
交換機特集

C400 形自動交換機	57
適用範囲の広い標準化された中、大容量クロスバ交換機.....	67
——AX3S 形クロスバ交換機——	
AX2S 形クロスバ自動交換機	71
——中容量交換機の経済化——	
私設通信網用市外自動中継交換機の標準化.....	76
押しボタンダイヤル電話装置.....	81
各種付帯装置により適用範囲の拡大されたA形自動式構内交換機.....	85

C 400 形 自 動 交 換 機

Type C 400 Automatic Telephone Exchange

田 代 穰 次* 若 本 孝 雄* 若 林 和 彦**
Jôji Tashiro Takao Wakamoto Kazuhiko Wakabayashi
平 木 貞 行** 伊 藤 和 男** 船 越 正 憲**
Sadayuki Hiragi Kazuo Itô Masanori Funakoshi

要 旨

わが国にクロスバ方式が導入されてから 10 年,日本電信電話公社では,その間に培われてきたクロスバ交換機の技術を結集して,4 段リンクフレーム構成完全共通制御方式を採用した C 400 形自動交換機を完成した。この交換機は,わが国の電話交換網の実状によく適合し,クロスバ交換機の特長を生かしつつ最も経済的に設計されている。東京新西大森局での商用試験も順調に進み,さらにその結果を織り込んだ本仕第 1 号機が東京足立局に納入され,順調な仕上りを見せている。本交換機は今後大容量標準市内クロスバ交換機として C 41, 51 形自動交換機にかわって全面的に導入される。

1. 緒 言

日本電信電話公社の標準市内クロスバ交換機として開発された C 4, 5 形自動交換機は,蔵,西条局などに納入された C 40, 50 形⁽¹⁾⁽²⁾を原形とし,C 41, 51 形の 1 版⁽³⁾, 2 版, および改良形⁽⁴⁾と数次にわたる改良や機能追加が行なわれ,名実ともに標準市内クロスバ交換機としての性能を持つに至った。その間,大都市の一部を含め全国 400 局を越える局に導入され,通話品質,接続安定度,全国自動即時化への適応性などにおいて,きわめてすぐれた特性を有することが実証された。しかし大都市においては,創設費の点で従来の SXS 交換機よりなお割高であり,全面的に導入するには経済性の点で問題が残されていた。

そこで日本電信電話公社では,今後の大量需要に応じるために,さらに経済化された大容量市内クロスバ交換機の開発に着手し,予備検討でその可能性を確認した後,昭和 38 年 12 月技術局調査部門,電気通信研究所が中心になり,交換機製造 4 社も参加して,次の方針⁽⁵⁾で具体的な検討を開始した。

- (1) わが国の電話交換網の実状にあった最適の交換機であること。
- (2) クロスバ交換機の特長を生かし,かつクロスバ交換機として考える最も経済的な交換機であり,現用の SXS 交換機より経済的に有利なこと。

方式,制御,情報処理,通話路,および部品の 5 分科会に分かれて約 5,000 件にのぼる資料を検討の結果,昭和 40 年 3 月には C 400 形自動交換機特仕 5101 号が制定され,同年 9 月商用試験局である東京の新西大森局⁽⁶⁾に各社より設計担当装置が分担納入され,大規模な現場実験が行なわれた。その結果は,その間も継続されていた本仕化検討作業に織り込まれ,さらに TOS 機能,着信迂回機能などが追加され,昭和 41 年 4 月 C 400 形自動交換機仕 3841~6 号が制定された。この仕様書による交換機は,同年 8 月以降 C 41, 51 形にかわって全面的に導入されている。

C 400 形自動交換機の開発において,日立製作所は,起呼マーカ,接続マーカ,トランスレータ,対クロスバおよび対 A 形各種出入トランク,集中試験架のすべてと試験器測定器の一部の設計を担当し,新西大森局にそれら装置を納入した。また本仕では,昭和 41 年納入局として,足立局,名古屋広小路局,北町局,巣鴨局,新呉局 (TIS 併合),新赤羽局,瀬田局の 7 局が決定している。とくに足立局は

* 日本電信電話公社
** 日立製作所戸塚工場

表 1 適 用 階 梯

階 梯 局 状	市 内 (従 局) LS-S	市 内 (端分局) LS-E, L	市内発信 タンデム MOS	市内着信 タンデム MIS	市外発信 タンデム TOS	市外着信 タンデム TIS	市 外 タンデム TTS
LS		○					
MILS		○		○			
TILS		○				○	
TLS		○			○	○	
TIMILS		○		○		○	

表 2 番 号 計 画

接続 種別 番号	発 信	中 継	着 信	記 事
市内番号	XXXX △XXXX △△XXXX △△△XXXX △△△△XXXX	XXXX △XXXX △△XXXX	XXXX △XXXX △△XXXX	(1) 市内局番号の第 1 数字は 0, 1 を除く (2) 5D~8D まで 1 けた以内の混合を考える (3) 同一市内には手動局を持たない
市外番号	(対自動局) 0△△△△XXXX 0△△△△XXXX (対手動局) 0△△△△ 0△△△△	(TOS) △△△△XXXX △△△△XXXX △△△△ △△△△ (TIS) △XXXX △△XXXX △ △△	XXXX △XXXX △△XXXX	(1) 市外局番号の第 1 数字の 0 を除く
特殊番号	(市 内) 1XY (市 外) 0△△△△1XY 0△△△△1XY 0△△△1XY 0△△1XY 0△1XY	(TOS) △△△△1XY △△△△1XY △△△1XY △△1XY △1XY (TIS) 1XY △1XY △△1XY	—	(1) X は現在のところ 0, 1, 7. (2) 短縮ダイヤルは 1XY で X は (1) 以外とする (3) 1XY 以外の特番は原則として存在しない

現場調査局に指定され,他に先がけて 7 月に納入を完了し,工事試験も順調に進んでいる。本仕第 1 号機として昭和 42 年 2 月開局の予定である。

2. 適 用 範 囲

2.1 適 用 階 梯

C 400 形自動交換機の適用階梯および番号計画を表 1, 2 に示す。

表4 装置略号表

略 号	通 称	略 号	通 称
LLF	ラインリンクフレーム	FPT	消防警察トランク
TLF	トランクリンクフレーム	RVT	共同相互トランク
JGF	ジャンクタグルーピング フレーム	CPT	障害受付トランク
IRL	入レジスタリンク	AAT	自動応答トランク
OSL	出センダリンク	IST	通知トランク
DM	起呼マーカ	FLT	着信無料トランク
CM	接続マーカ	LMC	ラインマーカコネクタ
TLR	トランスレータ	ORMC	発信レジスタマーカコネクタ
NG	ナンバグループ	IRMC	入レジスタマーカコネクタ
TNG	トランクナンバグループ	LFC	ラインリンクフレームコネクタ
OR	発信レジスタ	TFC	トランクリンクフレームコネクタ
IR	入レジスタ	TBC	トランクブロックコネクタ
IUR	ユニット間レジスタ	OSLC	出センダリンクコネクタ
IOR	自局内レジスタ	TLRC	トランスレータコネクタ
IUS	ユニット間センダ	NGC	ナンバグループコネクタ
OS	出センダ	TNGC	トランクナンバグループコネクタ
ICT	入トランク	ORC	発信レジスタコネクタ
OGT	出トランク	OSC	出センダコネクタ
IOT	自局内トランク	MTF	集中試験架
IUT	ユニット間トランク	CSF	集中監視架
OFT	オーバフロートトランク	SSF	監視供給架
TKT	トーキートランク	LTF	線路試験架

