

AX3 形 ク ロ ス バ 交 換 機

Type AX3 Crossbar Private Automatic Branch Exchange

大 塚 英 次 郎* 大 野 徹* 北 出 浩 三*
Eijirō Ōtsuka Tōru Ōno Hirozō Kitade

内 容 梗 概

AX3 形私設用クロスバ交換機は、その概要についてはすでに本誌⁽¹⁾に紹介されているが、さらに小容量における経済性と新しい無ひも中継台方式の検討を行なったので、本文では完成された AX3 形クロスバ交換機として、総括的にその特長について述べる。AX3 形クロスバ交換機は、従来の AX3 D 形とこのたび新しく実用化した AX3 M 形の 2 種類から構成されているが、本質的には架構成が異なるのみで、方式、機能はほとんど同じである。AX3 形クロスバ交換機は、このように 2 機種を完成したことにより、経済的な適用範囲がさらに広がった。

1. 緒 言

さきに本紙⁽¹⁾に発表された AX3 D 形私設用クロスバ交換機は、一機種で 100~2,000 回線をカバーする適用範囲の広いクロスバ交換機であり、その納入先も銀行、官庁、商事会社、電鉄会社、製鉄会社など広範囲にわたり、この交換機の広く融通性に富んでいることが立証されている。

しかし適用範囲を限定すれば、さらに小容量における経済性が増すので、今回適用範囲を 100~600 回線として、機能、性能は AX3 形と同じでしかもフレーム、レジスタ、トランク、付帯装置などは同じものを使用する方針で AX3 M 形を実用化した。すなわち、AX3 D 形と AX3 M 形とは本質的には適用範囲と架構成が異なるのみであるので、各装置の種類が少なく、したがって短納期で経済的に顧客の要望にこたえることができると思われる。

AX3 M 形クロスバ交換機は、東京ガス株式会社横浜営業所（実装 100 回線）、大生相互銀行本店（実装 80 回線）、株式会社熊谷組営業所（実装 200 回線）をはじめすでに十数箇所へ納入し、その経済性が高く評価されている現状である。また AX3 D および M 形には、人間工学的見地よりみて非常に能率のよい共通操作方式の無ひも中継台⁽²⁾が付加できるように考慮され、現在各方面で運用され好評を得ている。

本文ではこのように完成された AX3 形私設用クロスバ交換機として、AX3 M 形を中心に総合的にその特長、機能の概要について述べる。

2. 本交換機の概要

AX3 形は 100~2,000 回線の範囲をカバーする全共通制御方式私設用クロスバ交換機で、最終容量 600 回線用と 2,000 回線用の 2 機種に分かれ、それぞれ次のように呼称される。

AX3 形クロスバ交換機—
 AX3 D 形クロスバ交換機
 最終容量 2,000 回線用
 AX3 M 形クロスバ交換機
 最終容量 600 回線用

AX3 D 形は従来の AX3 形クロスバ交換機のことであり、AX3 M 形は小容量用の装置を一部標準化し、これと従来の AX3 形クロスバ交換機を組み合わせることにより構成されるものである。ここで AX3 M 形クロスバ交換機的设计方針を述べれば、次の諸点である。

- (1) 回線容量は原則として実装 300 回線まで、最終容量は 600 回線とする。
- (2) フレーム構成、制御方式、構造は AX3 D 形と同一とする。

* 日立製作所戸塚工場

(3) AX3 D 形と共用可能な装置は極力そのままとする。すなわち各種装置数の増加を抑える。

(4) 小容量用として特に経済化設計を行なう装置についても使用機器などは極力 AX3 D 形に統一し、機器種類の増加を抑える。

(5) 番号計画、付与しうる付帯機能は AX3 D 形に統一する。

(6) クロスバ用機器の徹底的使用により長寿命で安定なサービスを提供する。

(7) 障害記録装置の設置により予防保守ができるようにし、また集中試験保守により日常試験業務を能率化する。

(8) 低架高の架の採用と装置を小形化して所要床面積を小さくする。

(9) 各種付帯機能を比較的容易に付与できるようにする。

など、すなわち AX3 D 形の特長はそのまま AX3 M 形に生かした。

番号計画としては、いずれの形式でも変りなく次に示すとおりであって、内線番号は増設途上において 3 数字より 4 数字に容易に切替可能である。

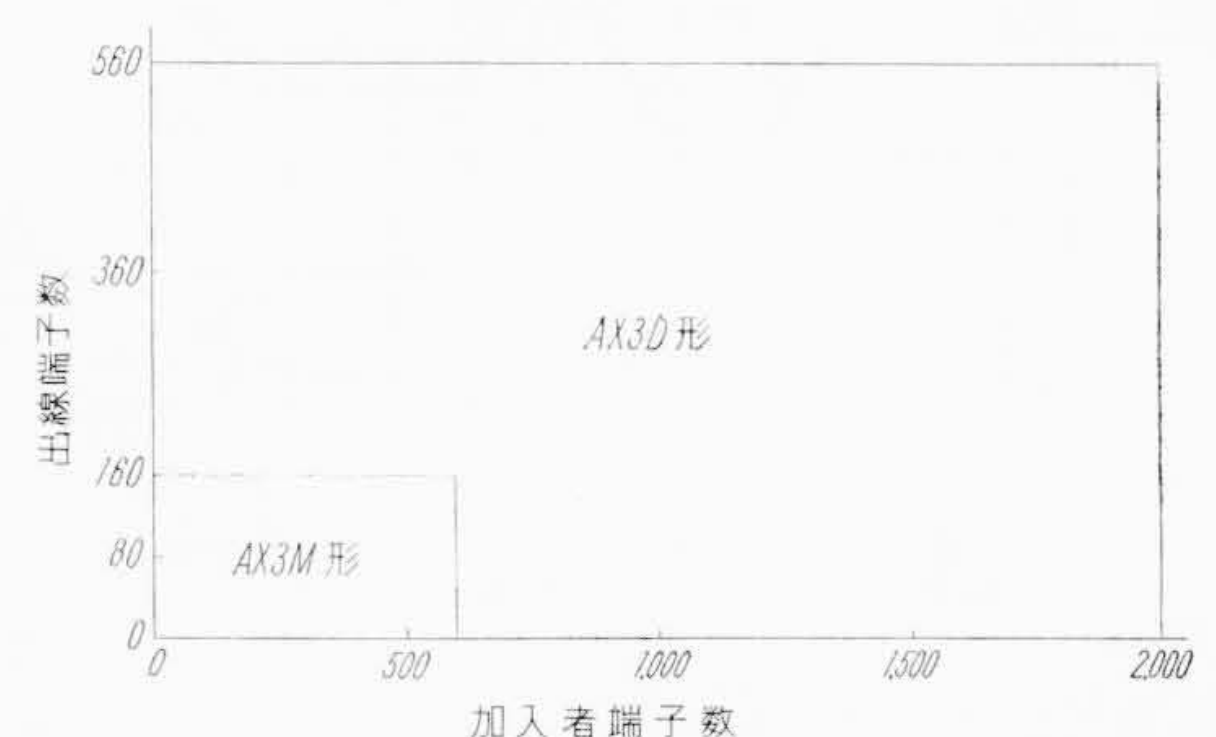
内 線 番 号	3 数字または 4 数字 (第 1 数字により識別)
局 線 発 信	1 数字たとえば“0”
扱 者 呼 出	1 数字たとえば“9”
私 設 線 発 信	1 数字たとえば“8”
特 殊 番 号	3 数字“11X”

両形式の加入者および出線端子数の適用範囲を第 1 図に示し、第 1 表にその仕様を対比して示す。

3. 中継方式およびフレーム構成

AX3 D 形と M 形クロスバ交換機の基本的な中継方式を第 2~6 図に示す。図における TRR は第 1 表にも示すとおり、AX3 M 形の場合は指定により塔載されるものであるが、図面では設備した場合を示す。

第 2 図は基本中継方式図であって、構内専用交換機として使用される場合を示し、以下第 2 図を基準としておのおの破線内の装置を



第 1 図 回線数の適用範囲

追加することにより、第3図は有ひも式局線中継台を設置してPBX用とした場合を示し、第4図は無ひも式局線中継台を設置して局線と中継台の接続回路が直結される場合を示し、中継台数1、局線数10以下に適用される方式である。第5図は第4図の局線と中継台の接続回路部分をリンクで結合するようにしたもので索線式と呼ばれるものである。第6図はトルダイヤルを行なう場合を示す。各中継方式図に使用される記号名称対照表を第2表に示す。

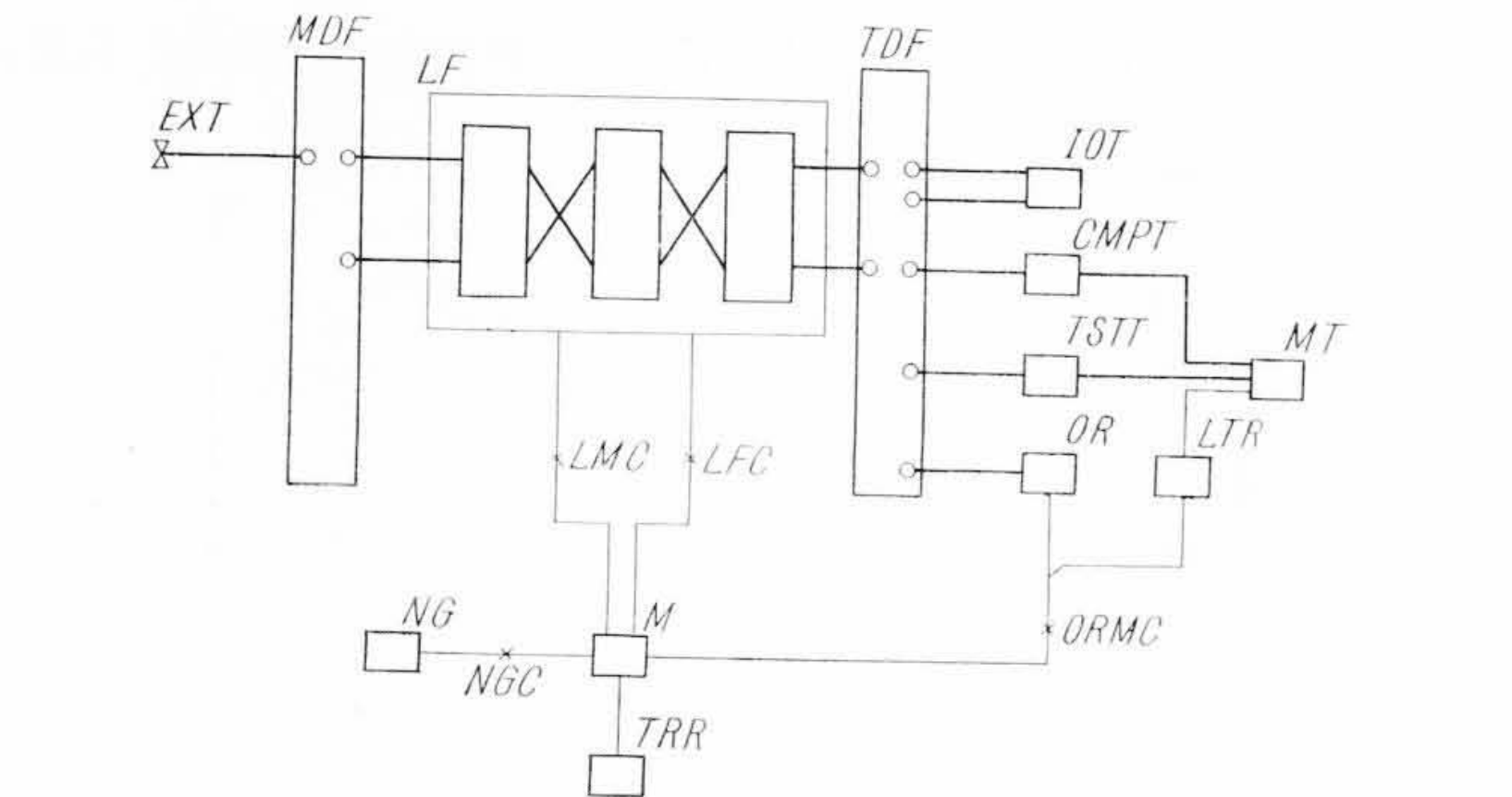
第7図と第8図にフレーム構成を示す。フレームはAX3D形とAX3M形に共用するので、ライン回路と出線数の増設単位はいず

