

MARS-105座席予約端末装置

Agent Set for MARS-105 Seat Reservation System

The agent sets for JNR's (JNR standing for Japanese National Railways) seat reservation systems have been developed to date into more than a dozen varieties in conformity with the development of JNR's MARS seat reservation systems from No. 101 to 104.

Recently on the completion of a drastically improved and enlarged type of seat reservation system, MARS 105, a new agent set with expanded function has been developed to supersede all existing models.

Compared to the conventional agent sets which failed to adapt themselves adequately to the expansion of the system though capable of controlling printing format, etc. the new agent set is designed with emphasis on adaptability as well as operability and ease of maintenance. This article describes the function and characteristics of the new agent set in comparison with the older models.

細野 広洋* *Hiromi Hosono*
 富加見昌男* *Masao Fukami*
 沢田 義一** *Giichi Sawada*
 大谷 昭夫*** *Akio Ôtani*
 南 忠*** *Tadashi Minami*
 菊田 茂男*** *Shigeo Kikuta*

1 緒 言

日本国有鉄道（以下、国鉄と略す）における座席予約システムは、MARS 101システムから104システムまで過去十年余の間発展を遂げ、これとともに端末装置も十数機種開発され、約1,200台余りが稼働してきた。今回、システムの機能を質、量ともに拡大するため既存システムを包含するMARS 105システムが開発され、これに伴い機能拡充を図った既存の機種を包含する新しい端末装置が開発された。

本装置は、従来システムで得られた知識および経験を十分に生かし操作性、保守性を考慮するとともに、今後システムの発展に対して柔軟性を持たせることを重点に、特に操作盤、印刷機などに検討を加え、従来の端末装置を集約すべき新鋭機に値するよう設計にあたった。

2 端末装置の概要

2.1 構 成

端末装置は、操作制御卓と印刷発行機から成り、必要により座席表示器を接続することができる。図1は本装置の外観を示すものである。

(1) 操作制御卓

操作制御卓は、操作盤と制御部から成る。従来の端末装置は、リレー制御のものが主で、操作盤と制御機とは別筐（きょう）体であったが、今回、制御部に集積回路（以下、ICと略す）を採用することで小形化を図り、操作盤と一体にしたデスク形のものとした。

操作盤は、乗車日、列車名など要求情報の入力を行なうテンキー、フルキー、ページの3種の入力機構と、入力および回答情報の表示を行なう表示ランプを備えている。また制御部は、入力情報の読取、記憶、表示、編集などの入力制御、中央装置との送受信制御および回答情報のチェック、印刷などの出力制御を行なうためのIC論理回路と、これに必要な電源部を含んでいる。

(2) 印刷発行機

印刷発行機は、中央装置からの回答情報を印刷出力するも

のである。従来の端末装置の印刷機は、ゴム印の付いた活字棒を併用する簡易プリンタであったが、今回はシステムの発展、運用の変更などに対し柔軟に応じられるように本格的な受信専用プリンタを採用した。印刷発行機は、128文字種、20字/秒のインパクト式印刷機部と、これの動作制御を行なう印刷機制御部とに分かれ、印刷機制御部筐体上に印刷機部を搭（とう）載している。なお、印刷発行機に必要な電源部は、印刷機制御部内にある。

(3) 席座表示器

座席表示器は、指定された列車の一車両内の空席状況を中央装置の回答により座席パターンで表示するものである。従来、販売センターなどに設置される一部の機種にのみ取り付けられていたが、今回はIC化した表示制御部と電源部とを



図1 装置の外観 左：座席表示器を取り付けた操作制御卓、右：印刷発行機を示す。

Fig. 1 New Type Agent Set for JNR Seat Reservation System

* 日本国有鉄道電気局

** 日本国有鉄道東京第二電気工事局

*** 日立製作所戸塚工場

自蔵することにより独立した装置として、必要により操作制御卓の上部に容易に接続可能とした。また、従来表示素子にネオンランプを使用していたが、今回は、表示制御部の I C 化に伴って発光ダイオード (LED) を使用し、信頼度向上を図った。