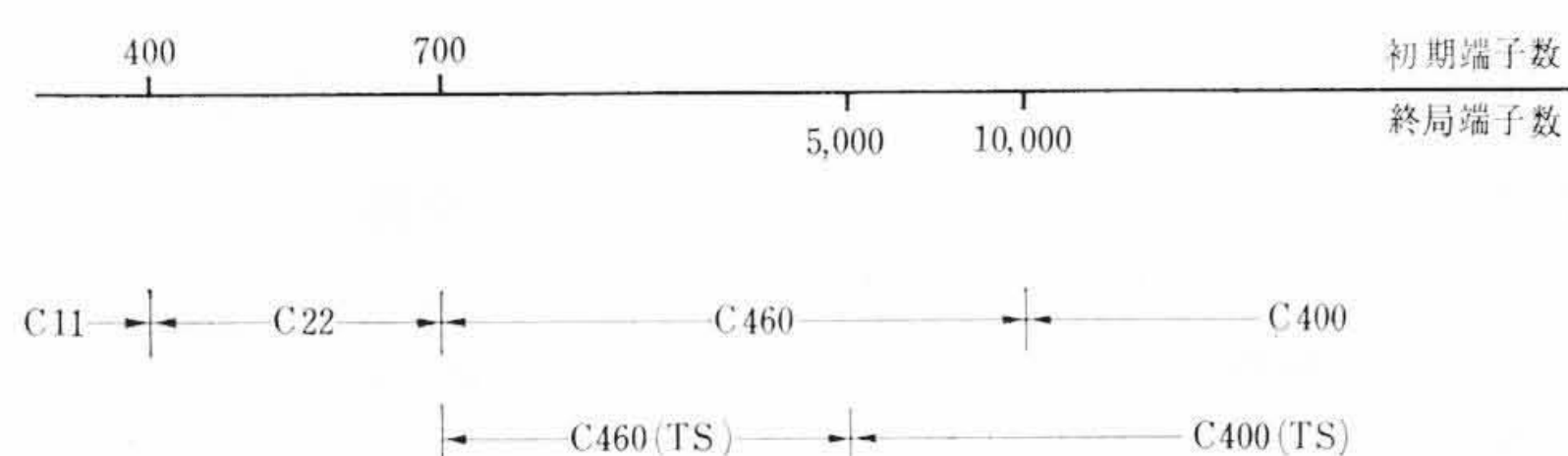


図1 適用容量

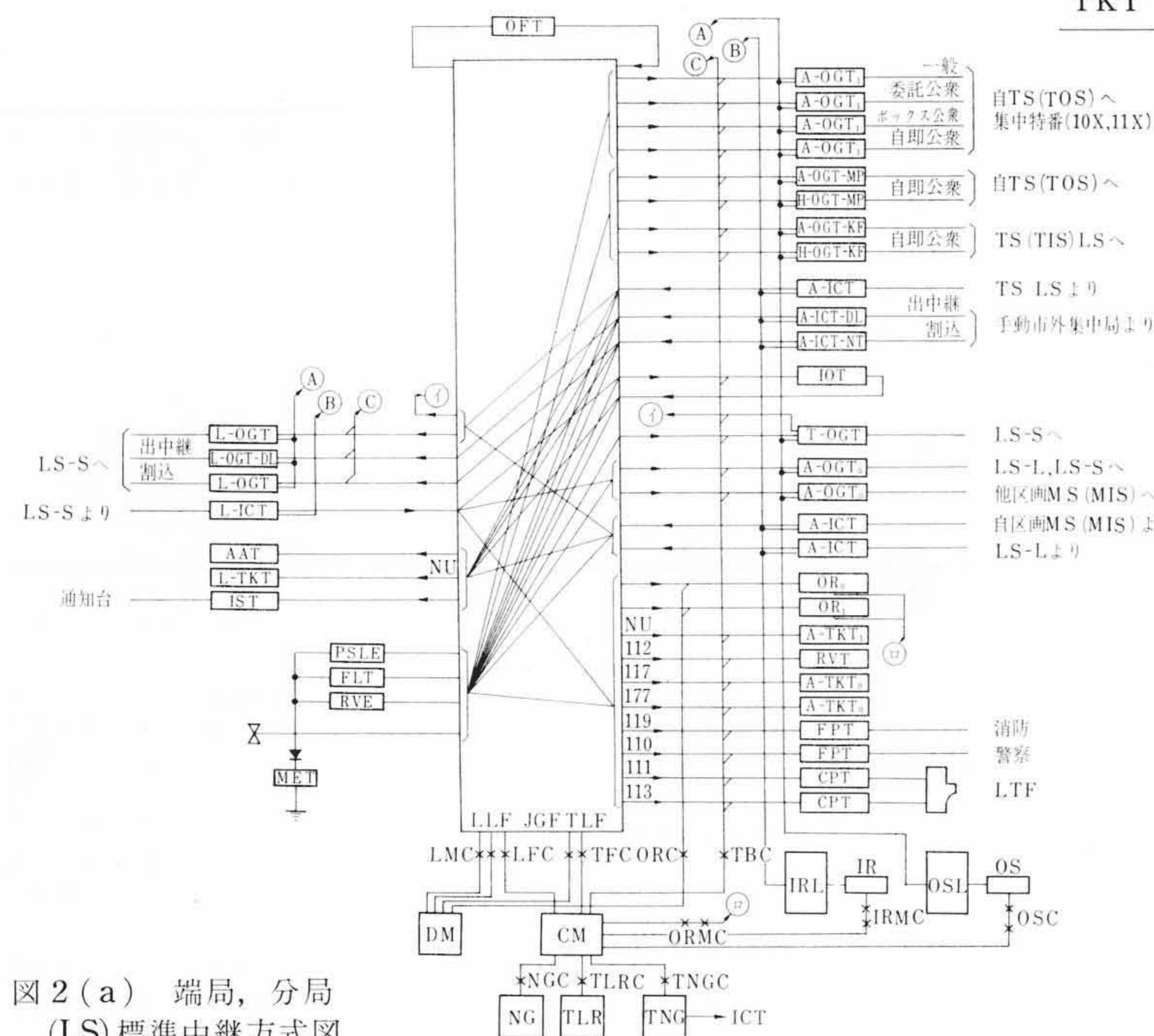


図 2 (a) 端局，分局
(LS)標準中継方式図

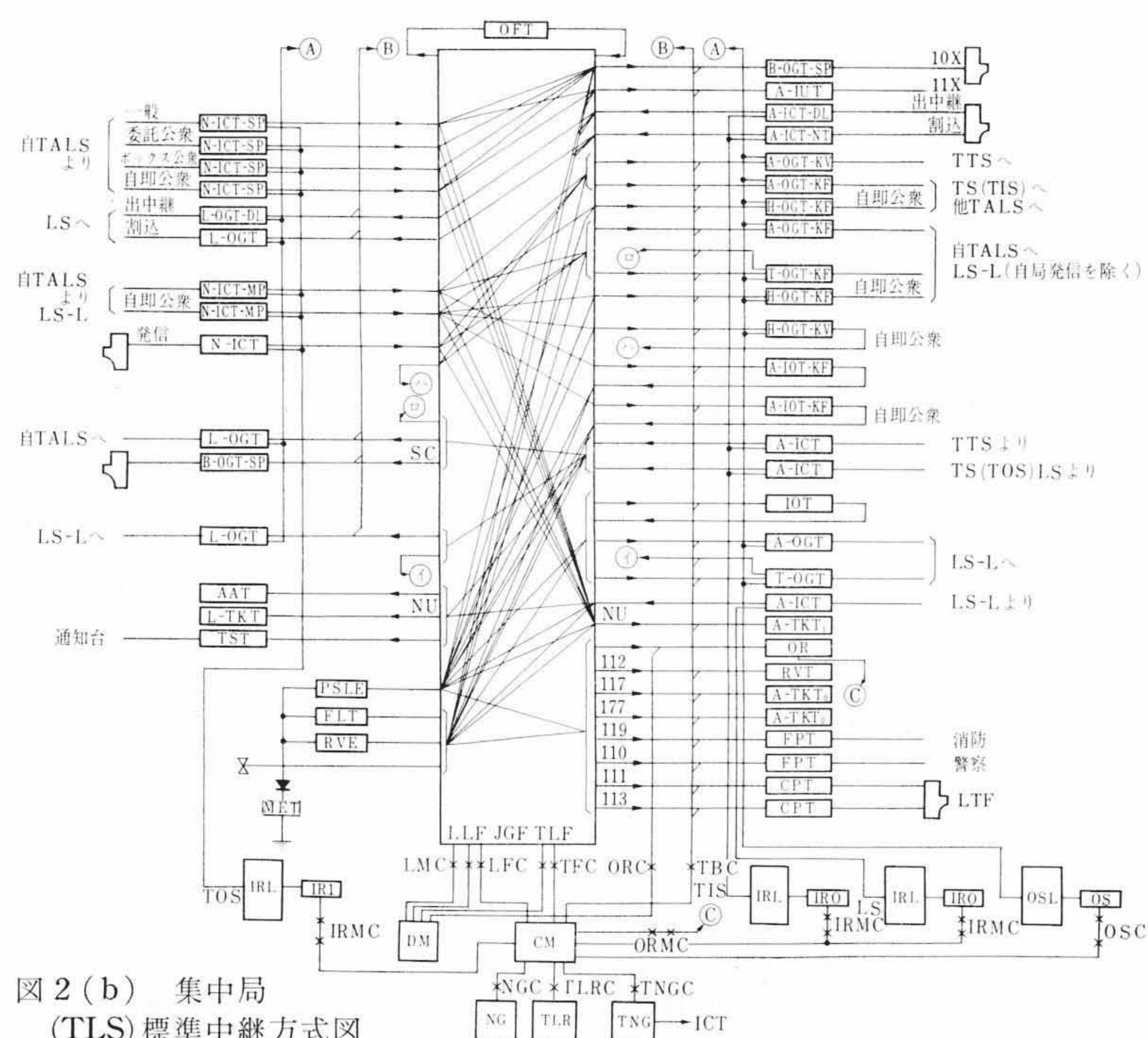


図 2 (b) 集中局
(TLS)標準中継方式図

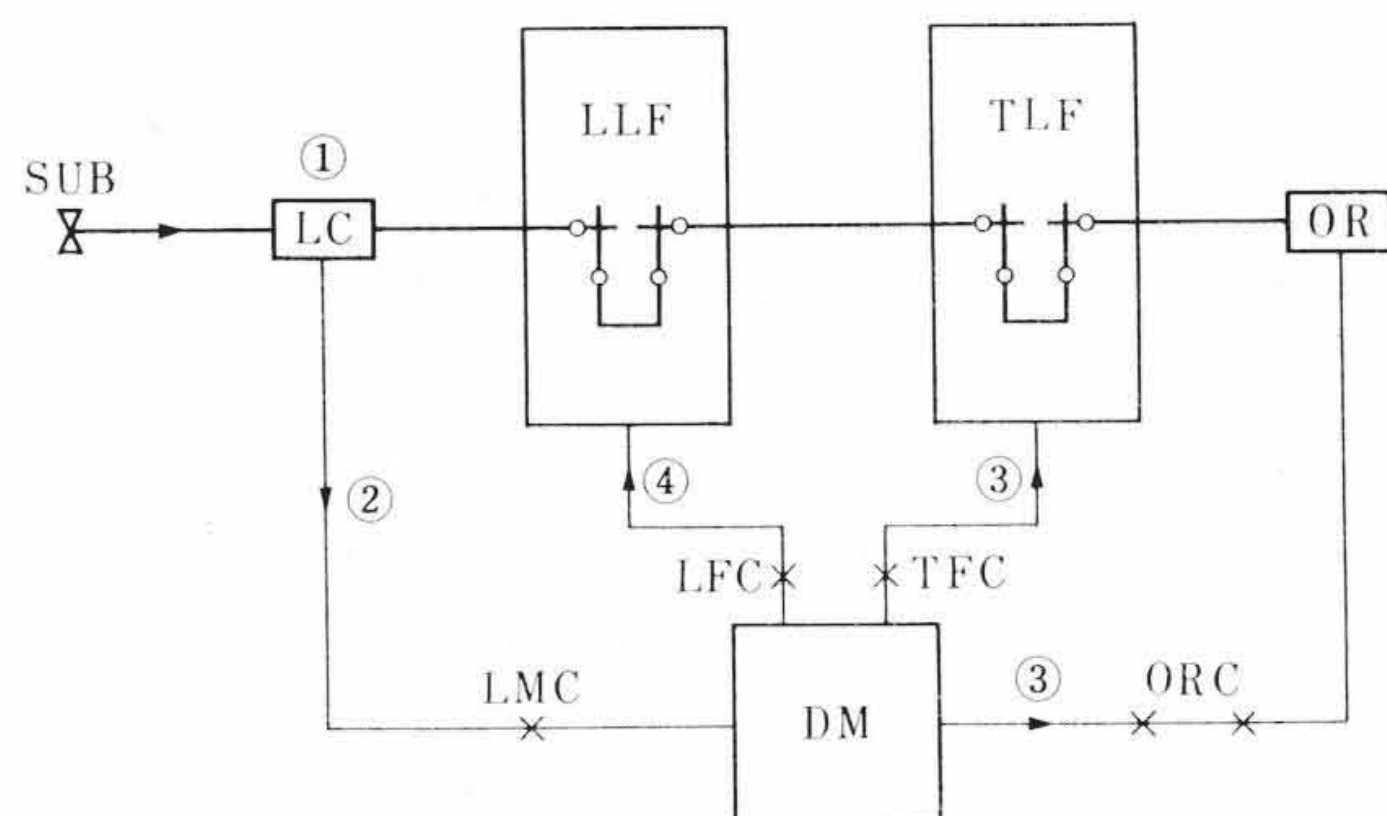


図3 起呼接続

主として単局地から大複局地までの市内交換機として使用されるが、小規模の市外発信タンデム(TOS)、6数字識別以下の市内外着信タンデム(MIS、TIS)を併合して使用することも可能である。現在のところ、従局、暫定有手動局となること、および市外系下位局、従局としてH形交換機を設置することは考えられていない。

2.2 適用容量

従来の市内クロスバ交換機は、全負荷範囲をおおうために、C1, C2, C3, および C4, 5 形が実用化されていたが、C400 形および後述する C460 形の開発により、C1, C2, C460, C400 形に置き換えられ、おのおの表3に示す範囲を方式限界としている。表の値は主フレームの呼量容量から算出したものである。機種間の境界は適用階梯、将来の端増、方式限界に達したときの交換機の増設、移設なども勘案して決定されるが、一応原則として図1が考えられている。

3. 中継方式と動作概略

3.1 標準中繼方式

C400形自動交換機の代表的な標準中継方式図を図2(a), (b)に、装置略号を表4に示す。

3.2 接續動作概略

C400形自動交換機の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。図中の番号は捕そく順序を示す。

3.2.1 起呼接続 (図3)

加入者が受話器を上げると、そのループにより LLF

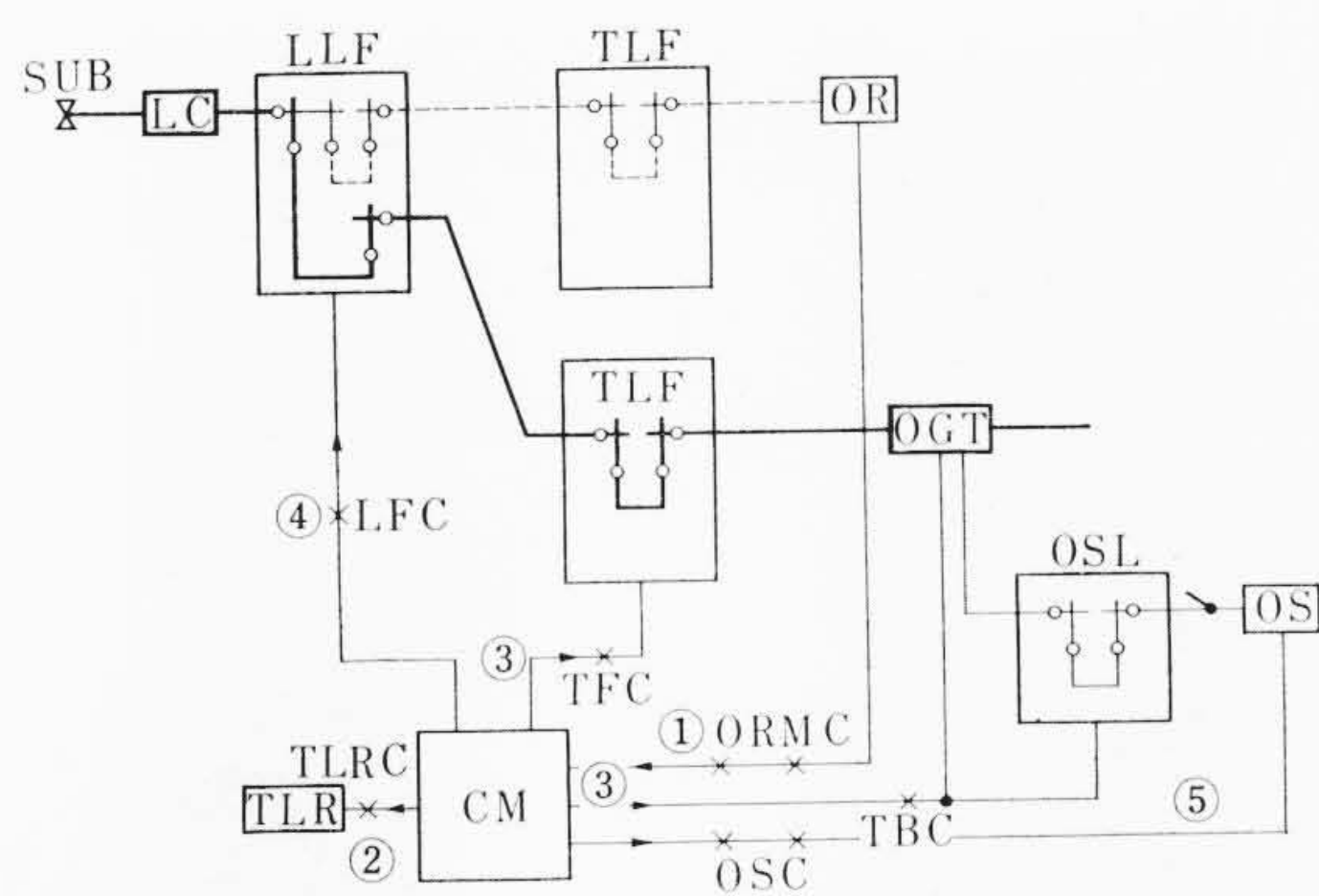


図4 発信接続

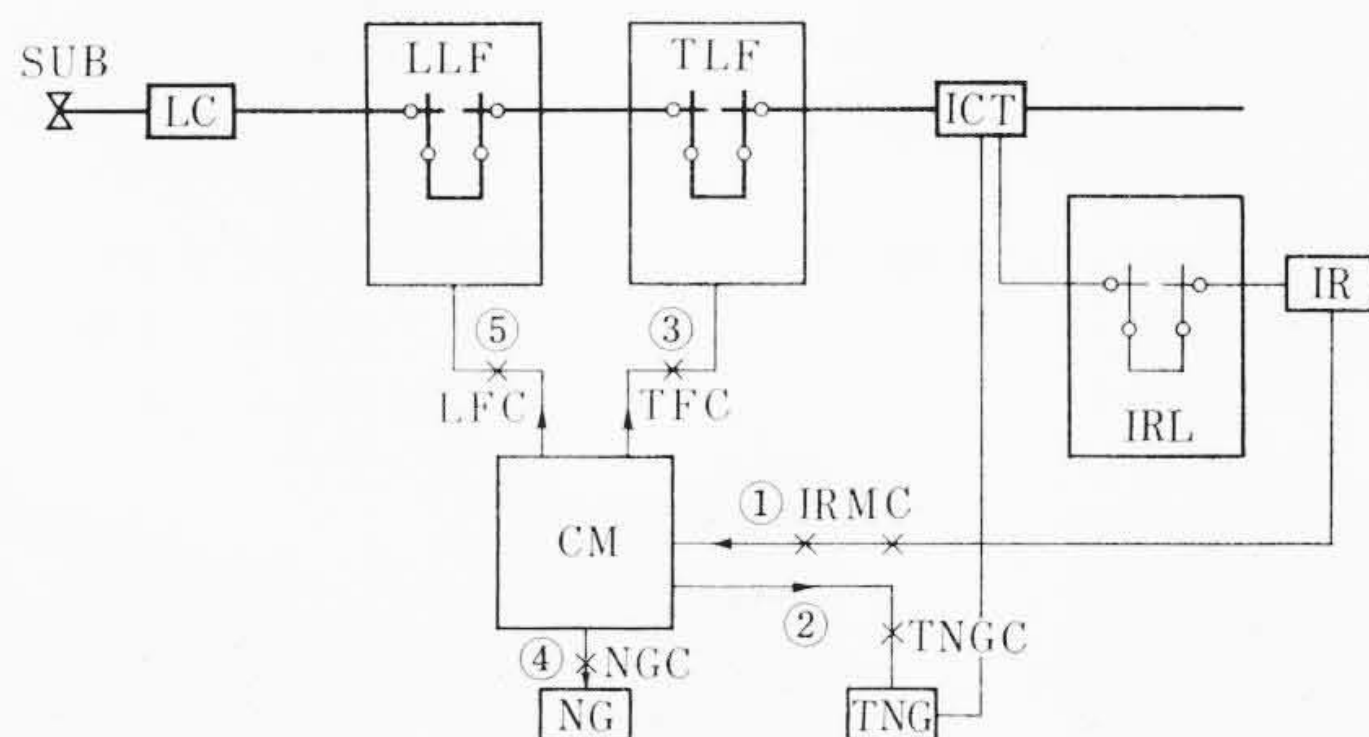


図5 着 信 接 続

加入者回路のラインリレーが動作し、LMCを経てDMを捕そくする。DMは発呼者収容位置を識別し、発呼電話機の信号種別にあったあきORのあるTLFを選択し、該当するTFC、ORCを起動する。その捕そくを確認した後、発呼者が収容されているLFCを起動し、発呼者と選択したOR間の通話路を設定する。それと並行して、DMからORに発呼者収容位置情報が転送される。通話路検査後DMは復旧し、発呼者にはORから発信音が送出される。

3.2.2 発信接続 (図4)

発呼者が被呼者番号をダイヤルし終わると、OR は ORMC を経て CM を捕そくし、被呼者番号と発呼者収容位置情報を転送する。CM は直ちに TLR を捕そくし、受信情報を TLR に転送し、出線選択制御に必要な情報に翻訳する。CM は TLR より抽出した出線情報より所要ルートのあき OGT を有するトランクブロック (TLF と等価) を選択し、対応する TBC, TFC を起動して OGT 選択を行なう。TBC, TFC の捕そくを確認した後、発呼者が収容されている LFC を起動し、発呼者と OR 間の接続を復旧した後、発呼者と OGT 間の通話路を設定する。一方 CM は OGT 選択後 OSL を起動し、また OSC を経てあき OS を捕そくし、OGT, OS 間の接続路を設定する。OS には CM より制御情報と被呼者番号が転送される。それらを確認すると CM は復旧し、OS は OGT 経由で後位を起動して以下の接続を進行する。

3.2.3 着信接続 (図5)

IRは前位局より被呼者番号を受信し終わると、IRMCを経てCMを捕そくし、被呼者番号を転送する。CMは起動してきたICTに対応するTNGを捕そくし、ICTの収容位置と回線クラス情報を抽出する。一方CMは被呼者番号より被呼者が自局に収容されていることを識別し、NGを捕そくして被呼者番号を収容位置情報に翻訳する。TFC次いでLFC起動後被呼者話中試験を行ない、あきであることを確認してICTと被呼者間の通話路を設定し、通話路検査後CMは復旧する。ICTより発呼者に呼出信号音、被呼者に呼出信号が送出される。

