

C40, C50 号 形 交 換 機

——西条, 多賀, 東海局クロスバ交換機——

C40, C50 Type Automatic Telephone Exchange System

——Crossbar System Telephone Exchange for Delivery to Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation's Saijo, Taga and Tokai Automatic Exchange Office——

平 子 叔 男* 井 伊 誓* 白 須 宏 俊*
Yoshio Hirako Chikai Ii Hirotoshi Shirasu
有 賀 令* 鈴 木 達 雄*
Rei Aruga Tatsuo Suzuki

内 容 梗 概

C40, C50号形交換機は部分共通制御方式を採用して標準化された市内クロスバ交換機である。日立製作所は日本電信電話公社技師長室調査課, 施設局機械課, 電気通信研究所交換課のご指導により33, 34年度にわたり, 西条局, 多賀局および東海局の3局の交換装置を製作納入した。

ここでは主としてC40, C50号形交換機の概要および特質について述べ, さらにわが国最初のクロスバ方式市内分局としての多賀局の特長についても触れてある。

1. 緒 言

将来わが国の大容量市内クロスバ交換機の基本となるべき部分共通制御方式を採用した日本電信電話公社蔵局クロスバ交換機がさきに日立製作所によって製作納入され, 現在好成績で運用されている⁽¹⁾。日本電信電話公社においてはこの蔵局クロスバ方式を原形として方式改良および実用局用交換機としての標準化が行われ, C40号形として代表される加入者階梯用およびC50号形として代表される中継線階梯用のそれぞれ独自の交換機を組合わした部分共通制御方式が確立された。

このC40, C50号形交換機は日立製作所としては, まず日本電信電話公社西条局に納入し, 34年5月に開局して良好な運転をしている。西条局は市外帯域制上の端局であるが, さらにC40, C50号形交換機に複局地市内分局用の機能が追加され, この形式の最初の製品が日立製作所により日本電信電話公社多賀局(日立“3”局)へ納入されている。これも34年11月には好成績で開局している。東海局は西条局と同様, 市外帯域制上の端局でこれは製造, 納入を完了して現在工事試験中である。

本文ではC40, C50号形交換機の概要およびその特長の一端を紹介して参考に供したいと思う。なおその接続動作概要については本文の付録を参照されたい。

2. 中 継 方 式

C40, C50号形交換機の中継方式の一例として, 多賀局中継方式図を第1図に示す。なお第2図は多賀局に関連をもつ日立局の中継方式図である。

本交換機は大別すると, 加入者階梯と中継線階梯に分けられ, それぞれC40, C50号形交換機となっている。局内中継方式をさらに各制御回路に従って分類すると, 次の4つの接続階梯になる。

2.1 起 呼 階 梯

起呼マークの制御により発信加入者が受話器をあげて, あき発信レジスタセンダ(ORS)に接続され, ORS から発信音を聞くまでの接続に関連するものである。

発信加入者のダイヤルインパルスは ORS に送りこまれて計数, 蓄積される。

2.2 発 信 階 梯

発信マークの制御による中継線接続階梯で, 大別すると次のよう

な接続に関連するものである。なおこのうち市外接続の場合には迂回中継選択が可能であり, トランク群優先に従い順次迂回選択することができる。

市 外 接 続
入 中 継 接 続
自 局 内 接 続
市 内 接 続 (複局地市内分局の場合)
集中局特番接続
自局内特番接続

2.3 着 信 階 梯

発信階梯に続いて着信マークの制御のもとに, 発信階梯接続のとき発信マークによって選択された着信トランクと着信加入者の接続に関連するものである。

2.4 割 込 階 梯

割込コントローラの制御のもとに行われる試験台からの接続および市外台からの割込接続に関連するものである。

3. 加入者回線と番号計画

3.1 加 入 者 回 線

加入者回線の種別は次のとおりである。

- (1) 単独加入者回線
- (2) 共同加入者回線

2 共同のみでそれぞれ単独番号を付与する。料金の個別登算, 完全個別呼出, 相互通話および秘話機能を有する。

- (3) 公衆電話回線

硬貨式自動公衆電話機を用いて自局内および集中局特番にかぎり接続可能である。市外通話は“0”ダイヤルにより集中局手動台を経由して接続される。

- (4) 代表加入者回線

同一千番台の任意番号を代表化しうる。代表回線群は最大50回線までである。

3.2 番 号 計 画

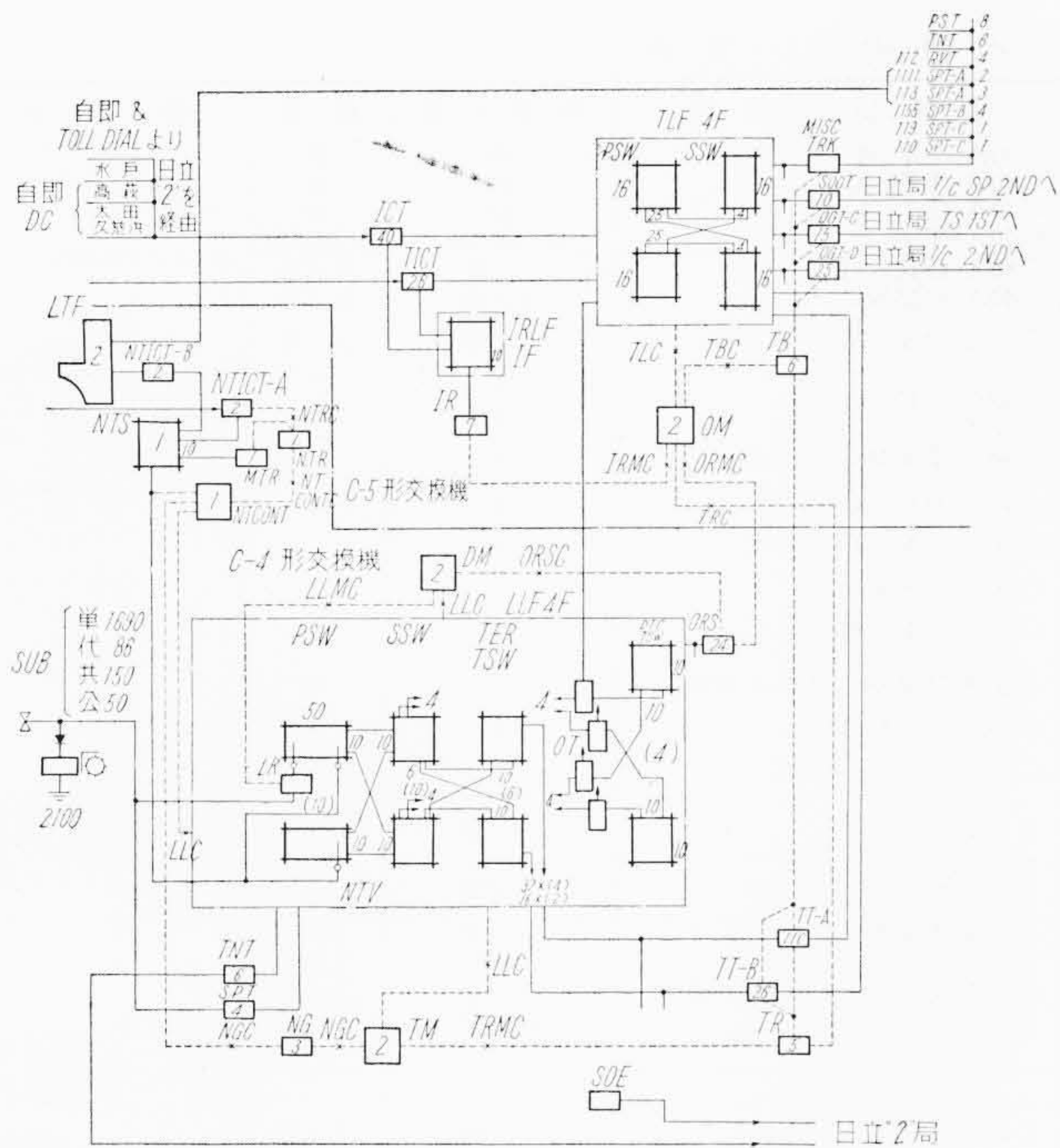
- (1) 市内番号

加入者番号は4数字で端局の自局内通話の場合はこの4数字をダイヤルする。市内分局の自局内および市内通話の場合は局番1数字と加入者番号をダイヤルする。

- (2) 市外選択番号

相手局被呼加入者番号を含めて最大10数字とし, 短距離即時通

* 日立製作所戸塚工場



C5 形交換機略号表

記号	品名	備考
TLF	C50号A トランクリンクA架	
IRLF	C50号A 入レジスタリンク架	
OM	C50号B 発信マーカー架	
IR	C50号A 入レジスタ	
TB	C50号A トランクブロック	
OGT-C	C50号C 出トランク	メータパルスレビータ
OGT-D	C50号D 出トランク	市内出トランク
SOGT	C50号A 特番出トランク	親局特番親局 DSA 呼用
SPT-A	C50号A 特殊トランクA	試験および障害受付用
SPT-B	C50号A 特殊トランクB	電報托送用
SPT-C	C50号A 特殊トランクC	警察、消防用
TNT	C50号A 信号音トランク	
PST	C50号A パーマネントシグナルトランク	
RVT	C50号A 号共同相互トランク	
ICT	C50号A 入トランク	市内用
TICT	C50号A 入トランク	市外用

C4 形交換機略号表

記号	品名	備考
LLF	C40号A ラインリンクA架	
	C40号A ラインリンクB架	
	C40号A ラインリンクC架	
DM	C40号A 起呼マーカー	
TM	C40号A 着信マーカー	
NTCONT	C40号A 割込コントローラ	
ORS	C40号A 発信レジスタセンダC	
TR	C40号A 着信レジスタA	
NTR	C40号A 割込レジスタ	
NG	C40号A ナンバグループ	
TT-A	C40号A 着信トランクA	市内用
TT-B	C40号A 着信トランクB	市外用
NTICT-A	C40号A 割込入トランクA	
NTICT-B	C40号A 割込入トランクB	
SPT	C40号A 特殊トランクA	着信無料レビータ
TNT	C40号A 信号音トランク	
MTR	C40号A 度数計試験装置	
LTF	C40号A 線路試験架	
SOE	C40号A 集中監査分局装置	

