

# SATT 方式 の 考 案

— Strowger Automatic Toll Ticketing System についての調査および試作例 —  
 A Study on the Strowger Automatic Toll Ticketing System

中野 富士雄\* 大塚 英次郎\* 平子 叔男\*

## 内 容 梗 概

自動式電話加入者が、同一都市（同一加入区域）以外の自動局加入者と通話を行う場合、市外扱者の介入なしに加入者の直接ダイヤルだけで目的加入者に接続する方式では、通話および料金に関する必要な諸情報を自動的に交換証に記録するかまたは度数計を複数登算させる必要がある。この前者を一般に自動交換証作成方式と呼び、特にストロージャ式自動交換機に適用される自動交換証作成装置を SATT (Strowger Automatic Toll Ticketing) 装置と称する。後者は近距離市外交換には適している面もあるが普遍性が少ないのでここでは触れないことにする。SATT方式は諸外国では古くから実用化されており、その方式にも適用される交換機の種類により各種の方式があるが、各国共それぞれ独特の方式を採用している現状である。最近輸出向自動交換機の附帯設備として SATT 装置の開発実用化の必要に迫られ、同方式の調査研究を行つたが、今回モデルセットとして経済性に主眼点をおいた SATT 装置を試作したのでその装置の概要について述べる。

## 〔I〕 緒 言

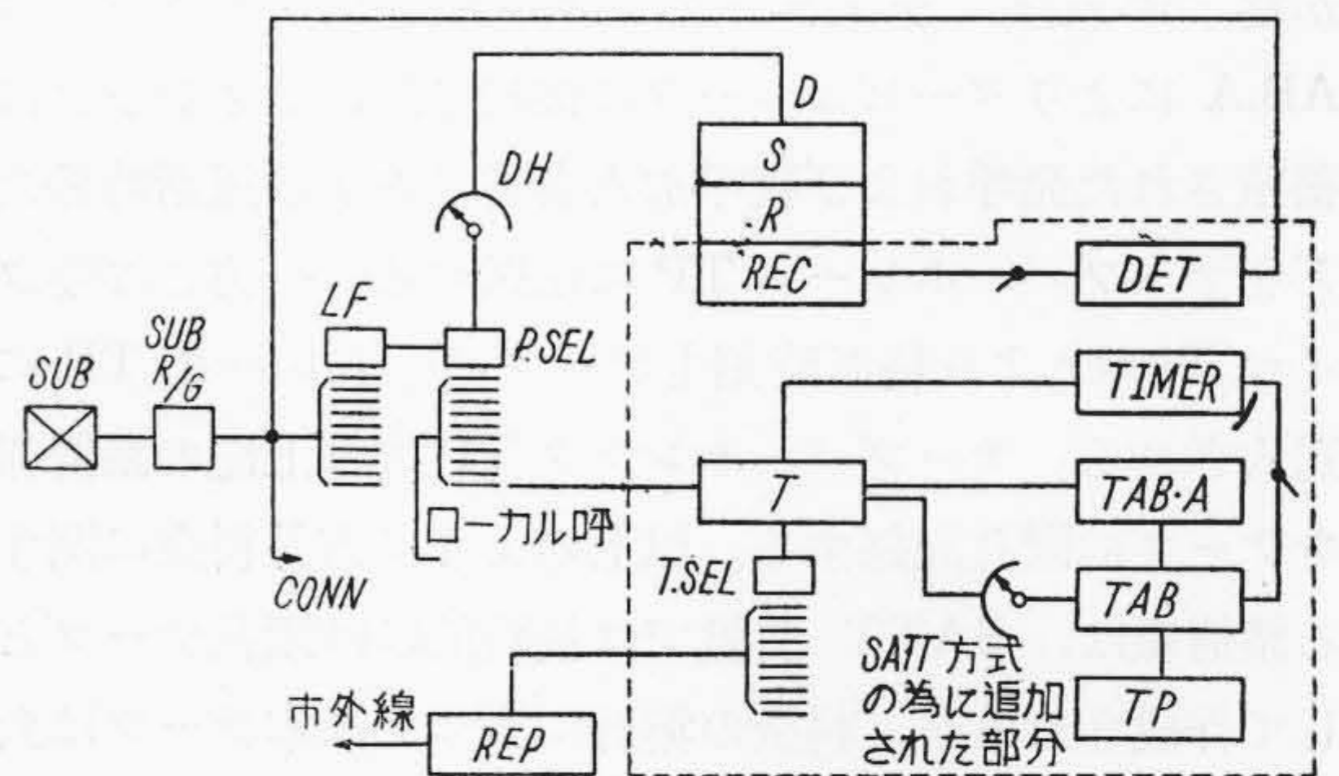
近来市内電話交換自動化の促進にともない、市外電話交換の自動化も焦眉の急務となつたので、各国共究極の目的を全国市外ダイヤルの自動化において総合技術の粋を集め、実用化に努力している。その実用化に当りもつとも問題となるのが市外通話料金の登算方式である。市外料金の登算方式が特に問題になる理由は、技術的にみて従来の交換機が通話接続を第一目的として考慮されており、そこにさらに料金登算装置を追加設備する点にある。すなわち現在大部分を占めている従来のストロージャ式自動交換機は、飽くまでも市内通話接続を主目的として考慮されているので、市外料金自動登算機能を附加する場合技術上非常に制限を受けるのである。市外自動料金登算方式は大別して近距離市外通話を対称とした複数登算方式と、遠距離市外通話を対称とした自動交換証作成方式とがある。前者にはたとえば ZZZ 方式あるいはカールソン方式があるが、本方式では市外通話接続の記録が残らないので、料金単位が大きな市外通話接続には使用できない。後者には AMA 方式および SATT 方式があり、AMA方式はクロスバー交換機に、SATT方式はストロージャ交換機に適用される自動交換証作成方式である。本方式では、発信加入者番号、被呼加入者番号、通話時分、通話月日時刻、あるいはそのほかトラフィックに必要な諸情報などを自動的に記録するので、全国市外ダイヤルを計画する場合は本方式が必然的に要求される。なお自動交換証作成方式は、究極にはすべて自動市外接続に使用されるものであるが、過渡的な使用法としてたとえば CLR 方式のような半自動市外接続方式にも適用できる。すなわち現在は市外台扱者が通話を監視しながら

