

## 多種サイズの発券ができる複合駅務端末システム

Multiple Ticket Issuing System Capable of Issuing Various Types of Tickets

杉浦 史和  
F. Sugiura

御園生 俊行  
T. Misonou

本間 義春  
Y. Honma

駅業務のなかで出札業務は大きな割合を占めており、その多くが機械化されている。しかし、発行する券の種類またはサイズにより、それぞれの専用機器が出札窓口所に狭しと設置されており、手狭な出札スペースをいっそう圧迫しているのが現状である。

当社は、オムロン(株)と共同で1台の機械で普通乗車券、定期乗車券および特急座席指定券など、券のサイズ、印刷方式も違う種々の券種を発行できる複合駅務端末機(以下、複合機と略記)を開発し、中部圏の動脈的アクセスを担う名古屋鉄道(株)に納入した。この複合機は、サーバ/クライアント方式を採用しているためそれぞれの駅の出札窓口のスペース、混雑状況に合わせたシステムが容易に構成できる。

Ticket sales, which account for the majority of work at railway stations, have been automated. However, the narrow space available at stations has been occupied by various types of ticket issuing machines because exclusive machines for each type and size of ticket have been employed.

Toshiba has now developed a multiple ticket issuing system capable of issuing tickets of various sizes and types and printed with various printing methods, including ordinary tickets, season tickets, and seat-reservation tickets. We have supplied this system to the Nagoya Railway Co., which plays a major role in providing arterial access in the Chubu region of Japan.

### 1 まえがき

名古屋鉄道(株)では、これまで出札窓口の機械化を順次進めてきているが、出札窓口設置機器として普通乗車券を発行する“普通乗車券印刷発行機”、定期乗車券を発行する“定期券発行機”および特急座席指定券を発行する“座席指定券端末機”などの専用機器をそれぞれ独立した機械として設置している。これら機器の更新時期を迎えるにあたり、駅出札スペースの有効活用、一つの出札窓口で時間帯や混雑状況に合わせてさまざまな券種の発売および乗車券管理の簡素化を目的とし、制御機を統合した複合機を開発した(図1)。

ここでは、システムの概要と、特長となる機能について述べる。

### 2 システムの概要

複合機は、発券機(3タイプ)と操作制御機から構成されており、発券機をオムロン(株)、操作制御機を当社がそれぞれ担当し、開発を進めた。

#### 2.1 システムの構成

図2に示すように、操作制御機1台に対して最大2台まで発券機の接続が可能となっており、出札窓口の状況に合わせて発券機のタイプを選択して構成することができる。

発券機タイプ別の特徴は表1のとおりである。

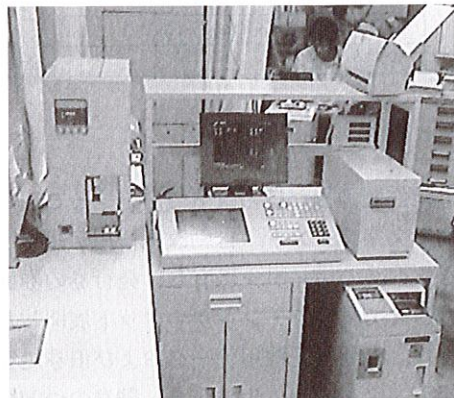


図1. 複合機の出札窓口設置状況 須ヶ口駅に設置された複合機。装置下部左扉内に操作制御機(サーバ)が収納されている。発券機は2機種(発券機IとIII)が接続されている。

Multiple ticket issuing machine installed in ticket office

操作制御機は操作制御機サーバと操作制御機クライアントの2機種があり、操作制御機サーバ1台に対して最大4台までの操作制御機クライアントが接続できる。

鉄道における制度変更として運賃改正、新駅の新設または駅名改称など、長期間稼働中に必ずと言っていいほど駅務機器の改造が発生するが、これまでの駅務機器では発券機に券面印刷用の文字フォントや自動改札機用データをもっており、これらデータの改造作業が必要であった。

