

DAX-2 A 分散中継式交換機

DAX-2 A No-attendant PABX

長 田 耕 一* 相 沢 惣 一 郎**
Kōichi Osada Sōichirō Aizawa

北 川 通 彦** 青 野 勝 男**
Michihiko Kitagawa Katsuo Aono

内 容 梗 概

従来の自動式構内交換機は局線からの着信を内線に接続するには、必ず中継台とその専任交換手を必要とした。本交換機は局線中継操作をすべて内線電話機に行なわせ、中継台および交換手を不要としたもので、すでに発表した AAF-1 分散中継式交換機⁽¹⁾の姉妹機である。

DAX-2A は小容量分野を対象とし、局線 5 回線、内線 20×2 回線まで収容できるクロスバ方式の分散中継式交換機であり、加入者電話機を押ボタンおよびダイヤルの操作のみで、局線発信、局線応答、コールバック、転送、割込み、キャンプオンを行なうことができる。小規模であるにもかかわらずサービスクラスは特甲、甲、甲'、乙の設定が自由であり、専用線の収容、市外制御、内線度数登算の付帯機能も兼備している。エリミネータ電源を内蔵しているほか、操作方法や障害時の処置などに新しい試みがなされている。

1. 結 言

自動式構内交換機が実用化されて以来、局線着信の交換操作は中継台とその専任交換手によるという基本原則が守られてきた。しかし近年、“経営の近代化”が大きくクローズアップされるようになり、その一端として構内交換機も経済化、合理化の線に沿って大きく脱皮しようとしている。このようなすう勢に従って、一昨年発表した AAF-1 分散中継式交換機は中継台と専任の交換手を廃止して、床面積と設備費を節約し、かつ増大する交換手の人件費と求人難に対処しうる経済的な交換機として好評を得てきた。この AAF-1 は内線容量 50 回線として開発したものであったが、その後さらに小容量の機種の開発に対する要望が強くなったので、今回内線容量 20×2 回線の DAX-2A 分散中継式交換機を開発した。

本交換機は前回の AAF-1 分散中継式交換機で得た経験と実績をいかし、小容量分野で初めてのクロスバ方式を採用して、多くの特殊付帯機能を付加できるよう融通性をもたせ、さらに構造を壁面設置形キャビネットタイプとし、エリミネータ電源、切替端子板を内蔵してコンパクト化した。そのほか操作をダイヤルおよび 1 個の押ボタンのみで行ない、誤操作に対する処置や障害発生時の対策、各種表示音などの細部についても新たな検討を加えてある。

本交換機のような小容量の交換機では、中継台や交換手の要、不要は経済的に大きな影響があり、また番号も記憶しやすい程度の規模なので、交換操作を一般内線電話機側で行なうことも無理がなく、分散中継式交換機を採用する効果はきわめて大きい。後述するように、分散中継式交換機は今までの PBX に比較して年経費を 50% 以下に縮減できる非常に経済的な交換機であって、小規模の会社、商社、銀行、工場、病院、学校などに最適な機種である。

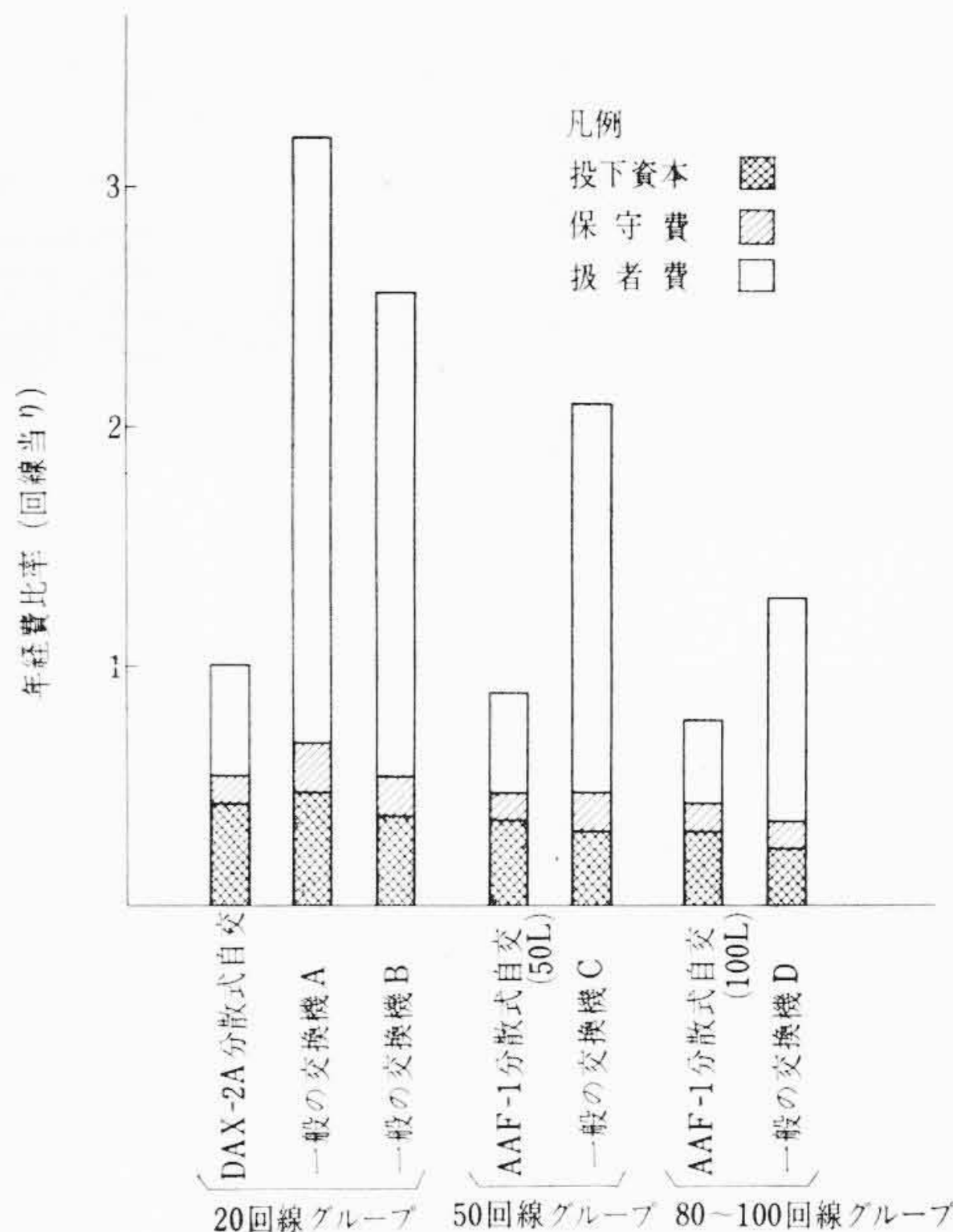
2. 経 済 性

装置の経済性を比較する場合、その装置の購入価格だけを比較したのでは、初期投資額の大小はわかるが、装置の耐用年数と維持費を含めた総合的な経済性は比較し得ない。経済比較の最も基本的な方法は、毎年の費用すなわち年経費を比較する方法である。

年経費は、投下資本を利子つきで回収する費用と運転維持費の合計額を、等価の同一額年末払に換算することによって求められる。その算出式は下記のとおりである。

* 日立製作所戸塚工場

** 京浜日立エンジニアリング株式会社



注1. 一般の交換機A, B, C, Dの仕様は第1表を参照
注2. 年経費比率はDAX-2Aを1とした場合を示す

第1図 年 経 費 比 較

$$R = P \left\{ \frac{i}{(1+i)^n - 1} + i \right\} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 R ：年 経 費
 P ：投 下 資 本
 i ：利 率
 n ：期 間