料金に関する諸情報を交換証に記入しているが、SATT装置を導入すれば、市外台扱者は通話接続の取扱いを行うだけですみ、今まで交換証に記入していた諸情報は自動的に記録されるので、扱者の交換負荷は大幅に削減され、加入者のサービスも向上する。以上のように SATT方式は適用される交換方式が全自動であるか、半自動であるか、あるいはディレクタ方式であるか、ノンディレクタ方式であるかにより、各種の方式が考えられるが、本文では代表的な SATT 中継方式、試作 SATT 装置および SATT 装置における諸問題点について述べる。

## 〔II〕 SATT 方式について

前述のように SATT 方式は、その適用される交換機の種類により各種の方式があるが、いずれも下記のような機能をなんらかの方法で行つていることは共通である。

- (a) 発呼加入者の番号および級別の検出
- (b) 被呼加入者番号の検知
- (c) 通話中 (a) および (b) の情報を蓄積する



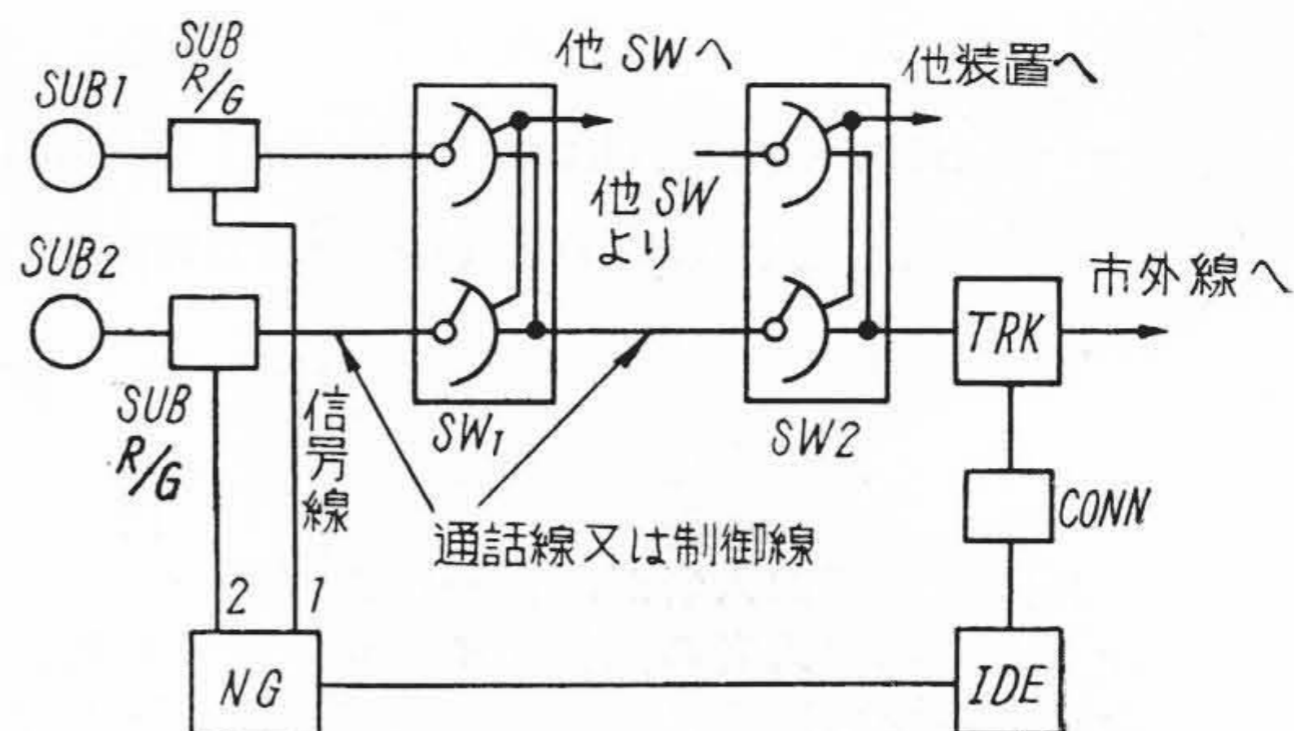
第1図 SATT 中継方式の一例  
 Fig. 1. A Example of SATT Trunking Diagram

\* 日立製作所戸塚工場

- (d) 通話時分の計数および蓄積
- (e) 通話開始時または終了時にそのときの時刻を記録
- (f) 上記の情報を記録(たとえばテープに鑽孔して)する

SATT装置の諸機能を検討するために一例として第1図に代表的なSATT方式の中継方式図を示す。本方式は米国のA.E. Co.(Automatic Electric Co.)で実用化されているデレクタ方式に適用された方式で、その動作の概要について述べる。第1図において点線で囲まれた部分がSATT機能を追加したための附加装置で、まず加入者が受話器を上げれば加入者線はラインファインダLFを経て一次セクタP. SELに延長され、さらにデレクタハンタDHを経てデレクタDに延長される。つぎに加入者がダイヤルすれば、局番号および加入者番号はすべてデレクタDに蓄積され、局番号により市外呼であることがわかれば、局番号は適当に変換されてセンダSより一次セクタP. SEL, ティケッタT, 市外セクタT. SELおよびレピータREP. を通つて遠方局へ送出される。一般に4数字の加入者番号はそのまま送出され被呼加入者が呼出される。以上は普通のデレクタ方式の動作であるが、SATT方式ではそのほかに発呼および被呼加入者番号をティケッタに蓄積する必要がある。そこでデレクタDは発呼加入者番号検出器DETを起動させ、発呼加入者の番号および級別を検出して番号蓄積器RECに一旦蓄積する。発呼加入者番号の検出および蓄積が終れば、ダイヤルされた被呼加入者番号と共に通話線路とは別のルートでティケッタにその情報が転送される。以上の情報の転送はほとんど交換接続の間に行われ、情報の転送が終れば共通機器であるデレクタDは復旧する。なお発呼加入者番号検出器DETの保留時間は数百ミリ秒程度で、その動作はOne at a Time Baseで行う。したがって通話の監視はすべてティケッタにより行われ、通話時分の計数蓄積も本装置で行う。通話が終了すれば、ティケッタはタービュレータアロットAB.Aによりタービュレータに接続され、ティケッタに蓄積された発呼および被呼加入者番号および通話時分などをテープパーホレータTPに転送する。一方この時タイマTimerより終話時刻もテープパーホレータTPに送入される。テープパーホレータTPでは上記の諸情報をテープに鑽孔記録する。以上のように市外料金に関する諸情報は、SATT装置では最終的には鑽孔テープとして作成されるが、料金の集計に当つては本テープは会計用カードに変換され、会計機によつて行われる。