今回の複合機の開発コンセプトとして制度変更が発生し



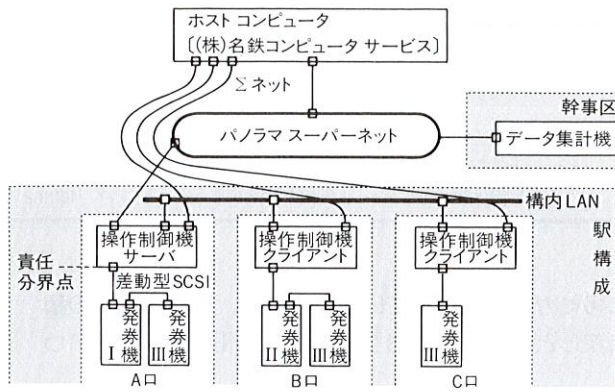


図2. 複合機システムの構成 操作制御機のサーバ/クライアントの接続と発券機タイプ別の接続構成例。

System configuration of multiple ticket issuing machine

表1. 発券機タイプ別の特徴

Ticket dimensions of each issuing machine

発券機タイプ	発行券サイズ	印刷方式
発券機 I	30 mm × 57.5 mm (近距離券サイズ)	感熱直接方式
	30 mm × 57.5 mm (近距離券サイズ)	
発券機 II	57.5 mm × 85 mm (定期券サイズ)	感熱直接方式
	57.5 mm × 120 mm (120 mm 券サイズ)	
発券機 III	30 mm × 57.5 mm (近距離券サイズ)	感熱直接方式
	57.5 mm × 85 mm (定期券サイズ)	
	57.5 mm × 120 mm (120 mm 券)	感熱転写方式
	定期券	

た場合は、操作制御機だけの改造で対応することとし、操作制御機側で文字フォント・自動改札機用データおよび発券に必要なすべてのデータを保有し、発行券の券面印刷イメージに合わせて文字フォントからドット展開した画素データと、また、自動改札機用データおよび旧券処理のための購入情報データも同時に生成して、発券のつど発券機に対して大量のデータを送信する方式とした。

操作制御機と発券機の接続インタフェースには、短時間で大量なデータの伝送が可能な SCSI (Small Computer System Interface) を採用し、また、外的ノイズからの保護および接続可能距離を考慮し差動型 SCSI とした。

SCSI は、磁気ディスク装置など、コンピュータの周辺機器に採用されるインタフェースであり、今回の複合機のように大容量データの伝送を短時間で行うシステムには最適であると判断した(図3)。

## 2.2 複合機の責任分界点

操作制御機と発券機との接続における責任分界点は、図2に示すように操作制御機側 SCSI コネクタの入口とした。この装置の納入・据付けと保守は、発券機は SCSI ケーブル込みでオムロン(株)が、操作制御機を当社がそれぞれ納入駅

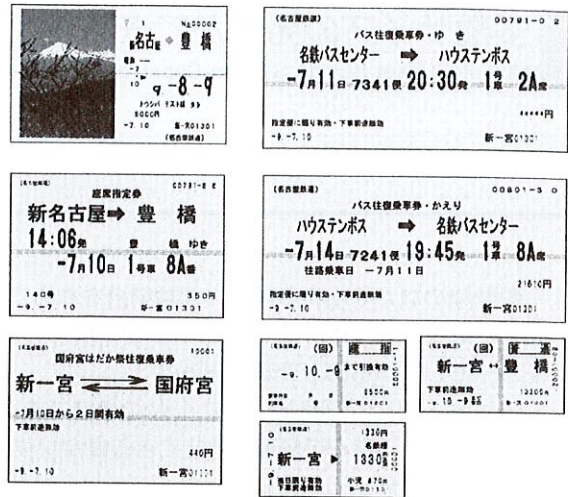


図3. 発行券種の様式 一番小さいサイズがエドモンソン券サイズ、座席指定券は 85 mm 券サイズ、長距離用普通乗車券は 120 mm 券サイズ。乗車券の種類により券のサイズを変えている。

Examples of various sizes of tickets

に直接発送し、名古屋鉄道(株)の関連会社である名古屋電子エンジニアリング(株)自動機器保守センタ部門が行う形態をとっている。

装置の据付けは、駅の営業時間終了後から翌日の営業開始までの極短時間で行わなければならない、納入駅で発券機と操作制御機を接続して、万一、動作上に障害が発生した場合には、どちらの機器に問題があるかを即時に判断し、予備機と交換するなどの対応が必要となってくる。このため、ソフトウェアではテスト電文による折返し機能などを装備して、これらの判断ができるよう考慮した。

## 3 装置の特長

### 3.1 ハードウェア

操作制御機の CPU 選定にあたって、駅窓口の環境諸条件(温度、振動、ほこりなど)は一般のオフィスと比較すると格段に悪いこと、製品耐用年数が7年であることを考慮し、高信頼性と製品安定供給を図るため、産業用 CPU ボードを採用して内部に組み込む方式とした。主な仕様は表2に示

表2. 操作制御機の主な仕様  
Specifications of CPU board

	仕様
CPU	Pentium®(注1)
メインメモリ	96 M バイト
キャッシュメモリ	256 M バイト
磁気ディスク装置	1.6 G バイト × 2 台 (クライアントは 1 台)
外部インタフェース	構内 LAN インタフェース