2.2 機能および性能

本装置は、直接あるいは集線装置を経由して中央装置に接続され、列車座席の照会、発売、取消しなど予約業務全般および一般情報の取出し (端末起動) を行なうことができ、主として指定券類の単純大量発売を目的としている。図 2 は本装置の機能ブロックを示すものである。操作盤から入力された要求情報は、情報種別ごとに操作盤制御部で編集記憶される。オペレータの発信操作により、記憶されていた要求情報は送信制御部で電文に組み立てられ、直並列変換部を経て 200 ビット/s の通信速度で回線に送り出される。要求情報が中央装置で処理された結果、回答電文として受信すると、回答電文中に含まれる出力選択符号により、操作盤の回答ランプ、印刷発行機または座席表示器のいずれかが選択され、即時に回答情報出力が行なわれる。

表 1 は、本装置の主要性能を示すものである。また表 2 は、従来の端末装置との比較を示すものである。

3 操作盤入力方式

座席予約に限らず、一般に端末装置の真価を決定するものとして操作性が一つの重要な要素となる。本装置では、従来の端末装置での経験を十分に生かし、かつ機能をアップするということに主眼をおき設計している。また、信頼度の面にも検討を加え、操作盤の入力情報用接点には、制御部の I C 化に伴い、すべて封入形接点を採用している。図 3 は、本装

表 1 主要性能 本装置の代表的な性能を示す。
Table 1 Main Specification

項 目	性 能
通 信 方 式	半二重通信方式
起 動 方 式	端末転極起動方式
伝 送 コ ー ド	JIS C6220 に準拠
伝 送 方 式	8 単位調歩式 (情報 7 単位 + パリティ 1 単位)
伝 送 速 度	200 ビット/s
送 信 ひ ず み	2 % 以下
受 信 マ ー ジ ュ	45 % 以上
回 線 接 続 方 式	直流 4 線式平衡回路方式または 直流 2 線式不平衡回路方式
通 信 電 流 電 圧	± 10mA または ± 8 V
誤 り 検 出 方 式	垂直、水平パリティチェック (偶数)
誤 り 訂 正 方 式	手動再送方式
印 刷 速 度	1,200 字/分
使 用 文 字 数	128 文字 (一部漢字を含む)
活 字 寸 法	漢字: 縦 4.2mm 横 2.0mm その他: 縦 3.7mm 横 2.0mm
プ ラ テ ン 形 式	分割プラテン 左: 5.5 インチ, 右: 7 インチ
1 行 印 字 文 字 数	左: 37 文字 右: 52 文字
印 字 間 隔	2.54mm
改 行 間 隔	8.47mm
入 力 方 式	テンキー (20 けた) フルキー (50 個) ペ ー ジ (1,600 × 3 面)
出 力 方 式	回 答 ラ ン プ (ランプ × 5 個) 印 刷 発 行 機 (左: 指定券類, 右: メッセージ) 座 席 表 示 器 (5 × 25 座席)

