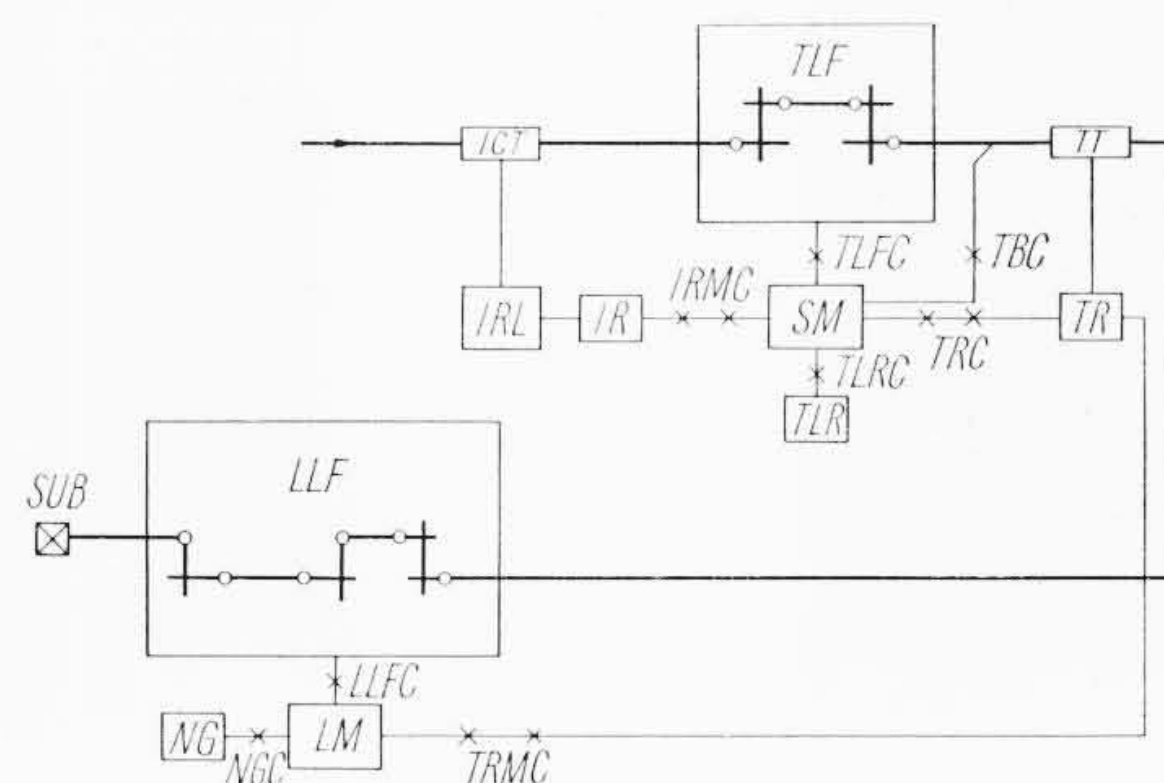
る。以後の接続は OGT と O S によって相手局で進められる。

3.2.3 着信接続

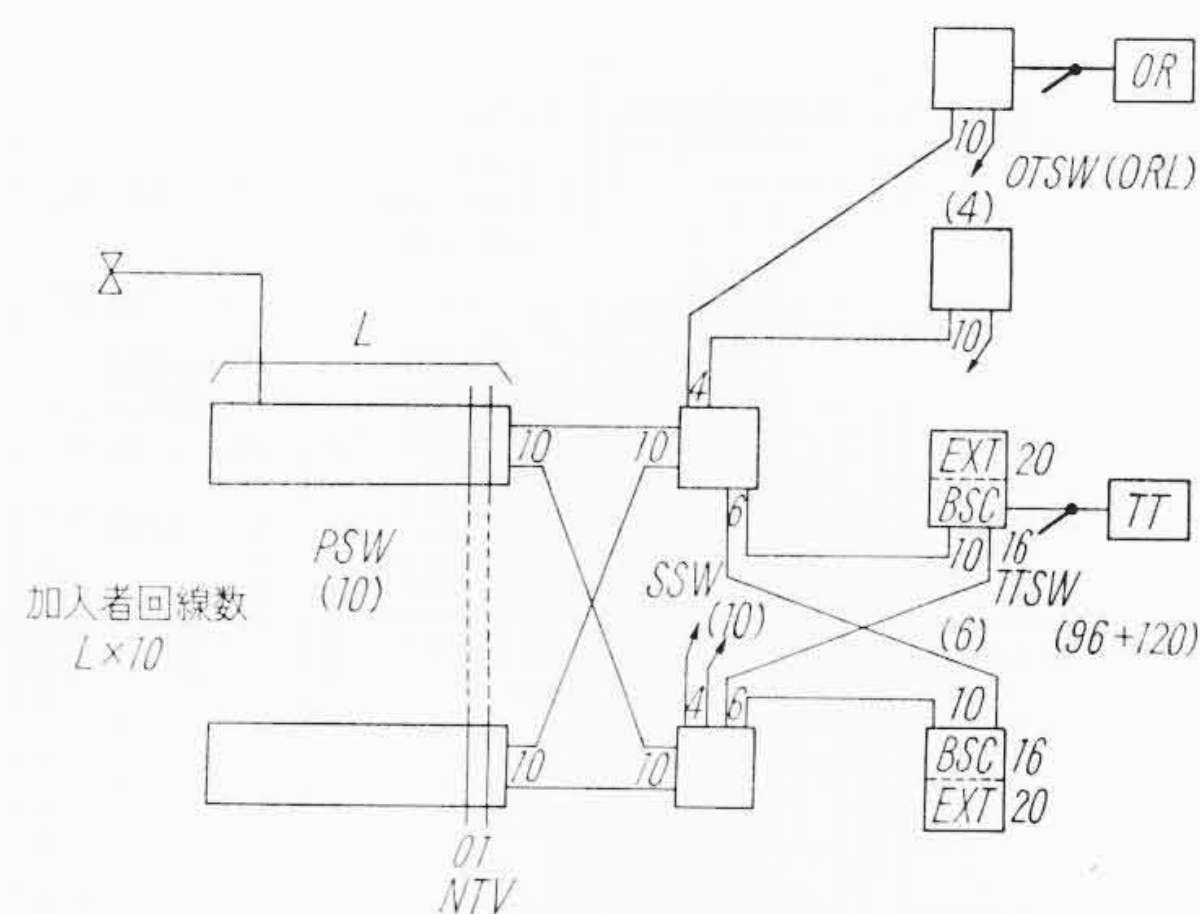
第5図に着信接続系統図を示す。前位局 OGT から入トランク (ICT) が起動されると入レジスタリンク (IRL) を通して入レジスタ (IR) が接続される。IR は前位局 O S または発呼加入者からの選択数字を受信し、入レジスタマーカコネクタ (IRMC) を通して SM を起動する。以下自局内接続と同様にして被呼加入者に接続



第4図 出中継接続



第5図 着信接続



第6図 ラインリンクフレームの構成

される。

4. 主要構成機器と群構成

改良形C41, 51形自動交換機に使用される機器のおもなものを取り上げ、群構成とともにその特長の概略を述べる。

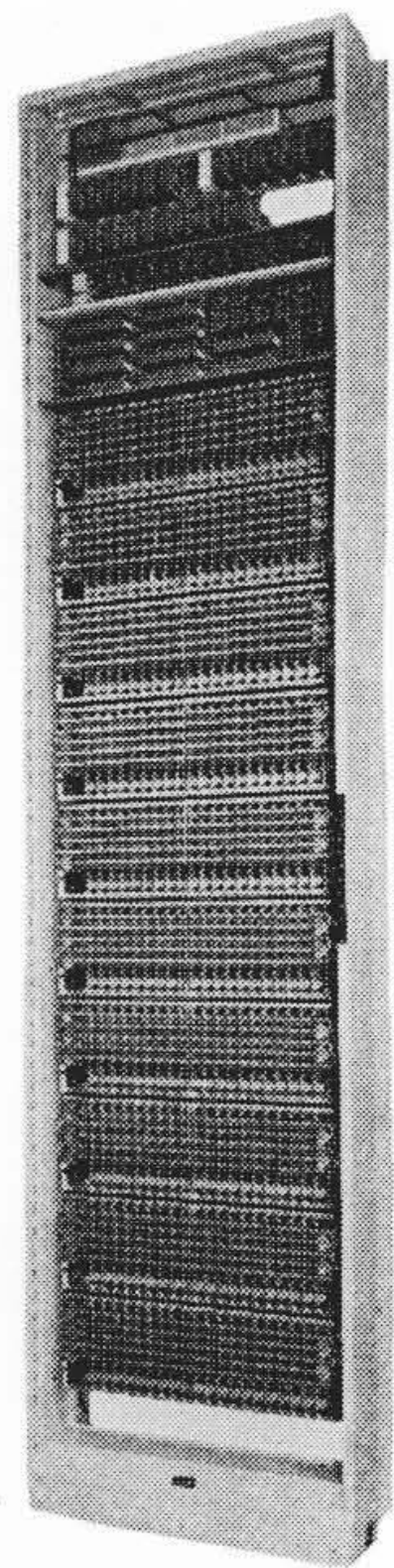
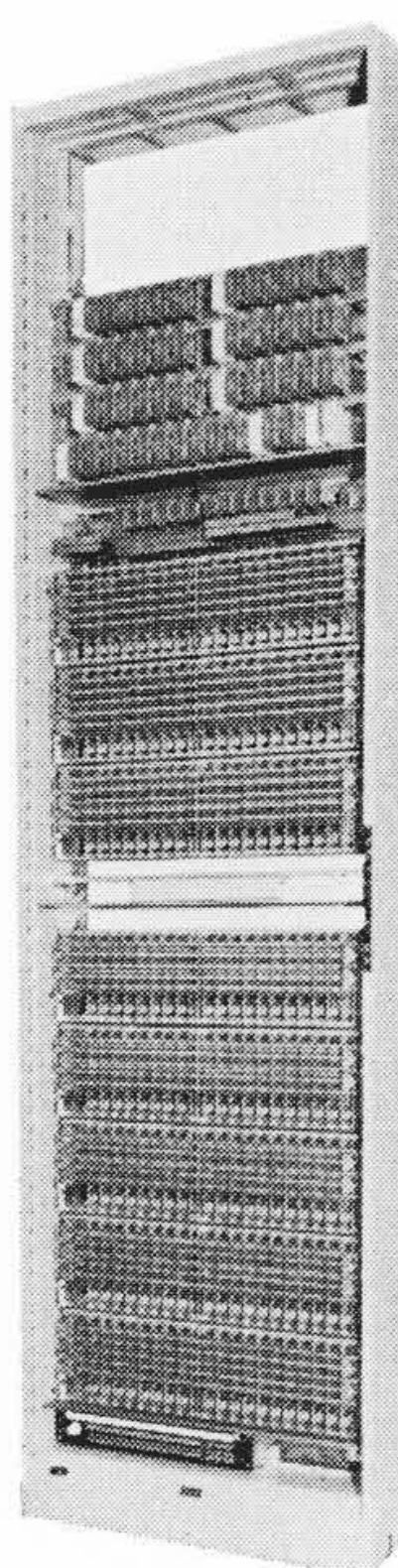
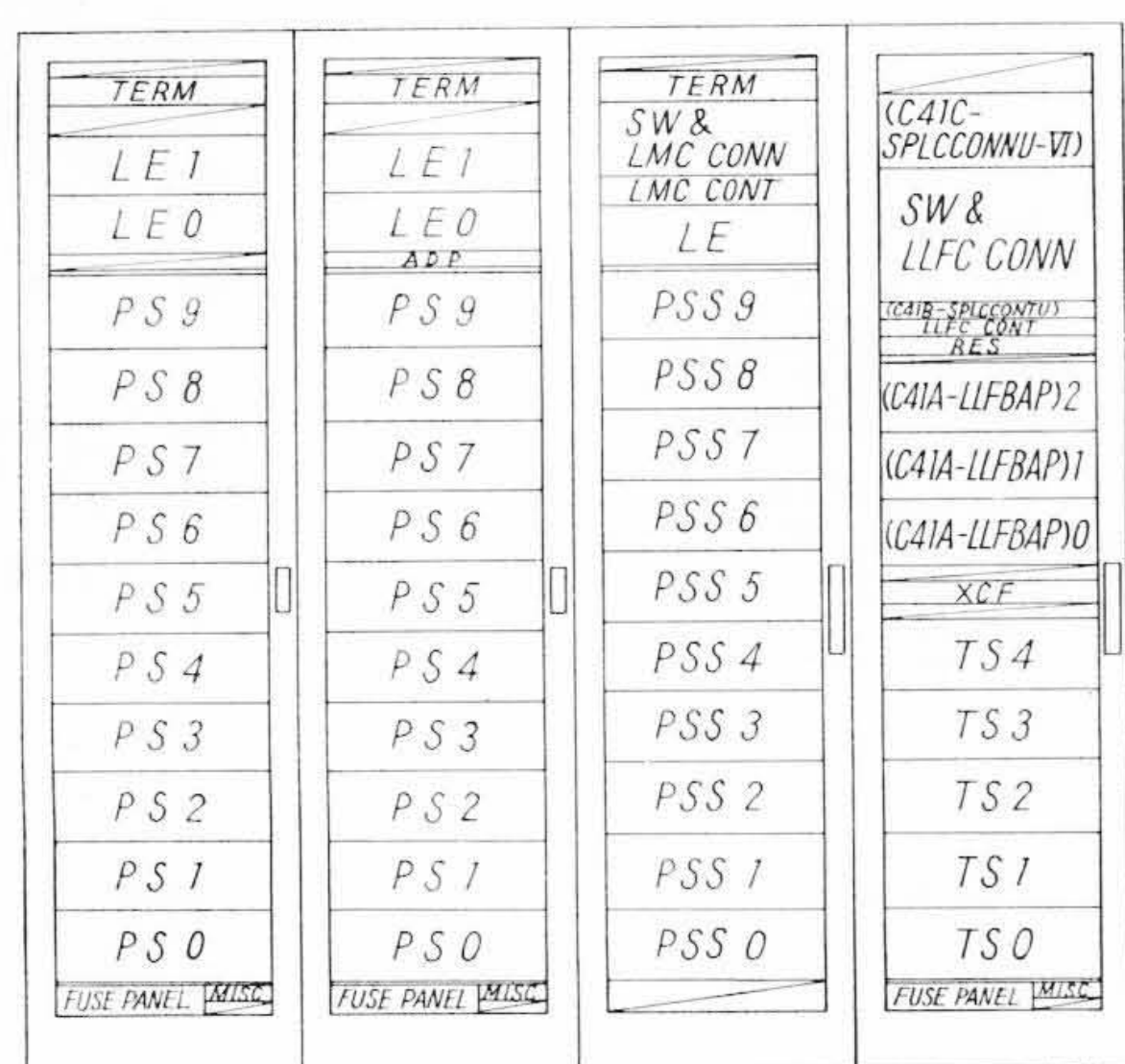
4.1 ラインリンクフレーム (LLF)

起呼3段、発信2段および着信3段の加入者線交換階梯の主通話路を構成する呼量ベースのリンクフレームで、リンク構成は完全単リンク、加入者は1次スイッチの垂直路に収容されている (第6図)。C A41号BラインリンクA架 (第7図) と C A41号BラインリンクB架 (第8図) で基本フレームを構成し、加入者端子数に応じてC A41号Dラインリンク補充架, C A41号Eラインリンク補充架を組み合わせる (第9図)。基本フレームを構成する架にはラインマーカコネクタ, ラインリンクフレームコネクタが搭載され、さらに架間束線が設けられているなど工事上の便宜がはかられている。

ラインリンクフレーム群は最大6フレームで構成され、3次スイッチ出側端子はフレーム間で複式がとられている。

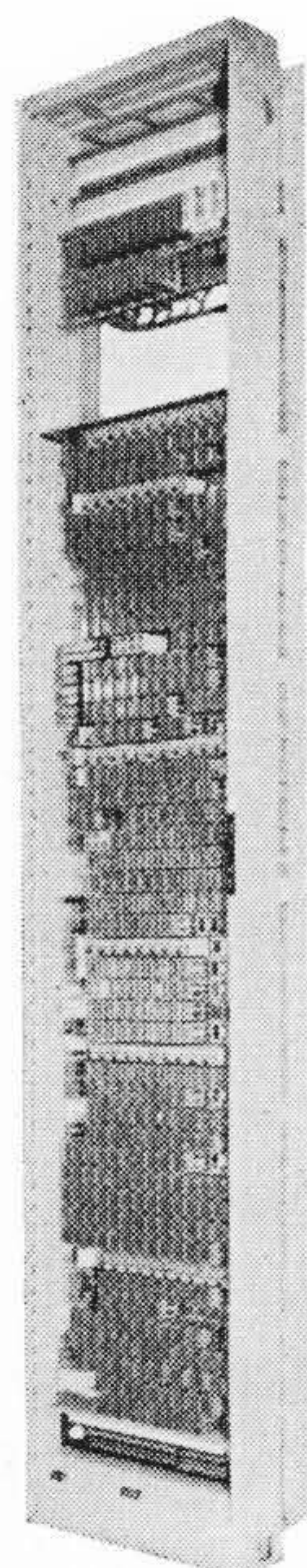
4.2 ラインマーカ (LM) および特殊ラインマーカ (SPLM)

