

H-9902-11 座席予約端末装置

H-9902-11 Agent Set for Seat Reservation System

坂手 三郎* 田中 栄二* 城尾 源**
 Saburô Sakate Eiji Tanaka Gen Shiroo
 成沢 宏** 大谷 昭夫*** 菊田 茂男***
 Hiroshi Narisawa Akio Ôtani Shigeo Kikuta
 会沢 国臣***
 Kuniomi Aizawa

要 旨

全日本空輸株式会社納め座席予約端末装置はすでに昭和39年から約180台稼働している。この装置は主論理素子としてリレーを用いており、操作盤と制御機が分離されていた。

今回、旅客の急増に対処するために、大形の新システムへの移行が行なわれた。これに伴い新端末装置の開発が計画され、全日本空輸株式会社と日立製作所で共同研究が行なわれ、機能、操作性、保守性、経済性などについて種々検討された。その結果予約番号、便名のけた数を従来の3けたから4けたにするなど機能の向上が行なわれるとともに操作盤、制御機を一体化した卓上形とするために、小形軽量化を主眼として、H-9902-11座席予約端末装置の開発が行なわれた。

このため主論理素子としては全面的にICを採用し、従来の空間分割制御方式に対して時分割制御方式を積極的に採用することとした。これによって、回路を単純化し、コストパフォーマンスを上げ、さらにけい光数字表示管、投影式表示器を採用して表示面の小形化を図り、所期の目的を果たした。

1. 緒 言

全日本空輸株式会社においては、昭和39年に座席予約システムが導入され、以来おもな回路素子としてリレーを用いた端末装置約180台が稼働している。中央装置は1日約3万座席の処理能力を持つH-3030であった。

今回、航空旅客の急増に対処するために、大容量のH-8500システムへの移行が行なわれた。これに伴い、全日本空輸株式会社のご指導を得て新システム用端末装置、H-9902-11座席予約端末装置の開発が行なわれた。

本装置には論理素子としてICを全面的に採用し、機能を向上するとともに、装置を小形軽量化し、さらに全国調査を行ない、機能、操作性などにおいて可能な限り現場オペレータの声を反映するよう努めた。

2. システムの概要

本装置は空港のカウンタなどに設置され、50ボー電信回線で中央装置に接続される。必要に応じて回線数を絞るために、中間に集線装置が設置される。図1はその概略を示したものである。

