

座席予約用電子計算装置MARS-1について

The Seat Reservation System MARS-1

穂 坂 衛* 大 野 豊**
Mamoru Hosaka Yutaka Ōno
熊 谷 千 尋*** 谷 恭 彦***
Chihiro Kumagai Yasuhiko Tani

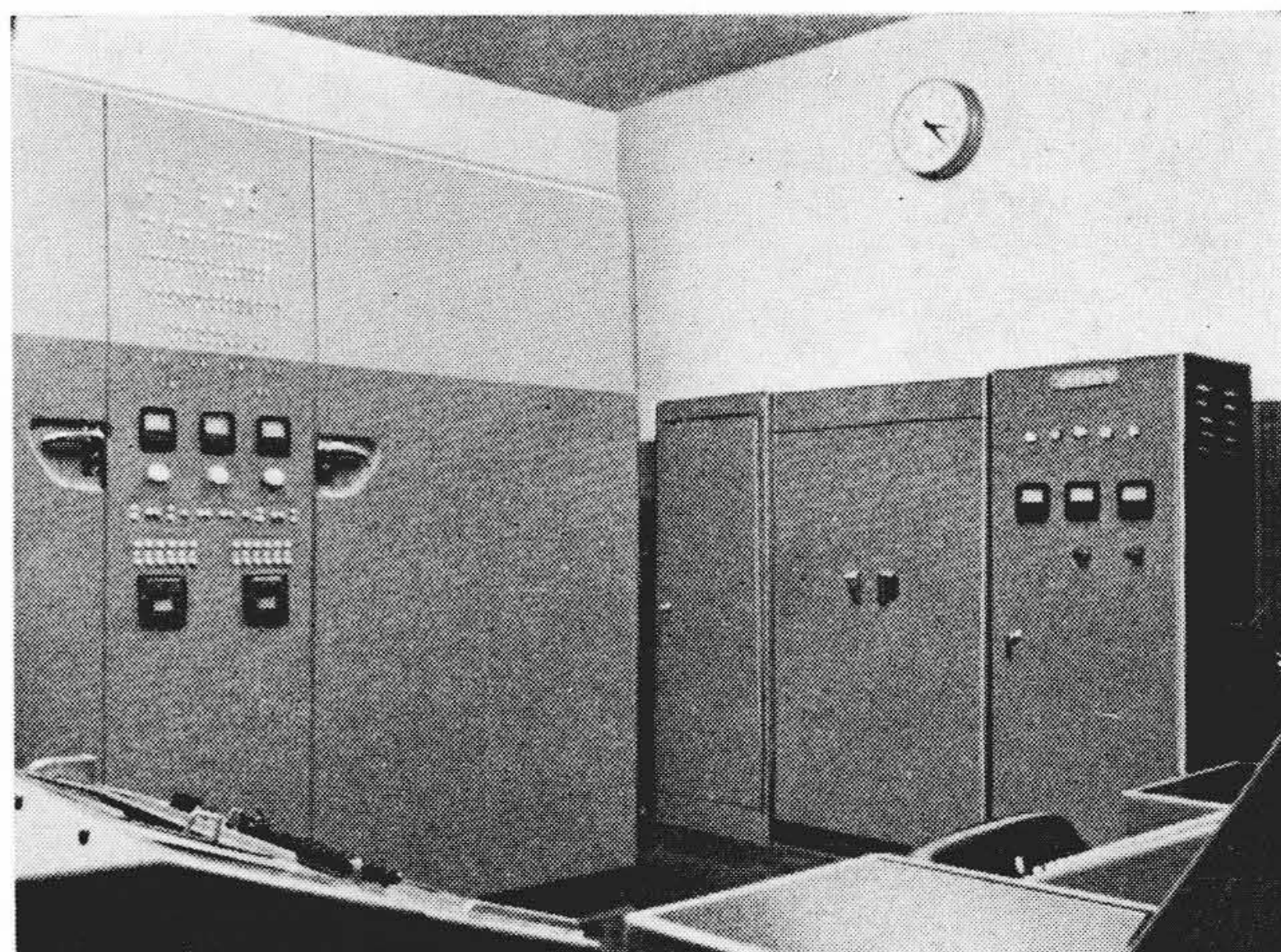
内 容 梗 概

近年電子計算機を情報処理に利用する研究が各所において行われている。国鉄においても近代化計画の一環として、座席予約業務を機械化することが決定され、さし当って小形の実験機 MARS-1 が試作された。本機は昨昭和34年7月に完成し、各種試験を行っていたが、本年初頭より実用運転にはいって非常に安定なサービスを提供している。本装置は Real Time で使用されるものであり、もし事故のため停止するときは、ただちに業務の遂行が不能となるものである。中央処理装置は回路、記憶装置などを二重にするなど、事故の防止、信頼度の向上に特に注意の払われている装置である。第2節に全装置の概要を、第3節に Agent Set と通信系について、第4節に中央装置、特に中央処理装置の回路構成、記憶装置について述べている。

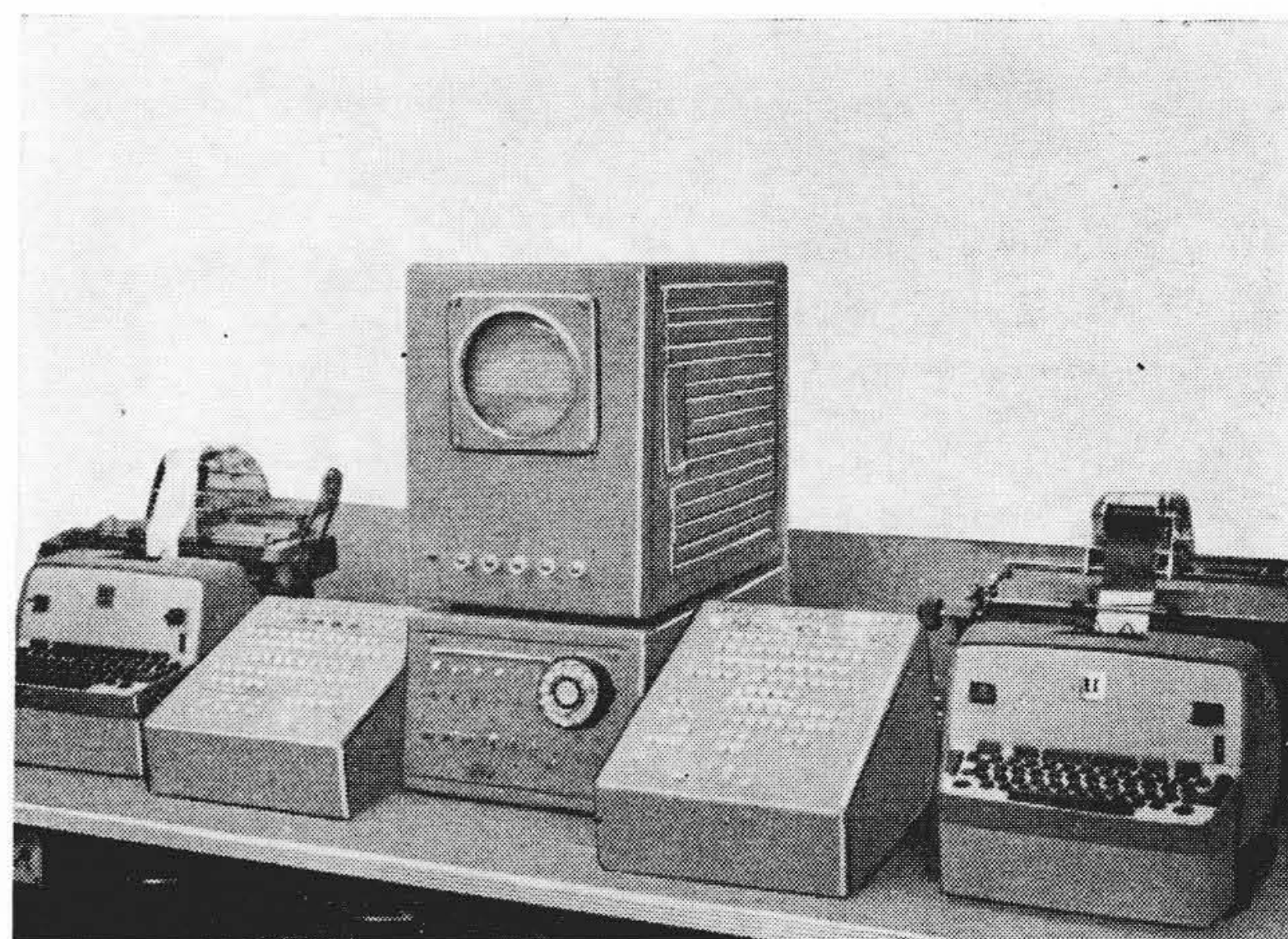
1. 緒 言

予約業務をじん速正確に遂行するために電子装置を用いる方式はアメリカの航空会社そのほかで盛んに研究され、いろいろの方式が実用化されている。たとえば Teleregister 社では Magnetronic Reservisor という名の予約業務の専用機を作っており、American Air Lines そのほかで用いられている。Eastern Air Lines では Remington Rand 社の UNIVAC File Computer を流用し、その処理は記憶装置にたくわえられたプログラムによっている。上記二方式はそれぞれ通信線を直接接続して Real Time で動作を行っているが、このほかに IBM 社の RAMAC を用いてカードを媒介として Off Line で使用している United Air Lines の方式などがある。またヨーロッパにおいてはそれぞれ予約用の専用機が作られているようである。専用機がよいか、汎用の計算機を流用したほうがよいかは一概に決めることはできない。すなわち汎用の機械を用いれば、取扱事項、サービスの方法などはプログラムを変更することにより、比較的容易に変えることができるので、業務上の要求に対し弾力性に富んでいるが、一つの処理に相当多くのプログラムステップを必要とし、処理時間が長くなり、かつ大きな容量の記憶装置を必要とする欠点がある。これに対し専用機として内部配線にて必要な機能を持たせれば、処理時間を短くすることができて機械の能力を完全に発揮させることができるが、取扱事項の変更は非常に困難となるので、十分に業務の分析、解明を行い、さらに将来の予測を行った上で、それに適したものを設計する必要がある。