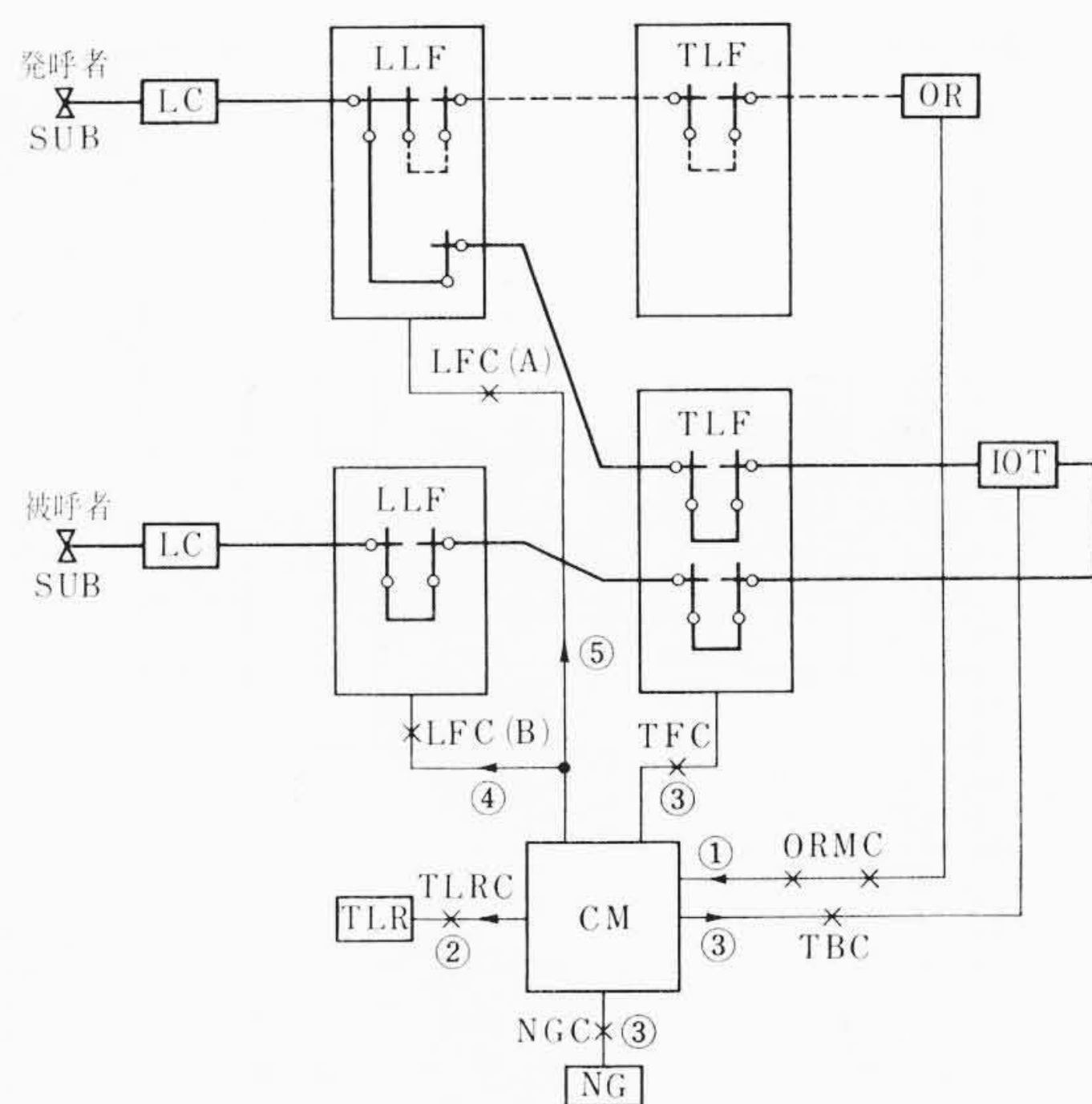


図6 自局内接続

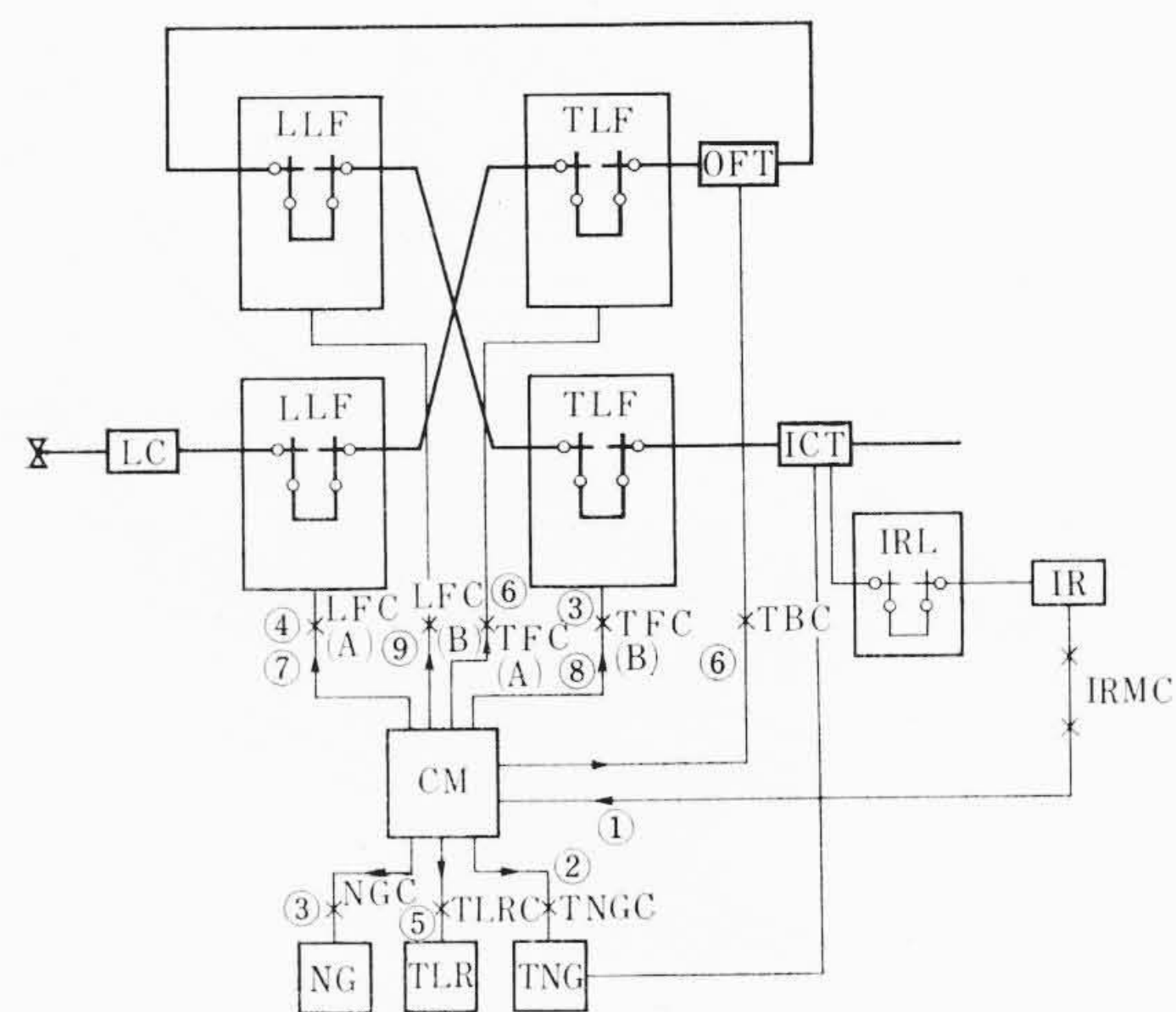


図7 着信迂回接続

3.2.4 自局内接続 (図6)

CMがTLRを捕そくするまでは発信接続と同じである。CMはTLRで翻訳した結果、被呼者が自局に収容されていることがわかると、出線情報に基づきTBC、TFCを起動してIOT選択を行なうと同時に、NGを捕そくして被呼者番号を収容位置情報に翻訳する。この情報に従って被呼者が収容されているLFC(B)を起動し、被呼者があきであることを確認した後、被呼者とIOT間の通話路を設定する。通話路検査後、LFC(B)を復旧させ、次いで発呼者が収容されているLFC(A)を起動し、発呼者とOR間の接続を復旧した後、発呼者とIOT間の通話路を設定する。通話路検査後CMは復旧し、IOTより発呼者に呼出信号音、被呼者に呼出信号が送出される。

3.2.5 そのほかの接続

発信中継接続は、発呼側 ICT の収容位置識別を着信接続同様 TNG で行なうほかは発信接続とほぼ同じである。着信中継接続は、発信中継接続と接続方向が逆になっただけで、接続動作はほぼ同じである。ユニット間接続は、IUT, IUR を介して発信接続と着信接続を行なうに等しく、自即公衆ハチマキ接続は、IOT, IOR を介して発信接続（または発信中継接続）と発信中継接続を行なうに等しい。着信迂回接続（図 7）は正常動作ではないが、C400 形自動交換機の特長でもあるので、接続系統図のみ示す。