3. 端末装置の構成

図2は本装置の外観を示したもので、左がH-9902-11座席予約端末装置、右がH-F9902-11モニタプリンタである。

本装置は大別して、操作部、表示部、制御部および電源部より成る。その構成を示したのが図3である。以下それぞれの部分について順次述べる。

(1) 操 作 部

操作部は要求情報の設定、発信操作、設定情報の開放などを行なうための押しボタン、スイッチ類により構成される。図4はその操作面である。

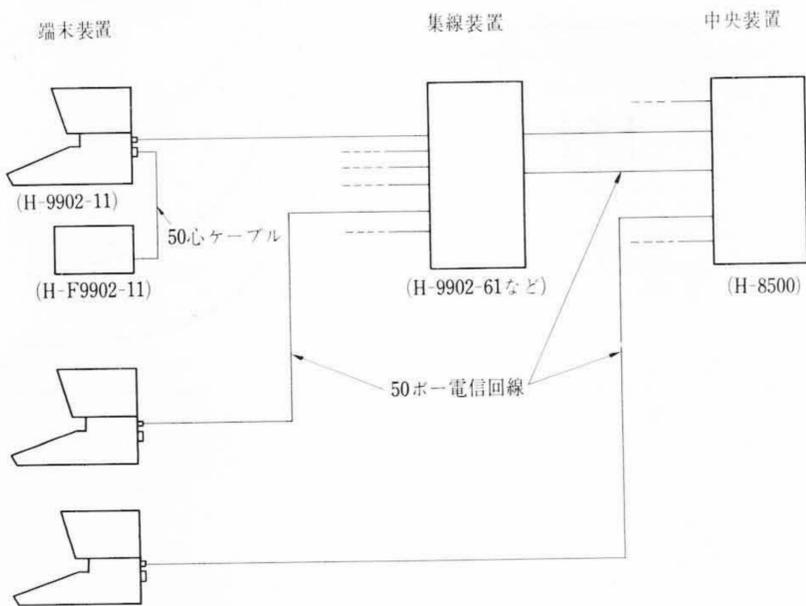
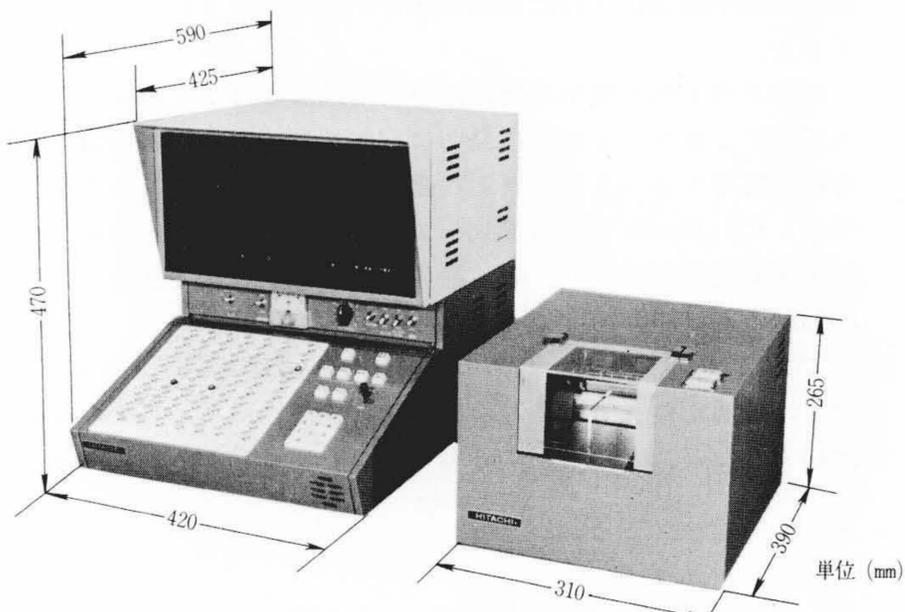