第 1 表 AX3D形とAX3M形の仕様比較

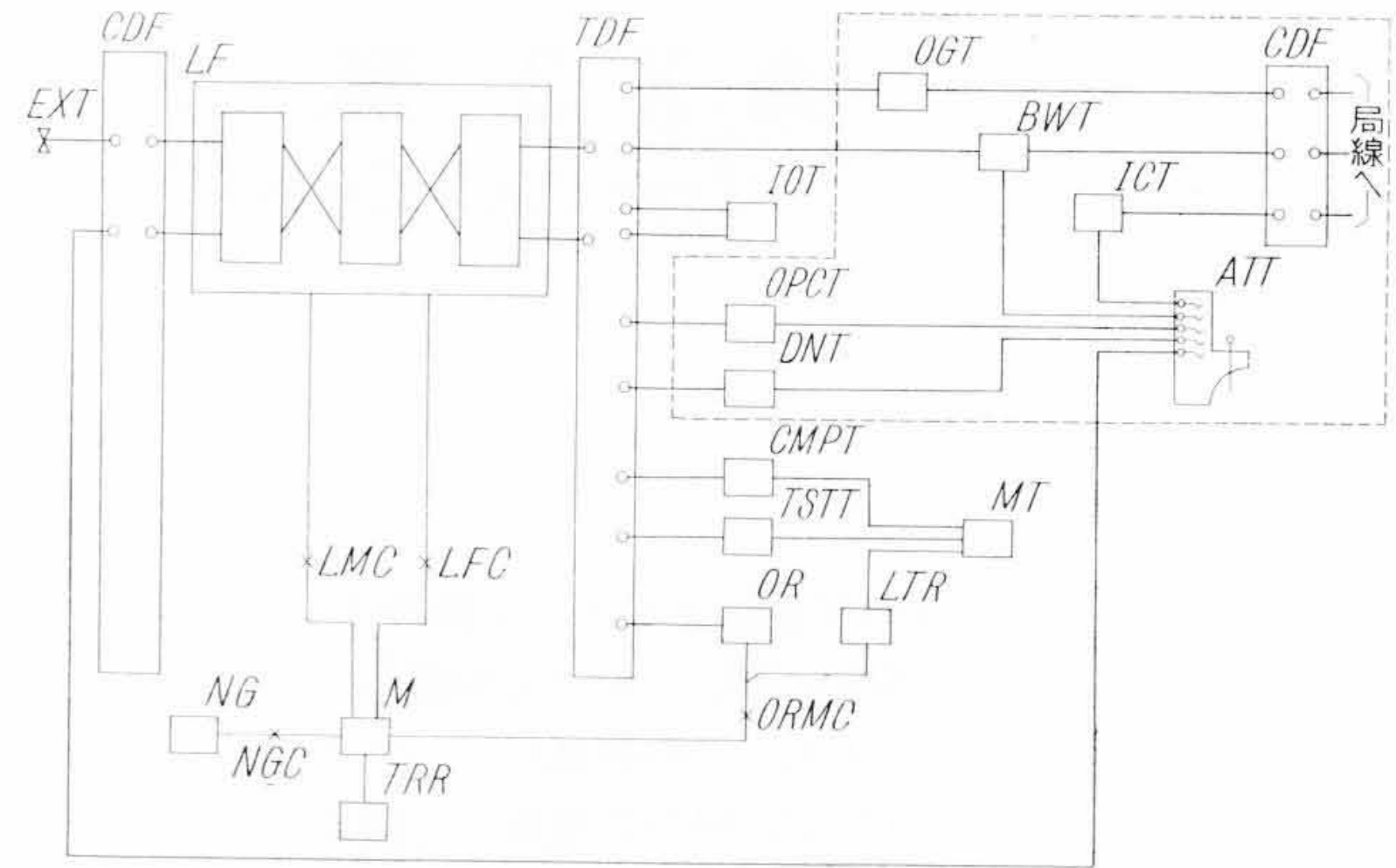
項 目	AX3D形	AX3M形
加入者最終容量 (総呼量)	2,000 端子 12,000H.C.S.	600 端子 3,600H.C.S.
マ ー カ 数	4 回路まで並列運転	2 回路並列運転
出 線 数	最大 560 端子	最大 160 端子
トランク配線盤	クロスバ架	50 号 形
所属電話局方式	自動式、共電式、磁石式のいずれでも可	同 左
局 線 中 継 台	有ひも式、無ひも式のいずれでも可	同 左
内線電話機種別	発信の際は5回路1群とし次の3種類 (a) 局線発信可能 (b) 局線発信可能ただし市外発信不能 (c) 局線発信不能 着信の際の局線非接続はナンバーグループがあれば1回線単位となる	同 左
代表番号機能	ナンバーグループ付加により可能 5回線60群、そのほか	同 左
テナント機能	あり	な し
試 験 機 能	集中試験装置架より交換機の各構成装置、線路および内線電話機の試験可能	集中試験装置より同左の試験可能
障害記録装置	必ず搭載	指定により搭載
信 号 機	交直、直専 75W まで各種 話中音 133~	直流専用 10W×2 台 話 中 音 400~

第 2 表 中継方式図の記号名称対照表

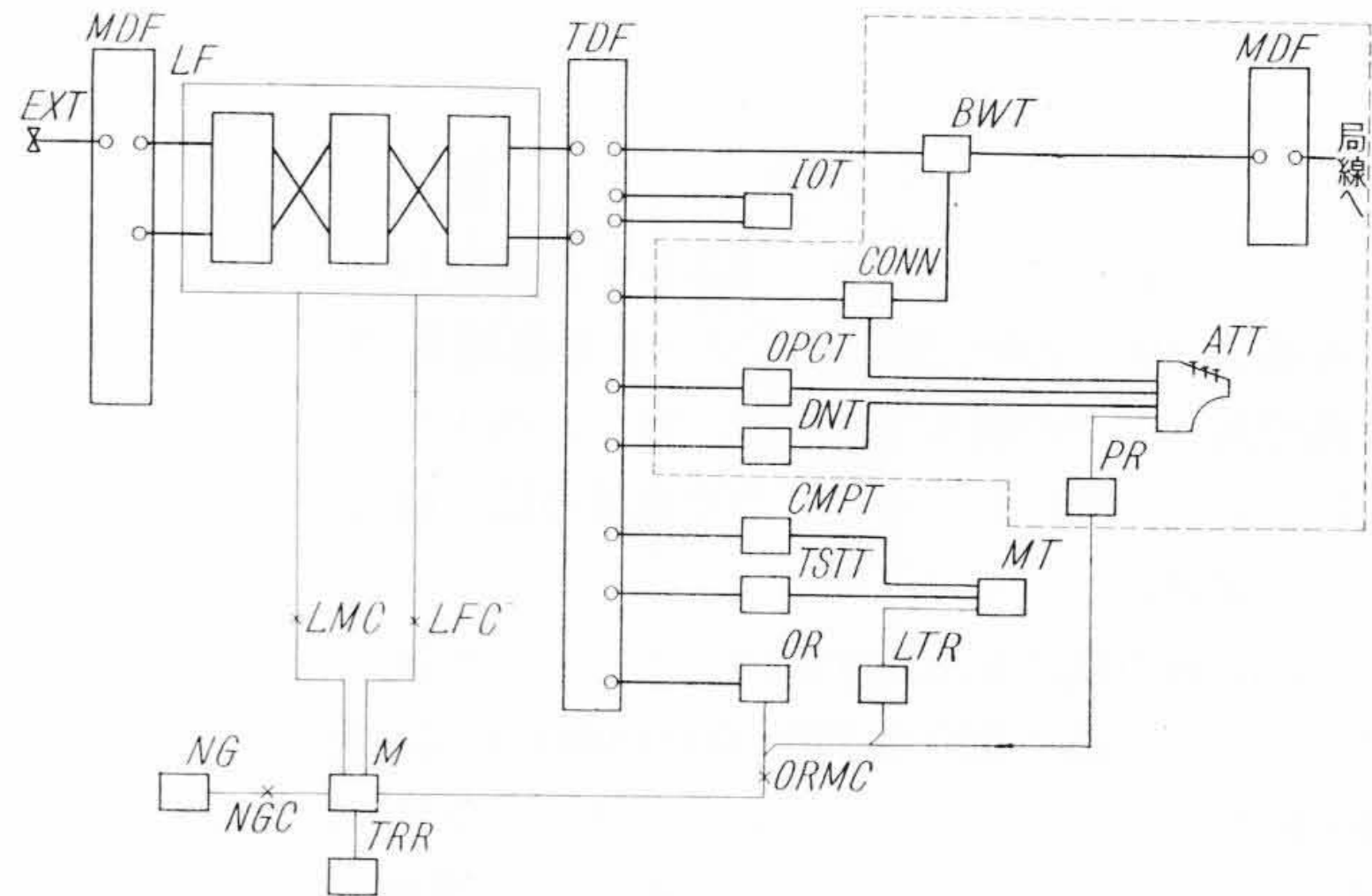
記 号	名 称	記 号	名 称
ATT	中 継 台	MDF	本 配 線 盤
BWT	両方向トランク	MT	集中試験装置
CDF	結 合 配 線 盤	NG	ナンバーグループ
CMPT	障害受付トランク	NGC	ナンバーグループコネクタ
CONN	接 続 回 路	OGT	出 ト ラ ン ク
DNT	空番号トランク	OPCT	抜者呼出トランク
EXT	内 線 電 話 機	OR	発信レジスタ
ICT	入 ト ラ ン ク	ORMC	発信レジスタマーカコネクタ
IOT	内線相互トランク	OS	出 セ ン ダ
IR	入 レ ジ ス タ	OSL	出センダリンク
IRL	入レジスタリンク	PL	ポジションリンク
IRMC	入レジスタマーカコネクタ	PR	ポジションレジスタ
LF	ラインフレーム	PRMC	ポジションレジスタマーカコネクタ
LFC	ラインフレームコネクタ	TDF	トランク配線盤
LMC	ラインマーカコネクタ	TRR	障害記録装置
LTR	試験レジスタ	TSTT	試験トランク
M	マ ー カ		