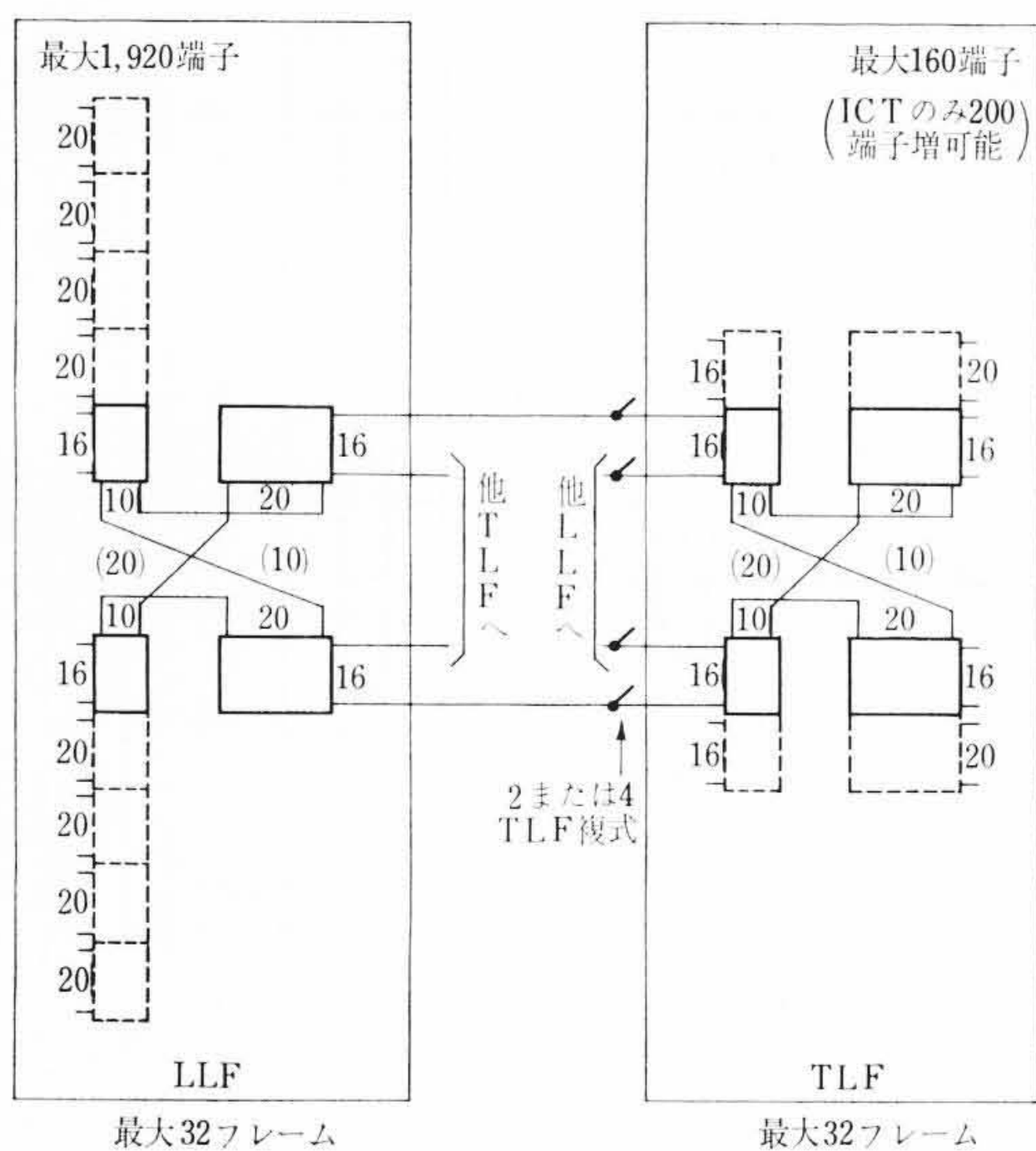


図8 主フレーム構成

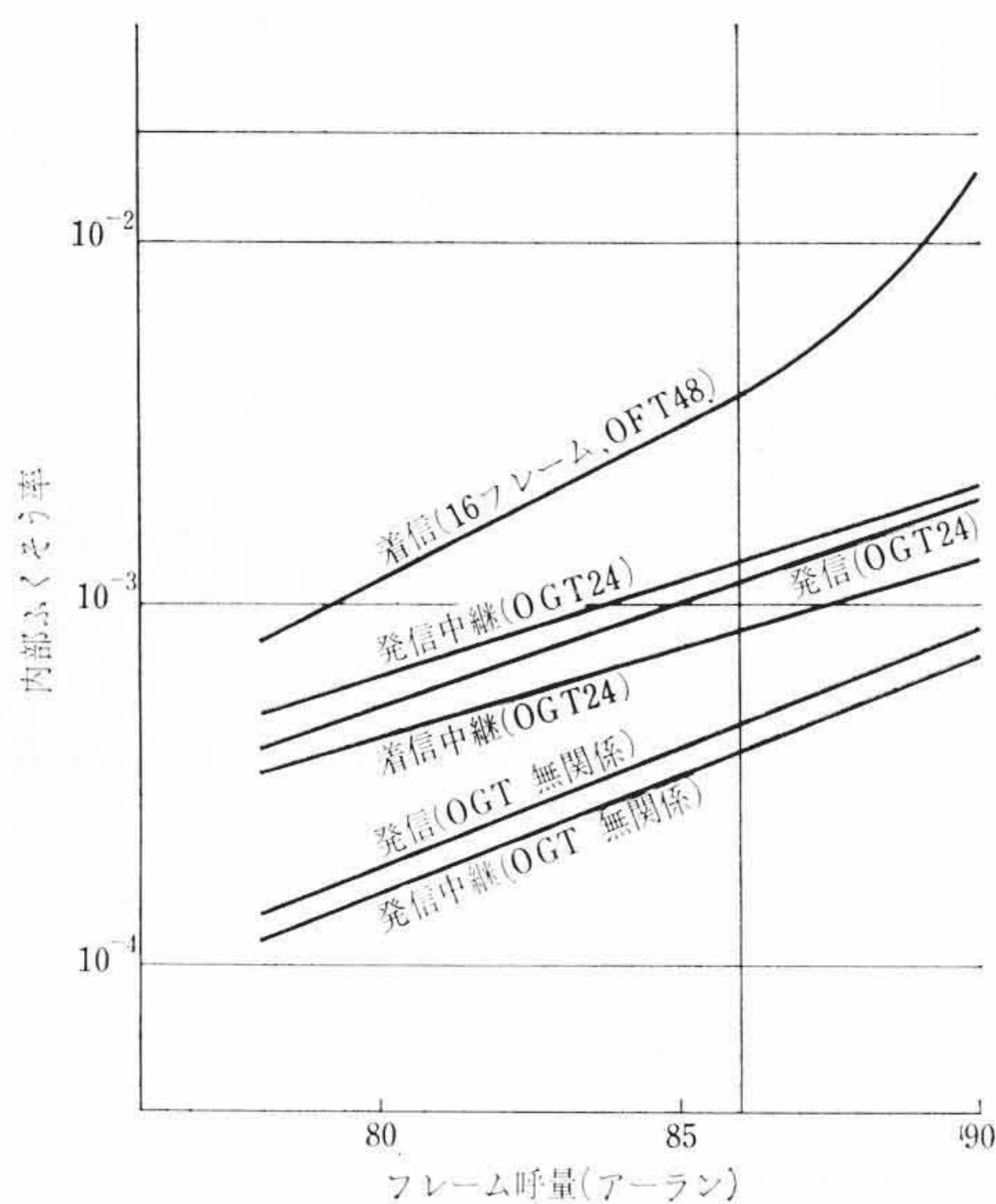


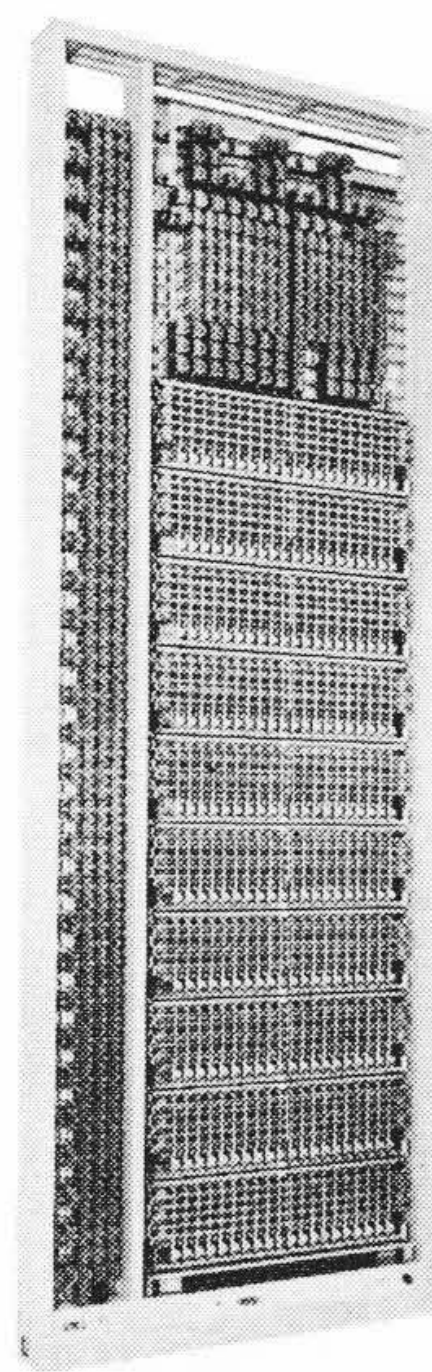
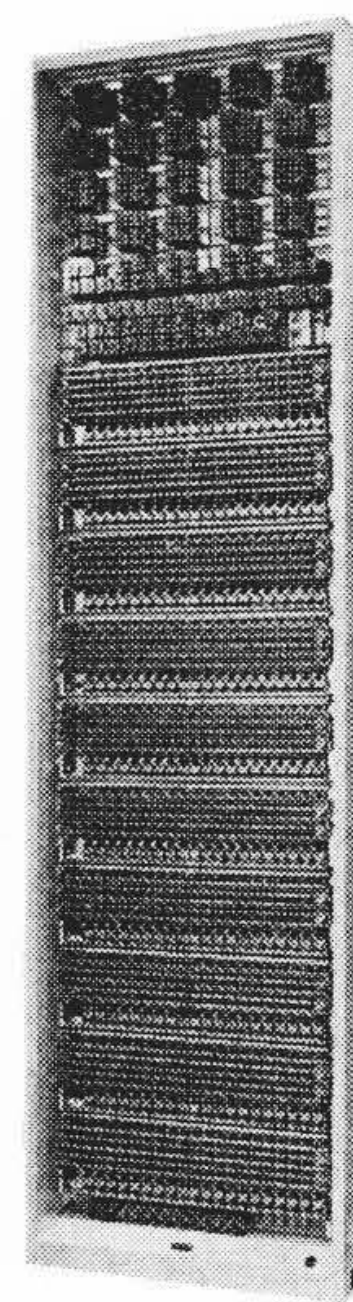
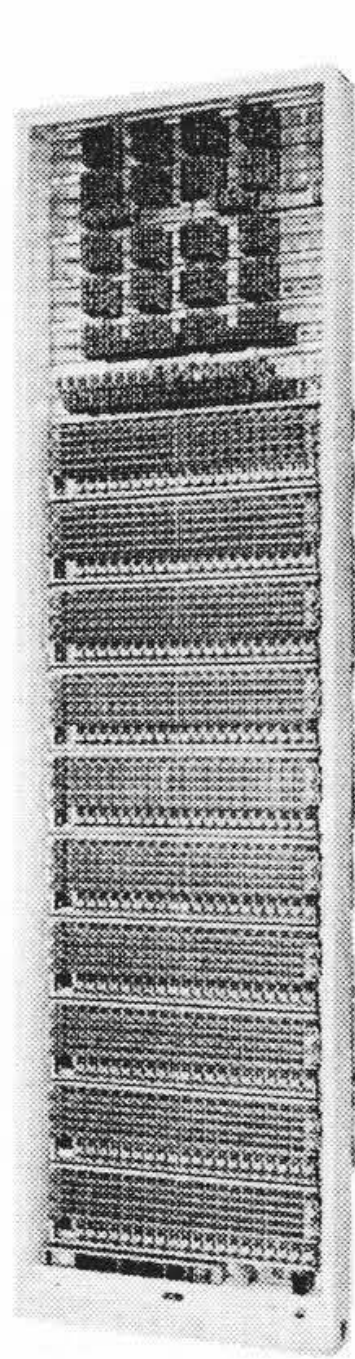
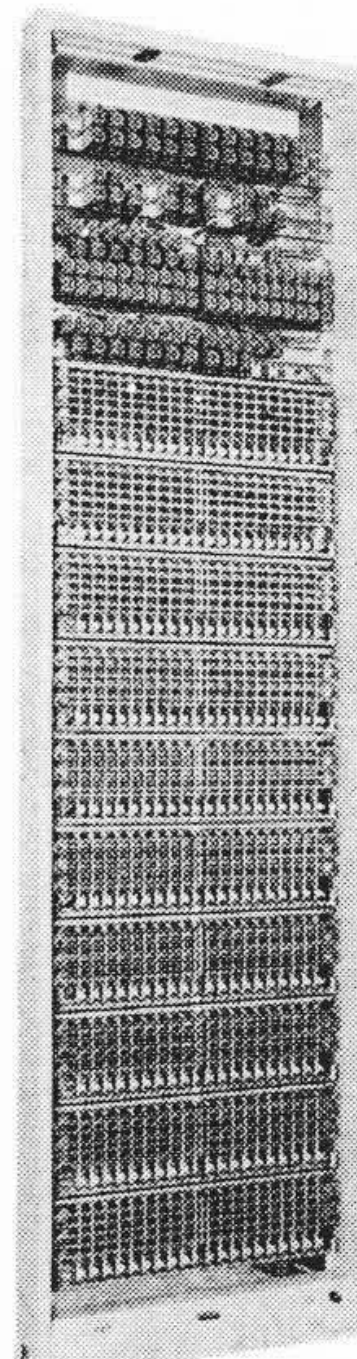
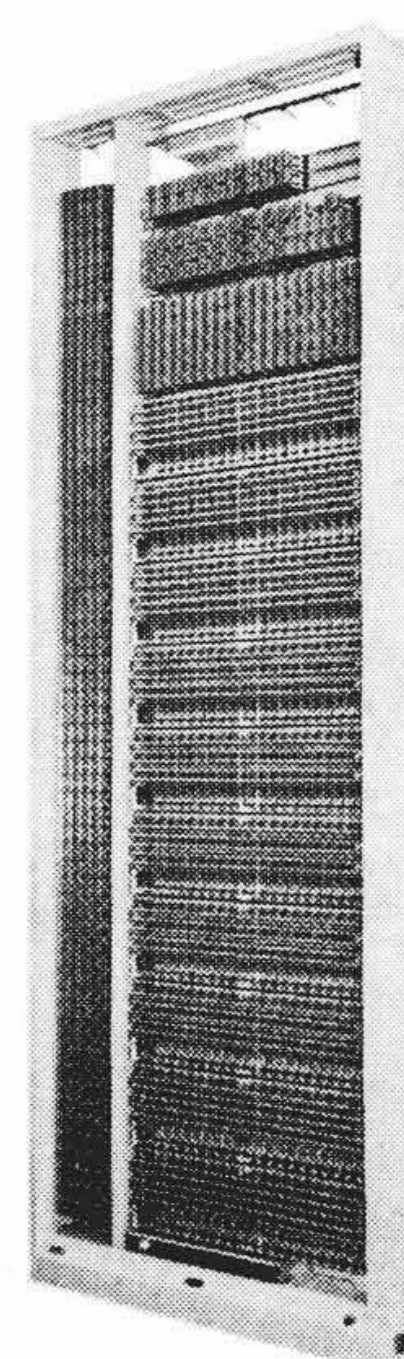
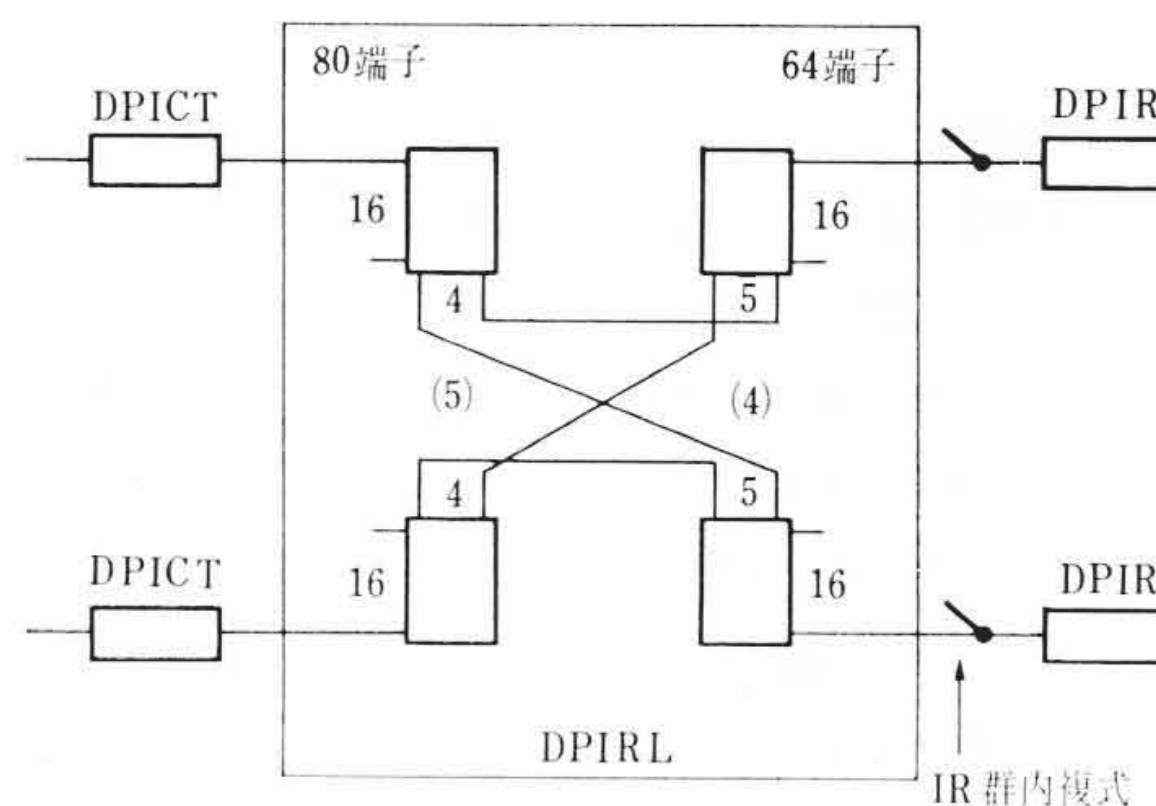
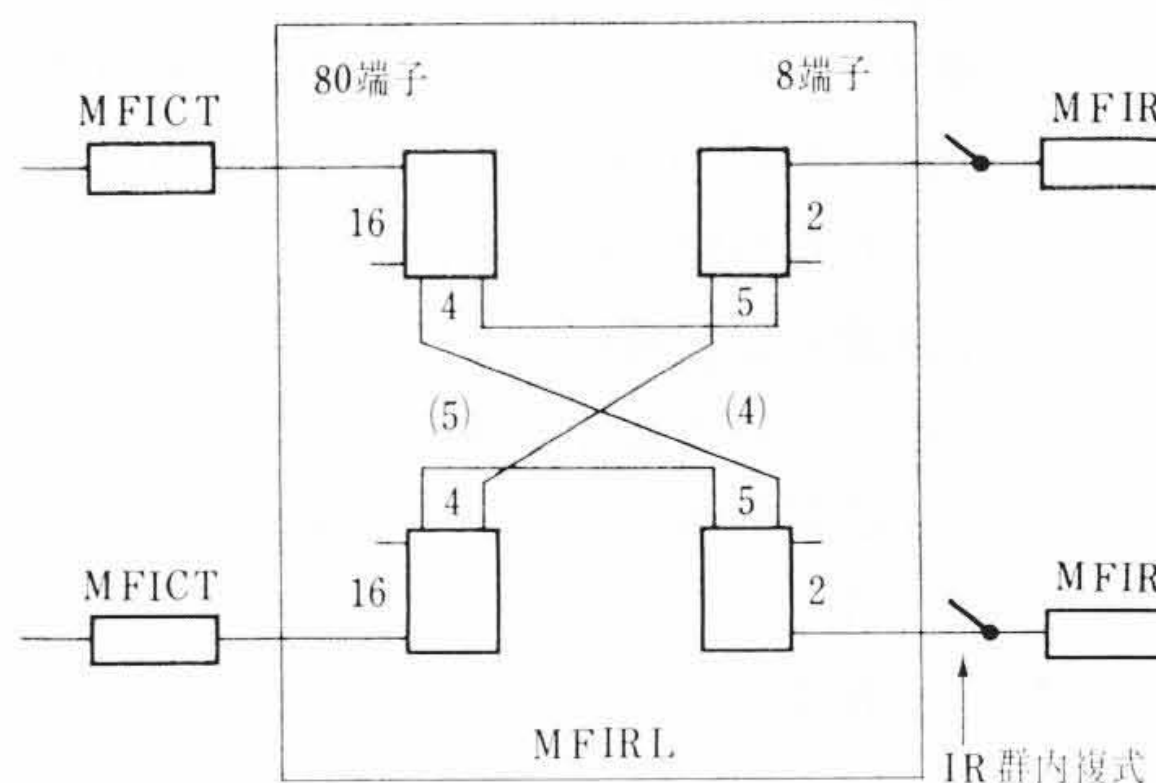
図9 主フレームの内部ふくそう率