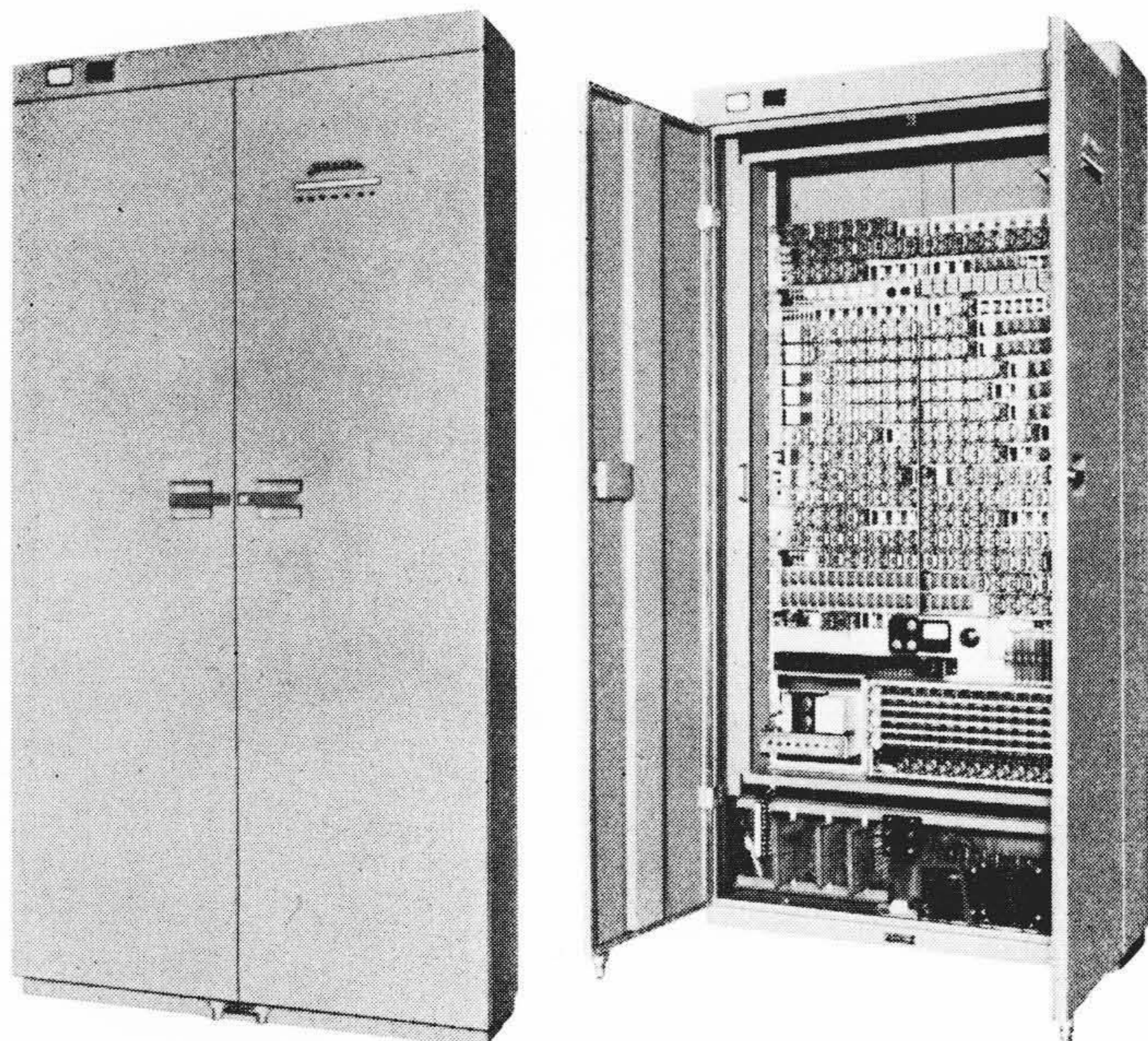
一般の自動交換機と分散中継式交換機との年経費の比較を第1図に示す。表中A～Dの各機種は、現在PABX用自動交換機の標準機種とされているものであるが、これらの機種に比して、分散中継式交換機は大略1/2程度の年経費で済むことになり、きわめて経済的である。なお、比較の条件は下記のとおりである。

(1) 投 下 資 本

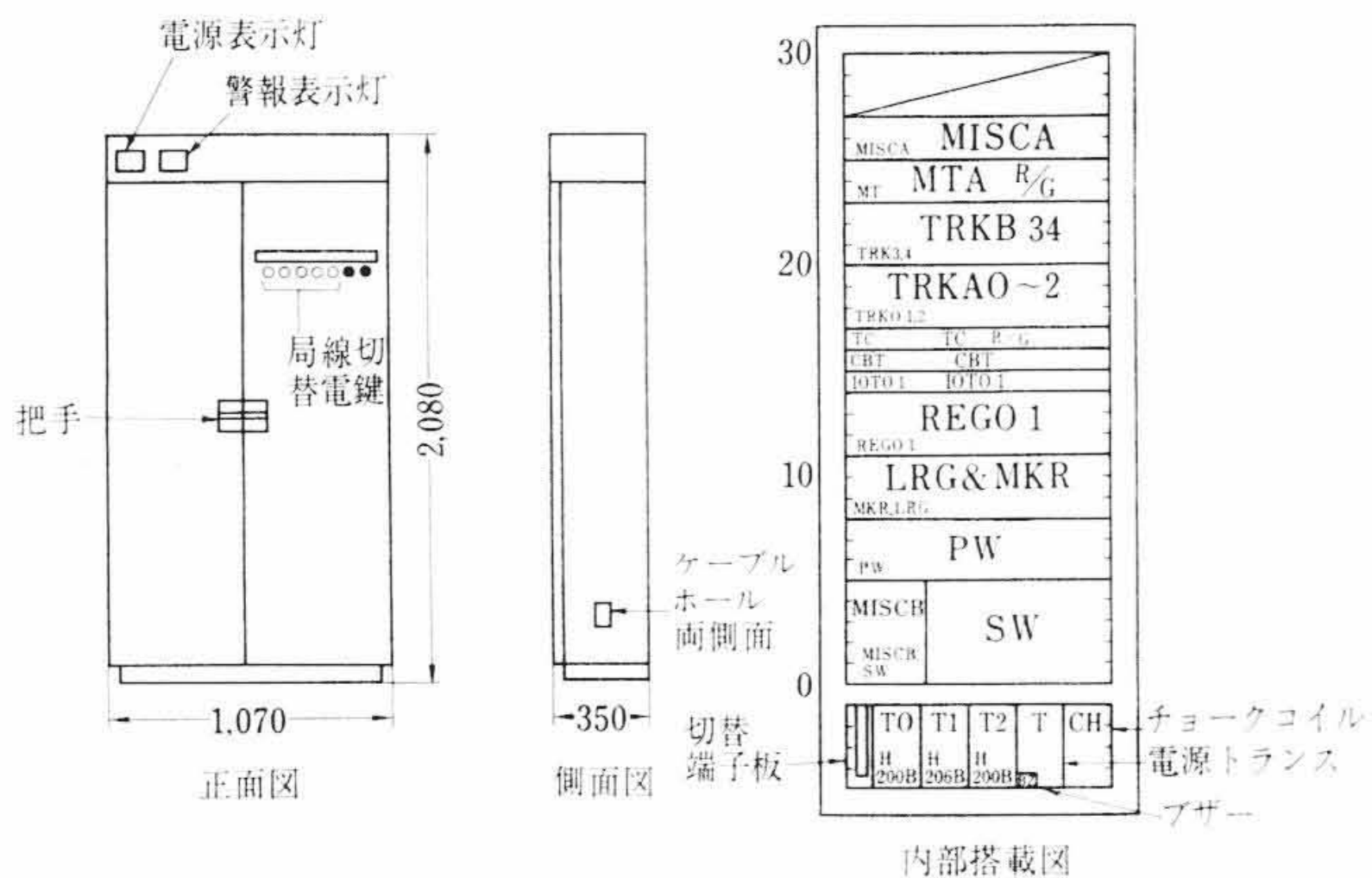
交換機、電源装置、MDF、電話機、工事費の合計販売価格を、年利10%、償却期間15年、償却後の残存価格零として年経費に換算する。なお、各機種の構成は第1表に示すとおりである。