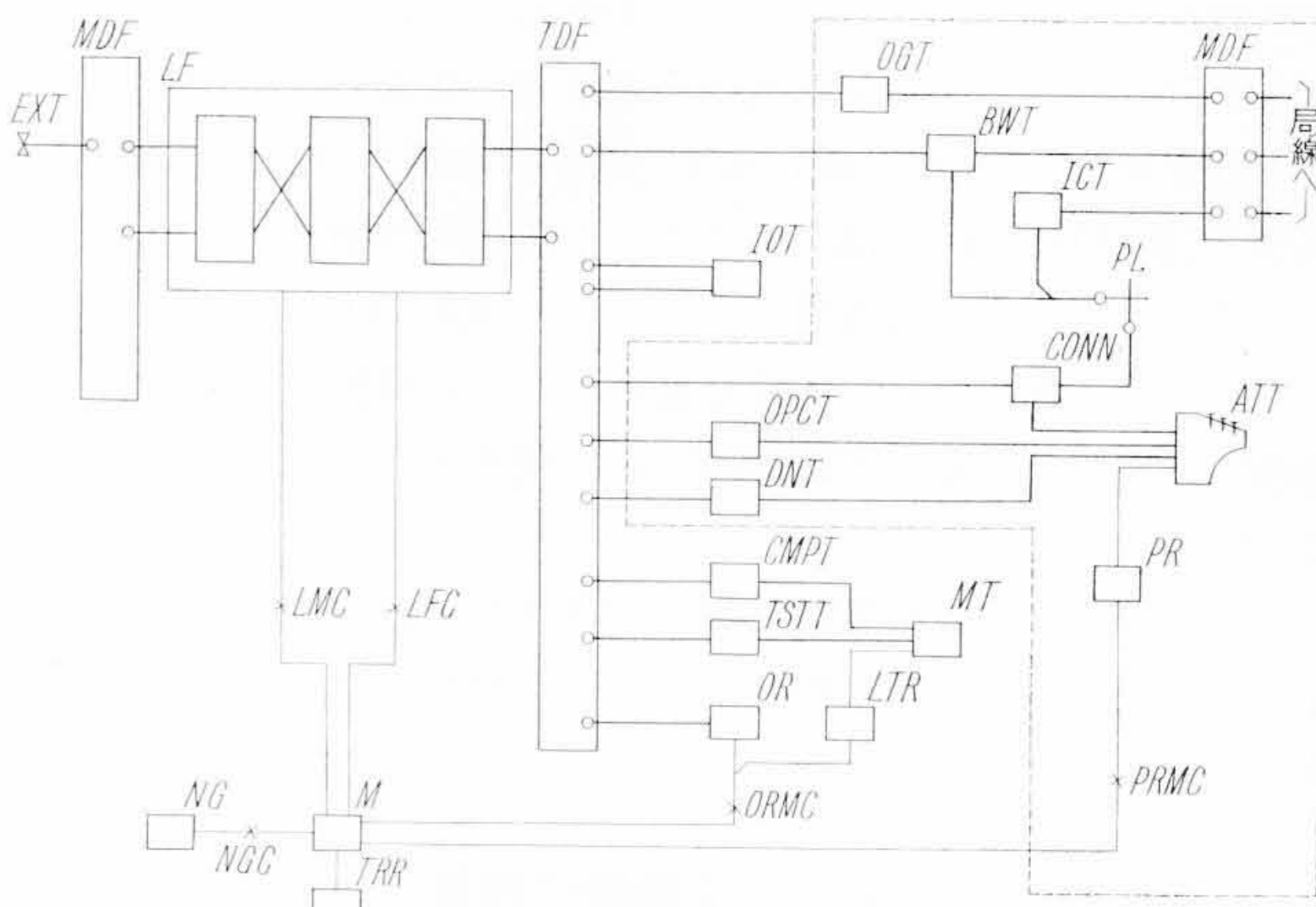
第2図 基本中継方式図



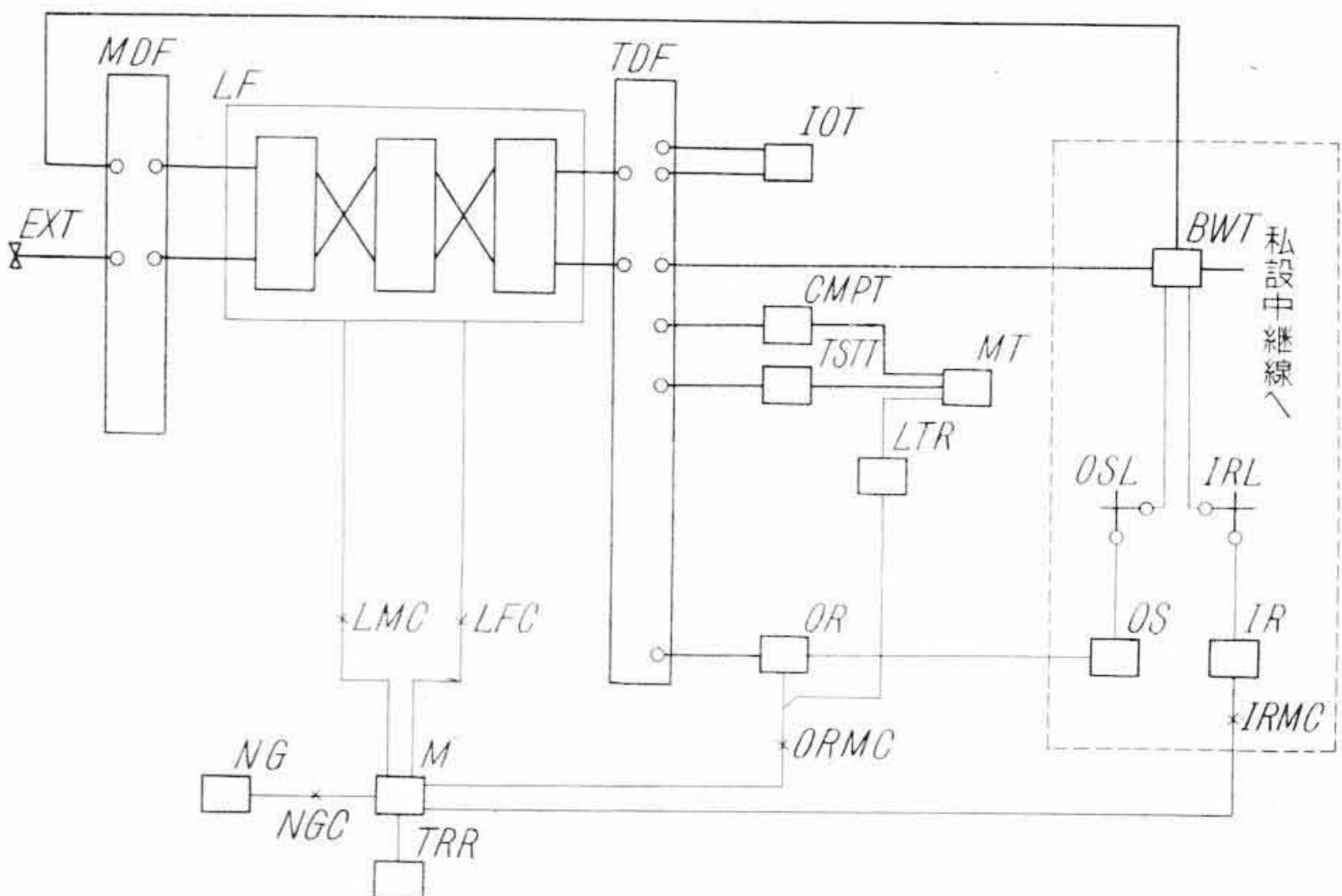
第3図 有ひも式標準中継方式図



第4図 無ひも式標準中継方式図(直結式)



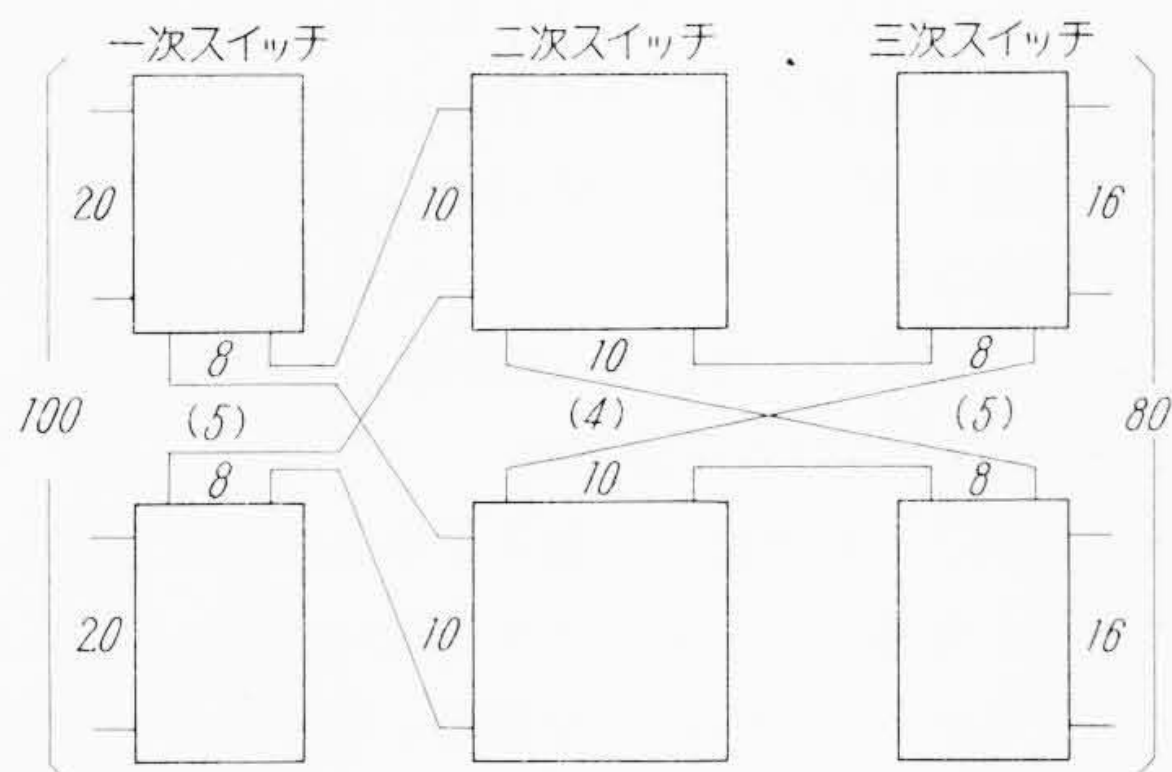
第5図 無ひも式標準中継方式図(索線式)