4. 主要構成機器と群構成

4.1 フレームリンク類

4.1.1 主フレーム

主フレーム構成を図8に示す。おのこの2段完全単リンク構成のLLFとTLFをジャンクタで結合して構成される4段リンクフレームで、TLFはジャンクタ側で2フレーム（16フレーム形式）または4フレーム（32フレーム形式）複式接続して使用される。LLF、TLFは同数設置され、1ユニット各最大32フレームである。フレーム当たりの呼量容量は着信迂回を考慮して86アーランである。主フレームの内部ふくそう率の一例を図9に示す。発着とも出線数を調整することにより種々の値をとりうる。CA400号Aラインリンク架（図10(a), (b)）、CA400号Aトランクリンク架（図11(a), (b)）を基本スイッチとし、加入者の呼率により、さらにCA400号Aラインリンク補充架（図12）が増設される。中継交換用に加加入者回路を除いたCA400号Bラインリンク架も用意されている。32フレーム形式の場合には、CA400号Aトランクリンク一次スイッチ拡張架を使用する。OFTはTLFに固定実装されている。

図10(a) CA400号
Aラインリンク架の
一次スイッチ架図10(b) CA400号
Aラインリンク架の
二次スイッチ架図11(a) CA400号
Aトランクリンク架の
一次スイッチ架図11(b) CA400号
Aトランクリンク架の
二次スイッチ架図12 CA400号
Aラインリンク
補充架図13(a) DPIRL
のリンク構成図13(b) MFIRL
のリンク構成

4.1.2 入レジスタリンク

C400号ADP入レジスタリンクおよびC400号AMF入レジスタリンクは、ICTとIR間を接続する完全単リンク2段リンクフレームで、そのリンク構成は図13(a),(b)に示すとおりである。いずれも主接続路は3線で構成される。前者はバイリンクを有し、さらに一次格子対応にリンク全話中を監視し、全話中になるとICTを閉そくする機能を有する。CA400号ADP入レジスタリンク用架(図14)に最大3装置が搭載される。後者はCA400号AMF入レジスタリンク用架(図15)に最大7装置搭載され、架に固定搭載された2回路の共通制御装置によって制御される。

4.1.3 出センダリンク

C400号A出センダリンクは、OGT, IUT, IOTとOS, IUR, IOR間を接続する完全単リンク2段リンクフレームで、そのリンク構成は図16に示すとおりである。IRLと同様に、接続路は3線で、一次格子対応にリンク全話中を監視し、全話中になるとOGTなどを閉そくする機能を有する。CA400号A出センダリンク用架(図17)に最大6装置が搭載され、CMによって制御される。

4.2 ト ラ ン ク 類

4.2.1 入 ト ラ ン ク

他局から自局にはいって来る回線に使用される。種別と用途を表5に示す。すべてCA400号A入トランク用架(図18)に搭載され、混載も可能である。

4.2.2 出 ト ラ ン ク

自局から他局に出て行く回線に使用される。種別と用途を表6に示す。課金用トランクは付加ユニットを使用することにより、固定K課金から可変K課金に変えることができる。CA400号A出トランク用架(図19)に搭載され、混載も可能である。

4.2.3 そのほかのトランク

自局内トランクの種別と用途を表7に、ユニット間トランクの種別と用途を表8に、特殊トランクの種別と用途を表9に示す。

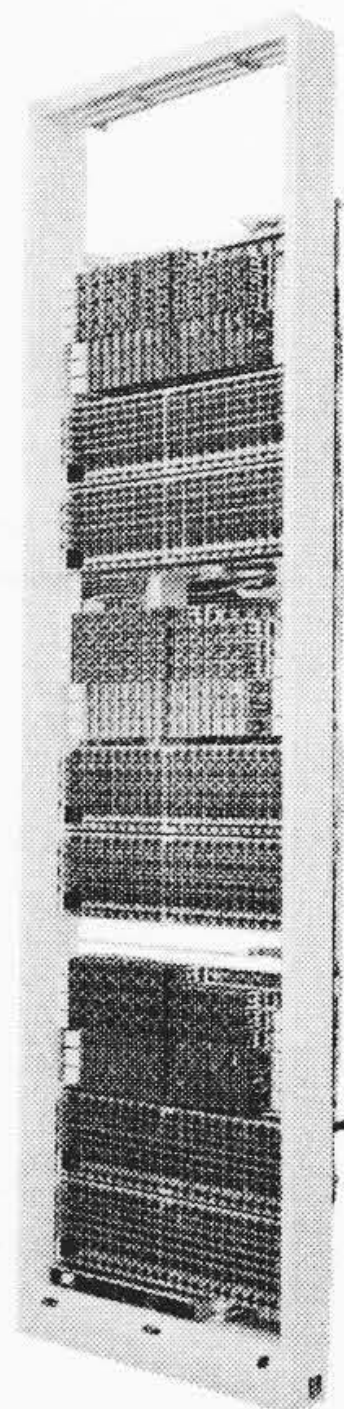


図14 CA400号A DP 入レジスタリンク用架

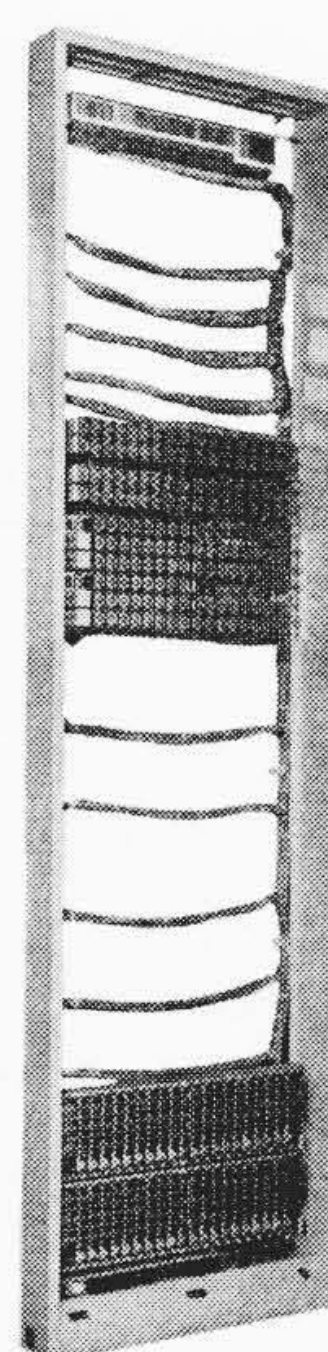


図15 CA400号A MF 入レジスタリンク用架

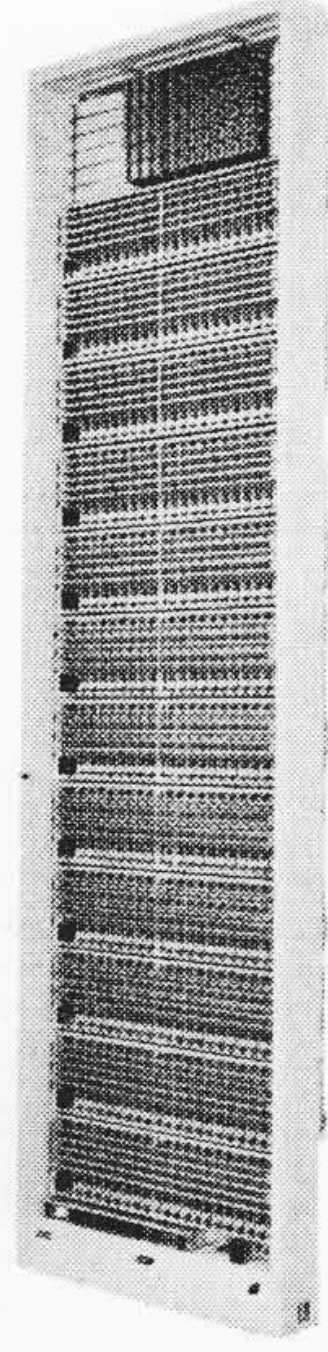


図17 CA400号A 出センダリンク用架

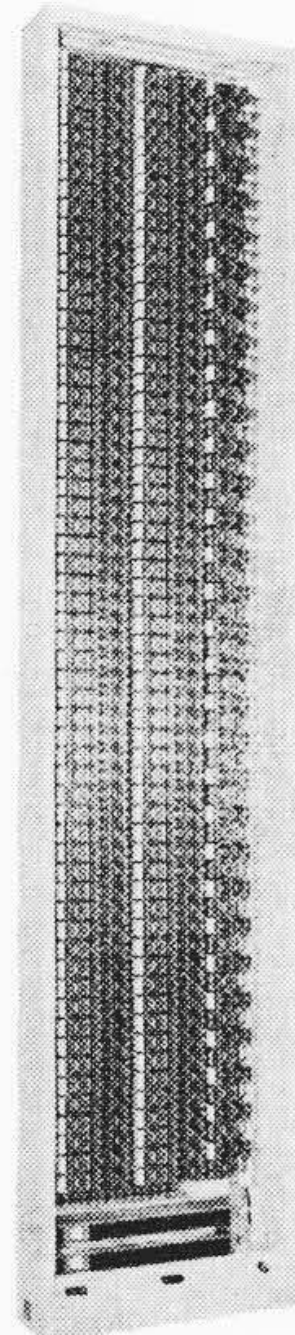


図18 CA400号A入トランク用架

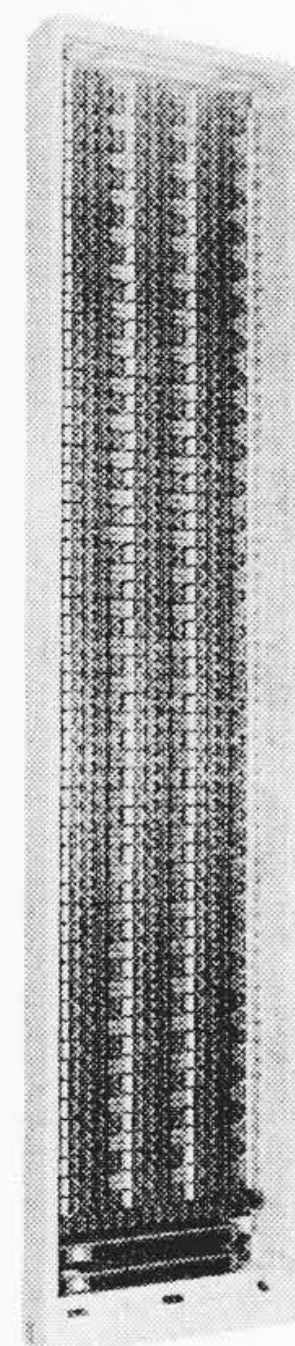


図19 CA400号A出トランク用架

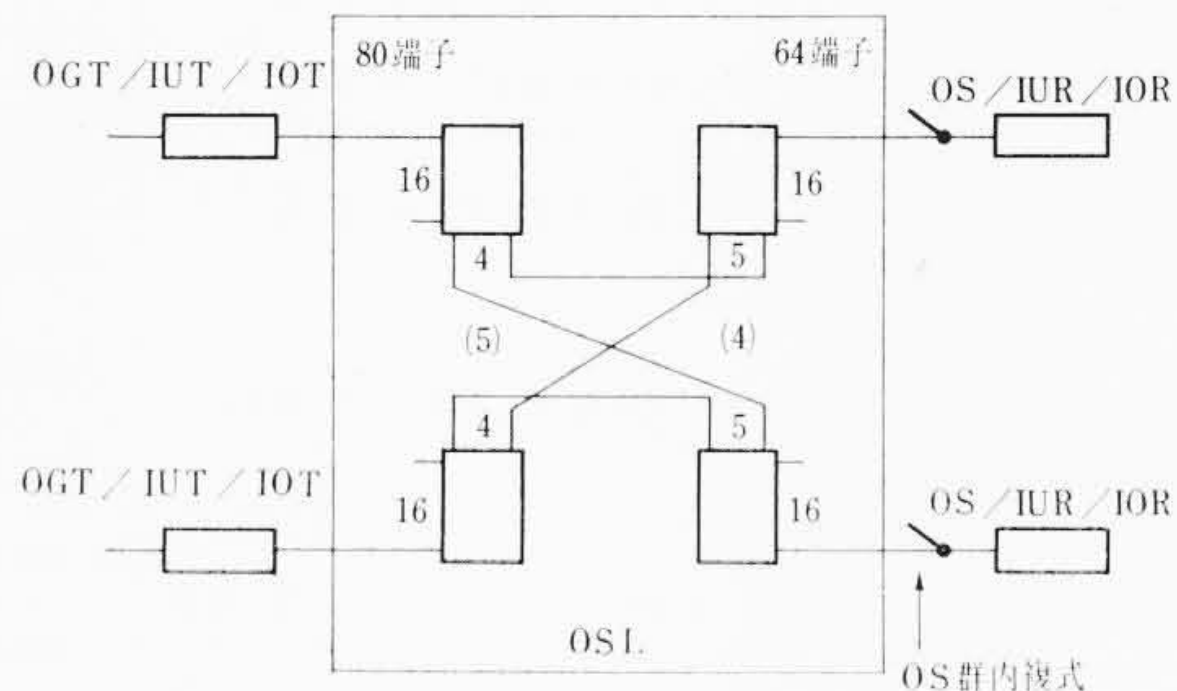


図16 OSLのリンク構成

表5 入 ト ラ ン ク の 種 別 と 用 途

収容位置	信号種別 用 途	選 択 信号 種 別	監 視 信 号 方 式 種 別			備 考
			LP (BB)	CX, DX	OB, PCM	
ト ラ ン ク リ ン ク 収 容	汎 用(LIC, TIC用) 入 ト ラ ン ク	DP	C400A-5LDICT ^{*1} C400B-4LDICT	C400A-4CXDICT	C400A-4ODICT	^{*1} 対A形近接マルチ局よりの入トランクに使用し度数登算パルス送出機能を有す
		MF	C400A-6LMICT	C400A-6CXMICT	C400A-6OMICT	
		GD	C400A-4GDICT ^{*2} C400B-4GDICT	—	—	
	出 中 継 用 入 ト ラ ン ク	DP	C400A-2LDICT-DL	C400A-2SRDICT-DL	C400A-2SRDICT-DL	^{*3} 対H形局用長距離入トランク
		MF	C400A-2LMICT-DL	C400A-2SRMICT-DL	C400A-2SRMICT-DL	
		GD	C400A-2GDICT-DL ^{*3} C400A-3GDICT-DL	—	—	
	割 込 用 入 ト ラ ン ク	DP	C400A-2LDICT-NT	C400A-2SRDICT-NT	C400A-2SRDICT-NT	^{*4} 対H形局用長距離入トランク
		MF	C400A-3LMICT-NT	C400A-2SRMICT-NT	C400A-2SRMICT-NT	
		GD	C400A-2GDICT-NT ^{*4} C400B-2GDICT-NT	—	—	
ラ イ ン ク 収 容	従 局 または PBX 発信用入トランク	DP	C400L-4LDICT ^{*5} C400M-4LDICT	(C400L-「」CXDICT)	(C400L-「」ODICT)	^{*5} 対C1形局用入トランク
		MF	C400L-4LMICT	(C400L-「」CXMICT)	(C400L-「」OMICT)	
	汎 用 (TOS) 入 ト ラ ン ク	DP	C400N-4LDICT ^{*6} C400P-4LDICT	C400N-4SRDICT	C400N-4SRDICT	^{*6} 対C1形局用入トランク
		MF	C400N-4LMICT	C400N-4SRMICT	C400N-4SRMICT	
	特 番 集 中 用 入 ト ラ ン ク	DP	C400N-4LDICT-SP	C400N-4SRDICT-SP	C400N-4SRDICT-SP	
		MF	C400N-3LMICT-SP	C400N-4SRMICT-SP	C400N-4SRMICT-SP	

4.3 レジスタセンダ類

4.3.1 発信レジスタ

自局加入者または、従局からの選択番号を受信、計数、蓄積するレジスタで、その種類と用途を示したのが表10である。一例としてCA400号ADP発信レジスタ用架(図20)が示されている。