第1図 多賀局中継方式図

話に対しては“0”，将来の長距離即時通話に対しては“00”を冠する開放番号方式とする。

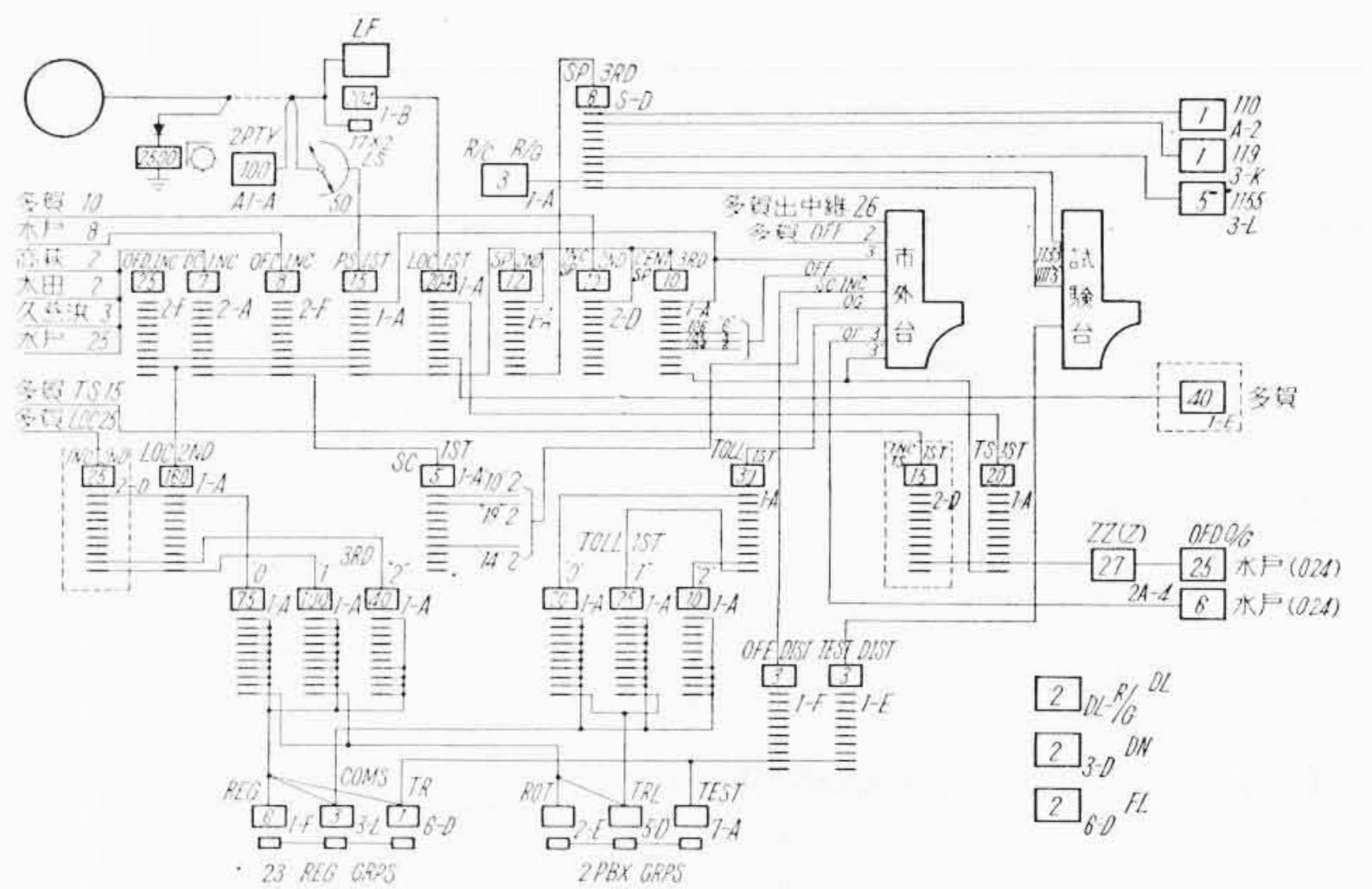
(3) 特殊番号

第1表に示すとおりである。

4. 装置の概要

4.1 装置構成

装置構成は後述する機能単位化の方針に従いきわめて合理的なもので、一例として多賀局の場合の装置数を示せば第2表のとおりである。またこの場合の機器配置を第3図に示す。また第4～9図の写真は多賀局の交換機の一部を示している。



第2図 日立局中継方式図

第1表 特殊番号

特殊番号の種類	サービス	記 事
11Xおよび11XX	1111 試験	自局内特殊番号
	112 共同相互通話	
	113 障害受付	
	1155 電報託送	
	1178 時報	
	119 火災報知	
	110 警察報知	
10X	99 天気予報	集中局手動台扱特殊番号
	104 市内案内	
	105 市外案内	
	106 市外記録	
0	108 即時近距離	
	01 公衆DSAサービス 一般DSAサービス	

4.2 電気的性能

使用電源、線路条件、絶縁抵抗、絶縁耐力および伝送諸量は第3～6表に示すとおりである。また各種レジスタは第7表の外部条件において速度7～25 IPS、メーク率10～80%のインパルスに対しても確実に応動し、その動作範囲は非常に広がっている。

5. C 40, C 50 号形交換機の特長

本交換機は蔵局クロスバ交換機を原形として改良されたもので、根本的にその特長とするところは蔵局クロスバ交換機と変るところはない。すなわち発信階梯におけるトランクリンクフレームは理論的に最少交差点の2段完全単リンクフレームを構成しており、通話路設定方式は直列試験方法が採用されている⁽¹⁾。

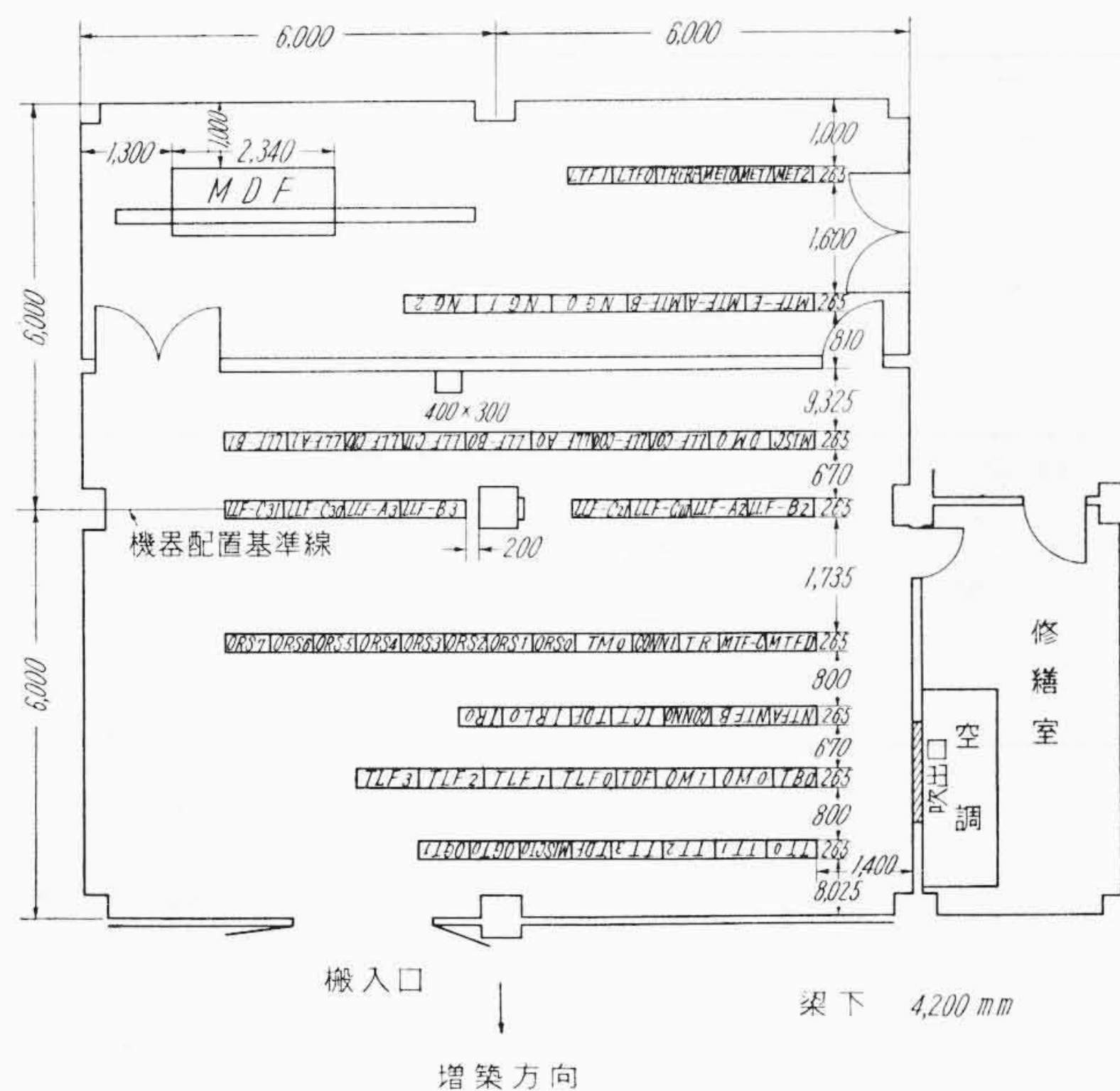
ここでは特にC40、C50号形交換機として改良または標準化された点について述べる。

5.1 群構成

マーカー、フレーム、レジスタなどの各種群構成について再検討がなされ合理的なものとなっている。特に着信階梯において、ラインリンクフレームは蔵局においては特定の千番台を2個のラインリンクフレームに対応させ、その千番台への着信呼だけを取扱う着信レジスタ、着信マーカーを必要としていた。C40、C50号形交換機においてはラインリンクフレームをさらに大群化して中継線の能率を高め、その経済化をはかった。すなわちラインリンクフレームの三次スイッチの着信側の出線を基本96本(16×6)として、これにさらに増設三次スイッチを局情に応じて追加しうるようにし、最大192本(32×6)としたことである。このようにしてその回線数に応じた着信呼量を処理しうだけのフレーム数を1群としている。この数は最大6フレームである。

第2表 多賀局クロスバ交換機装置一覧表

架 名	架 略 号	架数	架番号	塔 載 装 置 名	塔 載 装 置 略 号	初 期 実 装	容 量	備 考
C40号Aトランク用架	C40A-TF	4	0 1 2 3	C40号A着信トランクA C40号A着信トランクA C40号A着信トランクA C40号A着信トランクB	C40A-TT-A C40A-TT-A C40A-TT-A C40A-TT-B	49 49 12 13(26回路)	49 49 49 16(32回路)	
C40号Aレジスタ用架	C40A-RF	8	0~7	C40号A発信レジスタセンダC C40号A発信レジスタセンダコネクタB用品 C40号A発信レジスタセンダマーカコネクタA用品	C40A-ORS-C C40A-ORSC-B用品 C40A-ORSMC-A用品	3/架 3/架 3/架	3/架 3/架 3/架	
C40号Cレジスタ用架	C40C-RF	1		C40号A着信レジスタA C40号A着信レジスタコネクタB用品 C40号A着信レジスタマーカコネクタA用品	C40A-TR-A C40A-TRC-B用品 C40A-TRMC-A用品	5 5 5	7 7 7	
C40号Aコネクタ用架	C40A-CONNF	1		C40号A発信レジスタセンダコネクタA C40号A発信レジスタセンダコネクタA制御回路ユニット C40号A着信レジスタマーカコネクタB C40号A着信レジスタマーカコネクタB制御回路ユニット C40号A着信レジスタマーカコネクタB共通回路ユニット C50号A着信レジスタコネクタA C50号A着信レジスタコネクタA制御回路ユニット	C40A-ORSC-A C40A-ORSC-A・C C40A-TRMC-B C40A-TRMC-B・C C40A-TRMC-B・COM C50A-TRC-A C50A-TRC-A・C	4 4 3 3 1 3 3	4 4 3 3 1 3 3	
C40号AラインリンクA架	C40A-LLF-A	4	0~3	C40号A共同加入者回路ユニット	REV	1/架	1/架	各架に1次スイッチ5個 2次スイッチ5個
C40号AラインリンクB架	C40A-LLF-B	4	0~3	—	1号Aクロスバスイッチ	2/架	3/架	基本三次スイッチ全実装
C40号AラインリンクC用架	C40A-LLF-C	8	00. 01 10. 11 20. 21 30. 31	C40号A加入者線装置A C40号A共同加入者回路ユニット C40号A加入者線装置B	C40A-LINE EQP-A REV C40A-LINE EQP-A 2号Cクロスバスイッチ	1/架 1/架 1/架 10/架	1/架 1/架 1/架 10/架	
C40号A起呼マーカ架	C40A-DMF	1						起呼マーカ2個全実装
C40号A着信マーカ架	C40A-TMF	1						着信マーカ2個全実装
C40号Aナンバグループ架	C40A-NGF	3	0.1 2	C40号Aナンバグループ用大代表群選択ユニット C40号Aナンバグループ用代表群継電器用品	C40A-LPBX SEL C40A-PBX REL用品	1/架 1/架	1/架 1/架	ナンバグループ回路全実装
C40号A割込A架	C40A-NTF-A	1		C40号A割込レジスタ C40号A割込入トランクA C40号A割込入トランクB C40号A割込レジスタコネクタ C40号A割込レジスタコネクタ用品 C40号A割込レジスタコネクタ制御ユニット C40号A割込コントローラコネクタ制御ユニット C40号A割込コントローラコネクタ用品 C40号A割込コントローラコネクタユニット	C40A-NTR C40A-NTICT-A C40A-NTICT-B C40A-NTRC C40A-NTRC用品 C40A-NTRC・C C40A-NTCONTC・C C40A-NTCONTC用品 C40A-NTCONTC	1 2 2 1 4 1 1 1 1 1	3 6 4 3 10 1 1 3 1	
C40号A割込B架	C40A-NTF-B	1						割込コントローラ1個
C40号A集中試験A架	C40A-MTF-A	1						
C40号A集中試験B架	C40A-MTF-B	1						
C40号A集中試験C架	C40A-MTF-C	1						
C40号A集中試験D架	C40A-MTF-D	1						
C40号A集中試験E架	C40A-MTF-E	1						
C40号A付帯装置架	C40A-MISCF	1		C40号A自動応答トランク C40号ANU音発生装置 C40号Aハウラ音発生装置 C40号Aハウラ制御装置	C40A-AAT C40A-NUGEN C40A-HOWGEN C40A-HOWCONT	1 1 1 1	1 1 1 1	
C40号A度数計用架	C40A-METF	3	0.1 2	C40号A度数計ユニット C40号A度数計ユニット	C40A-MET C40A-MET	50 (MET1000)/架 5(MET 100)	50/架 50	度数計 2,100 個
C40号A線路試験架	C40A-LTF	2	0.1					
C40号Aトラヒック観測装置架	C40A-TRFRF	1		C40号Aトラヒック観測装置用度数計ユニット C40号Aトラヒック観測装置用ピンジャック盤	C40A-TRF MET C40A-TRF PINJ	6(MET 120) 4(ジャック200)		
C50号Dトランク用架	C50D-TF	2	0 1	C50号C出トランク C50号D出トランク	C50C-OGT C50D-OGT	15 25	50 50	
C50号Cトランク用架	C50C-TF	1		C50号A入トランク	C50A-ICT	33 (66回路)	50 (100 回路)	
C50号Bトランク用架	C50B-TF	1		C50号Aハウラコネクタ用品 C50号Aパーマネントングナルトランク C50号A信号音トランク C40号A信号音トランク C50号A特番出トランクA C50号A共同相互トランク C50号A特殊トランクA C50号A特殊トランクB C50号A特殊トランクC C40号A特殊トランクA C40号Aハウラコネクタ	C50A-HOWC用品 C50A-PST C50A-TNT C40A-TNT C50A-SOGT-A C50A-RVT C50A-SPT-A C50A-SPT-B C50A-SPT-C C40A-SPT-A C50A-HOWC	8 8 3 (6 回路) 3 (6 回路) 10 2 (4 回路) 5 4 2 4 1	8 12 3 (6 回路) 3 (6 回路) 13 2 (4 回路) 5 4 2 4 1	
C50号Aレジスタ用架	C50A-RF	1		C50号A入レジスタマーカコネクタA用品 C50号A入レジスタ C50号A入レジスタマーカコネクタAユニット	C50A-IRMC-A用品 C50A-IR C50A-IRMC-A	7 7 1	7 7 1	
C50号A入レジスタリンク架	C50A-IRLF	1		C50号A入レジスタリンクコントローラTN継電器ユニット C50号A入レジスタリンク制御ユニットA C50号A入レジスタリンク制御ユニットB C50号A入レジスタリンク雑ユニット	C50A-IRLCONTTNREL C50A-IRL CONT-A C50A-IRL CONT-B C50A-IRL MISC 1号Dクロスバスイッチ	3 3 3 1 3	3 3 3 1 3	
C50号AトランクリンクA架	C50A-TLF-A	4	0.1 2. 3					
C50号Aトランクブロック用架	C50A-TBF	1		C50号Aトランクブロックコネクタ C50号Aトランクブロック回路 C50号Aトランクブロックコネクタ制御ユニット	C50A-TBC C50A-TB C50A-TBC・C	6 6 6	6 6 6	
C50号B発信マーカ架	C50B-OMF	2	0.1	C50号A発信マーカ用センダ選択ユニット C50号A発信マーカ用デコーダユニットB	C50A-OSS C50A-DCDR-B	1/架 1/架	1/架 1/架	各架に発信マーカ1個
C50号Aコネクタ用架	C50A-CONNF	1		C50号Aレジスタ発信マーカコネクタB C50号Aレジスタ発信マーカコネクタB制御回路ユニット C50号Aレジスタ発信マーカコネクタB共通回路ユニット C40号Aナンバグループコネクタ C40号Aナンバグループコネクタ制御回路ユニット	C50A-ROMC-B C50A-ROMC-B・C C50A-ROMC-B・COM C40A-NGC C40A-NGC・C	3 3 1 3 3	3 3 1 3 3	
C50号A中間配線盤架	C50A-TDF	3	0.1. 2					
計		66	架					