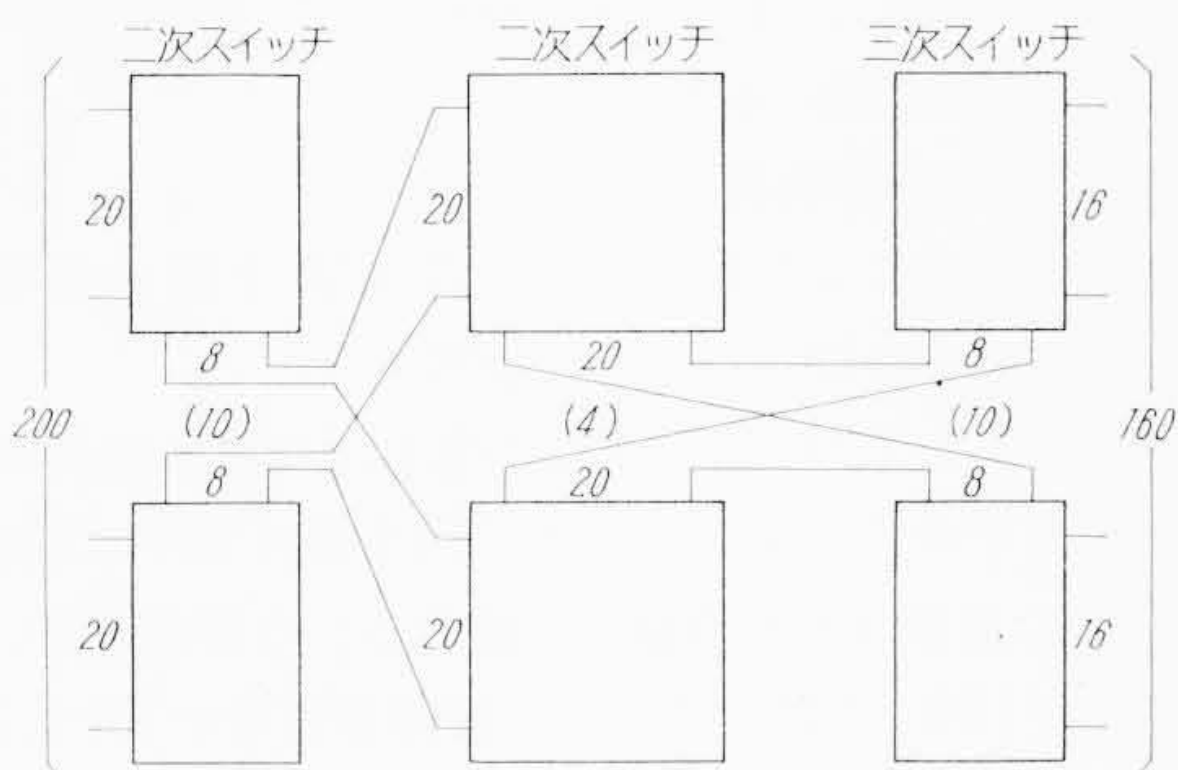
第6図 私設中継線標準中継方式図

第3表 フレームと入線、出線の関係

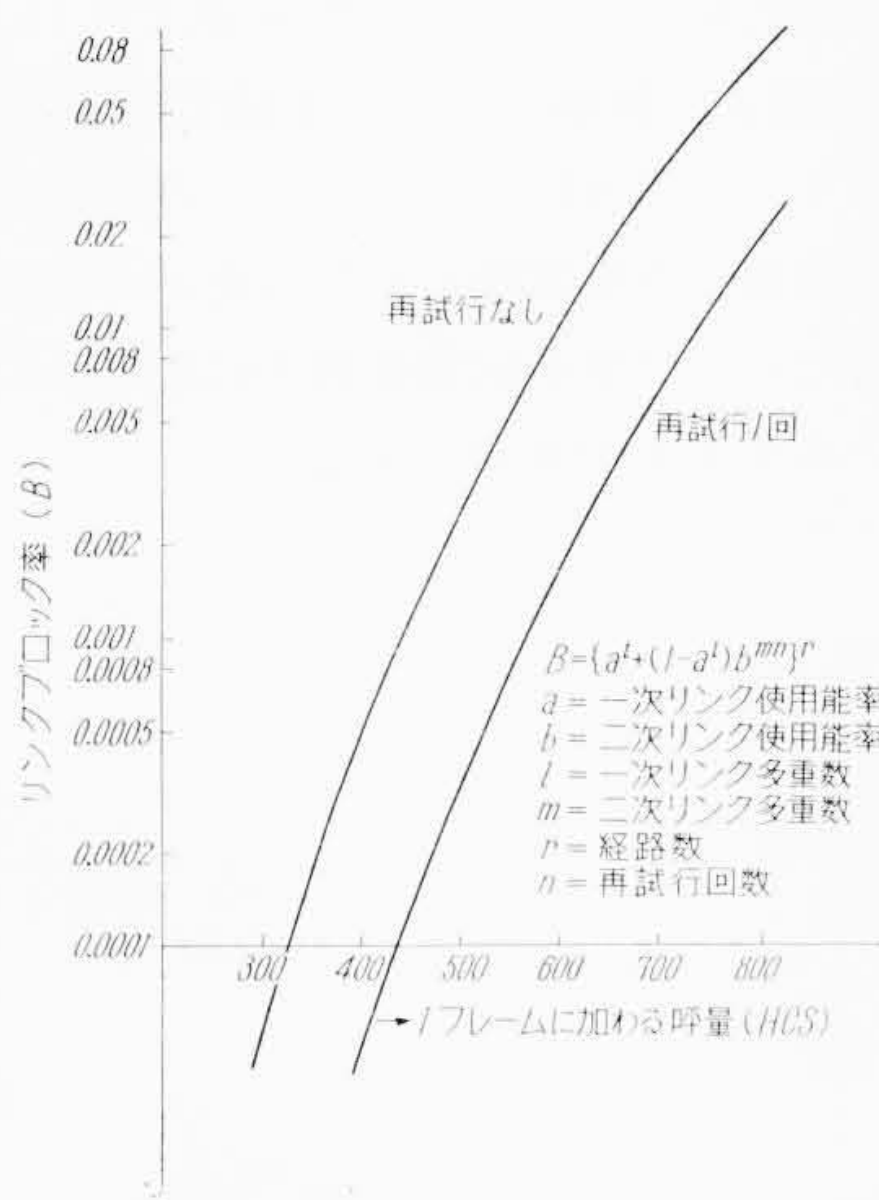
フレーム構成	ライン回路増設単位	最大出線数	備考
基本フレーム	100	80	
併合フレーム	200	160	
併合フレーム+第一次増設三次スイッチ	200	360	AX3D形のみ
併合フレーム+第一次、第二次増設三次スイッチ	200	560	AX3D形のみ



第7図 基本フレーム構成図

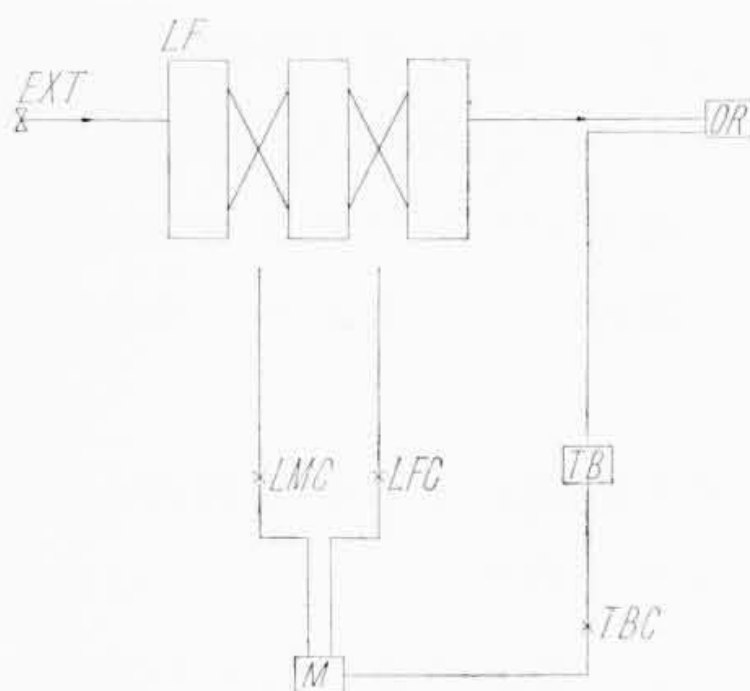


第8図 併合フレーム構成図

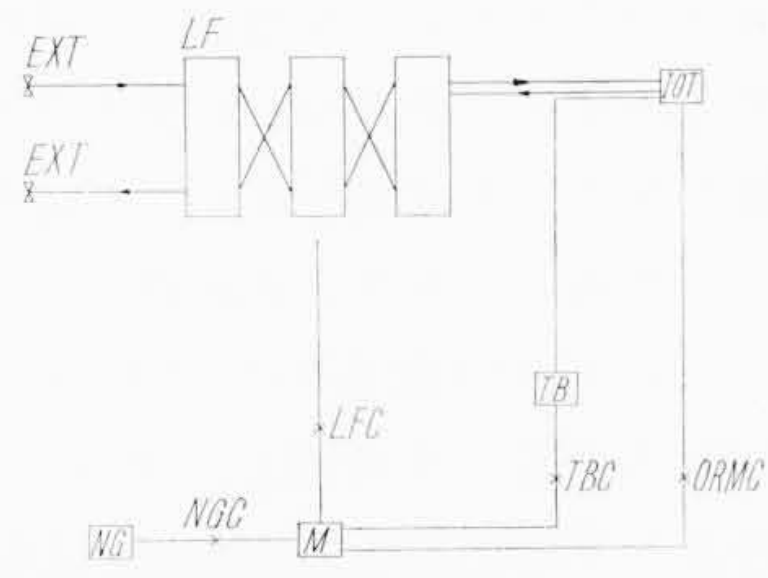


第9図 フレームに加わる呼量とリンクブロック率の関係

れの形でも同一である。第7図は基本フレーム、第8図は併合フレームである。1フレームにライン回路100およびトランク80を収容できる基本フレームは、所要出線数が80以下のときに適用し、ライン回路100ごとに1フレーム設けて出側は全フレーム複式とする。所要出線数が80をこえる場合は基本フレームを2個併合することにより第8図のようなフレーム構成となり、出線数は160となる。このフレーム変換は2次スイッチにおいて一次リンクを相互に複式接続して行なわれる。出線数160まではなんら増設スイッチが必要でなく、併合するフレーム相互間の一次リンク複式接続のみであるから、非常に経済的であり、AX3M形では出線数の最大をこの160にしている。なおAX3D形においては、さらに増設三次



第10図 発信音接続



第11図 内線相互接続

スイッチを2段階に付加して200回線単位の出線増設を図ることができる。第3表はフレームと入線、出線の関係を示す。このフレームの運びうる呼量は第9図のようになる。

4. AX3DおよびM形の主要接続動作の概要

4.1 発信音接続

内線が送受器をあげて発信レジスタ(OR)に接続され、ORから送出される発信音を聞くまでの接続である。内線が送受器をあげるとラインリレーが動作し、ラインマーカコネクタ(LMC)を通して空マーカ(M)を起動する。Mは起動されるとトランクブロックコネクタ(TBC)を通してトランクブロック(TB)の中の空ORを選択し、一方LMCとラインフレームコネクタ(LFC)を通して発呼者の収容位置およびサービスクラスを識別し、また発呼者とORを接続するチャンネル選択を行なったのち、TBCを通してORに発呼者収容位置とサービスクラス番号および一次リンク番号を転送する。これらの表示は内線相互接続、出中継接続などに使用するために転送する。

次にMは一次、二次および三次の各クロスバスイッチの交差点を閉じ、通話路の混線地気試験、連続性試験および二重接続試験を行なって復旧し、次の呼に備える。

もしチャンネルが全話中であれば、Mは一度捕そくしたORを解放し、他のTBに存在する空ORを再捕そくして接続を進行させる。この動作をリサイクルと呼ぶ。リサイクルは他の接続動作においてもトランク選択の際、常に行なわれる。以上の接続に関する装置間の関連は第10図に示される。

4.2 内線相互接続

ORが第1数字計数蓄積後内線相互接続であることを識別すると、内線番号の3数字または4数字を蓄積し、発信レジスタマーカコネクタ(ORMC)を通してMを起動し、Mに内線相互接続の表示と被呼者番号を転送する。Mはナンバーグループコネクタ(NGC)を通してナンバーグループ(NG)を起動し被呼者番号を送る。NGはその被呼者番号を被呼者の収容位置および内線電話機種別に翻訳してMに送り返す。一方Mはあいている内線相互トランク(IOT)をTBCを通して選択し、またNGより受け入れている被呼者収容位置によりLFCを経て被呼者の話中試験を行ない、被呼者とIOTの被呼側を接続する。次にMはORより発呼者に関する情報を受け入れ、発呼者とIOTの発呼側を接続する。接続が終わるとMはORとともに復旧し、各種コネクタも復旧する。IOTから発呼者には呼出音が送出され、被呼者には呼出信号が送出され、被呼者の応答により通話状態にはいる。通話終了し発呼者が送受器をかければ、IOTおよびその通話路は復旧する。以上の接続に関する装置間の関連は第11図に示される。

4.3 センダを使用しない出中継接続

この接続は、局線発信接続、私設線接続、扱者呼出接続などを行い、ORで1数字蓄積後センダを使用しない出中継接続であることを識別すると、ORは内線相互接続のときと同様にORMCを通してMを起動し、Mにセンダを使用しない出中継接続の表示と第1数字

番号および発呼者に関する情報を転送する。Mは第1数字番号により選択するルートを選択し、目的のトランク(TRK)をTBCを通して選択する。1ルートに出トランクと両方向トランクの二つの出方路があるときは出トランクが優先して選択され、出トランク全話中のとき両方向トランクが選択される。

一方MはORからの発呼者に関する情報により発呼者のLFにLFCを起動して接続し、チャンネル選択を行なう。そしてMは発呼者とTRKとの間を接続し、ORとともに復旧する。以上の接続に関する装置間の関連は第12図に示される。

上記の接続が自動式局線への発信の場合は、発呼者のサービスクラスに従って市外即時通話を通すか阻止するかを表示をMよりトランクに送る。局の第2ダイヤル音を聞いたのち、局加入者のダイヤルを行ない、所望の被呼者に接続される。もし市外即時通話不能の発呼者であれば、ただちにラインロックアウトされる。また私設線への発信で対局が自動であれば局線への発信と同じである。扱者呼出接続であればトランクより中継台に対し着信表示を行ない、中継台扱者が応答すれば通話が行なわれる。