図1 全日空座席予約システムの概要



左：H-9902-11座席予約端末装置 右：H-F9902-11モニタプリンタ
 図2 本装置の外観

* 全日本空輸株式会社
 ** 日立製作所コンピュータ第1事業部
 *** 日立製作所戸塚工場

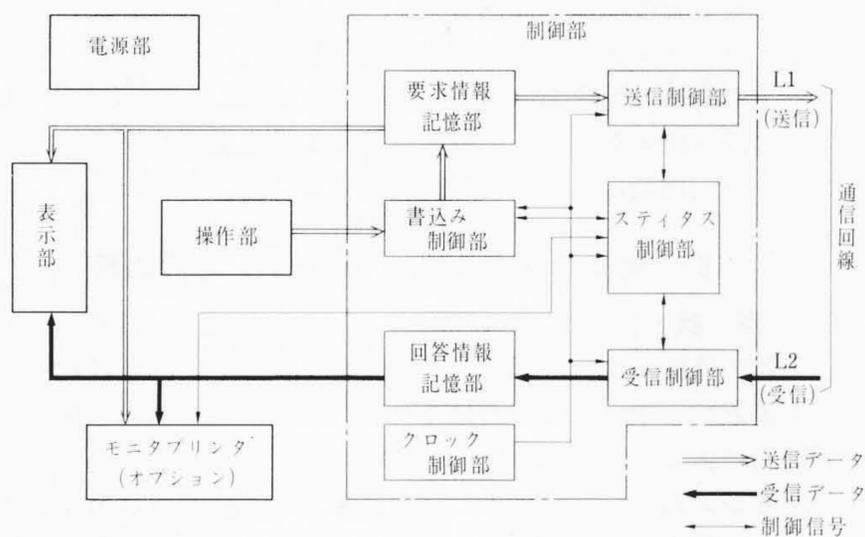


図3 H-9902-11座席端末装置の構成

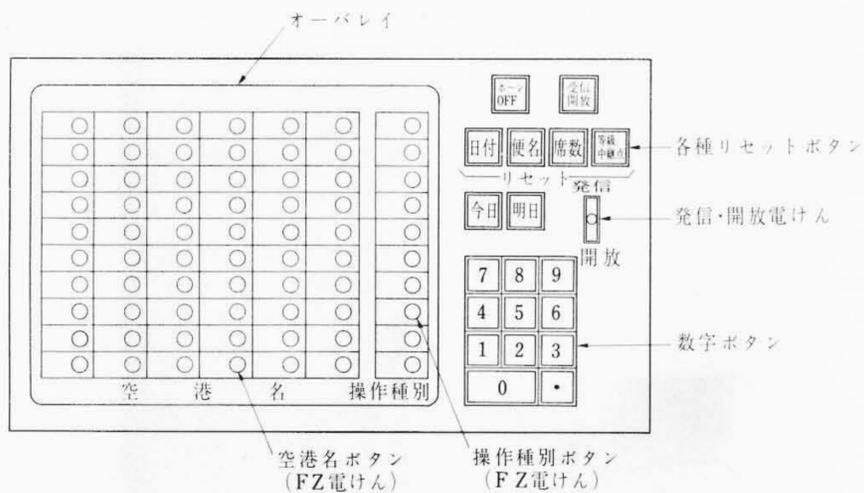


図4 操作図

(2) 表示部

表示部は、本装置の状態（送信中、障害など）の表示、要求情報の一部表示および回答情報の表示などを行なうための表示器類より成る。図5は表示面の表示例を示したものである。

(3) 制御部

制御部は、操作部で設定された要求情報の記憶、編集、回答情報の受信、記憶、誤りチェック、表示部の制御およびモニタプリンタの制御などを行なうもので、ICを搭載(とうさい)した電子ユニットより成る。

(4) 電源部

電源部はAC100Vを受電し、これを整流安定化し装置内で必要な電力を供給する。

(5) モニタプリンタ (H-F9902-11)

モニタプリンタは送信情報および受信情報の一部を、制御部の指示によりプリントアウトするもので、プリンタ駆動用電子ユニットおよび電源部を内蔵している。

4. 機能概要

4.1 要求情報の設定

要求情報（送信情報）は図4に示す操作部のボタンによって入力される。

(1) 操作種別

予約、解約、問合せなどの操作種別は10個の操作種別ボタン（FZ電けん）によって入力される。このボタンはロックリリースボタンである。

(2) 空港名

60個のボタン（FZ電けん）から発着二つの空港名を選んで入力する。3個以上入力すると無効となり、自動的に前に押したボタンは復旧する。これによって設定変更は行なわれる。

(3) 数字情報

日付、便名、席数などの情報は、あらかじめ決められた順序に、数字ボタンによって入力される。これら数字情報は図5に示すように、数字表示管によって表示される。

設定した内容を変更する場合は、対応のリセットボタンによって、変更する情報内容を消去し、数字ボタンによって再入力する。

(4) 今日・明日ボタン

予約日が今日または明日の場合はそれぞれ今日ボタン、明日ボタンによって入力する。このときは今日または明日のランプが点灯し（図5に点線で示してある）、数字表示管は点灯しない。

(5) 接続予約

目的地までの直行便がない場合、たとえば札幌～福岡などの場合空港名として札幌、福岡、便名として札幌～東京便を入力することによって、最適接続便（東京～福岡便）が図5に示すように、回答表示される。

