

調 32 号 SATT 式 課 金 装 置

Type CHO 32 Strowger Automatic Toll Ticketing Equipment

野 上 邦 茂* 木 村 慮 一*
Kunishige Nogami Ryoichi Kimura
堀 田 鉄 夫* 吉 川 信 一*
Tetsuo Hotta Shin'ichi Yoshikawa

内 容 梗 概

公衆通信網において長距離市外通話を加入者ダイヤルにより自動即時化するためには、伝送装置、交換装置の整備とともに課金装置の実用化がぜひとも必要である。

先般日本電信電話公社のご指導により、課金方式の一形式である SATT 方式について試作をしたのでその概要を報告する。

本装置は通話に関する諸情報を蓄積し記録するチケッテングトランク、レコーダなどを各電話局ごとに設置せずタンデム局に集中し、一般の電話局では単に発信番号の検出を行いタンデム局へ転送する方式を採用したため、装置が著しく経済化されている点に特長があり、このために従来から行われている近郊自動即時通話 (ZZZ 通話) も同一局間中継線によって併設できるように考慮されている。

1. 緒 言

最近の電話加入者数の増加およびわが国経済の発展に伴い、長距離市外通話も急激に増加し、交換手扱いの手動即時サービスが行きづまろうとしている。これを救うものとして、現在検討を進められているのが、加入者の直接ダイヤルによる自動即時化である。自動化により手動台の増加をおさえ、建設敷地、年経費の節約による経済化のほか、加入者に対するサービスの向上をはかることができる。このためには伝送機器、市外交換機の整備とともに、課金装置の実用化がぜひとも必要である。

現在わが国において近郊市外通話は帯域時間登算装置 (以後 ZZZ 装置と略す) により加入者ダイヤルの自動即時化が行われている。これは通話の対地と通話時間に応じて、加入者度数計を複数回登算し、一括して料金を徴集する方式である。しかし、この方式は通話料金の明細書が残らないので、一通話あたりの料金が高額である長距離市外通話には不適當である。現在の手動式市外通話と同じように、発信番号、着信番号、通話時数、通話時刻を自動的に記録する方式として、現在わが国で研究されている方式には SATT 方式 (Strowger Automatic Toll Ticketing ストロージャ自動交換証作成装置) と CAMA 方式 (Centralized Automatic Message Accounting 集中式自動通話記録装置) がある⁽¹⁾。

両者の相違は SATT 方式では各通話ごとの記録をまとめて紙テープにさん孔するのに対し、CAMA 方式は各通話の記録をダイヤル時、応答時、通話終了時に分けて記録し、あとで共通の集計装置で各通話ごとにまとめるのである。SATT 方式は CAMA 方式に比較して、中継線装置は大きくなるが、集計装置は簡単なものですむ。CAMA 方式は逆に中継線装置は小さいが集計装置が複雑になる。したがって中継線数が多い場合は CAMA 方式が有利であり、中継線数が少ない場合は SATT 方式が有利であるといえる。

先般、日本電信電話公社は SATT 方式課金装置の試作および商用試験を計画され、技師長室のご指導のもとに日立製作所を含む A 形 3 社がこれに必要な各装置の設計製作を担当した。

装置の試作は昭和 33 年 7 月に完成し、綿密な動作試験ののち、商用試験が行われたが結果は良好であり、所期の目的を達成することができた。今回試作した SATT 装置 (調 32 号 SATT 式課金装置と呼称する) はチケッテングトランクをタンデム局に集中し、また

発信番号の検出を通話終了後行い、チケッテングトランクの経済化を考えたほか、再試行機能を完備し装置の安定化を計っている。また、既設の ZZZ 装置との関連を十分考慮して、従来の設備をほとんど変更することなく併用できるように設計された。

2. 調 32 号 SATT 方式の概要

2.1 中 継 方 式

わが国のナンバリングプランでは最初のダイヤル“0”、“00”をおのおの近郊市外通話、長距離市外通話の識別符号としているため⁽²⁾、今回の SATT 方式のように、ZZZ 装置、SATT 装置をタンデム局に集中して設置する方式では、分局とタンデム局の局間中継線を ZZZ 呼と SATT 呼の両方が通ることになる。

第 1 図は東京発信を想定した本方式の中継方式図である。次にこれに基づいて動作の概要を説明する。

2.2 動 作 概 要

2.2.1 近郊市外通話

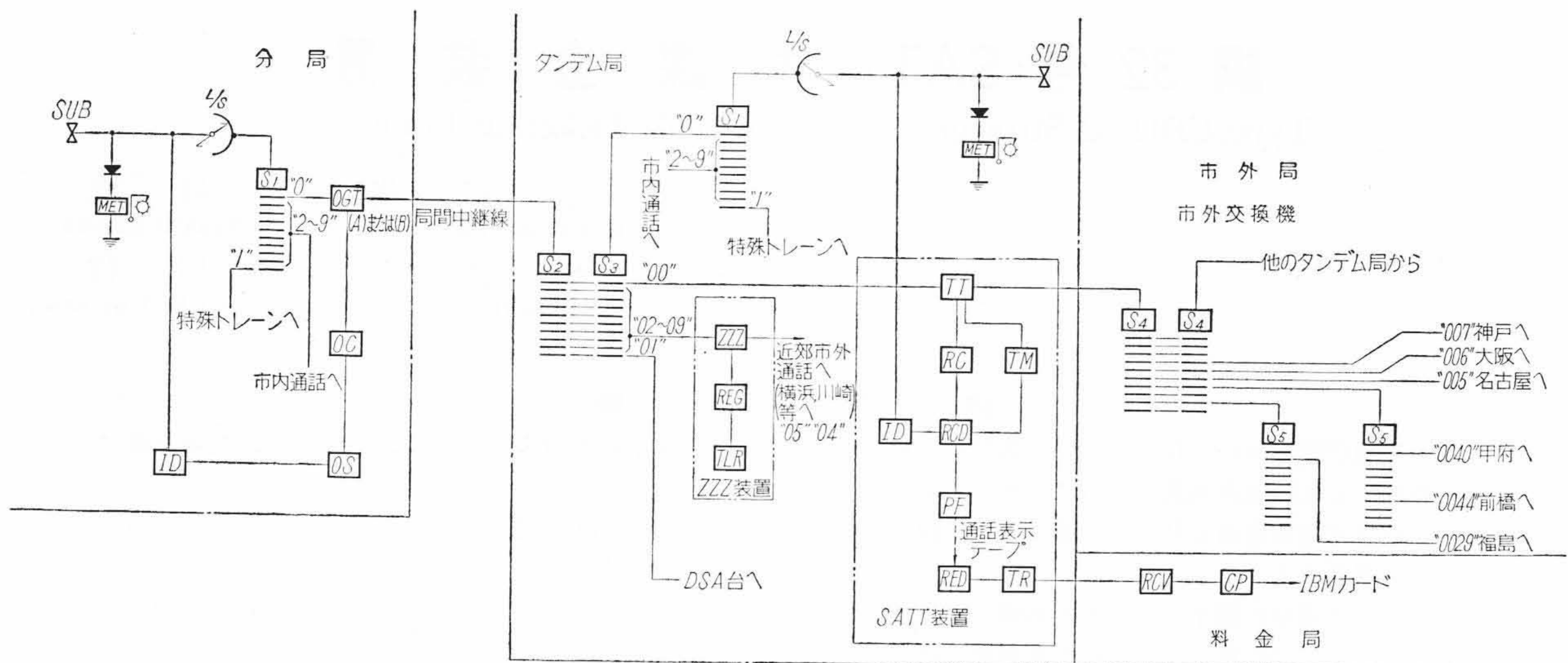
(1) 分局発信 (その 1、局間中継線が 3 線式)

分局の加入者が受話器を上げ“0”をダイヤルすると、出トランク、局間中継線を経てタンデム局の市外一次入セレクトを捕捉する。ここで“2~9”がダイヤルされると ZZZ レピータを経由して近郊の電話局へ接続が延びる。続いてのダイヤルにより被呼加入者が応答し、応答確認時間が過ぎると ZZZ レピータは交換機の RT 線 (制御線) に、対地に応じた数だけ度数登算パルスを送出する。このパルスは局間中継線を経て出トランク (A) に送られ、出トランク (A) はこれの中継して分局の RT 線に再送する。加入者度数計はこの度数登算パルスに応じてその数だけ回転する。3 分間経過して第 2 通話にはいると、前と同様に度数登算パルスが ZZZ レピータより発せられ、度数計を回転せしめる。

(2) 分局発信 (その 2、局間中継線が 2 線式)

前項と同様に出トランク、ZZZ レピータ経由の接続ルートができる。分局とタンデム局の局間中継線が 2 線式のため、ZZZ レピータが登算パルスを送出すると、市外一次入セレクトで中継し通話線へ度数登算パルスを送出する。出トランク (B) はこのパルスを受信すると、いったん中継して分局の RT 線へ再送する。この方式は A 形 ZZZ 装置の集中で実用化された登算パルスの局間中継方式と同じである⁽³⁾。

* 日立製作所戸塚工場



記 号	機 種	品 名	記 号	機 種	品 名
SUB	加入者電話機		ID	アイデンティファイヤ	調32号Sアイデンティファイヤ
MET	加入者度数計		OS	発信センダ	調32号S発信センダ
L/S	ラインスイッチ		OC	発信センダコネクタ	調32号S発信センダコネクタ
OGT	出トランク	注2	TT	チケッティングトランク	調32号Sチケッティングトランク
S ₁	市内一次セクタ	1-Aセクタ	RC	レコーダコネクタ	調32号Sレコーダコネクタ
S ₂	市外一次入セクタ	注2	RCD	レコーダ	調32号Sレコーダ
S ₃	市外一次セクタ	1-Aセクタ	PF	パーフォレータ	調32号Sパーフォレータ
S ₄	市外二次セクタ	2-Dセクタ	TM	タイマ	調32号Sタイマ
S ₅	市外三次セクタ	1-Aセクタ	RED	テープリーダー	調32号Sリーダー
ZZZ	ZZZレピータ	ZA-1またはZA-2レピータ	TR	テープ送信器	調32号S送信器
REG	ZZZレジスタ	ZA-1またはZA-2レジスタ	RCV	テープ受信器	調32号S受信器
TLR	ZZZトランスレータ	ZA-1またはZA-2トランスレータ	CP	カードパンチ	調32号Sカードパンチ

注： 1. 東京発信の場合の一例を示す。
2. 出トランク、市外一次入セクタは局間中継線が2線か3線かにより下記を用いる。

	出 ト ラ ン ク	市外一次入セクタ
局間中継線が3線の場合	調32号S出トランク(A)	1-Aセクタ
局間中継線が2線の場合	調32号S出トランク(B)	調32号Sセクタ

第1図 調 32 号 SATT 式 課 金 装 置 中 継 方 式 図

(3) タンデム局発信

タンデム局の加入者が発信した場合は、加入者回線はラインスイッチ、市内一次セクタ、市外一次セクタを経てZZZレピータに接続される。ZZZレピータから送出される登算パルスで直接加入者度数計を動作させる。

2.2.2 長距離市外通話

(1) 分 局 発 信

加入者が“00”をダイヤルすると、市外一次入セクタは0レベルに上昇しチケッティングトランクを経て市外交換機にはいる。ここではセクタを用いたステップ・バイ・ステップ交換機を例示してあるが、クロスバ市外交換機に接続される場合もある。

以後相手局番号、加入者番号は市外交換機に送られ所望の加入者への接続が完成する。この間チケッティングトランクはダイヤルされる数字を計数し蓄積する。被呼加入者が応答するとその表示を受けてチケッティングトランクは通話時数の計数を開始する。

通話が終了し発信加入者が受話器をおろすとチケッティングトランクは通話時分の計数を停止し、市外交換機を開放するとともにレコーダコネクタを経てレコーダを捕捉する。レコーダはチケッティングトランク、市外一次入セクタ、局間中継線を経て出トランクへ発信センダ起動の信号を送る。出トランクはこの信号を受けると発信センダコネクタを起動し発信センダを捕捉する。

発信センダはただちにアイデンティファイヤを起動する。アイデンティファイヤは10kcの交流信号を交換機のRT線に送出して発信加入者番号を検出する。発信センダはアイデンティファイ

ヤより番号を受信するとアイデンティファイヤを開放するとともに、その番号を多周波符号で出トランク、局間中継線、市外一次入セクタ、チケッティングトランクを経由してレコーダへ送り込む。レコーダは発信センダより番号を受信し終ると、復旧信号を発信センダへ送り、出トランク、発信センダ、市外一次入セクタを開放する。

レコーダは発信センダより発信番号、チケッティングトランクより着信番号、通話時数、昼夜間の表示、タイマーより時刻情報を受け、パーフォレータ（テープさん孔機）を制御して6単位さん孔テープにさん孔印字せしめる。全記録のさん孔が終了するとチケッティングトランクに復旧信号を送って復旧せしめ、ついでレコーダも復旧する。

(2) タンデム局発信

タンデム局の加入者発信の場合は“00”ダイヤルで出トランクを経由することなく直接チケッティングトランクに接続される。通話終了後チケッティングトランクはタンデム局発信の呼である表示をレコーダへ送る。この信号をうけるとレコーダはタンデム局のアイデンティファイヤを起動する。アイデンティファイヤの検出番号は直接レコーダへ送り込まれる。そのほかの動作は分局発信の場合と同様である。タンデム局の場合発信センダの機能をレコーダが兼ねている。