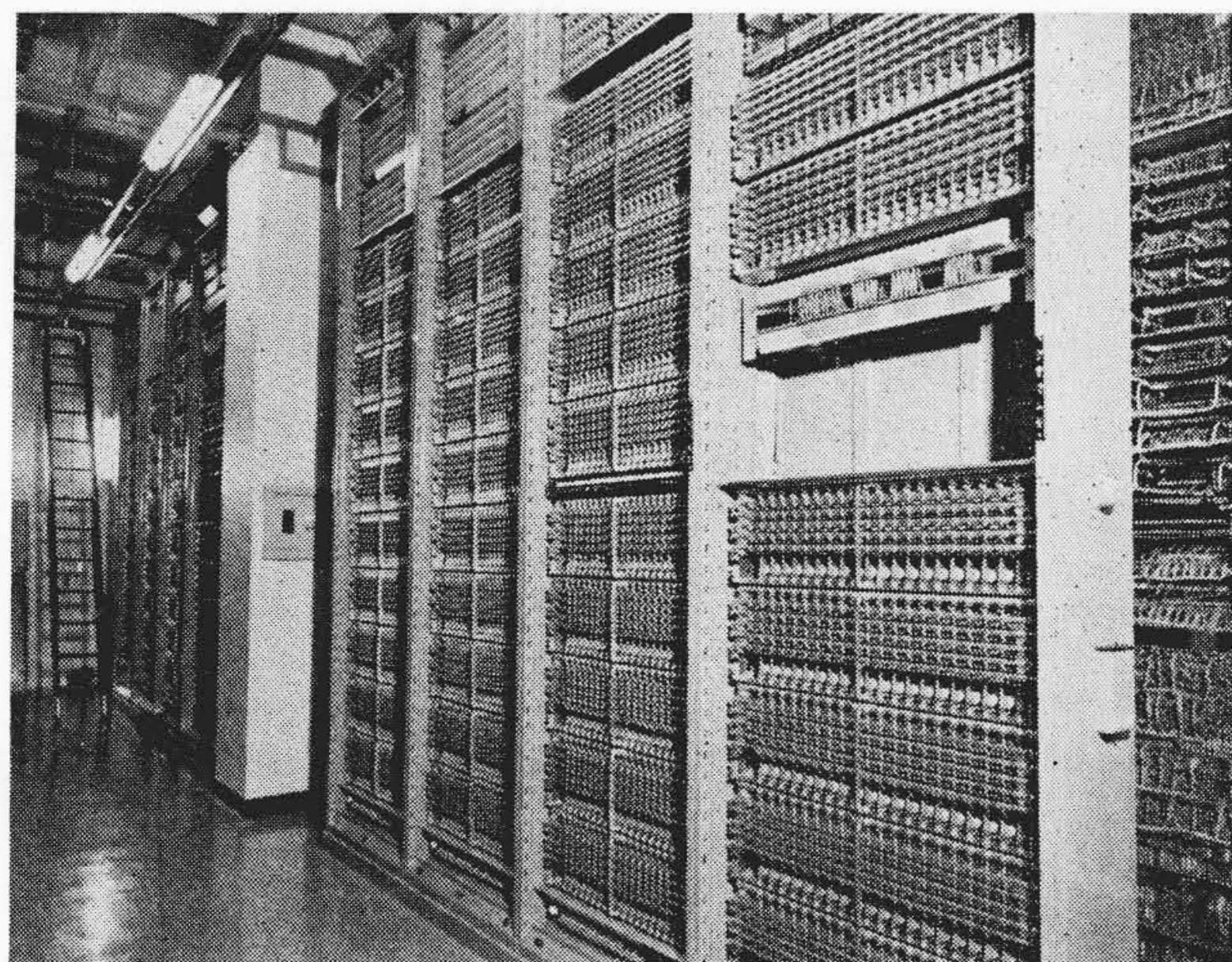
C 5 形 架 略 号 表

記 号	品 名
TLF0-8	C50号AトランクリンクA架
IRL0	C50号Aレジスタリンク架
OM0, 1	C50号B発信マーカ架
CONN0	C50号Aコネクタ用架
IR0	C50号Aレジスタ用架
TB0	C50号Aトランクブロック用架
OGT0, 1	C50号Dトランク用架
MISCT0	C50号Bトランク用架
ICT	C50号Cトランク用架
TDF	C50号A中間配線盤架

C 4 形 架 略 号 表

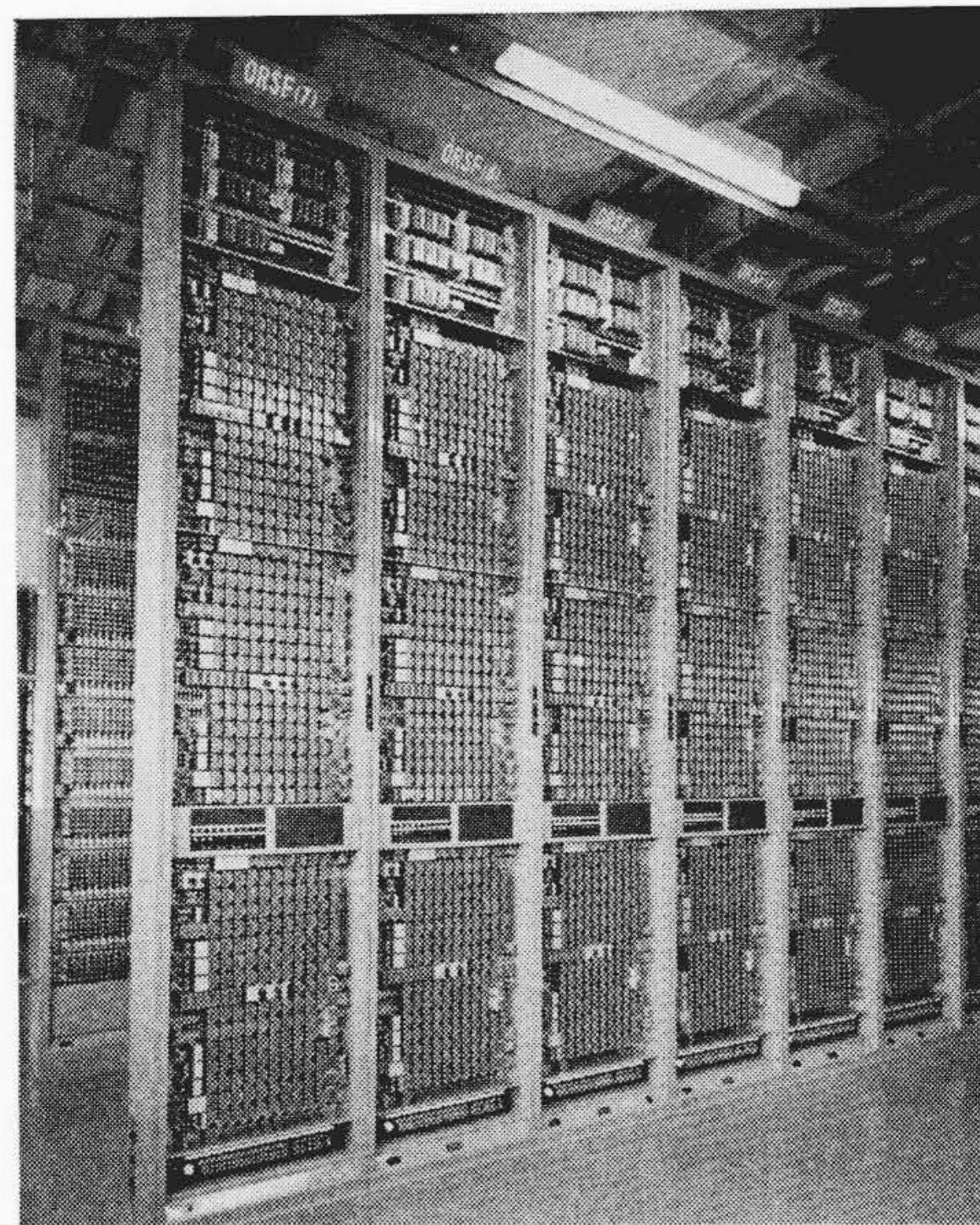
記 号	品 名
LLF-A0-3	C40号AラインリンクA架
LLF-B0-3	C40号AラインリンクB架
LLF-C00-31	C40号AラインリンクC架
DM	C40号A起呼マーカ架
TM	C40号A着信マーカ架
NTF-B	C40号A割込B架
CONN1	C40号Aコネクタ用架
ORS0-7	C40号Aレジスタ用架
TR	C40号Cレジスタ用架
NTF-A	C40号A割込A架
NG0-2	C40号Aナンバグループ架
TT0-3	C40号Aトランク用架
MTF-A~E	C40号A集中試験A~E架
LTF0, 1	C40号A線路試験架
MISC	C40号A付帯装置架
TRFRF	C40号Aトラヒック観測装置架
MET0-2	C40号A度数計用架