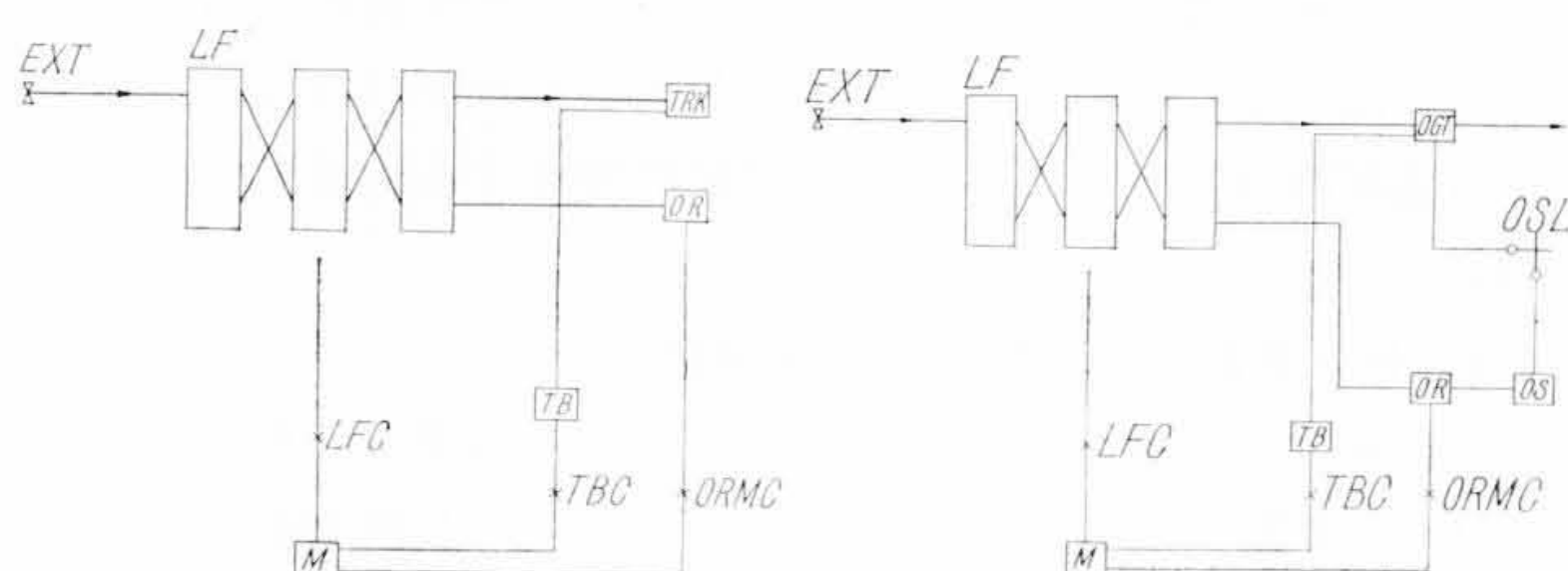
内線電話機がテナント群に分かれていれば、局線発信接続および扱者呼出接続において、Mは発呼者収容位置によりその発呼者がどのテナント群に属するかを識別し、テナントに対応したトランクを選択するようになっている。

4.4 センダを使用する出中継接続

ORが第1数字によりセンダを使用する出中継呼であることを識別すると、出センダ(OS)を起動する。

このセンダを使用する出中継には2種類あり、一つはORで方路識別に使用した番号を相手局に再送する必要があるときであり、他の一つは相手局の第2ダイヤル音を聞かないで第2数字以下をダイヤルするような中継方式において、第2数字以下を送出する場合である。前者の場合はOS捕そくと同時に第1数字をOSに転送後、後者の場合はOS捕そく後、ORMCを通してMを起動する。いずれの場合も第2数字以後はORで計数しOSに蓄積される。MはORよりORMCを通して、センダを使用する出中継接続の表示と第1数字番号および発呼者に関する情報を受け入れる。これらの情報によりMは発呼者と出トランクを接続する。その接続過程においてチャンネル選択終了後、Mは出センダリンク(OSL)を起動し、OS・OSL・OGT間を接続する。OSLの制御をある一つのMが行なっている場合、他のMからは制御できないようになっているので、その場合他のMは待ち合わせとなる。

OSLが完成後は、MがOSLの混線地気試験を行ない、他方OGTと発呼者間の接続動作も進行して二重接続試験が終了する。次にMはORからOSLとOGTを経由した発呼者の連続性試験を行ない、その後OR経由でOSに対しインパルス送出指示を与え、ORに復旧表示を与え復旧する。ORはMよりインパルス送出指示を受けたとき発信音接続で接続されている発呼者との通話路を復旧させ、通話路をOSL側に連続して切り替える。以後発呼者のダイヤルするインパルスはOGT・OSL・OS経由でORで計数され、OSではインパルス送出指示に従ってORよりすでに受け入れ蓄積してある情



第12図 センダを使用しない出中継接続

第13図 センダを使用する出中継接続

報によりOSL・OGT経由で相手局へインパルスを送出する。OSに蓄積されている数字をすべて送出し終わり、またORでもインパルス計数を行なっていないければ、OR、OSおよびOSLは復旧する。続いて発呼者がダイヤルを行なったときはトランクでインパルス中継を行ない、相手局に送出される。以上の接続に関する装置間の関連は第13図に示される。

4.5 特殊番号接続

ORで特殊番号“11X”の3数字が蓄積されると、ORはMを起動し、Mに特殊番号接続表示と第3数字目の“X”1数字および発呼者に関する情報を転送する。Mは特殊番号接続表示と第3数字“X”により目的のトランクを選択し、センダを使用しない出中継接続と同様にして発呼者と接続し、ORとともに復旧する。

4.6 私設中継線よりの入中継接続

入トランク(IRT)が相手局から捕そくされると、ただちに入レジスタリンク(IRL)を通して入レジスタ(IR)が捕そくされる。IRに内線番号が蓄積されるとIRはMを起動し被呼者番号を送る。接続動作は4.2項の被呼側接続と同様であるが、入中継接続の場合はIRTが固定されているのが異なるだけである。すなわちIRTの収容位置の検出はIR・IRLを通して行なわれる。以上の接続に関する装置間の関連は第14図に示される。

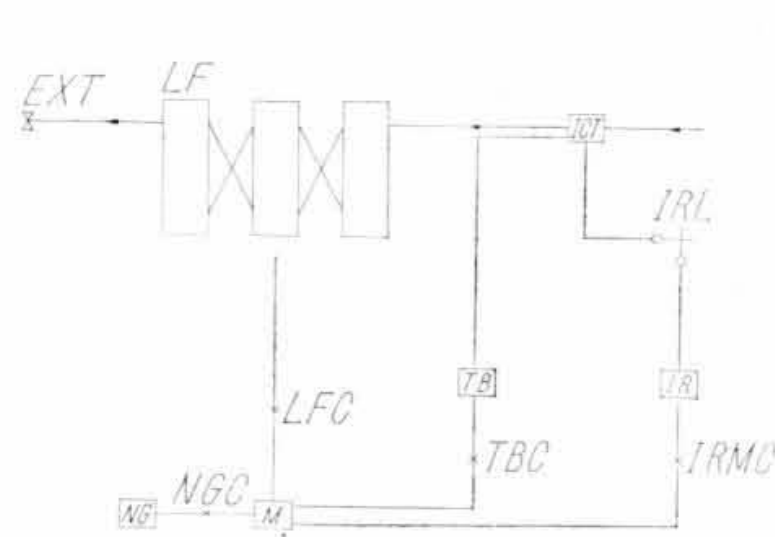
4.7 局線よりの着信接続

局線中継台の形式により異なるが有ひも式中継台の場合は省略し、無ひも式中継台の場合について説明する。

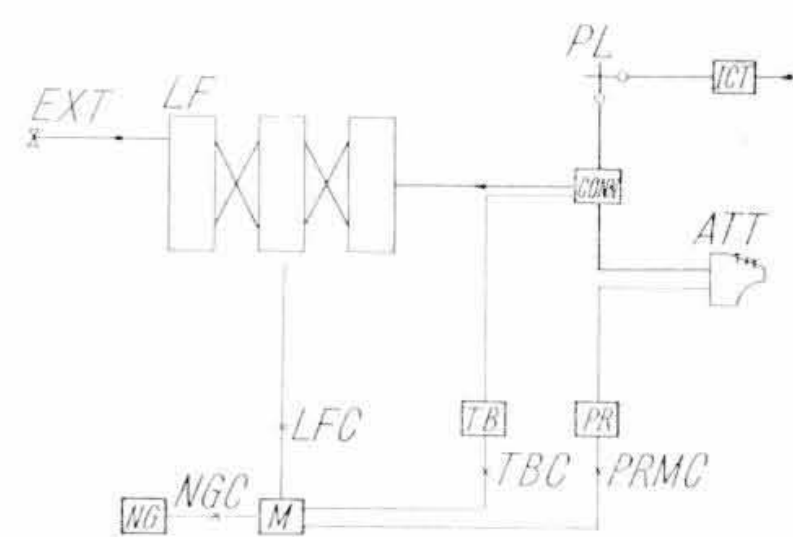
局線より入トランク(IRT)に着信があれば中継台扱者の応答で接続回路(CONN)がポジションリンク(PL)を経てIRTに接続される。中継台(ATT)の扱者はどの内線に接続するかを要求を聞いて、ポジションレジスタ(PR)を捕そくして、被呼者番号をPRに送る。PRは被呼者番号を受け入れるとただちにMを起動し、Mは応答したCONNと被呼者を接続する。Mの動作に関しては4.6項とほぼ同様である。以上の接続に関する装置間の関連は第15図に示される。

4.8 集中試験装置より試験トランクを経て内線電話機への接続

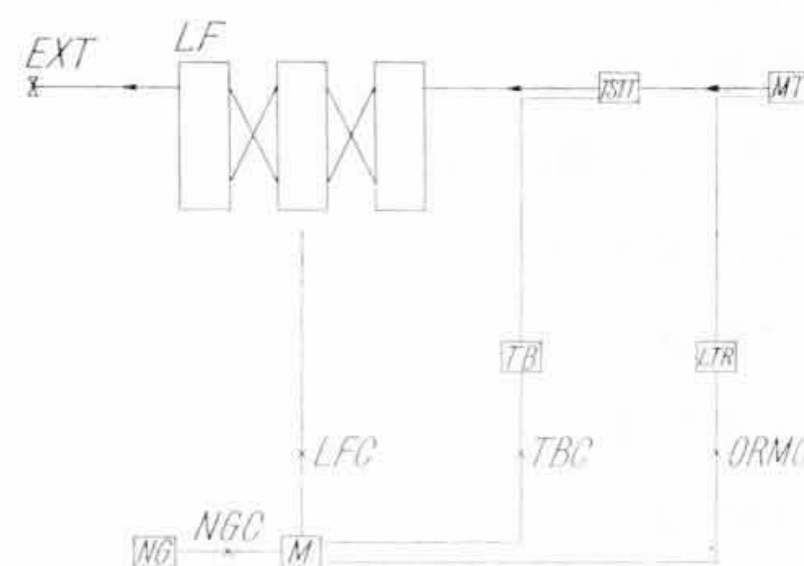
保守者が試験トランク(TSTT)を使用して内線電話機あるいはライン回路から交換機側の各種試験を行なうための接続をいい、接続動作を行なうにあたっては集中試験装置内に置かれたTSTTおよびラインテストレジスタ(LTR)を使用する。



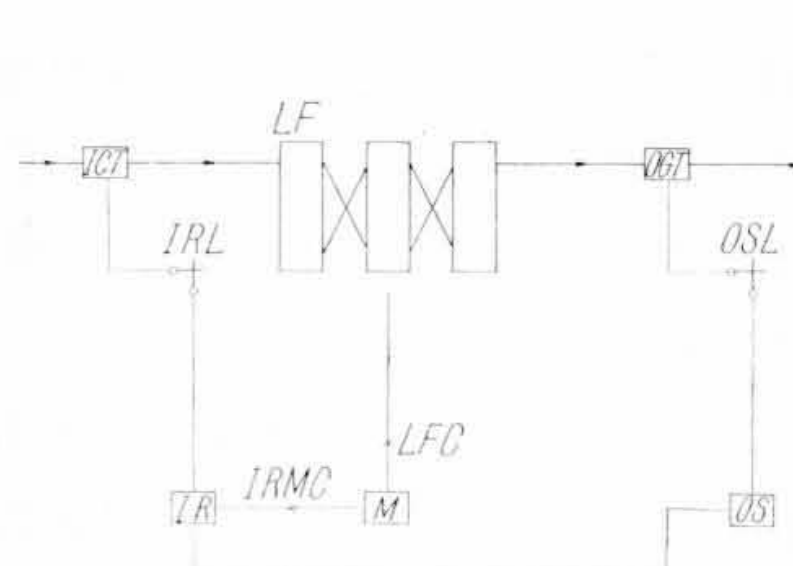
第14図 私設中継線よりの入中継接続



第15図 局線よりの着信接続



第16図 集中試験装置より試験トランクを経て内線電話機への接続



第17図 私設中継線のタンデム中継接続

接続に際しては LTR の被呼者番号電けんと起動電けんを操作することにより M が起動され、被呼者と TSTT が 4.7 項と同様にして接続される。接続には特定のチャンネルが使用され、LF の一次リンクの C 線を直接 TSTT に引き込み、被呼者話中のときの監視、BCO 試験に利用される。以上の接続に係る装置間の関連は第 16 図に示される。