2.3 SATT 記録テープとその後の会計処理

通話の記録はレコーダがパーフォレータを制御し、6単位符号により行うが、さん孔と同時に印字を行い、苦情処理、障害探索など

第1表 6 単位符号の構成

符号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	ST	RL	XP	TRB	TST	CN
0	○	○		○			○						○			○
1	○		○		○			○					○			○
2		○	○			○			○		○					○
送り孔	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4				○	○	○				○				○		○
7							○	○	○	○					○	○
K											○	○	○	○	○	○

ST: Start
RL: Release
XP: XPanch

TRB: Trouble
TST: Test
CN: Cancel

のために、容易にテープを読み取れるようになっている。符号の構成を第1表に示す。テープの記録は第2図のように21けたにわたりスタート符号、発信番号、着信番号、通話時数、通話時刻、昼夜間の表示、終了符号の順にさん孔する。さん孔と14.5けたずれた位置にさん孔に対応した符号が印字される。

着信番号は将来8数字に統一されることになっているが、今回は6,7数字混合で設計された。しかし、将来8数字に統一されてもさしつかえないよう考慮されている。着信番号が6数字の場合は、局番号の10位は“0”をさん孔する。昼夜間の表示は料金の種別を決めるもので、午後8時より午前7時までは夜間で“X”をさん孔し、昼は“0”をさん孔する。これは被呼加入者の応答した時刻をもって判別する。

パーフォレータにより作られる通話表示テープは、テープリーダーにかけて読み取られ、テープ送信器より多周波符号で料金局のテープ受信器に送られる。ここで直流符号に変換され、カードパンチで各通話ごとに第3図のようなIBMカードが作られる。カードはA, Bに区分され2回に使用できるよう経済化をはかっている。

2.4 発信番号の検出方法

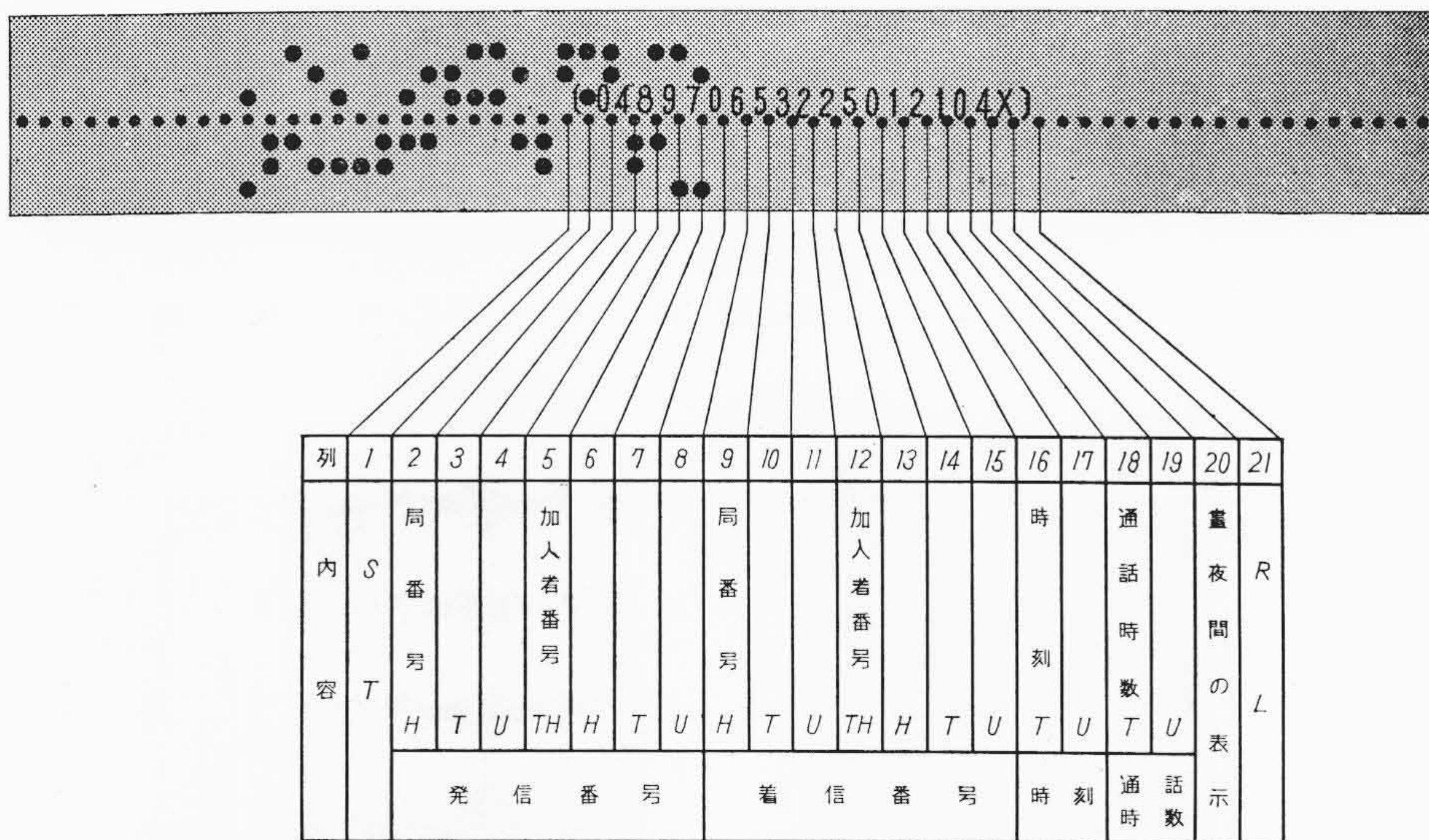
発信番号の検出にはいろいろな方法があるが⁽⁴⁾、今回のSATT装置に用いられたのはリングトランス（環状磁心変圧器）を用いた方式であり、その原理図を第4図に示す。

通話終了後、出トランクが発信センダ、ついで発信センダがアイデンティファイヤを捕捉すると、10kcの交流信号が交換機のRT線に送出される。これが加入者回路までさかのぼり度数計と並列に入ったアイデンティファイヤのコンデンサを通り、番号順に並んだリングトランスを加入者の番号に従っていくつか通り、地気へ流れる。この経路で交流信号の流れたリングトランスの二次側に電圧が誘起され、それを検出器で増幅整流して継電器を動作させる。アイデンティファイヤは検出する番号のけたに応じたリングトランス、検出器と全加入者と同数のコンデンサを必要とする。

3. 各種機器の機能

本章では日立製作所が納入した各種機器の概略について述べる。

3.1 調32号S出トランク



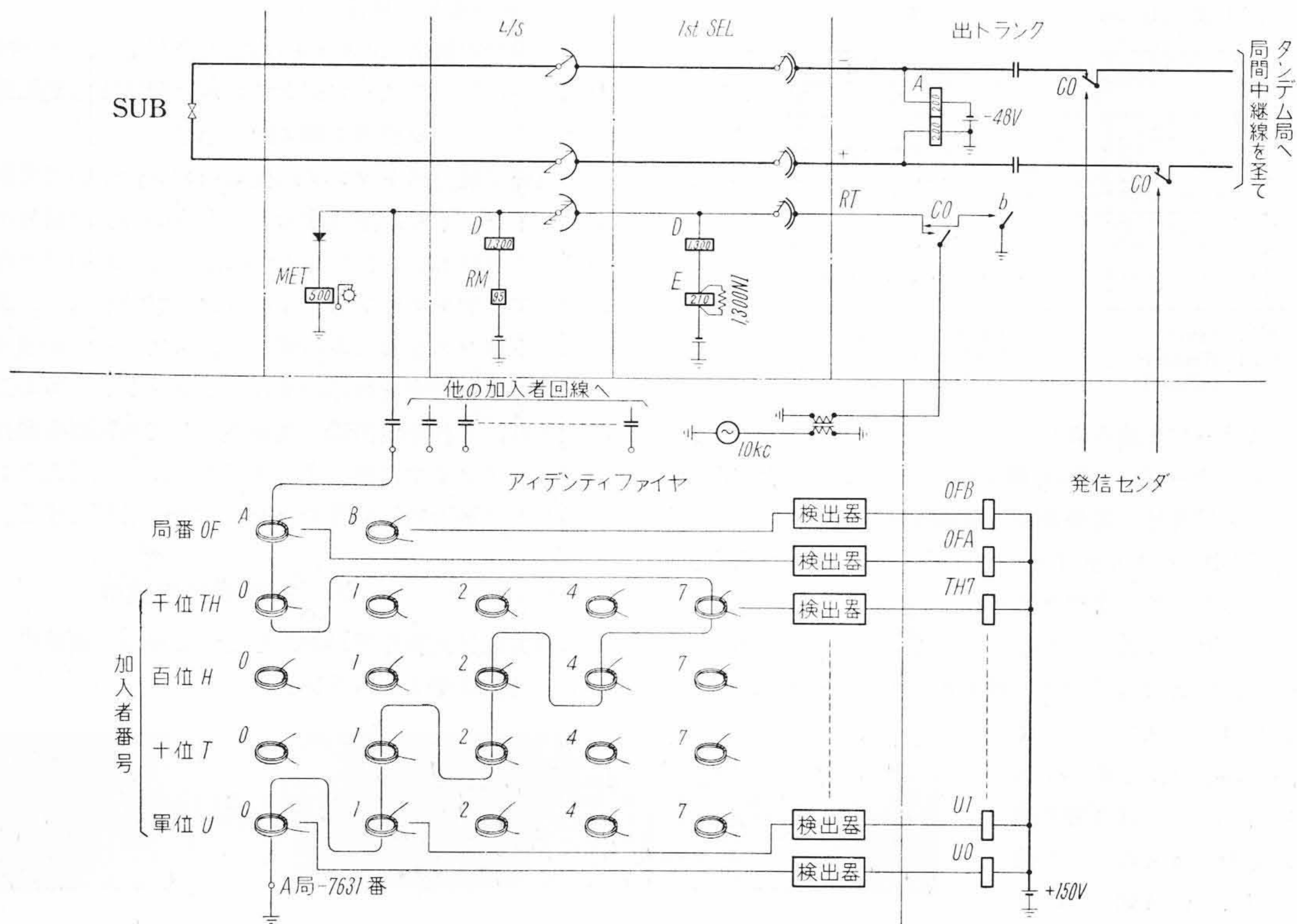
第2図 通話表示テープの内容

7	14	16	21	23	25	27	28
発信番号	着信番号	時数	料	金	月	日	時
000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000
123456789	10111213	141516171819	202122232425262728293031	323334353637383940			
11111111	111111	111111	111111	111111	111111	111111	111111
22222222	222222	222222	222222	222222	222222	222222	222222
33333333	333333	333333	333333	333333	333333	333333	333333
44444444	444444	444444	444444	444444	444444	444444	444444
55555555	555555	555555	555555	555555	555555	555555	555555
66666666	666666	666666	666666	666666	666666	666666	666666
77777777	777777	777777	777777	777777	777777	777777	777777
88888888	888888	888888	888888	888888	888888	888888	888888
99999999	999999	999999	999999	999999	999999	999999	999999
123456789	10111213	141516171819	202122232425262728293031	323334353637383940			

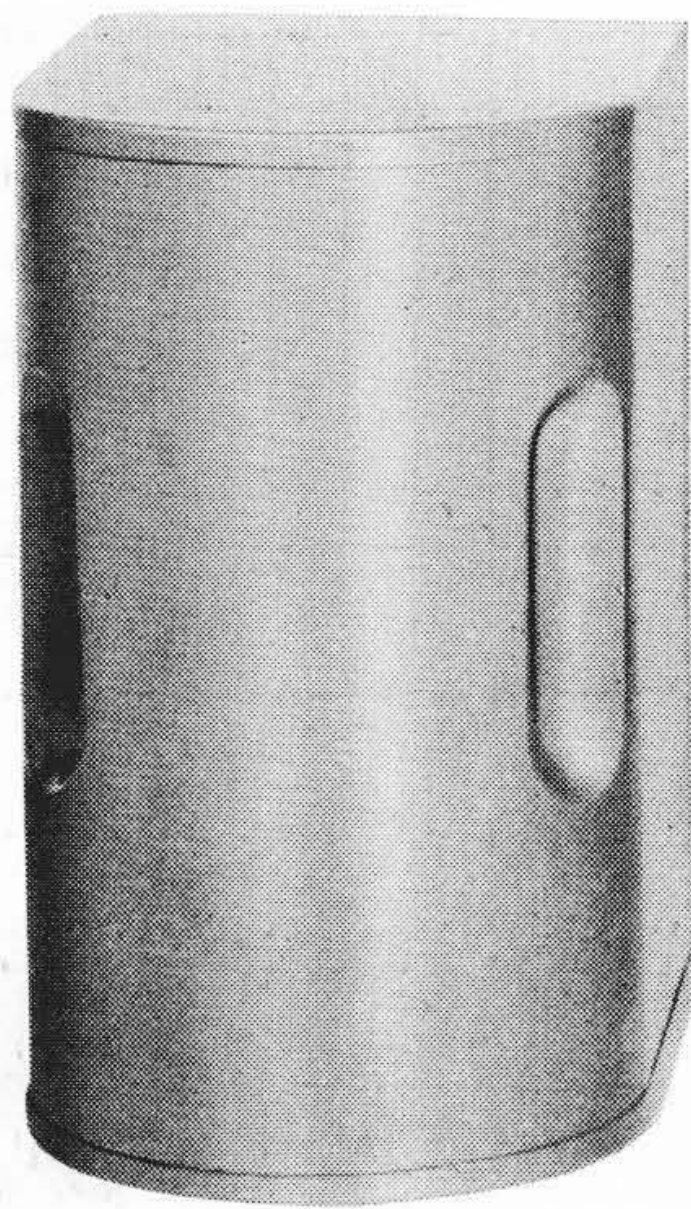
発信番号: 048 9706
着信番号: 9532 2501
通話日時: 10月24日21時