第1表 比較機種 の 構成

	機 種	内 線 数	局 線 数	交 換 方 式	扱 者 数
20 回 線 グ ル ー プ	DAX-2A	20	5	ク ロ ス パ 形	0.2
	一般の交換機 A	16	4	ロータリスイッチ形	1
	一般の交換機 B	20	4	ロータリスイッチ形	1
50 回 線 グ ル ー プ	AAF-1	50	10	ストロジャ ー 形	0.5
	一般の交換機 C	50	10	ストロジャ ー 形	2
100 回 線 グ ル ー プ	AAF-1	100	15	ストロジャ ー 形	0.9
	一般の交換機 D	90	15	ストロジャ ー 形	2



第2図 DAX-2A 分散中継式交換機



第3図 DAX-2A 分散中継式交換機構造

(2) 運 転 維 持 費

保守費、交換取扱者人件費、電力費などが考えられるが、電力費はほとんど差がないので比較の対象から除外する。なお分散中継式交換機の交換取扱者人件費は、機種ごとに交換取扱量から扱者数を求めて決定した。

(3) そ の 他

床面積の相違は、年経費にかなり大きく影響するはずである。分散中継式交換機は、一般の自動交換機より所要床面積が少なくて済むが、算定が困難なので比較の対象から除外した。したがって第1図には示してないが床面積に関しては分散中継式交換機のほうが有利である。

3. 構 成 概 要

本交換機は交換機本体、局線表示盤、加入者電話機より構成さ

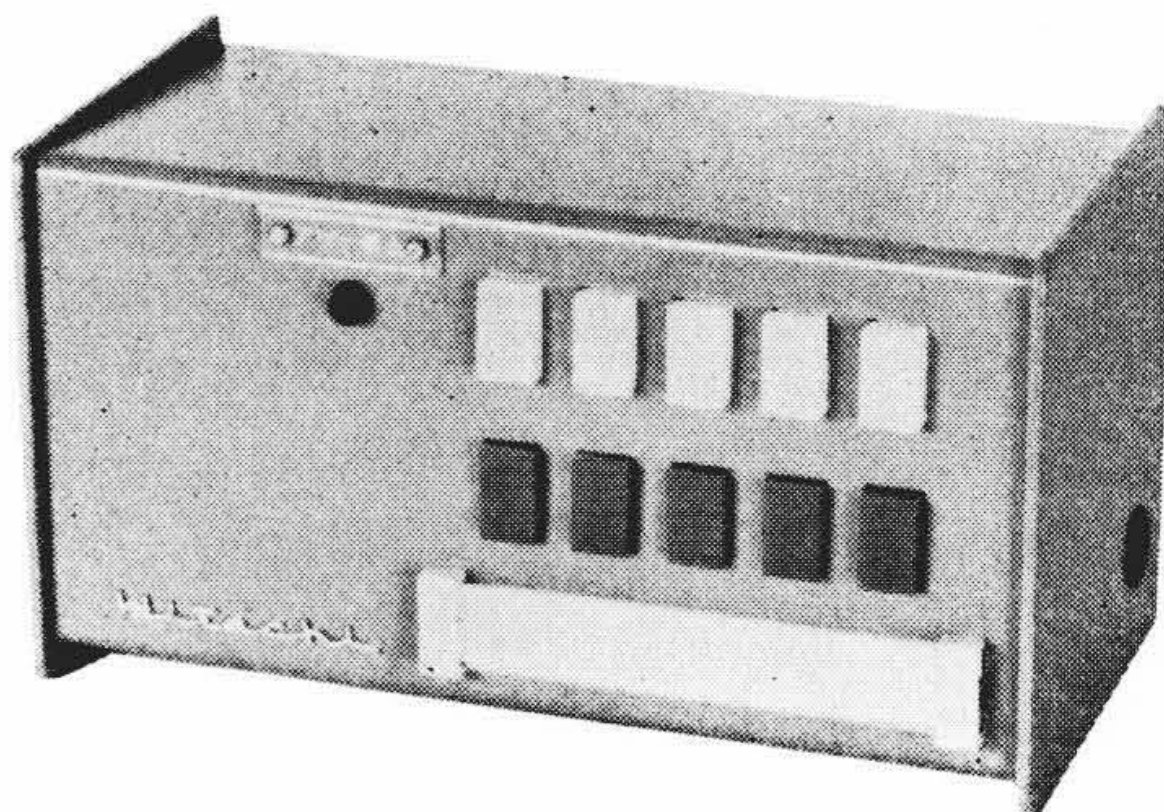
第2表 DAX-2A分散中継式交換機構成機器一覧表

略 称	品 名	数 量	構 造	記 事
LRG & MKR	DAX-2 ライン&マーカA-OA	1回路	C-8鉄板3枚	加入者回路20回路マ ーカ1回路を収容
REG	DAX-2 レジスタA-OA	2回路	C-8鉄板3枚2回路	
IOT	DAX-2 自局内トランクA-OA	2回路	C-8鉄板1枚2回路	
TRKA	DAX-2 局線トランクA-OA	3回路	C-8鉄板3枚3回路	局線又は専用線用 B/W トランク
CBT	DAX-2 コールバック トランク A-OA	1回路	C-8鉄板1枚	
PW	DAX-2 電源回路 A-OA	1回路	C-8鉄板3枚	エリミネータ電源
SW		1 個	10H×12V	クロスバスイッ チ
MISCA	DAX-2 雑回路 A-OA	1回路	C-8鉄板2枚	監視回路、その他
MISCB	DAX-2 雑回路 B-OA	1回路	特殊鉄板	雑回路を収容
MDF		1 式		トランジスタ式信号 装置、メークビジー 電けんなどを収容

第3表 付 加 装 置 一 覧 表

略 称	品 名	数 量	構 造	記 事
TRKB	DAX-2 局線トランク B-OA	2回路 (注)	C-8 鉄板3枚2回路	局線又は専用線用B/W トランク2回路を収容
TRKC	DAX-2 私設線トランクC-OA	2回路		トールダイヤル専用線用 B/Wトランク2回路を 収容
TCR/G	DAX-2 市外制御 R/G A-OA	5回路	C-8 鉄板1枚5回路	市外制御リレーグループ 5回路を収容
MTAR/G	DAX-2 度数登算 R/G A-OA	5回路	C-8 鉄板2枚5回路	対A形、XB形局用度数 登算リレーグループ5 回路及び加入者度数計 20個を収容
MTBR/G	DAX-2 度数登算 R/G B-OA	5回路	C-8 鉄板2枚5回路	対H形局用度数登算リ レーグループ5回路及び 加入者度数計20個を収 容
	1-TA 電 鈴	3 個		騒音が大きくて表示盤の プザ ーの音が聞えにく い場合や、宿直室など に局線や専用線の着信 表示用として使用する 電鈴