起呼接続および着信接続を制御する加入者線交換階梯の共通制御装置で、C A41号Bラインマーカ架とC A41号B特殊ラインマーカ架 (第10図) の2種類がある。後者は前者に割込接続機能を付加したもので、実装上機能単位化が行なわれている。またマーカ架に障害記録コネクタを搭載したので従来の集中試験装置コネクタ架は廃

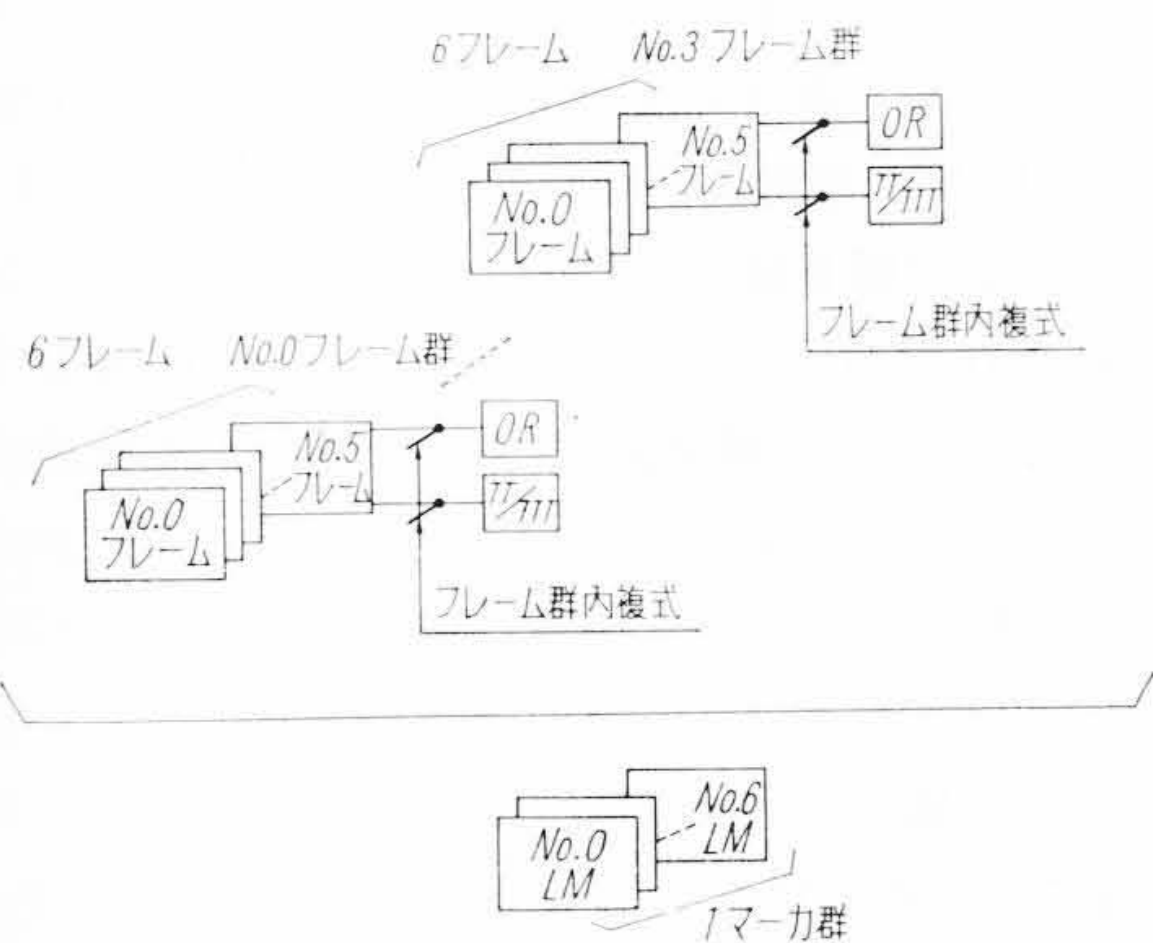
第7図 CA41号Bライン
リンクA架第8図 CA41号Bライン
リンクB架

CA41E-SLLF CA41D-SLLF CA41B-LLF-A CA41B-LLF-B

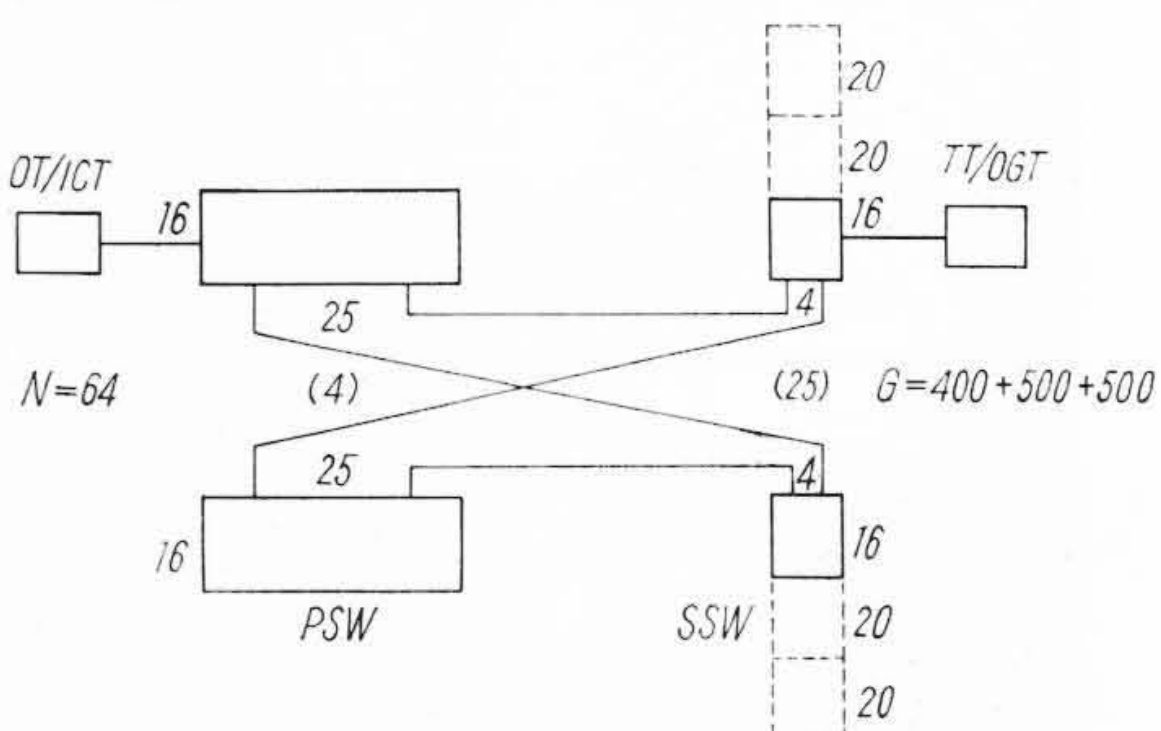
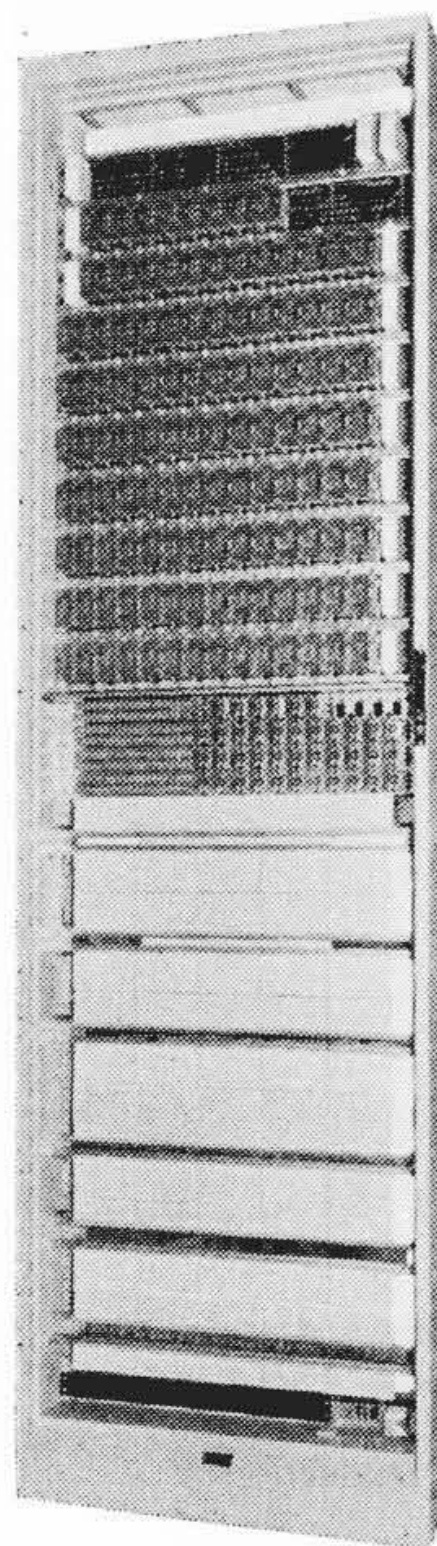
第9図 ラインリンクフレームの架構成



第10図 CA41号B特殊ラインマーカー架

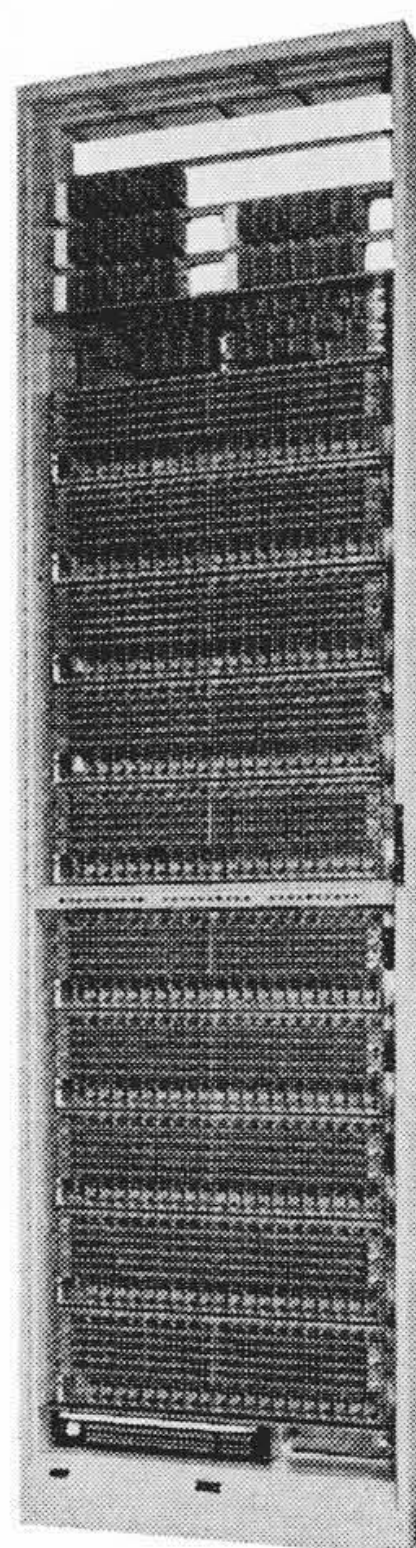
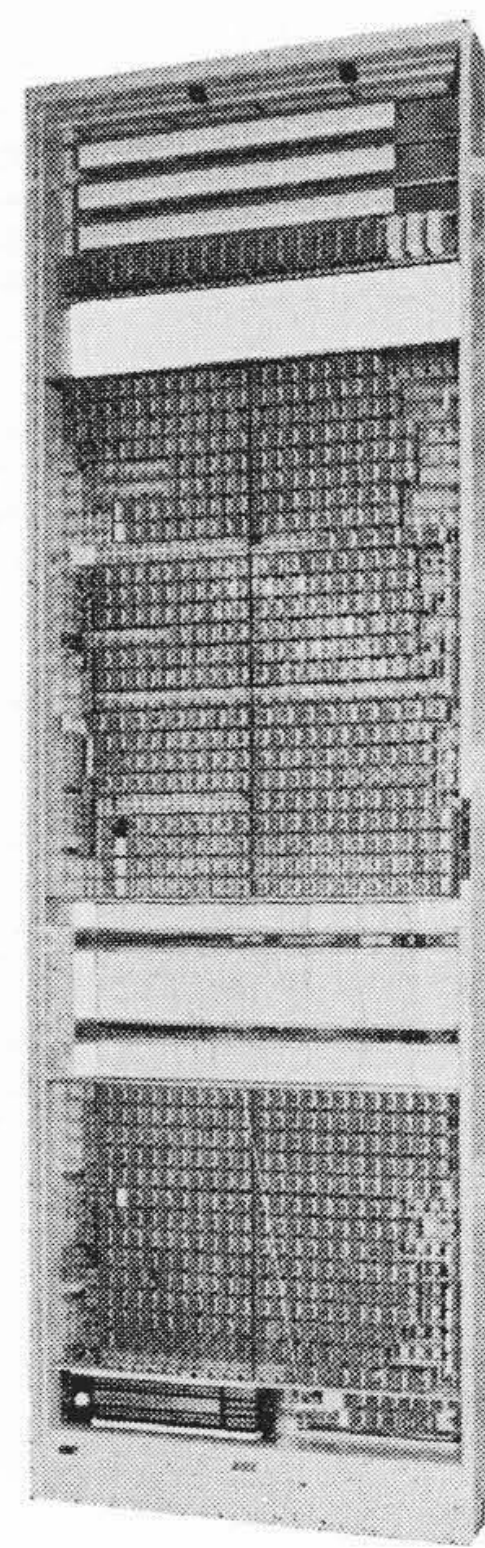


第11図 ラインリンクフレームの群構成



第13図 トランクリンクフレームの構成

第12図 CC41号Bナンバグループ架

第14図 CA51号Bトランク
リンク架第15図 CA51号B市内外セ
レクタマーカー架

止された。このほか、特別簡易公衆識別機能の追加、障害記録情報リードの整理などの機能整備が行なわれ、論理回路の合理化などにより保留時分を短縮し方式上からの経済化に寄与している。

ラインマーカー群は3マーカーまでは特殊ラインマーカー、それ以上はラインマーカーを追加する最大6マーカー構成で、最大4ラインリンクフレーム群を制御することができる(第11図)。

4.3 ナンバグループ (NG)

被呼加入者番号から被呼加入者のラインリンクフレーム上の収容位置と信号種別を翻訳する装置で、千位ごとに1装置設けられる。代表回線は大都市導入を考慮してCA41号Bナンバグループ架で全体の65%(大代表25%)、CC41号Bナンバグループ架(第12図)で37%(大代表15%)まで収容可能である。第2浦和局では、試験室に設置される関係上後者が使用されている。

改良されたおもな点は、交さ結線端子板が従来のはんだ付端子からラッピング端子にかわったことで、そのほか第2浦和局では後述するように内部複式端子板が試験的に使用されている。

4.4 トランクリンクフレーム (TLF)

中継線交換階梯の2線式主通話路を構成する2段フレームで、1次、2次格子間は完全単リンク接続になっている(第13図)。出線数に応じて出端子数を変えるために、基本架であるCA51号Bトランクリンク架(第14図)と増設架であるCA51号Bトランクリンク拡張用架を設け、後者には2次格子の拡張スイッチを搭載する。したがって入端子数64, 出端子数は基本架で400, 拡張架を入れて900, 1,400の3段階をとりうる。

トランクリンクフレーム群は最大10フレームで構成され、フレーム間で出端子複式がとられている。

4.5 セレクタマーカ (SM)

中継線交換階梯の市内、市外発信、中継、着信、自局内および特番呼などの接続を制御する共通制御装置で、CA51号Cセレクタマーカ架とCA51号B市内外セレクタマーカ架(第15図)の2種類がある。後者は前者に市外および市内タンデム階梯の制御機能を付加したもので、ラインマーカ同様機能単位化により種々の便宜をはかっている。従来2架1装置であったものを1架1装置に改良し、さらに新番号計画、新料金制度に適合しうるように配慮されている。ラインマーカ同様、論理回路を合理化することにより保留時分を短縮し、方式上からの経済化に寄与している。

セレクタマーカ群は最大6マーカで構成され、最大4トランクリンクフレーム群を制御することができる。

4.6 入レジスタリンクフレーム (IRLF)