通話数: 04
昼夜間の表示: 夜

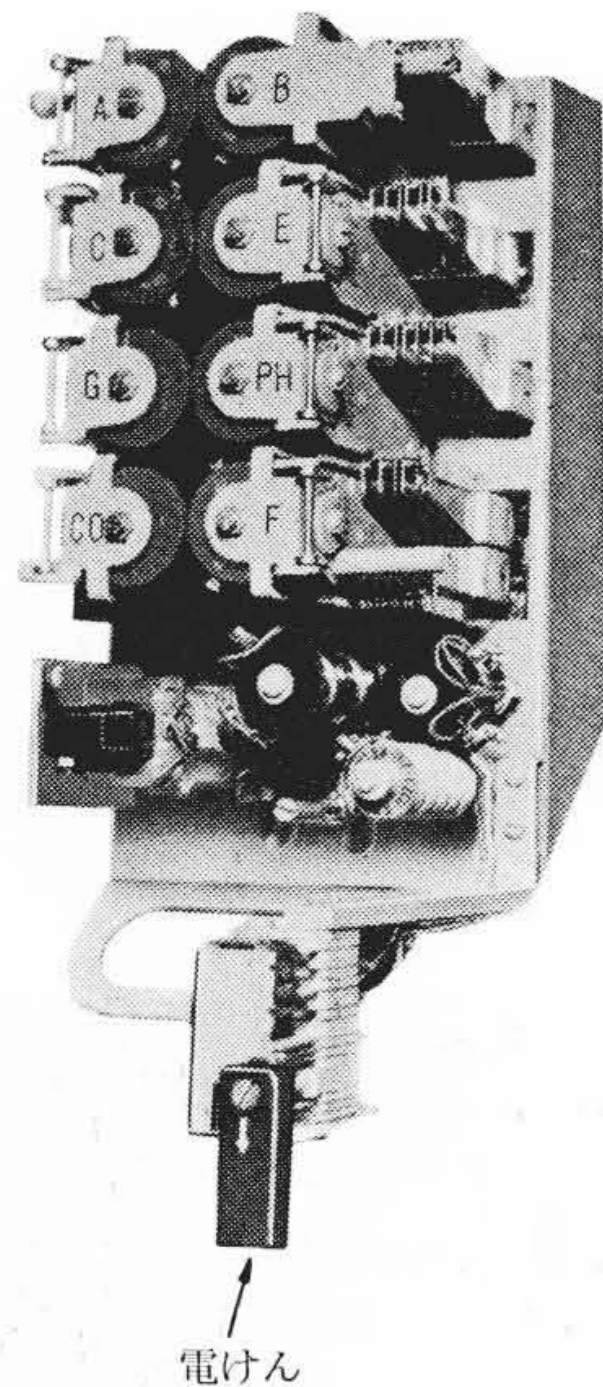
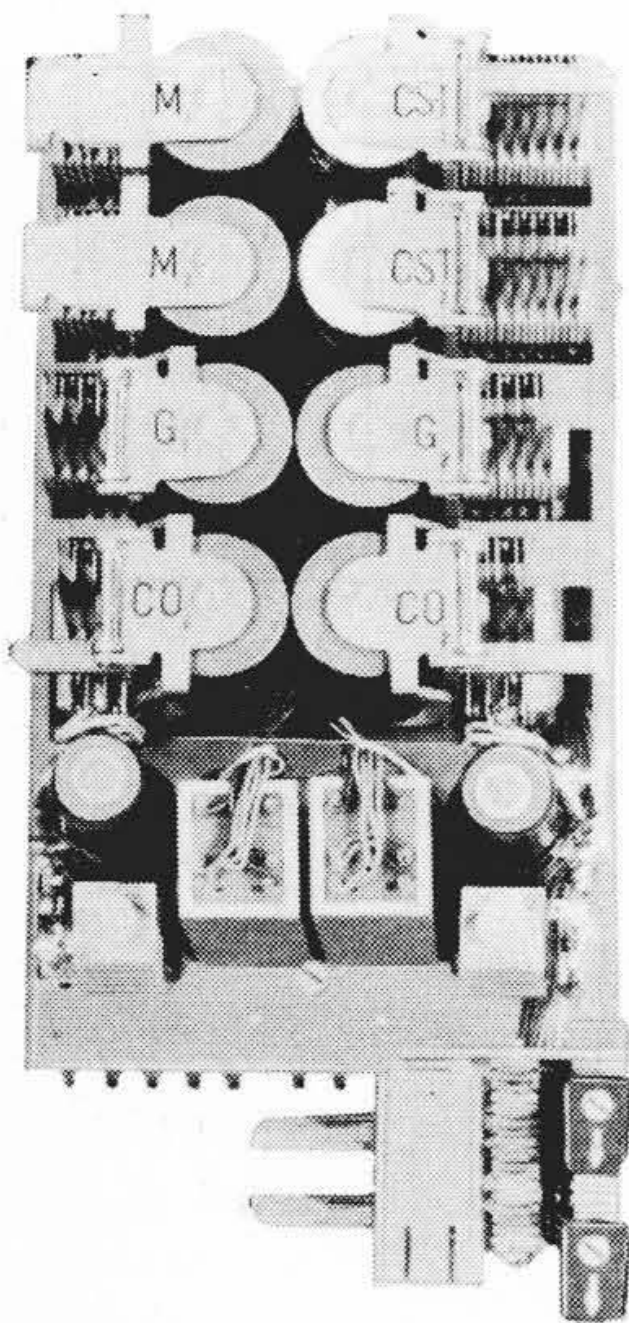
第3図 IBM カード



第 4 図 発 信 番 号 検 出 方 式



第 5 図 調 32 号 S 出 ト ラ ン ク (A)



第 6 図 調 32 号 S 出 ト ラ ン ク (B)

出トランクは分局の一次セレクトの 0 レベルの出中継線装置として用いられ、**ZZZ** 装置に接続された場合は、**ZZZ** レピータより送られる信号により自局の加入者度数計を動作せしめ、また **SATT** 装置に接続された場合は、チケッティングトランクがレコーダを捕捉した際送られる信号を受けて、発信センダコネクタ経由で発信センダを捕捉し、発信センダよりレコーダへ発信番号を送る経路を作る。したがって出トランクは **ZZZ** 装置と **SATT** 装置のいずれに接続されたか判別する必要がある。日立製作所は後位の **ZZZ** レピータまたはチケッティングトランクから送られる信号の組合わせで識別する方式を採用した。

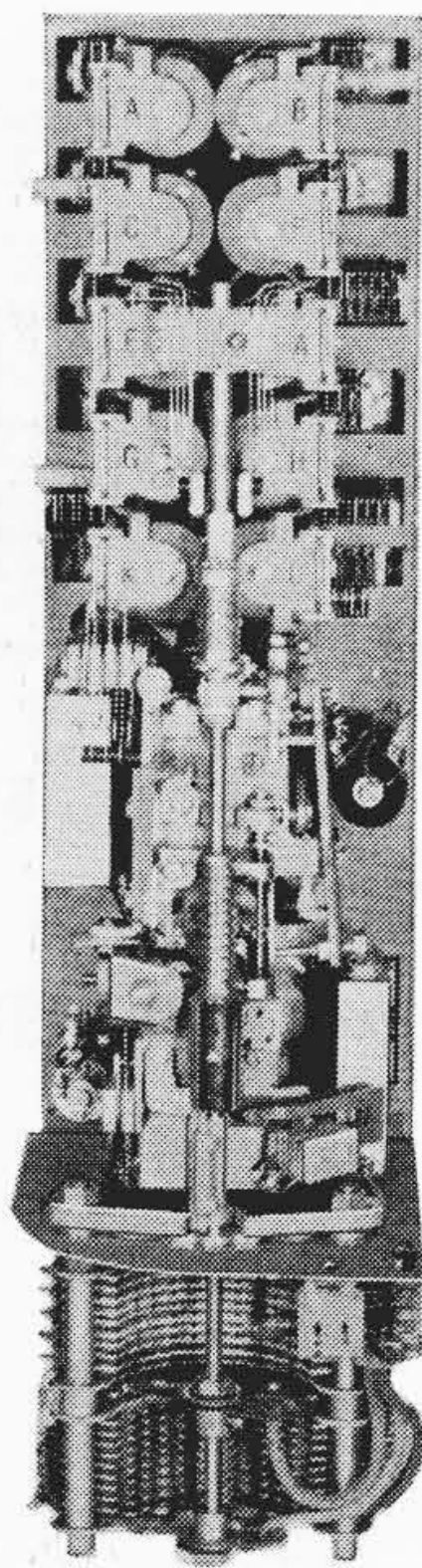
出トランクは分局とタンデム局が近くである場合は、局間中継線を 3 線式とし中継線装置を簡単にしたほうが経済的であり、また遠い場合は局間中継線を 2 線式とし、出トランクでインパルス中継、発信側への通話電流の供給を行ったほうが有利である。

調 32 号 S 出トランク (A) は局間中継線が 3 線式の場合使用される出トランクであり、入セレクトは 1-A セレクトが使用される。構造はスイッチベースに 2 回路実装したものであり、外観を第 5 図に示す。

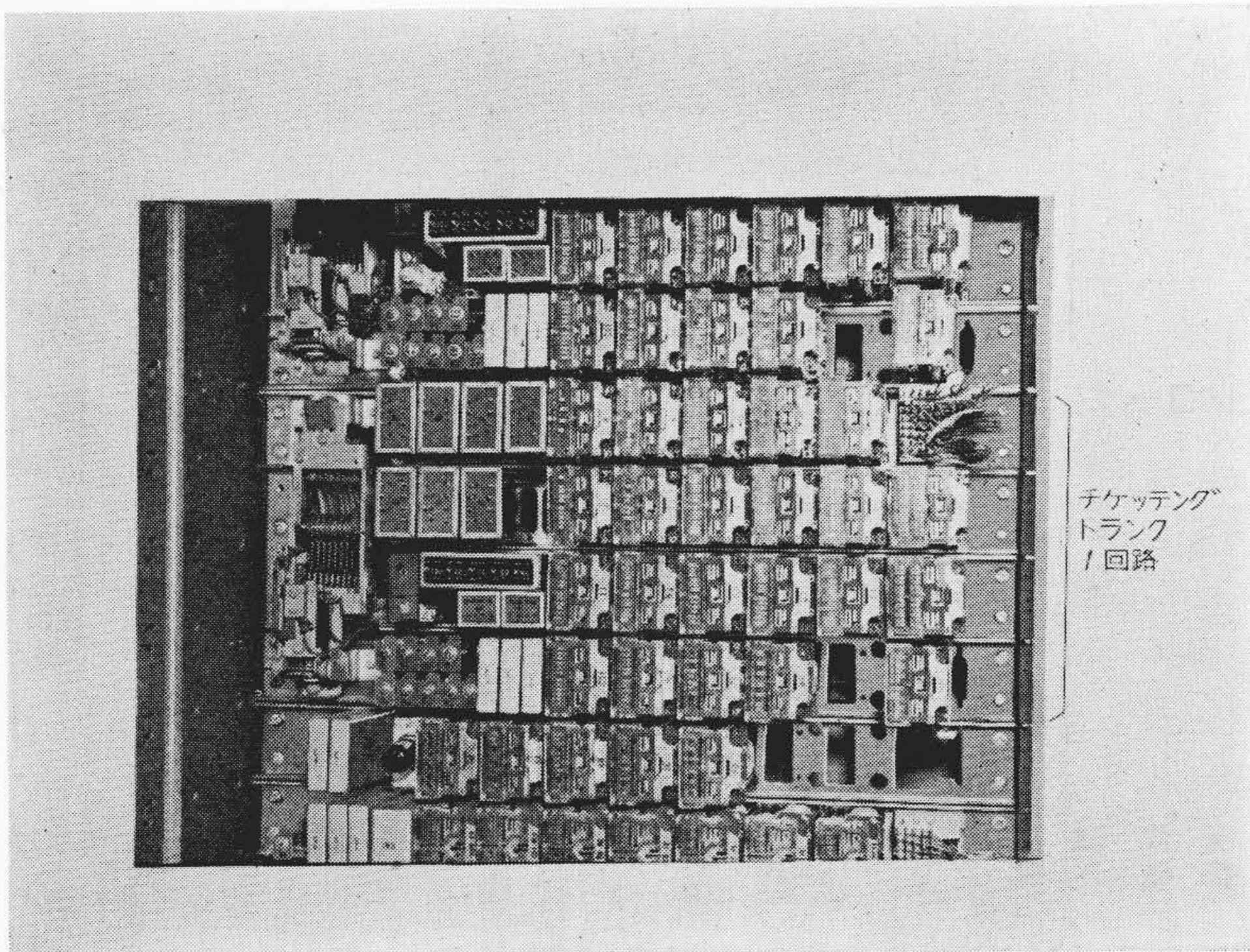
調 32 号 S 出トランク (B) は局間中継線が 2 線式の場合使用される出トランクであり、入セレクトは次に述べる調 32 号 S セレクトが使用される。外観を第 6 図に示す。