第3図 多賀局機器配置図



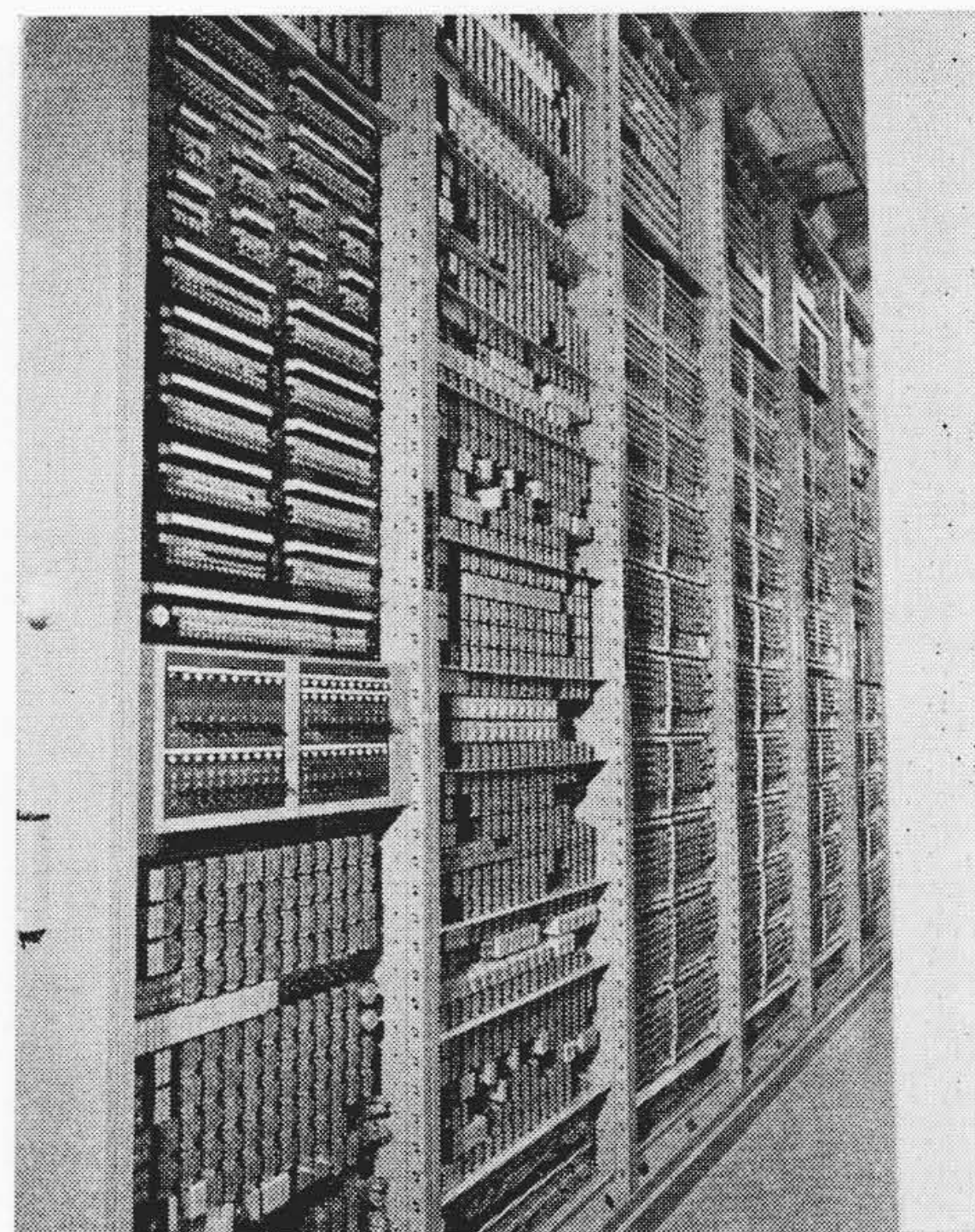
〔右より LL-B, LL-A, LL-C (2架)〕

第4図 多賀局クロスバ交換機 (部分1)



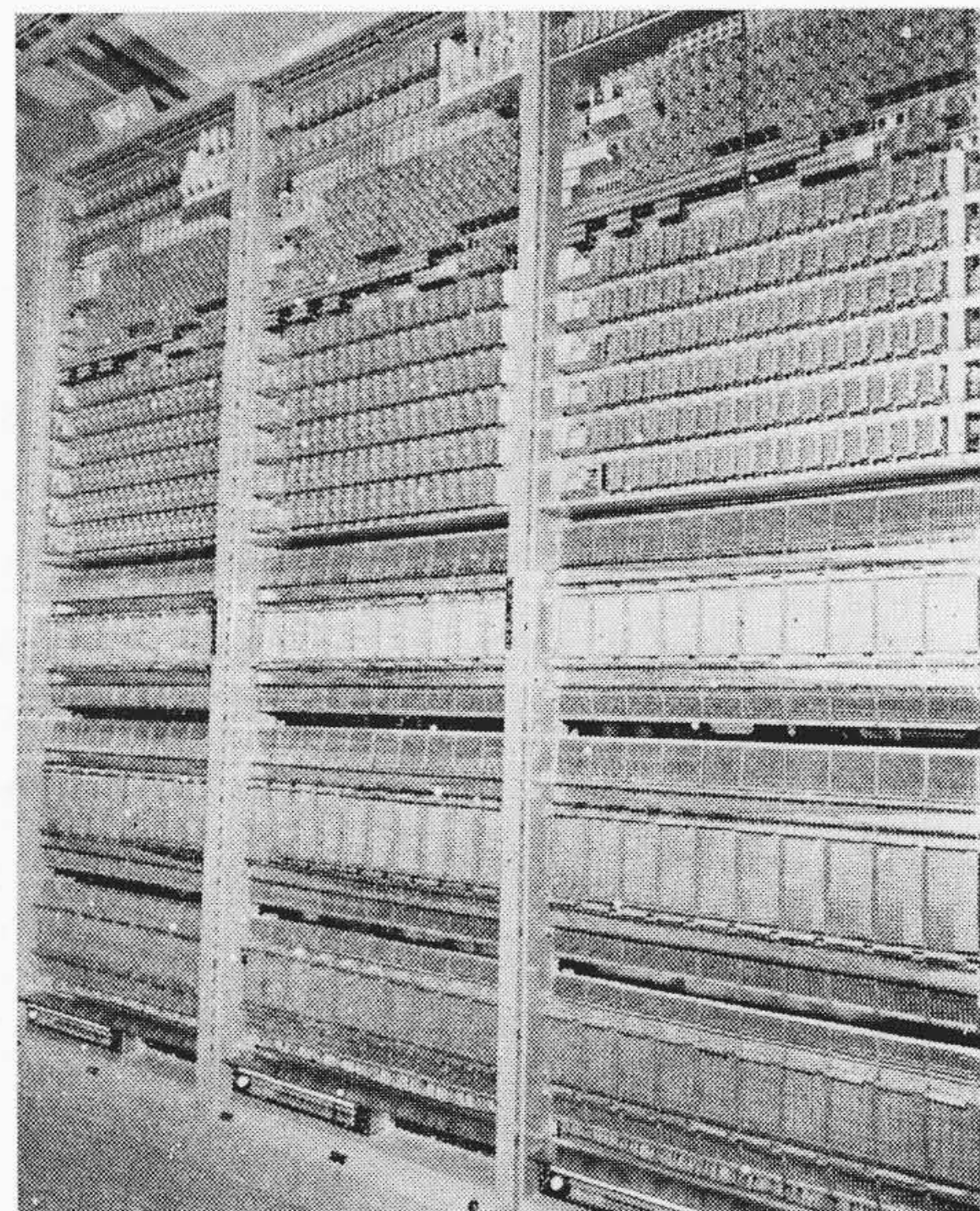
〔ORS〕

第5図 多賀局クロスバ交換機 (部分2)



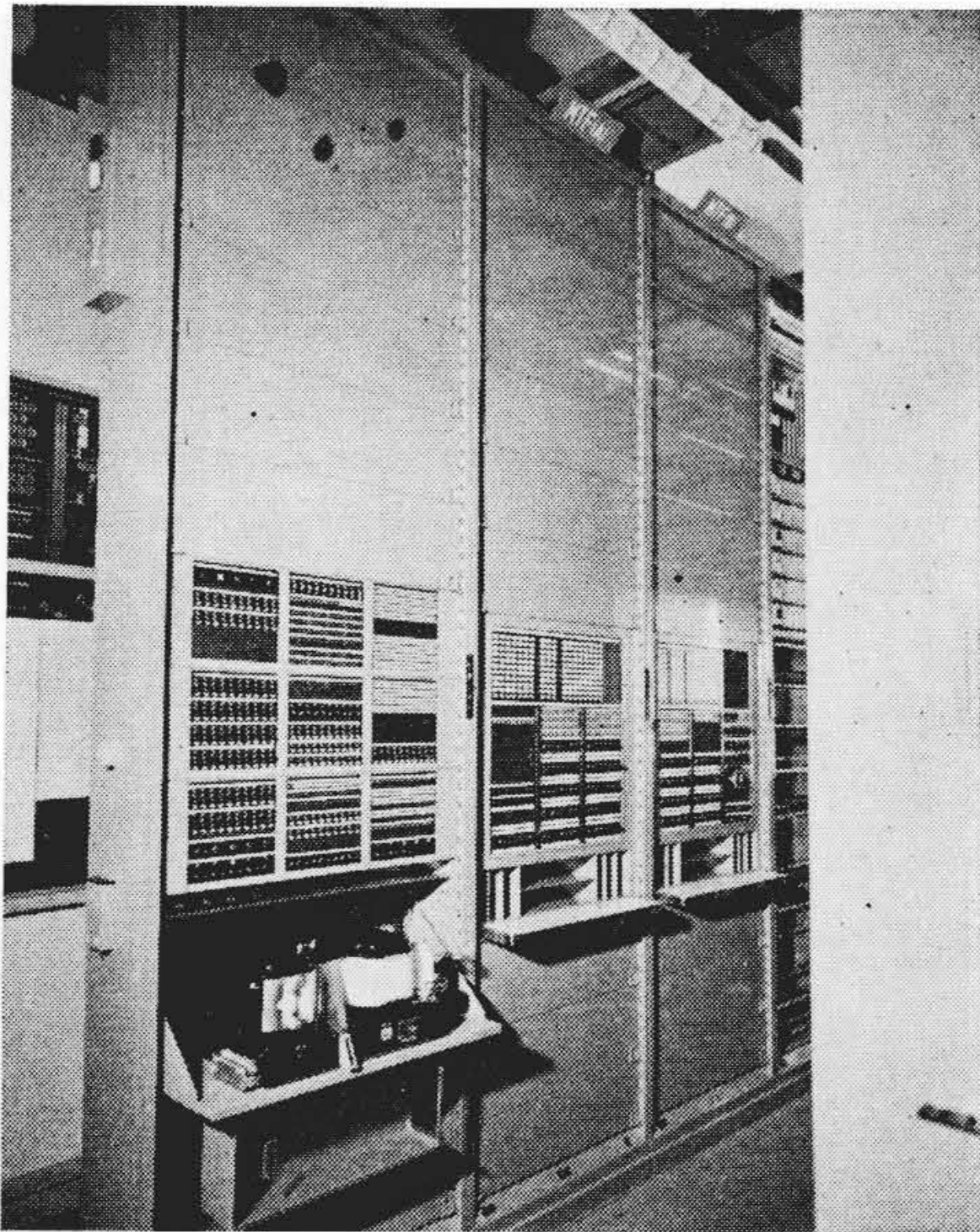
〔左より MISCF, DM, LLF〕

第6図 多賀局クロスバ交換機 (部分3)

