

# 小型化と操作性を両立させた次世代複合発券機 ET-1400

ET-1400 Space-Saving and User-Friendly Multifunctional Ticket Issuing Machine

中尾 政弘      山下 雄毅      尾崎 嘉彦

■ NAKAO Masahiro      ■ YAMASHITA Yuki      ■ OZAKI Yoshihiko

複合発券機は、定期券及び多様な乗車券類を発券できる駅務機器であり、これまでに東芝は、10社以上の鉄道会社の駅窓口に納入している。開発から10年以上経過していることや、乗車券のIC化が都市部を中心に全国に拡大していることに伴い、次世代機を望む声が高まってきた。

今回開発したET-1400では、従来機能を踏襲しつつ操作性や性能を大幅に向上させ、多機能で使いやすくIC化対応も可能な次世代の複合発券機を実現した。

A multifunctional ticket issuing machine is a type of railway station service equipment that issues a variety of tickets and commuter passes. Toshiba has delivered such machines to more than 10 railway companies so far. In recent years, demand has been increasing for a next-generation multifunctional ticket issuing machine due to not only the necessity of updating machines that are more than a decade old, but also the dissemination of integrated circuit (IC) cards in urban areas.

In response to this situation, we have developed the ET-1400 multifunctional ticket issuing machine that supports IC cards and offers greatly improved functionality and usability in addition to the conventional functions.

## 1 まえがき

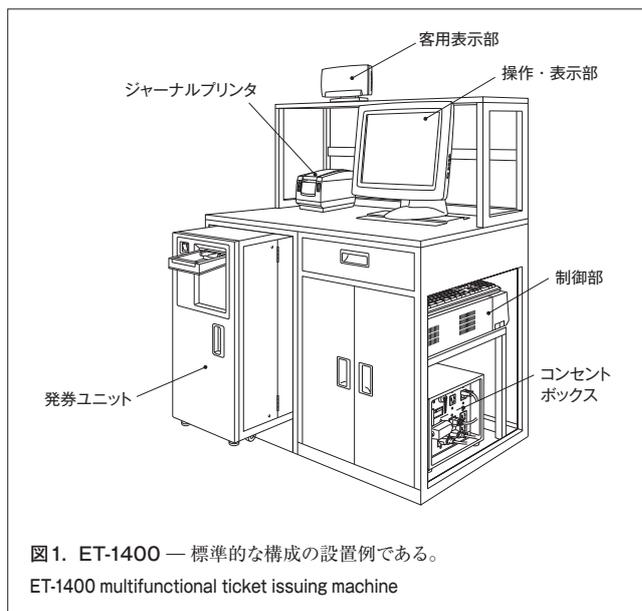
鉄道会社では、駅窓口業務の効率化のために、定期券や乗車券、特急券といった多様な乗車券の発券業務を集約し、1台で様々な種類の乗車券を発券できる発券機の導入が増えている。東芝は、複合発券機を開発し、1997年以降10社以上の鉄道会社に納入してきたが、開発から10年以上経過し、顧客からの改善要望の声も増えてきた。また、既に乗車券のIC化を行い運用中の鉄道会社もあるが、新たなICシステムへ対応させるには、ICカード処理仕様がより複雑になり、複合発券機の処理能力が不足するおそれがあるため、機器性能を大幅に向上させる必要があった。

そこで今回、従来の機能に加え、IC化対応をはじめ、操作性や性能を大幅に向上させた次世代の複合発券機 ET-1400を開発した。ここでは、開発の技術的ポイント及び将来の機能拡張性について述べる。

## 2 概要

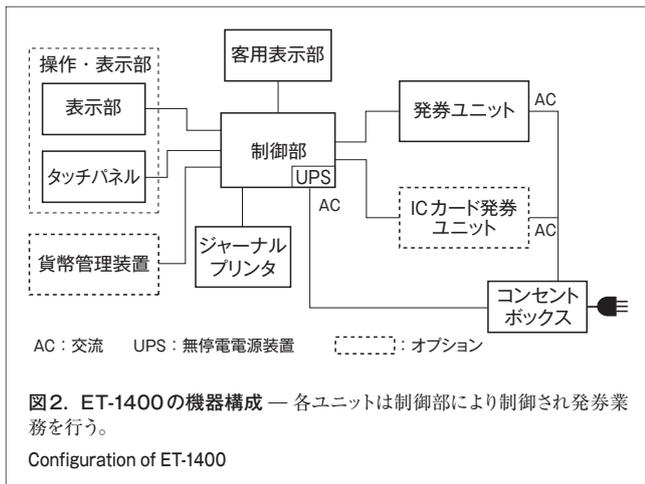
ET-1400は、定期券や乗車券を発券する発券ユニット、係員が入力を行うための操作・表示部、入力されたデータをもとに発券のための情報を生成する制御部、及び発券結果を印刷するジャーナルプリンタなどから成る装置である(図1、図2)。