国鉄においては近代化計画の一環として座席予約業務を機械化することが決定され、各種の方式につき比較検討がなされた。その結果航空機用の予約に比べて取扱件数が非常に多い、定員を超過してはならないということだけではなく、客車内のどの位置付近の座席がほしいとか、2人並んで座りたいとかいう客の要求が強く、個々の座席の指定を必要とするなどの理由により、国鉄の実状に則した専用機を作ることとなった。これに従い、さしあたり昭和33年度の工事として、機能としては一応必要なものは、ほとんど備えているが、容量のきわめて小さい装置を試作し、これを実用に供して、営業サービス上の諸問題、および保守上の問題の解明を行い、これをもととして全国的座席予約網の設計基準をうることとなった。この試作



第1図 中 央 処 理 装 置



(左側A形セット 右側B形セット 於東京乗車券センタ)

第2図 Agent Set

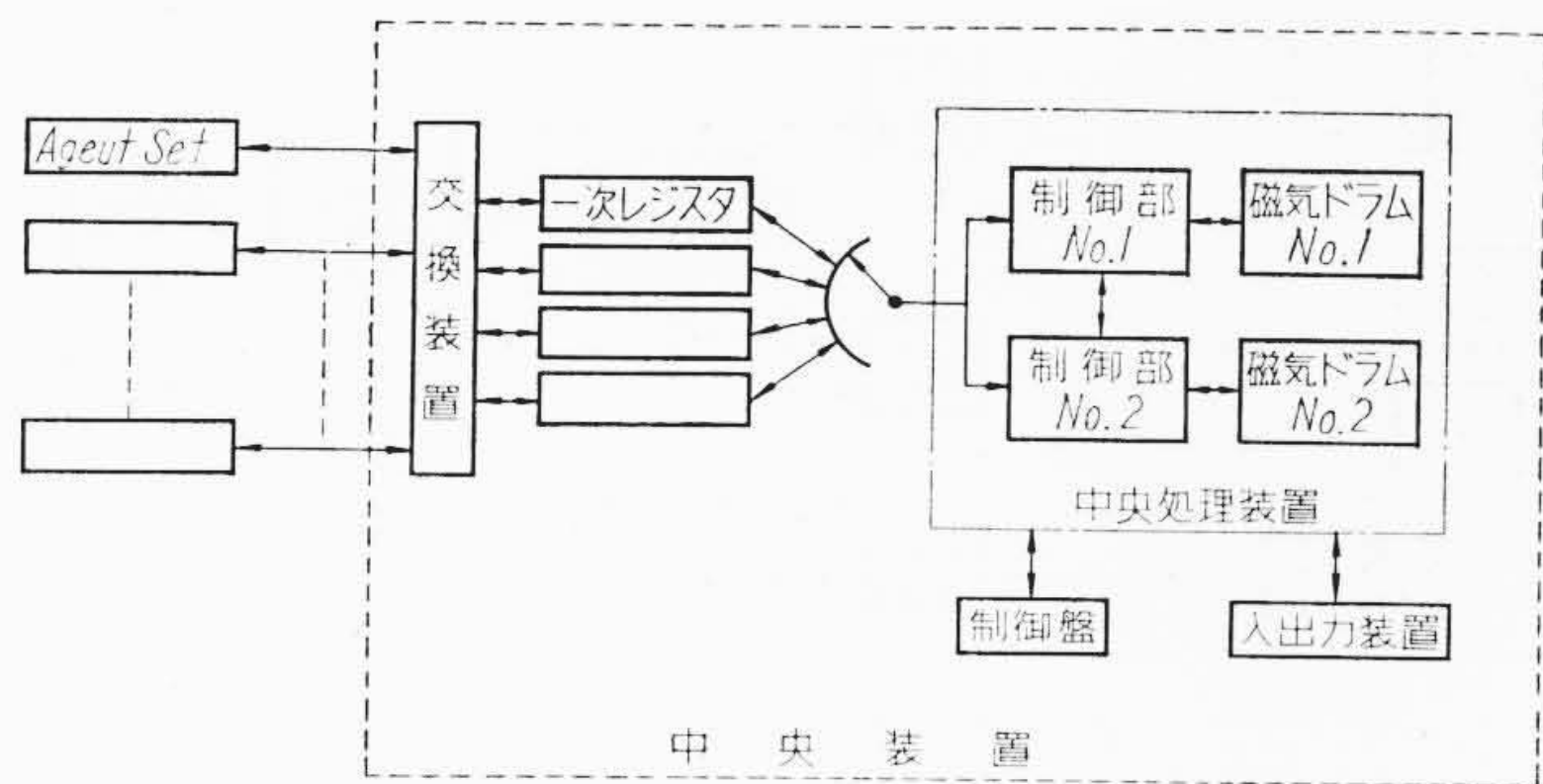
機が座席予約用電子計算装置 MARS-1 (Magnetic-electronic Automatic Reservation System, 国鉄近代化計画の先陣をうけたまわった軍神(火星)の意)である。

本装置は鉄道技術研究所の論理設計に基き、日立製作所において回路設計、製作を行ったもので、昨34年7月完成、約半年の各種試験ののち、本年初頭より業務運転にはいり、24時間のサービスを行っており、きわめて安定に動作を続けている。この装置は座席のフ

* 日本国有鉄道鉄道技術研究所 (現在東大教授)

** 日本国有鉄道鉄道技術研究所

***日立製作所戸塚工場



第3図 システム構成の概要

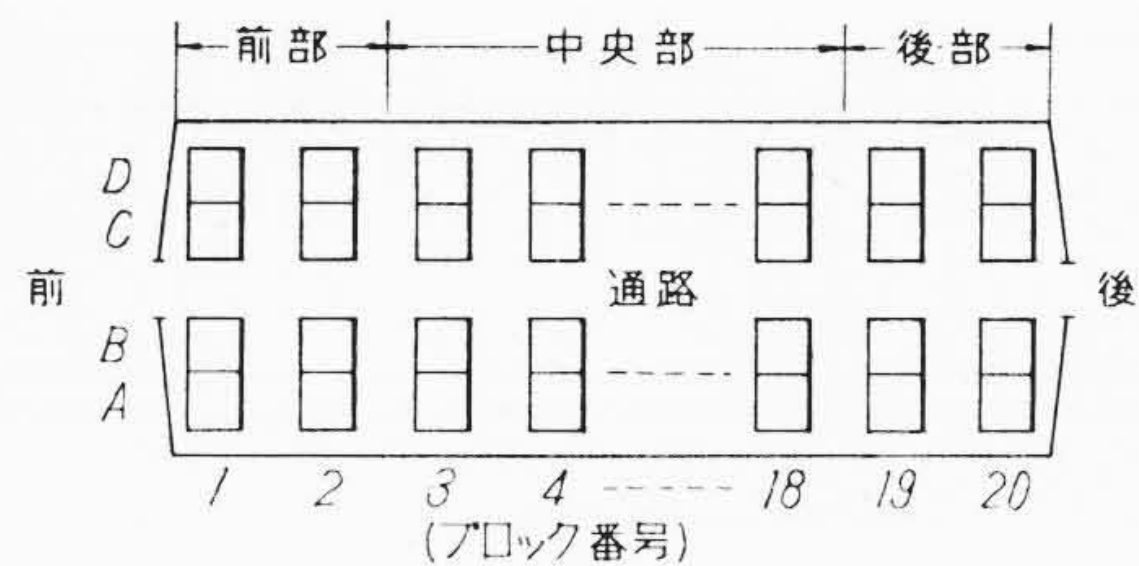
ファイルに相当する記憶装置に、低速の大形磁気ドラムを用い、論理素子としては、主としてトランジスタとゲルマニウムダイオードを採用しているが、Real Time の運転を行うために特に設計上考慮の払われている装置である。

2. MARS-1 の概要

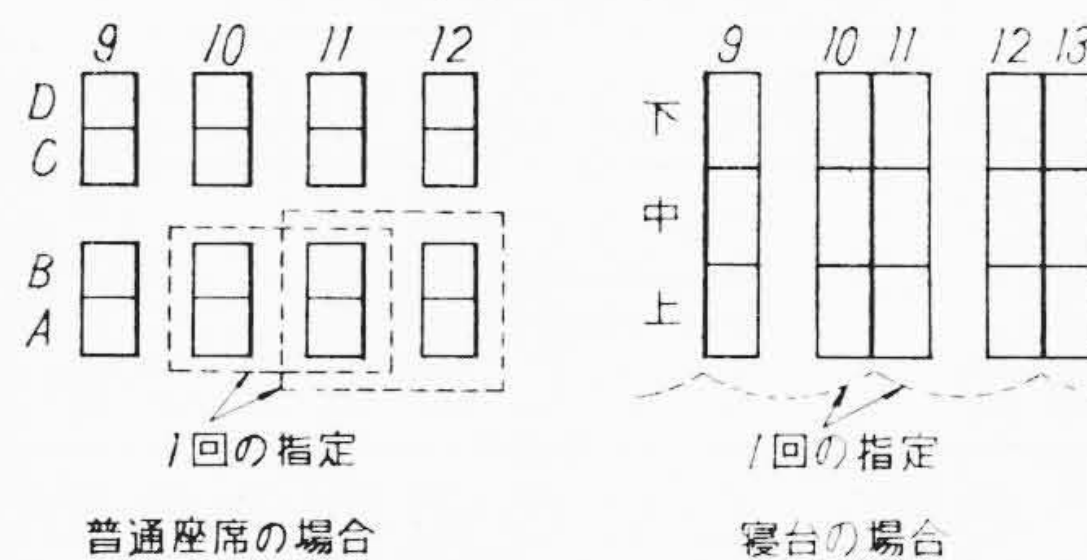
この装置は中央装置と Agent Set および通信系からなり、システム構成の概要は第3図のとおりであり、仕様は次のようなものである。