4.3.2 入レジスタ

他局からの発着信に使用されるレジスタで、その種類と用途を表11に示す。入レジスタリンクの指示により、1けたの吸収数字の再生が可能である。CA400号ADP入レジスタ用架(図21), CA400号AMF入レジスタ用架(図22)の2種類がある。

表6 出 ト ラ ン ク の 種 別 と 用 途

収容位置	信号方式 用 途	選 択 方 式	監 視 信 号 方 式 種 別			備 考
			LP (BB)	CX, DX	OB, PCM	
ト ラ ン ク 収 容	汎 用 (単 登 算) 出 ト ラ ン ク	DP	C400A-6LPOGT ^{*1} C400B-10LDOGT	C400A-6SRDOGT	C400A-6SRDOGT C400A-4ODOGT	^{*1} 対A形近接マルチ局への 出トランク
		MF	C400A-6LPOGT	C400A-6SRMOGT	C400A-6SRMOGT	
		GD	C400A-5GDOGT ^{*2} C400B-4GDOGT	—	—	^{*2} 対H形局用長距離出トラ ンク
	汎用 (メータパルス) 出 ト ラ ン ク (一 般 用)	DP	C400A-5LPOGT-MP	C400A-6SRDOGT	C400A-6SRDOGT C400A-4ODOGT	
		MF		C400A-6SRMOGT	C400A-6SRMOGT	
	汎用 (メータパルス) 出 ト ラ ン ク (自 即 公 衆 用)	DP	C400H-2LPOGT-MP	C400H-2SRDOGT-MP	C400H-2SRDOGT-MP C400H-2ODOGT-MP	
		MF		C400H-2SRMOGT-MP	C400H-2SRMOGT-MP	
	課 金 用 出 ト ラ ン ク (一 般 用)	DP	C400A-4LPOGT-K	C400A-4CXDOGT-K	C400A-4ODOGT-K	^{*3} 対H形局用長距離出トラ ンク
		MF		C400A-4CXMOGT-K	C400A 4OMOGT-K	
		GD	C400A-4GDOGT-K ^{*3} C400B-4GDOGT-K	—	—	
	課 金 用 出 ト ラ ン ク (自 即 公 衆 用)	DP	C400H-2LPOGT-K	C400H-2CXDOGT-K	C400H-2ODOGT-K	
		MF		C400H-2CXMOGT-K	C400H-2OMOGT-K	
	保 留 再 信 号 出 ト ラ ン ク ^{*4}	DP	C400A-2LPOGT-HD	C400A-2SRDOGT-HD	C400A-2SRDOGT-HD (C400A-「」ODOGT-HD)	^{*4} CA400A-ICTFCE に搭載する
		MF		(C400A-「」CXMOGT-HD)	(C400A-「」OMOGT-HD)	
	集 中 特 番 用 出 ト ラ ン ク	DP	(C400A-「」LPOGT-SP)	(C400A-「」CXDOGT-SP)	(C400A-「」ODOGT-SP)	
		MF		(C400A-「」CXMOGT-SP)	(C400A-「」OMOGT-SP)	
ラ イ ン ク 収 容	着 信 タ ン デ ム 用 出 ト ラ ン ク	DP	C400L-6LPOGT ^{*5}	C400L-6SRDOGT	C400L-6SRDOGT C400L-4ODOGT	^{*5} 対C400形局用出トランク
		MF	C400S-6LPOGT	C400L-6SRMOGT	C400L-6SRMOGT	
	出 中 継 用 出 ト ラ ン ク	DP	C400L-2LPOGT-DL	C400L-2SRDOGT-DL	C400L-2SRDOGT-DL C400L-2ODOGT-DL	
		MF		C400L-2SRMOGT-DL	C400L-2SRMOGT-DL	
L 複 式 収 容	発 着 信 タ ン デ ム 用 出 ト ラ ン ク	DP	C400T-4LPOGT	C400T-4CXDOGT	(C400T-「」ODOGT)	
		MF		C400T-4CXMOGT	(C400T-「」OMOGT)	
	発 着 信 タ ン デ ム 用 出 ト ラ ン ク	DP	C400T-4LPOGT-K	C400T-4SRDOGT-K	C400T-4SRDOGT-K C400T-4ODOGT-K	
		MF		C400T-4SRMOGT-K	C400T-4SRMOGT-K	

表7 自局内トランクの種別と用途

用 途	品 名 略 号	備 考
自 局 内 通 話 用	C400A-6IOT	CA400A-ICTFCE に搭載
TOS 自 局 着 信 用	C400A-4IOT-K	CA400A-ICTFCE に搭載
自即公衆ハチマキ接続用	C400H-2IOT-K	CA400A-OGTFCE に搭載

表8 ユニット間トランクの種別と用途

ユニット間接続の形式	品 名 略 号	備 考
C400形→C400形	C400A-4IUT	CA400A-ICTFCE に搭載
C400形(TLF)→C51形	C400B-6IUT	CA400A-OGTFCE に搭載
C400形(LLF)→C51形	C400D-6IUT	CA400A-ICTFCE に搭載
C51形→C400形	C400C-4IUT	CA400A-ICTFCE に搭載
C400形→C63形(一般)	C400A-4IUT-K	CA400A-OGTFCE に搭載
C400形→C63形(自即公衆)	C400H-2IUT-K	CA400A-OGTFCE に搭載
C400形→C82形(一般)	C400B-4IUT-K	CA400A-OGTFCE に搭載
C400形→C82形(自即公衆)	C400J-2IUT-K	CA400A-OGTFCE に搭載

表9 特殊トランクの種別と用途

用 途	収 容 位 置		備 考
	トランクリンク フレーム	ラインリンク フレーム	
2共同加入者相互通話用 トランク	C400A-4RVT	—	
気象、時報など 有料トーキーサービス用	C400A-4TKT	C400A-4TKT	
あき番号通知など 無料トーキーサービス用	C400B-6TKT	C400L-6TKT	
障 害 受 付 用	C400A-2CPT	—	
消 防、警 察 回 線 用	C400A-FPT	—	
試 験 自 動 応 答 用	—	C400L-2AAT	
着 信 無 料 回 線 用	—	C400L-2FLT	
通 知 台 サ ー ビ ス 用	—	C400L-4IST	

表 10 発 信 レ ジ ス タ の 種 別 と 用 途

装 置 種 別	信 号 種 別	パルス速度	プリトランス レーション	蓄 積 数 字	マ ー カ 起 動	用 途	備 考
C400 号 A DP 発信レジスタ	DP	10 pps 20 pps	“00” 識 別 “0” 識 別 “1” 識 別	最大 9 数字	特 番 3 数 字 一 般 9 数 字 4~8 数字ジャンパ またはタイムアウト 再起動あり	一般加入者発信用 PBX加入者発信用 A形C1C2形 従局発信用	“00”(国際呼)は現在のところ識別後直ちに復旧となる
C400 号 A MF 発信レジスタ	MF	7.5 pps 10 pps	“0” 識 別	最大 9 数字	送符号(ST)受信後	C3, C45, C460 形従局発信用	信号受信は MFR2 (市外系)形式

表 11 入 ジ レ ス タ の 種 別 と 用 途

装 置 種 別	信 号 種 別	パルス速度	パルス受信形式	蓄 積 数 字 再 生 数 字	マ ー カ 起 動	用 途	備 考
C400 号 A DP入レジスタ	DP	10 pps	ICTからのA線 片線受信	最大 6 数字蓄積 1 数字再生	4~5 数字ジャンパまたはタイムアウト起動 再起動およびタイムアウトリリース 機能あり	A形局C1, 2 端局からのDP信号による着信用(LS, TIS)	
C400 号 A MF入レジスタ	MF	7.5 pps 10 pps	接符号受信後受信準備完了信号を送出する。 前位に対するAB線反転はICTで行なう。	最大 6 数字蓄積	送 符 号 (ST) 受 信 後	MF信号による着信用(LS, TIS)	障害時前位へA, B線反転による信号は送らない
C400 号 A GD入レジスタ	GD	10 pps	ICTからのA線 片線受信	最大 6 数字蓄積 1 数字再生	4~5 数字ジャンパ起動またはタイムアウト起動 再起動およびタイムアウトリリース 機能あり	H形局からの着信用(LS, TIS)	
C400 号 B DP入レジスタ	DP	10 pps	ICTからのA線 片線受信	最大 9 数字蓄積 1 数字再生 $\begin{cases} \text{TIS} \\ \text{LIC} \\ \text{SP} \end{cases}$ 蓄積数字のシフト {TIS 最大 4 けた LIC 最大 2 けた	SP 2 数字 LIC 4~5 数字ジャンパ起動またはタイムアウト起動 TIS 同上 TOS 8 数字ジャンパ起動 再起動およびタイムアウトリリース 機能あり	A形局C1, 2 端局からのDP信号による LIC, TIS, TOS 併合着信用	ICT, IR, IRLの群分けを行なえばTOSの場合にも1 数字再生可能となりTIS, LICの場合には2 数字再生可能となる
C400 号 B MF入レジスタ	MF	7.5 pps 10 pps	接符号受信後受信準備完了信号を送出する。 前位に対するAB線反転はICTで行なう。	最大 9 数字蓄積 蓄積数字のシフト {TIS 最大 4 けた LIC 最大 2 けた	送 符 号 (ST) 受 信 後	MF信号によるLIC, TIS, TOS併合着信用	

表 12 識別ユニットの種別と用途

装 置 種 別	受 信 情 報	用 途	備 考
C400 号A 識別ユニット	IR からの転送情報として A~C3 数字を受信蓄積	A-DPIR, A-MFIR A-GDIRを使いユニット入側複式を行なう場合のユニット振分け用	
C400 号B 識別ユニット	IR からの転送情報として LIC/TIS/TOS の階梯種別情報と A~F のうち局状に応じてシフトして 3 数字を受信蓄積	B-DPIR, B-MFIR を使いユニット入側複式を行なう場合のユニット振分け用	

表 13 出センダの種別と用途

装 置 種 別	信 号 種 別	パルス速度	送 出 数 字	用 途	備 考
C400 号A DP出センダ	DP	10 pps	基本 6 数字送出 付加用品搭載により最大 8 数字送出	対 A 形局, C1 および C2 形局へのパルス送出用	
C400 号A MF出センダ	MF	10 pps	最大 9 数字送出	対 C3, C45, C460 C400, C6, C8 形局へのパルス送出用	
C400 号A GD出センダ	GD	10 pps	基本 6 数字送出 付加用品搭載により最大 8 数字送出	対 H 形局および OB, CX 回線を直通にした A 形局に対するパルス送出用	