4.2 表示

要求情報のうちの数字情報および回答情報は表示部にて表示される。図5はその表示例を示したものである。

図5は、3月1日、52便、3席の接続便予約要求に対して、回答がYES、予約番号105、接続便663便、接続予約番号10、定刻発であることを示している。

4.3 送受信動作

(1) 要求情報の送信

ステータス制御部は、操作種別に対応した必要な情報がすべて設定された時点で“準備完了”ランプを点灯し（図5の(A)の部分に）、発信可能であることを表示する。このとき受信線（L2線）に中央から転極を受けていれば“ビジー”ランプを点灯し、準備完了とはならない。

発信電けんを操作すると、ステータス制御部は“準備完了”ランプを消し、送信制御部に送信命令を出す。

送信制御回路はまず送信線（L1線）を+50Vに転極し、中央装置に起動をかけ、受信線（L2線）に中央装置からの転極応答を受信したのち、要求情報記憶部の内容にパリティビットを付加して順次送信する。

同時に“送信中”ランプが点灯する。

(2) 回答情報の受信

要求情報の送信が完了した時点で、ステータス制御部は“送信中”ランプを消し、受信制御部に受信命令を出す。

受信制御部は、受信レジスタに受信した回答情報を、誤りチェックを行ないながら、回答情報記憶部の特定の番地のメモリに順次記憶させる。記憶された回答情報は直ちに表示部にて表示される（図5参照）。

図5においてC、DおよびEのわく内には、数字情報の意味が、“予約番号”“便名”などと漢字で表示される。

(3) 確認符号の送信

ステータス制御部は受信完了時点で、受信が正しく行なわれた

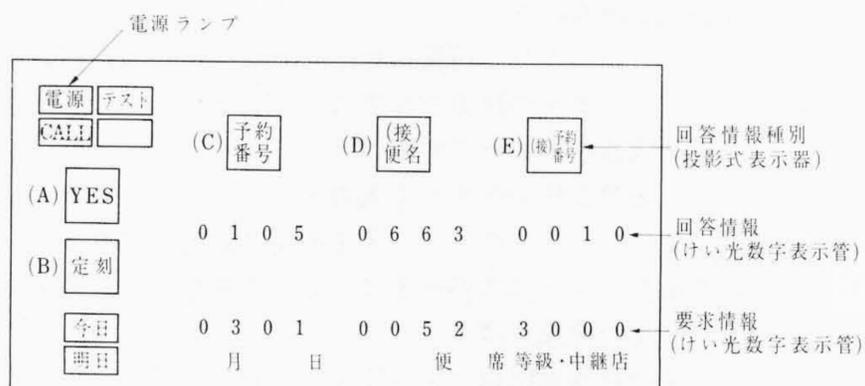


図5 表示面の表示例

かどうかを意味する確認符号の送信を送信制御回路に命令する。正しく受信できなかった場合、確認符号として再受符号を送出し、再受信を行なう。再受信は1回だけ行なわれる。

4.4 モニタプリント

予約操作で回答がYESのとき、あるいは解約操作のときなど、中央装置のファイルが書き換えられる場合はモニタプリントを行なう。

ステータス制御部は送受信終了後プリンタに印字命令を出す。印字が終了するまで送受信情報をリセットすることはできない。

4.5 時間監視

ステータス制御は4.3、4.4項の動作時間を監視しており、所定の時間内に動作が完了しない場合タイムアウトとし、“障害”の表示を行なう。

4.6 伝送方式

- | | |
|------------|--------------|
| (1) 通信速度 | 50ボー |
| (2) 伝送形式 | 5単位調歩式 |
| (3) 回線接続方式 | 半二重複流方式 |
| (4) 送信電文長 | 最大25字 |
| (5) 受信電文長 | 最大19字 |
| (6) 誤りチェック | 垂直奇数パリティチェック |
| (7) 起動方式 | 端末転極起動方式 |
| (8) 再送方式 | 自動再送 |

5. 設計上の主眼点

本装置の開発にあたっての主な目的は下記2項目であった。

- (a) 機能アップ……航空旅客の急増に対処する（従来の端末装置との機能比較については後述する）
- (b) 小形、軽量化……設置、保守を容易にする。

上記(b)項を達成するために、ICを全面的に採用することとしたが、回路方式をどのようにするかが大きな問題点であった。

従来のリレー式回路（主として空間分割制御）をそのままIC化するだけでは、経済性の面でIC化する意味がない。そこでICの高速性を利用し、時分割制御方式を積極的に採用しコストパフォーマンスの向上を図った。以下その例として記憶方式について簡単に述べる。