- (1) 取扱列車 4列車(つばめ, はと, 第1こだま, 第2こだま)の下り
- (2) 予約期間 15日間
- (3) 取扱座席数 1日当り 3,600 (1列車 900 座席以内)
- (4) 区間数 3区間
- (5) 列車の増加 必要に応じ1列車をさらに区分して, 座席数の少ない列車, 4列車にまで分割することが可能
- (6) 乗り継ぎの取扱 全区間を1人の乗客により占有されているか否かの区別をしている
- (7) 誤動作の防止および検出 通信系の誤動作検出にはパリティチェックを用いる。中央装置の誤動作検出には, 二重回路の並列運転方式を用い, 両回路の照合を取る。特に記憶装置の誤動作検出にはサム・チェックを用いる
- (8) 取扱可能事項 照会, 予約, 座席表示, 予約状況印刷, 書き込み, 書き写し, テスト
- (9) Agent Set と中央装置の接続方式 待時式交換方式
- (10) 動作時間 中央装置処理時間 平均約 0.1 秒
情報伝送速度 50ボー (電信回路)
全処理時間 3秒以内

上記項目中(5)の列車増加であるが, 本装置は1列車 900 座席を単位としているが, 実際には, 各列車の予約すべき座席数はまちまちで, 客車内の座席数も種々異なっているので, それぞれの列車および客車に割り当てるビット数を可変として, 座席数の少ない列車ならば, この列車単位内に4列車まで入れることができるようにして記憶装置をむだなく使用できるようにした。(6)の乗り継ぎの取扱いは, 全区間通しで予約した客が乗車しなかった場合に, その空席をほかの客にふりむけて利用できるよう, 車掌の判断資料を提供するものである。(7)の項はこの装置が Real Time で運転され, 本装置が止まることはただちに業務の停止となること, および後刻チェックをして誤りの訂正をすることがほとんど不可能であることより, 特に考慮されている点であり, 二重回路を並列に動作させて, 両者の解答の照合をとりながら運転するのが常態であるが, 万一



(a)
(寝台の場合にはA, B, C, Dの代りに上, 中, 下となる。)



第4図 座席位置の指定方式

方が故障したときは片側運転をして, 予約業務には差しつかえないようにしてある。

第3図において一次レジスタを4組設け Agent Set と交換装置を通じて, 接続される。中央処理装置は一つの要求を処理するのに, 平均 0.1 秒程度であるが, Agent との情報伝送には 50 ボーの電信回線を用いているので, この時間が 1.7~2.6 秒必要とする。一次レジスタはこの速度の差を吸収するバッファとして働く送受信レジスタである。

3. Agent Set と送受信系

3.1 Agent Set の構成と方式

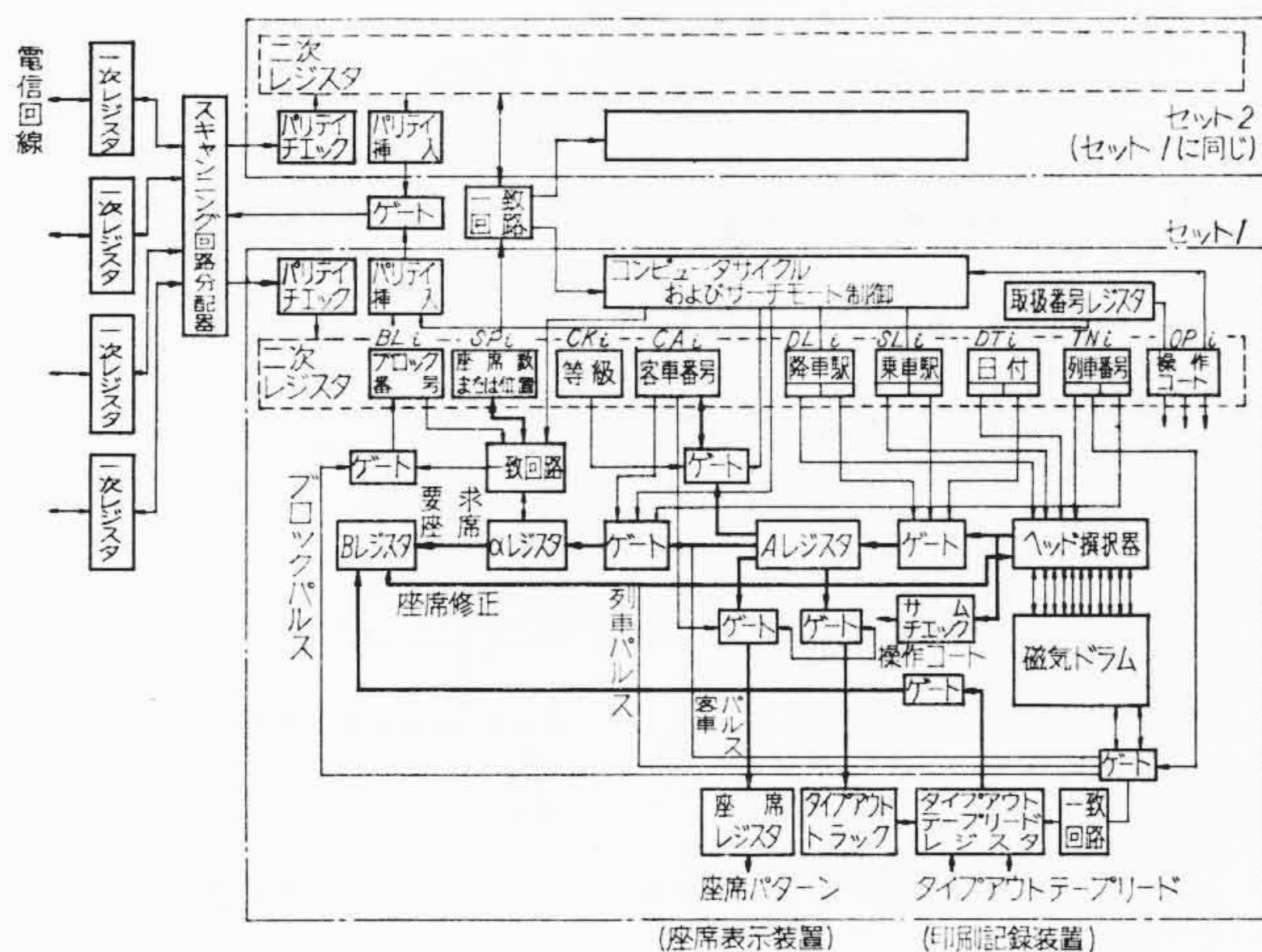
Agent Set は各切符販売所窓口におかれる装置でA形とB形の2種類ある。A形は特定の窓口におかれ, お客の細かい要求にも答えられるような機能をもっているが, B形は一般の窓口におかれて, 機能も限定されていて, 機械で決められている順序に従い座席を割り当てていく。現在はA形4台, B形6台が東京都内および横浜駅に設置されているが, 近く名古屋駅, 大阪駅に各1台ずつ設置される予定である。

- | | | |
|------------------|---|---------|
| A形 Agent Set の構成 | { | 押しボタン装置 |
| | | 印刷機 |
| | | 送受信制御装置 |
| B形 Agent Set の構成 | { | 押しボタン装置 |
| | | 印刷機 |
| | | 送受信制御装置 |

客から要求された条件はすべて押しボタン装置(第5図)のボタンによりセットされ, 発信キーを倒すことにより自動的に通信が行われる。中央装置からの解答は押しボタン装置にあるランプ, 数字表示管により表示されると同時に, 印刷機で印刷される。

座席位置の方式は第4図に示すように, ブロック番号とA, B, C, Dによって指定する。寝台ではA, B, C, Dの代りに上, 中, 下, あるいは上下を指定する。また複数座席の要求は座席のとき4座席まで, 寝台のとき6寝台までは1度に取扱いうるが, 2座席の場合はABあるいはCDと2人並んだもの, それ以上は通路の片側で連続した2ブロックにわたってとる。このときブロック番号は数の多いほうの番号をもって指定する。解答の座席位置の表示もまったく同様の方法でなされる。

Agent Set において座席の発売, 払いもどしが行われたときは,



第8図 中央処理装置ブロック図

るとただちに交換機を解放する。

Agent Set ではこの解答情報を ST-SP CONV によりパラレル信号に変換して AGT CONT 内のリレー・レジスタにセットする。これにより、解答の表示が行われると同時に必要に応じ印刷機が PRT CONT により制御されて印刷を行う。ST-SP CONV はトランジスタを用いた変換器であって、水晶発振器を標準としているので、無調整で常に正確な調歩動作を行うことができる。

送信情報は54ビット、受信情報は解答により種々異なるが最大48ビットであって、これらは6単位符号の切れ目とは関係なく第7図のように構成されている。

4. 中 央 装 置

4.1 中央装置の構成と機能

中央装置は主として中央処理装置 (PROC)、制御盤 (CNSL)、入出力装置 (I/O DVC)、交換装置 (CRT EXU)、および送受信関係装置よりなっている。装置の中心部である中央処理装置は記憶装置として磁気ドラムを有し、トランジスタ、およびダイオードを用いた同期制御計算機 (クロック約 100 kc) である。

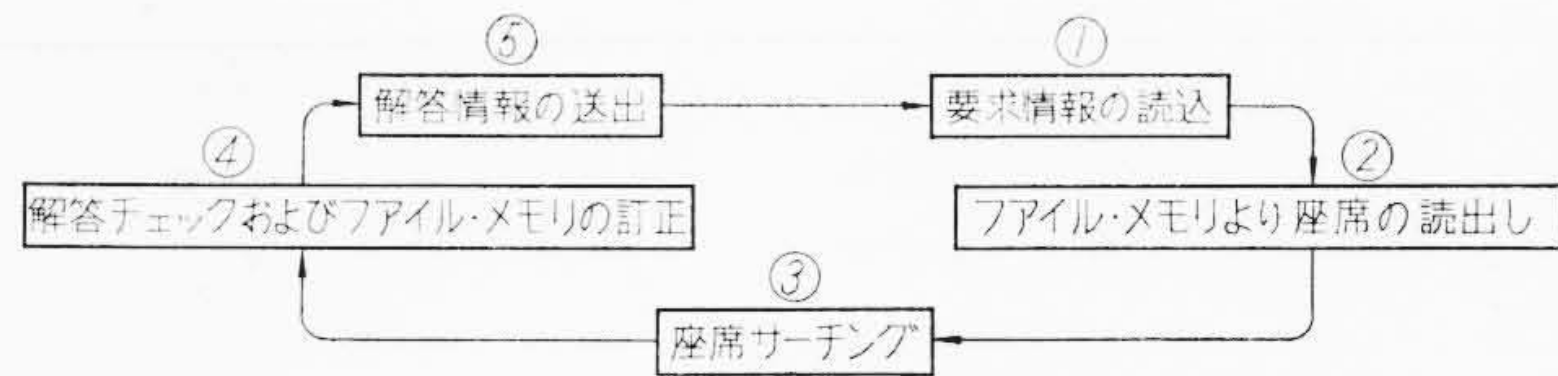
制御盤は中央処理装置運転のための各種操作を行うほか A 形 Agent Set と同一機能を有している。また Agent Set では行うことのできない予約状況印刷、書き込み、書き写しなどの操作も行える。