注 TRKB と TRKC はどちらか片方のみ搭載できる。



第4図 局 線 表 示 盤

れる。

3.1 DAX-2 A 分散中継式交換機本体

交換機本体は第2図および第3図に示す構造のもので、次のような特長を持つ。

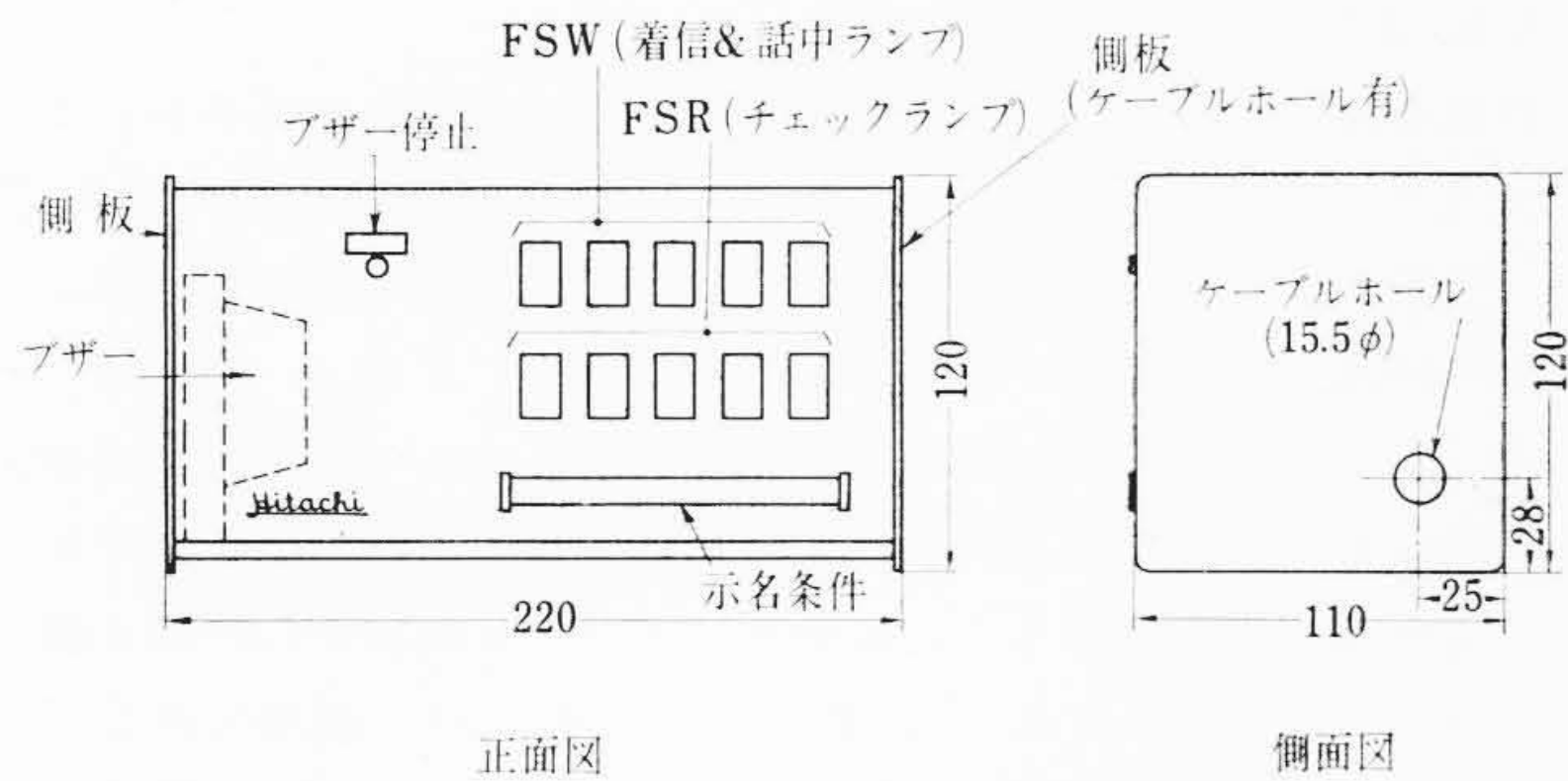
- (1) スチール製の据置形である。
- (2) 防じんキャビネット形である。
- (3) 内部機器はゲートに搭載されており、壁面設置が可能である。
- (4) 電源表示灯および警報表示灯がキャビネット前面上部の見やすい位置に取り付けてある。
- (5) 局線切替え電けんがドア表面にとりつけられているので、夜間切替え、障害時の応急処置などをだれもが簡単に行なうことができる。
- (6) エリミネータ電源を内蔵している。

3.2 構 成 機 器

交換機本体を構成する機器を第2表に示す。また第3表に示す付加装置が用意されており、必要に応じて交換機に搭載される。

3.3 局 線 表 示 盤

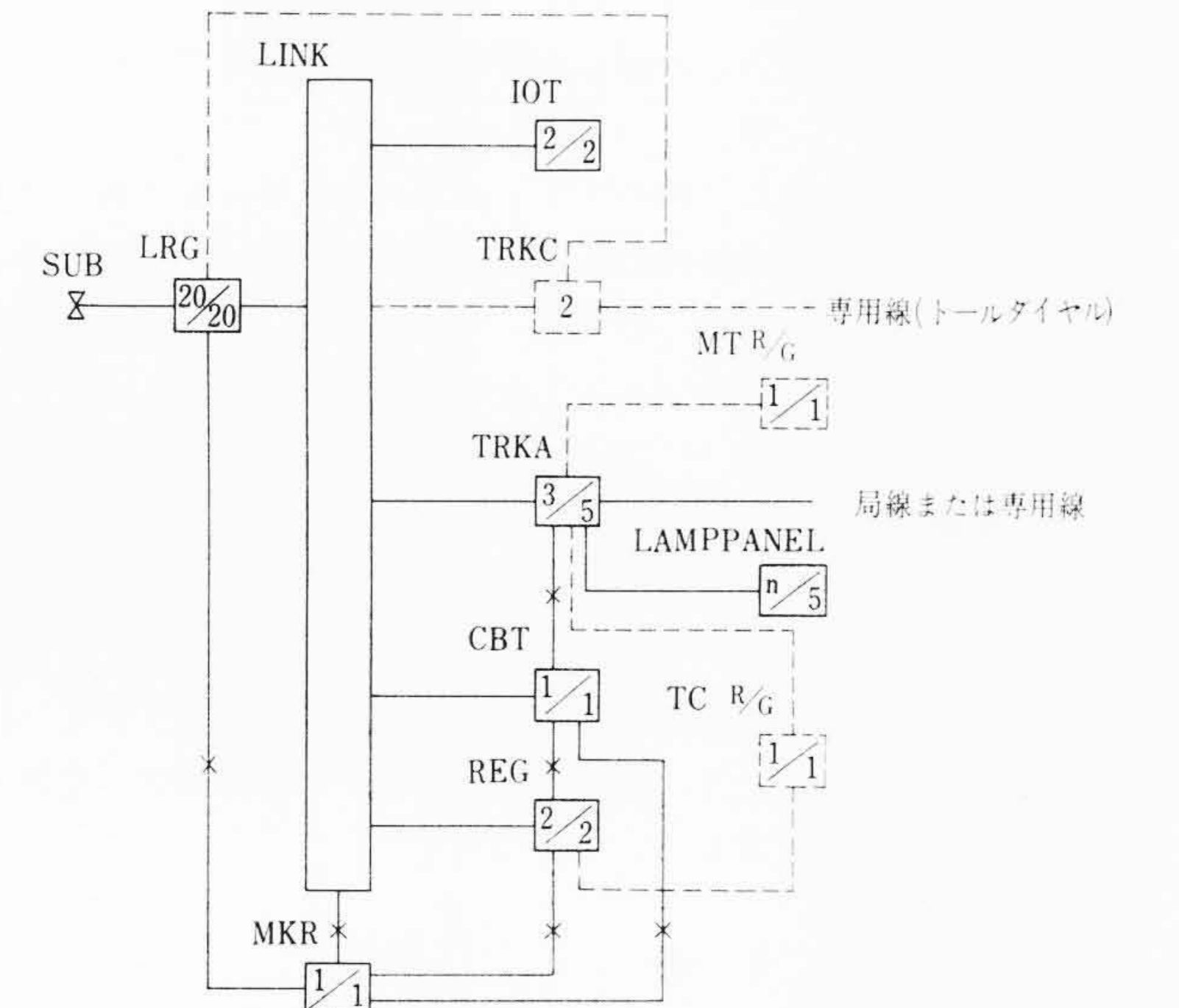
局線表示盤の外観を第4図に、その外形寸法を第5図に示す。仕



第5図 局線表示盤構造



第6図 HSA-641 電話機



SUB: 内線電話機 MKR: マーカ
 LRG: ラインリレーグループ LAMPANEL: 局線表示盤
 IOT: 自局内トランク LINK: クロスバスイッチ (10H×12V)
 TRKA: 局線トランク TRKC: トールダイヤル用専用線トランク
 CBT: コールバックトランク MT R/G: 度数登算リレーグループ
 REG: レジスタ TC R/G: 市外制御リレーグループ