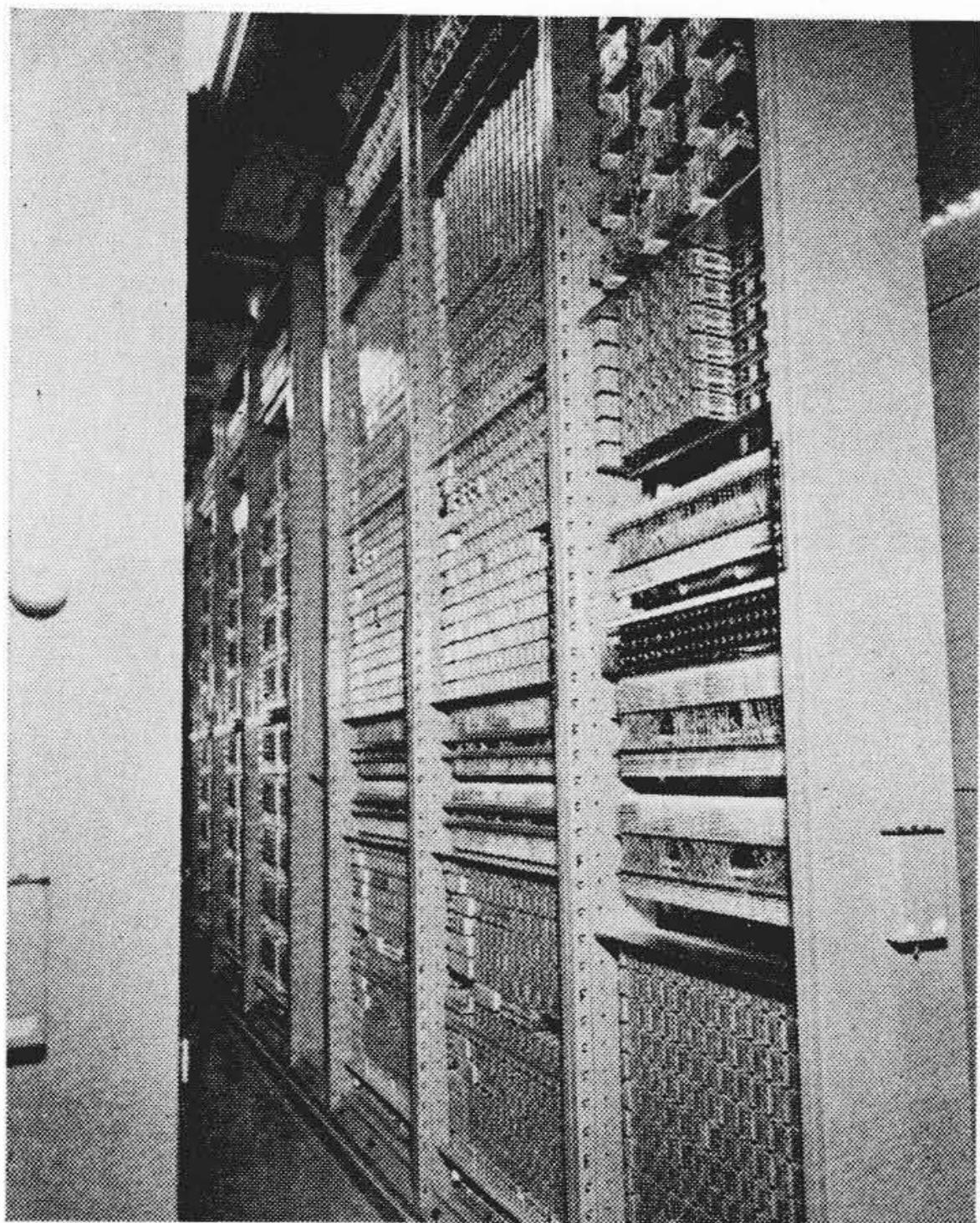


〔NG (3架)〕

第7図 多賀局クロスバ交換機 (部分4)



[左より MTF-E, MTF-A, MTF-B]
第 8 図 多賀局クロスバ交換機 (部分 5)



[右より TB, OM (2 架), TDF, TLF]
第 9 図 多賀局クロスバ交換機 (部分 6)

5.2 機能単位化

5.2.1 機能単位化の必要性およびその効果

クロスバ交換機はステップ・バイ・ステップ交換機とちがって個々の装置の規模が大きく、特に共通装置ではこの度合がつよい。一方クロスバ交換機の特長として、いろいろな機能を具備させることが可能であるから用途が多種多様であり、たとえ機種を極力少なくなるように整理したとしても装置の種類はきわめて多くなる。したがってもし必要のつど思慮なく個々の装置を設計してゆくようなことをすればはん雑となり、また融通性が失われ、クロスバ交換機の運用上また製造上大きな損失をまねき、ひいてはクロスバ交換機の発展を阻害する結果にならないとも限らない。C40、C50号形交換機ではこのような不合理をさけ、装置に実装上の融通性をもたせ、その種類の削減をはかっている。その結果次のような効果を期待することができる。

(1) 新しいサービスの実施移行が容易となる。

(2) 電話需要、呼量の増大変移に施設を適応させ、経済的に運用することが容易となる。

第 3 表 使 用 電 源		
電 源 種 別	電 圧	許 容 変 動 幅
標 準 直 流 電 源	48V	43～ 53V
直 流 プ ー ス タ 電 源	50V	46～ 56V
16サイクル呼出信号電源	75V	60～ 85V
直 流 陽 極 電 源	150V	135～165V

第 4 表 線 路 条 件		
線 路 種 別	抵 抗	漏 洩 抵 抗
加 入 者 線	最 大 1,500Ω (電話機抵抗を含む)	最低 40 kΩ
中 継 線	最 大 1,600Ω (相手機器抵抗を含む)	最低 40 kΩ

第 5 表 絶縁抵抗および絶縁耐力		
測 定 箇 所	絶縁抵抗 (MΩ) 250V・DC	絶 縁 耐 力
各 端 子 間	0.5 以上	絶縁抵抗測定箇所と同一箇所 に 500V DC を少くとも 約 1 秒間印加して異常のない こと。
全 布 線・鉄 架 間	0.1 以上	
電 池 線・鉄 架 間	0.5 以上	
電 池 線・地 気 線 間	1 以上	

第 6 表 伝 送 諸 量	
伝 送 諸 量	限 界 値
通 話 減 衰 量	1.6 dB (300 c/s)
	0.6 dB (1,000 c/s)
漏 話 減 衰 量	75 dB
インピーダンス不平衡量	20 dB

第 7 表 レジスタに対する外部条件		
条 件	直 列 抵 抗 (Ω)	並 列 抵 抗 (Ω)
ル ー プ	1,400	∞
シ ャ ン ト	0	20,000

- (3) 使用条件の異なる局地に対して、統一的な施設計画，設計工事，運用，保守，訓練が可能となる。
- (4) 見込製造が容易となる。
- (5) 製造の量産性の向上をはかることができる。

5.2.2 機能単位化の方針

C40、C50号形交換機においては、特に装置の構造実装上の融通性を拡大するためくふうがなされているが、これは次の4項目に従って行われている。

- (1) 搭載規正
- 架に対する装置ののせ方をきめることで、各種の装置ユニットを合理的に区分しまとめて架に搭載することである。
- (2) ユニット化
- 装置を機能単位化し、ユニットにまとめて、これらを単独または使いやすいうように組合わせて実装上ユニットおよび付加ユニットにまとめる。
- (3) 用品付加
- ユニットなどに対し、さらに用品を付加することをくふうする。すなわち随意機能単位として実装的にまとめて1ユニットを構成するに足りない程度の小さな回路部分は必要に応じて用品として付加する。
- (4) 布線指定
- 用品付加を必要とせず、単に図面上の布線変更指定だけで機能をかえる場合は布線のつかいわけの指定をする。

5.3 工事布線の容易化

一般に架間のケーブル布線は架上端子間で行われるが、互に接続される架上端子の端子収容については、全面的に検討がなされ、ほ

とんど機械的に各架の端子間をケーブル布線できるように設計されている。これは大略次の原則に従って行われている。

- (1) 同一行先をもつ端子は同一端子板に集中して収容する。
- (2) 同一行先をもつ端子が少なく、1個の端子板内にほかの行先をもつ端子と混在させる場合は、必ずおのおのの端子群を1群にまとめて収容し、その端子群間の分割線および行先を端子収容図に明記する。

以上の結果、工事布線は従来に比較して容易となり、ケーブル布線の誤りも減少しているものと考えられる。

5.4 障害記録機

蕨局においては障害記録機はアメリカのウェスタンエレクトリック会社式障害記録機を使用している。これは必要な情報をカードにパンチさせる方式のものであるがC40、C50号形交換機では純国産の60単位さん孔機を使用して、これを16段にさん孔し、合計960種類の表示を記録することができる。C40号A集中試験E架に実装された障害記録機の外観が第8図の写真に示されている。記録は第10図に示すように障害内容およびそのほかの情報をあらかじめ印刷したテープに行われる。この印刷は障害記録機によるさん孔と完全に一致することが必要で、このため特別に開発された印刷方法が採用されているが、カードと比較すればその価格は低減されている。また障害記録機のほうもウェスタンエレクトリック会社式のものに比較すると価格は格段の低下となる。さん孔に要する時間も1段当り約150ミリ秒程度であるから障害記録の機能を低下させるこ

となく、障害記録機ならびに記録用紙の飛躍的な経済化が達成されている。

6. 多賀局の特長

C40、C50号形交換機は一般に市外帯域制上の端局の交換装置として使用されることが多いが、多賀局は複局地としての日立地区の市内分局、日立“3”局となっており、これはクロスバ方式による市内分局としては、わが国最初のものである。そのほかの点についても特長をもっているので特に述べる。

6.1 中継方式上の特長

多賀局においては、市内分局の機能をはたすためC50号B発信マーク(C50B-OM)、C40号A発信レジスタセンダC(C40A-ORS-C)および市内出中継用出トランクのC50号D出トランク(C50D-OGT)が新設計され、これが使用されている。また短距離自動即時呼に対しては、トランスレータを使用せずZZZ集中方式が採用されていて、短距離自動即時呼はすべて日立局(日立“2”局)に集中されるようになっている。このためZZZ集中用出トランクのC50号C出トランク(C50C-OGT)が新設計されて、これが使用されている。これはメータパルスの中継機能をもっているトランクでZZZ集中局のZZZからの登算パルスをうけて、加入者度数計に必要な度数登算を行うもので、多賀局の装置自身からは料金指示の必要がなく、多賀局では当面はトランスレータを必要としないので、これは設置されていない。将来ルートが増した場合には、トランスレータを設置し、トランスレータによりルートなどの接続に必要な情報を決定して接続が行われる。

次にこれらの接続動作の概要と特長について述べる。

(1) 市内出中継接続

起呼接続によって発信加入者と発信レジスタセンダ(ORS)とが接続され、加入者ダイヤルが行われるとORSにおいてその第1数字目で市内出中継呼であることが識別される。すなわち第1数字が“0”あるいは自局局番(“2”)または特番関係以外の数字であると、市内出中継呼であることを識別してただちに発信マーク(OM)を起動し、その情報を転送する。OMではこの情報によってルートを決定し、そのルートに該当するC50D-OGTを選択し、トランクリンクフレームを経てORSと接続し、送出数字数、消去数字数などの指示をORSに送って復旧する。ORSはOMの指示に従い、蓄積された加入者ダイヤルをそのセンダ部によって再現し、相手局へパルス送出を行い、接続を完了する。

なお一般には、ORSでは加入者ダイヤル第1数字目でOMを起動して加入者ダイヤルを受信しながらパルスを送出するようになっているが、特に必要がある場合はORSおよびOM内の簡単なジャンパ変更により、全数字受信後OMを起動し、C50D-OGTに接続されてからORSのセンダ部からパルスを送出しようようになっている。この場合には必要に応じてORSから接続中音(60DT)を接続時間中に発呼加入者に送出することも可能となっている。

これはレジスタ、センダの併合形式であるORSをレジスタ、センダの分離形式として使用することに相当するもので、以下に述べるような重要な意義をもっている。すなわち分離形式は併合形式に比較して加入者のダイヤル終了後から接続完了までの時間が長くなり、加入者サービスが若干低下するが装置の経済化をはかることができる。多賀局においてはORSを前述したように使用してレジスタ、センダの分離形式が加入者サービス上どのような影響があるか実験を行うことが可能で、その結果はわが国におけるクロスバ方式の今後の貴重な資料になるものと思う。ただし併合形式であるORSをそのまま分離形式として使用すると、保