3.2 調 32 号 S セレクト

本セレクトは調 32 号 S 出トランク (B) の入セレクトであり、ダイヤルされた数字が“0”以外である時は、直接またはさらにセレクトを経て Z A-1 レピータ (帯域識別を行う場合の **ZZZ** レピータ) または Z A-2 レピータ (帯域識別を行わない場合の **ZZ** レピータ) に接続される。後位の **ZZZ** レピータより、度数登算パルスが RT 線に送られてくると、これを中継して通話線に再送出する。ダイヤルさ



第7図 調32号Sセレクト



第8図 調32号Sチケットングトランク

れた数字が“0”の場合は、0レベルに上昇してチケットングトランクに接続され、セレクトのノーマルポスト接点が動作し、通話線は直通でチケットングトランクに延びる。以後本セレクトはチケットングトランクよりRT線に送出される地気で保持され、発信センダからレコーダへの発信番号の転送が終了すると開放される。本セレクトの外観を第7図に示す。

3.3 調32号Sチケットングトランク

チケットングトランクは市外交換機の入中継線ごとに設けられるもので、加入者が“00”をダイヤルすると、分局の場合は出トランクを経て、タンデム局の場合は加入者電話機が、直接本装置に接続される。この場合、分局呼とタンデム局呼は入ルートが分けてあり、いずれからの着信かを判別する。以後発信加入者の行うダイヤルインパルスは、後位の市外交換機へ中継して送るとともに、チケットングトランクに内蔵した計数回路により、計数し蓄積する。

被呼側より応答信号がくると、時間の計数を開始する。また分局呼の場合は、チケットングトランクに着信した信号をこの時通話線を経て出トランクへ送出する。分局の出トランク(B)はこれによりSATT呼である判別を行う。続いてチケットングトランクは前位中継線がループか片線保持かを識別して、分局の出トランクが3線式装置か2線式装置かを判別する。またタイマーからの信号により、応答した時刻が昼か夜かを識別する。

応答後6～12秒の間は相手確認時間として、この間に受話器をおろせば無料となる。応答確認時間が過ぎると発信側を保留し、加入者が受話器をおろしても、通話の記録が済むまでは開放しない。通話開始後3分間経過すると第2通話にはいるが、第1通話の終了12秒前から2秒間予報音を送出する。

発信側が受話器をおろすと、レコーダコネクタを起動しレコーダ

を捕捉する。レコーダへ着信番号、通話時数、昼夜間の表示を送り、通話表示テープに記録せしめる。また着信側が受話器をおろしたのに発信側がおろさない場合は、その通話時の終了時に強制切断しレコーダを起動する。この時発信側へは話中音を送る。両方の加入者が受話器をおろさない場合も29通話が終了した時は強制切断する。

チケットングトランクの外観を第8図に示す。

3.4 調32号Sレコーダ

レコーダは通話終了後、チケットングトランク、発信センダ、タイマーなどより情報を受け、パーフォレータを制御して通話表示テープを作成する装置であり、チケットングトランクに比べてレコーダの設置数は少ない。第2表に設置数の大略の値を、第9図にレコーダの外観を示す。

チケットングトランクより、レコーダコネクタを経て捕捉されると、チケットングトランクに蓄積された着信番号、通話数、昼夜間の表示、前位機器の種別の情報を受ける。またタイマより通話終了の時刻を受信する。

分局発信の呼の場合は、出トランクへ発信センダ起動の信号を送り、発信センダより発信番号を多周波符号で順次受信蓄積する。

タンデム局発信の呼の場合は、レコーダが直接アイデンティファイヤを捕捉し、発信番号を直流符号で受信する。チケットングトランク、タイマーの情報を、さん孔に先だて各けたごとに順次チェックする。これは情報の誤りを発見した場合、チケットングトランクの蓄積情報に誤りがあるのか、またレコーダの回路動作に誤りがあるのか判別するため、チケットングトランクをほかのレコーダへ接続し直して再試行を行うためである。再試行の場合発信番号を再検出しなければならないので、チェックが終了するまで、発信回線を保留する。このチェックはきわめて高速度に行われ300ms程度で終了する。

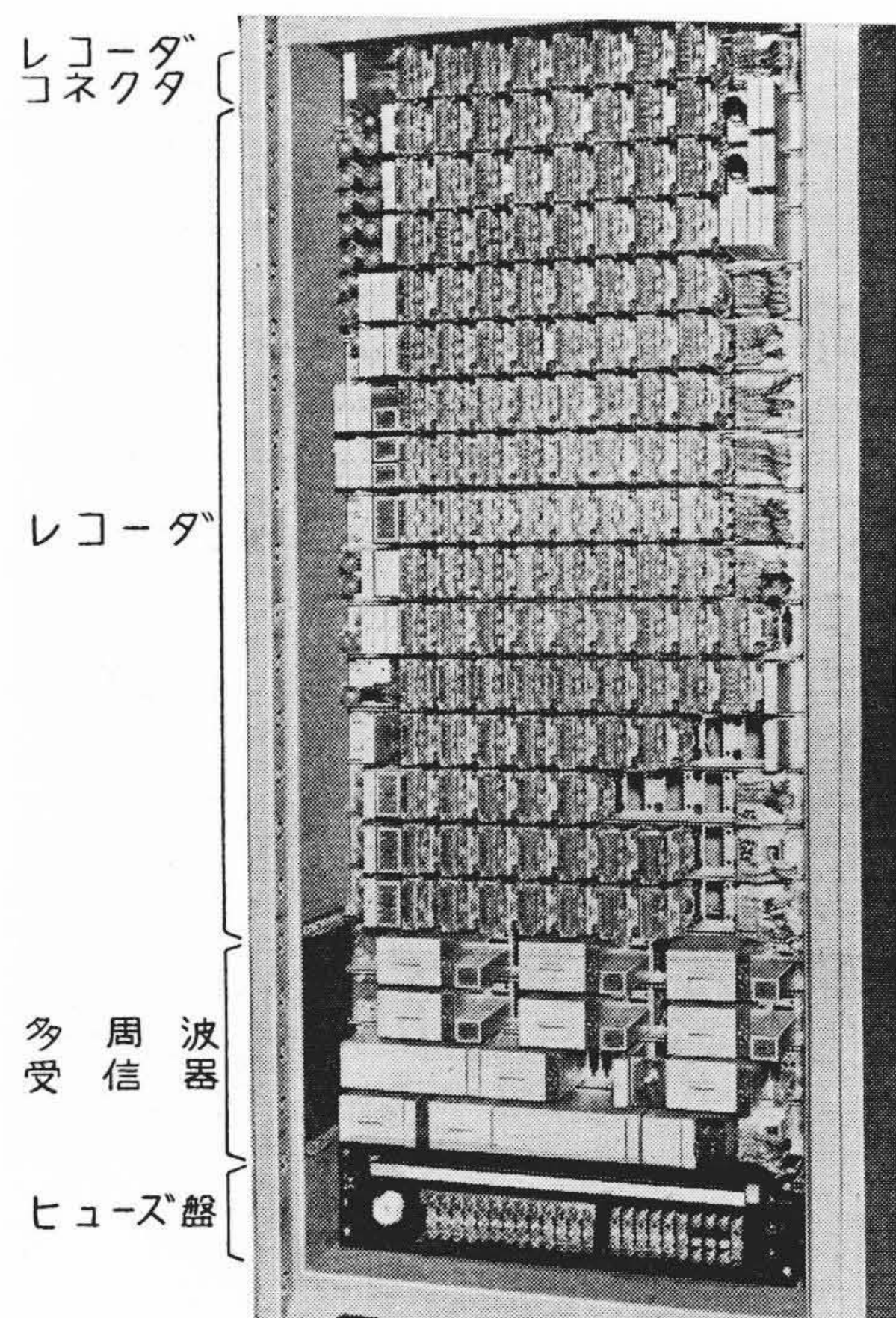
情報チェックが終了すると、このチェックに用いたけた切換え回路を再度動作させ、パーフォレータへ情報を送り込みさん孔印字を行わせる。全情報のさん孔が終了するとチケットングトランクへ復旧信号を送り、続いて本装置も復旧する。

3.5 調32号Sレコーダ多周波受信器

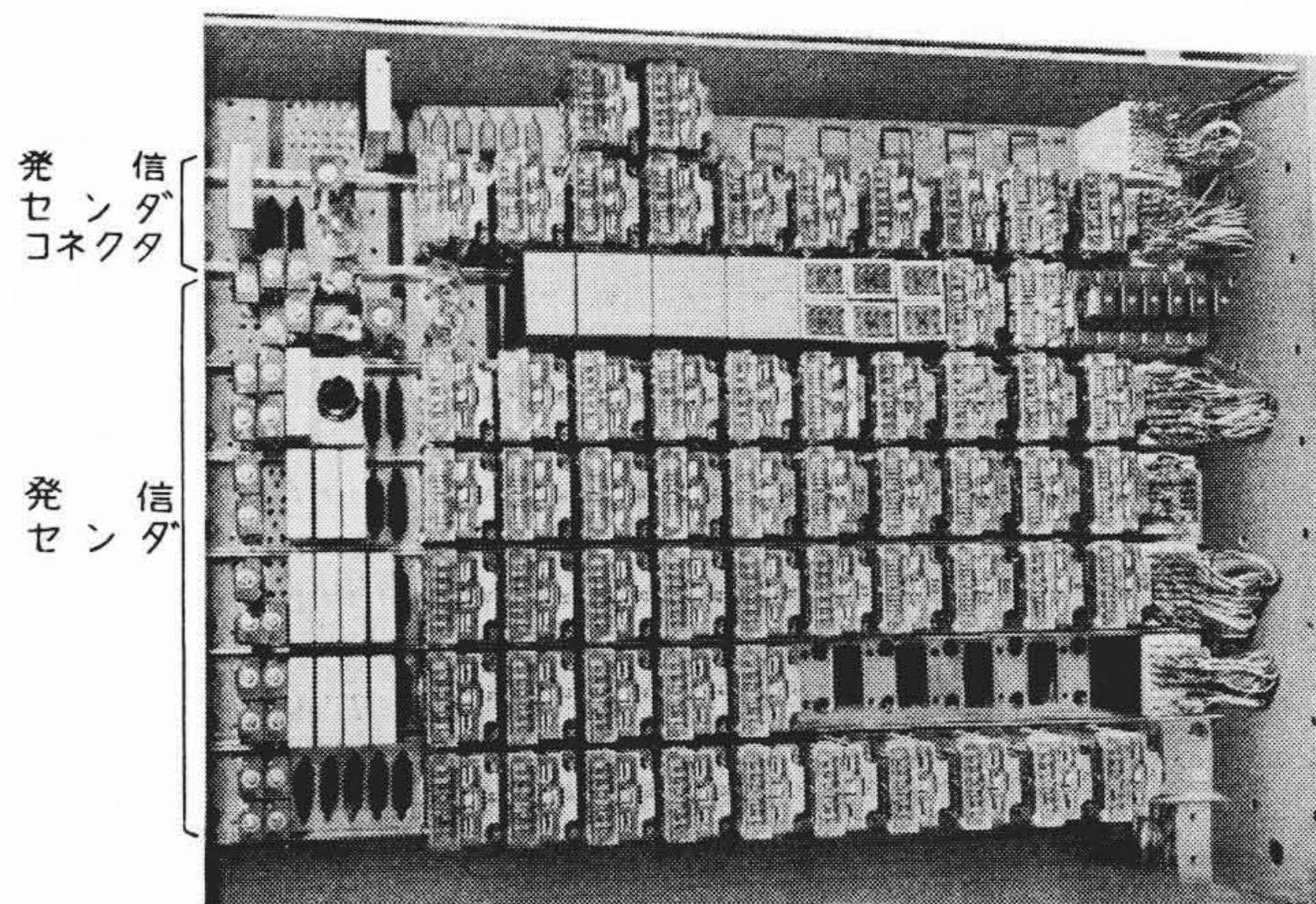
発信センダよりレコーダへの情報転送は多周波信号により送られ、多周波受信器により直流符号に変換され、レコーダの信号受信

第2表 レコーダの設備数

チケットングトランク	レコーダ
100 回線	2 個
200 回線	4 個
400 回線	5 個
600 回線	7 個
800 回線	8 個
1,000 回線	9 個
1,200 回線	10 個



第9図 調32号Sレコーダ



第10図 調32号S発信センダ

リレーを動作させる。

多周波信号方式はパルス式の情報転送に比較して高速度の特長をもつが、日立製作所は今回のSATT装置の試作に当り、トランジスタ化した多周波受信器を製作納入した。

これは従来の真空管を用いた多周波受信器に比較して、占有スペースおよび消費電力が節約され長寿命であること、および48Vの電源で動作するので高圧電源が不用である利点がある。

3.6 調32号S発信センダ

発信センダはアイデンティファイヤより発信番号を受信蓄積し、多周波符号によりレコーダへ転送するものである。外観を第10図に示す。

通話終了後出トランクより捕捉されると、アイデンティファイヤを起動する。アイデンティファイヤとの接続を完了すれば、検出用の交流信号を送出し、アイデンティファイヤにおいて検出した発信番号を受信蓄積する。発信番号の検出が終了したら発信加入者を開放する。ただし、発信加入者がその時受話器をあげている場合は開放せず、出トランクより話中音を送り続ける。