入出力装置はテープ穿孔機、テープ・リーダーおよび印刷機よりなり、制御盤とともに予約状況印刷および書き込みの動作を行う。

4.2 中央処理装置の動作概要

第8図は中央処理装置のブロック図である。SET 1 と SET 2 とはまったく同じ回路構成となっている。予約業務は指定された列車内の多くの座席を優先度の高いほうから順次調べて割当を行うもので本質的にシリアルな動作が多いものであり、したがって本機の回路構成方式は動作時間の許すかぎり、シリアルな動作を行わせて、極度に使用部品の節約がはかられている。二次レジスタおよび α レジスタはフリップ・フロップよりなるレジスタであるが一次レジスタ、Aレジスタ、Bレジスタ、座席レジスタ、およびタイプアウト・テープリード・レジスタはいずれも磁気ドラムの一部を用いたリサーチ・キューション・レジスタであり、本装置のシリアル・マシンとしての特長を示している。またタイプアウト・テープリード・レジスタを別個に有しているので、予約業務の処理を並行して独立に入出力装置を駆動することができる。

装置の動作およびその進行を制御するのは、図中のコンピュータ・サイクルおよびサーチ・モード制御回路であり、第9図のようなループを描いて動作を行う。コンピュータ・サイクル制御回路はこの



第9図 中央処理装置の動作ループ

動作を大きく四つに分け、サーチ・モード制御回路は各段階をさらに細かく分けて種々の動作を行わせるものである。

交換装置によって電信回路と接続され、Agent Set からの情報を全部受け終った一次レジスタは準備完了の表示をしている。スクランニング回路はこれらの一次レジスタを走査して、準備完了の一次レジスタを見付け出し、これを二次レジスタに接続する。接続されるとただち情報は二次レジスタにシフトして送り込まれる。このとき SET 1 と SET 2 で別々にパリティ・チェックを行いパリティ・ビットは今後の動作には不要なので、二次レジスタには入れない。チェックにかかったときはただちに、二次レジスタに再送コードをセットし、ほかはすべてクリアして一次レジスタに返送する。

二次レジスタはフリップ・フロップ43個からなり、一次レジスタの内容を受け入れ終ると、コンピュータ・サイクルおよびサーチ・モード制御回路とともに制御回路を形成し、操作コードの信号によって、それぞれ別々の動作が行われる。

まず二次レジスタの条件 (TNi, DTi, SLi, DLi) によって、磁気ドラムのヘッドが選択されて、これから読み出される座席パルスから指定された条件の座席に対応するパルス列を得て、これをAレジスタに移される。これを後述するように各操作に応じで処理し所要の座席があったら“YES”，ない場合は“NO”のコードがCKiの部分にセットされる。また照会の場合は DLi, SLi に残座席数が予約、解約のときは DLi, SLi, DTi, TNi に取扱番号がセットされる。なお磁気ドラムから所要座席を読み出すときに記憶情報のチェックがなされる。これはその区間にある座席パルスをカウントし、下のけた3ビットをドラムに書き込まれているサムと比較して行うものである。SET 1, SET 2 のいずれかの側でチェックにかかったときは、その SET は切りはなされて運転をやめ、警報を出す。

両セットの解答が二次レジスタにそれぞれ表われたら両者の結果を比較し、一致しているときは、必要ならばBレジスタの内容に従って磁気ドラム記憶内容の訂正を行い、その後解答を一次レジスタに返送する。このときパリティ・ビットをそう入していく。また解答の一致が得られなかったときは警報を発し、かつ“再送”の解答とする。解答を送出し終ると処理の1サイクルが終ったこととなり、次の準備のできている別の一次レジスタを走査する。

4.3 座席のサーチ方式

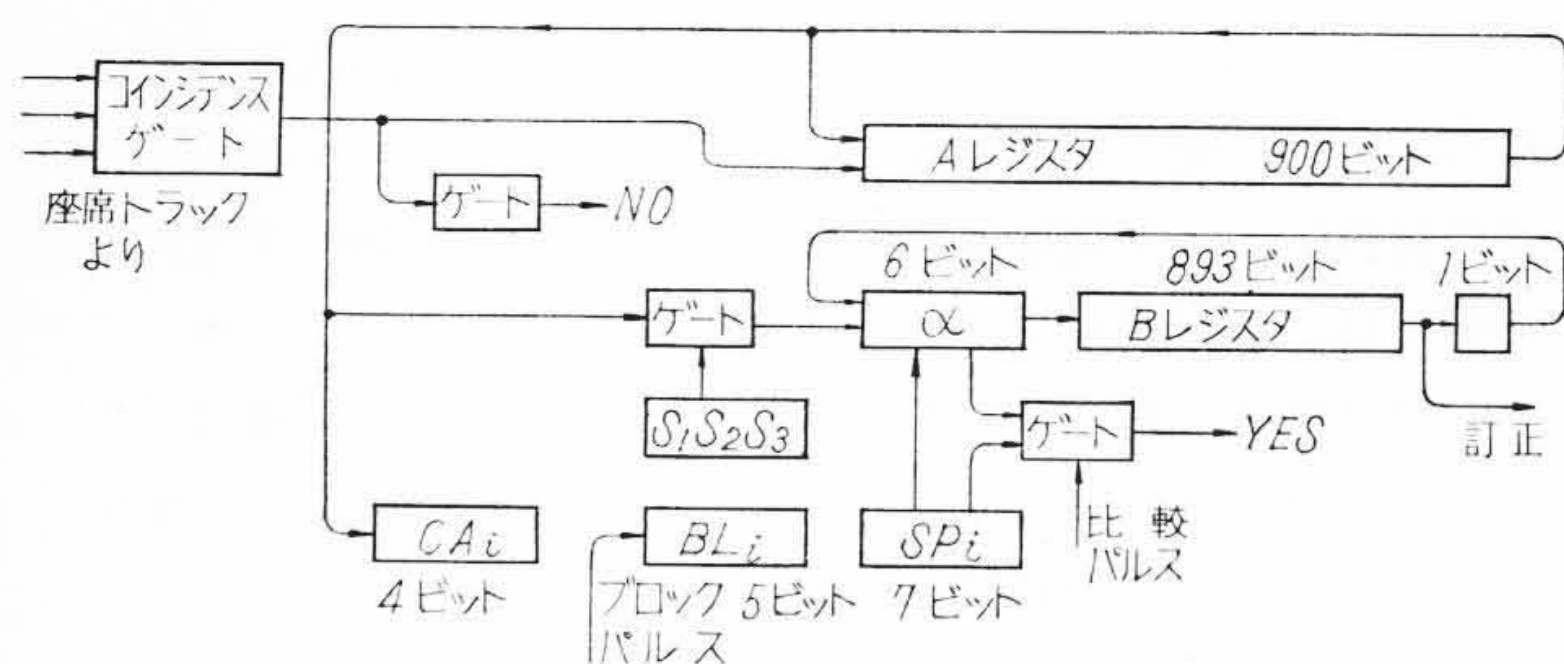
ドラムから読み出された指定の列車、区間に対応する座席パルス列から求める座席を探し出す。これには A, B, α の各レジスタが使用される。A, Bレジスタはいずれもリサーチ・キューション・ラインを構成していて、Aは磁気ドラムの表面に一列車単位の長さを有する。Bレジスタはそれより少し短かく6ビットのフリップ・フロップからなる α レジスタおよび1個のDelay用のフリップ・フロップとともに1列車長のレジスタを形成する。

(1) 照会および予約の場合 (第10図)