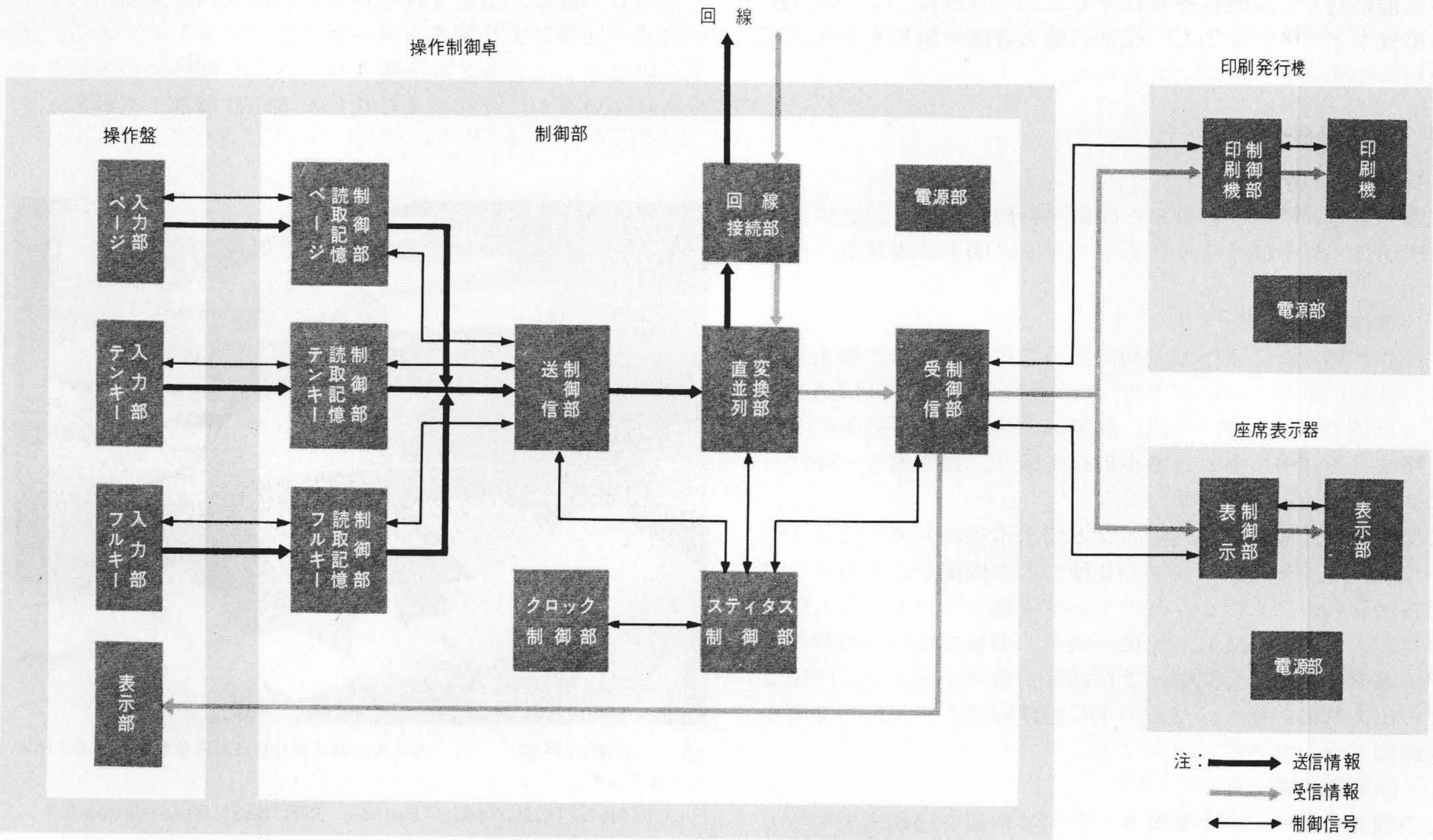


図 2 機能ブロック 本装置の機能ブロックと送受信データおよび制御信号の流れを示す。
Fig. 2 Function Block Diagram

表2 従来の端末装置との比較 従来の端末装置の代表的機種であるBVS-1形と本装置との性能比較を示す。

Table 2 Comparison with the Former Type

比較項目		本装置	従来の装置(BVS-1形)
入力情報	ボタン情報(フルキー)	50個	117個
	数字情報(テンキー)	20けた	なし
	列車駅情報	ページ3面(1,600×3種)	列車活字:300種 駅活字:400種
送信電文長		52字	26字
符号構成		JIS 8単位 (1単位:パリティ)	専用5単位 (1単位:パリティ)
通信速度		200ビット/s	50ビット/s
動作試験機能		あり	なし
座席表示機能		座席表示器接続可	なし
制御回路		IC式	リレー式
形状	操作制御卓	操作盤、制御部一体の机形	操作盤:卓上形 制御機:自立式架タイプ
	印刷発行機	自立式机形	印刷機:卓上形
寸法(mm)	操作制御卓		操作盤
	高さ990×幅800×奥行635		高さ350×幅430×奥行520
	印刷発行機		制御機
	高さ885×幅685×奥行858		高さ1,750×幅720×奥行548
			印刷機
			高さ230×幅330×奥行464

装置の操作盤面外観を示すものである。

3.1 テンキー入力機構

乗車日および乗車人員などの数字情報は、従来、それぞれの項目ごとに必要けた分の数字ボタンを設け、ボタンセットにより入力する方式が採用されていたが、今回、機能アップにより入力情報けたが20けたとなり、従来方式では広い操作盤面が必要で扱いにくいものとなるため、操作性を考慮して、0から9の数字ボタンから成るテンキーと数字表示管とを用い、ボタン操作により情報を決められた順序で数字表示管に表示する入力方式を採用している。この結果、少ない操作面積で多数の情報入力を可能とすることができた。また、従来誤操作の点および経済性を考慮して、項目ごとに運用上必要のない数字ボタンを省略していたが、本装置では、操作性、経済性を考慮すると同時に、運用に対する拡張性を持たせることを重視して各けたともすべての数字入力ができるようにしてある。