アイデンティファイヤより受信した局符号は、局番号に展開する。局番号および加入者番号は順次多周波符号によりレコーダへ送出する。この送出はレコーダの制御により、1数字ずつレコーダで正しく受信されたことを確認しながら送出する。このため送出速度が早くできる。全数字送出終了後、レコーダよりの復旧信号で復旧する。

アイデンティファイヤにおける検出、およびレコーダへの転送において事故があれば、再試行を行う。番号検出の障害の場合は、ほかの発信センダを用いて再試行を行う。

3.7 レコーダコネクタ、発信センダコネクタ

チケッティングトランクまたは出トランクを、レコーダまたは発信センダに接続するもので、今回製作したものは入線5、出線1である。通常のコネクタの機能のほか、レコーダ、発信センダより再試行信号がきた場合、その呼をほかの装置に接続し直して再試行する機能をもつ。

4. 調32号SATT方式の特長

料金記録装置の設計に当たって考慮しなければならない問題は、ま

ず第一に装置が安定に動作することである。料金装置は加入者に対する電話料金の請求の基礎となるものであるから、誤った記録を作らないように特に考慮しなければならない。次に装置全体が経済的であることが必要である。料金装置は既設の電話交換機に付加される場合が多いので、装置が小形かつ経済的に構成されることが望ましい。すでに実用されている近郊市外通話用のZZZ装置との関連性も十分考慮しなければならない問題であって、最終的な形態における経済性ととともに、過渡的な道程についても、十分検討しなければならない。次に本方式の特長と考えられる事項について説明する。

4.1 チケッティングトランクのタンデム局集中

従来、SATT方式は単局地を対象として考えられてきたのであるが、今回のSATT方式は複局地を対象とし、チケッティングトランクをタンデム局に集中した。このためチケッティングトランクを大群化でき、レコーダもタンデム局に集中されるので、全体の数が少なくなり、非常に高能率な方式となった。

タンデム局の呼の場合、レコーダは直接アイデンティファイヤを捕捉し、タンデム局には発信センダをおかない方式を採用し経済化をはかった。

4.2 発信番号の通話後検出

一般の料金記録装置は発信番号の検出を、着信番号のダイヤル終了後通話開始前に行うのが普通であるが、今回試作したSATT方式では通話終了後、情報の記録をさん孔する際に検出する方式をとっている。

本方式の利点は、チケッティングトランクに発信番号を蓄積する必要がないので、チケッティングトランクが経済化されること、発信センダやアイデンティファイヤに不完了呼の負荷がかからないので、それらの設備数を少なくしうることなどである。さらに通話前検出では、後位のダイヤルけた数が不整の場合、検出時期を判別するのが困難で、相当の設備を必要とするか、もしくはサービスの低下をもたらすが、通話後の検出であれば、この問題は解決する。

欠点としては、通話後番号検出終了まで、発信回線を保留するので、この間加入者は発信できないことがあげられる。しかし、この際長時間待合わせる確率は非常に少ないので、実際に加入者に迷惑を与えることはほとんどない。

4.3 チケッティングトランクの経済化

チケッティングトランクは中継線ごとに設けられるので数が多く経済的な比率が大きい。したがって回路方式の検討および機器の改良により、装置の小形、経済化を計った。

着信番号の蓄積素子はチケッティングトランクの中で数も多く重要な部分を占めるので、各種の記憶素子について検討を行ったが、チ

ケッテングトランク程度の記憶容量ではリードリレー、マグデンサ⁽⁵⁾が適しており、なお再試行のため読取りを繰返す場合を考慮すると、リードリレーがすぐれているとの結論を得た。従来、2 out of 5 の符号蓄積用として2メーク接点のリレー5個を一つのケースに収容した RDA-1 リードリレーが使用されていたのであるが、今回新しく1メーク接点のリレー5個を一つのケースに収容したRDC-1 リードリレーを開発し装置の小形化、経済化を計った。

また1個のロータリスイッチを、応答前は着信番号蓄積回路の切り換え、応答後は通話時分の計数と二つの目的に使用し、またダイヤルインパルス計数回路も応答後は通話数の計数に利用するというように、極力機器の数を減少させ経済化が計られている。

4.4 共通装置の経済化

発信センダ、レコーダのような共通装置は、保留時間をできるだけ短くし、装置の設備数を少なくすることが望ましい。このため発信センダとレコーダ間の発信番号の転送は、多周波信号を用いて高速化をはかり、さらに発信センダよりの多周波送出をレコーダよりの直流信号で制御する確認方式として、伝送速度を早め発信センダの保留時間を短くした。

SATT テープのさん孔に当たっても、レコーダは発信センダからの番号受信が終るのを待たずにさん孔を開始し、番号受信と並行してさん孔を行う。またパーフォレータでセレクトマグネットに正しく情報がセットされたことを確認すると、ただちに次にさん孔する情報をチェックして準備するなど、むだな時間がないように考慮してレコーダの保留時間を短縮した。

チケッテングトランクで蓄積している着信番号、通話数、昼夜間の表示の情報は、レコーダへいったん移すことなく、チケッテングトランクを保留したまま1けたごとに順次読取りながらさん孔する方式を取り、レコーダの信号受信継電器を節約した。このためチケッテングトランクの保留が3秒くらい長くなるが、チケッテングトランクの平均保留時間に比べるとはるかに短いので問題とならない。

4.5 動作の確認と再試行

装置の安定性を増し、情報の正確な記録を行わせるため、各種の情報は2 out of 5 あるいは2 out of 6 の形式で構成され、動作の各段階でチェックされる。また発信センダとレコーダ間の情報の転送にあたってはけた数のチェックを行い、途中の脱落を監視する。

符号のチェックのほか、タイミング回路による警報回路をもち、動作の進行が正常に行われない場合は警報を出す。

符号のチェック、またはタイミング回路で障害を発見した場合は再試行を行う。再試行は必ず装置を取り換えて行い、一つの装置の不良では呼が保留されないようにする。たとえば発信センダが番号検出の誤りを発見した場合は、いったん発信センダコネクタへ再試行信号を送り、今度はほかの発信センダを捕捉し直して番号検出をやり直す。このようにできるだけ別のルートで再試行を行うことにより、再試行の独立性をますことができる。

今回の SATT 装置はチェック、再試行機能を完備しているほか、共通装置およびチケッテングトランクは全面的にクロスバ部品を採用しているため、きわめて動作が安定である。主体として用いるワイヤスプリングリレーおよびリードリレーはほこりによる接点障害はほとんど防ぐことができ、寿命も長いことはクロスバ交換機で知られている。チケッテングトランクに使用する8レベルのロータリスイッチは長寿命形を使用し高ひん度の動作に対処している。このように高信頼性の部品を使用することは、再試行の機能とあいまって、本装置の安定な動作を保証している。

4.6 ZZZ 集中機器との関連性

A 形 ZZZ 装置は、最初は各端局に設置され度数登算パルスの局間

第3表 ZZZ 集中機器との比較

ZZZ 集中機器	SATT機能を付加した対応品	用 途	実 装 形 式
A-1 メータパルスレピータ	調32号 S 出トランク(A)	分局出中継線装置(3線式)	レピータベース 2回路実装
A-3 メータパルスレピータ	調32号 S 出トランク(B)	分局出中継線装置(2線式)	レピータベース 1回路実装
2-H セレクタ	調32号 S セレクタ	タンデム局入セレクタ	コネクタベース

伝送は考えられなかったが、その後メータパルスレピータによる度数登算パルスの局間中継が可能となり ZZZ 装置のタンデム局集中が行われるようになった⁽³⁾。

今回の SATT 装置の試作に当たって、現在の ZZZ 装置はそのまま存続せしめ SATT 装置はこれに併設せしめることにした。これは過渡期の機器の切り換えに混乱を生じないですむこと、また料金の明細を要しない近郊市外呼は ZZZ 装置で処理することが、会計装置の負荷を軽くできて、ZZZ 装置と SATT 装置を共存せしめることが経済的であるとの考えに基づくものである。

SATT 装置の出トランク、セレクタは従来のメータパルスレピータおよびその入セレクタに SATT 機能を付加したものであり、対応機種(第3表)と置換えできるように実装形式をあわせた。したがって従来の機種の設置場所にそのままのシェルフを使用して、出入中継線のケーブルルートは変更することなく発信センダまでの布線を追加するのみで、SATT 装置の導入が可能である。なお分局とタンデム局間の中継線は2線式と3線式の両方の場合を考慮した。

5. 回路方式の特色

本章では今回の SATT 装置に用いられた新しい回路の動作について説明する。

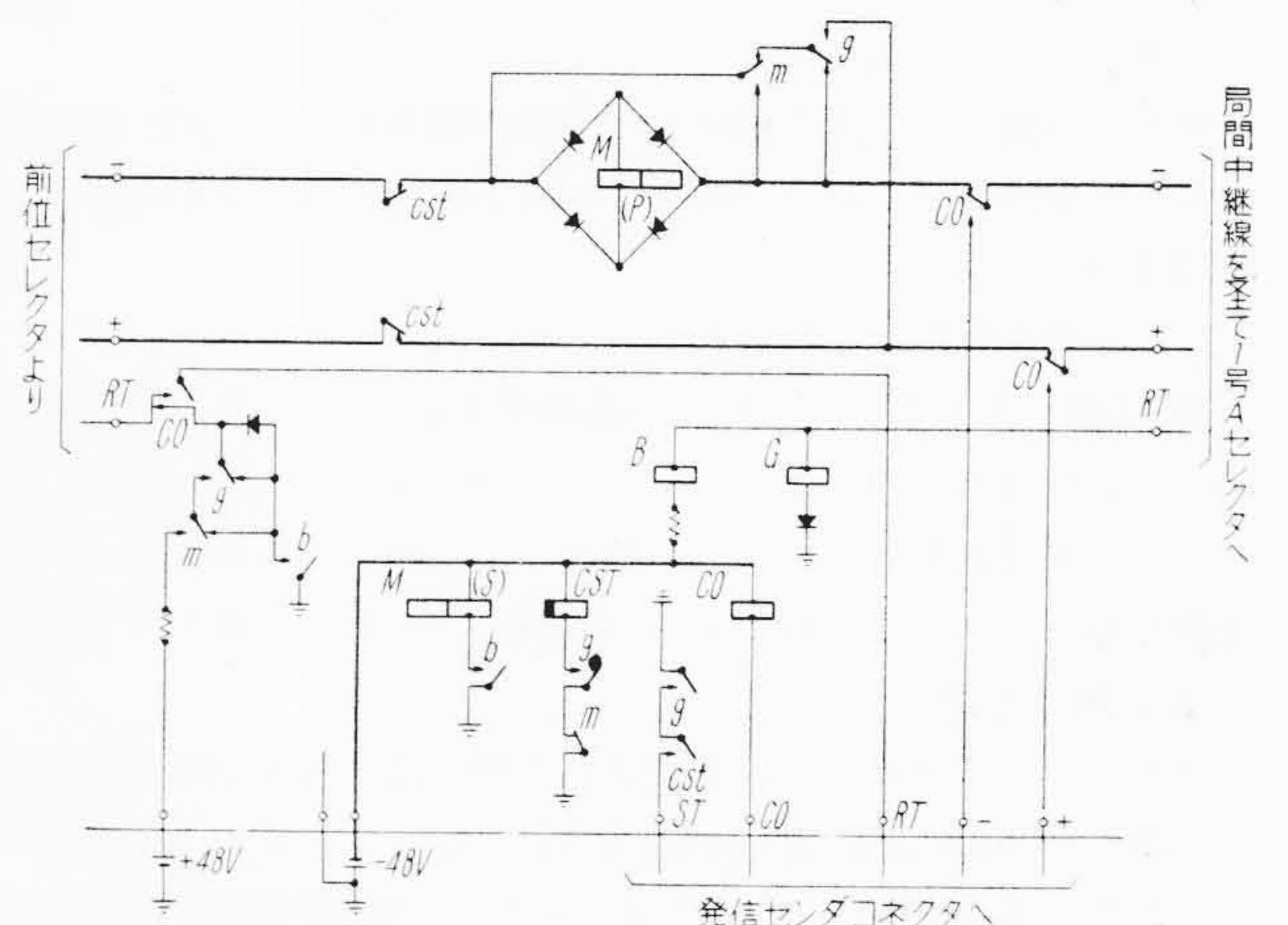
5.1 出トランクにおける ZZZ 呼と SATT 呼の識別

ZZZ 装置と SATT 装置がタンデム局に集中されると、その両方へ接続される呼が分局の出トランクを通ることになる。出トランクは後位の装置より送られる信号の組合わせで、そのいずれに接続されたか判別する。