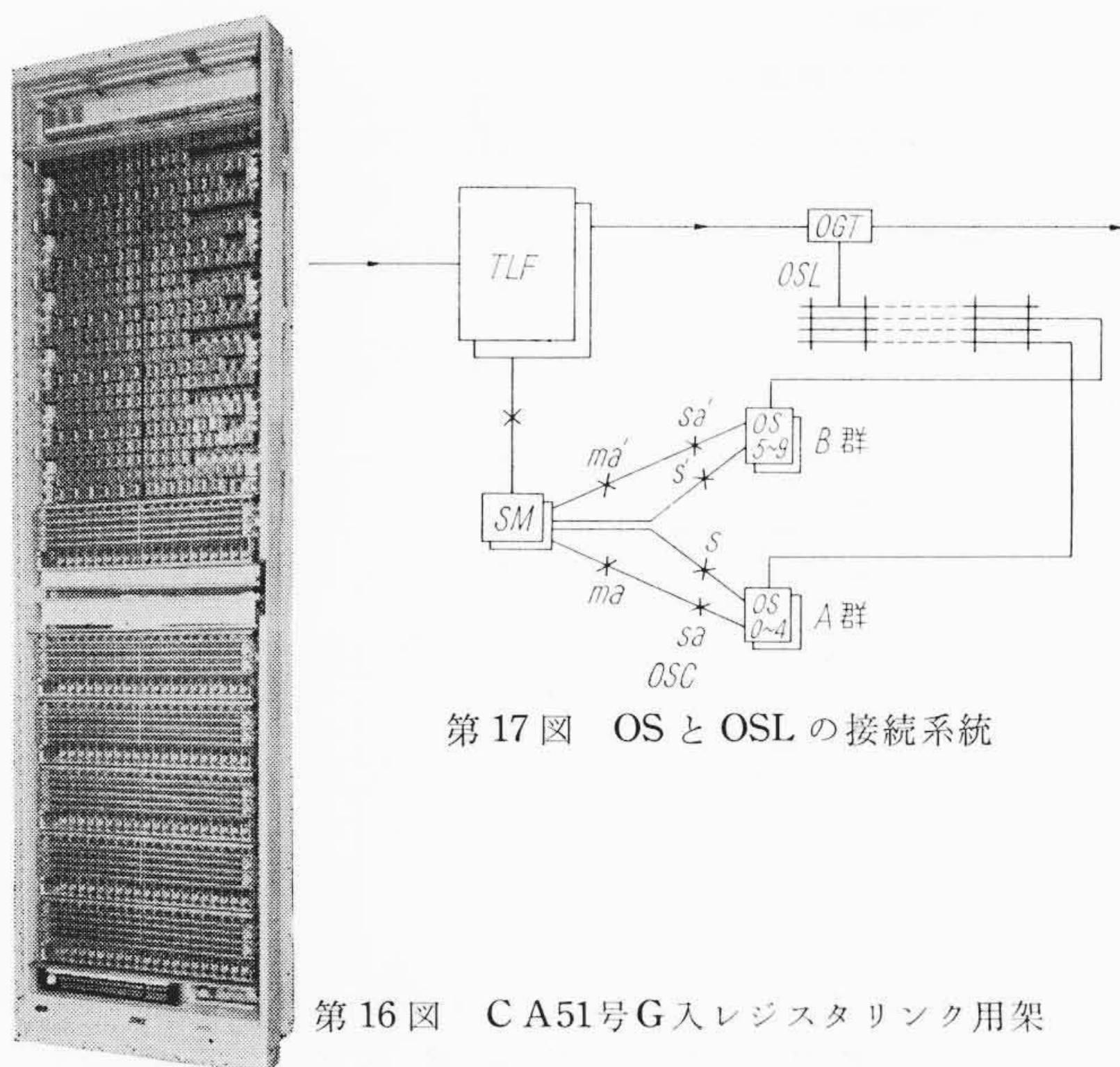
入トランクと入レジスタ間を接続する1段接続のリンクフレームで、専用の制御回路により設定される。課金情報の要否により12線式と6線式があり、信号形式によりリンクより先に接続路を形成するバイリンクをもつダイヤルパルス(DP)用とバイリンクのない多周波(MF)用に分けられる。改良形ではこのほか従局発信およびトランクリンクフレーム収容PBX加入者発信用として2段接続リンクフレームが新設計された。

同一セレクタマーカ群に属する同一機種レジスタに対する入トランクでリンクを構成し、DP用では入レジスタリンク間でグレーディングをとり、後述するように入レジスタの能率を高めている。

一例として6線式DP用のCA51号G入レジスタリンク用架を第16図に示す。

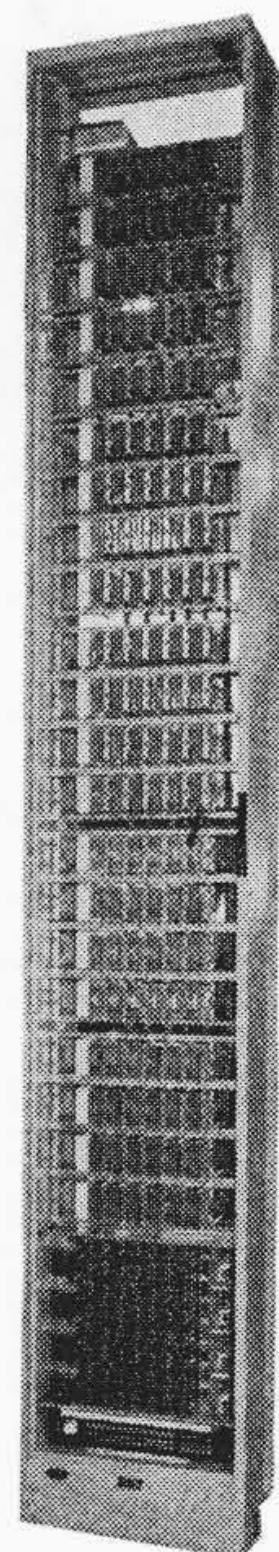
4.7 出センダリンクフレーム (OSLF)

出トランクと出センダ間を接続する1段接続のリンクフレーム

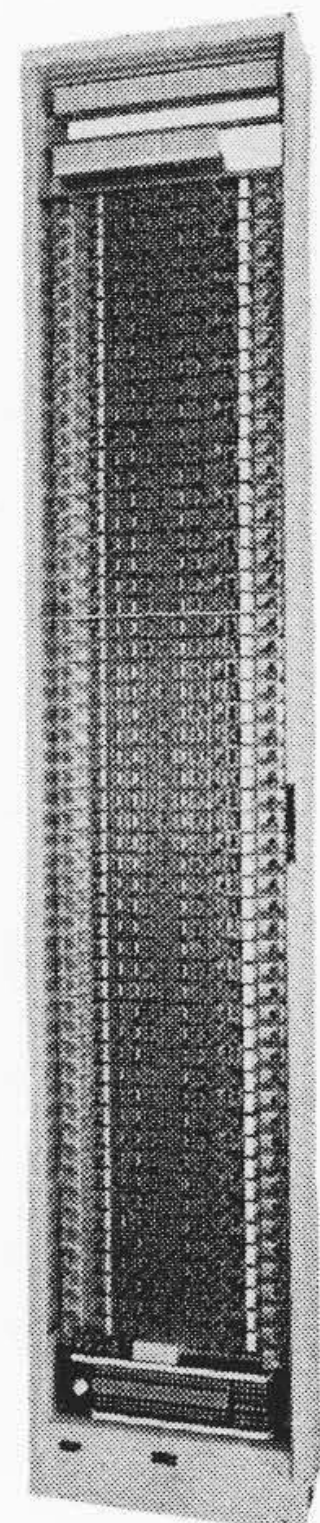


第17図 OSとOSLの接続系統

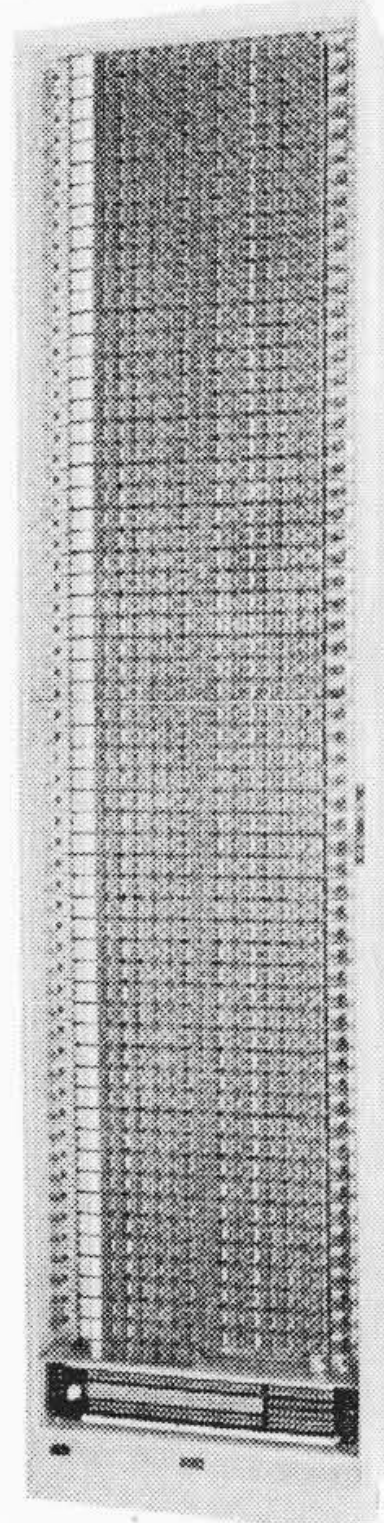
第16図 CA51号G入レジスタリンク用架



第18図
CA41号B混載コ
ネクタ用架



第19図
CA41号B着信ト
ランク用架



第20図
CA51号K入トラ
ンク用架

で、セレクタマーカの制御で設定される。

原則として同一セレクタマーカ群に属するトランクリンクフレームに収容された出トランクのうち、同一機種の出センダに対するもので群を構成する(第17図)。

4.8 そのほかの機器

4.8.1 コネクタ類

コネクタは共通制御装置であるマーカと被制御装置であるフレーム、レジスタ、センダ、トランスレータ、ナンバグループおよびトランクなどの間の情報送受を行なうための接続装置で、接続路を構成する接続ユニットとそれを制御する制御ユニットで構成される。形式上大別してシングルエンドコネクタとダブルエンドコネクタがあり、フレームコネクタ(LMC, LLFC, TLFC)、トランクブロックコネクタ、ナンバグループコネクタおよびトランスレータコネクタなどが前者に相当し、レジスタマーカコネクタ(ORMC, IRMC, TRMC)、レジスタコネクタ(ORC, TRC)および出センダコネクタなどが後者に相当する。

一例としてIV類とI類コネクタを混載したCA41号B混載コネクタ用架を第18図に示す。

4.8.2 トランク類

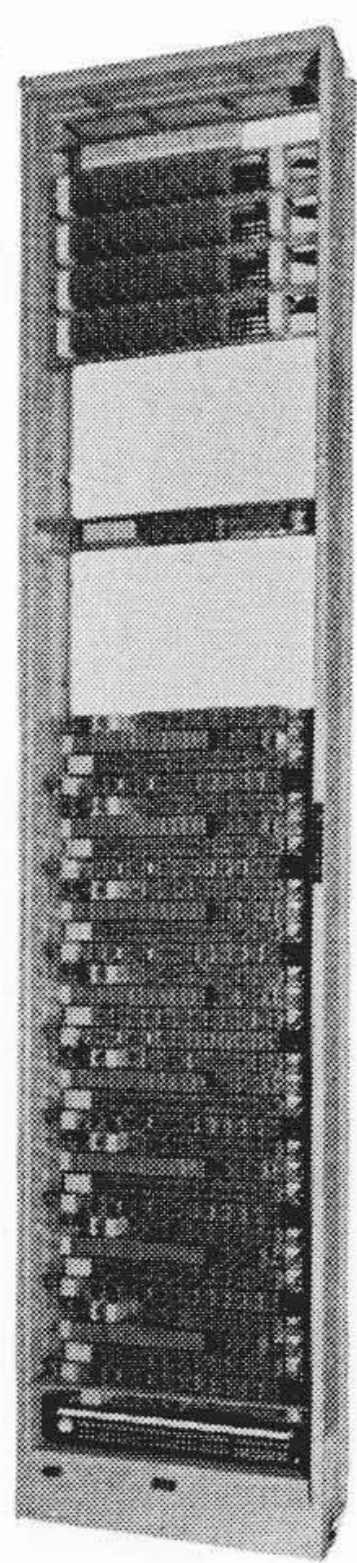
C41形トランクには、着信トランクと市外台からの市外出中継呼および割込出中継呼に使用される市外着信トランクなどがあり、後者はラインリンクフレームのほかに割込リンクフレームへの接続端子をもっている。

C51形トランクには、ループ(LP)、搬送(OB)およびCX(またはDX)の監視信号方式、単一登算またはK課金などの課金方式、出側または入側保持などのトレーン保持方式など階梯や機能により種々の出入トランクがある。

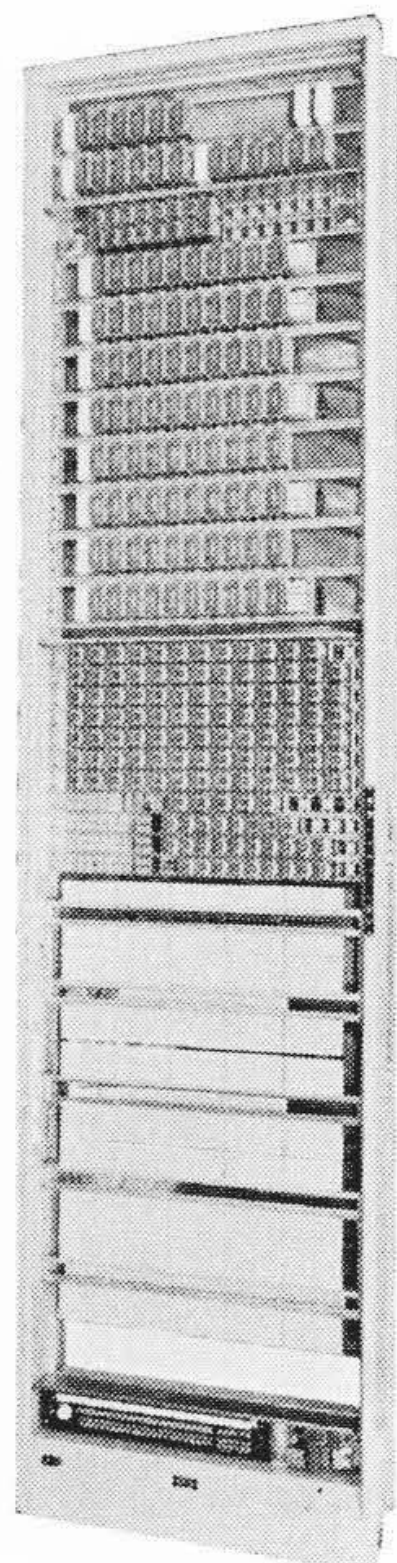
第19図はC41号B2回線着信トランクを全実装したCA41号B着信トランク用架、第20図はC51号B KLP入トランク、C51号B KCX入トランク、C51号B KOB入トランクを混載したCA51号K入トランク用架を示す。

4.8.3 レジスタセンダ類

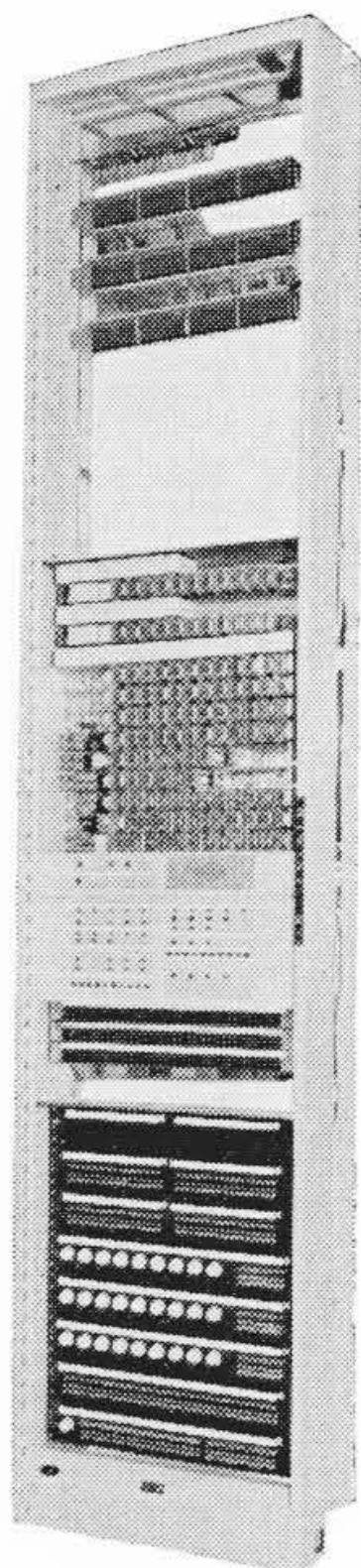
レジスタは接続に必要な選択数字情報を受信、蓄積する装置で、C51号B発信レジスタ、C51号F DP入レジスタなど信号方