上記のSATT装置の機能の中で、特に技術的問題を含むものとしては(a)および(c)項の2点が考えら



第2図 発呼加入者番号検出方式  
Fig. 2. Identification System

れる。すなわちSATT装置における発呼加入者番号の検出および通話中の諸情報の蓄積法には各種方式がありまたそれぞれ特長を持っているので、次項でさらに詳しく検討することにする。

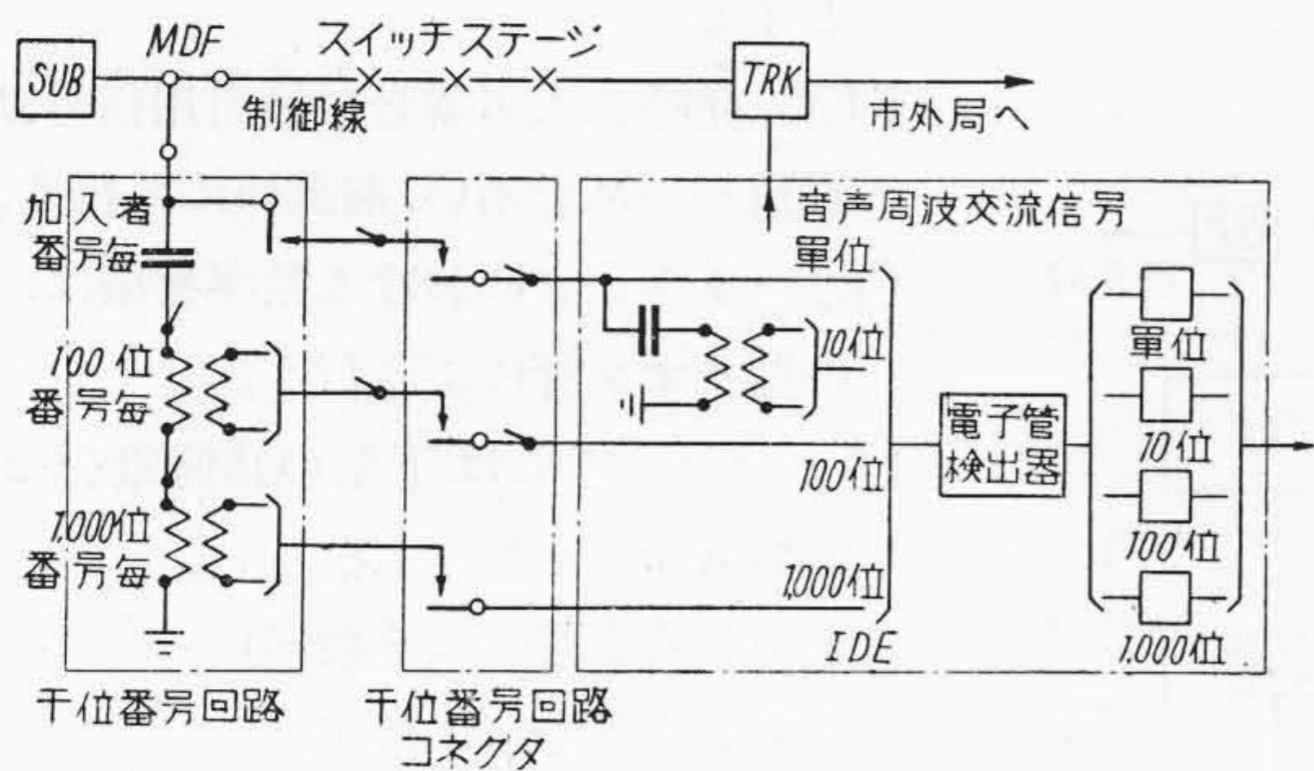
### 〔III〕 発呼加入者番号の検出方法

SATT装置における発呼加入者番号の検出機能はもつとも重要な部分であり、各国各様の方式が実用化されている。なお発呼加入者番号の検出法には、加入者に手数をかける方式たとえば発呼加入者に被呼および発呼加入者番号をダイヤルさせる方式、あるいは半自動市外接続の場合自己の番号を扱者に告げさせる方式などがあるが、本文では自動的に行う検出法についてのみ述べる。