(注1) Pentium は、インテル社の商標。



すとおりである。

また、特長は次のとおりである。

- (1) 無停電電源装置 (UPS) を電源内部に内蔵して、装置の小型化、メンテナンス性の向上を図った。
- (2) 防塵(じん)対策としてエアフィルタを装置の前面に設け、清掃・交換が容易に行えるようにした。
- (3) 電源制御機構を設け、電源断時には自動的にシャットダウン処理を行うくふうをした。

### 3.2 ソフトウェア

操作制御機は、大別すると発券機に対しての発券指示、売上げデータの集計、上位機器へのデータ送信および上位機器からのデータ受信の各機能がある。ハードウェアのオープン化指向に合わせてオペレーティングシステム (OS) には、ネットワークOSとしての実績と、数多く提供されている汎(はん)用パッケージの有効利用のため、WindowsNT<sup>®</sup>(注2)を搭載した。

**3.2.1 サーバ/クライアント機能** 操作制御機は複数台設置されており、そのうちの1台を操作制御機サーバ、他を操作制御機クライアントとして位置づけ、操作制御機サーバが駅全体の集計を行っている。

操作制御機サーバは、自身で発生する売上げデータと、操作制御機クライアントで発生する売上げデータの受信・管理および上位機器からのデータ受信が主機能である。操作制御機クライアントで発生した売上げデータは、即時に操作制御機サーバに伝送され、操作制御機クライアント号機ごとおよび発売窓口ごとのデータとして集計管理される。

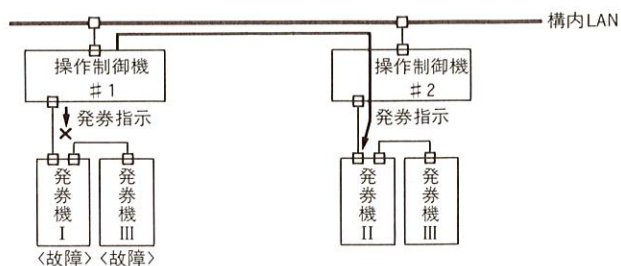
操作制御機サーバは、自身に接続されている発券機または操作制御機クライアントに接続されている発券機に故障が発生した場合は、他の操作制御機に接続されて正常稼働している発券機を選択して発券できるようになっており、極力システムダウンを回避できるようにくふうし、出札窓口での効率よい発券業務を可能とした。

上述の機能は駅内に敷設されている構内 LAN を利用して、操作制御機サーバと操作制御機クライアントを接続し、サーバ/クライアントシステム構成とすることにより実現した(図4)。

**3.2.2 操作盤の機能** 操作盤には、液晶カラーディスプレイとタッチパネルを採用しコンパクト化を図るとともに、乗車券、座席指定券、定期乗車券発行に必要な条件を設定する“印発業務”、“座指券業務”および“定期券業務”をそれぞれ配置し、すべての券の入力設定、発行が行えるようにした。

これにより、ある駅の発売窓口は発行券種を固定化したり、混雑状況に合わせてさまざまな券種を発売するなど、窓口運用の多様化が可能となった。また、業務ごとに発行券種の発売範囲が違っており、駅名設定時の誤操作を防止

(注2) WindowsNTは、Microsoft社の商標。



この例では、操作制御機#1に接続されている発券機が2台とも故障した場合、操作制御機#2に接続されている発券機に対して発券指示を出す。

図4. サーバ/クライアント機能 発券機に故障が発生した場合、他の発券機への発券指示をサーバを介して行う。

#### Functions of client and server

する意味から、それぞれの業務のなかでの発売範囲に見合う駅名ボタンのレイアウトとするようくふうした。最大1万口座の駅名ボタンの常備口座をもつことができる。

**3.2.3 上位機器とのデータ送受信** 操作制御機サーバと上位機器である幹事区に設置されているデータ集計機とはパノラマスーパーネット(自営トータルネットワーク)を介して、また、座席指定情報を管理しているホストコンピュータとはΣネット(シグマネット:座席指定専用線)を介して、それぞれ接続される。

操作制御機サーバが保有している売上げデータは、データ集計機からの定刻収集により送信する。また、座席指定情報は、操作制御機で“座指券業務”を選択し、発券指示のつど、ホストコンピュータから空席情報を受信する。

操作制御機で保有している各種データに変更が発生した場合には、ホストコンピュータからデータ集計機を介して操作制御機サーバが改造データを受信し、操作制御機クライアントに配信する方式とした。従来、改造が発生した場合は人手により各機器にデータを投入する方式であったが、この方式によれば機器を一時停止させることや、時間的な制限および作業員の手配などの必要もなく、大幅に効率化することができた。