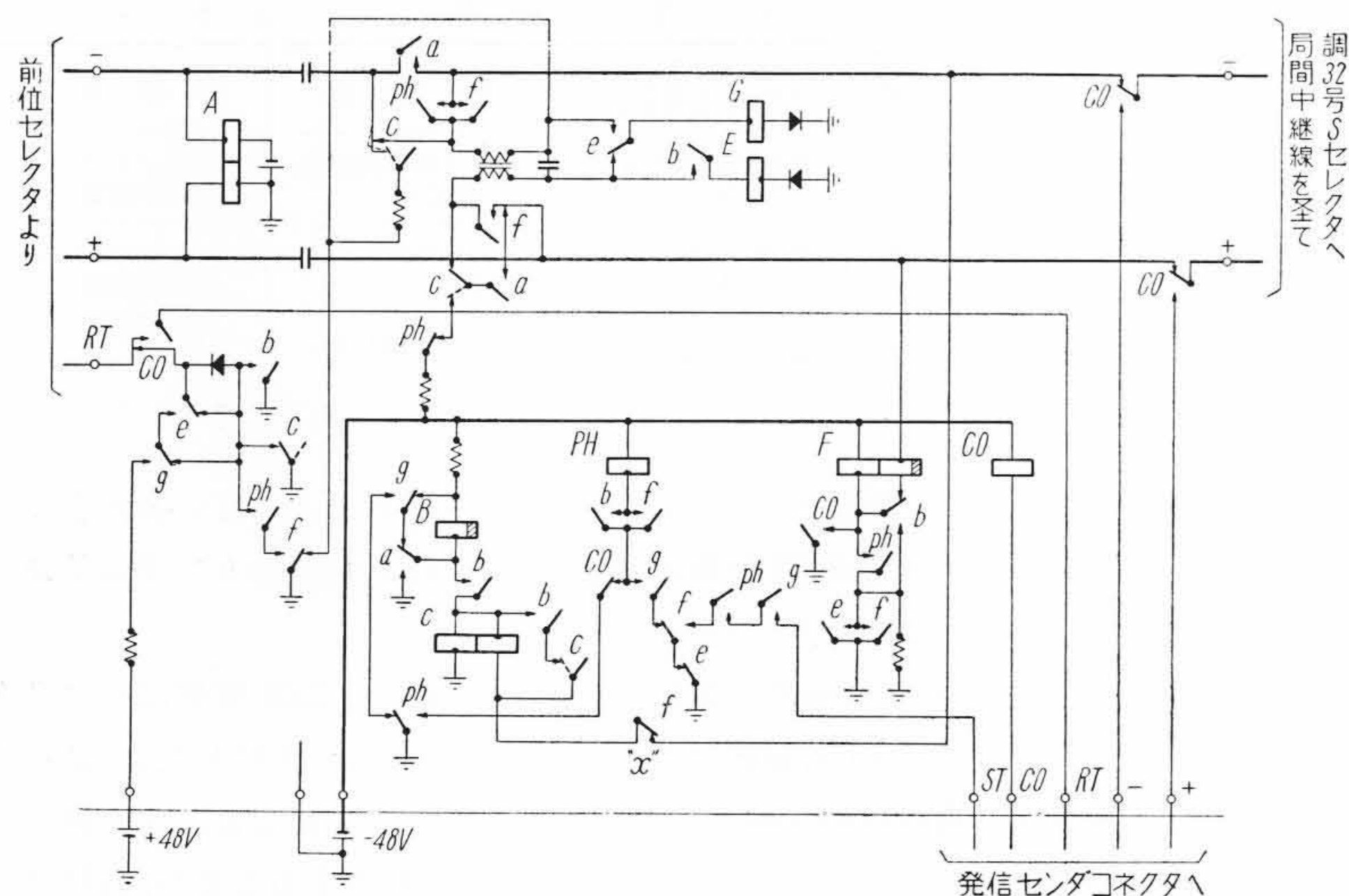
(1) 局間中継線が3線の場合

第11図に出トランク(A)の回路略図を示す。まず本装置に着信すると、Bリレーが動作し前位のスイッチを保持する。

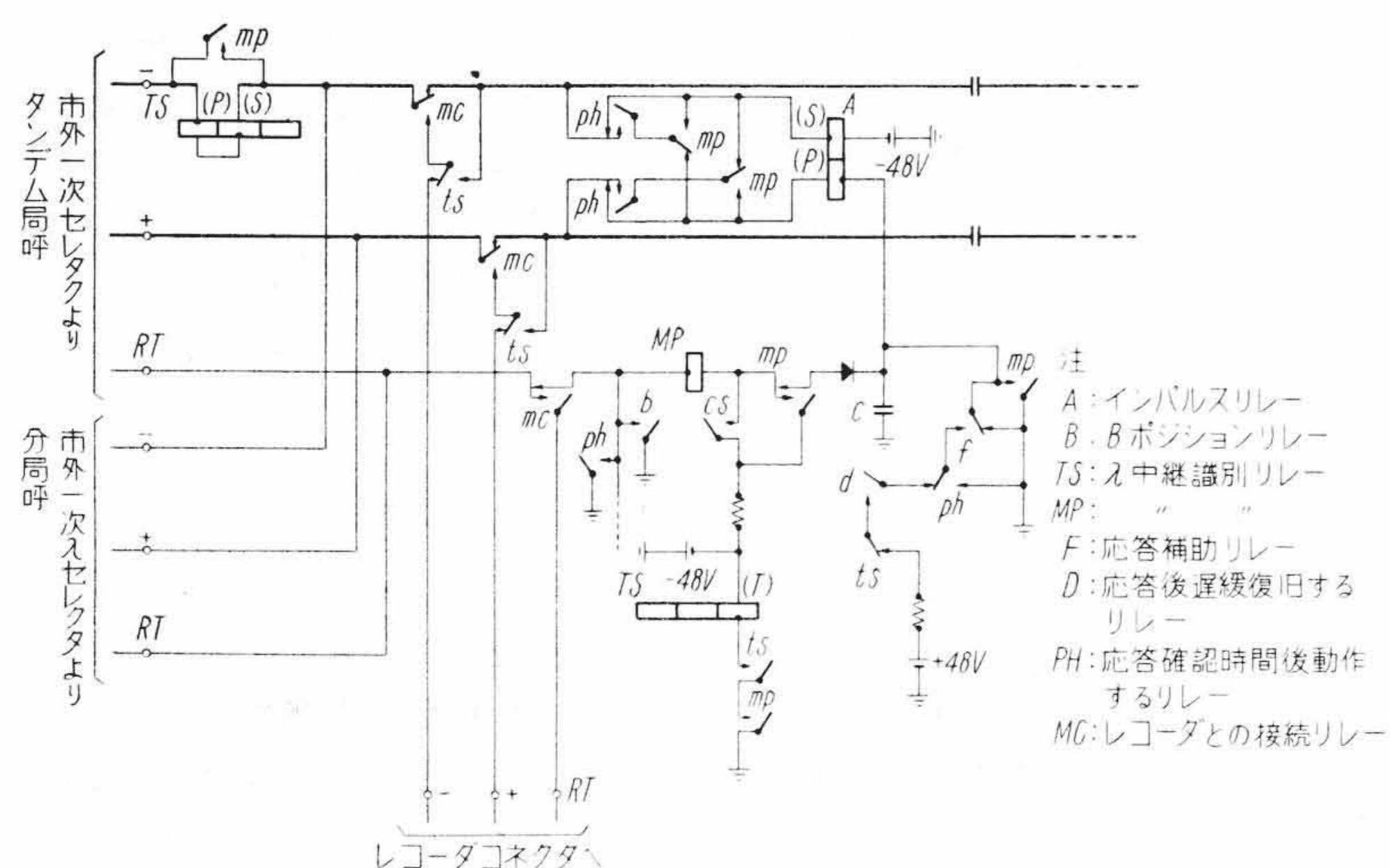
ZZZ レピータに接続された場合は、後位からの度数登算パルスでGリレーが動作すると、通話線にブリッジにMリレーの(P)巻線がはいりMリレーが動作する。Mリレーの(S)巻線はBリレーの動作で電流が流れるが、それだけでは動作せず、(P)巻線が励磁されて初めて動作し、いったん動作すると自己の接点で(P)巻線



第11図 調32号S出トランク(A)回路略図



第 12 図 調 32 号 S 出 ト ラ ン ク (B) 回 路 略 図



第 13 図 チ ケ ッ テ ン グ ト ラ ン ク 入 中 継 線 識 別 回 路

を短絡するが、(S)巻線の励磁だけで保持する。Mリレーが動作するとGリレーの動作により、ZZZレピータより送出される登算パルスの中継し、分局の加入者度数計を動作せしめる。

チケッティングトランクに接続された場合は、通話終了後チケッティングトランクがレコーダを捕捉し、レコーダがRT線に(+)電池を送出し、出トランクのGリレーが動作する。しかしこの時(+)線は断線状態にあるので、Mリレーは動作せず、CSTリレーが遅延動作しST端子に地気を出して発信センダコネクタを起動し、発信センダを捕捉する。

すなわち後位からRT線に(+)電池が送られてきた時、通話線がループを作りMリレーが動作すればZZZ呼、ループがなければSATT呼であると判別する。

(2) 局間中継線が2線の場合

第12図に出トランク(B)の回路略図を示す。ZZZに着信した場合の動作はA-3メータパルスレピータの場合と同様であり、後位よりの電流逆転でEリレーが動作し、以後(-)線に送出される度数登算パルスによりGリレーが動作し、これを中継して分局側のRT線に再送出する。

チケッティングトランクに接続された場合は、被呼加入者が応答した時、(+)線に(+)電池が送出され、Gリレー続いてPHリレーが動作しSATT呼である判別をする。応答確認時間が経過すると、通話線の電流方向が逆転し、Eリレーが動作する。続いて

Bリレーの動作で半動作していたFリレーが全動作し、PHリレーとFリレーが互に保持回路を作り合い、かつRT線に地気を出して、発信加入者が受話器をおろしても発信番号の検出が終了するまで発信回線は開放しない。

通話が終了しチケッティングトランクがレコーダを捕捉すると、Eリレーは復旧する。またレコーダから(+)線に(+)電池を送出しふたたびGリレーが動作する。Gリレーの動作で発信センダコネクタの起動線に地気を出し、発信センダを捕捉する。

不完了呼またはZZZ呼の場合、発信回線はBリレー復旧後、Cリレー復旧中RT線の地気を除いて発信回線を開放し、以後後位が完全に復旧し、Cリレーが動作するまで閉塞する。

出トランク(B)は後位スイッチの起動、保持は(-)線で行い、後位よりの電流反転の前に(+)線に(+)電池がきた場合はSATT呼、こない場合はZZZ呼であると判別する。

5.2 チケッティングトランクにおける入中継線の識別

チケッティングトランクはタンデム局に集中して設置され、タンデム局の呼も分局の呼も両方扱い、かつ分局よりの中継線が2線の場合、3線の場合があるので、その三つの場合に応じ、チケッティングトランクの動作が変わるとともに、レコーダへその区別を転送しなければならない。

今回当社が製作した方式は、タンデム局と分局は入中継線のルートを分けて判別し、分局の中継線が2線式か3線式かは、通話線の中点に地気が出ているかどうかで判別する方式である。第13図にタンデム局の識別回路を示す。

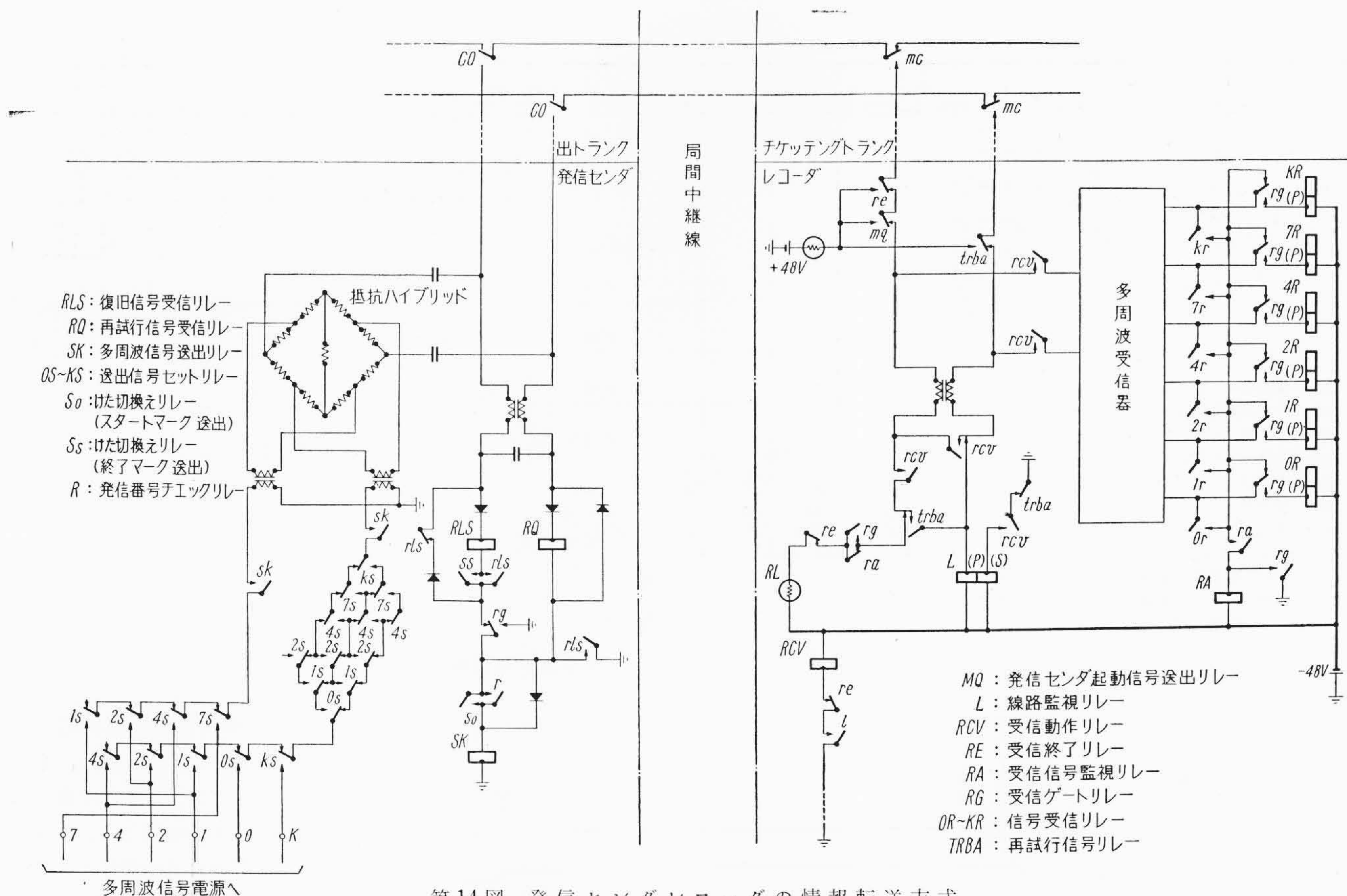
タンデム局の呼の場合は、入線が分局の呼と別であり、チケッティングトランクに着信した際Aリレーと直列でTSリレーが動作し、MPリレーを動作させるとともに、(T)巻線で自己保持する。