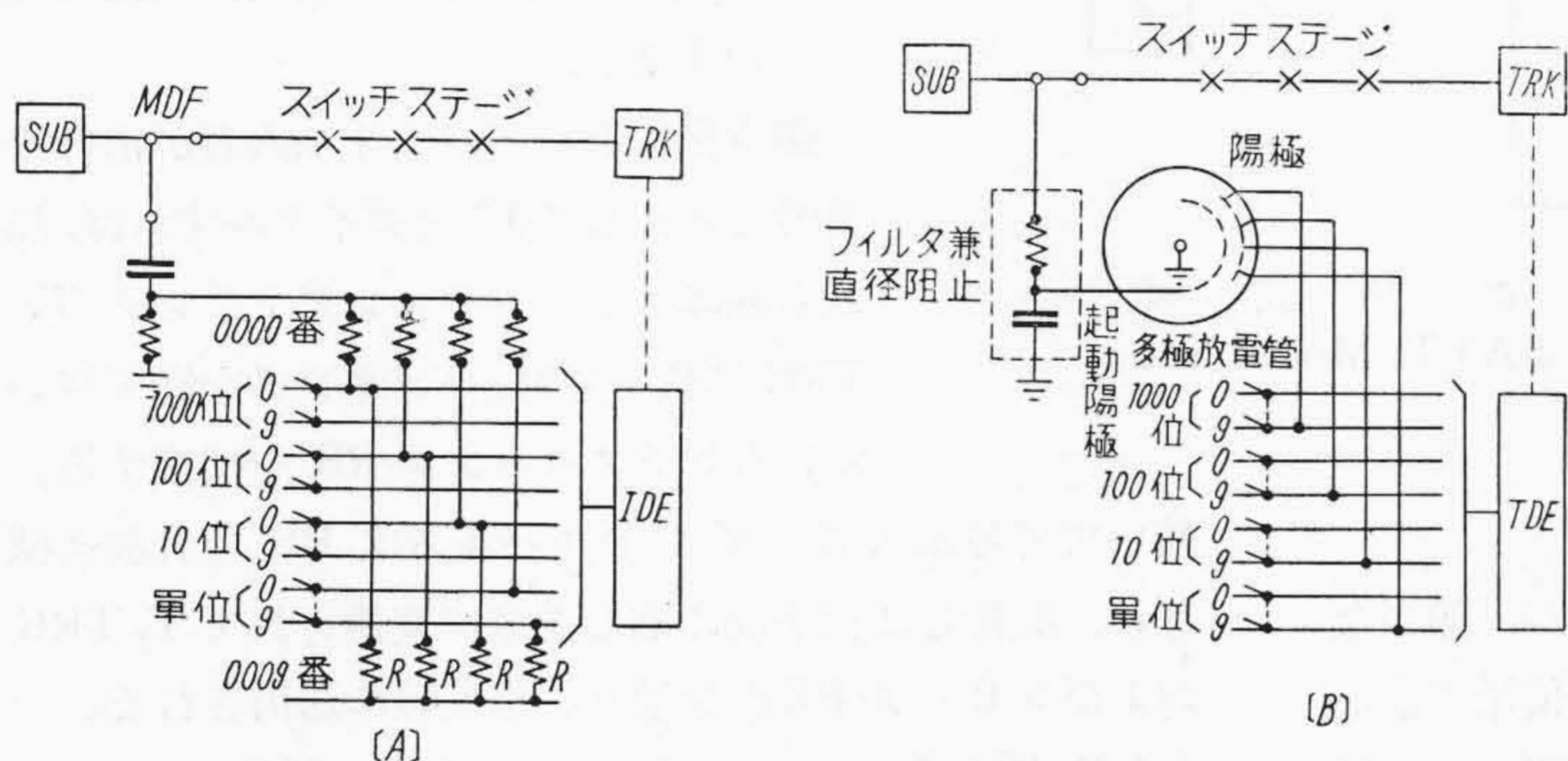
発呼加入者番号検出方法には、大別してLocation SystemとIdentification Systemとの2種類がある。前者はある装置または機器の番号で発呼加入者の位置を表示するもので、後者は発呼加入者番号を直接検出するものである。

Location Systemは主にAMA方式で採用されているもので、SATT方式ではラインファインダ局に一部使用されているのみである。したがってSATT装置の発呼加入者番号検出法は大部分がIdentification Systemであり、ラインスイッチ局にもラインファインダ局にも使用できるものである。

Identification Systemの原理図を第2図に示す。SATT方式では、かならず市内接続用スイッチを数段経た箇所が発呼加入者番号を検出する必要がある。したがって検出用の信号はすべて市内接続スイッチを通して送出する必要があるため、非常に制限を受ける。今図のトランクTRKにおいて発呼加入者番号を検出蓄積するものと仮定する。トランクTRKがまずコンネクタCONNを通してアイデンティファイヤIDEを捕捉起動すれば、アイデンティファイヤIDEよりコンネクタCONN, トランクTRK, SW<sub>2</sub>およびSW<sub>1</sub>を通して加入者回路



第3図 発呼加入者番号検出方法 (A)  
Fig. 3. An Example of Identification Method



第4図 発呼加入者番号検出方法 (B)  
Fig. 4. An Example of Identification Method

Sub R/Gへ検出用信号が逆送される。検出用信号は加入者ごとに設けられた信号線を経て番号群 NGへ導かれ、発呼加入者番号に対応する回路素子に信号をあたえ必要な機器を動作させる。検出された番号はさらにアイデンティファイヤ IDEに送られ最後にトランク TRKに蓄積される。勿論検出用信号の送出は One at a Time Baseで行われなければならない。また検出用信号は、加入者のダイヤルに妨害をあたえないように制御線を通して送出されるのが普通である。一例として第3図および第4図に発呼加入者番号検出法の海外における実例を示す。第3図では検出用信号としては低周波の音声周波交流信号が用いられ、番号群の回路素子には変成器を用い、その信号検出は電子管で行っている。アイデンティファイヤが起動されれば、コネクタを経て1,000位番号回路に接続され、一方トランク TRKを経て発呼加入者に接続されているスイッチの制御線に、変声周波信号が逆送される。電子管検出器は最初1,000位線に接続されており、1,000位番号ごとの変成器の中の一つに現われる信号を検出し、それに対応する1,000位群リレーの1箇を動作させ、検出器を今検出された1,000位番号に属する100位番号線に切換る。以下同様にして検出器は単位の

番号まで検出して、発呼加入者番号をトランク TRKに転送する。本方式では、検出器をリレーにより3段階に切換えて使用しているの、検出器そのものは簡単になるが、動作時間が比較的大で、またリレーを沢山用いるのであまり好ましくない。これに対して、第4図は切換えを行わない方式で、番号群回路の回路素子として(A)は抵抗を、(B)は多極放電管を用いたものである。検出用信号の送出方法は第3図の場合とまったく同様であるが、信号受信の際(A)の場合は抵抗を通して、(B)の場合は放電管を通して各桁を同時に検出するのがことなるだけである。このように切換えを行わない方式では、検出時間は非常に早い。加入者ごとに抵抗あるいは放電