3.2 フルキー入力機構

「発売」、「取消し」など運用上意味の固定的な情報については、コード化して数字などに置き替えるよりも、情報ごとにボタンを設けて入力する方式のほうが扱いやすい。従来もこの入力方式が採用されており、今回、拡張性を考慮して50個の押しボタンを設けた。個々のボタンの意味は、ボタン自体に表示せず、各ボタン位置対応の部分に穴をあけた紙片状の合成樹脂製オーバーレイに印刷表示して50個のボタン群にかぶせる方式とし、運用変更などに対する柔軟性を持たせている。

また、ボタンをセットした状態の表示は、従来、個々のボタンに内蔵されたランプの照射により行なわれていたが、ランプ断心による障害件数が相当数を占めていたため、本装置では、ボタン自体に外部自然光の透過屈折機能を持たせ、フレームに設けたけい光反射面との相互作用でセット状態の表示を行なう無ランプ自照式押しボタンを採用し、信頼度の向

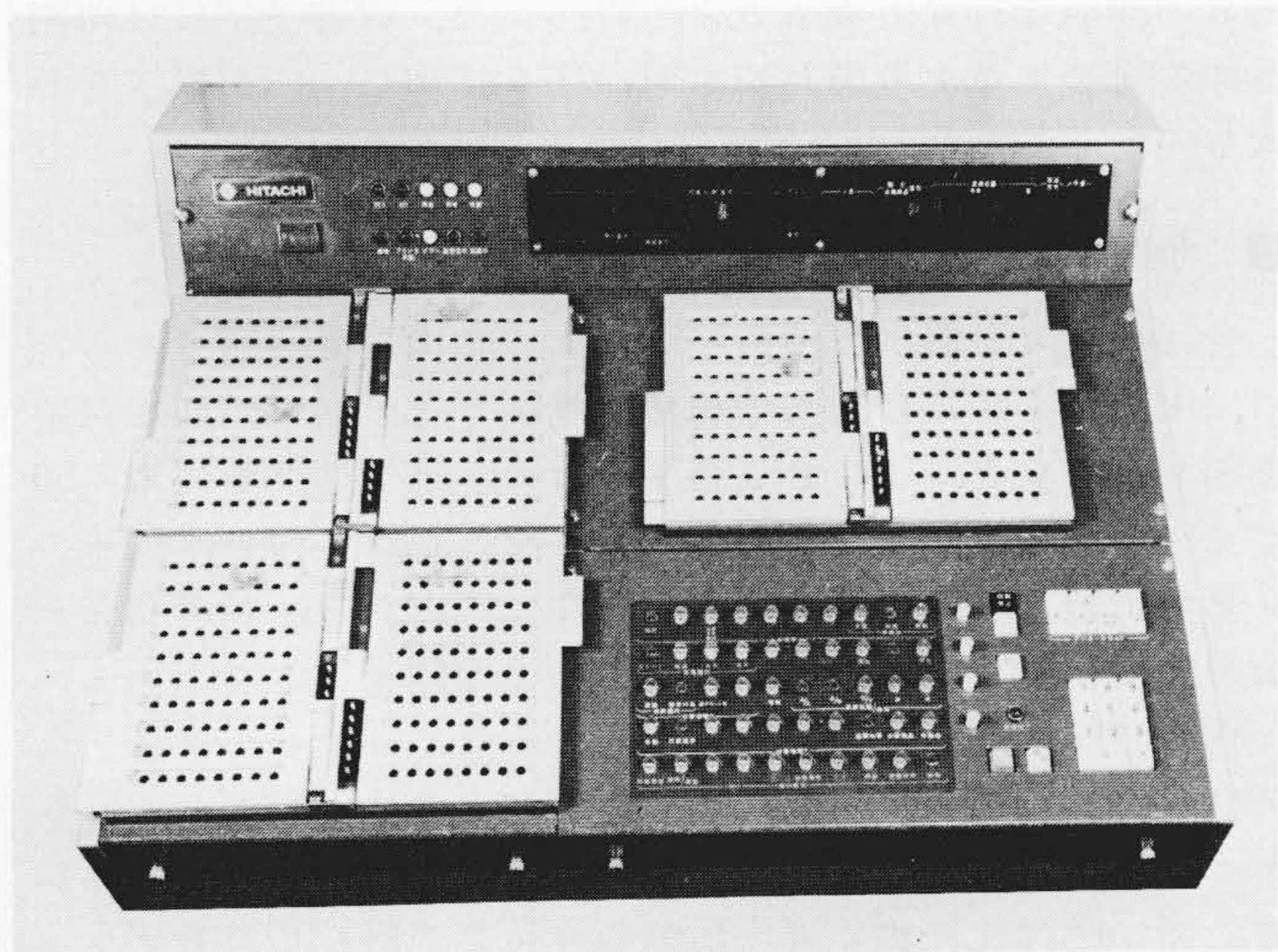


図3 操作盤面 本装置操作制御卓の操作盤面外観を示す。

Fig. 3 Operational Board

上を図っている。

3.3 ページ入力機構

従来、列車名および駅名の入力には、列車名、駅名などのゴム印の付いた活字棒の側面に、情報をコード化した穴を設け、活字棒を印刷機にそう入することにより、コード穴をセンスピンで読み取って情報入力する方式が採用されていた。この方式は、入力と、同時にゴム印による券面への印刷出力とを兼ねたもので有効な手段であったが、端末側で取り扱う列車、駅ごとに活字棒を準備する必要があり、取り扱う対象が多い場合には活字棒の取扱面、保管面で問題となる。さらに、ダイヤ改正などにおける活字棒の改廃新設など柔軟性に欠ける面もあるため、今回は、従来の中継用端末で採用していたページ入力方式を採用し、一部改良を加えた。

今回のページ入力機構は、縦10、横16計160個のピンそう入穴をマトリックス状に並べたボードに、10ページからなるブック形の表示板を取り付けたもので、1,600種の情報を受容することができる。情報入力には、所望のページを開き情報対応の穴に付属のピンを差すことにより行なわれる。従来は、指定用ピンに電氣的短絡ピンを用いていたが、今回は、永久磁石を内蔵したピンを用いて各情報対応の穴に埋められた封入形接点を磁力で動作させる方式に改良し、信頼度の向上を図った。また、従来は、列車と駅を同一ページ内に分割して収容していたが、割付けの面で制約があったため、今回は列車名用、乗車駅名用、降車駅名用として同一のページ入力機構を3面独立に設け、運用上柔軟性を持たせた。