注 1. 点線で示す部分は基本実装せず必要に応じて付加する。
 2. TRKCを付加した場合はTRKAの実装数は3/3となる。

第7図 DAX-2A 中継方式

様の概略は次のとおりである。

- (1) 小形スチール製の卓上形であるが、添付の取付金物により壁掛形としても使用できる。
- (2) 着信、話中および局線番号をランプにより表示する。
- (3) 着信表示ブザーを内蔵している。

3.4 加入者電話機

加入者の種類によって650-A₁ (3心コード付), HSA-641 (押ボタン付電話機) の2種より選ぶ。加入者の種類と適用する電話機を第4表に、また HSA-641 電話機の外観を第6図に示す。

4. 中継方式

中継方式図を第7図に示す。またおもな接続とその経路を第5表

第4表 加入者の種類と適用電話機

項番	加入者の種類	適用電話機	備考
1	一般単独加入者 一般2共同加入者	650-A ₁ (3心コード付き)	
2	発信局線転送, 局線番号 チェック, 割込キャンブオン機能 を必要とする加入者	HSA-641	左記機能を持つ 単独2共同両用

第5表 接続経路

接続種別	接続経路							
	SUB	LRG	LINK	CBT	LAMPANEL	TRKA	局線	IOT
自局内接続	○	○	○					○
局線発信	○	○	○		○	○	○	
局線着信					○	○	○	
局線応答	○	○	○		○	○	○	
コールバック	○	○	○		○	○	○	
転送	○	○	○		○	○	○	
割込	○	○	○		○	○	○	
キャンブオン	○	○	○		○	○	○	

矢印は接続の方向を示す
 太線は通話路を示す
 点線は接続前の状態を示す

に示す。

5. 機能

分散中継式交換機では今まで中継台で行っていた局線着信の応答, 転送, 番号識別, 割り込みその他の操作をすべて内線電話機で行なうことになるので, 一般の交換機とは異なった特殊な配慮が必要となる。

5.1 局線着信の表示

局線よりの着信があった場合, これを内線加入者に知らせる機能で, 分散中継式交換機独特のものである。3.3項に述べた局線表示盤のブザーの鳴動およびランプの点滅により表示される。また局線の話中状態もこの表示盤のランプにより表示される。

5.2 局線着信への応答

局線着信に対し応答操作をした内線加入者と, 着信した局線とを接続する。多数の内線加入者が応答した場合には, そのうちの1内線加入者のみを着信局線と接続し, 他の加入者には話中音を送出する。局線着信に応答する機能を持つ内線加入者の数は, 任意に決めることができる。

5.3 コールバックおよび転送

局線に応答した内線加入者は他の内線加入者を呼び出し (コール

バック),さらに局線をその内線加入者に転送することができる。転送を受けた内線加入者は、また別の内線加入者へコールバックおよび局線を転送できる。

5.4 発信局線の転送

発信した局線も他の内線加入者へ転送することができる。したがって、市外制御装置をつけた場合、甲内線が手動即時の市外発信を行ないたいとき、特甲内線に発信を依頼し、特甲内線は市外発信をしたのちこれを依頼者の甲内線に転送することにより、甲内線は自席で市外発信ができ、しかも料金などの管理は特甲内線が行なえるようにし、運用上の利便を図った。

5.5 局線番号の識別

局線に発信する場合、あき局線を自動的に選択捕捉するが、手動即時の市外通話を申し込む場合、捕捉した局線の番号を知る必要がある。内線加入者の押ボタン操作により3.3項に述べた局線表示盤に、その内線加入者が捕捉した局線番号に相当するランプを点灯してこれを表示する。

5.6 割り込み

一般の交換機では、話中の内線に対して中継台より割り込むことができる。分散中継式交換機にも一般の交換機と同様に、割り込み機能をつけることが望ましい。しかし分散中継式交換機の場合は、不用意に割り込み機能を持たせると、不特定多数の加入者が任意に他人の通話に割り込むことが可能となり、これを乱用することは通話の秘密保持のうえから好ましくない。したがって割り込み機能は、特定の電話機(HSA-641電話機)にのみ許容することとした。また必要に応じて、ジャンパー替えによりこの機能を取り除くこともできるよう考慮してある。

5.7 キャンプオン

転送に際して、被転送者が話中の場合自動待合せを行ない、通話が終了すると自動的に被呼者を呼び出して接続するいわゆるキャンプオンができる。このため局線に応答した内線加入者は被転送者の通話終了を待たずにその操作から離れることができるので便利である。しかし被キャンプオン内線加入者がキャンプオンされたことを知らない場合、あるいは9.2項で説明するような誤操作を行なうと局線側の加入者は長時間待たされることとなり、サービス上きわめて好ましくない。これらの問題を解決するために、キャンプオンを行なう前に必ず被転送者の通話に割り込んでそれを知らせることにし、また被転送者がキャンプオンされてはならない状態にあるときは、7.2項に説明するとおり転送者を自動的に局線に復帰させることにしてある。

第6表 操 作 方 法		
接 続 種 別	操 作 方 法	備 考
局 線 応 答	“8”ダイヤル	
局 線 発 信	“0”ダイヤル	
コ ブ ツ ル ク	着信応答の場合	“1”ダイヤル後相手番号ダイヤル
	*局線発信の場合	ボタンを押して“1”ダイヤル後相手番号ダイヤル
転 送	コールバックの状態転送者が送受器を下す	
*割 込	コールバック操作の後ボタンを押す	
*キ ャ ン プ オ ン	割込の状態転送者が送受器を下す	
コ ー ル バ ッ ク を 解 除 し 局 線 と 再 接 続	“1”ダイヤル	
*割 込 を 解 除 し 局 線 と 再 接 続	“1”ダイヤル	
*局 線 番 号 チ ェ ッ ク	ボ タ ン を 押 す	ボタンを押している間、局線表示盤のチェックランプが点灯
専 用 線 応 答	“7”ダイヤル	
専 用 線 発 信	“9”ダイヤル	

注 * 印はボタン付き電話機(HSA-641電話機)のみ可能。

5.8 2共同個別呼び出し

内線電話機を2共同とし、個別呼び出しができるので事実上2倍の加入者を収容でき、小容量の交換機ではあるがその利用範囲は広い。分散中継式交換機の内線容量は構内交換設備等の技術基準により100回線以下と規定されている。この規定の主旨は、内線番号をしろうとでも記憶容易な範囲の2数字に押え、かつ転送時の局線保留時間を短くすることである。したがって、内線番号は2共同加入者にも付加番号をつけることはせず、すべて2数字とし、第6表に示す各種接続表示に使用した番号を除く20~69が使用できるが、あらかじめ20~39に設定されておりジャンパー替えにより変更できる。

5.9 内線度数登算(局線発信度数の登算)

分散中継式交換機は、管理人が簡単に交換操作を行なうことができるのでアパート用としても適しており、このような場合、度数登算機能を持っているので料金配分上便利である。また9.4項に後述するが、独特の度数登算方式を採用しておりブースタ電池を必要としない。