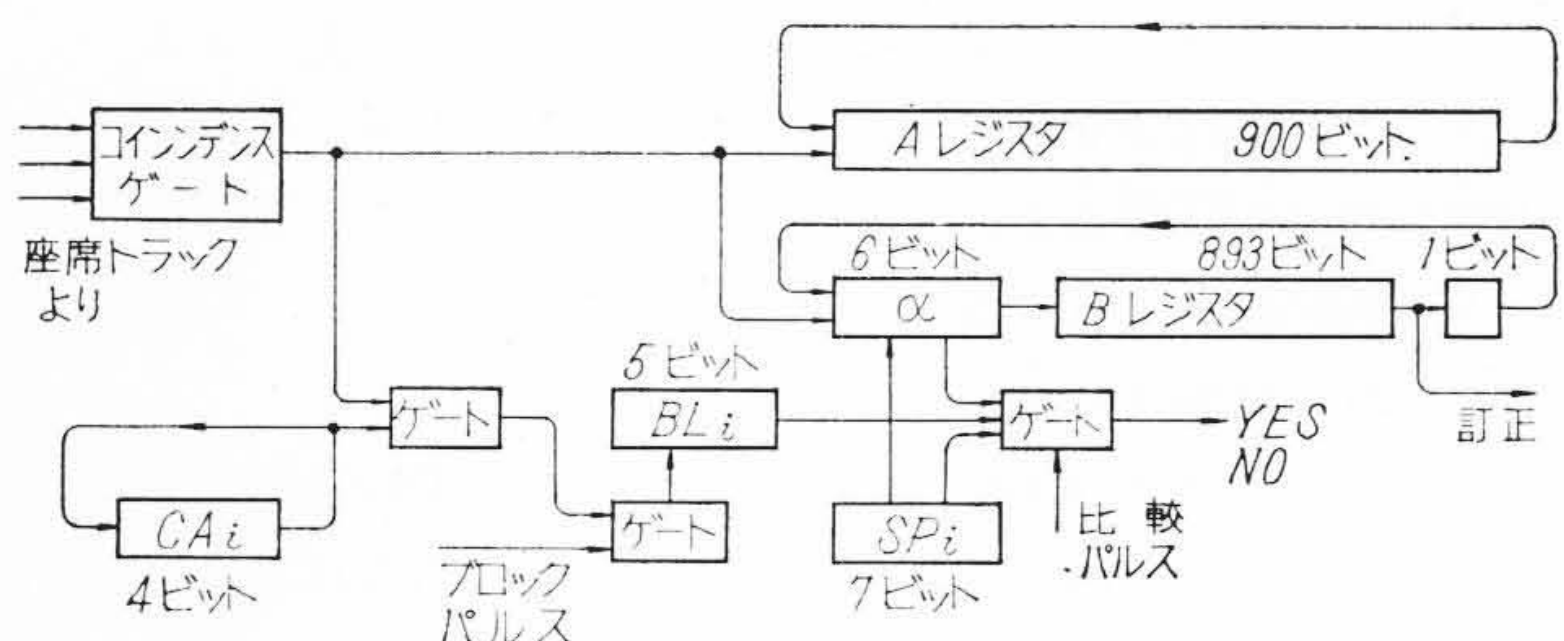
この場合は座席数がSPiによって指定され、列車内のどの位置を割り当ててもよいわけであるが先着優先の考え方から、条件のよさそうな座席から順に捜していく。まず磁気ドラムに記憶させる客車の順位を多数の客から望まれる順に従って配列をしておく。したがってAレジスタにはいるパルス列も、ドラムに記憶された順序に従って条件のよいと思われる車の順になっている。また

第 1 表 サ ー チ・モ ー ド

順 序	1 座 席 の 要 求	2 座 席 以 上 の 要 求
1	中央部左右窓側	中央部左側
2	前後部左右窓側	中央部右側
3	中央部左右通路側	前後部左側
4	前後部左右通路側	前後部右側



第 10 図 照会および予約の論理動作



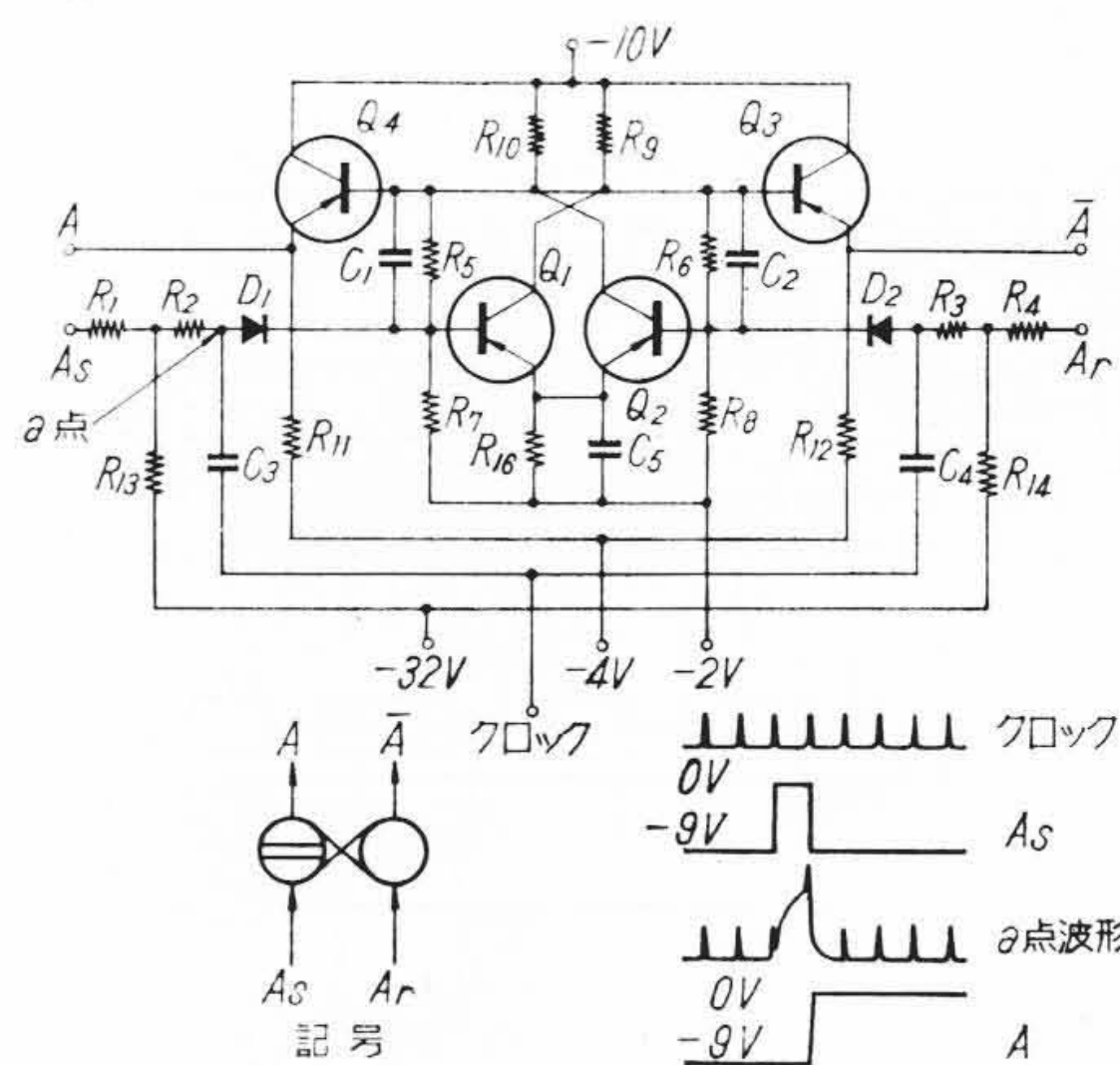
第 11 図 指定予約および解約の論理動作

客車内では第 4 図に示したとおり、前部、中央部、後部と分け、中央部から先に探し出して割当を行う。この動作はサーチ・モード制御回路が制御する。なおこのサーチングのサイクルにはいる前に（Aレジスタにパルス列を記入すると同時に）とにかく要求に合う座席があるか、ないかの判別を行い、無い場合はサーチングのサイクルをとばして“NO”の解答をするようにし、不要な時間のかかるのを防止している。

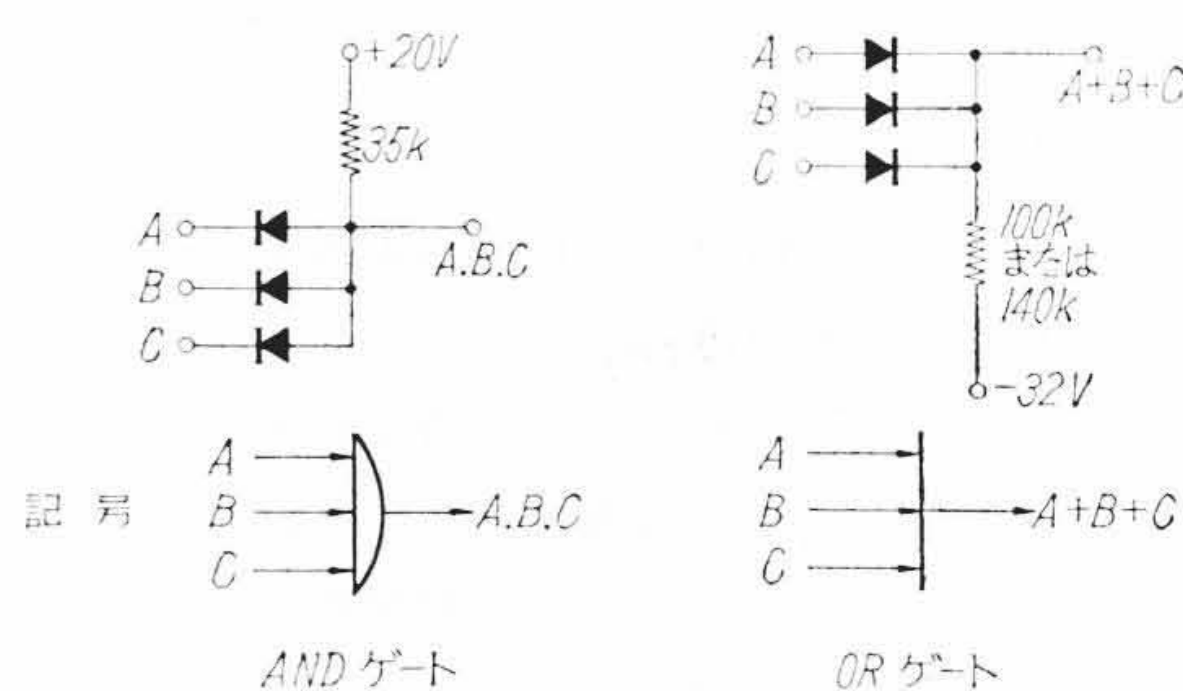
サーチングのサイクルになると、Aレジスタの内容は第 1 表の順序でゲートされてαレジスタにシフトされて、SPiにセットされている座席位置と比較される。Aレジスタには座席パルスとともに客車番号を示すパルスもそれぞれの区切りの位置にはいつているので、これをCAiにセットし、そのとき捜している客車番号を表示する。ブロック番号は、ブロックの区切りのパルスをBLiでカウントして求める。Aレジスタは最大 4 回リサーチーションを行うことによって、全座席を捜すこととなる。所要の座席があったら、ただちに予約される座席のパルスだけがα-Bレジスタ内でリサーチーションをはじめ、記憶装置の訂正にそなえる。これと同時にこの座席パターンをSPiにセットし、サーチング・サイクルが終るので、二次レジスタにはBLi, CAi, SPiが解答として残る。

(2) 指定予約および解約のとき (第 11 図)