分局の呼の場合はTSリレーは動作しない。被呼加入者が応答しFリレーが動作した時、Aリレーの(P)巻線を通し(+)電池を送出する。この信号により出トランク(B)はSATT呼であることを判別する。DリレーはFリレーの動作後100ms程度で復旧する。この時分局の出トランクが出トランク(A)の場合は加入者電話機回路を通してループができてMPリレーが動作し、自己保持する。出トランク(B)の場合は中点に地気が出ているのでMPリレーは動作しない。

応答確認時間が終了するとPHリレーが動作し、前位が出トランク(B)の場合は電流方向を逆転するが、タンデム局呼または出トランク(A)の場合は電流方向を逆転せしめない。これは逆流式登算局において加入者度数計を誤動作させないためである。

5.3 発信センダからレコーダへの情報転送方式

レコーダはチケッティングトランクから捕捉され、分局の呼である表示を受けると、まず出トランクへ発信センダ起動信号を送る。出トランクが発信センダを捕捉すると通話線が出トランクおよびチケッティングトランクを経由して発信センダ、レコーダを結ぶことになる。レコーダはこの通話線を通して、発信センダの捕捉の確認、多周波符号の送出制御、再試行および復旧信号の送出とその確認を直流信号を用いて行い、一方交流回路で多周波の伝送回路を作る。第



14図の関係回路図により説明する。

出トランクが発信センダを捕捉し発信センダの So リレーが動作すると、レコーダの L リレーが動作する。L リレーは高抵抗であり、この時 SK リレーは動作しない。L リレーの動作で発信センダへの接続を確認し、レコーダの RCV リレーを動作させる。RCV リレーの動作で通話線を並列にして、抵抗ランプ RL を経た電池を送出し発信センダの SK リレーを動作させる。SK リレーの動作で発信センダは多周波符号により第1の符号を送ると同時に、送信のけた切り換え回路を次へ進める準備をする。レコーダは RCV リレーの動作で RG リレーが動作し、多周波受信器の出力を OR~KR の信号受信リレーで受ける。RA リレーは RG リレーの動作で動作する。OR~KR の動作を 2 out of 6 でチェックし、正しいことを確認すると RG リレーを復旧させるとともに、情報の蓄積およびそのチェックに移る。OR~KR リレーは(S)巻線で保持する。蓄積が行われかつ蓄積が正しく行われたことのチェックが完了するとふたたび RG リレーが動作する。

一方 RG リレーの復旧で発信センダの SK リレーは復旧し、多周波符号の送出をとめると同時にけた切り換え回路を次へ進めて、第2番目の符号を送出する準備をする。多周波符号の送出が止み、多周波受信器の出力がなくなると、これを確認して RA リレーが復旧する。RA リレーの復旧で、ふたたび(-)電池を発信センダへ送り SK リレーを動作させて、第2番目の符号を送出せしめる。したがってレコーダの多周波受信器の出力まで第2番目の符号が到着し、蓄積が終了して RG リレーが動作するのを待つ。RG リレーが動作すると、ふたたび OR~KR リレーが動作して、次の符号のチェック蓄積に移る。

発信番号の転送が終了し、終了符号を受信すると、レコーダの RE リレーが動作し(-)線に(+)電池を送出する。これを受けて発信センダの RLS リレーが動作し、発信センダは出トランクの CO リ

レーの保持地気を切り復旧させる。L リレーは RCV リレーの復旧で保持回路を切られたのちも、発信センダより(+)線に出ている地気で保持しているが、出トランクの CO リレーの復旧で、この地気を断たれて復旧する。これで発信センダの復旧を確認する。

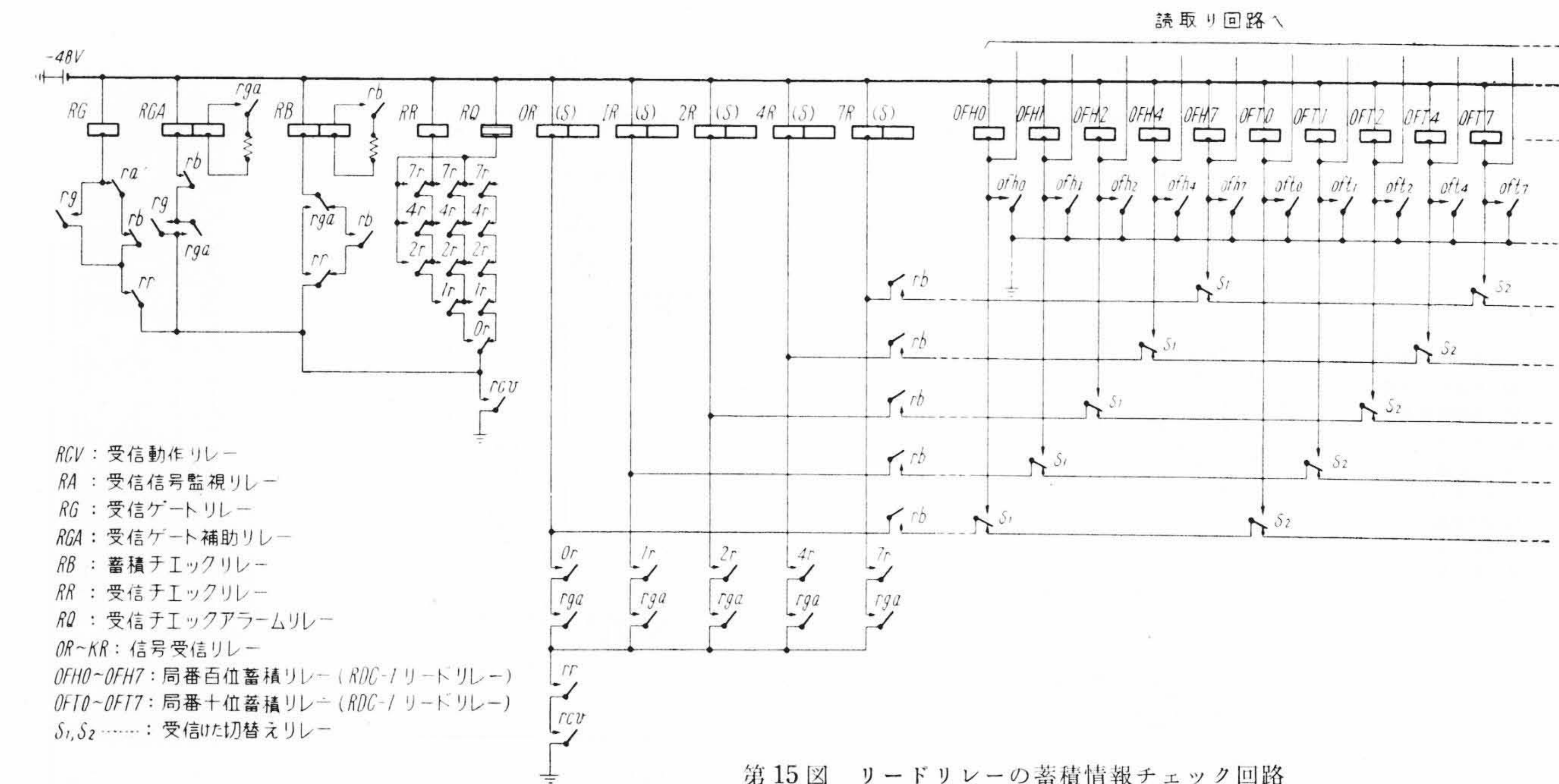
情報の転送に誤りがあり再試行を行う場合は、レコーダの TRBA リレーが動作し発信センダに対し、(+)線に(+)電池を送出する。同時にレコーダで L リレーを(-)線に接続する。発信センダの RQ リレーが動作すると、(-)線を切断し L リレーを復旧せしめる。L リレーの復旧で再試行信号を発信センダが受信したことを確認する。

多周波信号を確認方式で送出せしめることは、伝送速度を早くできる特長があるが、さらにレコーダで蓄積を行っている間に、発信センダは次の符号を送り出して準備しているのでむだな時間がない。また多周波信号の送出を制御する直流信号を、通話線の両線を並列にして送っているため(+)(-)線間の電圧に変化なく、多周波信号に妨害を与えないので誤動作を起すことはない。

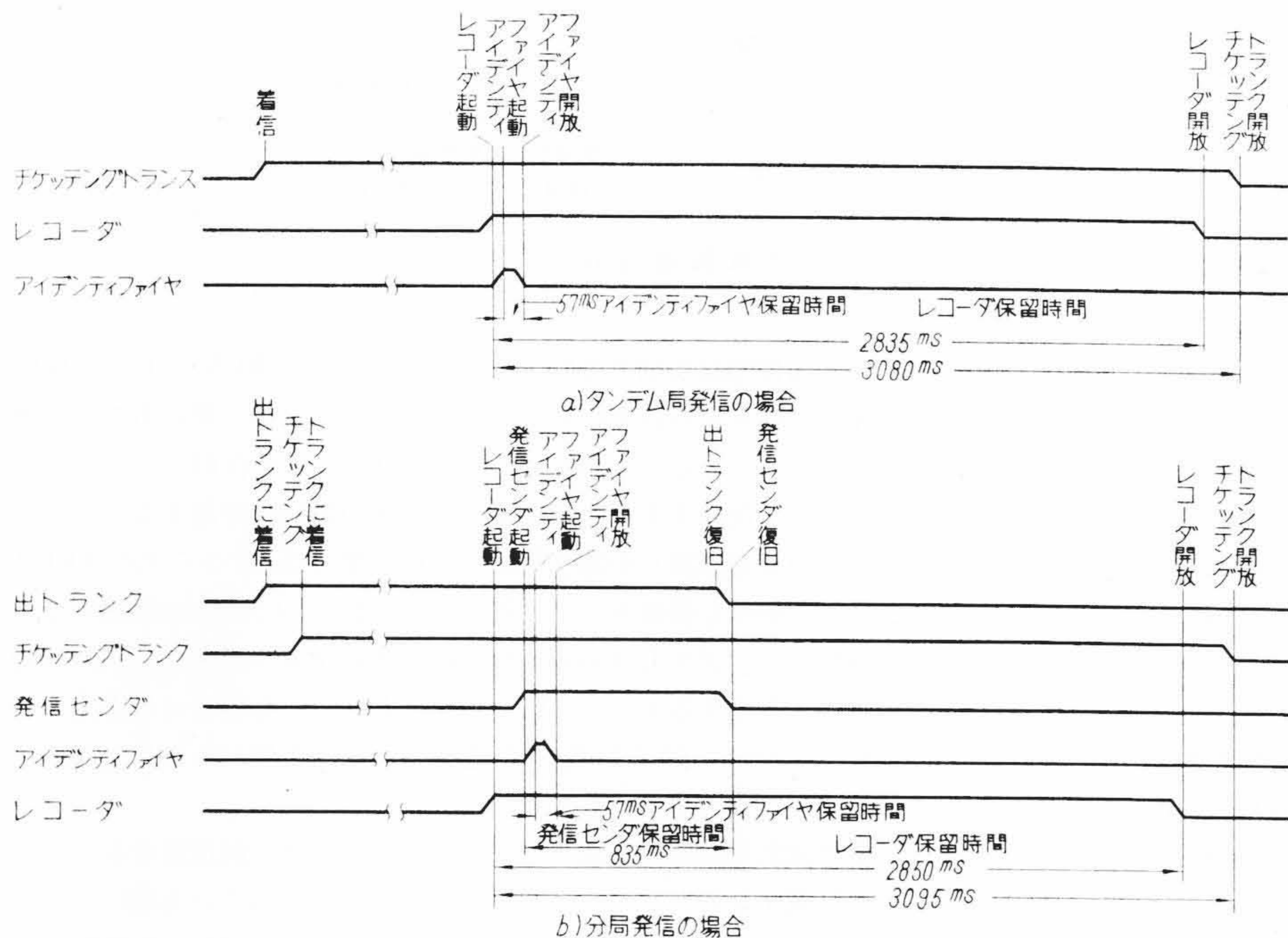
5.4 リードリレーの蓄積情報のチェック

レコーダにおいて、発信センダから送られた発信番号の一部は、リードリレーで蓄積しているのであるが、この蓄積が正しく行われたかどうか確認する方法として、リードリレーがマーク接点だけしかもたないため第15図に図示する方式を採用した。