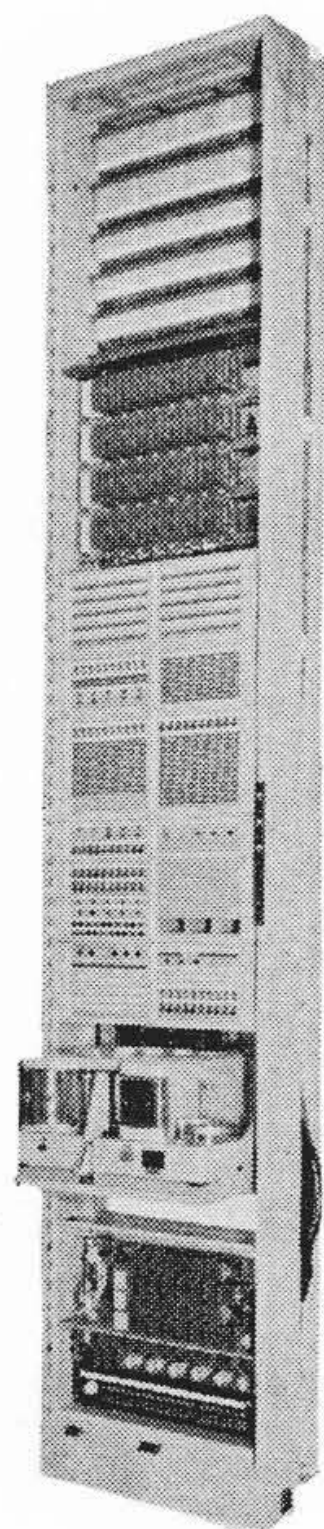
第21図
C A51号B発信レ
ジスタ用架



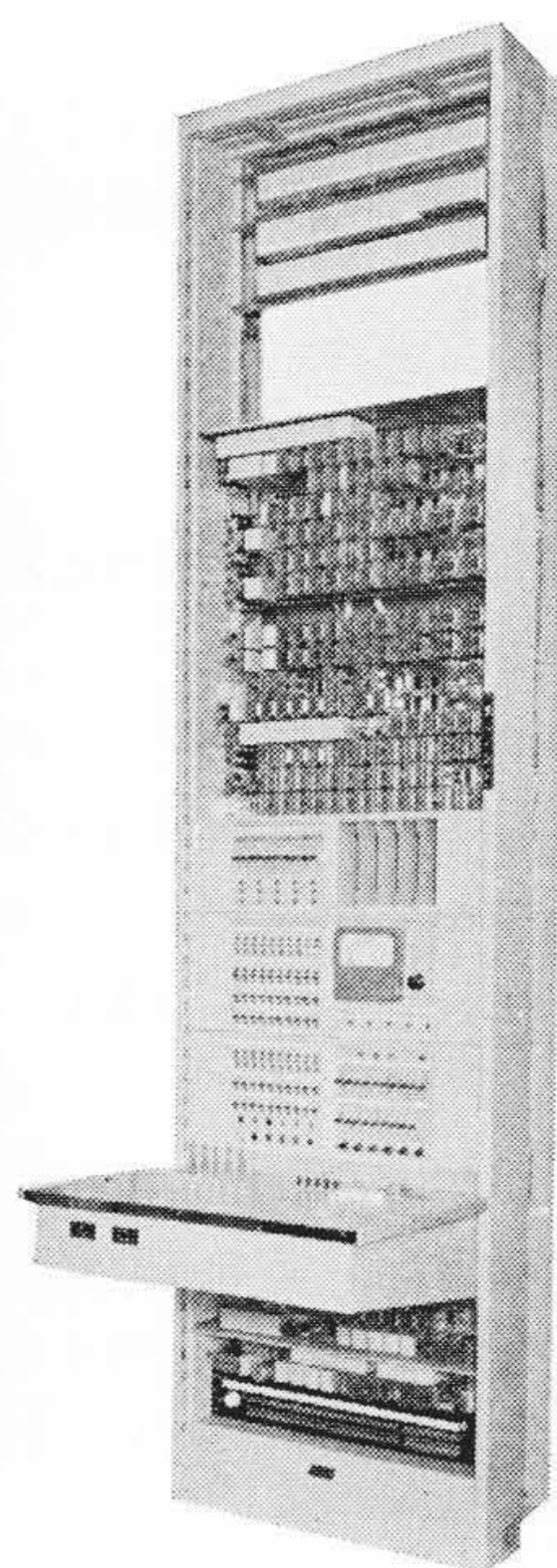
第22図
C A51号B 5 数字
トランスレータ架



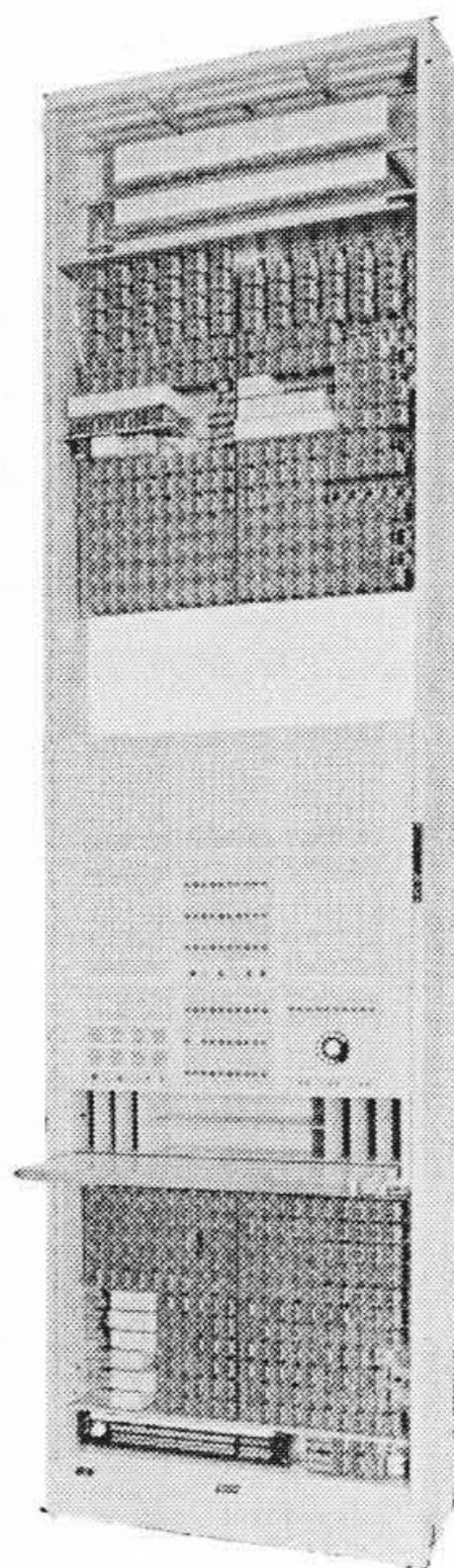
第23図
C A41号A監視供
給架



第24図
C A41号A集中監
視架



第25図
C C41号D線路試
験架



第26図
C A41号B集中試
験架

式や階梯により各種設けられている。センダは選択数字情報を相手局に送出する装置で、信号方式によりC51号D DP出センダとC51号D MF出センダの2種類がある。C41, 51形自動交換機は部分共通制御方式を採っているので、このほかにC41号B着信レジスタ、C51号A TS 自局内レジスタなどのインパルス受信機能のない階梯間レジスタをもっている。また改良形では新たにトランジスタ式MF受信器を採用している。

一例としてC51号B発信レジスタを搭載したC A51号B発信レジスタ用架を第21図に示す。

4.8.4 トランスレータ類

選択数字情報をセレクトマーカの制御情報に翻訳する装置で、市内用、市外着信用として2数字翻訳のC A51号A 2数字トラン

スレータ用架および3数字翻訳のC A51号B 3数字トランスレータ架、市外用として部分5数字翻訳のC A51号A 5数字トランスレータ架およびC A51号B 5数字トランスレータ架(第22図)、加入者番号翻訳のC A51号A 3数字トランスレータ架がある。情報展開網は抵抗または整流器で構成され、第2浦和局ではナンバグループ同様内部複式端子板が試験的に使用されている。各架にはトランスレータコネクタが搭載され、トランスレータの能率を高めるために実装の許す限り2マーカ群からの制御を可能にしている。

4.8.5 付帯装置類

付帯装置としては、-48V主電源、課金パルス源を除く各種電源、信号音源および断続源を各装置に供給しているC A41号A監視供給架(第23図)、各種装置の監視閉そく機能を集中したC A41号A集中監視架(第24図)、加入者線路などを試験するC C41号D線路試験架(第25図)、局内接続試験機能を集中したC A41号B集中試験架(第26図)などがある。主装置に合わせて全面的に改良が行なわれ、合理化されている。

5. 改良形C41, 51形交換機の特長

——経済化および安定化のための新技術——

改良形C41, 51形交換機の設計にあたっては、適用範囲の拡大のための必要装置の設計と経済化が目標とされた。旧形C41, 51形交換機も相当の時日を費やし経済性を考慮して設計されたものであるから、労せずして1割以上の経済化はできない。したがって全装置にわたり群構成、具備機能について検討を加え、これらの改良および新技術の開発などの集積結果として所期以上の経済化が行なわれたと考える。各装置についての改良、経済化事項の一覧を第2表に示す。なお特長ある項目については以下に簡単に説明する。

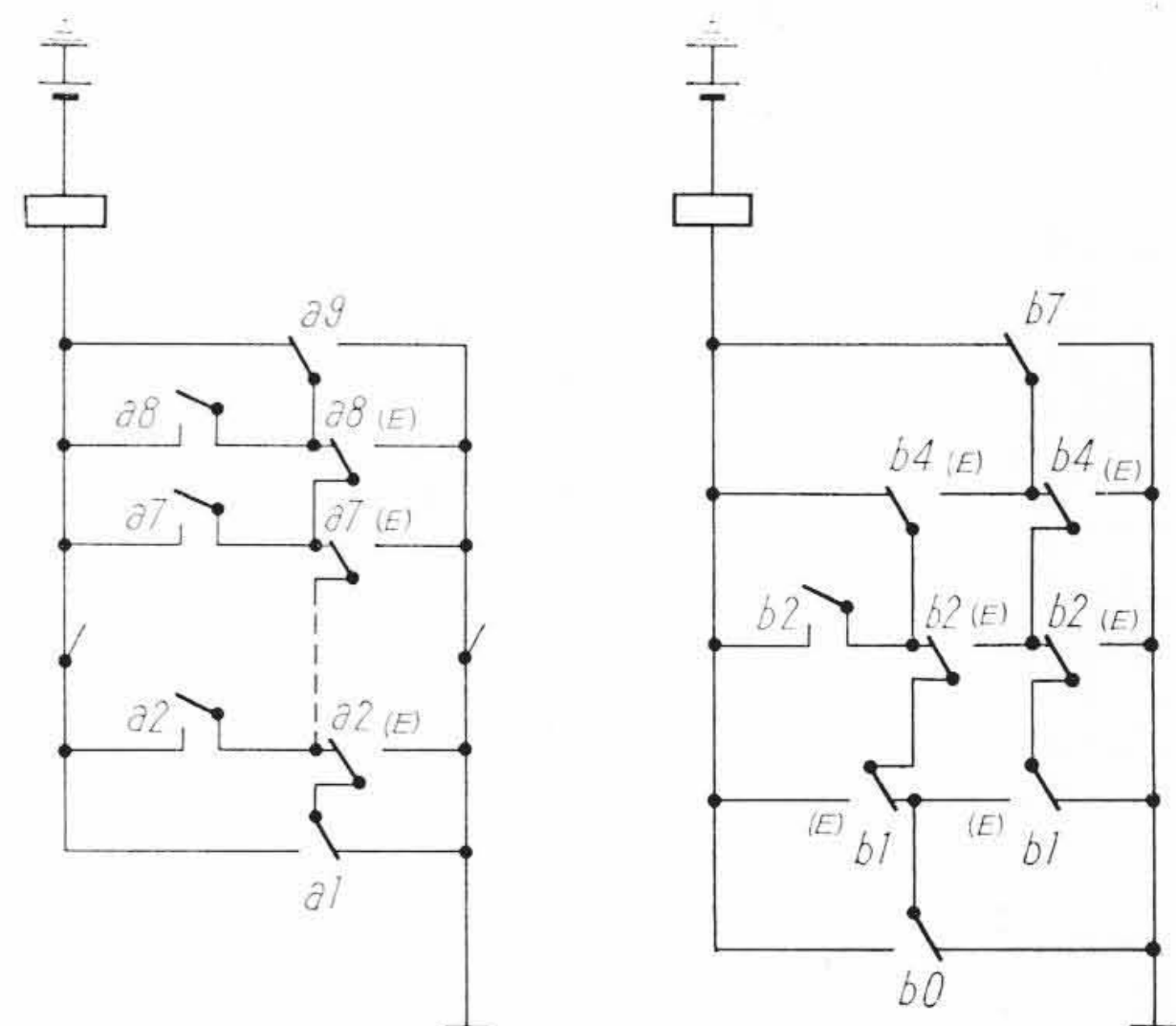
5.1 経済化のための新技術

5.1.1 ラインマーカの捕捉方法の改良

ラインマーカ群は、前述したように割込機能をもった特殊ラインマーカとラインマーカにより構成される。従来は割込呼の待ち合わせを考慮して、一般呼はラインマーカを優先して捕捉し、あふれた呼だけが特殊ラインマーカを捕捉する形式が採られていたが、割込呼がきわめて少ないことを考えて、改良形では一般呼はラインマーカおよび特殊ラインマーカを無順位選択し、割込呼は特殊ラインマーカだけを捕捉する形式に改められ、ラインマーカ群の制御許容負荷が増大され、またラインマーカおよび特殊ラインマーカの稼働率が均等化された。

5.1.2 マーカの保留時分の短縮⁽⁶⁾⁽⁷⁾

マーカの保留時分を短縮することは、マーカの許容負荷容量を



(A) 1 out of 10 チェック回路 (B) 2 out of 5 チェック回路

第27図 復旧形論理回路

第2表 改良設計による改良事項一覧

項番	装 置 名	改 良 項 目	効 果			項番	装 置 名	改 良 項 目	効 果				
			経済化	適用範囲拡大	保守安定度向上				経済化	適用範囲拡大	保守安定度向上		
1	ラインリンクA架 ラインリンクB架	1. CA41号BラインリンクA架にラインマーカコネクタLMCを搭載	○			12	入レジスタリンクフレーム	3. MFIR用コントローラの制御方式の変更	○				
		2. DM, TM用 CA41号CラインリンクBの新設計	○	○				4. トランククラスの整理により TN-リレーのWJリレー化	○				
		3. 端子収容の合理化による標準局における LMCのWMの削減	○					5. RBリレーのWKリレー化	○				
		4. LGA-, LGB-リレー総合による C41A-LLSCUの廃止	○			セレクトマーカ架 市内外セレクトマーカ架	1. 全国番号計画の改編, 市外料金制度の変更に伴う回路の合理化		○				
		5. フレームコネクタの固定搭載	○				2. 16万回線マルチユニット局制御機能付与		○				
		6. 分割コネクタの分離による接続ユニットの縮小	○				3. 下りIOR機種に対する制御機能の追加		○				
		7. リンクマークビジー用キーをフレームアブライトへ実装することによるJKL盤の削除	○				4. オーバフロー接続機能をLS階梯へ付与	○	○				
		8. 架上端子板の効果的利用による複式端子板の削除	○				5. 自即公衆機能付与		○				
		9. ジャンパ端子板の縮小	○				6. 準市内接続機能付与		○				
		10. スイッチの電力配分整理	○		○		7. 保留時間の短縮 7.1 TLRの捕捉時期の合理化 7.2 TLR切換動作の整備 7.3 クロスバスイッチのセレクトマグネットの倍電圧動作の導入 7.4 情報転送回路の倍電圧動作導入 7.5 重負荷時のトランクリンクフレームの捕捉時間の短縮 7.6 トランク試験回路の連動化	○					
2	割り込みリンク架	1. 割り込みリンクフレームコネクタの固定搭載	○			13	8. 消去数字再現回路等整流器の論理回路導入による論理回路の簡略化, 小形化	○					
					9. 集中試験コネクタ搭載		○						
3	コネクタ用架 および マーカコネクタ用架	1. キー, ランプを制御ユニットへ分散実装することによるJKL盤削除	○				10. 1装置1架実装化	○					
		2. CU形端子の効果的使用によるMISCパネル削除	○				11. 障害記録の合理化	○		○			
		3. LMCのラインリンクA架搭載によるLMC用架の削除	○				トランスレータ	1. 機種の整備		○			
		4. TLRCのトランスレーダ架搭載によるTLRC用架の削除	○					2. TLRC搭載	○				
		5. CA41A-CFCE-MIX架, CA41B-CFCE-MIX架の新設計によるコネクタ架の合理化	○	○				3. 2マーカ群よりの制御を可能にした	○				
4	コネクタ制御ユニット	1. 障害切換補助リレーTR1削除	○					4. TLRC回路の簡略化	○				
		2. キーランプを制御ユニットに実装	○					5. 内部複式端子板の試験的導入 (第2浦和局)	○				
		3. チェーン監視回路の消費電力低減	○					6. セレン整流器によるマトリックスの導入	○				
		1. LM, SPLMの捕捉方法の改良	○		○		レジスタおよびセンダ	1. 大都市用機種の新設計 1.1 ORS, 発信用IRS 1.2 発信用DPIR		○			
2. CBリレー動作回路改良によるCB抵抗削除	○			2. トランジスタ化多周波受信機の導入	○			○					
3. MSAリレー, MKリレーの統一およびRKリレー削除	○			3. TS関係機種にMS機能追加	○								
4. 2次試行回路改良によるTR1リレー削除	○			4. 応答確認式DPパルス方式廃止	○								
5. TM1リレー削除	○			5. TSIRおよび着信IRのインパルスリレーのWAリレー化	○								
6. オーバオールタイム回路AL1の削除	○			6. インパルス蓄積制御回路の改良	○								
7. 試験呼のマーカ指定機能削除	○			7. プリトランスレション回路の改良	○								
8. WMリレー用火花消去器実装	○			8. 多周波受信機の誤動作防止				○					
6	コネクタ接続ユニット	1. コネクタ接続ユニットとマーカコネクタ接続ユニットの統一	○			9. マーカ起動方法の整理合理化		○					
		2. OSC用接続ユニットのTSTリレーの統一および削減	○			10. トランク-レジスタ, レジスタ-マーカ間情報転送方法の合理化		○					
		3. 接続ユニットWMリレーの削減 3.1 LMC: 1/2 3.2 TRC: 1/2 3.3 ORMC: 3/4	○			11. 回路合理化によるWAリレーのWKリレー化	○						
7	ラインマーカ架 特殊ラインマーカ架	(1. 走呼マーカ, 着信マーカの整備)		○		15	12. マーカ関係リレーの連動化	○					
		2. H形割り込み機能削除	○				13. 重負荷時制御回路の合理化	○					
		3. 4共同加入者機能削除	○				14. マーカ指定捕捉機能の廃止	○					
		4. 特別簡易公衆機能追加		○			15. トラヒック観測項目の整理			○			
		5. LLF発信3次スイッチ複式単位を3フレームに改善	○				16. ジャック, キーの装置内実装によるJKL盤の削除	○					
		6. 加入者サービスクラス, リンキングクラスの整備追加		○			17. 群構成の固定化などによる工事の容易化			○			
		7. DTL接続をCTD接続に統一	○				18. 機能合理化による付加用品の減少	○					
		8. NU専用ナンバグループ機能追加	○	○			16	トランク全般	1. 架幅統一をやめ最適架幅に実装	○			
		9. 保留時間の短縮 9.1 接続シーケンスの合理化 9.2 割り込みリンク捕捉時期を早める 9.3 速動CHT回路導入 9.4 加入者収容識別回路に復旧論理回路の導入	○						2. 各トランクのBリレーの自己保持形により再起動防止			○	
		10. RC情報の2重ジャンパ検出機能追加			○				3. クロスバスイッチ保持接点に火花消去回路追加			○	
		11. OR, TT, TTTへの情報転送回路改良	○			4. 各種信号音のループ回路による分配					○		
		12. PBX選択回路の定順位化			○	17			音信トランク 市外着信トランク	1. 着信階梯用専用トランクの新設計	○	○	
		13. 共同加入者識別回路の簡略化	○							2. パルス制御市外着信トランクの新設計		○	
		14. 有極リレーのリードリレー化	○							3. トランクリンクフレーム群内のLS, TS混合をやめることによりTISリレー削除	○		
		15. サージサプレッサの拡張適用による接点保護			○					4. H形割り込み回路削除	○		
		16. 障害記録の合理化			○		5. 被呼者応答監視リレーの誤応答防止用補助リレー削除	○					
		17. トラック観測項目の合理化			○		6. 着信無料トランク呼出し方式改良によりPRリレー削除	○					
		18. 集中試験コネクタを搭載	○				7. 4共同加入者の廃止によりNRリレー削除	○					
8	ナンバーグループ架	1. ジャンパ端子板のラッピング化による小形化	○			8. 受話器はずし監視および強制切断機能追加		○					
		2. 上記による代表加入者収容容量の拡大			○	9. 市外着信トランクは着信トランクの溢れ呼を扱わないことによりMTリレーの削除	○						
		3. 内部複式端子板の試験的導入 (第2浦和局)	○			10. 市外着信トランク1装置3パネルに実装	○						
		4. MULT, TELジャック実装追加			○	11. セレクトマーカ-着信トランク-着信レジスタ間の群構成の自由化							
9	着信レジスタ架	1. SM-, TT-, TR間の群構成の自由化		○		18	出入トランク	1. 大都市導入必要機種整備設計 ORS用OGT MS用上りIOT ペナルチメートセレクト用上りIOT		○			
		2. TRCのWMリレーの削減による1架搭載数の増大	○					2. 全出入トランクをDP, MF兼用トランクとする			○		
		3. 途中放棄監視機能削除	○					3. パルス制御DLトランクの新設計		○			
		4. MSTリレーとAVリレーの併合統一	○					4. 信号方式変換のためのトランクのアダプタ形式廃止およびこれに伴う全信号方式トランクの整備	○				
		5. DTL情報削除	○					5. LP回線用機種に長距離中継機能追加		○			
		6. 試験方法の合理化			○			6. 搬送用トランクの復旧不良監視時間を6分より10秒に変更	○				
10	自局内レジスタ架	1. 下り用IOR新設計		○									
11	トランクリンクフレーム	1. トランクリンクフレームコネクタの固定搭載	○										
12	入レジスタリンクフレーム	1. DPIR用入レジスタリンクフレームにグレーディング方式の導入	○										
		2. 発信IR用2段入レジスタリンクフレームの新設計	○	○									