4 印刷出力方式

従来の印刷機は収容文字数が少なくかつ活字棒を併用した簡易プリンタを用いていたため、出力様式にかなりの制約があった。また、印刷フォーマットは、端末装置側で制御していたため、フォーマット変更などに際し端末の改造などを伴う不便さがあった。今回は、これらの経験をもとに、システムの発展に対し障害とならないよう柔軟性を考慮してJIS 7単位符号に準拠した128文字種収容の受信専用プラテン分割形プリンタを採用するとともに、印刷フォーマットの制御はすべて中央装置に任せることとした。プラテンは左右に分割して中央装置の回答情報により別個に紙送り制御ができる方式とし、左側で指定券類の印刷、右側でその他の一般メッセ

ージの印刷を行なえるようにした。また、収容活字には印刷券面の見やすさを考慮して大形活字を採用し、一部漢字を導入している。

5 制御回路

今回の端末装置は、中央制御による全面自動印刷であるため、中央装置からの回答情報量が増加しその結果、回線保留時間が長くなる。これを改善するため、通信速度を従来の50ビット/sから200ビット/sに向上した。これに伴い、従来のリレー制御では動作的に追従できないことから、制御回路を全面IC化して、同時に信頼度の向上を図った。

制御回路はブロック分けに重点を置き、図2に示すようなブロックに分割した。それぞれのブロックは、制御上上位にあるブロックに対して受動的に、また下位にあるブロックに対しては能動的に働くよう制御の分担を明確にして各ブロックの単純化を図り、保守が容易となるよう努めた。

また、IC化によるリレー制御では期待できない高速性を利用し、時分割制御的な手段を各ブロックに採り入れて経済化を図った。

6 保守性

従来の端末装置は、端末内の障害をシステムから切り離して試験する手段として試験機（移動測定架）を必要としていたが、本装置は、端末装置自体に試験機能を設けることにより保守性の向上を図った。試験機能としては、操作盤で入力した情報を、オンライン時と同様に送信して回線への出口で折り返し、そのまま受信させて、全入力情報の印刷を行なうものと、操作盤のボタン入力により、出力選択符号を発生させて、各出力装置へ選択出力する機能を持たせた。