5.10 専用線収容

専用線を収容し、トールダイヤルを行なうことができる。このため支店を多く持つ企業、たとえば銀行などでは本店と支店、または支店相互間でトールダイヤル方式による専用線網を作って、ダイヤルにより本店または支店の内線を直接呼び出すことができる。

5.11 電 源

一般に交換機の電源には別にエリミネータ電源が設置される。本交換機程度の小容量の交換機では、特に機械室を設けず事務室の一隅に設置されることが多い。したがって、外観上、また装置の占める床面積を小さくするため、エリミネータ電源を交換機に内蔵することにしている。

5.12 局線自動切替

重要回路のヒューズ断、機能停止などの障害が発生した場合9.5項に後述するが、自動的に局線を直通内線電話機に切り替える機能をもつ。したがって交換機障害に際しても、自動的に切り替えられた直通内線電話機を用いて、交換機を使用せずに局線着信に応答および局線への発信ができる。

6. 操 作

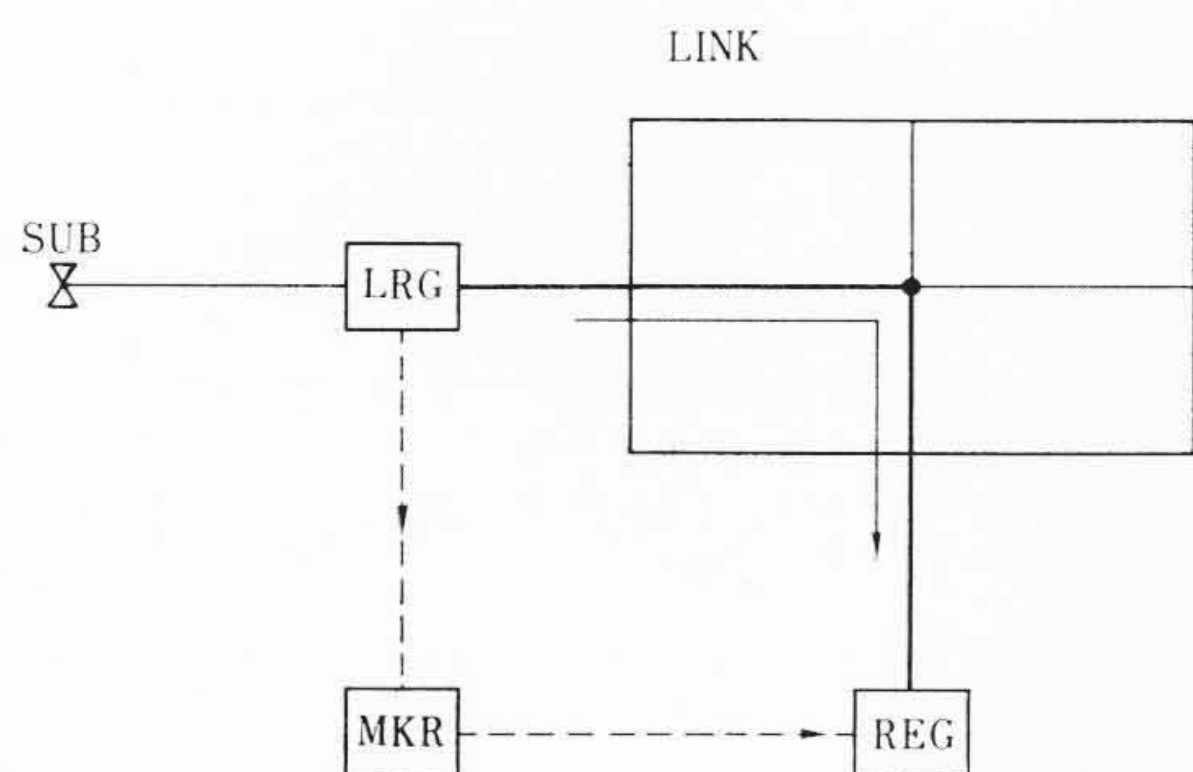
分散中継式交換機では、各種接続操作を一般加入者が行なうので操作方法を極力簡単にし、また操作する装置を簡略化するため、操作はすべて電話機のダイヤルと、電話機にとりつけた1個の押ボタンによって行なうようにしてある。おもな接続操作を第6表に示す。

7. サービスクラス

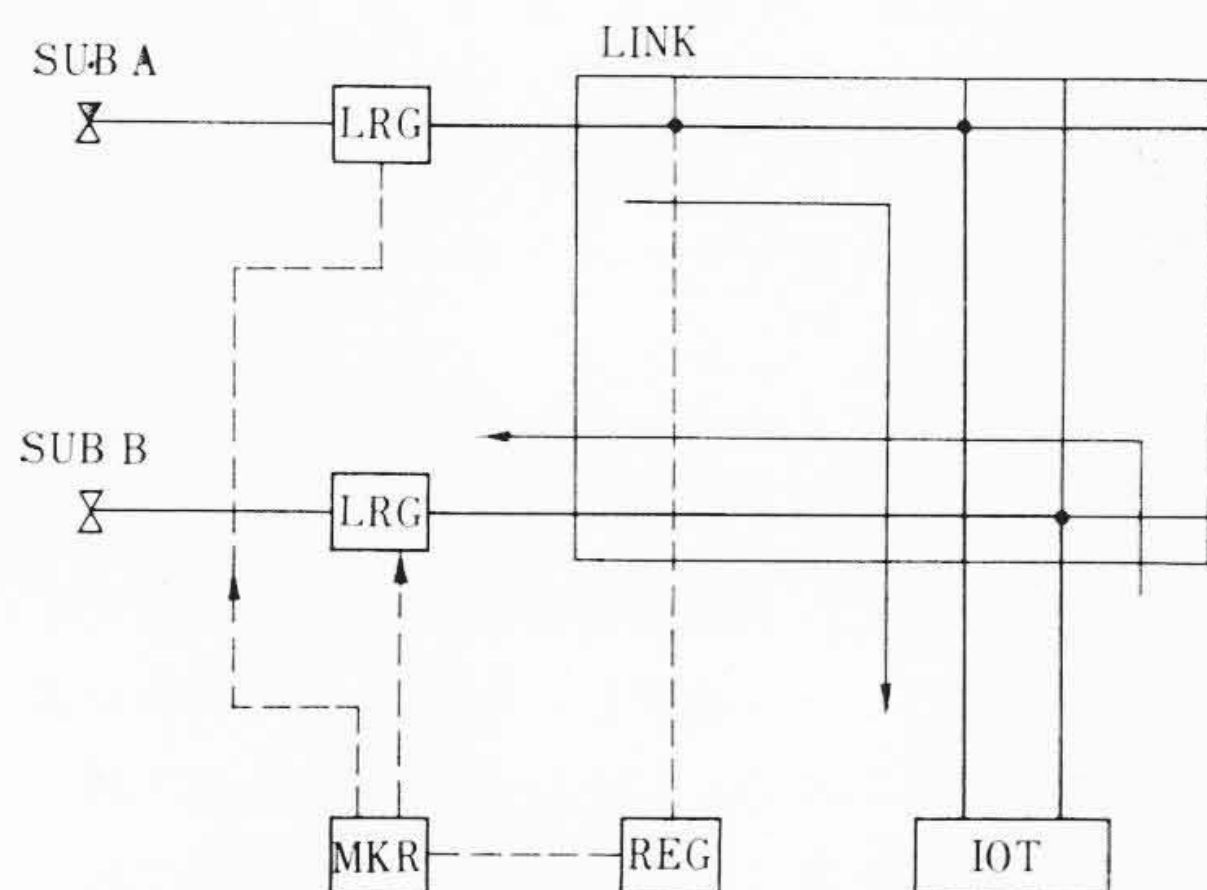
第7表に示す4種類のサービスクラスを設けることができる。これらのサービスクラスは1回線ごとに自由に選定することができる。ただし2共同加入者は1組を別々のサービスクラスに設定する