4.9 私設中継線のタンデム中継接続

タンデム中継接続は、入トランクのタンデム中継用通話路を内線電話機と同様にライン端子に収容しておき、これを目的の出トランクに接続するものである。

相手局より ICT が捕そくされると、ICT は IRL を通して IR に接続され、IRL から IR に対して ICT の LF 上の収容位置が転送される。IR はこの表示と IR で計数蓄積されるダイヤル番号とにより、必要な情報を M に送る。M の接続動作はほぼ出中継接続と同様に行なわれ、ICT と OGT が LF を経て接続される。

センダを使用する出中継接続では、M の接続動作がほぼ完了したとき、M は IR を経由して OS にインパルス送出指示を与える。IR はそれ以前においては ICT・IRL・IR でダイヤルインパルスを受け入れており、それ以後においては ICT・LF・OGT・OSL・OS・IR の経路でダイヤルインパルスを受け入れる。IR で計数されたインパルスは OS に蓄積され、OS・OSL・OGT の経路で相手局に送出される。OS に蓄積数字がなくなり、また IR でもダイヤルインパルスの計数を行なっていないならば IR、OS、OSL は復旧し、以後のダイヤルインパルスは ICT と OGT で中継され相手局に送出される。以上の接続に係る装置間の関連は第 17 図に示される。

5. 無ひも中継台および付帯装置

5.1 無ひも中継台

従来のステップバイステップ式交換機に使用される無ひも中継台は、本質的な欠点として接続時間が長いので、あまり広く利用されていない現状である。AX3 形クロスバ交換機は全共通制御方式を採用しているので、接続時間が早い。すなわち局線からの着信呼を内線に接続するとき、その内線番号を中継台で番号電けんにより直接符号化して共通制御装置に与えるため、瞬間に目的の内線に接続される。したがって顧客に対するサービスが上がることはもちろん、扱者の取扱時間も減少するので、多くの回線を取り扱うことができる。

また AX3 形に使用される無ひも中継台は、従来の電けん操作方法を人間工学的見地よりみて半自動化し、さらに扱者の交換能率を向上させた。すなわち従来の無ひも中継台では台ごとの接続回路対応に電けんを設け扱者自身によって接続回路の選択、応答、通話割込などが行なわれているが、本台は使用ひん度の多い電けんだけ、機能的に分類して最も操作しやすい操作面の中央に集中実装された。主要操作は、すべて操作面に集中されたランプ付の押ボタンで行なわれ、操作にあたっては点火した押ボタンに扱者が誘導され、点火した押ボタンを順次操作すればよい。このように交換取扱作業は非常に単純な操作となり、交換能率の向上と接続回路の自動選択により呼の平均化が行なわれるようになった。また

機器の使用ひん度のかたよりがなくなり、AX3 形クロスバ交換機では無ひも中継台が広く採用されるようになった。

台の構造はスチール製の 1 台 1 座席据置形で、局線数に応じて最大 20 台まで連結可能である。操作面には上述の共通操作押ボタンと内線呼出のための数字ボタンおよび局線呼出し用のダイヤルが配置され、正面パネルにはカード箱および補助的に使用される各種表示ランプ、電けんが配置されている。

また本台は、局線数が少ない場合には第 3 項に述べたとおり局線トランクと接続回路を直結式にして使用し、局線数が多くなれば局線トランクと接続回路間にクロスバスイッチを使用した 1 段接続のリンクをそう入することにより索線式にすることができ、経済的にしかも容易に台を増設することが可能である。

本台に係る接続回路、制御リレーグループおよびリンク用クロスバスイッチはクロスバ交換機の本体と同種の架に搭載されている。

5.2 付 帯 装 置

付帯装置の詳細についてはすでにたびたび本誌で紹介されているので⁽³⁾、ここでは AX3 形クロスバ交換機に付帯される装置について列挙する。

- 自動共電話装置⁽³⁾
- コールバック電話装置⁽³⁾
- トランスファ装置
- 夜間中継装置⁽³⁾
- 秘書電話装置⁽³⁾⁽⁴⁾
- 8 共同接続線装置⁽³⁾⁽⁵⁾
- 2 共同接続線装置
- いっせいで指令電話装置⁽³⁾
- トーカー装置⁽³⁾
- オートダイヤル装置⁽³⁾
- 不在転送装置⁽³⁾
- 長距離私設線補助装置⁽³⁾⁽⁹⁾
- トラフィック測定装置
- ハウラー自動送出装置
- ページング装置

6. 装 置 の 構 成

AX3 形クロスバ交換機的主要装置各架の概略実装を第 18 図に示



第 4 表 架 数 一 覧 表

交 換 機 形 名 回 線 数	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	D	D	D	D	D
	100		200		300		400		500		600		800	1,000	1,200	1,500	2,000
架 名 称																	
ラ イ ン 架 A (LFA)	1	1	2	2	3	3	4	4	6	6	6	6	8	10	12	16	20
ラ イ ン 架 B (LFB)	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	0	3	3	4	5
コ ネ ク タ 架 A (CFA)	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	2	2	2
マ ー カ 架 A (MFA)	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	—	2	2	3	3	3	3
マ ー カ 架 M (MFM)	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
ト ラ ン ク 配 線 盤 架 A (TDFA)	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1
発 信 レ ジ ス タ 架 A (ORFA)	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1
発 信 レ ジ ス タ 架 M (ORFM)	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
ト ラ ン ク 架 A (TFA)	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2	1	2	2	3	3	4	4
ト ラ ン ク 架 M (TFM)	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
ナ ン バ ー グ ル ー プ 架 A (NGFA)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2
集 中 試 験 装 置 架 A (MTFA)	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1
信 号 機 架 A (MGFA)	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1
計 架 数	4	9	5	10	6	11	8	13	11	16	11	16	19	26	29	35	40

第 5 表 使 用 電 源

電源種別	種 別	周 波 数	電 圧	記 事
直流主電源	DC	—	−48V±5V	
商用電源	AC	46c/s~51c/s	100V±10V	AC100V を必要とする付帯装置用
		56c/s~61c/s	200V±20V または 420V±20V	整流器用およびAX3D形の 信号発電機用

第 6 表 線 路 条 件

	最大線路抵抗	最低絶縁抵抗
内 線 線 路	1,200Ω	20 kΩ
中継線線路(実回線)	1,200Ω	20 kΩ

第 7 表 絶縁抵抗および絶縁耐力

測 定 箇 所	絶縁抵抗(直流 250V にて)		絶 縁 耐 力
	各 架	各 装 置 単 体	
各 端 子 間	0.5 MΩ 以上	5 MΩ 以上	絶縁抵抗測定箇所と同一箇所に直流 500V を 1 秒以上印加して異常ない。
全布線鉄架間	0.1 MΩ 以上	5 MΩ 以上	
電池線鉄架間	0.5 MΩ 以上	10 MΩ 以上	
電池線地気線間	0.5 MΩ 以上	10 MΩ 以上	

第 8 表 伝 送 諸 量

伝 送 諸 量	限 界 値
通 話 減 衰 量	1.5 dB (300 c/s)
	0.5 dB (1,500 c/s)
漏 話 減 衰 量	75 dB (1,000 c/s)
インピーダンス不平衡量	30 dB (1,000 c/s)

す。

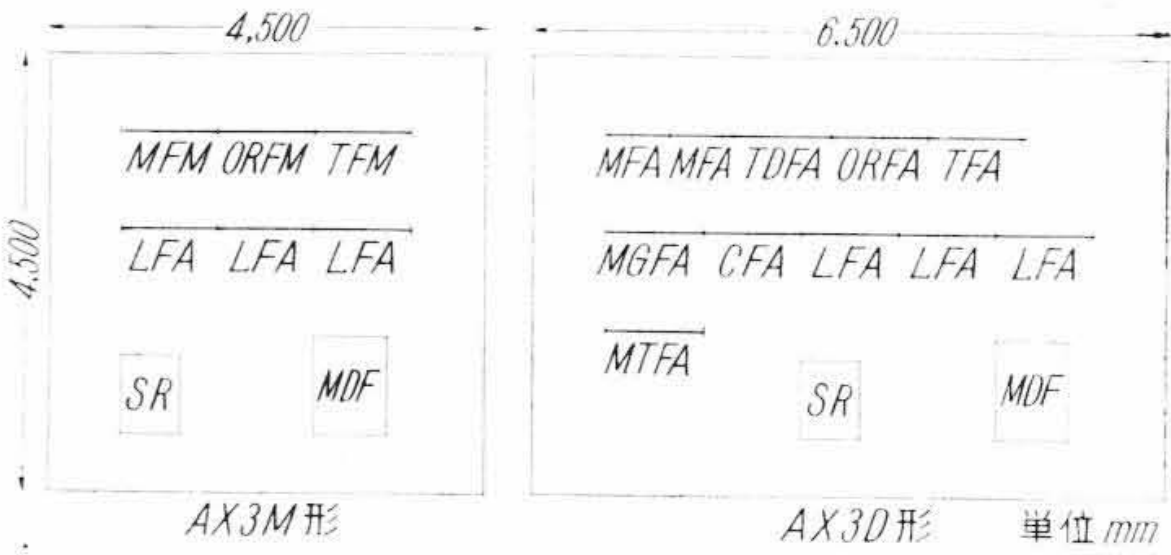
7. 他機種交換機との床面積の比較

7.1 AX3D 形と AX3M 形の比較

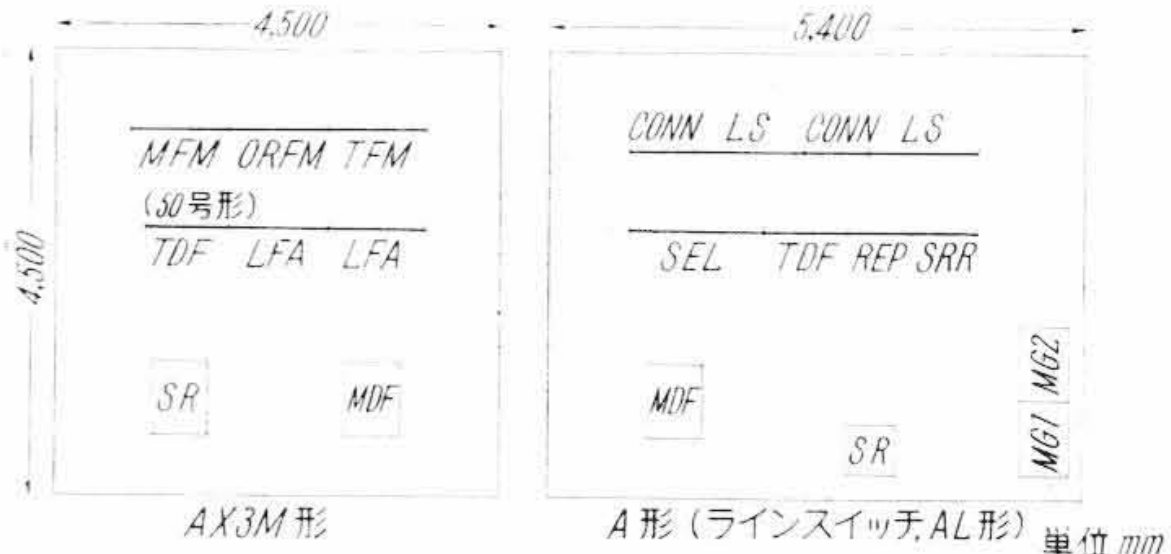
前述のように AX3M 形は 100~2,000 回線の範囲に適用できる AX3D 形の小容量回線部分をより経済化したものであるから、具体的にたとえば架数について同一条件のもとに比較すると第 4 表のようになる。

比較条件は次のとおりとする。

- (1) 最繁時 1 内線当り呼量
局線発信 2 H.C.S 内線発信 1 H.C.S
- (2) 一通話当り平均保留時間を 100 秒とする。
- (3) 局線中継台は有ひも式とし、特殊な付帯装置を含まない標