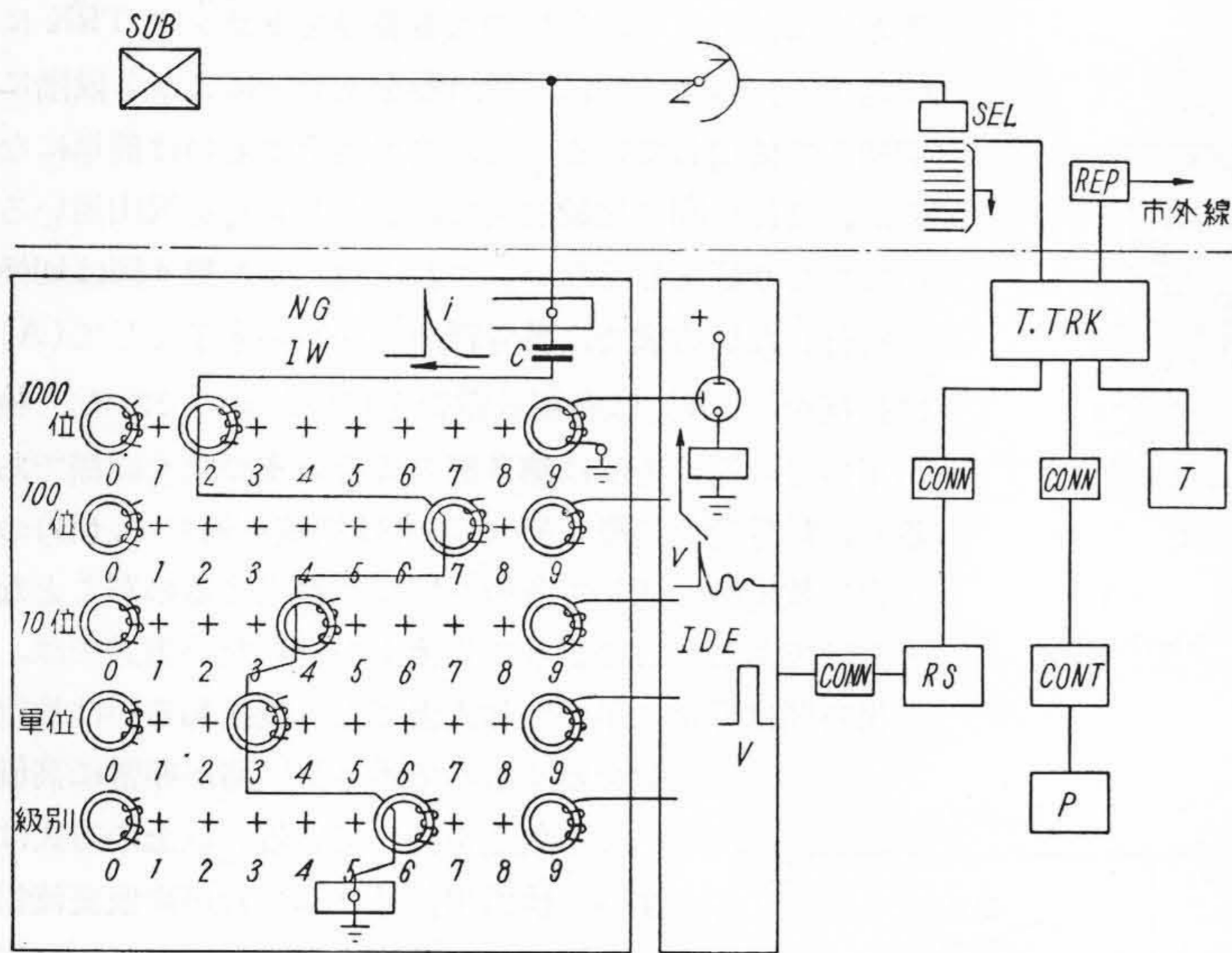
管を要するので番号群回路が非常に高価になる欠点を持っている。以上の方式はすべて検出用信号として音声周波交流信号を用いた結果、当然検出器としては電子管を用いねばならぬので、運用上あまり好ましくない。これに対し今回試作した SATT 装置のアイデンティファイヤは、新しい試みとして検出用信号として直流パルスを使用し、また番号群にはリング変成器を、検出器には冷陰極放電管を使用したのであるが、本方式は前述の諸方式に比較してはるかに経済的かつ融通性があることがわかった。

〔IV〕 情報の蓄積方法

前述のように SATT 装置では通話の監視を行うトランクに、発呼加入者の番号および被呼加入者番号を通話中蓄積する必要がある。通話が終了すればその情報を送出しなければならない。すなわち数字にして十数数字を蓄積する必要がある。一方トランクは市外線をほとんど同数実装されるのが普通であるので、もつとも経済性を強く要望される部分である。従来の SATT 装置では、蓄積装置として廻転型スイッチやリレーが使用されているので、トランクの占める面積も大きくまた高価である。現在まだ実用化はされていないが、そのほかの方法として小型放電管あるいは磁性材料のヒステレシス特性を利用する方法が考えられ、特に SATT 装置ではこの蓄積方法の小型化および経済化は将来大いに研究開発すべき問題である。