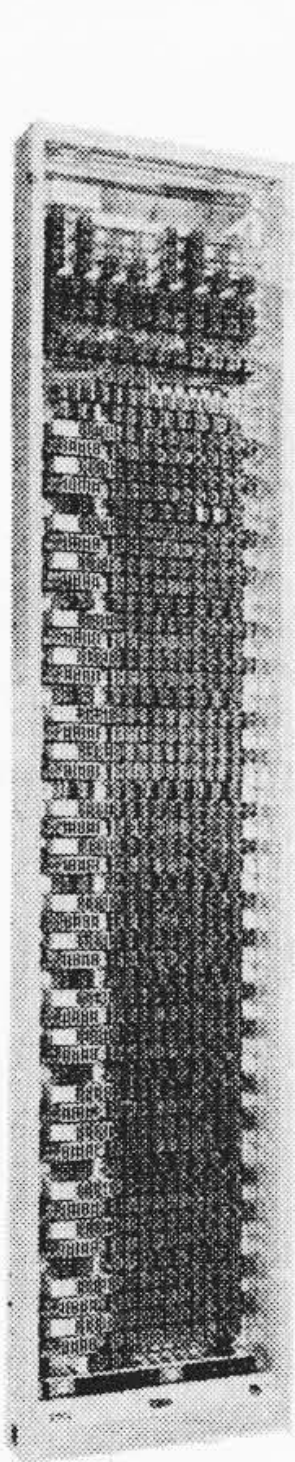


図 20 C A400 号 A
DP 発信レジスタ
用架

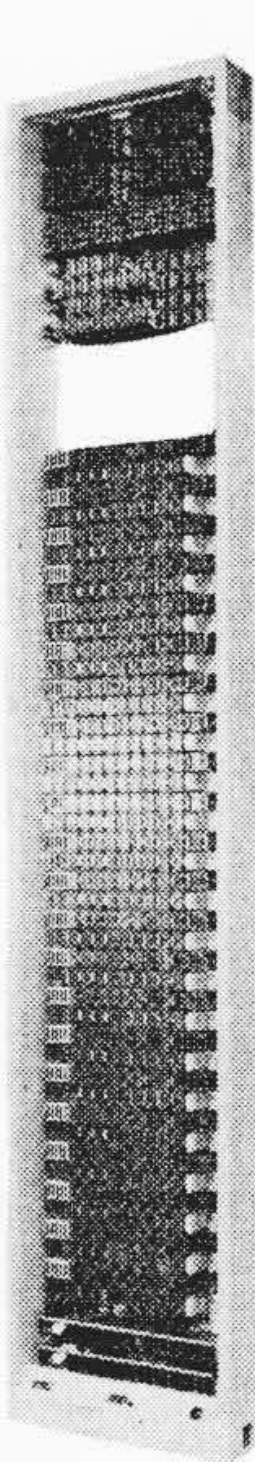


図 21 C A400 号 A
DP 入レジスタ
用架

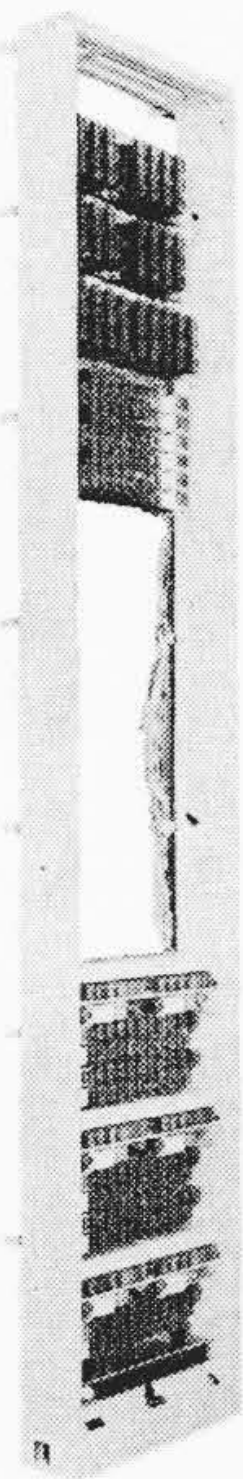


図 22 C A400 号 A
MF 入レジスタ
用架

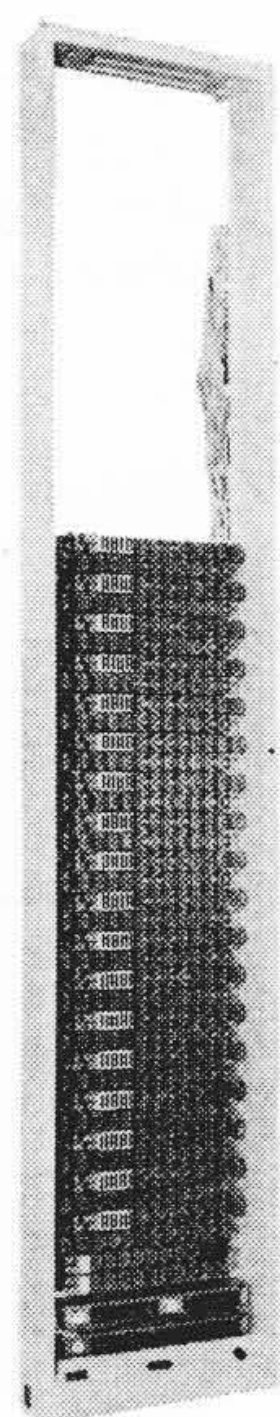


図23 CA400号A
DP出センダ用架

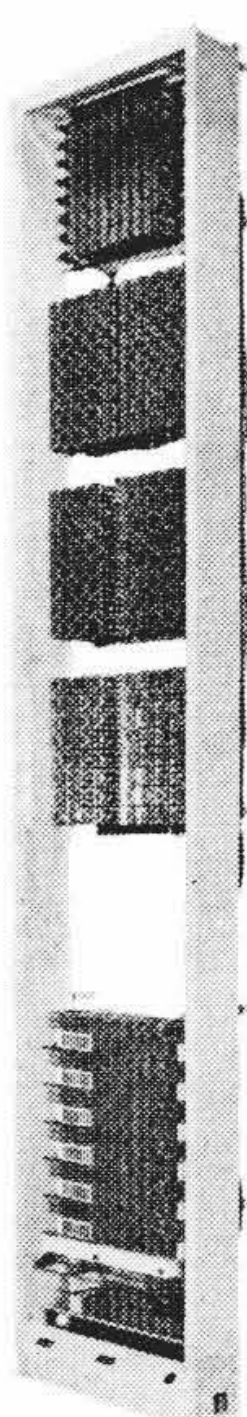


図24 CA400号A
MF出センダ用架

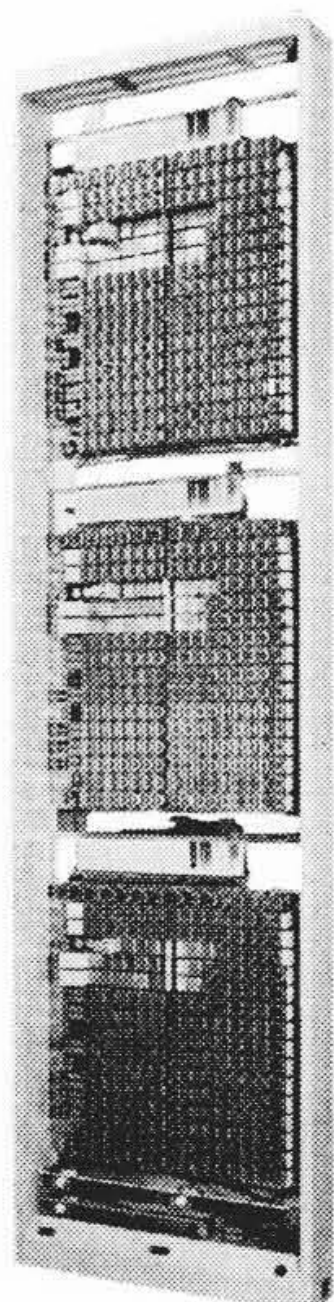


図25 CA400号A
起呼マーカ架

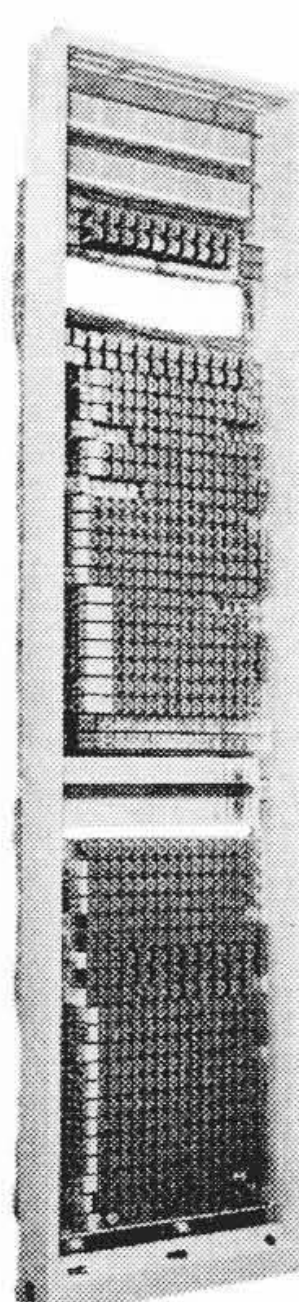


図26 CA400号A
接続マーカ架

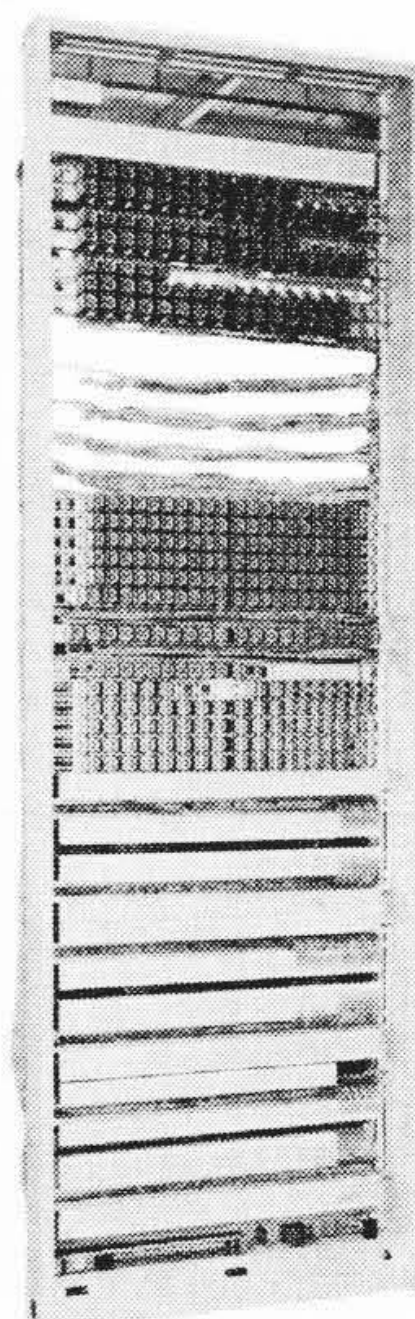


図27 CA400号A
トランスレータ架

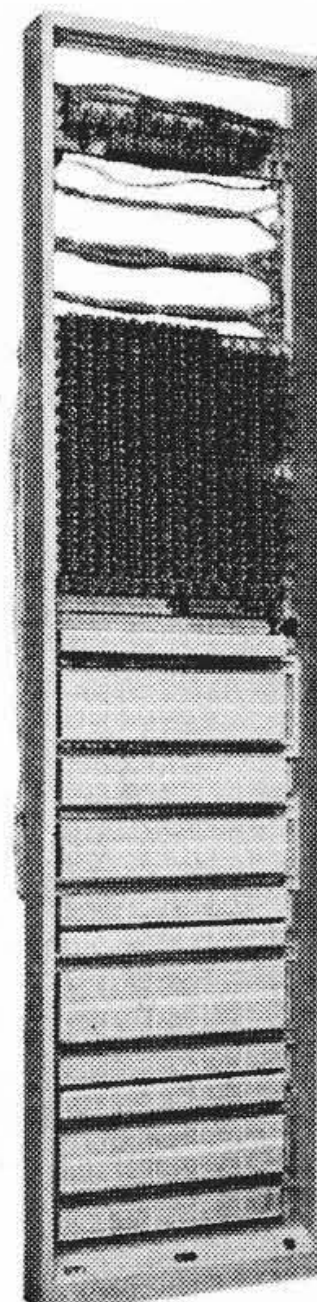


図28 CA400号B
ナンバグループ架

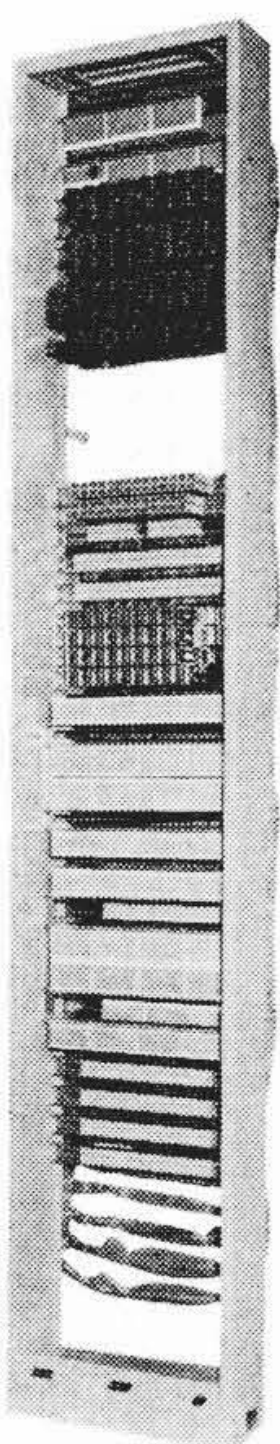


図29 CA400号
Aトランクナン
バグループ架

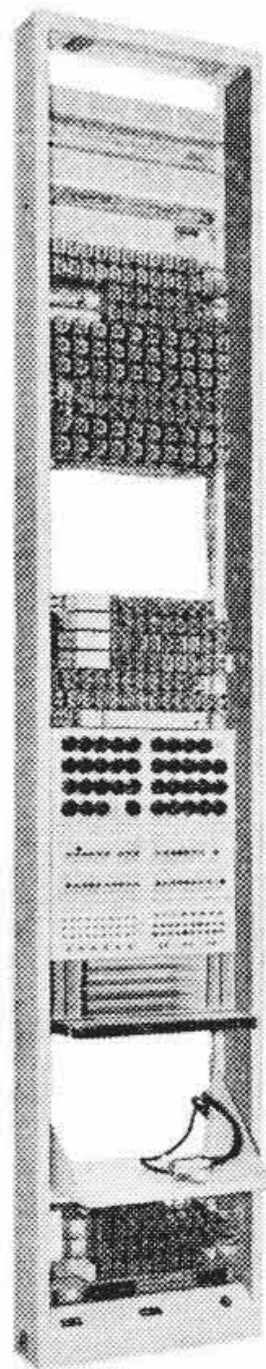


図30 CA400
号A集中
試験架

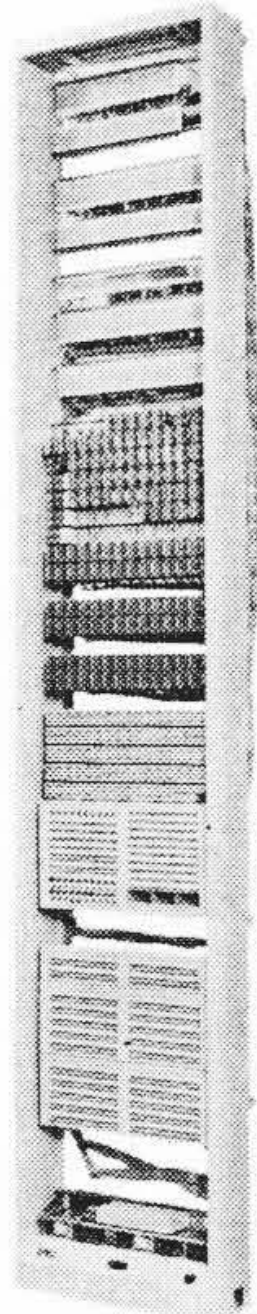


図31 CA400
号A集中
監視架

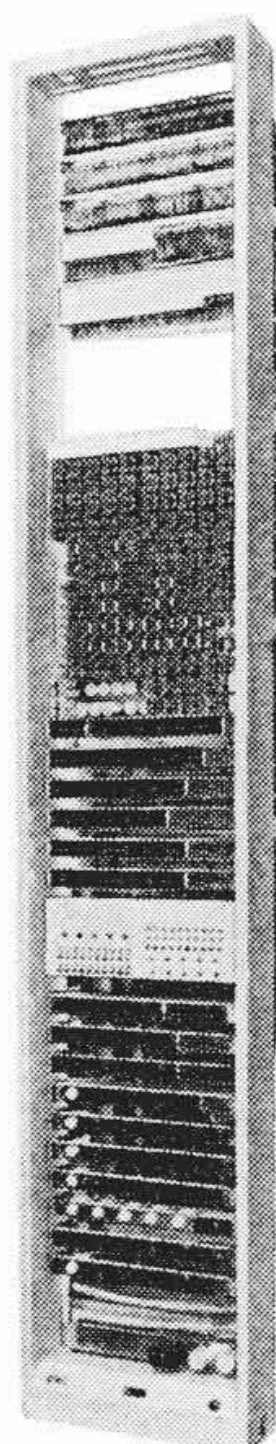


図32 CA400
号A監視
供給架

表14 ユニット間自局内レジスタの種類と用途

装置種別	発信情報	用途	備考
C400号A ユニット間 レジスタ	発信側ユニットのCMから転送情報として基本5数字受信蓄積、付加用品搭載により最大6数字受信	C400形、C400形局のユニット間接続用	他方式とのユニット間接続用は別仕様書による
C400号A 自局内 レジスタ	CMからの転送情報として最大9数字蓄積	自即公衆トレーンをハチマキした後、一般トレーンに併合する場合に使用	

続のみを行なう共通制御装置で、4種類のORを識別制御することができる。CA400号A起呼マーカ用架に最大3装置搭載され、全実装の場合はCA400号A起呼マーカ架(図25)が使用される。1ユニット1群で、最大8装置まで設備できる。CA400号A接続マーカ架(図26)は起呼接続以外のすべての接続を制御する共通制御装置で、入線識別、出線選択、デコーディング、通話路設定検査などの機能を有する。LS、MIS、TIS階梯の制御機能を標準にしており、TOS機能、短縮ダイヤルサービス機能などを付加する場合には、付加ユニットが実装される。1ユニット1群で、最大13装置まで設備できる。

4.4.2 トランスレータ

CMから受信した選択番号と入線収容位置情報から加入者サービスクラス、ルート番号、あきトランクブロック番号、課金指数などの出線制御情報を抽出する翻訳装置で、あらゆる接続種別に関する翻訳機能を有するCA400号Aトランスレータ架(図27)1種類である。ルート数は最大200で、所要ルートの出線を監視し、全話中の場合には自動的に迂回する機能を有する。

4.4.3 ナンバグループ

加入者番号を加入者収容位置番号に翻訳する装置で、これには高呼率1,000回線用のCA400号Aナンバグループ架、低呼率2,000回線用のCA400号Bナンバグループ架(図28)、収容位置が番号により原則として固定されるCA400号A固定ナンバグループ用架の3種類がある。付加ユニットを使用することにより代表選択を行なうことができる。

4.4.4 トランクナンバグループ

IR、IRL、ICTを通してCMより送出される+50V電源によりICTの収容位置と回線クラスを抽出する装置で、ICT1,200回線ごとにCA400号Aトランクナンバグループ架(図29)を設置す

4.3.3 識別ユニット

マルチユニット局で2ユニット間入線複式接続を行なった場合に、どちらのユニットに着信するかを識別するユニットで、その種類と用途を表12に示す。

4.3.4 出センダ

他局への接続の場合に、後位局で必要な選択番号を送出する装置で、その種別と用途を表13に示す。CA400号ADP出センダ用架(図23)とCA400号AMF出センダ用架(図24)の2種類がある。

4.3.5 ユニット間レジスタ、自局内レジスタ

ユニット間レジスタ、自局内レジスタの種類と用途を表14に示す。

4.4 マーカ翻訳装置類

4.4.1 マーカ

主フレームに収容された入線および出線の収容位置を識別し、その間の接続路を設定する共通制御装置で、呼種により起呼マーカと接続マーカの2種類がある。C400号A起呼マーカは起呼接

る。障害に備え回路は2重化されている。

4.5 雑 装 置 類

雑装置としては局内装置を試験するCA 400号A集中試験架(図30), 局内装置の監視警報をつかさどるCA 400号A集中監視架(図31), 主電源を除く各種電源, 断続源, 信号音を各装置に分配するCA 400号A監視供給架(図32), 試験弾器, 迂回弾器を搭載するCA 400号A入トランク試験弾器用架, そのほかの雑装置を搭載するCA 400号A付帯装置用架がある。線路試験架としては別途設計された1号自動局用線路試験架を使用する。