局名		障害位置原因	
受付年月日時分			
修理年月日時分			
検印		修理者	

第10図 障害記録テープ

留時間が約 2 倍近くなることに注意を要する。

(2) 近距離自動即時接続

これはいわゆる“0”発の呼を取扱う接続である。まず ORS において加入者ダイヤルに近距離自動即時呼であることを識別し“0”を除いた 3 数字受信後 OM を起動する。この場合この呼はすべて日立局に集中されるから OM により Z Z Z 集中用出トランクの C 50 C-OGT が選択捕捉され、トランクリンクフレームを経て ORS と接続される。ここでも (1) 項に述べたと同様に ORS を分離形式として使用することができる。すなわち OM 内のジャンパによって最初の起動のときは見掛け上中継線全話中として加入者ダイヤル全数字受信後再度 OM を起動するようにする。

多賀局においては近距離自動即時呼はすべて日立局に集中されていて、しかも当面は水戸局向のものだけであるから、OM から ORS に送出数字数指示を送ることができ、ORS ではその指示に従いパルス送出を行うが、目的地が増したときには OM は送出数字数指示を行わない (ただしこのときも短距離自動即時呼はすべて日立局に集中されているものとする)。このときは OM から ORS へ時限桁数決定指示 (N D) を送る。ORS では N D 指示を受けると ORS 自身で送出数字数の時限桁数決定を行う。これは加入者ダイヤルの桁間タイミングを ORS で監視していて、一定時間以上経過しても次のダイヤルパルスが到来しないときは、それで加入者ダイヤルが最後まで行われたものとして送出数字数を決定してセンダ部からパルス送出する。以上のようにして ORS からパルスが送出され、C 50 C-OGT を経て被呼者まで接続されると、Z Z Z 集中局 (日立局) の Z Z Z から通話線を通して登算パルスが C 50 C-OGT に送られてくる。C 50 C-OGT ではこのパルスの中継して加入者度数計を動作させて、時間、帯域に応じた課金を行うようになっている。

この時限桁数決定という方法は多賀局において短距離自動即時呼に対して全面的に使用されているもので、この方法によればトランスレータを必要とせずマーカなどの機能もかなり簡略化することができる。また番号計画が非常に複雑で、トランスレータによって容易に翻訳できないような場合にも有効なものである。しかし時限によって桁数を決定するのであるから、このため ORS の保留時間が若干延びるという欠点はある。なお多賀局においては (1), (2) 項に述べたように、ORS をそのまま分離形式で使うことおよび時限桁数決定があるため他の局に比較して ORS 数は若干多くなっている。

6.2 主要機器数

主要機器の回線当りの使用数は第 8 表のとおりで、多賀局の使用数は西条局、東海局に比較して最も少なくなっている。これは局情によるトラヒックの差異にもよるが、主としてつぎの項目に起因するものと考えられる。

(1) この 3 局については共通制御装置の数が等しく、そのほかの装置については回線数にほぼ比例しているので、回線数最大の多賀局が回線当りの使用機器数は最小となる。

第 8 表 回線当り主要機器使用数

	多 賀 局 (2,000 回線)	西 条 局 (1,400 回線)	東 海 局 (900 回線)
クロスバスイッチ	0.1	0.1	0.1
ワイヤスプリングリレー	5.9注	7.0	10.8
W M リレー	0.5	0.6	0.9
有 極 リレー	0.3	0.4	0.7
リードリレー	0.2	0.2	0.4
T W 系平形リレー	1.1	1.1	1.4
W 形 リレー	0.1	0.1	0.2

注：WK 形リレーを含む

(2) 多賀局では市内分局としての機能をはたすため、新設計の装置が一部使用されているが、これらには 24 マーク接点のワイヤスプリングリレー、WK 形リレー (従来のワイヤスプリングリレー 1 個分のスペースに独立した 2 個のコイルを有するもの)⁽³⁾ が新しく採用され、同類のほかの C 40, C 50 号の装置に比較してリレー数が削減されている。

7. 結 言

C 40, C 50 号形交換機はこれの原形であり、また一部商用試験交換機としての性格をもっている蔵局クロスバ交換機の運用実績から得られた資料を十分に取り入れて設計された実用局用交換機で、特色ある部分共通制御方式が採用されている。前述のように、日立製作所はすでに西条局、多賀局および東海局 3 局のクロスバ交換機を製造納入したが、西条局は目下好成績で運用中であり、多賀局は複局地市内分局クロスバ方式としては、わが国最初のものであるが、これも好成績で開局している。以上によりこの形式のクロスバ交換機の市内クロスバ方式としての将来性は十分に確立されたものと考えられる。

一方クロスバ交換機の各種設計基準および共通指定なども確立され、C 1 形から C 8 形までのクロスバ交換機も逐次改良、標準化されつつある。C 4, C 5 形については C 40, C 50 号形に基いてさらに大規模な C 41, C 51 号形交換機が標準化され、これも現在着々と製造が進められている。C 40, C 50 号形交換機としては、これら標準化の過渡期にあって、機能単位化などのクロスバ交換機実用上必要欠くべからざる事柄の基礎をつくり、実用交換機としての使命を果たしていることから所期の目標は十分達成されたものと考えられる。

終りにのぞんで種々ご指導、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関係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) 電気通信研究所: 研究経過資料 交 2070 号 3 版
- (3) 小林, 田島, 三井, 鈴木: 日立評論 40, 385 (昭 33-3)

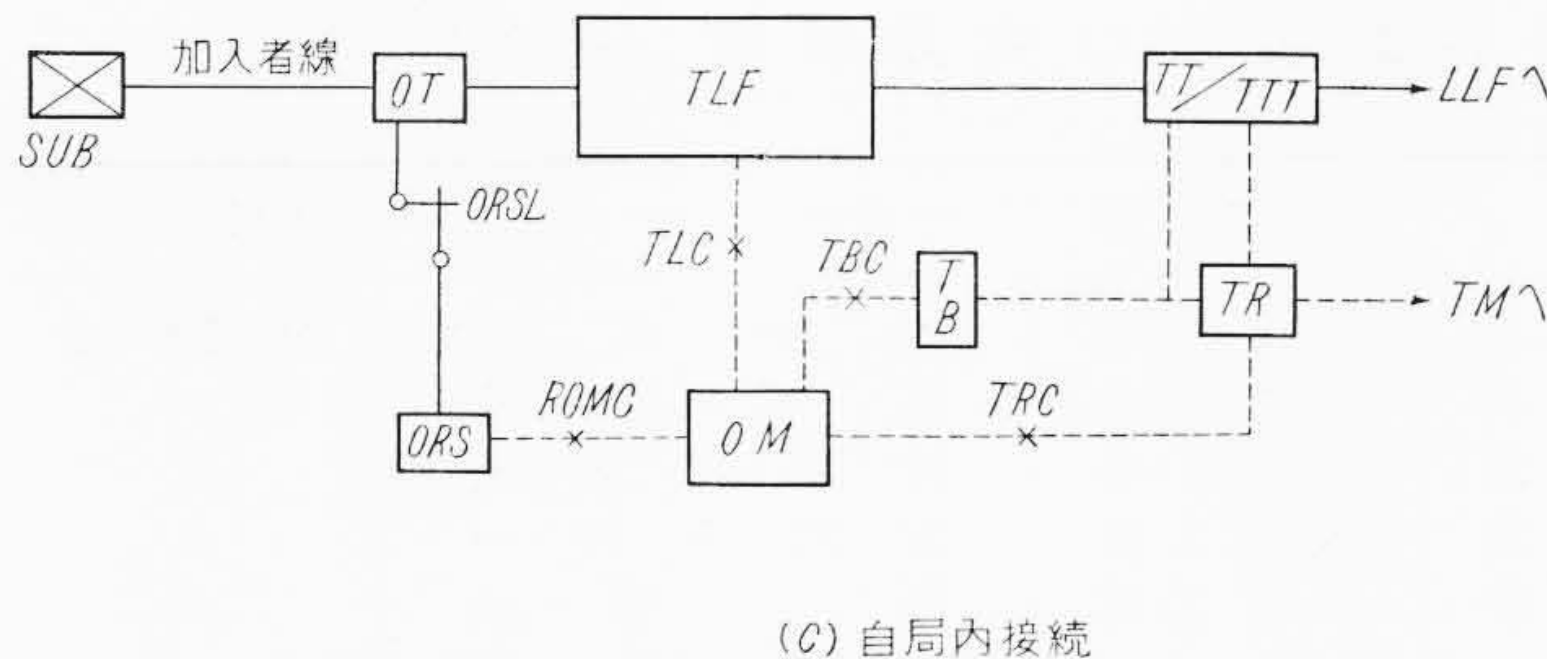
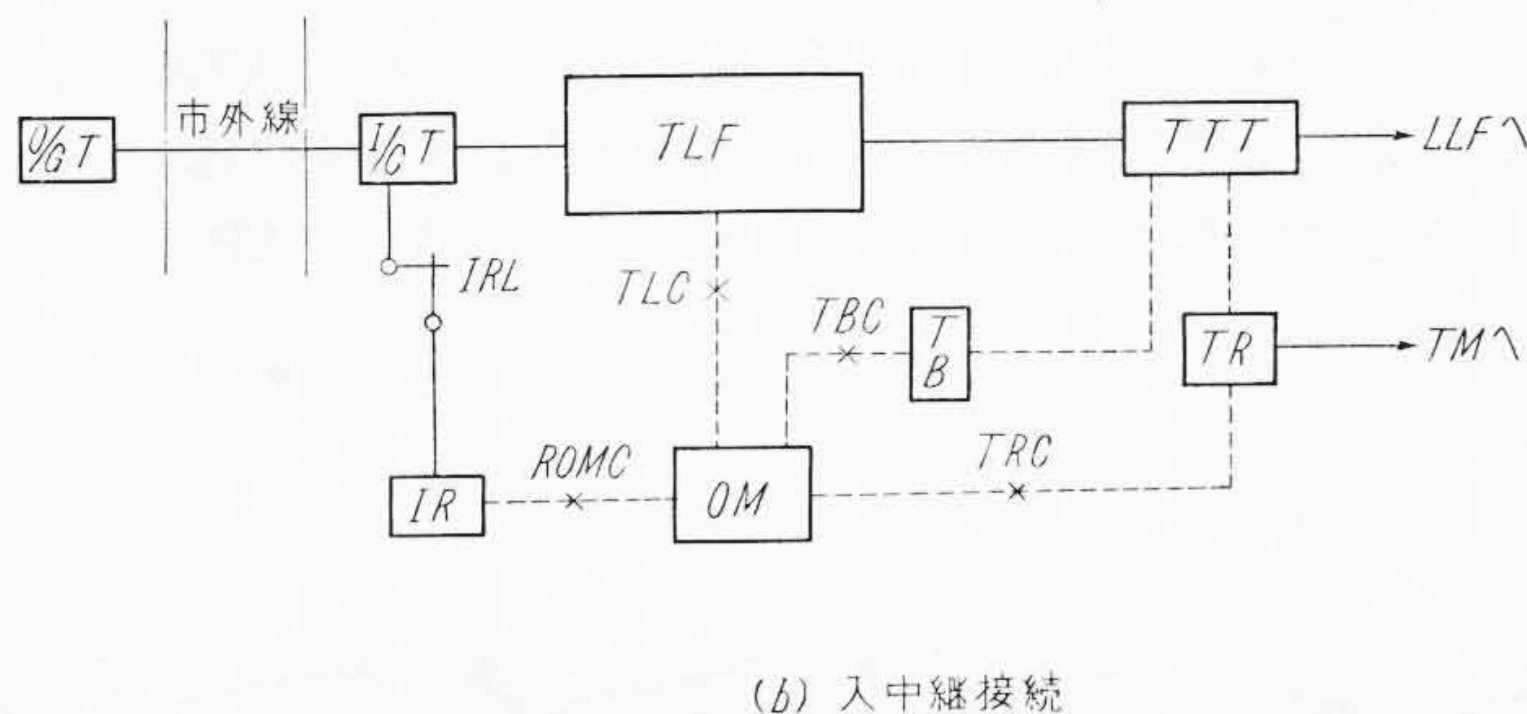
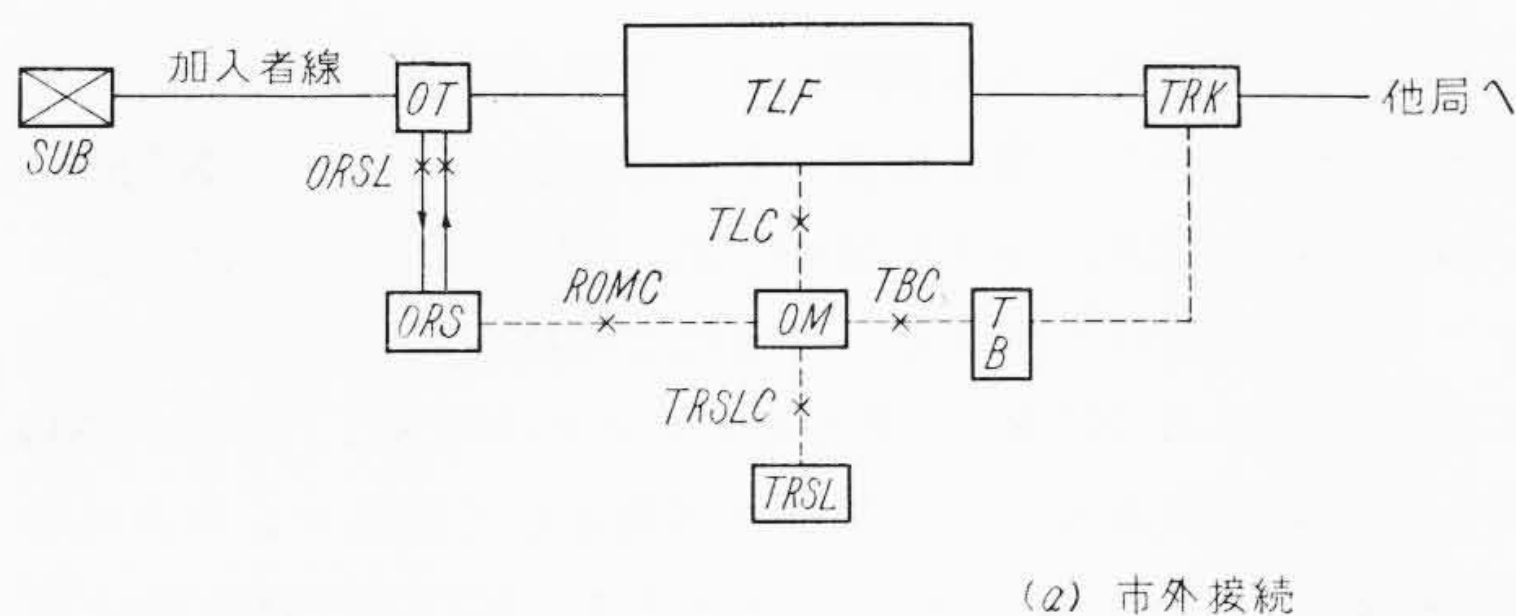
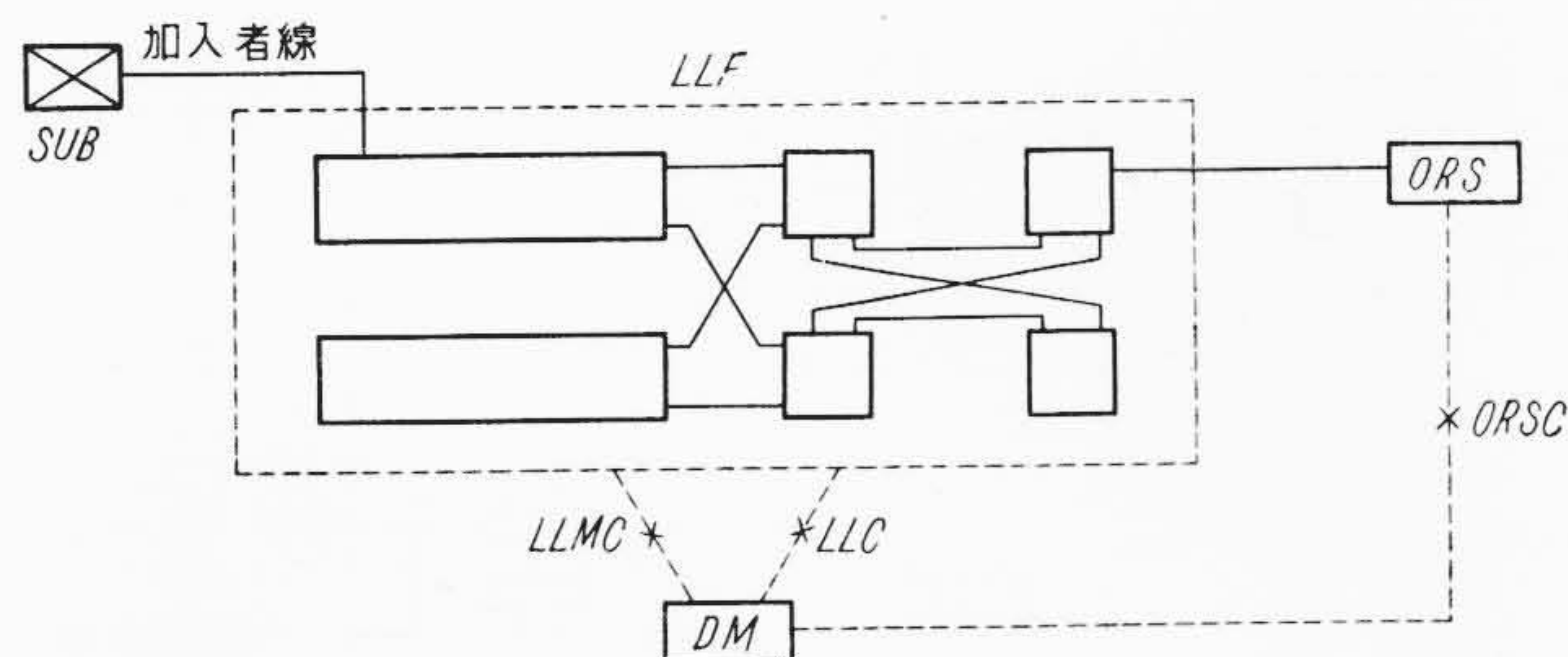
付録 C 40, C 50 号形交換機接続動作概要