発券ユニットは、ロール紙をカットする巻紙カット処理、積み重ねたカード状巻紙を1枚ずつ取り出す巻紙取出し処理、



及び印刷・磁気処理の主要機構と、搬送部から成り、各種の巻紙を発券することができる。操作・表示部は、入力するためのタッチパネルと表示するための画面から成る。制御部は、CPUやメモリ、磁気ディスク装置 (HDD) などから成る。

またET-1400は、鉄道会社内のほかのシステムに接続され、発券結果情報や売上情報を送信したり、特急券も発券する機器では座席管理情報などを受信したり、連携して業務を行うことができる。



従来機は設置場所に対する制約はなく、接続するユニットを追加したり変更することでアップグレードが可能で、コスト面でも専用機と比較して優れていたことから、数多くの鉄道会社に導入した実績がある。今回は、更に操作性を向上させ、データ保全性を含めた高い信頼性を確保しつつ、低コストで開発することを目標とした。

### 3 開発の技術的ポイント

ET-1400の基本仕様を表1に示す。

表1. ET-1400基本仕様  
Basic specifications of ET-1400

項目		仕様
発券時間 (スタートボタン 押下後)	定期券	約9s (感熱直接印刷, 黒赤2色)
	普通券	約2s (感熱直接印刷)
	大型券	約4s (感熱直接印刷)
	回数券	約16s/11枚 (感熱直接印刷)
消耗品収容能力	磁気券紙	上段: 500枚 下段: 200枚
	ロール紙	1巻 (57.5mm幅, 感熱直接印刷) 約8,000枚/巻
	ジャーナルプリンタ用紙	感熱式1巻
操作・表示部		17型カラータッチパネル式LCD
制御部	CPU	Pentium® (注1) 4 2.8GHz 相当
	OS	Windows® (注2) XP embedded
	メモリ容量	最大2Gバイト
	HDD容量	40Gバイト
外部インタフェース		Ethernet
使用電源		AC100±10V 60±1Hz
設置環境	温度	5 ~ 35℃
	相対湿度	40 ~ 80% (結露ないこと)

OS: Operating System

(注1) Pentiumは、米国又はその他の国における米国Intel Corporation又は子会社の登録商標又は商標。  
(注2) Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。

この機器は、ユニット構成を選択できるという従来機で好評な仕様を生かしながら、主として、各ユニットの操作性や性能の向上と、全体を制御するアプリケーションソフトウェアの機能向上を図った。

#### 3.1 ハードウェア

**3.1.1 発券ユニット** 操作性向上のため、ロール紙装填(そうてん)方法の見直しにより、ユニット前面方向から操作可能なように改善した。従来機では発券ユニット全体を引き出さないと装填できなかったが、ロール紙部分だけを引き出すことで実現している(図3)。



また、発券時間短縮のため、巻紙搬送ルート最適化と搬送速度アップによる改善を行った。そのほか、奥行き寸法を見直し省設置スペースに貢献している。

**3.1.2 制御部** CPUの性能向上により処理速度を高め、HDDミラーリングとECC (Error Check and Correct) メモリ採用によりデータ保全性を確保するとともに、UPS (無停電電源装置) 内蔵により停電発生時のデータを保護して信頼性を確保した。

**3.1.3 操作・表示部** 大型高精細タッチパネルLCD (液晶ディスプレイ) 採用により、操作性を向上させた(図4)。従来は操作部と表示部が分離していたが、一体化することで省スペース化も実現した。操作部の画面デザインは、操作の流れを考慮した設計を行い、駅係員がストレスなく操作できるようにしている。

#### 3.2 ソフトウェア

機器の更新により、これまでの顧客の発行業務に与える影響を最小限にするために、旧型機の機能を継承したソフトウェアをベースにして機能追加を図った。名古屋鉄道(株)納入の装置を例に、機能の改良点を以下に述べる。