**3.2.4 データ作成機能** 今回の複合機では、観光施設と鉄道・バス乗車券とがセットになっている約4,000種類の企画券の発行が可能となっている。

この企画券には、一年を通して発売が可能な固定的商品、夏季などの季節限定商品および顧客ニーズに合わせた新規商品など、多種多様な商品がある。季節限定商品および新規商品の企画券は、発売期間を限定したり、発売枚数の少ない商品は発売停止にするなど、商品の発売の開始/停止が頻繁に行われる。特に、新規商品の企画券はニーズに合わせて設定される商品であるため、データ作成の迅速化が要求される。また、前述のように運賃改定、駅の新設、駅名変更などデータ変更による改造も頻繁に発生する。

従来、これらのデータは装置の操作レスポンス、発券速



度の向上などを目的としてデータ構造をくふうして作成されているため、メーカーがデータ作成する方法がとられていたが、迅速化を図る目的から過去に発生した改造内容の洗出しおよび今後予想される改造内容の整理を行い、名古屋鉄道㈱でデータ作成ができるように、複合機専用のデータ作成ツールを準備した。

なお、データ作成ツールソフトウェアには、汎用ソフトウェアである Microsoft® Access<sup>(注3)</sup>を使用してソフトウェア開発の効率アップを図った。

**3.2.5 発券機制御方式** 操作制御機は、選択された各業務と業務実行時点での発券機の状態により、発券要求を行う発券機を決定する方式とした。前述のように、1台の操作制御機には複数台の発券機を接続することが可能で、その発券機もタイプがⅠ～Ⅲがあり、どの発券機に発券要求を出すか、優先順位を設定して発券業務の効率化、窓口待ち時間の短縮を図った。

- (1) 業務による発券機の特選 選択された業務により、次のように発券機を決定する。
  - (a) 印発業務 印発業務とは、近距離券サイズの乗車券を発行する業務であるため、30 mm×57.5 mmの券だけを発行する発券機Ⅰを最優先で選択し、以下、発券機Ⅱ→発券機Ⅲの順に発券機を決定する。
  - (b) 座指券業務 座指券業務は、定期券サイズおよび120 mm券の指定席券類を発行する業務であるため、発券機Ⅱ→発券機Ⅲの順に発券機を決定する。
  - (c) 定期券業務 定期券は、感熱転写方式による印刷が必要なため、定期券業務が選択された場合には、発券機Ⅲが決定される。
- (2) 発券機の稼働状況による切換え 操作制御機は、業務ごとに使用可能な発券機を選択するが、選択された発券機が使用中の場合、発券終了まで待つと時間がかかるため、前述優先順位に従い待機中である発券機を検索し発券機を決定する。係員操作部のモニタ部には、どの発券機に発券指示を出したか表示し、確認できるようにくふうした。

## 4 今後の展開

名古屋鉄道㈱では、複合機の導入により駅で発行される

ほとんどの乗車券が磁気化され、自動改札機の機能をフルに生かすことが可能となり、出改札システムの自動化がさらに進むことになる。

また、各駅での売上げを含めた駅全体の収入と乗車券発売枚数など、経営に直結した情報をスピーディに把握する駅旅行センターを含めた鉄道統合システムの構築にも大きく貢献できるものと確信している。

## 5 あとがき

ネオダマ(ネットワーク、オープン、ダウンサイジング、マルチメディア、マルチベンダ)の波は、確実に、そして大きく駅務機器業界にも押し寄せてきている。

最近のネットワーク機能、マルチメディア機能の進展には目を見張るものがあり、特にオープンプラットホーム上に開発されたデバイスやパッケージ商品を扱うベンダ数も多く、魅力ある商品も数多く提供されている。

今回の複合機の開発においても、これらのデバイスやパッケージ商品を積極的に取り入れることをコンセプトの一つとして、さらに効率化を実現することができた。

今後も新技術を積極的に取り入れて、さらなる汎用性と効率化を実現させるシステムを提供していく所存である。

## 謝辞

今回のシステム開発にあたりご指導・ご協力いただいた名古屋鉄道㈱の関係各位に対し、深く感謝の意を表する次第である。



杉浦 史和 Fumikazu Sugiura

柳町工場 ソフトウェア第二部主査。  
交通自動機器の開発・設計に従事。  
Yanagicho Works



御園生 俊行 Toshiyuki Misonou

柳町工場 交通機器設計部主務。  
交通自動機器の開発・設計に従事。  
Yanagicho Works



本間 義春 Yoshiharu Honma

機器事業部 機器システム技術第二部主任。  
交通自動機器の企画・開発に従事。  
Social Automation Systems Div.

(注3) Microsoft Accessは、Microsoft社の商標。