第7表 サ ー ビ ス ク ラ ス						
サービス クラス	接 続 種 別	局 線 発 信		局 線 応 答	局線被転送	内 線 相 互
		市 外	市 内			
特 甲		○	○	○	○	○
甲		×	○	○	○	○
甲'		×	×	×	○	○
乙		×	×	×	×	○

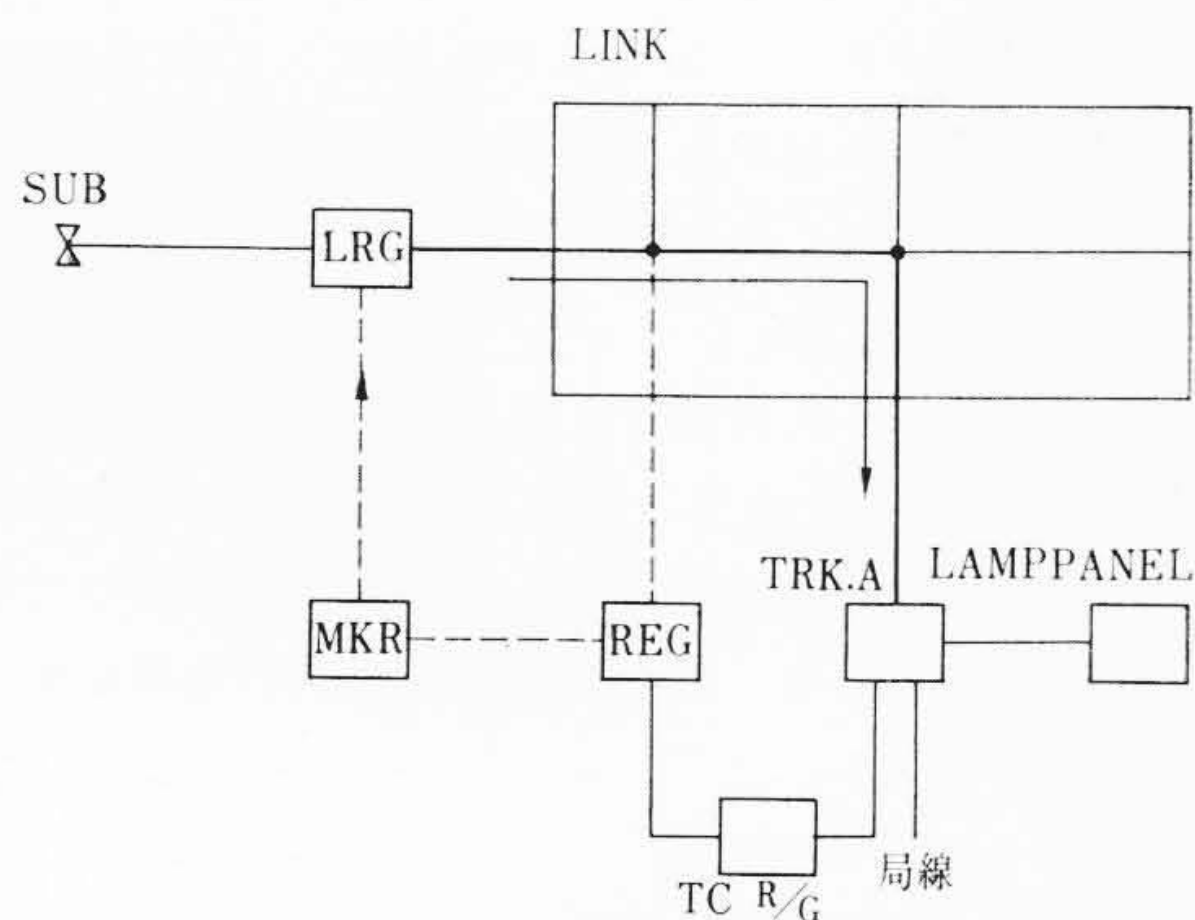
○： 接 続 可 能
×： 接 続 不 可 能



第8図 発信音接続図



第9図 自局内接続図



第10図 局線発信接続図

ことはできない。また、特甲、甲の電話機は必要とする数だけボタン付き電話機（HSA-641 電話機）を使用することができる。このサービスクラスとボタン付き電話機を適当に設定することによって運用上の融通性は非常に大きくなり、幅広い用途に適用できる。極端な例として、多くの人が同じ仕事をしているところ、たとえば交通機関の案内所や証券会社の営業所などでは、全内線の特甲か甲にして着信した局線にはどの内線からも応答できるようにすると便利であり、また反対に、たとえばアパートなどでは管理人室に置く電話機の特甲のボタン付き電話機として、他はすべて甲にすると便利である。