(第2表続き)													
項番	装 置 名	改 良 項 目	効 果				項番	装 置 名	改 良 項 目	効 果			
			経済化	適用範囲拡大	保安性向上	経済化				適用範囲拡大	保安性向上		
18	出入トランク	7. CXトランクの復旧信号確認機能追加	○			22	監視供給架	1. K課金方式実施に伴い6秒断続信号機能削除	○				
		8. CX入トランクのいっせいで起動監視機能追加		○				2. 搬送回線復旧不良監視時間変更により6分ピックアップ信号機能削除	○				
		9. LS課金出トランクにフラッシュ吸収機能追加	○					3. 20秒ピックアップ信号をハウラ発生装置監視のために新設	○				
		10. 試験方法合理化により入トランクのTリレーのWKリレー化および出トランクのTリレーの削除	○					4. 断続信号の交換機側監視機能全面的削除	○				
19	特殊トランク	1. 大都市用警察消防トランクの新設計		○			5. 3分断続信号の信号機監視機能削除	○					
		2. 着信無料トランクの共同切換装置を利用した発着衝突誤登録防止			○		6. 信号機は手動切換えとし、自動切換機能の削除			○			
20	集中試験装置架	1. 試験方法の合理化	○		○		23	集中監視および障害記録関係	7. 信号音分配方式の改良			○	
		1.1 次階梯マーカ指定機能削除							8. 信号音ヒューズ監視リレーの1本化	○			
		1.2 IR試験方法の改良および入レジスタリンクテストバーチカル削除							9. PNT音機能削除			○	
		1.3 発信試験線をTLF群当たり1本に削減							10. BBおよび+150V配分方式の改良および専用ヒューズ盤新設			○	
		1.4 出トランク試験方式の簡単化およびTリレーの削除							11. 出入ランプ盤および関連機能削除	○			
		1.5 トランスレータ検証試験回路の整備簡略化							12. ハウラ制御ユニット搭載数増大		○		
		2. 4 共同電話機擬似回路削除	○						13. 課金装置警報回路追加			○	
		3. レジスタマーカ間情報整理による転送回路の整理	○			1. 架構成の改良合理化			○	○	○		
		4. トランク擬似回路の整理	○			2. 障害記録専用架の廃止			○				
5. DL-ICT試験機能の追加		○		3. C45 話中表示盤の廃止	○								
6. 集中試験コネクタのMTF側コネクタの整理	○			4. 装置ごとと警報表示を止め機種ごとと表示とすることによる簡略化	○								
7. 集中試験コネクタの各マーカ架実装により集中試験コネクタ架削除	○			5. 発信規制機能の追加		○	○						
8. MULT, TELジャックの使用ランプ実装			○	6. 障害記録の損失表示機能削除	○		○						
9. トランジスタ化多周波受信器の導入	○			7. 低電力ランプ2-YAWの導入	○		○						
21	線路試験架	1. 架構成の変更	○			24	度数計用架	1. 架幅をC4よりC7に拡大し実装能率の向上	○				
		1.1 線路試験トランクの固定搭載化						2. 1パネル40回線1架2,400回線実装	○				
		1.2 JKLパネルの削除						3. 裏面取付整流器の全面的導入による実装スペース縮小	○				
		1.3 度数計試験装置の固定搭載化				25	トラヒック観測装置架	1. フレーム構成の改良	○				
		1.4 LTRMC CONTパネル削除						2. 随時観測項目の集中化の一部廃止	○				
		1.5 付加用品の固定搭載化						3. 着局符号別呼量測定は別途可搬形装置による	○				
		1.6 HOWCONTの搭載				4. 測定項目の合理化	○						
		1.7 架上端子収容の合理化				26	単体品関係	1. トーキー分配ユニットの新設		○			
		2. 多周波受信機の指定搭載およびDC制御の導入	○					2. トーキー増幅装置予備切換方式の経済化	○				
		3. 電鍵操作法の変更		○				3. ハウラ制御ユニットを一般用とLTF用に分離	○				
		4. 親局子局間の新情報転送方法の導入		○	○			4. ハウラ音送出方法の改良			○		
		5. 試験入トランクの簡略化	○										
		6. 受話器はずし回線の検出方法の改良			○								
		7. 線路試験トランク表示法の変更	○										
8. 試験座席部実装の改良	○												
8.1 裏面実装部													
8.2 座席裏面													

第 3 表 旧形および改良形ラインマーカの保留時分				
接 続 別		旧 形 (ms)	改 良 形 (ms)	
発 信 接 続	一 般	345	240	
	一 般	445	265	
着 信 接 続	小 代 表	515	315	
	大 代 表	585	360	
	話 中	265	195	
割り込み試験接続		545	335	

第 4 表 旧形および改良形セレクトマーカの保留時分			
接 続 別		旧 形 (ms)	改 良 形 (ms)
自局内接続 (4D, 5D)		455	365
発 信 接 続 (TLR 使用)		460	370
発 信 接 続 (TLR 不使用)		430	335
着 信 接 続		455	365
自局内特番		455	380

増大させ、ひいては同じ呼量に対するマーカ数を減少させることができる。改良形ではこの点を重視してマーカの保留時分の短縮が行なわれた。

- (1) ラインマーカ
- ラインマーカでは、制御シーケンスの合理化、速動チャンネル試験回路の導入、復旧論理回路の導入、情報転送方式の改良により、保留時分の短縮がはかられた。第 27 図に復旧形論理回路の例を示し、第 3 表に旧形および改良形ラインマーカの保留時分を示す。
- (2) セレクトマーカ
- セレクトマーカでは、制御シーケンスの合理化、トランクリンクフレームの捕捉時間の短縮、クロスバスイッチの選択磁石および保持磁石の倍電圧動作 (Dual Voltage Operation) など

により保留時分の短縮が行なわれた。第 4 表に旧形および改良形セレクトマーカの保留時分を示す。

5.1.3 セレクトマーカ——着信トランク——着信レジスタ間の群構成の自由化

改良形C41, 51 形交換機では、着信トランクのトランクリンクフレームの収容位置が、着信トランクのラインリンクフレームの収容位置に制約を与えない形式にすることにより、工事設計の便宜がはかられた。

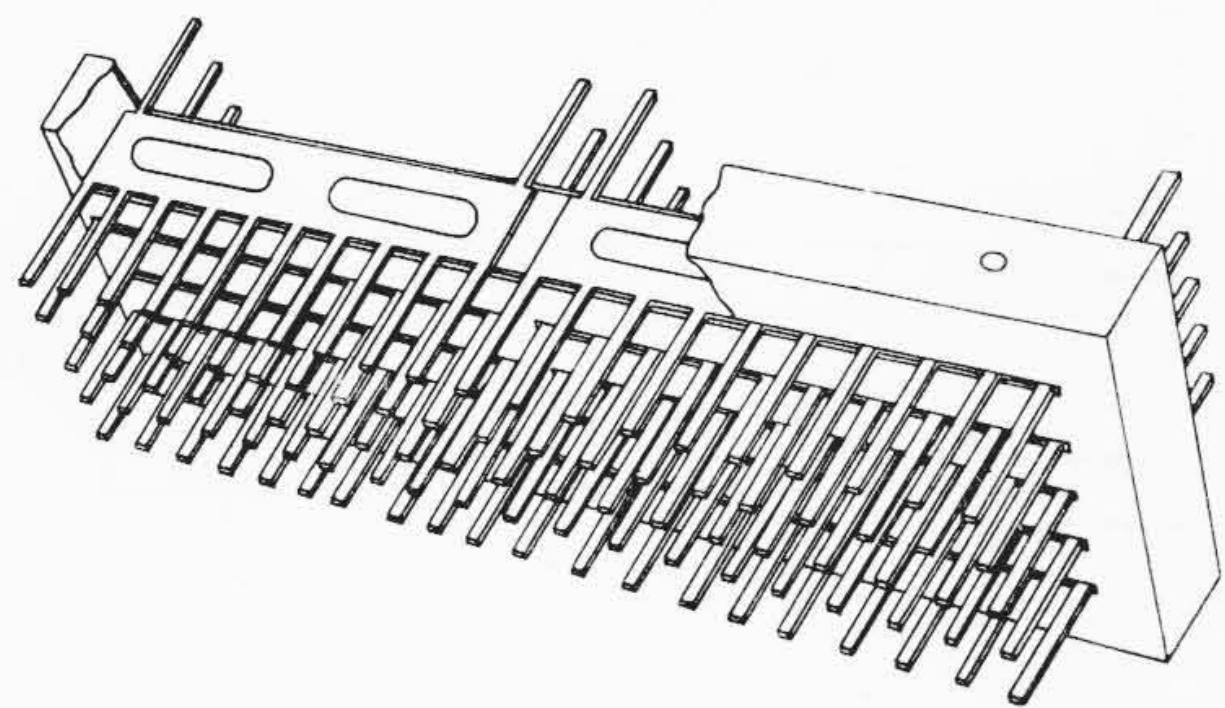
5.1.4 ナンバグループおよびトランスレータの交さ結線端子のラッピング化および内部複式端子板の試験的導入

ナンバグループおよびトランスレータの加入者番号または市外局番号を翻訳するための交さ結線端子板には、番号変更のひん度を考慮してはんだ付けの端子板が使用されてきた。しかし予想される回数の番号変更の接続替えに十分耐えるラッピング端子が製造可能になったので、交さ結線端子板はすべてラッピング端子化された。これによりナンバグループおよびトランスレータの架幅は約 2 割縮小された。

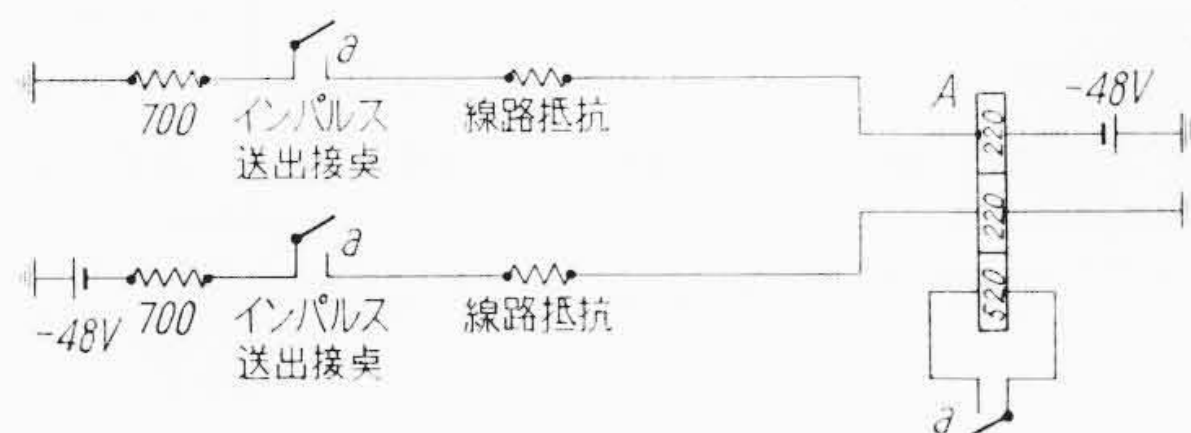
また交さ結線端子板には端子間複式が多いので、内部複式端子板 (第 28 図) が試験的に導入され、布線および工事が簡明になった。

5.1.5 入レジスタのインパルスリレーのワイヤスプリングリレー化

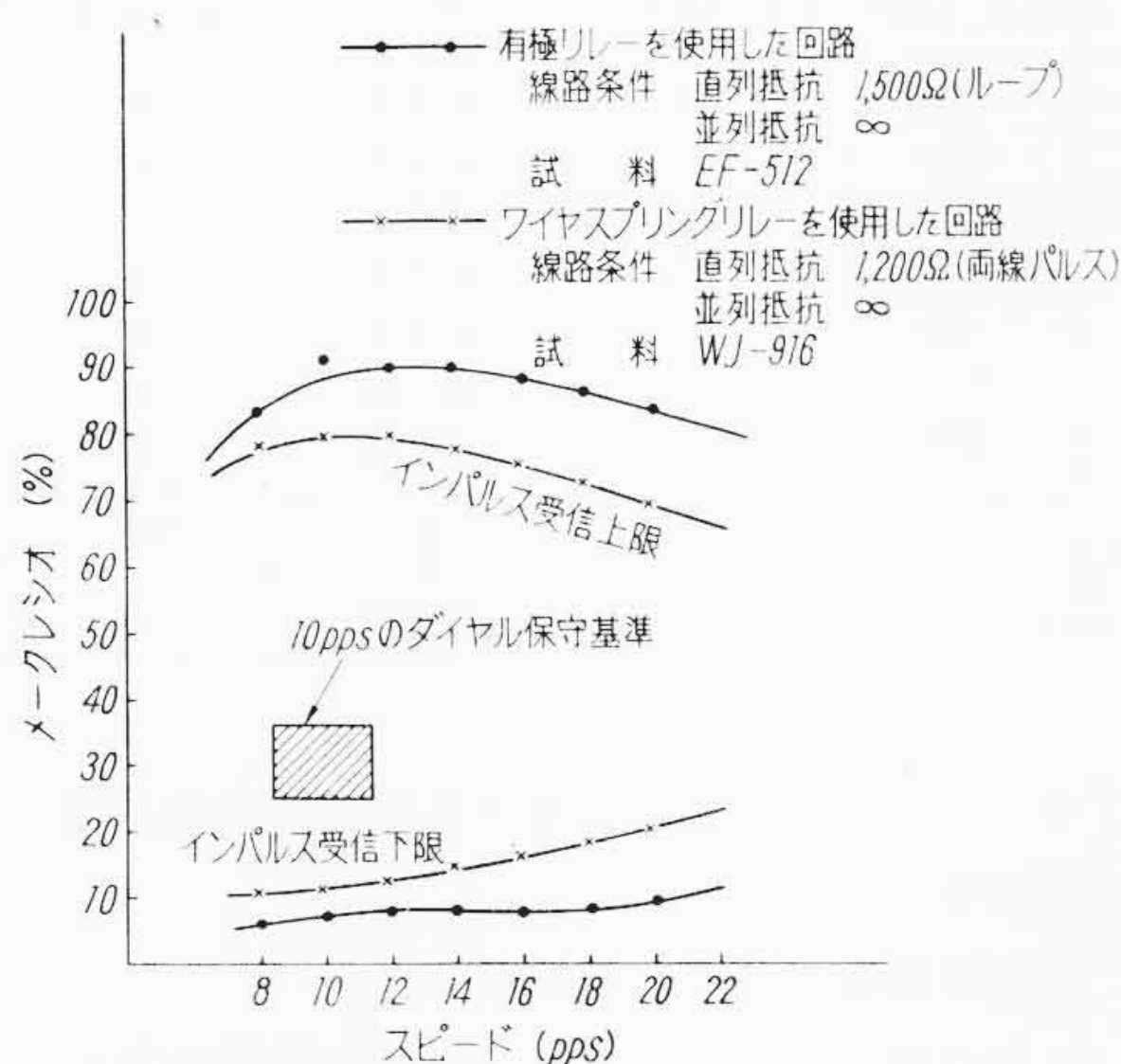
レジスタにおけるインパルス受信リレーとしては有極リレーが用いられてきた。有極リレーは、ワイヤスプリングリレーと比較すると高価であるので、インパルスリレーのワイヤスプリングリレー化の検討が行なわれた。その結果、チャッタ防止のため通常