第 19 図 所要床面積の比較



第 20 図 所要床面積の比較

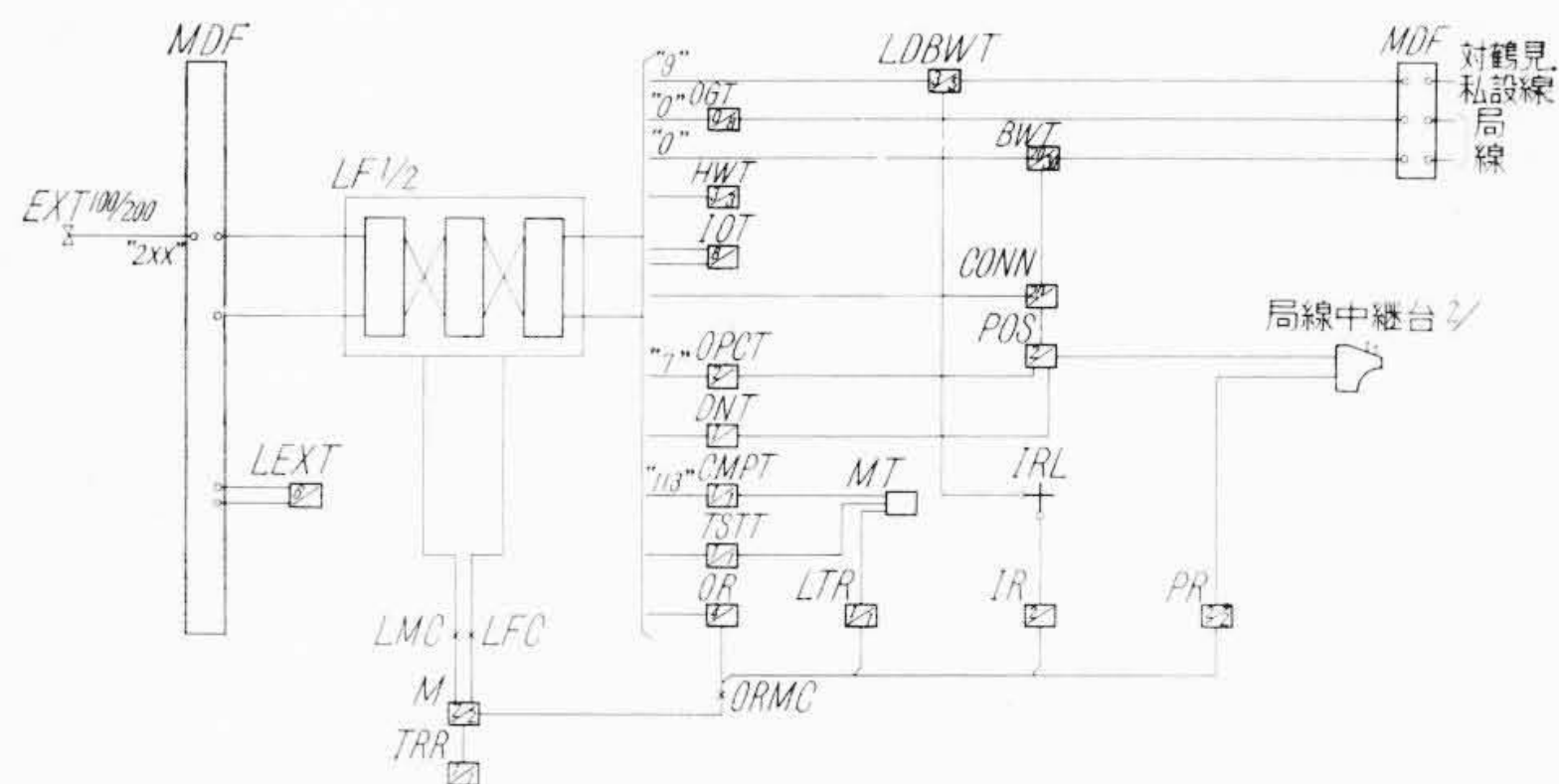
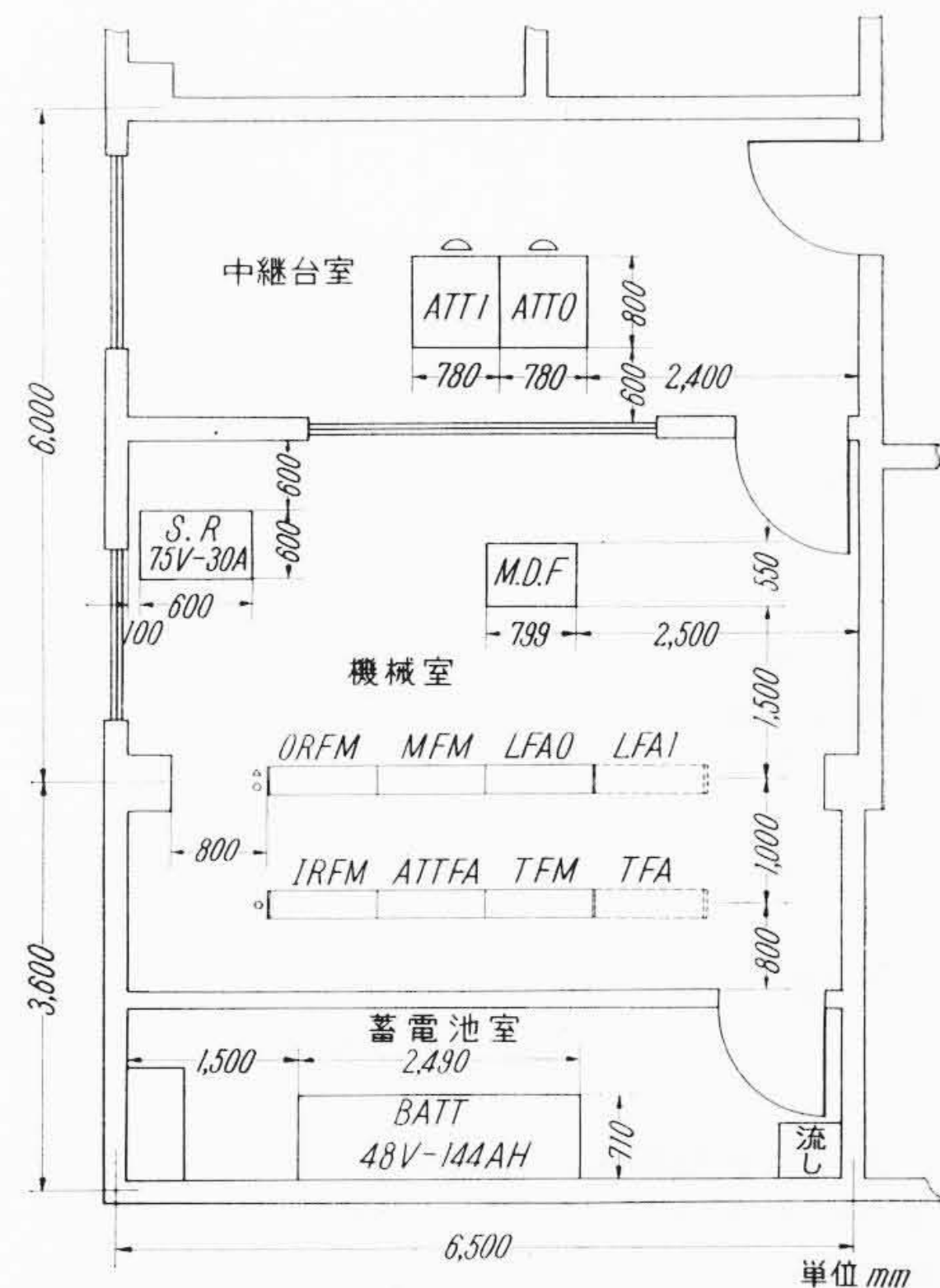
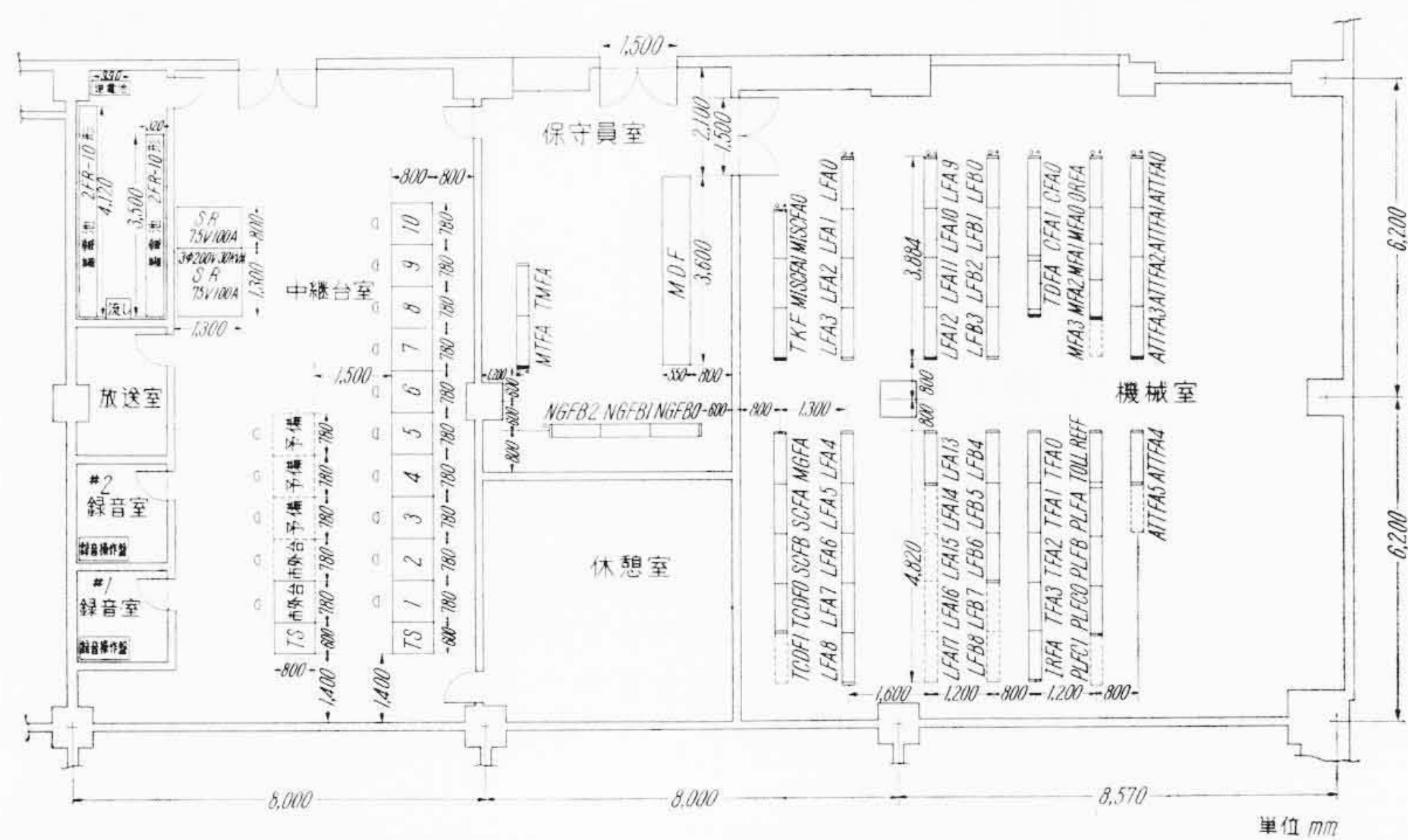
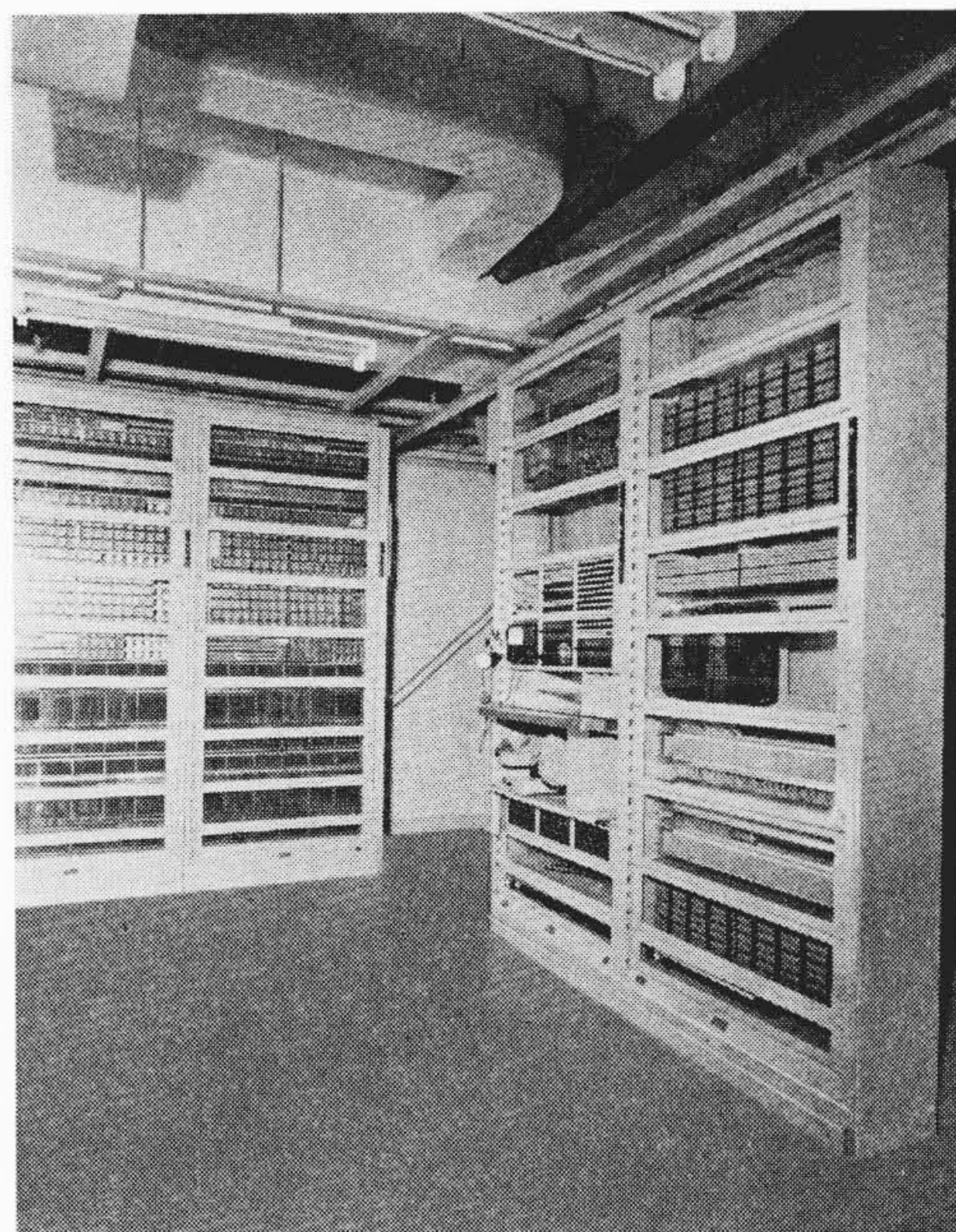
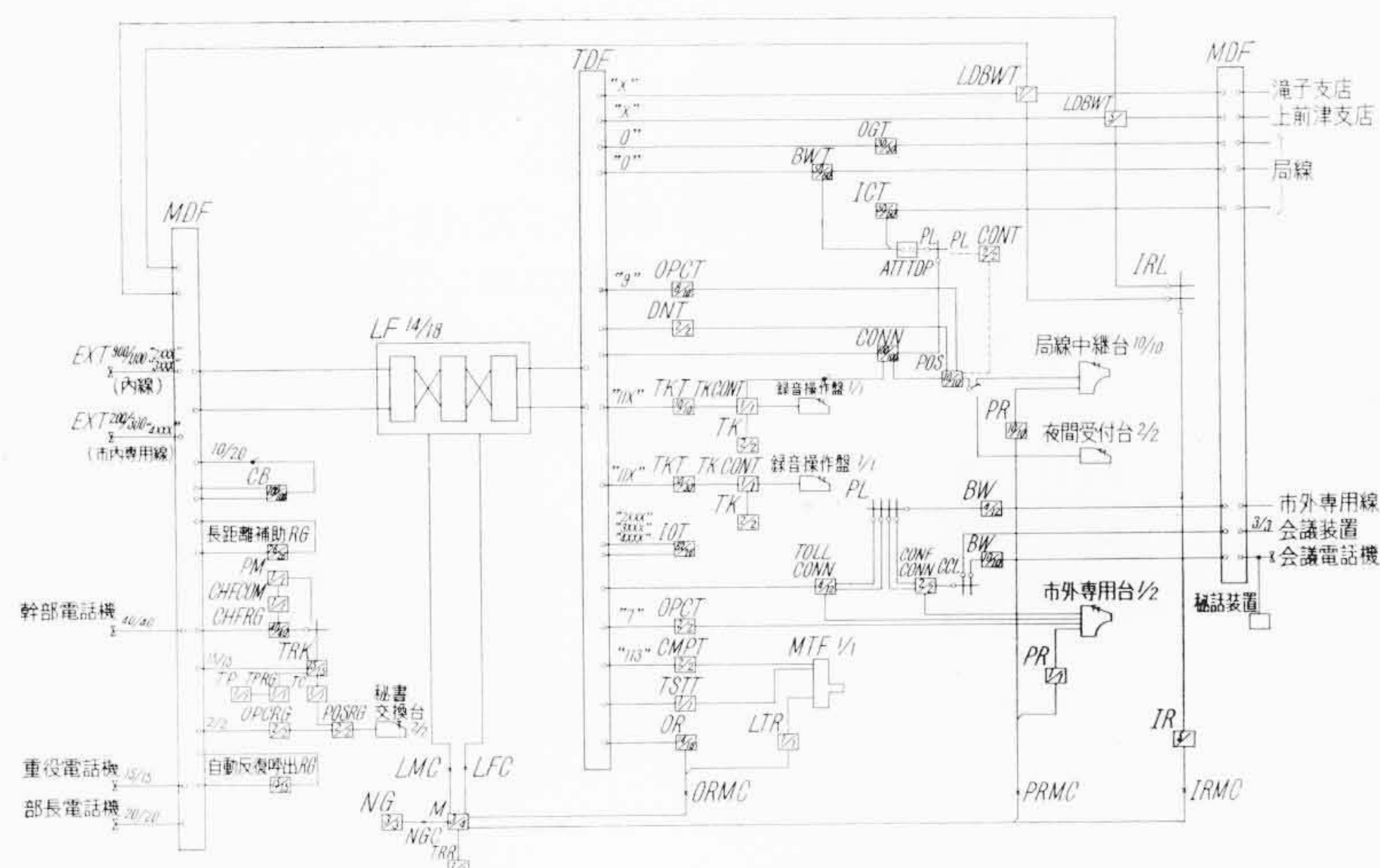
準の場合とする。