〔V〕 試作 SATT 装置について

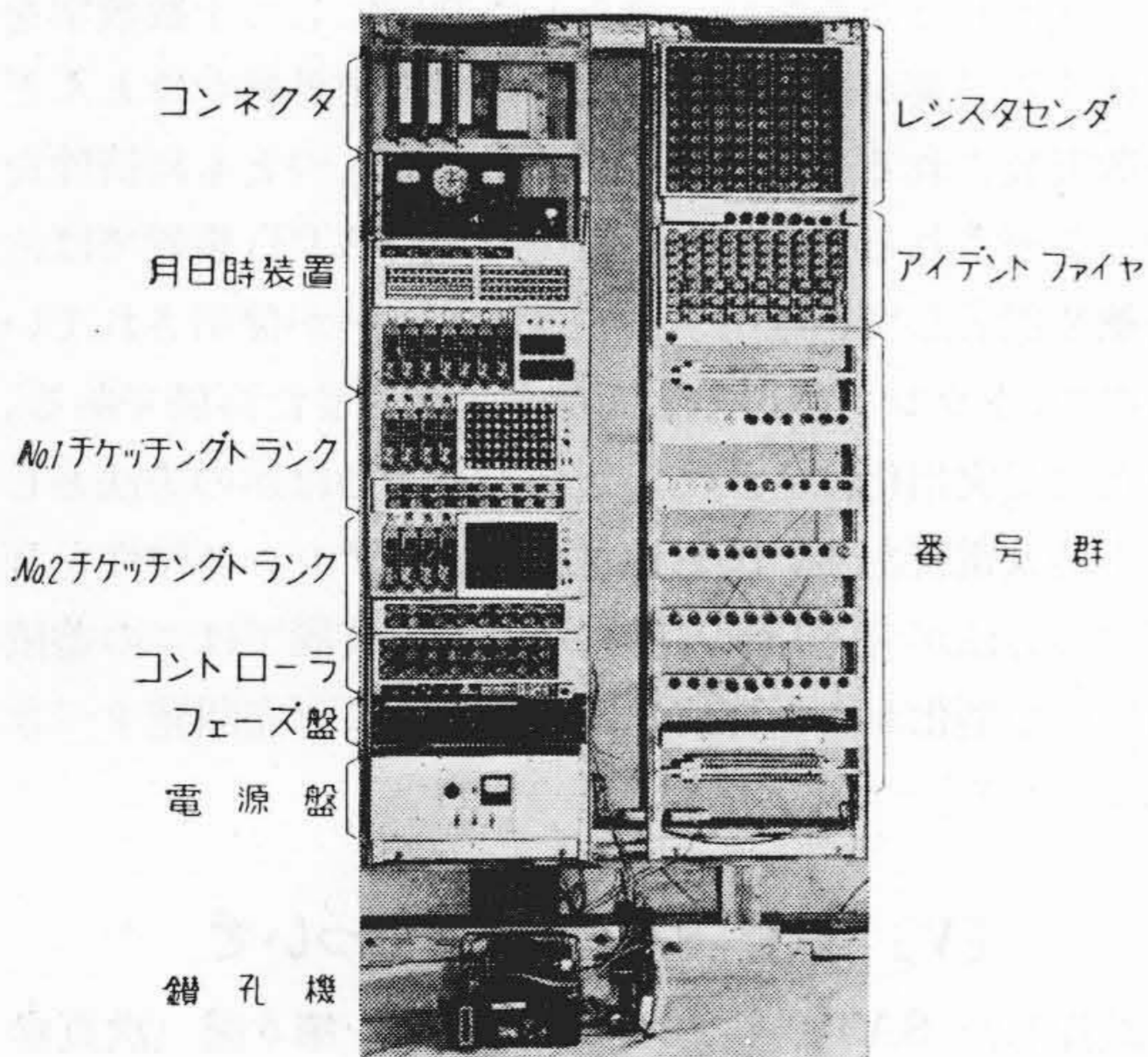
試作した SATT 装置の中継方式図を第5図(次頁参照)に示すが、まず本装置の設計方針を下記に列挙する。  
(a) 現在使用されているいかなるストロージャ式局



第 5 図 試 作 SATT 中 継 方 式 図  
Fig. 5. Trunking Diagram of SATT Model Set

にも適用できること。

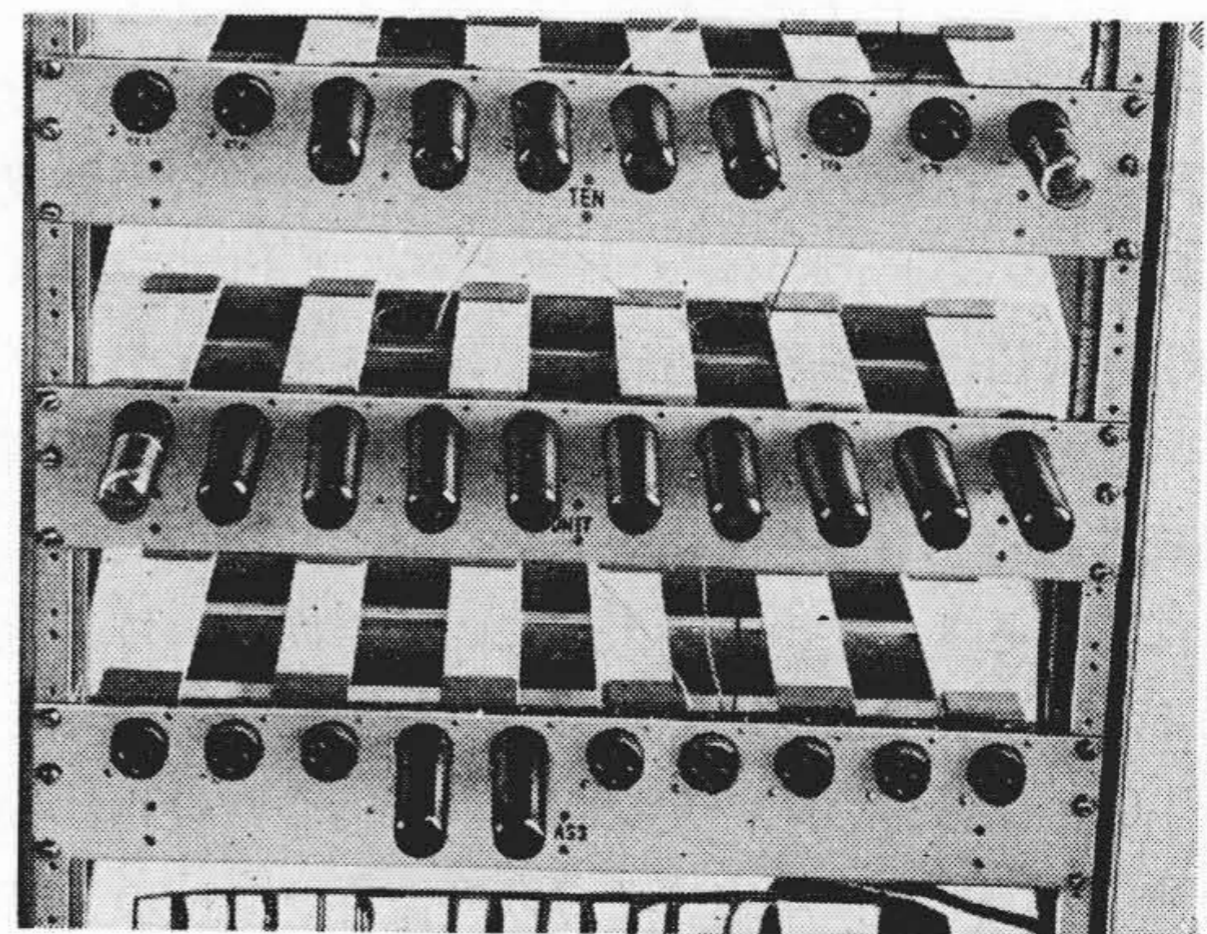
- (b) 試作装置は一応分局用を対称とするが、適当な附加装置を設けることにより複局地にも使用できること。すなわち複局地の場合 SATT 装置を中央局に集中することもできる。
- (c) アイデンティファイヤは経済性および運用上のことを考え、交換局に特殊な音声周波発信器および熱陰極電子管を用いない。
- (d) アイデンティファイヤは “One at a Time Base” Operation とする。
- (e) アイデンティファイヤは加入者一万端子を対称