第28図 内部複式端子板



第29図 ワイヤスプリングリレーによるインパルス受信回路



第30図 ワイヤスプリングリレーによるインパルス受信総合動作限界の一例

のインパルス受信用ワイヤスプリングリレーの3次巻線を短絡することにより、10 ppsの両線インパルスの受信が可能になり、TS階梯の入レジスタおよびLS階梯の着信用入レジスタのインパルスリレーがワイヤスプリングリレー化された。このインパルス受信回路と受信特性の一例をそれぞれ第29図および第30図に示す。

5.1.6 レジスタのけた切換回路の改良

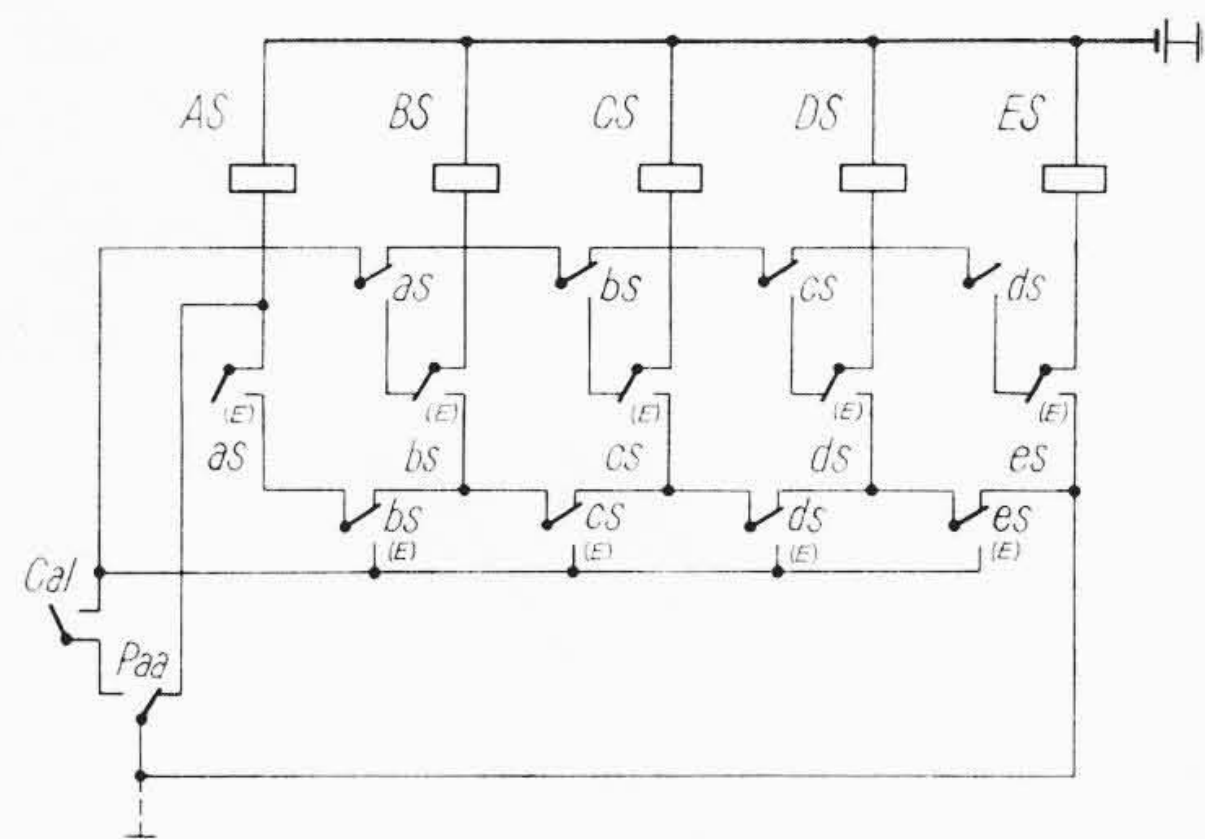
レジスタのけた切換回路は受信数字ごとに歩進して蓄積を制御するものであり、これが正しく歩進しないと誤蓄積となる。改良形では過剰歩進の可能性の全くない回路（第31図）がすべてのレジスタに導入された。

5.1.7 多周波受信器のトランジスタ化

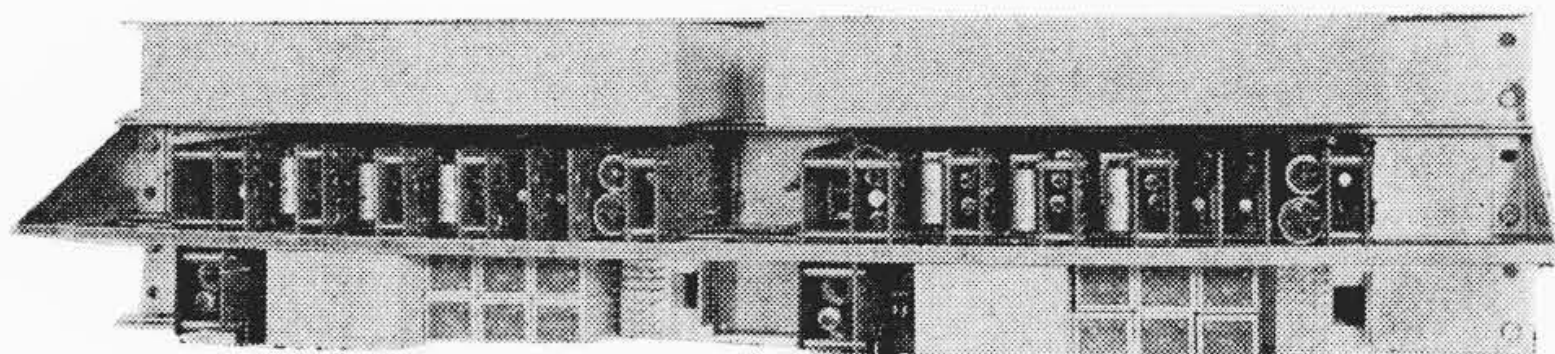
多周波受信器としては従来からVA-1号多周波受信器が用いられていたが、これに代わるべき2回線MF-1号B受信器（第32図）およびMF-1号C受信器が開発されたので、MF入レジスタに導入された。これによりMF入レジスタは小形化され1架搭載数は約40%増加し、交換局の150V電源の電力消費は大幅に減少された。

5.1.8 入レジスタリンクフレームにグレーディングの導入

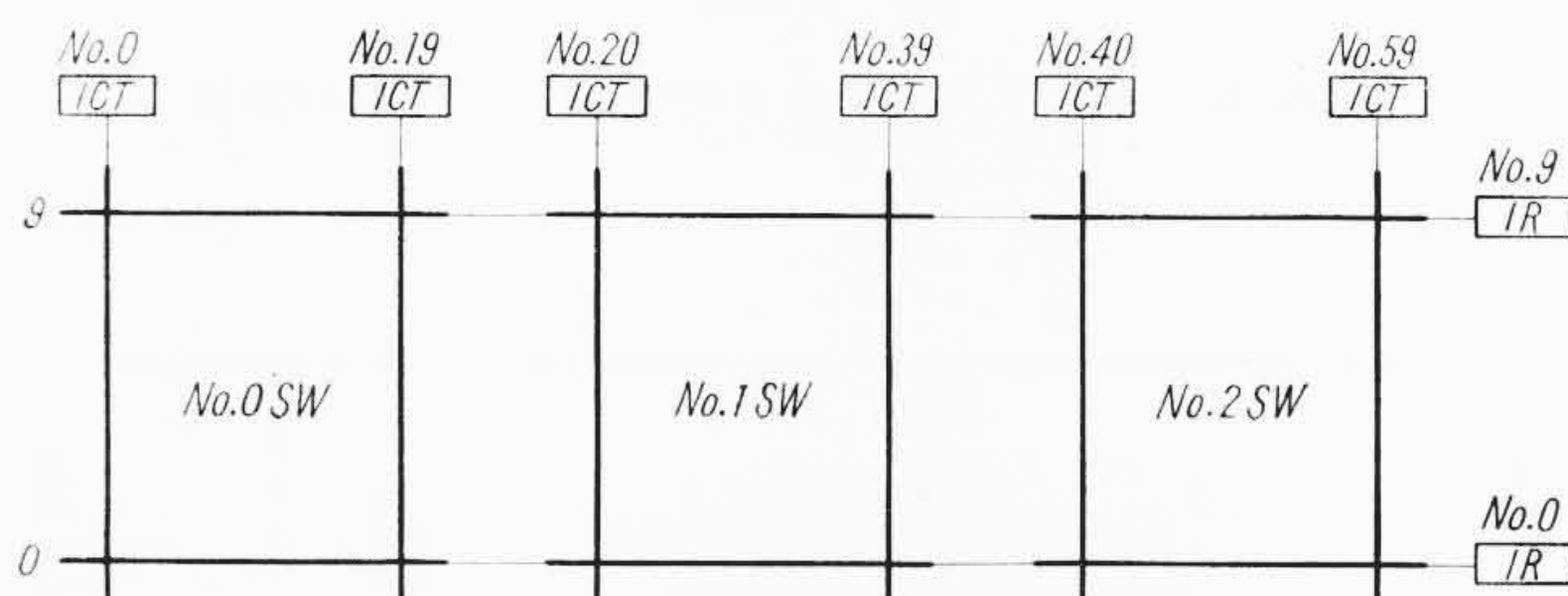
入レジスタリンクフレームとしては、入レジスタ1群10個を単位としたフレームが用いられてきたが（第33図）、入レジスタ



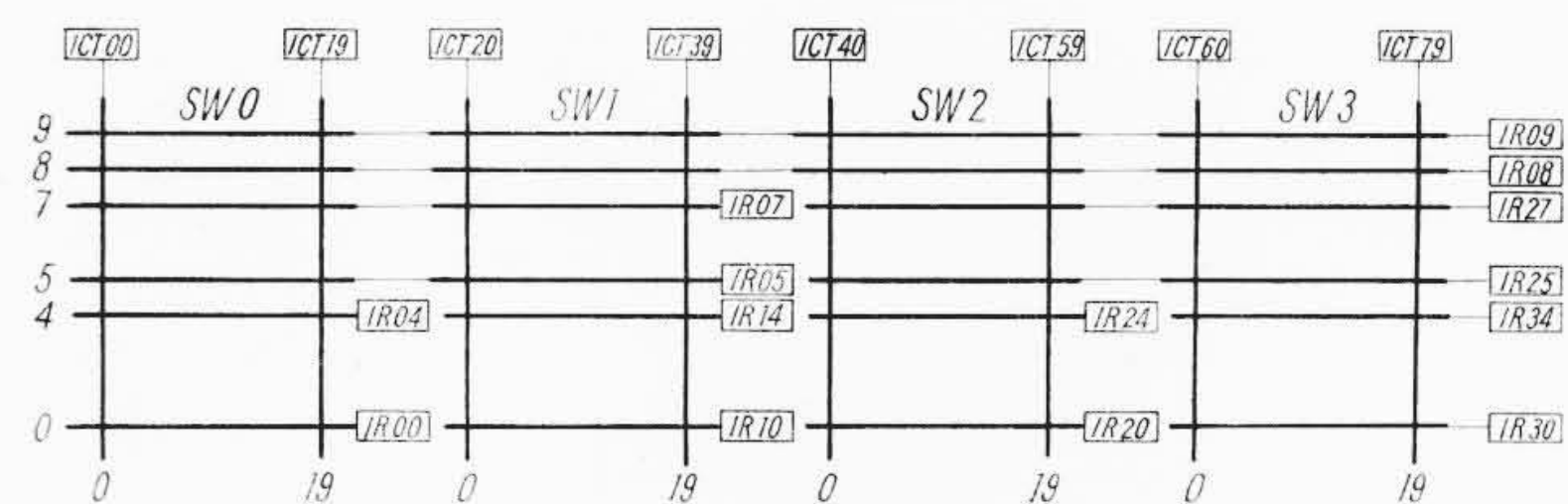
第31図 改良形けた切換回路



第32図 2回線FM号B受信器



第33図 入レジスタ1群10個の入レジスタリンクの構成



第34図 グレーディングを行なった入レジスタリンクの構成

の使用能率を高めるため、グレーディングを採用してレジスタ群を大群化する方法が採られた（第34図）。入レジスタ1群10個の場合とグレーディングを行なった場合の入レジスタ呼量と入レジスタ所要数の関係を第35図に示す。この方式の導入はC5階梯の経済化に寄与するところがきわめて大きい。

5.1.9 着信トランクの応答監視回路の改良

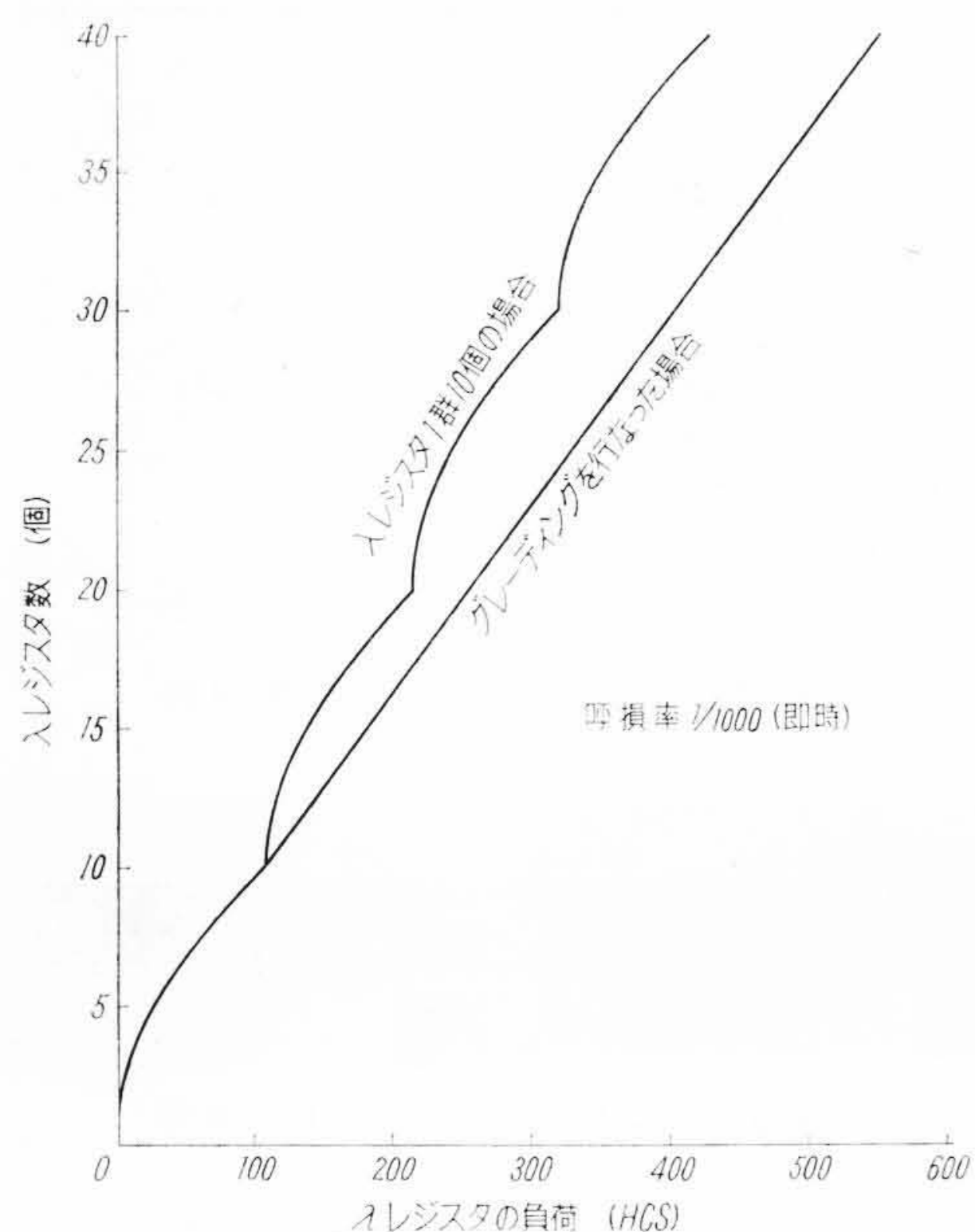
着信トランクおよび市外着信トランクの応答監視回路は、応答監視リレーとその補助リレーより構成されていたが、改良形では第36図に示すように応答監視リレーの3次巻線を短絡することにより加入者の異常操作の場合の瞬時誤動作を防止し、補助リレーを削除して経済化が行なわれた。