第 4 表より内線 300 の場合について所要床面積を比較すると第 19 図のようになる。図において AX3D 形の所要床面積は AX3M 形の 1.4 倍強である。

7.2 AX3M 形と A 形の比較

AX3M 形と A 形(ラインスイッチ式の AL 形)を第 7.1 項の(1)~(3)と同一条件のもとに所要床面積について比較すると第 20 図のようになる。図において A 形の面積は AX3M 形の 1.2 倍である。AX3M 形は図の配置において架数を増加させないで内線番号を 3 数字式から 4 数字式に切り替えることが可能であるが、A 形ではセレクト階梯(てい)を一段追加する必要がある、また A 形の所要床面積にたとえば AX3M 形を配置した場合は、1 列に 4 架並べることが可能であるから、TDF を別のところに配置すれば、さらに LFA 2 架と TFA 1 架を追加でき、内線 400 回線を取容できる。すなわちこの例で内線回線数は 200 と 400 であるから 2 倍の違いがあることになる。

以上のように AX3M 形の実用化により所要床面積が大幅に小さくなる。これは架数の減少をみたためであって、交換装置の創設費はほぼ架数に比例すると考えてよいから、非常に経済化されたことがわかる。



8. 電 氣 的 性 能

本交換機の使用電源、線路条件、絶縁抵抗、絶縁耐力および伝送諸量は第 5~8 表に示すとおりである。

9. 具 体 例

本交換機的具体例として、AX 3 D 形は株式会社東海銀行新本店納の交換機をあげることができる。その中継方式を第 21 図に、機器配置を第 22 図に、試験室の一部を第 23 図に、中継台室を第 24 図に示す。AX 3 M 形は東京ガス株式会社横浜営業所に納入された。その中継方式を第 25 図に、機器配置を第 26 図に示す。

10. 結 言

以上 AX 3 形クロスバ交換機の概要について述べたが、特に最終

回線容量に制限を加えて経済性に重点をおいた AX 3 M 形の完成により、AX 3 形クロスバ交換機全体の適応性がさらに拡大されたものとする。今後の課題として、現在多方面にわたって納入運転されている AX 3 形クロスバ交換機の運用上、保守上のデータを収集調査して、検討を行なう所存である。

終わりにのぞんで種々の有益なご助言をいただいている顧客のかたがたならびに本交換機の標準化に際しご指導、ご協力をいただいた日立製作所の関係者各位に対し厚く感謝の意を表する。

参 考 文 献

- (1) 大野：日立評論 Vol. 43, 1026 (昭 36-8)
- (2) 酒井，堀田，土屋：日立評論 別冊 No. 46, 21 (昭 37-3)
- (3) 酒井，清宮：日立評論 別冊 No. 46, 74 (昭 37-3)
- (4) 田橋，西田，村田，大塚：日立評論 Vol. 42, 742 (昭 35-7)
- (5) 江森：日立評論 Vol. 34, 1395 (昭 27-12)
- (6) 野上，水野：日立評論 別冊 No. 18, 8 (昭 31-12)



新 案 の 紹 介



登録新案 第 541464 号

青 木 勝・森 幸 治

ダブルジブコールカッタのジブ切込機構

構 造

1. 上，下ジブ支持腕 17, 18 に固定した大歯車 15, 16 とかみ合う上，下小歯車 14, 8 の軸 11, 7 および上，下カッタチエンを駆動する上，下ドライブsprocket 26, 24 の軸 25, 21 の各軸をそれぞれ別個に設ける。
2. 上記各軸に切替装置 12, 9 および 27, 22 をそれぞれ設ける。
3. 小歯車軸 11, 7 およびドライブsprocket 軸 25, 21 を歯車伝導機構 6 ないし 4, 19 を介してそれぞれ油圧モータ 3 および原動機 1 に連続する。

作用，効果

1. 上，下ジブの機械切り込みを同時に行なう場合
上，下ジブ用かみ合いクラッチ 12, 9 および上，下チエン用かみ合いクラッチ 27, 22 を入りの状態にすれば，原動機 1 により歯車群 19, 20 を介して上，下ドライブsprocket 軸 25, 21 が回転するので，そのカッタチエン駆動用ドライブsprocket 26, 24 も回転して上，下カッタチエンを駆動させる。
同時に原動機 1 に連動する油圧モータ 3 が駆動し，一連の歯車 4 ないし 6 を介してウォームホイール軸 7 および被動軸 11 は回転するので，歯車 8, 16 および 14, 15 により上，下ジブ支持腕 17, 18 が旋回して上，下ジブの機械切込を行なう。
2. 上，下ジブの機械切込を単独に行なう場合（たとえば上ジブのみの機械切込）
上ジブ用かみ合いクラッチ 12 および上チエン用かみ合いクラッチ 27 を入りの状態のままにしておき，下ジブ用かみ合いクラッチ 9 および下チエン用かみ合いクラッチ 22 だけを切りの状態にする。
3. 機械切込が不可能のためロープ切込を行なう場合
上，下チエン用かみ合いクラッチ 27, 22 を入りの状態にし，上，

下ジブ用かみ合いクラッチ 12, 9 を切りの状態にすれば，大歯車 15, 16 が逆転可能となるから上，下ジブ支持腕 17, 18 の旋回が自由となる。そこで，上，下ジブの適宜箇所に設けたガイドローラにロープをかけて別個の動力によりロープ切込を行なう。

この考案では上記のように，上，下ジブを個々にまたは同時に作動できるようにしたから，炭層に適応した採炭をきわめて能率的に行なうことができるばかりでなく，機械切込が不可能になった場合には容易にロープ切り込みを行なうことができる利点がある。

(野 村)