また、本装置は、制御回路のブロック分けと同時に、操作盤や印刷機部についても、各部をブロック分けしてユニット化を図り、ユニット単位での交換、保守が容易に行なえるようにしてある。

7 結 言

今日、「みどりの窓口」は国民生活に密着しており、今後ますます多種多様性が要求されるものと思われる。今回、これにこたえるためMARS 105座席予約システムの端末装置として、機能を向上した新鋭機を開発製作し、昭和47年9月から従来の端末装置約1,000台とともに運用にはいっている。現在までに約350台が設置されているが、将来は従来のものに置き代わって相当数設置されるものと思われ、本装置に対する操作、保守の両面からの声を集めて今後の設計開発に反映させて行きたい所存である。

最後に、本装置の開発にあたり、ご指導、ご協力をいただいた日本国有鉄道ならびに日立製作所の関係各位に厚く感謝の意を表わす次第である。

参考文献

- (1) 落合、高橋ほか：「MARS-101座席予約用端局装置」日立評論46, 1054 (昭39-6)
- (2) 渡辺、井上ほか：「座席予約用プログラム制御端局装置」日立評論48, 1312 (昭和41-11)
- (3) 細野、山本ほか：マルス105端末装置の保全並びに運用上の注意について 鉄道通信23, No.11 (昭47-11)
- (4) 尾関ほか：マルス105システム開発の経緯 鉄道通信24, No.2 (昭48-2)



二次元あらしの強制対流熱伝達に及ぼす影響に関する研究

日立製作所 大黒崇弘 東京工業大学 森 康夫
日本機械学会論文集 38-308, 8 (昭47-4)

従来、伝熱表面に付けたあらしのため、あらし後方のある範囲の熱伝達率が増加することが知られている。たとえば、Nunnerは断面が種々の形状の針金を流れに垂直に、各種のピッチで円管内壁にはり付け、圧力損失と熱伝達率を測定した。またEdwards-Sheriffは長方形ダクトの下方伝熱面に流れと垂直に1本だけの針金をはり付け実験を行なった。その結果、針金の径と粘性底層の厚さ、遷移層上縁の高さとの関係によって熱伝達率が増加し、その局所熱伝達率最大位置は、あらしの下流で高さの10~20倍のところで起こることを示した。Filetti-Kaysは長方形ダクトの入口区間に設けた二つの後ろ向きステップによるはく離流の熱伝達率を測定した。彼らによると局所熱伝達率最大位置は再付着点で起こることを示した。

このように表面にあらしを設けたり、ステップを設けるとその下流のある範囲で熱

伝達率が増加することと、その増加の割合について報告されているが、なぜあらし、またはステップ後方で熱伝達または物質伝達が増加するかなど現象の本質に関する研究はなされていない。あらしの形状、境界の種類とその厚さ、主流の状況などの種々の組合せに対して、熱および物質伝達率などの増加の模様を詳細に調べることは、もちろん熱伝達向上研究の一つとして実用上重要なことである。さらに熱および物質伝達の増加の詳細な機構を明らかにすることは、この方面の研究の指針を与えるものであろう。この意味において、あらしによる熱および物質伝達率増加の原因を熱流体力学的に検討するのが本論文の目的である。

すなわち、長方形管内二次元強制流中に流れと直角に長方形ダクト壁に1個の二次元あらしを置き、壁表面に沿う各種流体力学的物理量および熱伝達率を測定した。測定法としては、熱伝達を左右する壁面近

傍の状態を調べるため電気化学反応現象を利用した。その結果、

- (1) あらし後方の熱伝達率は主流の再付着点（本実験の場合はあらしの高さの約10倍後方）において、約1.2倍に増加し、しだいに減少してあらしのない場合の値に近づく。
- (2) 流れ方向への熱伝達率の増減の様子は表面付近の乱れ強さ $\sqrt{u^2}/U$ の挙動とほぼ一致しており、熱伝達率の増加は再付着点において流れが斜めから板にぶつかることによる境界層の厚さの減少にはよらない。これは表面付近の乱れ強さにより平均速度分布、平均温度分布が変形し熱伝達の増加をきたすものと考えられる。本実験から熱伝達向上法としてのあらしは、表面近くの乱れ強さを増すような大きさ、配置にすることがよいと考えられる。