この場合はCAi, BLi, SPiによって座席位置が指定されているので、その座席が予約可能か、または解約可能かを調べることにによりただちに解答が得られる。したがって座席パルスをAレジスタに書き込んでいいるときに、そのうちの客車番号パルスとCAiにセットされている客車番号と比較し一致したならば、BLiがカウントを始める。一方Aレジスタに書き込むパルスは同時にαレジスタにも、順次シフトされているので、指定されたブロック番号のところでSPiにセットされている座席位置と比較し、一致が



第 12 図 フリップフロップとそのトリガ方式



第 13 図 ゲート回路

とればSPiのパターンがそのままα-Bレジスタに記入されてリサーチーションを行い、座席ファイルの訂正にそなえる。

4.4 主要回路およびリサーチーション・ライン

本装置はトランジスタ、およびゲルマニウム・ダイオードを主要回路素子とし、クロック発生器、ドラム書込み回路の一部に真空管を使用している。これは当時、高周波トランジスタの大電流スイッチングに対する信頼度が不明であったためである。

(1) フリップ・フロップ (第 12 図)

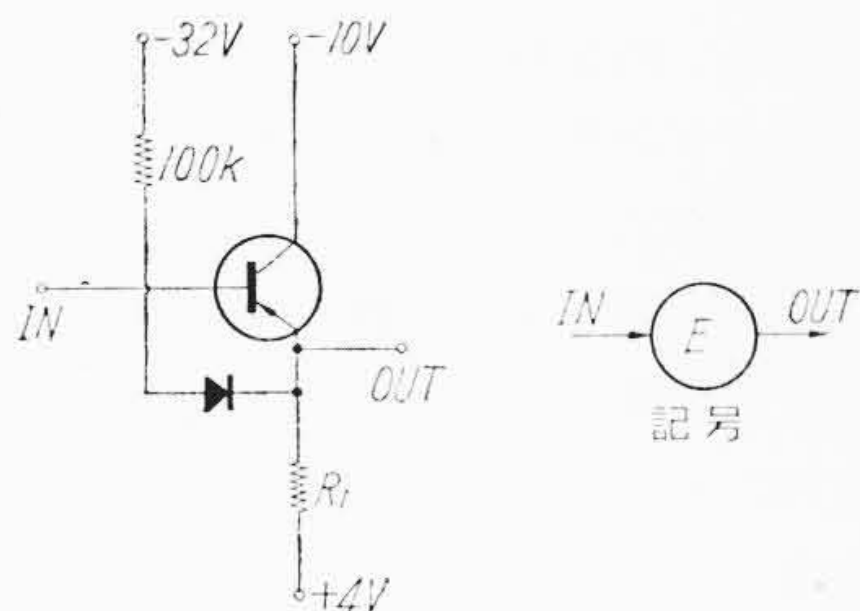
飽和形スタティックフリップ・フロップであってトリガにはセット、あるいはリセット入力信号とクロックパルスを用い、同期式として使用している。信号入力があるとRCの時定数で、クロック入力のコンデンサを充電し、次のクロックによりダイオードを通してセットまたはリセットする（クロック周波数約 100 kc）。出力インピーダンスを下げるために出力はエミッタ・フォロアを介して取るようになっている。

(2) ゲート回路 (第 13 図)

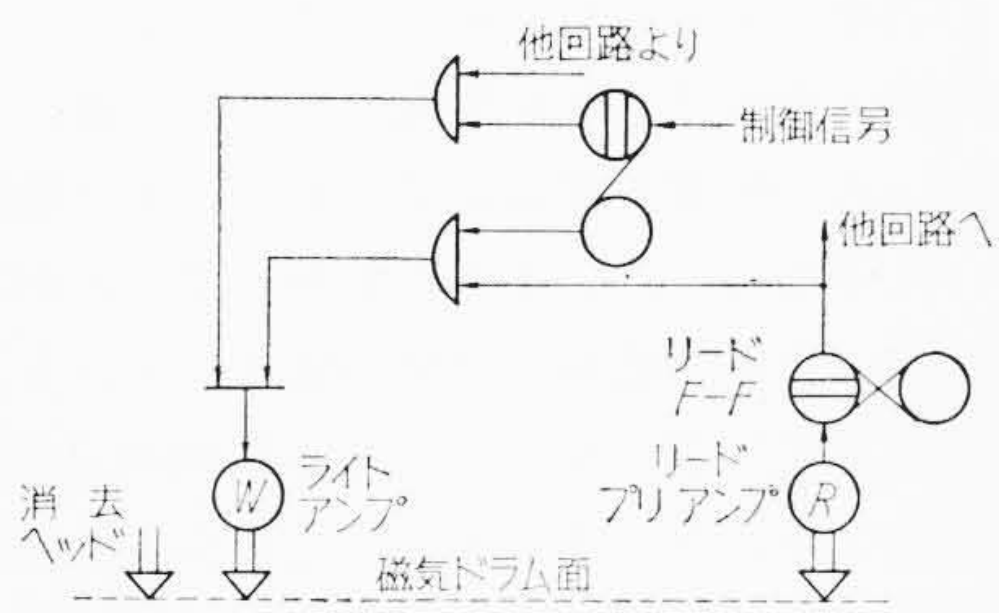
すべてダイオードゲートを使用し、Pull UpまたはPull Downの抵抗をかなり低くして、ダイオードの逆電流の少々増加では誤動作を起さないよう考慮されている。さらにゲート入力の多い場合は多段のゲートとなっているので、非常に安定な動作を期待しうるが、その反面フリップ・フロップの出力数が制限され、素子を多数必要とする欠点がある。ゲートは必ずAND→ORとなるように構成して単純化を計っており、OR→ANDとするほうが良い場合はエミッタ・フォロアを介することとした。

(3) エミッタフォロア (第 14 図)

フリップ・フロップの出力電圧はかなり大きく設計されているので、ゲートを通ったときの信号レベルの減衰はあまり問題とならないので、本装置ではフリップ・フロップを必要最小限度にし、その間で最大限の直流論理を組んでいる。このためにゲートを通った論理出力がほかの多数の論理入力として必要な場合が非常に多いので、そのためのブッファ・アンプとして、エミッタ・フ



第14図 エミッタ・フォロア



第15図 リサーキュレーション・ライン

フォロアを多数使用し、回路を極度に単純化している。また先に述べたように OR→AND の接続には必ずエミッタ・フォロアを介している。

(4) バッファ・インバータ

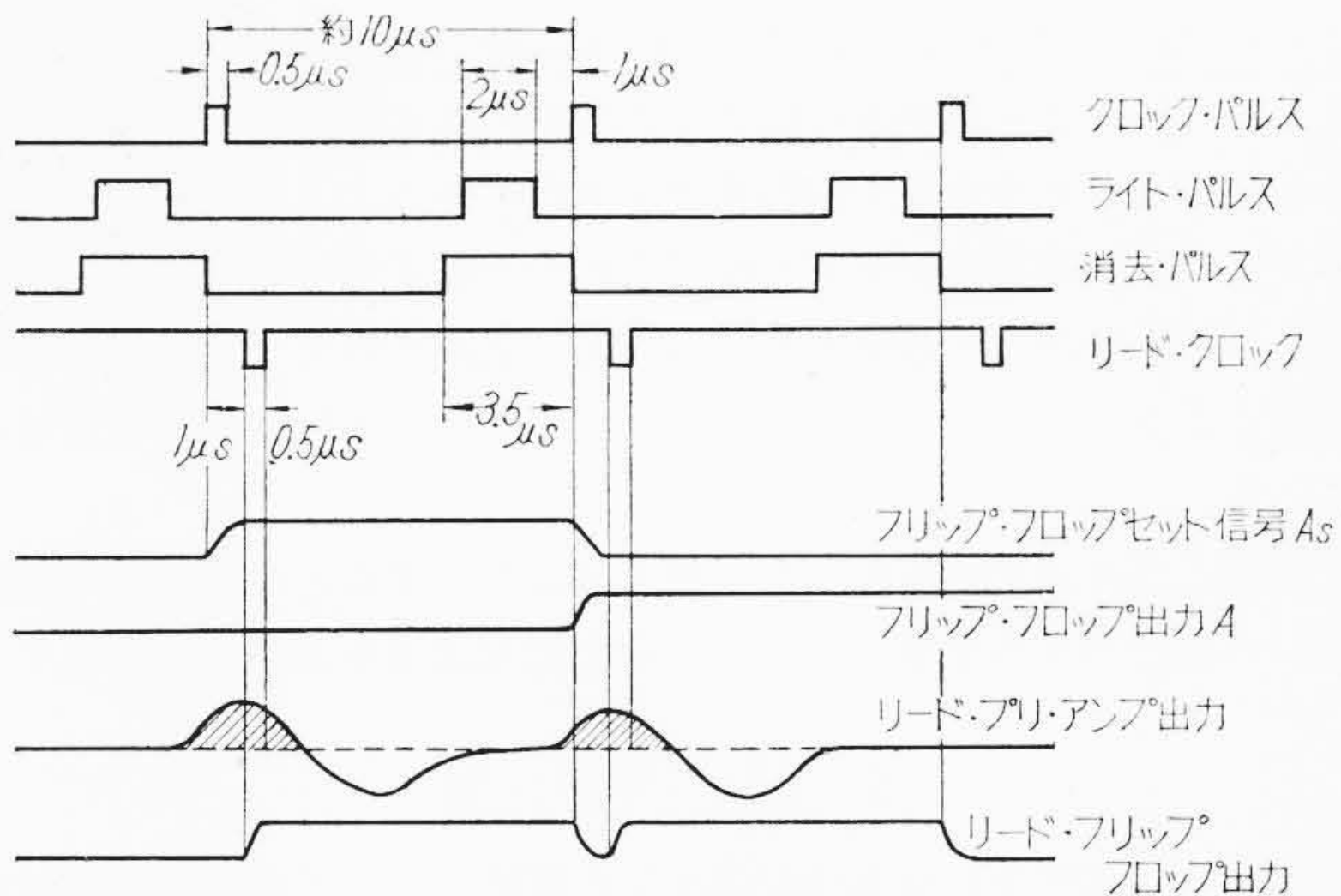
エミッタ・フォロアにて駆動されるシュミット回路であって論理を行ったのちの波形の反射、または整形に用いる。