5.1 記憶方式

本装置で採用した記憶方式の特徴は、メモリとして常時歩進しているカウンタを設け、このカウンタと全メモリ共通に設けられた、やはり常時歩進している基本カウンタとの位相差を記憶情報とする点にある。読取りはカウンタが一定の状態のときに出力するゲートによって行なわれる。こうすることによって各メモリの出力パルスは、データに対応する位相パルスで得られる。この出力パルスと基本カウンタを比較することによって、情報内容を識別することができる。

本方式の長所は下記のとおりである。

(1) 時分割制御の共通点ではあるが、各記憶回路に出入りする信号線の数が空間分割制御に比べ非常に少ないため、回路が簡単になり経済化が図られる。

(2) メモリの出力として情報に対応した位相パルスが得られるから、すべてのメモリの出力をオアにとることにより、一括してメモリの記憶状態をチェックすることができる。たとえば、準備完了すなわち必要な情報がすべて入力されたかどうかをチェックする場合、必要なメモリのアドレスを同時に指定しておき、上記オア回路の出力パルスにスペースに対応する位相のパルスが含まれているかどうかを見ればよい。

(3) メモリパルスが位相パルスで得られることによって、数字表示管のパルス点灯が容易に行なわれる。また、そのデューティ

は数字表示管のけた数に無関係に $\frac{1}{6}$ にできる。

(4) パリティビットの付加が容易に行なわれる。

以上の結果、記憶部について従来のリレー式回路をそのままIC回路に置き換えたものと比較すると、IC数量において約40%、プリント板枚数において約50%低減することができた。

6. 従来の端末装置（リレー式）との比較

6.1 形状・寸法

装置の外観の比較は図6に示すとおりである。図6において左は本装置で、中央および右はそれぞれ従来の端末装置の操作盤と制御機である。

図6からわかるようにIC化の結果、従来の装置は操作盤と制御機が分離されていた（リレー式のためきょう体が大きかった）が、これらを一体化し卓上形とすることができ、寸法・重量とも従来に比べて約 $\frac{1}{6}$ となった。



左：本装置 中：従来の装置の操作盤 右：従来の装置の制御機
図6 従来の装置との比較

6.2 操作部と表示部

従来の操作盤は操作ボタンと表示器類が混在していたのに対して、本装置は、図2、図4および図5に示したように、操作部と表示部がはっきり分離するとともに、オペレータが操作しやすい角度に配置されている。

(1) 数字ボタン

0～9の数字入力ボタンが、従来の装置では横一列に配置されているのに対し、横3列縦4列にまとめた一般の卓上計算機と同様の配置となり、指の移動を少なくし操作性が向上した。

(2) 操作種別ボタン

従来の装置では操作種別の指定が、7個のボタンのうちの2個のボタンの組合せにより設定されていたが、本装置では種別を整理し10種類とし、いずれか一つを押せばよいことになっている。

(3) 自然光反射式電けん（FZ電けん）の採用

従来の空港名ボタン、操作種別ボタンは、ランプを用いた自照式電けんであったが、本装置では自然光反射式電けんを採用している。このため従来の方式であれば、70個のランプを必要としたが、すべて不要となり、信頼度が向上した。

FZ電けんの原理は底面を円すい形に切り込まれた透明ボタンにより、フレームに塗られた塗料の色を反射して、押されていることを表示するものである。

(4) 投影式表示器

従来の回答情報種別の表示は図7(a)のように彫刻したプラスチ

表1 従来の端末装置との比較

比較内容	本装置	従来の装置	
送受信電文長	最大 44字	最大 37字	
月情報	2字	なし	
予約番号, 便名	各4字	各3字	
回答表示(数字)	3種各4けた	3種各3けた	
空港数	最大 60	最大 50	
ローカルテスト機能	あり	なし	
モニタプリント機能	プリンタ接続可	なし	
回路素子	おもにIC	おもにリレー	
情報種別表示	投影式	ランプ照射式	
形状	卓上形	操作盤, 制御機別筐体	
寸法比	制御機	H W D 1(470×420×590)	H W D 5(1,700×640×590)
	操作盤	制御機と1体	H W D 1(350×330×500)