蓄積すべき情報は OR~KR リレーにより受信され、RR リレーでチェックされる。RR リレーの動作で RB リレーが動作し RGA, RB リレーの接点を通し OFH 0~OFH 7 リレーに情報が蓄積される。リードリレーの動作に十分な時間を経て RGA リレーが復旧する。RGA リレーが復旧すると、OR~KR リレーは RB の接点、OFH 0~OFH 7 リレーの動作接点を通して保持される。したがってある時間を経て RB リレーが復旧し、OR~KR リレーが復旧し、続いて RR リレーが復旧し、次の蓄積に移るが、もし蓄積に誤りがあ



第 15 図 リードリレーの蓄積情報チェック回路



第 16 図 保留時間のタイムチャート

ると RGA リレーが復旧した時、OR~KR リレーのうちあるものが復旧する。したがって RR リレーが復旧し RQ リレーが動作して警報を出す。本方式は信号の受信リレーを用い、それが動作を続けることで蓄積のチェックを行っている。

6. 各機器の諸特性

6.1 各機器の保留時間特性

共通装置の保留時間はその機器の設備数を決めるものであり、発信センタの保留時間は多周波信号の送出速度により、またレコーダの保留時間はパーフォレータのさん孔速度により決められる。

保留時間のタイムチャートを第 16 図に示す。多周波信号の送出速度は 1 数字約 80 ms、さん孔速度は 1 数字当り約 112 ms である。

6.2 メータパルスの伝送ひずみ

ZZZ レピータから送出された度数登算パルスは出トランクに中継

されて分局の加入者度数計に送られる。この時中継されたパルスを、もとのパルスと比較した結果を第 4 表に示す。この結果は 10 ms 以下のひずみであり、度数登算パルスは通常メーク時間 300 ms、ブレイク時間 200 ms であるのでほとんど問題とならない。

6.3 チケッティングトランクのインパルス計数回路

チケッティングトランクの計数回路はダイヤルインパルスの計数のほか、時数の計数にも用いるので消費電力の少ないことが望ましい。計数リレーのコイル抵抗を高くするとともに、リレー動作後は直列に抵抗をそう入することにより、消費電力の減少を計った。計数回路の動作限界を第 17 図に示す。

6.4 出トランク(B)の動作限界

出トランク(B)のCポジションリレーは、(S)巻線が短絡されない状態では、復旧時間が 35~70 ms であり、前位スイッチの瞬間開放の時間を与え

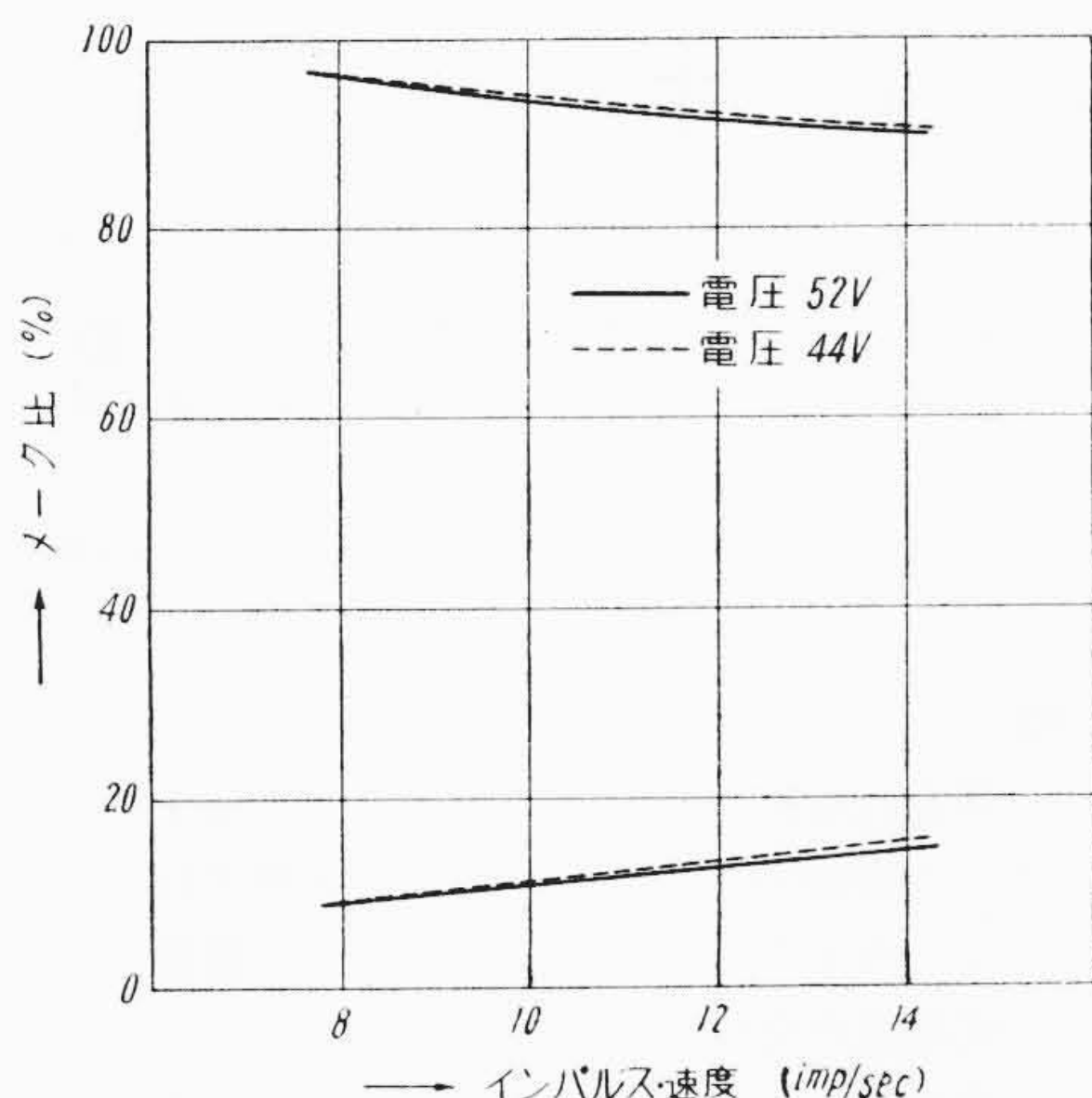
る。また(S)巻線が短絡された場合は復旧時間がのびて、Cポジションリレーとして、一連のダイヤルインパルス中動作を継続する。瞬間開放の時間は機番 1 は 70 ms、機番 2 は 51 ms であり、Cリレーの動作限界は第 18 図に示す。

7. 結 言

以上、調 32 号 SATT 式課金装置の概要とその特長について述べ

第 4 表 登 算 パ ル ス の 中 継 ひ ず み

機 種	局開中継線抵抗 (Ω)	測定値メーク時間のひずみ	
		機 番 1	機 番 2
調 32 号 S 出トランク(A)	RT線 600	-9 ms	-8 ms
調 32 号 S 出トランク(B)	片 線 600	-2	-3
調 32 号 S セレクタ	—	-7	-8



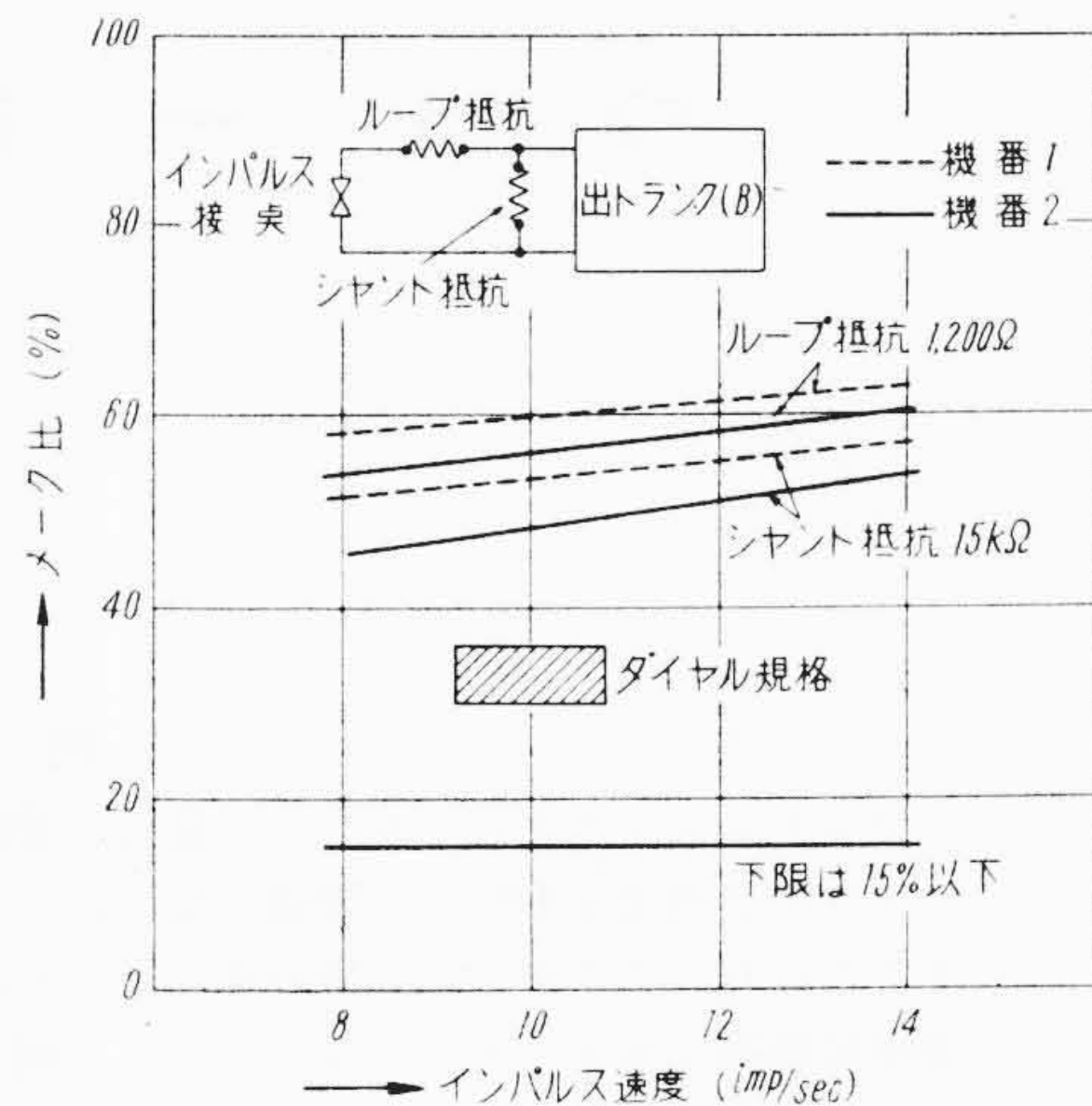
第 17 図 チケッティングトランクインパルス計数回路の特性

てきたが、各装置について経済性ととも、安全性が十分考慮して設計されているため、東京市外局における商用試験においても、安定な動作を行い、今後十分実用に供しうることがわかった。

本方式の特長としては発信番号の通話後検出、チケッティングトランクのタンデム局集中、再試行機能、ZZZ 装置との併設、各装置の小形化、経済化があげられる。

日本電信電話公社においては調 32 号 SATT 式課金装置の試作を基として、現在 SATT の名称が、アメリカにおいて現用に供されている SATT 方式の模倣ではなくわが国独自の構想により実用化を行ったものであること、また A 形のみならず、H 形交換機にも実施可能な方式であることより、Strowger の頭文字を用いることは不適當であるので、TTT 方式 (Toll Tariff Ticketing 市外料金自動記録装置) と改称され、さらに検討を進められている。

TTT 方式の今後の問題点として、ZZZ 装置との関連性、CAMA



第 18 図 出トランク (B) の動作限界

方式との関連性、また装置のいっそうの経済化などがあげられるが、これらについては日本電信電話公社のご指導により、引続き検討を進めて行きたい。

最後に、本装置試作に際し終始ご懇篤なご指導をいただいた日本電信電話公社施設局美間氏、技師長室上遠野氏、荒木氏、計画局田場氏に厚くお礼申しあげるとともに、ご指導をいただいた日立製作所戸塚工場の上司の方々、ならびにご協力くださった関係各位に深く感謝の意を表する。

参 考 文 献

- (1) 広田、美間：施設 Vol.9 No.6 (昭 32-6)
- (2) 辻：施設 Vol.9 No.9 (昭 32-9)
- (3) 木村、吉川：日立評論 41, 422 (昭 34-3)
- (4) 中野、大塚、平子：日立評論 38, 1153 (昭 31-9)
- (5) 中野、二見、大塚：日立評論 別冊 18, 14 (昭 31-12)



新 案 の 紹 介



実用新案 第 502848 号

久 保 沢 稔

ク レ ー ン の ブ ー ム 巻 上 制 限 装 置

ブームの起しが危険な角度になると基部に設置した接触棒がブームで押される。この接触棒は二本のロッドを介して俯仰ドラムのラチェットをはずし、同時にブームハンドルを上げの位置から中立の位置にもどす。

ブームハンドルが中立の位置にもどるとクラッチがはずれてブレーキがかかり、俯仰ドラムの停止によってブームの過巻が防止される。

ブームハンドルを下げの位置に動かせばブレーキがゆるみ、ブームは自重で倒れて過巻状態から脱出する。

ブームが過巻によって停止するとき、二本のロッドの一方には差動用のギャップ S が設けてあるので、ブームを支持するラチェットは常に最先にはずされるから、ブームの巻上操作を行わずただちに下げの操作に入ることができる。

この装置は構造が比較的簡単で動作も確実であるところから、現在 U106 形万能掘削機のブーム巻上制限装置として使用されている。(鳥塚)