5.1.10 試験方法の合理化

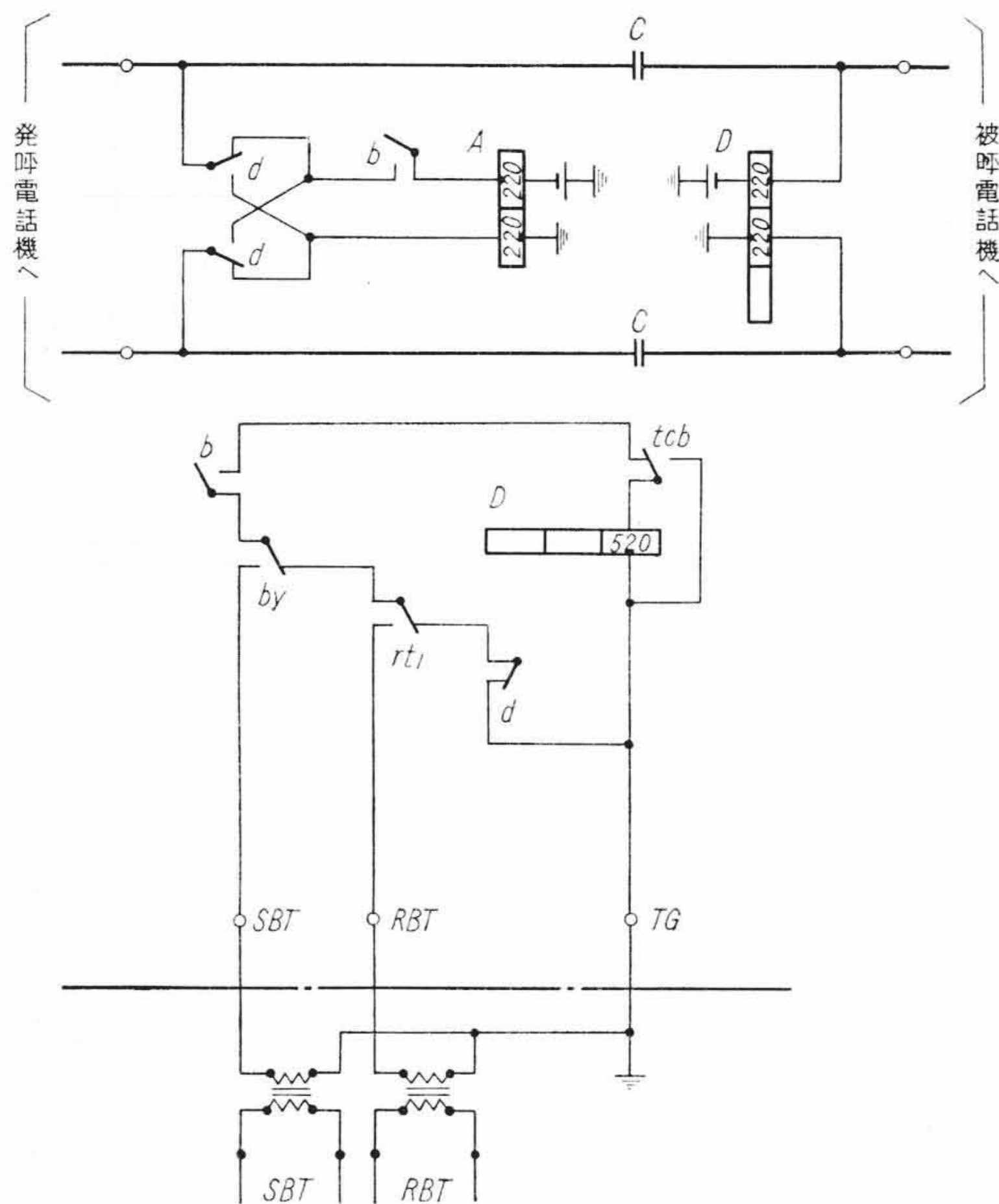
C41, 51形交換機の装置試験は集中試験架によって各階梯ごとに行なわれる。改良形では、試験操作の合理化と経済化のため次のような改良が行なわれた。

(1) 入レジスタリンクの試験線の廃止

従来は入レジスタの試験のために入レジスタリンクに試験線が設けられ、特定入レジスタの試験は指定以外のレジスタを閉そくして行なわれていたが、改良形では入レジスタ指定情報を



第 35 図 入レジスタリンクの形式と許容負荷容量



第 36 図 着信トランクの応答監視回路

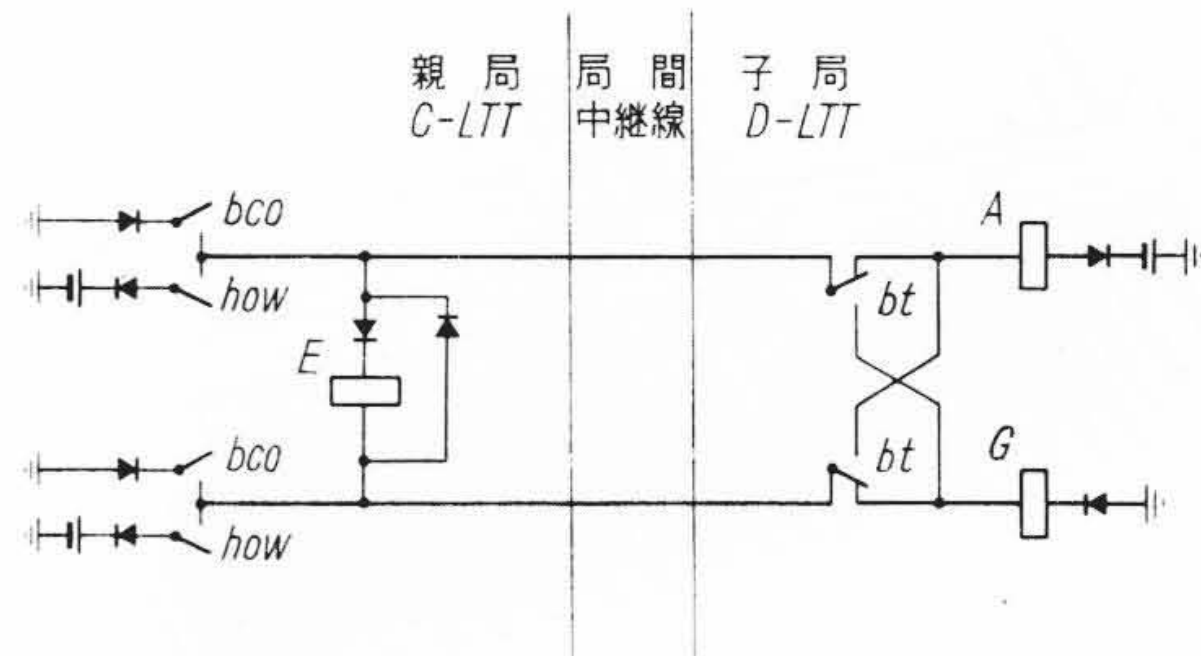
入トランク経由で入レジスタリンクに転送することにして、指定したレジスタの試験が簡単化された。

(2) レジスタマーカコネクタの次階梯マーカ指定機能の廃止

従来は障害探索のため、レジスタマーカコネクタに次階梯のマーカ指定機能をもたせていたが、障害探索を閑散時に行なえば指定以外のマーカを閉そくすることによっても行なえるので、この機能を廃止して経済化がはかられた。

(3) 出トランクの試験リレーの削除

従来の出トランクには、相手局に依存することなく出トランクまたはセンダの試験を行なうために、トランクの出側を集中試験架に引き込むための試験リレーが出トランクごとに設けられていた。しかしトランクまたはセンダの試験は相手局の自動



親局→子局情報転送方法				子局→親局情報転送方法		
情報種別	親局動作リレー	子局情報受信形態		情報種別	子局動作リレー	親局情報受信形態
		Aリレー	Gリレー			Eリレー
HOW	HOW	不動作	動作	被呼者空き	なし	不動作
BCO	BCO	動作	不動作	被呼者話中	BT	動作

第 37 図 線路試験架の子局制御回路

第 5 表 ワイヤスプリングリレー使用コード比較

C41, 51形LS階梯		
項 目	旧 C41, 51 形	改 良 形 C41, 51 形
WAリレー	132	110
WJリレー	56	52
WGリレー	21	19
WKリレー	40	39
計	249	220
削減率	—	11.5%

第 6 表 C形取付板使用種類数比較

C41, 51形LS階梯		
項 目	旧 C41, 51 形	改 良 形 C41, 51 形
C4A	18	9
C5A	24	31
C6A	114	45
C7A	6	17
C8A	18	13
特 殊	15	14
C9B	17	10
計	212	139
削減率	—	34%

応答トランクを利用しても行なえるので、この試験リレーを削除して経済化がはかられた。

5.1.11 線路試験架の子局制御回路の改良

C41, 51 形交換局が子局をもち、線路試験架を親局の C41, 51 形交換局に集中する場合、子局加入者の試験は親局から子局を経由して行なわれる。この場合試験のための制御情報と加入者状態を示す情報が相互に逆方向に転送される。

改良形では第 37 図に示すような加入者状態に無関係に制御情報を転送でき、かつ制御中か否かに無関係に加入者の状態を受信できる方式が考案され導入された。

5.2 製造面の考慮になる経済化

従来から使用部品の統一および機能単位化などの製造面に対する考慮が、同系列装置の間では行なわれてきたが、改良形 C41, 51 形交換機の設計にあたっては、全装置を通じた使用部品の統一および機能単位化が行なわれた。使用部品の統一は段取時間の節減により部品そのものの原価低減のみでなく、間接的には製造管理事務の簡素化に大きい効果がある。

5.2.1 使用リレーコード統一

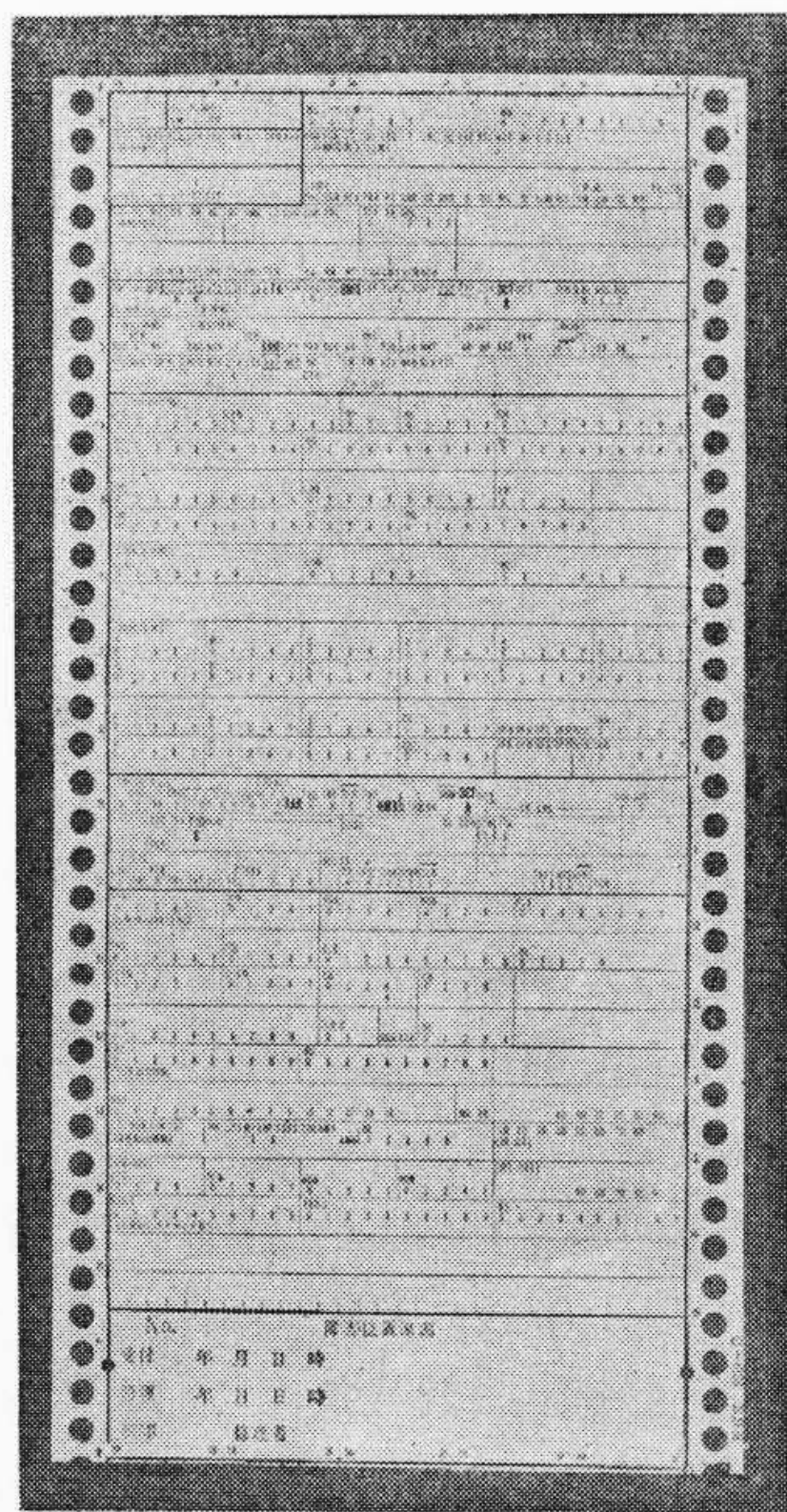
第 5 表に旧形および改良形 C41, 51 形交換機 LS 階梯に使用されるワイヤスプリングリレーのコード数の比較を示す。改良設計により使用リレーコード数は 11% 減少した。

5.2.2 使用取付板の統一

第 6 表に旧形および改良形 C41, 51 形交換機の LS 階梯に使用される C 形取付板の種類数の比較を示す。これからもわかるように改良形では取付板種類は実に 34% 減少している。

5.3 保守安定度の向上

クロスバ交換機は、しゅう動部分のないクロスバスイッチおよび 40 年間無事故といわれるワイヤスプリングリレーを使用しており、



第38図 障害記録紙

その動作はきわめて安定であるとされている。改良設計にあたっては、実状に即した回路上の考慮によって保守安定度をより向上させるための対策が講じられた。

5.3.1 障害記録の平易化

C41, 51形交換機は、障害の発見を容易にし高度の保守を行なうために、正常接続時に装置の試験を行なうサービス呼試験方式をとっており、障害発生時に障害記録を行なっているが、障害記録による障害原因の解明は困難が伴うものとされている。

改良形C41, 51形交換機ではこの点を考慮し、第38図に示すように記録紙パターンを動作図と関連をもたせた配列とすることおよび不足情報を追加するなどの改良が加えられた。これにより障害原因の解明率の向上が期待される。

5.3.2 接点保護の確実化

改良設計では接点の保護についてもより確実に保護するための考慮が払われた。

たとえばマーカーの他装置のリレー駆動回路には、全面的にサージサプレッサが導入され、中継線装置のクロスバスイッチの保持接点については、異常高電圧の発生が認められるのでバリスタによる火花消去回路により保護されたことなどである。

6. 経済化の成果

——第2浦和局の例——

改良形C41, 51形交換機の経済化の具体的成果は、第2浦和局の例によって、十分に所期の目的が達成されていることを示している。

ここでの比較では、旧形C41, 51形の所要装置数は第2浦和局の中継方式(第1図)に従い、これが旧形C41, 51形の装置によって構成されとした場合であり、一方改良形C41, 51形交換機の所要装置数は第2浦和局の装置数そのものによっている。ただし、新旧マーカーの所要数は同数としてある。しかし実際にはラインマーカーおよびセレクトマーカーの保留時分が短縮された結果、改良形は旧形より1マーカー群3ないし6装置の範囲でマーカー1装置節約されている。したがって旧形のマーカー数が少なく算出されており、控え目に見積った経済化の成果である。なお、第2浦和局の諸元は前述のとおりである。

第7表 旧形および改良形C41, 51形交換機の
加入者当たり使用部品

——第2浦和局の例——

品 名	加入者当たり員数			
	全 局		L S 階 梯	
	旧形 C41, 51形	改良形 C41, 51形	旧形 C41, 51形	改良形 C41, 51形
1号形クロスバスイッチ	0.13	0.13	0.06	0.06
2号形クロスバスイッチ	0.08	0.08	0.07	0.07
WA リレー	4.78	3.00	2.29	1.49
WJ リレー	3.48	3.25	1.28	1.24
WJリレー (24メータ)	0.15	0.56	0.06	0.28
WG リレー	0.77	0.71	0.41	0.31
WK リレー	1.39	1.52	0.68	0.58
WM リレー	1.48	1.30	0.82	0.77
RDA リレー	0.12	0.01	0.04	0.004
RDC リレー	0.43	0.55	0.22	0.26
RDF リレー	0.14	0.14	0.08	0.06
平形リレー	0.96	0.96	0.96	0.96
有極形リレー	0.43	0.18	0.15	0.11
TMF-発振器	0.002	0.002	0.0005	0.0004
2MF-1号B受信器	—	0.002	—	0.0005
MF-1号C受信器	—	0.0004	—	0.0001
C51号A多周波受信器	0.005	—	0.001	—