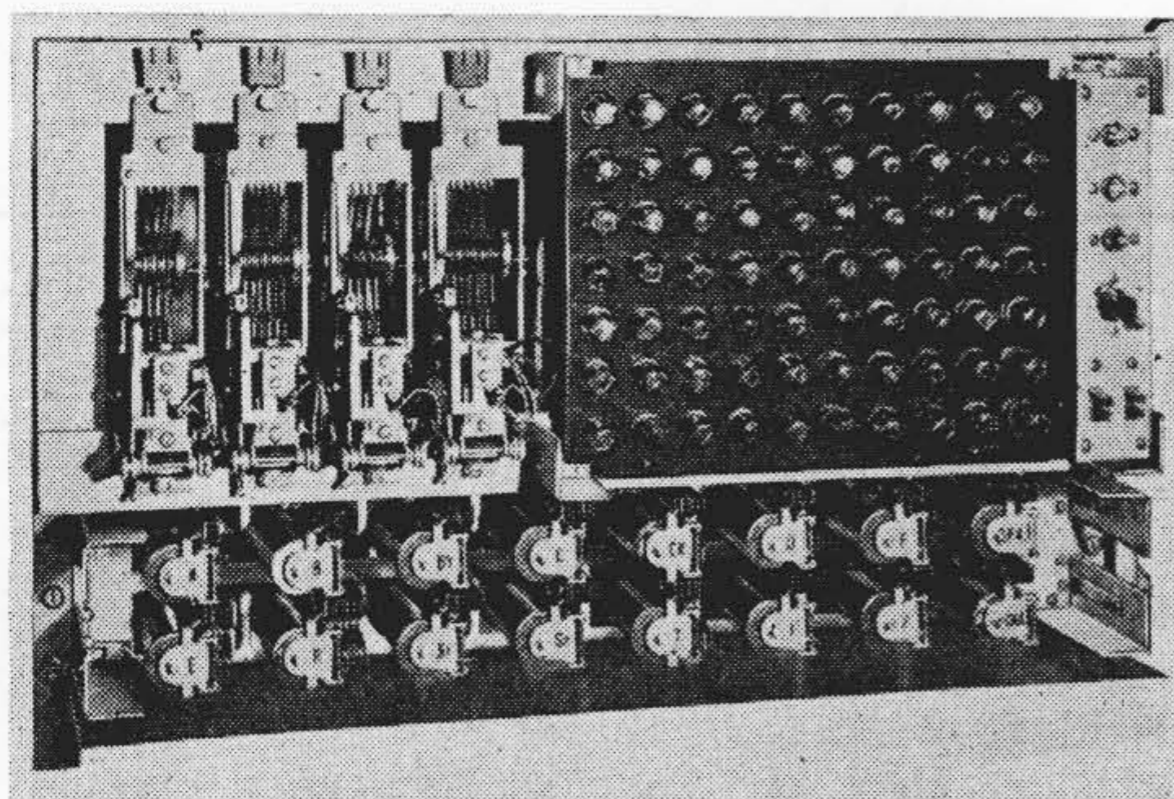
第 6 図 試 作 SATT 装 置 正 面 図  
Fig. 6. Front View of SATT Model Set

- とする。
  - (f) 発呼加入者番号の検出用信号は直流パルスを用い、制御線にて行う。
  - (g) トランクにおける数字蓄積は、小型ネオン管により行う。
  - (h) テープには下記の諸情報を 2 out of 5 で鑽孔する。  
 発信加入者番号 (6 数字)  
 トランク番号 (1 数字)  
 被呼加入者番号 (5 数字)  
 通話時分 (2 数字)  
 月日時分 (8 数字)
  - (i) 鑽孔機は標準の局内鑽孔機を使用する。
- 第 5 図において、まず加入者が市外呼番号たとえば“0”をダイヤルすれば、加入者線はティケッティングトランク T. TRK に延長され、コンネクタを経て空いているレジスタセンダ RS を捕捉する。

続いてくる加入者のダイヤルパルスは RS で計数蓄積され、局番号は相手局に応じ適当に変換されて T. TRK およびレピータ REP を通り、市外線に送出される。一方加入者がダイヤルを開始すれば、RS は IDE を起動し、IDE より直流パルスが逆送され発呼加入者に相当する NG の一次巻線 IW に流入する。IW は発呼加入者番号に相当するリング変成器の中を通つているので、二次巻線に電圧を生じてそれに接続されている放電管を放電せしめる。このようにして発呼加入者番号は一瞬に検出され、RS を通つて T. TRK に蓄積される。T. TRK のネオン管に発呼および被呼加入者番号が蓄積されれば、RS より蓄積のチェックを行いもし障害がなければ RS は復旧する。通話中は T. TRK により、通話時分を回転スイッチで計数蓄積し、通話終了すればコンネクタを経て



第 7 図 番 号 群 正 面 図  
Fig. 7. Front View of Number Group



第8図 ティケッティングトランク正面図  
Fig. 8. Front View of Ticketing Trunk

コントローラ CONT および鑽孔機 P を捕捉して、蓄積していた発呼および被呼加入者番号、トランク番号、通話時分および通話終了時刻を鑽孔記録させる。鑽孔終了すれば T. TRK, CONT および P は復旧する。

第6図、第7図および第8図に試作 SATT 装置の正面図および各部分図を示す。試作装置では、T. TRK のみ2箇実装しほかの装置はすべて実装1とした。つぎに各装置について述べる。