(5) リサーキュレーション・ライン (第15図)

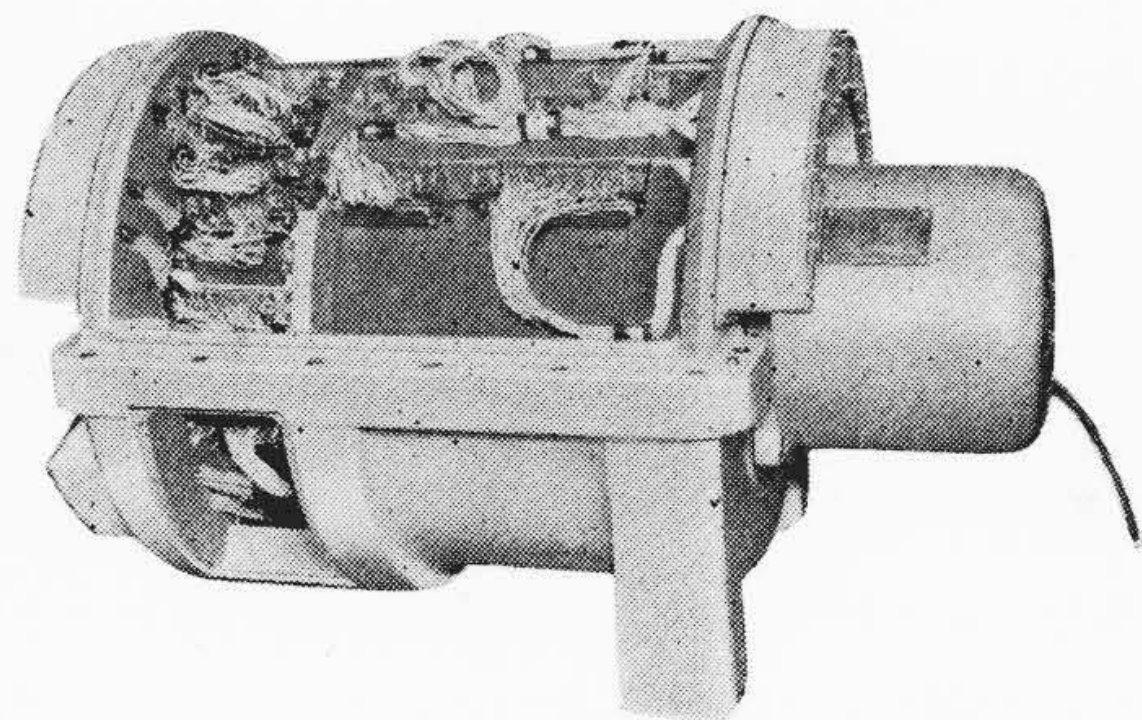
本機のようにシリアル・マシンでは必ずしもRandomに各ビットに Access する必要のないレジスタがかなりある。このようなレジスタとして磁気ドラムを用いれば、非常に素子の数を減らすことができる。本機ではこのようなレジスタにリサーキュレーション方式を採用しており図示のように通常は、読み出し回路の出力がただちに書き込み回路にはいる。レジスタの内容を変えるときは、制御信号を加えてリサーキュレーションを停止させ書き込み回路に新しい情報を加える。

4.5 計 憶 装 置

記憶装置は低速大形磁気ドラムで仕様は下記のとおりである。



第16図 クロックパルスおよびフリップ・フロップ動作



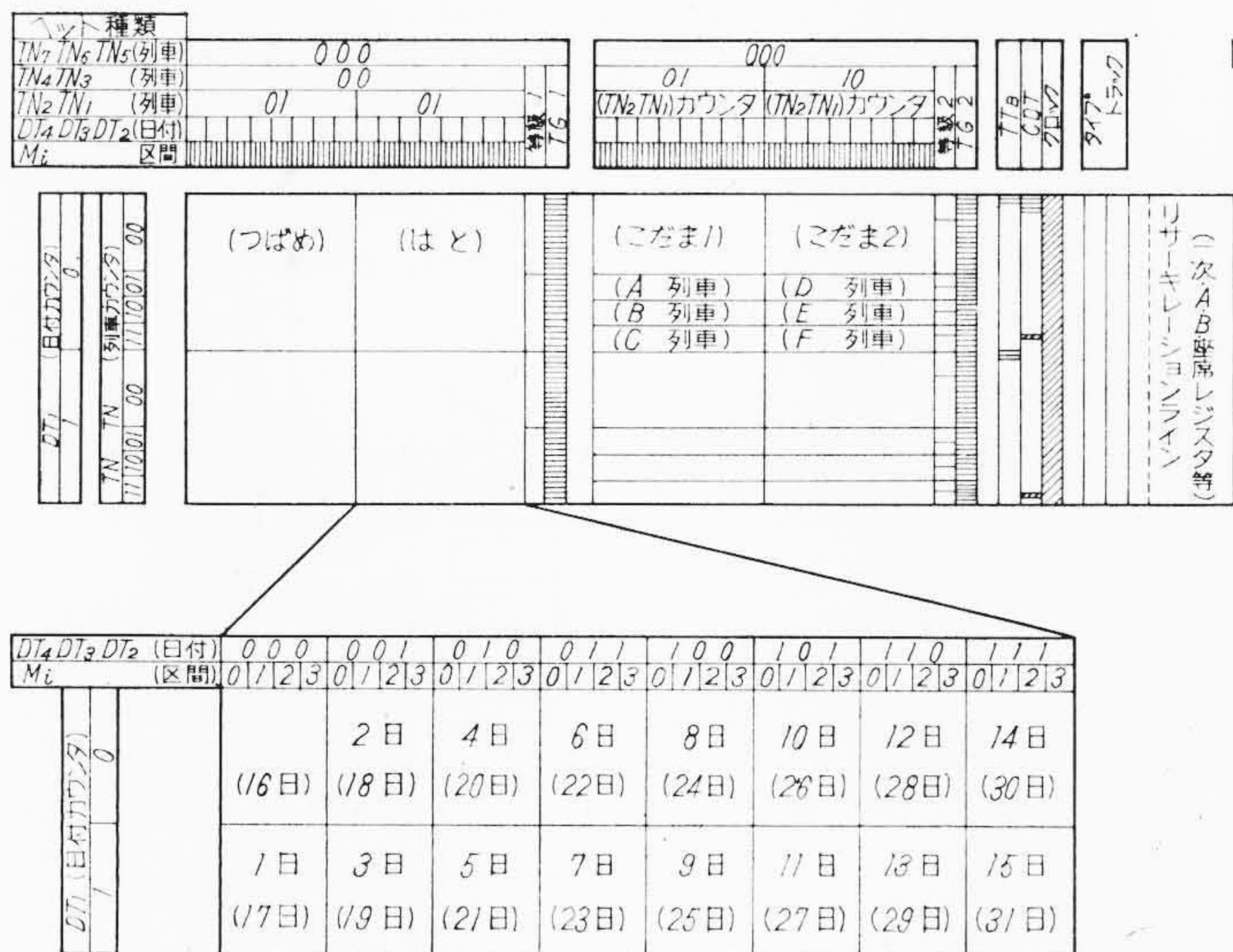
第17図 磁気ドラム内部

大 き さ	径 300 長さ 300
回 転 数	3,000 rpm
記 憶 方 式	Return to Zero, Two Level 方式
全トラック数	200(約 10 トラック分をレジスタとして使用)
容 量	400,000 ビット