1. 起呼階梯接続

起呼階梯に属している装置は接続装置として、ラインリンクフレーム (LLF) の一次スイッチ、二次スイッチおよび三次スイッチとしての発信レジスタセンダリンク (ORSL) であり、これらを制御する装置としては起呼マーカ (DM) がある。このほかに接続に要する装置としては、発信レジスタセンダ (ORS) および発信中継線装置 (OT) がある。これらの装置相互間の制御用接続回路として、ラインリンクマーカコネクタ (LLMC), ラインリンクフレームコネクタ (LLC) および発信レジスタセンダコネクタ (ORSC) がある。

接続動作は発信加入者が受話器をあげて ORS に接続され、ORS から送出される発信音を聞くまでの接続に関連するものである。

発信加入者が受話器をあげると、各加入者に対応しているラインリレーが動作して、LLMC を通して DM を起動する。DM は起動されると ORS を選択、捕捉してこの ORS と発信加入者とを LLF のクロスバスイッチを動作することによって接続する。発信加入者と ORS とが接続されると ORS から発信加入者に発信音が送出される。この接続に必要な制御線は、ORSC を通して転送される。接続が完了すれば DM および制御用接続回路は復旧し、次の呼に備えられる。



第2図 発信階梯接続 (その1)

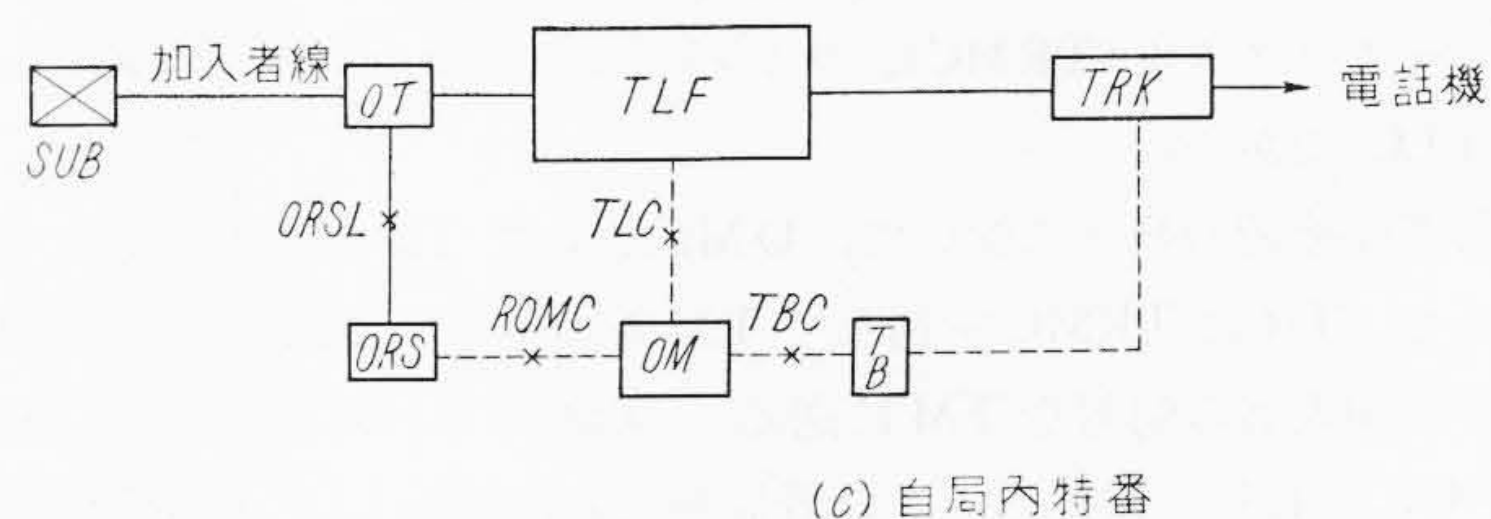
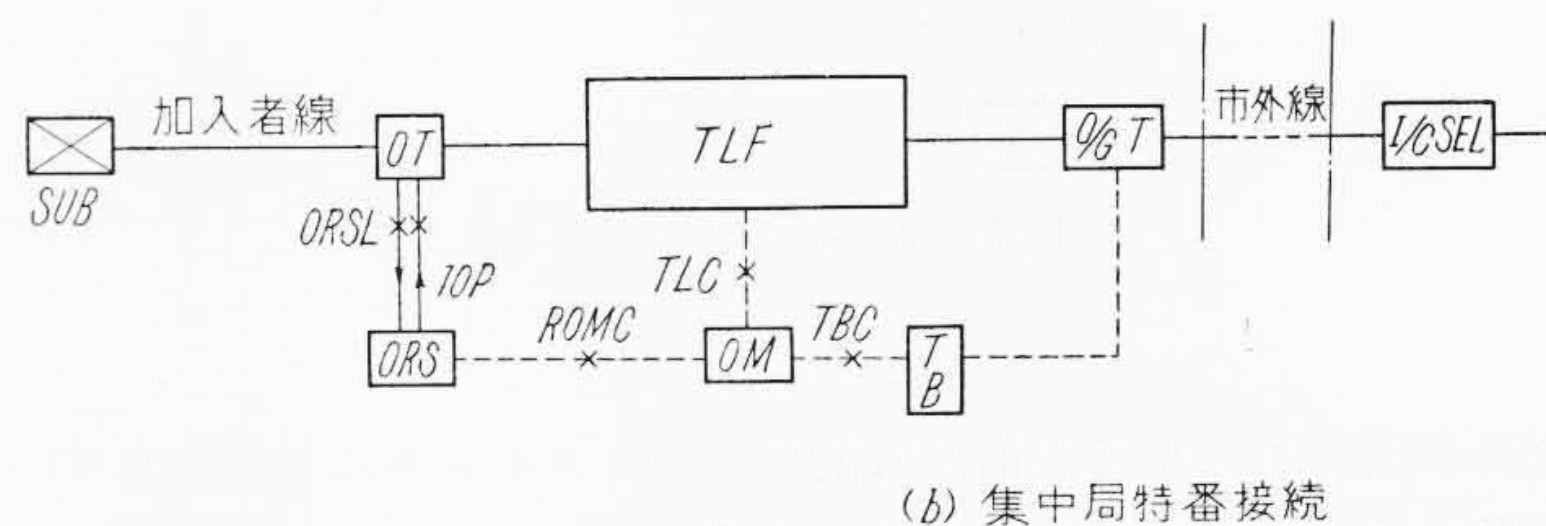
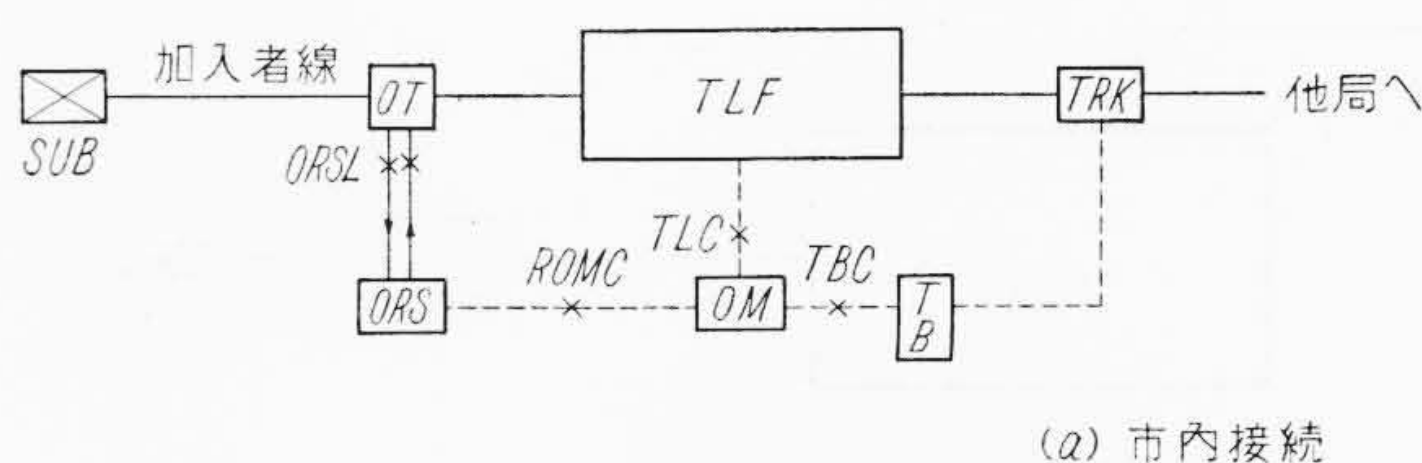
以上の接続に関係する装置間の関連は第1図に示される。