#### (a) 番号群回路 NG

リング変成器50箇および冷陰極3極放電管50本より構成され、変成器の鉄心は異方性パーマロイを使用し、一次導線には瞬時数Aの電流を流すことにした。このように検出用パルスとして大電流を流すことは、度数登算用のブースタパルスと区別するため、また検出用パルスで度数計が動作しないように検出用パルス幅を約1msに選り、かつ直列に挿入される蓄電器も実験の結果経済的にも考慮し最適と思われる0.5 $\mu$ F程度に選んだ。

#### (b) アイデンティファイヤ IDE

本装置は発呼加入者の検出用直流パルスを発生し、NGよりの発呼加入者番号をチェックして2 out of 5の形でT. TRKに転送するもので、水平型リレー約60箇より構成される。なお直流パルス用電源としては、今回は商用周波100Vを整流して使用し、パルス幅の制御は水平型リレーの連続切換接点を利用した。なお本装置の保留時間は100ms以下である。

#### (c) チケッティングトランク T. TRK

本装置は通話監視制御用のための水平型リレー約16箇、蓄積用ネオン管70箇、通話時分計数用回転型スイッチ3箇および情報転送用回転型スイッチ1箇より構成される。蓄積はすべて2 out of 5で行い、最大14数字(発呼および被呼加入者番号各々6数字、発呼加入者級別1数字、トランク番号)の蓄積が可能である。ネオン

管に蓄積の際は-48Vを印加して点火せしめ、出力は冷陰極3極放電管で取出している。なお本装置は発信者制御とし、通話終了してより鑽孔機から開放されるまでの間の保留時間は2秒以下である。

#### (d) レジスタセンダ RS

本装置はT. TRKより捕捉されて、ダイヤルパルスの送受信、IDEの起動およびT. TRKの蓄積数字のチェックを行うもので、水平型リレー約130箇および冷陰極3極放電管5本より構成される。RSは被呼局番号1~2数字を受けて、任意の1~3数字の局番号に変換して送出する機能も持っている。

#### (e) コントローラ CONT および鑽孔機 P

水平型リレー約30箇と、蓄積用ネオン管の検出用冷陰極3極放電管5本より構成され、鑽孔機Pを制御する。鑽孔機は今回は標準局内鑽孔機を使用したのであるが、実際の場合は使用する会計機の種類により鑽孔機Pも考慮しなければならない。

#### (f) タイマ T

タイマTは標準時計より5秒間隔の標準パルスを受けて、7箇の回転スイッチで計数し月日時分を表示する。

#### (g) 各種コネクタ

試作装置では、各装置の実装数が少ないので特別に考慮はしなかつたが、大容量のSATT装置では十分検討をする必要がある。

## [VI] 結 言

以上SATT装置の概要について説明したが、勿論実用化に際してはまだ多くの問題を含んでいる。いうまでもなくSATT装置はその規模において非常に大きなもので、また既設の交換機と密接に関連を持っている。現段階はSATT装置の一方式を試作してみて、ようやく技術的見透しがついたという程度で、さらに引続き箇々の装置につき十分実験検討を行う予定である。したがって本文がSATT方式に興味を持たれる方々に、多少とも参考になれば幸甚である。

終りに臨み、本研究に当り種々御指導御鞭撻を戴いた日立製作所戸塚工場渡辺副工場長、吉田足夫氏ほか関係者の方々に深甚の謝意を表す。

## 参 考 文 献

- (1) O.A. Friend: E.E. 63 3 (1944)
- (2) J.N. Naylar: A.E.T.J 2 (1950)
- (3) O.A. Friend: B.L.R. 32 7 (1944)
- (4) L.L. Ruggles: A.E. 5 (1950)

最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その3)

(第46頁より続く)

区 別	登録番号	名 称	工場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	444933	大電流空気遮断器	日立工場	小林哲郎	31. 5. 21
"	444921	反射鏡装置	笠戸工場	小森脇斌夫	"
"	444872	水槌作用防止装置	亀有工場	大森脇木正久	"
"	444883	液圧制水弁の緩閉装置	亀有工場	寺原田進司	"
"	444890	緩閉側路弁を備えた逆止弁装置	亀有工場	宮崎武	"
"	444893	ポンプの水槌作用防止装置	亀有工場	原崎勇	"
"	444894	ポンプ制水弁自動開閉装置	亀有工場	木暮健三郎	"
"	444895	ポンプ制水弁自動開閉装置	亀有工場	寺田進隆	"
"	444896	断水警報用硝子製浮子開閉器	亀有工場	堀田正雄	"
"	444899	側路弁を備えた水槌作用防止装置	亀有工場	堀田正雄	"
"	444930	揚水発電装置におけるポンプ始動装置	亀有工場	重松八郎	"
"	444869	往復回転装置	多賀工場	木暮健三郎	"
"	444870	往復回転装置	多賀工場	寺田進	"
"	444874	変位計測装置	多賀工場	益子三郎	"
"	444875	高感度接地継電装置	多賀工場	益子三郎	"
"	444877	点火配電器中央電極	多賀工場	岩淵三夫	"
"	444878	配電器中央電極	多賀工場	渡井三夫	"
"	444879	配電器キャップ中央電極	多賀工場	大和田正義	"
"	444931	遠心分離機などの駆動装置	多賀工場	瀬谷清一	"
"	444934	磁気レノン	多賀工場	瀬谷清一	"
"	444871	X線写真速写装置	亀戸工場	川崎光彦	"
"	444880	蓄放式X線装置	亀戸工場	藤岡健正	"
"	444898	変圧器などのカバー締付装置	亀戸工場	和田林川正長	"
"	444927	電球	茂原工場	小市田林川正長	"
"	444928	電球	茂原工場	大西真和史	"
"	444929	電球	茂原工場	大本郷和郎	"
"	444888	アルミシース同軸ケーブル	日立電線工場	大本郷和郎	"
"	444903	スリーブを施こせる電線接続部	日立電線工場	大宮和崎徳太郎	"
"	444904	連鎖状絶縁電線	日立電線工場	長山春一	"
"	444925	ケーブル張架引留装置	日立電線工場	庄司一男	"

「日立評論」 綴込みカバー

(送料共) 特価1組 ¥100

「日立評論」の綴込み用として美しい綴込みカバーを発売致しております。

御希望の方には実費でお頒ち致しておりますから下記に御申込み下さい。

日 立 評 論 社

東京都千代田区丸の内1の4 (新丸ビル7階)

振替口座 東京 71824