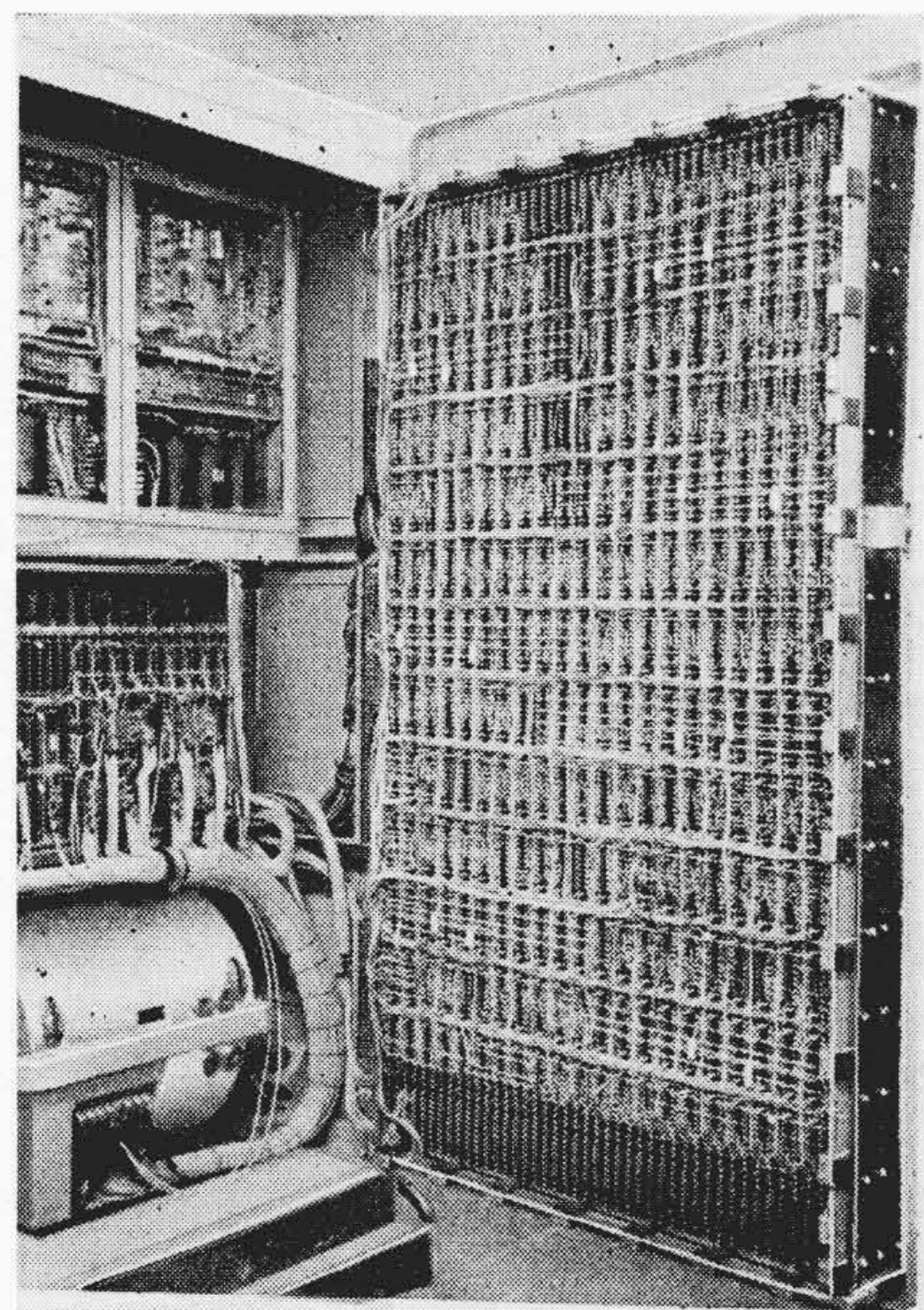
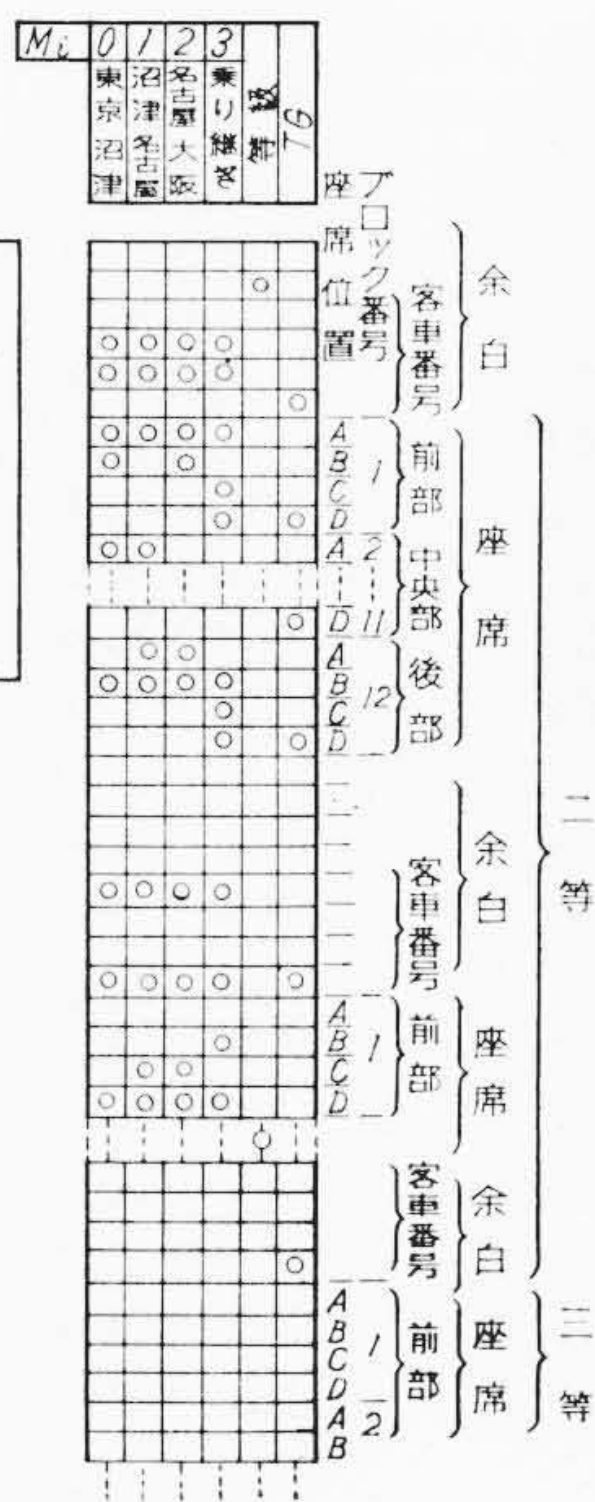
記録媒体は酸化鉄コーティングであって、ビット密度は動作の確実性を増すために、2ビット/mm としている。

一つのトラックは円周を約 2,000 ビットとしこれを 1,000 ビットずつ二つの部分に分け、その一つを1列車の1区間1日分として使用している。これを基本記憶単位として、磁気ドラム面を第18図のように使用する。

つばめ、はとと第1こだま、第2こだまを別のグループとして、



第18図 磁気ドラム座席配置図



第19図 中央処理装置の内部布線と磁気ドラム

これらグループごとにそれぞれ Tg Class の制御用トラックを付属させ、これによって列車の区切り、客車の区切り、2, 3 等の区切りを識別するようにして記憶装置を有効に使うように考えられている。これらの制御用トラックは任意に書き替えることができる。

ヘッドの選択は 1 列車 1 日分が同時に選択されて 4 つの増幅器に連なるようになっており、切替えにはダイオードスイッチを使用している。

磁気ドラムより読み出したり書き込んだりするときに、その制御用に各種のパルスを用いる。それらの相対関係を第 16 図に示す。

5. 結 言

以上試作座席予約装置 MARS-1 の概略について述べた。本装置は、このような電子装置が、Real Time の業務にどの程度の信頼度で利用できるかを試す意味で製作されているので、容量、機能においてもかなり制限をし、各部にかなりの余裕を持たせ、無理のない設計になっているつもりである。幸にして、本年初頭より実際業務に使用されているが、電子回路部分の事故はほとんどなくきわめて安定なサービスを提供しており、このような Real Time の機械に対する多くの資料をうることができた。

今後の問題としては

(1) 各窓口における、故意にまたは偶然の操作によって生ずるトラブルの問題をいかにすべきかという点がある。この一つの対策として本装置では各窓口印刷機をおくようにしたが、もちろんこれは十分なものでなく中央処理装置のところで、各窓口との

交換情報をすべて一括記録して、必要に応じてこの記録から所望のデータをうることが考えられている。

(2) 記憶容量の増大

国鉄の座席予約業務をすべて機械に入れるにはきわめて大きな容量の記憶装置を必要とする。これは現在製作されている程度のものを多数並列に運転することも考えられるが、もっとすぐれた大容量記憶装置の開発が望まれている。

(3) Agent Set の改良

今回は 10 列車、3 区間であったが、全国的システムとした場合非常に多くの列車と区間を取り扱わねばならなくなり、これらをどのような方法で指定するかが問題であって、使いやすくしかも間違いの少ない入力装置を作る必要がある。また機械によって切符を印刷し、人手の介入による誤りを減らすことが考えられており、これに使用できる印刷機の開発が望まれている。またこれらの入出力機器は機械的部分を含むため必然的に故障を起しやすく、かつ常に保守を必要とするものとなるが、Agent Set は各地にばらまかれるのでこの信頼度を向上させることがきわめて重要である。

本機の製作の機会を賜わり、ご指導いただいた国鉄電気局通信課および東鉄電気部通信課のかたがたに厚くお礼申し上げます。

付 記

現在では納入当時の 2 等、3 等が 1 等、2 等になり、つばめ、はと、第 1 こだま、第 2 こだまの代りに第 1 つばめ、第 2 つばめ、第 1 こだま、第 2 こだまとなっている



特 許 の 紹 介



特 許 第 254704 号

江 森 五 郎・大塚英次郎
中 村 隆・吉田足夫

ク ロ ス バ 式 自 動 交 換 機

従来のクロスバ式自動交換機は他局への中継接続の場合は、発信加入者甲、乙、のダイヤル数字は一度発信レジスタ 3 に全部蓄積せられ、発信加入者のダイヤルがすべて完了したことを確認してからマーカ 4 が動作してセンダ 8 を捕捉し、ダイヤル数字を発信レジスタ 3 からセンダ 8 に移し、目的の他局が接続されている出入中継線装置 6 を捕捉する。しかる後センダ 8 は該出入中継線装置 6 を経て蓄積しているダイヤル数字をダイヤルインパルスに再現して目的の他局へ送出する。この間発信加入者甲、乙、はダイヤルをしてからセンダ 8 がダイヤルインパルスの送出を終了するまで待たなくてはならない。またこのような加入者番号のダイヤル数字を発信レジスタ 3 に蓄積して再現することは特定な場合を除きなんらの利点がなく、センダ 8 はぼう大な装置となる。本発明はこのような欠点を解決するために加入者電話機たとえば甲が発信すればマーカ 4 が動作してこの加入者甲をラインリンクフレーム 1、トランクリンクフレーム 2 を経て発信レジスタ 3 に接続する。次いで発信加入者甲がダイヤルを開始し、他局番をダイヤルし次の加入者番号をダイヤルするまでの間に発信レジスタリンク 5 を経て出入中継線装置 6 を捕捉する。しかる後のダイヤル数字はすべて発信加入者電話機甲—ラインリンクフレーム 1—トランクリンクフレーム 2—発信レジスタ 3—発信レジスタリンク 5—出入中継線装置 6—他局なる経路で直接送出されるが、ダイヤルの最終の 1 数字だけは発信加入者電話機甲—ラインリンクフレーム 1—トランクリンクフレーム 2—発信レジスタ 3—センダコンネクタ 7—センダ 8 なる経路に切り替えられ、センダ 8 に送り込まれる。発信加入者甲がダイヤルをすべて終了すれば、マーカ 4 が起動して発信加入者電話機甲を出入中継線装置 6 に切り替え、センダ 8 に指示を与える。センダ 8 はこの指示を受け

取るとセンダ 8—センダコンネクタ 7—発信レジスタ 3—発信レジスタリンク 5—出入中継線装置 6 の経路で蓄積した最終のダイヤル数字をダイヤルインパルスに再現して他局へ送出する。このようにして本発明の自動交換機においては発信加入者はダイヤルを終了してからセンダ 8 が 1 数字送出する間のみ待てばよく、センダも比較的簡単な装置で足りることになり、またなんらの不都合も生じない。
(高 木)