第8表 旧形および改良形C41, 51形交換機の
TS階梯入回線当たり使用部品

——第2浦和局の例——

品 名	TS階梯入回線当たり員数	
	旧形C41, 51形	改良形C41, 51形
1号形クロスバスイッチ	0.36	0.36
2号形クロスバスイッチ	0.05	0.05
WA形リレー	12.88	7.80
WJ形リレー	11.36	10.39
WJ形リレー(24メータ)	0.44	1.42
WG形リレー	1.90	2.07
WK形リレー	3.67	4.88
WM形リレー	3.39	2.77
RDA形リレー	0.45	0.03
RDC形リレー	1.11	1.46
RDF形リレー	0.31	0.43
平形リレー	—	—
有極形リレー	1.43	0.35
TMF-発信器	0.010	0.010
2MF-1号B受信器	—	0.008
MF-1号C受信器	—	0.002
C51号A多周波受信器	0.020	—

第9表 リレー換算比

品 名	換算比	品 名	換算比
WA, WJ, WG形リレー	1.00	RDC形リレー	2.00
WK形リレー	1.27	RDF形リレー	3.00
WM形リレー	1.80	平形リレー	0.60
RDA形リレー	3.00	有極形リレー	3.00

第10表 WA換算リレー部品数

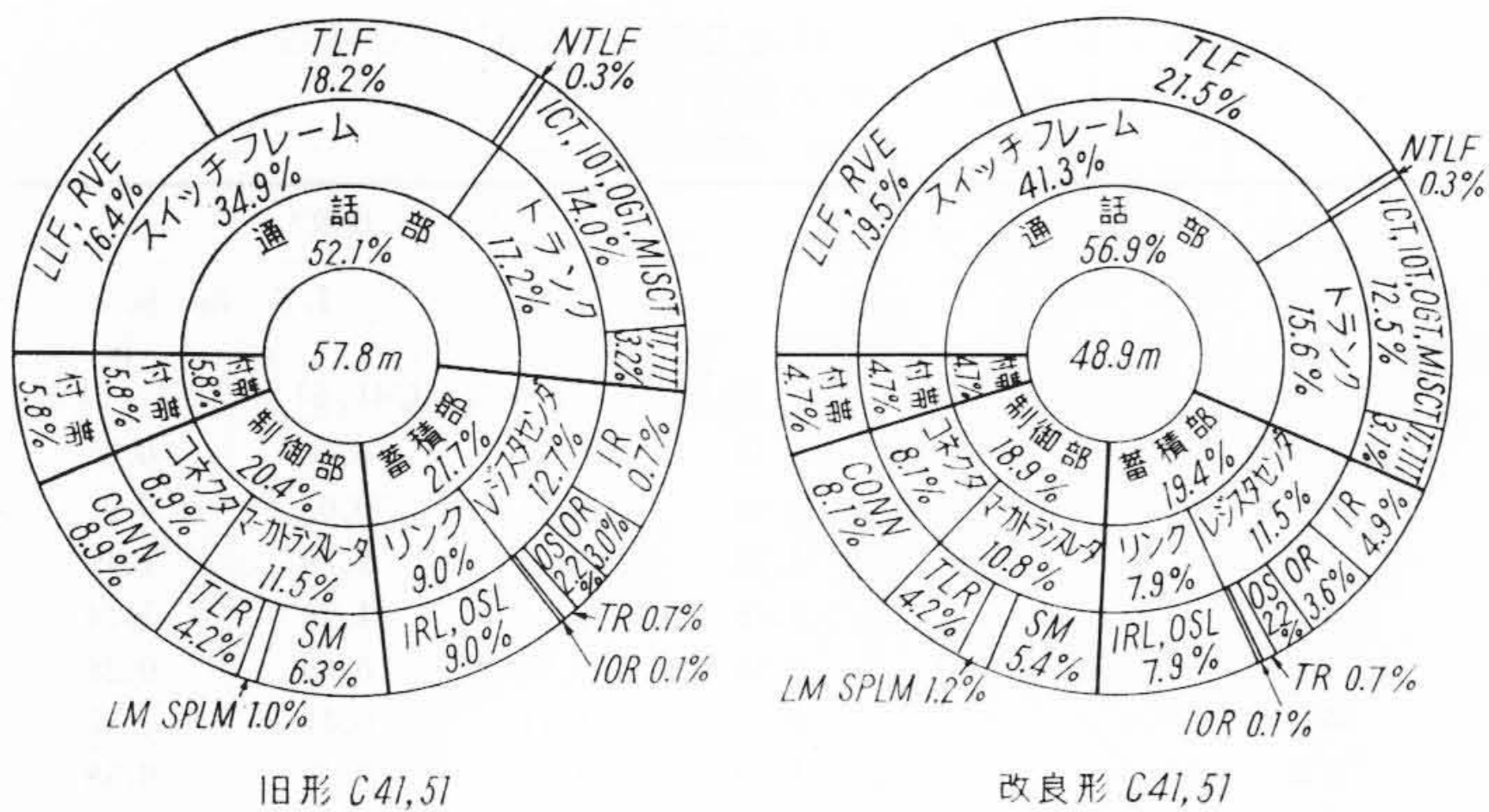
——第2浦和局の例——

	旧形C41, 51形	改良形C41, 51形	経済化率 (%)
全局加入者当たり	16.8	14.2	16
LS階梯加入者当たり	8.1	7.0	13
TS階梯加入者当たり	45.5	37.3	18

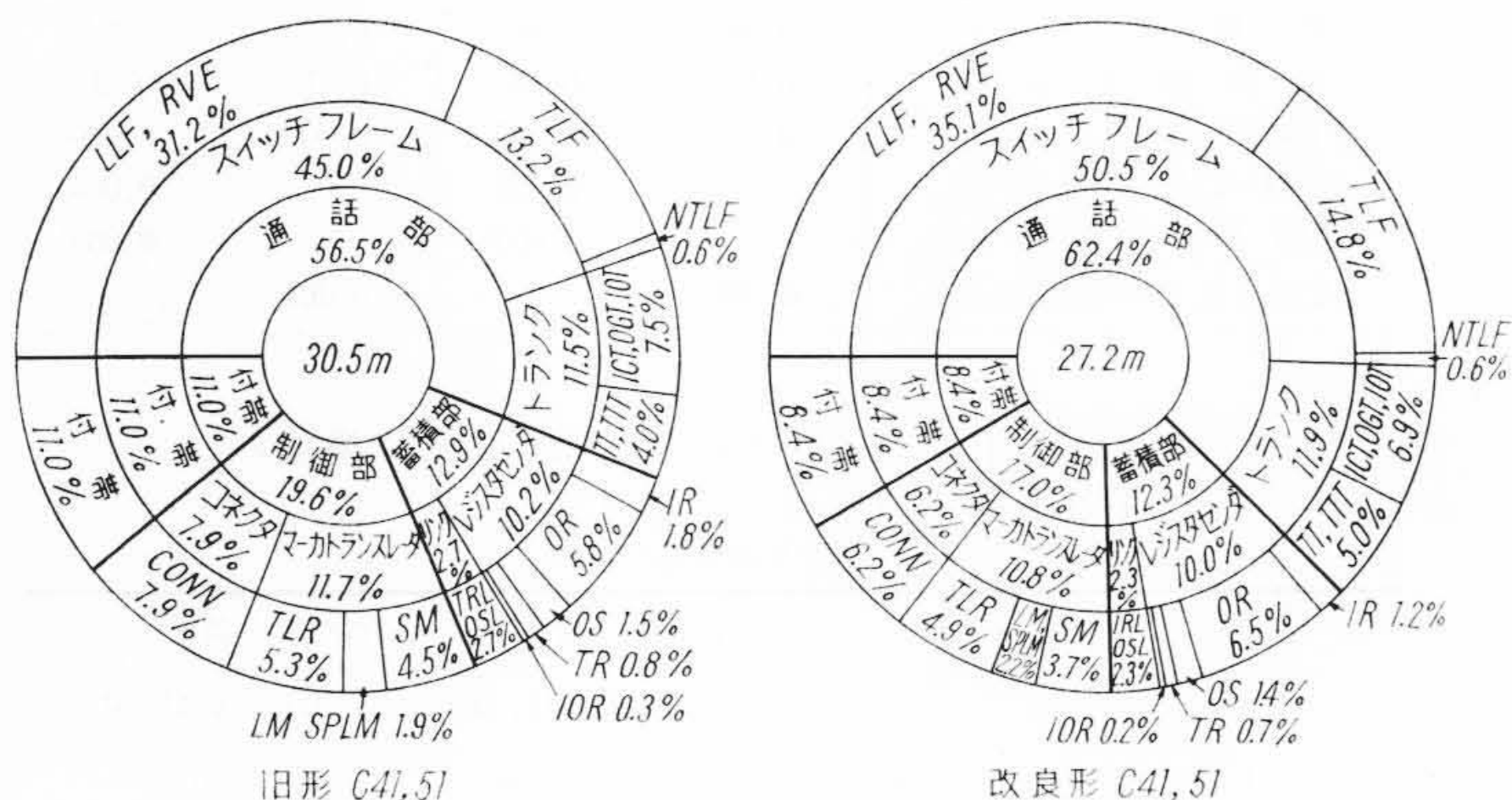
6.1 加入者当たりの使用部品

旧形および改良形C41, 51形交換機の加入者当たりの使用部品を第7表に、TS階梯入回線当たりの使用部品を第8表に示す。

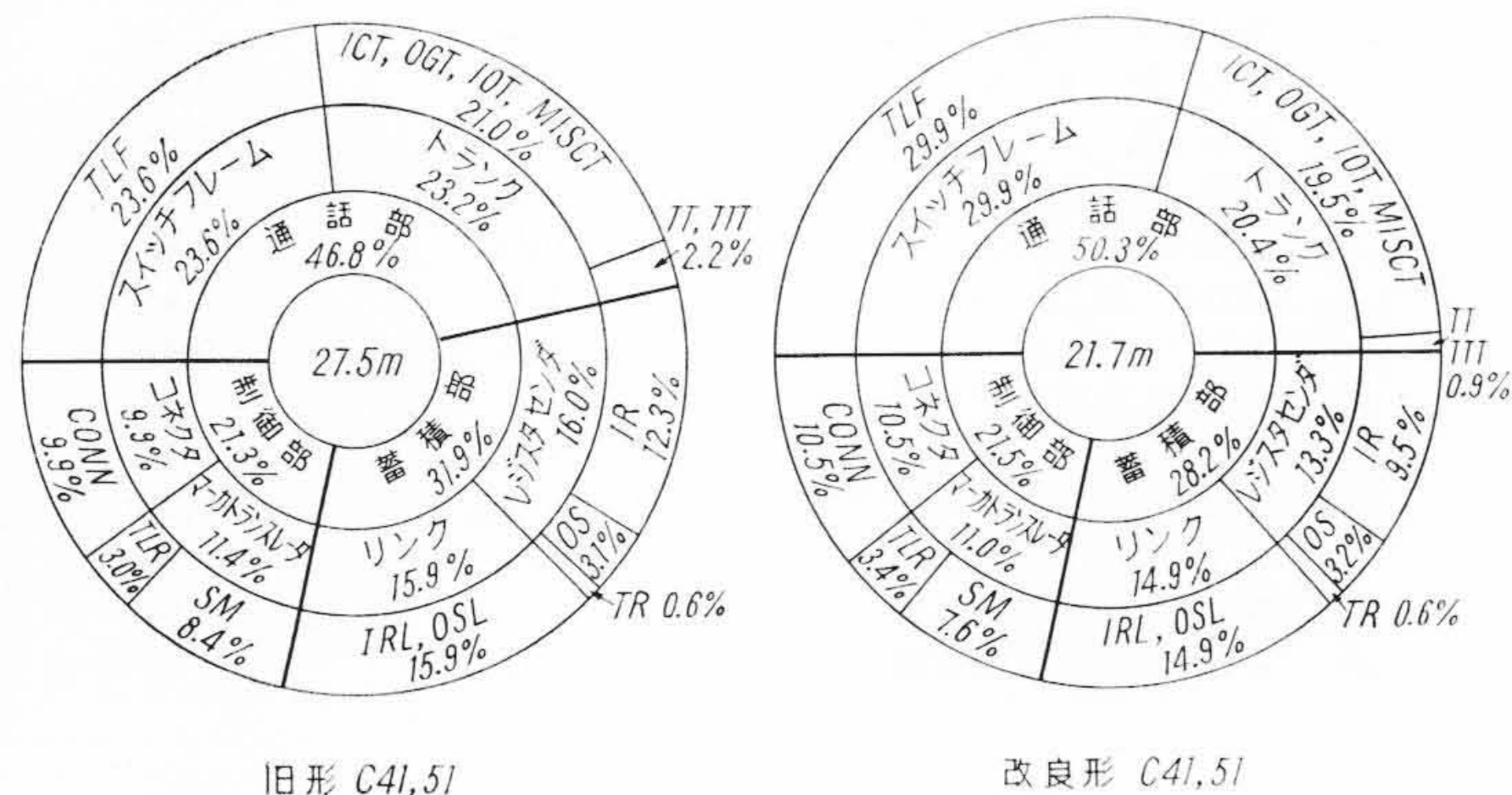
これらからリレー換算比⁽⁶⁾(第9表)に従ってリレー数経済化率(WA換算)を求めると、第10表に示すとおり第2浦和局全局、LS階梯およびTS階梯についてそれぞれ16%、13%および18%



(A) 全局構成比率



(B) LS階梯構成比率



(C) TS階梯構成比率

注：DXおよびCX信号装置類を除く
第 39 図 機能別架列長構成比較

になる。

また、ワイヤスプリング系リレーであるWAリレー、WJリレー、WGリレーおよびWKリレーの数は、全局加入者当たり 1.5 個、LS階梯加入者当たり 0.8 個、TS階梯入回線当たり 3.7 個の減少がみられる。

6.2 架 列 長

第 2 浦和局の旧形および改良形の架列長と機能別架列長構成を第 39 図に示す。これから全局、LS階梯およびTS階梯の架列長低減率はそれぞれ 16%、11% および 21% であることがわかる。

7. 結 言

経済化された改良形C41, 51 形交換機の完成により大複局地へのクロスバ交換機の導入が促進されるものと考えられる。

第 2 浦和局を例に旧形C41, 51 形交換機との所要リレー数比較でみても、全局、LS階梯、TS階梯についてそれぞれ 16%、13% および 18% 節減され、LS階梯の加入者あたりワイヤスプリング系リレーは 0.8 個節減されて 3.9 個となり、十分所期の経済化目的が達成されていることがわかる。

安定性については経済化とともに向上のための考慮が払われており、第 2 浦和局はじめ各局の商用試験の成績にその成果が期待される。

今後の問題としては、改良形C41, 51 形交換機へ新規サービスを導入する問題、改良形C41, 51 形交換機的设计検討にあたり改良の対象から除外された基本中継方式および主フレーム類の改良検討の問題、新規部品の導入の問題などがあり、今後も標準市内クロスバ交換機の品質向上のためいっそうの努力を続ける必要があると考える。

終わりに臨んで種々ご指導ご援助をたまわった日本電信電話公社ならびに日立製作所の各位に厚く感謝の意を表する。

参 考 文 献

- (1) 若林, 平子, 河合, 鈴木: 日立評論 40, 1453 (昭 33-12)
- (2) 平子, 井伊, 白須, 有賀, 鈴木: 日立評論 42, 358 (昭 35-3)
- (3) 若林, 井伊, 白須, 平木, 鈴木: 日立評論 42, 734 (昭 35-7)
- (4) 角田, 半田: 施設 13, 14 (昭 36-3)
- (5) 千田: 施設 13, 36 (昭 36-7)
- (6) 第 3 回研究発表会論文: クロスバ自動交換方式 (その 2) 11, 85, 86, 191 電電公社通研
- (7) 島田, 藤木, 寺園, 細川: 研究実用化報告 8, 627 (昭 34-6)

第 25 卷

目

- ・ごみ処理問題を抜本的に解決するごみ処理装置
- ・銀座松坂屋に完成した——東洋一のマンモス・パーキングビル——
- ・清掃能力は数十人力「機動性と高性能の構内用スィーパー」
- ・オイルエグの繁栄を支える日立プロセンポンプ
- ・冬を追放する温風暖房機
- ・アーク溶接の両輪——日立ハイアークとアルゴンアーク——
- ・ステレオ新傾向の先端をゆく、オートプレイヤー、FMつきシンフォニカ
- ・航空技研納フライトシミュレータ

発行所 日立評論社

取次店 株式会社 オーム社書店

立

第 10 号

次

- ・区民税の計算に活躍するコンピーター「江戸川区役所で活躍する HITAC 201」
- ・日立 パ ッ テ リ ー
- ・全 能 の ゴ ム 「シリコーンゴム」
- ・明日への道標「大協和石油化学にも国産高性能の炭化水素ガス圧縮機 4 台」
- ・日立ハイライト「たのしい調理・ゆたかな食卓オートマチックなジュース、ミキサーの登場」
- ・電 線 百 話 「ス プ リ ン グ コ ー ド」
- ・新しい照明施設「京都大学関西原子力実験所」
- ・日 立 だ よ り

東京都千代田区丸の内 1 丁目 4 番地
振替口座 東京 71824 番
東京都千代田区神田錦町 3 丁目 1 番地
振替口座 東京 20018 番