2. 発信階梯接続

この発信階梯には接続装置としてトランクリンクフレーム (TLF)，制御装置として発信マーカ (OM) がある。その他の関係装置として，入中継線装置 (ICT)，入レジスタリンク (IRL)，入レジスタ (IR)，ORS，トランスレータ (TRSL)，着信レジスタ (TR)，着信中継線装置 (TT) および各種の中継線装置 (TRK) がある。

これらの装置相互間の制御用接続回路として、発信レジスタセン
ダマーカコネクタ (ORSMC)，入レジスタマーカコネクタ (IRMC)，
トランスレータコネクタ (TRSLC)， トランクブロックコネクタ
(TBC)， トランクブロック (TB)， 着信レジスタコネクタ (TRC)お
よびトランクリンクフレームコネクタ (TLC)がある。

以上の装置が関連する接続動作が、発信階梯接続と総称され、このうちの主要なものは次のとおりである。接続関連図は第2図に示される。



第3図 発信階梯接続 (その2)

2.1 市 外 接 続

発信加入者のダイヤルから ORS が市外接続の識別を行うと、ORS は ORSMC を通して OM を起動する。OM は ORS からの情報を受け入れ、TRSLC を起動して TRSL を捕捉し、ダイヤル番号からの変換情報を受け取る（トランスレータを設置しないときは OM 自身でルートを決定する）。OM はこれにより適当な出中継線装置を TB を通して選択、捕捉し OT と出中継線装置とを TLF のクロスバスイッチを動作させて接続する。他局へのインパルスは ORS より OT-TLF-TRK の通路で送出される。

2.2 入中継接続

ORS からの場合と同様に IR から IRMC を通して OM が起動される。OM は IR からの数字情報を受け取り、これから適当な TT を TB を通して選択、捕捉し、ICT と TT とを TLF のクロスバスイッチを動作させることにより接続する。また OM は TRC を通してこの TT と関係する TR を捕捉して、着信加入者の情報を転送して接続を完了する。

2.3 自局内接続

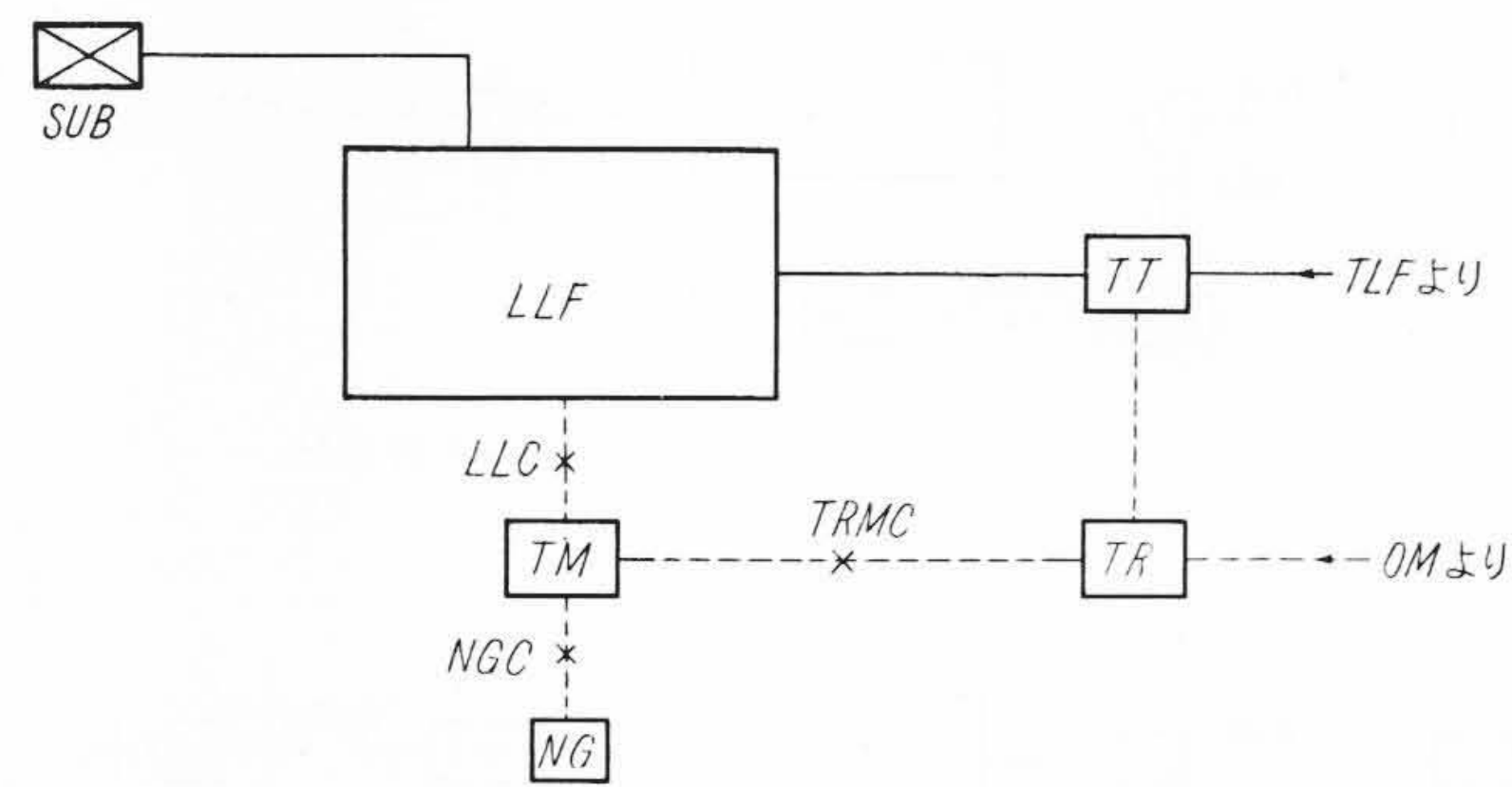
ORS から ORSMC を通して OM を起動する。OM は ORS から
の数字情報を受け取り、入中継接続の場合と同様にあいている TR
をもった TT を TB を通して選択、捕捉し、OT と TT とを TLF
のクロスバスイッチを動作させて接続する。また OM は TRC を通
してこの TR を捕捉して、着信加入者の情報を転送し接続を完了す
る。

2.4 その他の接続

市内接続，集中局特番接続，自局内特番接続も 2.1～2.2 項に準じて行われる。接続関連図は第 3 図に示される。

3. 着信階梯接続

着信階梯に属する装置は、接続装置として LLF の一次スイッチ、二次スイッチおよび三次スイッチを使用する。制御装置としては着信マーカ(TM)がある。この TM の制御によって一次スイッチの垂



第 4 図 着信階梯接続

直路に收容されている着信加入者と、三次スイッチに收容されているTTとを、スイッチ交差点により接続することを着信階梯接続という。これに関連する装置は上記のほかにTRおよびナンバグループ(NG)とこれらの装置相互間の制御用接続回路として、着信レジスタマカコネクタ(TRMC)、ナンバグループコネクタ(NGC)およびLLCである。

発信階梯接続の終りにおいて、OMによってTRが起動信号を受け取ると、TRはTRMCを通してTMを起動し、OMから受け取った着信加入者の情報をTMに送る。TMはこれに関係するNGを、NGCを通して起動し、この着信加入者情報をLLFの收容位置に変換したものを得て、着信加入者の話中試験を行い、あきであれば着信加入者とTTとを接続し、LLFを動作させて接続する。代表回線の場合はNGで代表選択を行い、選択した回線の收容位置情報をTMにもどす。この接続は第4図に示される。

特許と新案

最近登録された日立製作所の特許および実用新案（その2）

種 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	501159	接 触 変 流 機 開 閉 操 作 部	日立工場	吉 岡 孝 幸	34. 10. 15
"	501160	隅 肉 寸 法 測 定 器	日立工場	石 橋 静 雄	"
"	501180	グ ラ ブ パ ケ ッ ト 制 御 自 動 対 応 装 置	日立工場	佐 川 伊 知 夫	"
"	501186	制 限 開 閉 器	日立工場	本 間 千 代 一	"
"	501189	手 動 開 閉 器 誤 操 作 防 止 装 置	日立工場	白 土 忠 治 夫	"
"	501192	押 ボ タ ン 電 気 開 閉 器	日立工場	角 田 勝 美	"
"	501193	コ ン ベ ャ の 運 転 表 示 装 置	日立工場	浜 島 伊 知 夫	"
"	501194	電 動 機 感 電 防 止 装 置	日立工場	葦 沢 貞 功 夫	"
"	501209	ブ ー リ ー モ ー タ ー	日立工場	立 石 貞 夫	"
"	501187	変 圧 器 油 槽	国分工場	加 藤 敏 雄	"
"	501191	照 光 式 操 作 開 閉 器	国分工場	金 井 好 延	"
"	501201	昇 降 機 安 全 装 置	国分工場	大 内 満 男	"
"	501167	電 気 車 用 電 気 制 動 保 安 装 置	水戸工場	大 水 越 正 義 夫	"
"	501179	交 流 式 電 気 車 の 制 御 装 置	水戸工場	水 永 井 秀 夫	"
"	501175	ピ ス ト ン の パ ッ キ ン 取 付 部	笠戸工場	金 子 良 夫 士	"
"	501199	ド ラ ム プ レ ー キ 用 補 助 制 動 装 置	笠戸工場	村 田 沢 師 泰 男	"
"	501200	灰 皿	笠戸工場	津 齊 藤 田 清 元 彦 彦	"
"	501164	歯 車 基 礎 円 装 置	亀有工場	明 山 後 正 寿 英 榮 秀 忠	"
"	501168	オイルシールを軸に対して同心に保持する装置	亀有工場	堂 関 田 中 林 下 中 林 下	"
"	501170	軸 受 の 防 塵 防 水 装 置	亀有工場	小 館 田 中 林 下	"
実用新案	501171	軸 受 の 防 塵 防 水 装 置	亀有工場	小 館 田 中 林 下	34. 10. 15

(第92頁に続く)