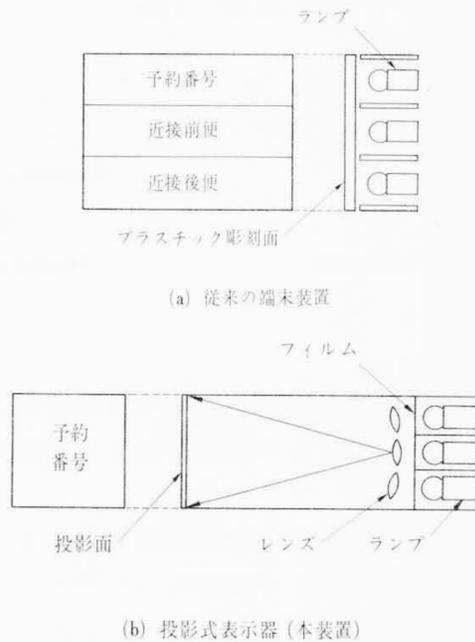


図7 回答情報種別の表示方法

ック板の裏面をランプで照射して行なっている。本装置では(b)のように同一面に多種類の文字を投影できる投影式表示器を採用して、表示種別の増加に対処するとともに、表示スペースの節約を行なっている。

(5) 数字表示管

本装置の数字表示には、けい光数字表示管を使用している。けい光数字表示管は、従来の放電形数字表示管に比べ、駆動電圧が低くて済む(直流点灯で25V, パルス点灯で60V程度)ため、IC回路で制御する場合、電源の設計およびノイズ対策などが容易である。

また、この表示管は複数のエレメントの組合せで数字を表わし、そのエレメントが一平面上に配置されているため斜め方向からも見やすい。

(6) オーバレイ

これは(2), (3)に関連するものであるが、従来空港名, 操作種別は対応するボタンに彫刻されていた。

本装置ではこれらを1枚のプラスチックのオーバーレイに印刷し、載せて置く方式としたため、空港名, 操作種別の変更, 追加などがオーバーレイの変更によって容易に行なわれる。

6.3 モニタプリンタ

本装置には、従来の装置にはなかったモニタプリント機能がオプションとして付加されている。

モニタプリンタ(H-F9902-11)は別きょう体となっており(図

2参照), 50心ケーブルで接続される。

モニタプリンタの目的は、オペレータの操作誤りをチェックするために、操作内容を一定のフォーマットで記録しておくことにある。印字機構部分はラインプリンタと同様のフライングホイール方式で、21けた16文字の印字が可能である。

プリンタ駆動回路は、IC搭載の電子ユニットで構成され、プリンタ用電源とともに、プリンタ側に実装されている。

6.4 その他の機能の比較

全体的な比較を示したのが表1である。

7. 結 言

今日、データ通信システムの各方面での普及はめざましいものがある。これに伴って、端末装置の設置場所も従来のような設置条件を十分満足したところばかりとは限らなくなってきた。

ここに述べた端末装置も、一般のオフィスあるいは空港のカウンタなどに設置される場合が大部分であるから、装置を小形化し卓上形にしたことは、設置工事および保守の容易さという点で成功したと言える。

また、普及度が増すに従い、一般のオペレータの意見が装置の評価を決定すると言っても過言ではない。現在約90台が納入され好調に稼働しているが、上記のような観点から特に操作性についてのフィールドデータを収集し、今後の設計に反映させたい。

最後に開発当初から終始ご指導を賜った全日本空輸の皆様へ深く感謝の意を表して本報告を終わることにする。