4.6 試験器測定器類

接続試験で試験にくい部分を補うために, 可搬形の試験器, 測定器が準備されている。マーカ周辺のコネクタリードの混線を表示するC 400号Aマーカ混線障害探索器, NGのジャンパの検証試験を行なうC 400号Aナンバグループ検証試験器, 工事中でまだ出回線が使用できない場合に各種OSのパルス送出機能を試験するC 400号A出センダ試験器, LLFの一次格子の呼量を測定するC 400号AAリンク呼量測定器がある。

5. おもな特長

C 400形自動交換機のおもな特長をまとめると次のようになる。

5.1 方式上の特長

- (1) 主フレームに4段リンクフレームを用いた完全共通制御方式を採用している。
- (2) IRL, OSLに2段リンクフレームを採用し, レジスタ, センダの大群化を図っている。
- (3) 入線の収容位置識別および回線クラス抽出にトランクナンバグループを採用している。
- (4) 2ユニット間出端子, 入端子複式接続, および同一ユニットでTLF, LLF端子間出線複式接続が可能であり, 経済的なタンデム接続を行なうことができる。
- (5) C 400形, C 51形, C 63形, C 82形とのインタマーカ接続が可能である。入線複式接続まで考えて, 最大20ユニットに対するインタマーカ接続が可能である。
- (6) 着信迂回制御方式, チャンネルパッキング方式⁽⁷⁾を採用することにより主フレームの呼量容量を増加している。それにともない, 自局内接続の発呼側接続でリンクブロックに遭遇した場合のリサイクル機能を付加している。
- (7) トランスレータでルート話を監視することにより, 回数に制限のない自動迂回が可能である。さらにあき回線が少なくなった場合に, リンクのふくそうにより接続も迂回もできなくなるのを防ぐために, あき回線があっても強制迂回させる機能を付加している。またケーブル障害の場合には, 迂回せずトーカーを聞かせる機能も備えている。

5.2 保守運用上の特長

- (1) 加入者をクロスバスイッチの水平路に収容し, ラインロックアウト機能を付加している。
- (2) ファーストパーティレリーズ方式を採用し, 被呼者先がけの場合, トランクをタイミング復旧させることにより, 受話器はずしをロックアウトしている。
- (3) 異常過負荷状態を検出し, 加入者の発信停止, 解除などの対策を自動的に行なう機能を備えている⁽⁸⁾⁽⁹⁾。
- (4) 試験台からの加入者回路試験(BCO試験)機能を備えている。

5.3 新 サービス

- (1) 短縮ダイヤルサービス機能を持っている。加入者は被呼者に対応してあらかじめ定められた1XY(Xは0, 1, 7, を

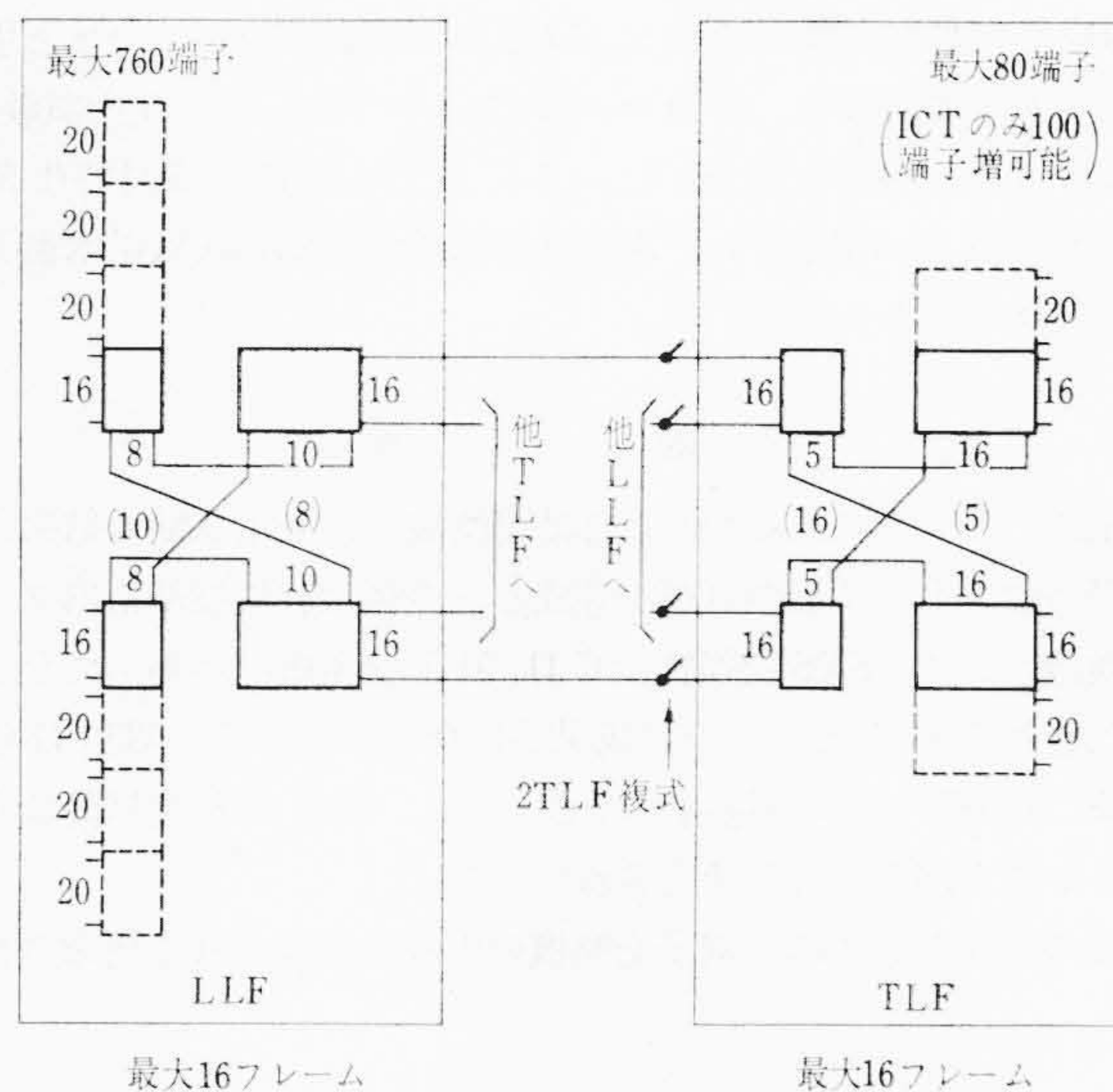


図33 C 460形自動交換機の主フレーム構成

除く)の3数字をダイヤルすることにより, 全国任意の加入者に接続することができる。

- (2) PBX ダイヤルアウト規制, ダイヤルインサービス機能を備えている。
- (3) MF ボタン電話機サービスを考慮している。

5.4 部 品⁽¹⁰⁾

- (1) 有極リレーのかわりに, 無調整, 長寿命, 制御電流の大きいMR形水銀接点リレーを採用している。
- (2) レジスタ, センダのメモリ用としてRD形リードリレーのかわりに小形化したSD形リードリレーを採用している。
- (3) 特性のよいSR形シリコン整流器を使用している。
- (4) C形取付板1枚幅に, 主ヒューズ(せん形ヒューズ)および子ヒューズ(M形ヒューズ)を取り付けられる新形ヒューズ盤を採用している。
- (5) 新建設工法にあった軽量架わくを採用している。

5.5 そ の ほ か

- (1) 使用部品の種類をできる限り削減している。
- (2) 既設のC 41, 51形局の接点摩耗状態を調査し, それに基づく接点保護対策を行なっている。
- (3) 部品の使用方法, 実装方法, 端子収容方法などを明確化し統一している。
- (4) 一部実装のパターン化を考えている。

6. C 460形自動交換機

C 400形自動交換機に織り込まれた技術を応用すれば, C 3形自動交換機の領域でもさらに経済化されることがわかり, C 400形本仕化検討作業と並行して, C 3形を改良するか, C 400形系列の小容量交換機を開発するかが検討された。その結果, 後者が有利との結論が得られたので, C 400形と並行して具体設計にはいった。保守上の問題を考え, できるだけC 400形の回路形式に合わせ, トランク, レジスタ, センダなどの単体装置はC 400形のものをそのまま共用することにした。C 460形の特長は次のとおりである。

- (1) プレハブ局舎を考え, すべて低架高(C D架)を採用している。
- (2) 主フレーム(図33)はAリンク8チャンネル, 最大16フレームに縮小している。
- (3) マーカには起呼マーカ, 接続マーカを併合した併合マーカ方式を採用している。

C460形自動交換機の設計は、C400形の設計分担がそのまま引き継がれ、日立製作所は、併合マーカ、トランスレータ、集中試験架、トランク用架の設計を担当した。かくして昭和41年5月特仕5241号として仕様書が制定され、現在商用試験局である茨城県水海道局で現場実験が行なわれている。

7. 結 言

以上述べたように、C400形自動交換機は、商用試験の結果、機能、経済性ともに所期の目標を達成し、今後大容量標準市内クロスバ交換機として、SXS交換機、C41, 51形交換機にかわって全面的に導入される予定であり、その成果が期待されている。昭和41年度は約50万回線の導入が見込まれているが、昭和42年度以降はそれをはるかに上回る導入が予定されている。

今後の問題としては、電子交換機の出現に刺激されて要求されて

くる新サービス機能の導入、新部品とくに小形部品の導入などがあり、さらに輸出用交換機としての問題解決のためにいっそうの努力を続ける必要がある。

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) 田代, 式場, 若林, 井伊, 平木, 伊藤: 日立評論 45, 147 (昭38-10)
- (5) 福富, 田代, 城水: 施設 17, 58 (昭40-11)
- (6) 花嶋, 西脇: 施設 18, 56 (昭41-9)
- (7) V. E. Benes: B. S. T. J. 41, 1201 (July. 1962)
- (8) 福富, 千葉, 若林, 伊藤: 昭和41年連合大会講演論文集 [IV], 1517 (昭41-4)
- (9) 福富, 千葉, 西村, 松沢: 昭和41年連合大会講演論文集 [IV], 1516 (昭41-4)
- (10) 田代, 清水: 施設 18, 56 (昭41-5)



特 許 の 紹 介



特許第449915号 (特公昭39-28412)

星 武 夫・岡 本 邦 彦
福 田 重 穂・高 木 賢 二 郎

同 軸 ケ ー ブ ル の 製 造 装 置

この発明は、内部導体の周上にプラスチックを空けきが生ずるように被覆した、いわゆる空けき形同軸ケーブルを比較的容易に製造する装置に関するもので、特にプラスチックテープを使用して等間隔の空けきを有する同軸ケーブルを製造するのに適している。

この発明を図面により説明すると、周辺に等間隔に凹部を有する凹ロール6を2個設け、凹ロール6のそれぞれにはその凹部と係合可能な凸部を有する凸ロール7を接触して設け、プラスチックテープ2を凹ロール6と凸ロール7とにより成形して、中心導体1の周上に被覆して接合し、そのテープ接合時に生ずるテープ2の不要耳部3を切り落とすためのロール8を、凹ロール6に隣接して設置したものである。なお、プラスチックテープ2を成形して得られた空けき形絶縁体5の周上には、外部導体4、外部シースなどが順次設けられる。

このように構成する例示装置によると、プラスチックテープ2に凹みを付ける凹ロール6と、テープ2の合わせ目を接合するロール6とが同一であるため、凹みを付与してから接合されるまでテープ2が凹ロール6より離れなくて済み、この結果、凹みの形状は成形時の状態がテープ接合後においても維持され、電気的にも均一な誘電特性を有する空けき形絶縁体5を形成できるという効果があり、また、設備費が格安のうえ、工程が簡単のため高速度運転が可能となり、電気的に優秀なバロン形ケーブル (空けき形同軸ケーブルの

日立電線株式会社の商品名) を安価に製造できる特長がある。
(斎藤)

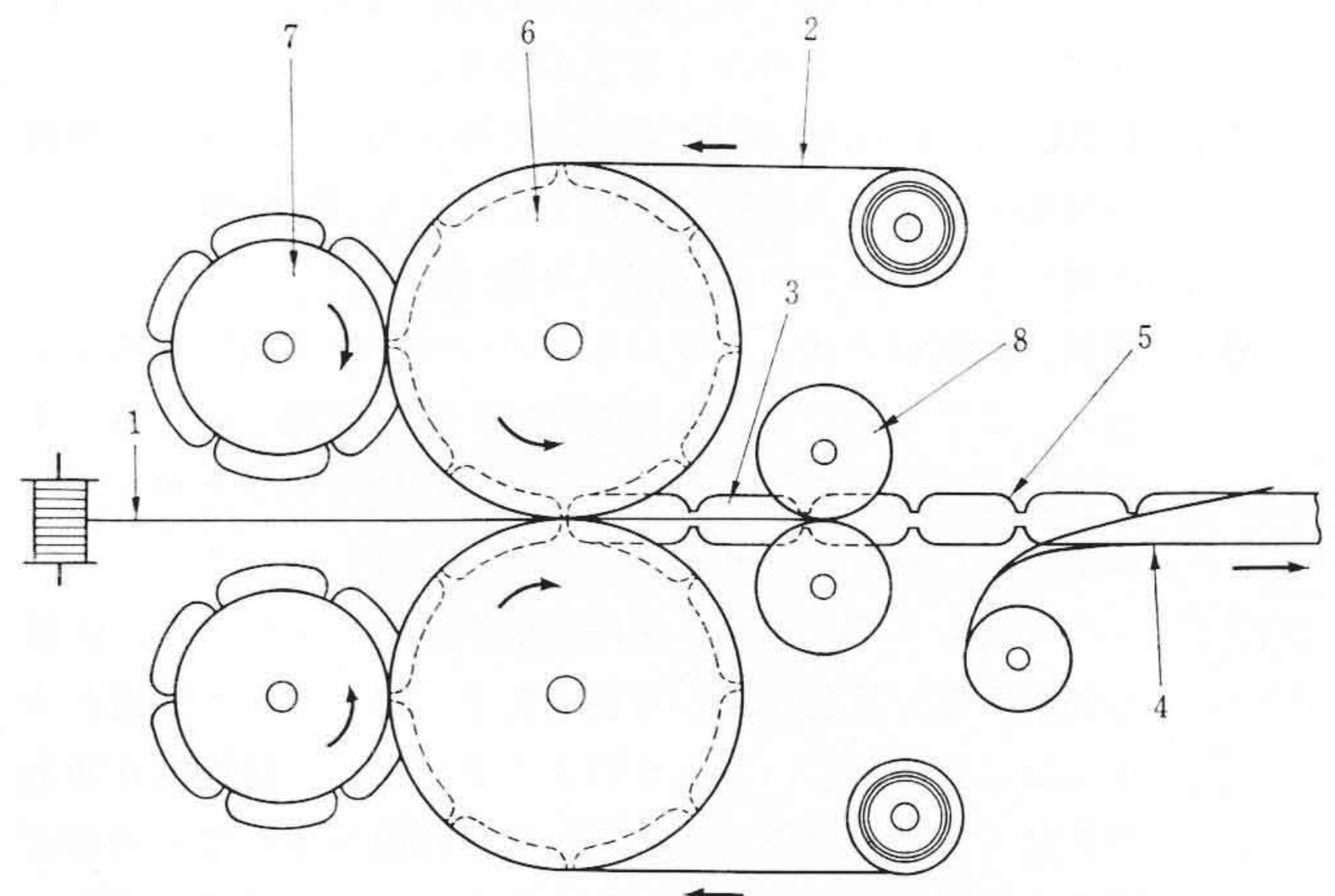


図 1