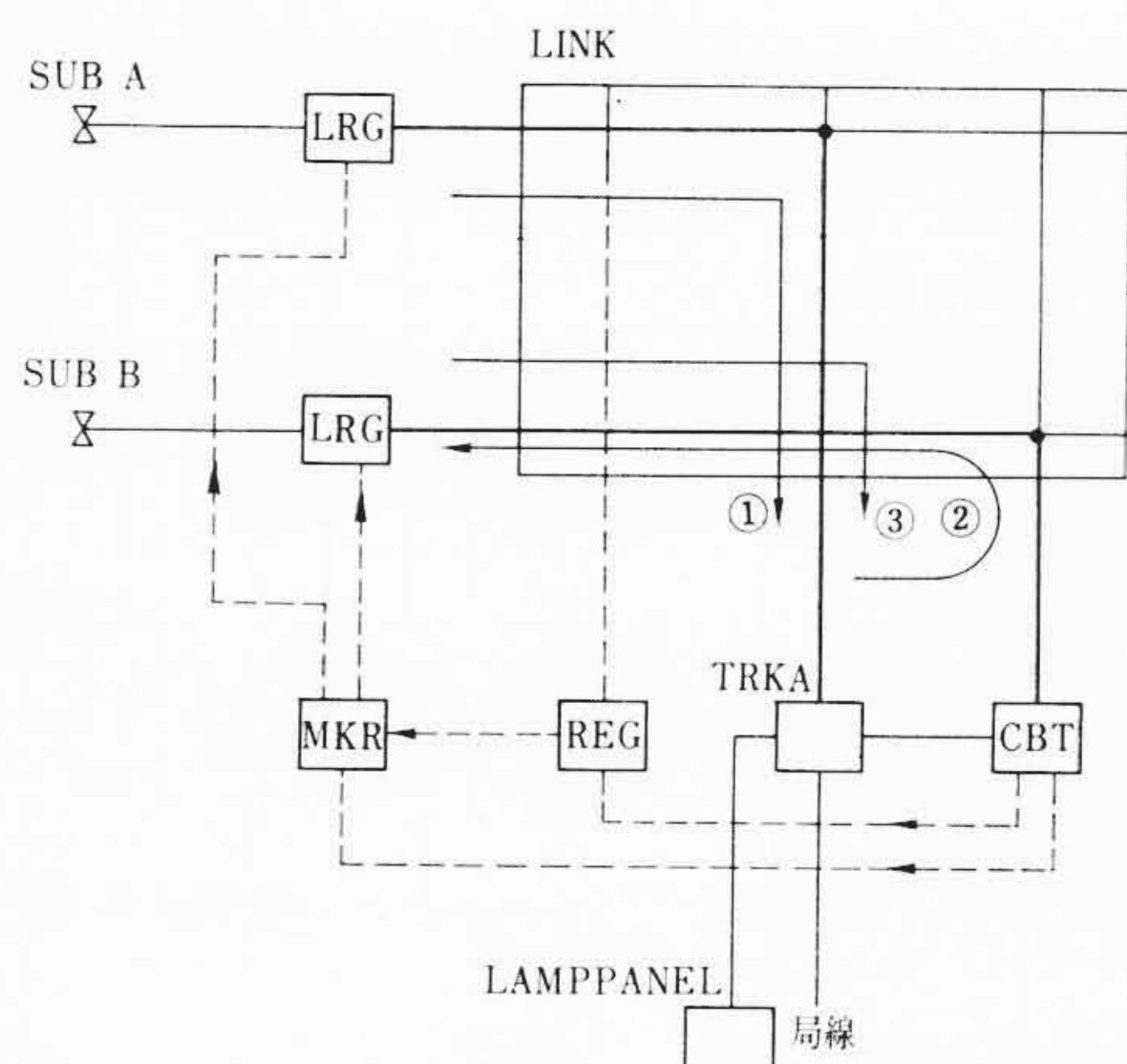
8. 接続動作の概要

8.1 発信音接続

第8図で発呼者 SUB はマーカ MKR の動作によりリンク LINK を通してレジスタ REG に接続され、REG より発信音が出される。

8.2 自局内接続

REG は発呼者の行なうダイヤルを計数すると MKR を起動し、



第11図 局線応答、コールバック、転送接続図

MKR は発呼者および被呼者を第9図のとおり自局内トランク IOT に接続し REG とともに復旧する。被呼者には IOT より呼出し信号が送出される。

8.3 局線発信接続

発呼者が“0”をダイヤルすると第10図に示すようにトランク TRK A に接続される。発呼者のサービスクラスが甲であれば、このとき使用した REG がそのまま市外制御リレグループ TCR/G により TRK A に接続されて市外制御を行なう。

8.4 発信局線番号の識別

8.3 局線発信の際、局線に接続された状態で電話機のボタンを押すと局線表示盤 LAMP PANEL に捕捉した TRK A に対応するチェックランプが点灯して、その局線を捕捉したことを表示する。

8.5 局線応答接続

局線に着信があり LAMP PANEL にそれが表示されたとき、任意の加入者が送受器を上げ局線応答番号“8”をダイヤルすると、第11図の①に示す経路で着信した TRK A に接続される。

8.6 コールバック

8.5 項で局線に回答した加入者 SUB A がそのまま“1”をダイヤルすると局線は保留され、コールバックトランク CBT が捕捉される。さらに CBT より REG が捕捉され、発信音が REG より CBT、TRKA を経て SUB A に送られる。SUB A はこの発信音を聞いてから発呼者 SUB B の番号をダイヤルすると REG は MKR を起動し、MKR は第11図②の経路で SUB B を CBT と接続し REG とともに復旧する。このとき CBT は MKR より送られた SUB B の収容位置を記憶して転送に備える。

SUB A は①、②の経路で SUB B とコールバック通話を行ない、そのまま送受器をおろせば局線は SUB B に転送されるが、転送せずに“1”をダイヤルすると CBT および②の経路は復旧し、SUB A は①の経路で再び局線と通話することができる。

8.7 転送

8.6 項のコールバックの状態転送者 SUB A が送受器をおろせば、CBT は MKR を起動し、MKR に TRK A と被転送者 SUB B の収容位置表示を送る。MKR はその表示を受けて、TRKA と SUB A とを結ぶリンクを開放し、TRKA と SUB B とを接続し、第11図③の経路で局線は SUB B に転送される。上記接続が終了したときに MKR と CBT は復旧する。

8.8 割り込みおよびキャンポン

8.6 項のコールバックの際、被呼者 SUB B が話中の場合、話中音を聞いて SUB A が電話機のボタンを押すと SUB A は話中の SUB B に割り込むことができる。SUB A は SUB B に待合せ局線のある旨

第8表 障害の種別と切替内容

障害種別	切替内容
主ヒューズ断	ただちに全局線切替
MKRヒューズ断	あき局線はただちに切替, 話中の局線は通話終了後切替
雑回路ヒューズ断	同上
呼出信号断	同上
REGヒューズ断	2個のREGのうち1個だけのヒューズ断では切替を行わず, 2個とも断の場合上記と同様の切替を行なう
TRKヒューズ断	ヒューズ断のTRKに対応する局線のみ切替
その他	局線, その他の回路が障害の場合は切替が必要な回路に対応するMB電けんを引いて切替

算を行なうか否かをREGで識別し(市外接続は登算しない)登算する場合はREGよりの地気でSPAリレーが動作する。局線被呼者が応答し極性が反転すると, SPリレーが動作して2次巻線で保持する。SPリレーの動作でSPAリレーが遅緩復旧するので, その間にコンデンサC2の放電回路を作り度数計を動作させる。上述のようにSPリレーは局線の極性反転を識別後直ちに通話線からはずし, その2次巻線で保持するため一般の登算回路のように電流値, インピーダンスなどを特別な値に制限する必要がなく, 普通のワイヤスプリングリレーを使用することができる。

9.5 障害時の局線自動切替

重要障害が生じた場合には, 局線を自動的に特定の内線電話機に切り替え以後の着信に備える。障害の種別と切り替え内容は第8表に示すとおりである。したがってしろうとにむずかしい障害時の応急処置をしいることなく保守上きわめて有利となる。

10. 性能

本交換機の性能は次のとおりである。

(1) 線路抵抗

- 内線線路抵抗 300Ω以下(電話機を含む)
- 内線漏えい抵抗 20kΩ以上

局線線路抵抗 1,200Ω以下

局線漏えい抵抗 20kΩ以上

(2) 電源

電源電圧 AC 100V ±10V 50 c/s, 60 c/s

定格電流(最繁時平均) AC 1.2A

動作電圧 DC 24V $\begin{smallmatrix} +4V \\ -2V \end{smallmatrix}$

停電時消費電流(最繁時平均) DC 2.4A

(3) インパルス条件

メーク比 33±3%

速度 9~11 imp/s

(4) 呼量

4.5 HCS/line (局線発着+内線発信)

11. 結 言

分散中継方式は, 専任の交換手にかわって内線電話機の利用者が交換操作を行なうことになっているので, 番号記憶に無理がなく交換操作が容易な範囲という趣旨で100回線以下の交換機に限り適用できることが定められている(技術基準第7条)。今回開発したDAX-2A形と既発表のAAF-1形系列とで許されている100回線以下の分野をすべてカバーすることができる。今後分散中継式交換機は企業経営合理化の一般的なすう勢に従って, ますます需要の増大が期待できる。今後は使用者のかたがたからもご批判を仰ぎ, この交換機の運用方法や必要な機能についての検討を重ね, より使いやすい, より経済的な交換機に育てよう努力するつもりである。

最後に本交換機の開発にあたってご指導とご協力をいただいた関係各位に厚く謝意を表する次第である。

参 考 文 献

- (1) 酒井, 相沢: 日立評論 46, 53 (昭 39-3)
- (2) 中島清一: 胸算用の科学, 74 (昭 34 白桃書房)

Vol. 25

日立造船技報

No. 4

目 次

論 文

- ・耐キャビテーション・エロージョン性材料
- ・アンチピッチングタンクの理論的ならびに実験的研究
- ・円筒内面の回転式クロムメッキ法
- ・低放射性廃液の自動選別装置の試作(第2報)
- ・組立式鉛しゃへいのしゃへい効果, 強度および工作法

- ・主機ディーゼル機関の振動および騒音(第3報完)
——主機ディーゼル機関の架構の振動——
- ・新デジタル形図示平均有効圧指示装置の試作
- ・冷蔵庫内温度分布および防熱壁の熱貫流率
- ・鋼のリーマ加工について
- ・油送船“紀伊春丸”増トン改造工事

……………本誌に関する照会は下記に願います……………

日立造船株式会社技術研究所
大阪市此花区桜島北之町 60