**3.2.1 タッチパネルによる操作** 操作盤がなく、すべてLCD画面で表示と操作を行うため、高いデザイン性を持た



図4. 表示・操作部 — 表示部と操作部を一体化し、操作性向上と省スペース化を実現した。  
Touch-panel display

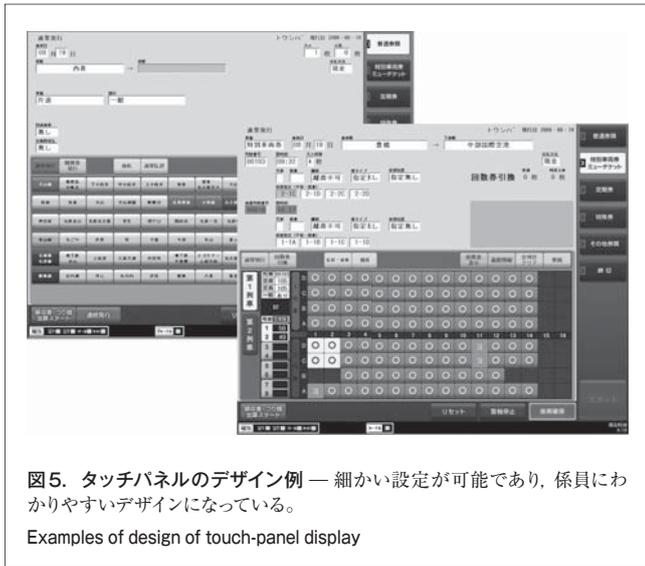


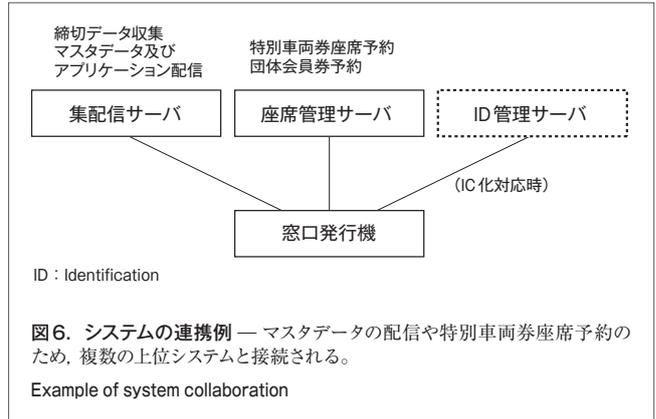
図5. タッチパネルのデザイン例 — 細かい設定が可能であり、係員にわかりやすいデザインになっている。  
Examples of design of touch-panel display

せながら、表示内容や操作方法に対する自由度も高くすることができ、多くの顧客要望を取り込めた(図5)。特に特別車両券に対して、座席指定画面や同一列車の座席を複数日にわたってまとめて発行する機能など、多くの特殊機能を備えている。

**3.2.2 配信によるソフトウェア更新** 駅窓口などにある160台以上の機器を、上位システムからの配信により、一括で同時にソフトウェア更新することができる。迅速な現地改造が可能となり、コスト削減だけでなく、現地改造時の作業ミスなどを削減でき、品質面でも改善された。

**3.2.3 マスタデータによる各種設定** 上位システムから各種のマスタデータをダウンロードすることで、以下を可能にした(図6)。

- (1) 顧客による運賃データの変更 変更を駅窓口などの機器に即時反映することが可能なため、トラブル発生時も即時に対応できる。
- (2) 駅・号機ごとの設定 機器を設置する駅ごとに、あるいは号機ごとに発売範囲を変更できる。また、利用する機能や、画面に表示するボタンの色及び配置、起動時のメッ



セージ及びパスワードなども顧客が自由に変更できる。  
(3) 各種企画券の登録 日帰りツアーや宿泊プランなどの各種企画券も、顧客が自由に作成して登録できるようになっている。

**3.2.4 駅係員のミス防止** 駅係員のミスを防止するため、異常発生時にわかりやすい表示(有効枚数、無効枚数)を行い、記録としてジャーナルなども出力できる。

**3.2.5 開発環境の充実による効率化** 1台のパソコン(PC)上で、各種のシミュレータを用いて発券ユニットや客用表示機、ジャーナルなどの出力結果を得ることが可能なため、実機がなくても設計や動作確認ができる(図7)。また、一度操作をすることで記録した操作ログから、同じ操作を自動実行させることが可能なため、同じ検査を2度行う必要がなく、バージョンアップ時などの動作確認作業が大幅に軽減された。

**3.2.6 従来機との突合せ検証** 運賃データなどをマスタ化し、機器にはデータを持たせない構造にしたため、従来機と

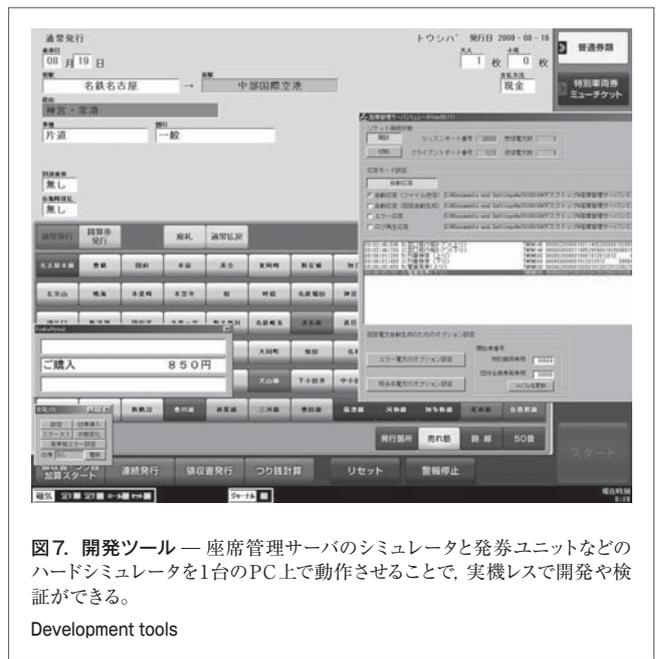


図7. 開発ツール — 座席管理サーバのシミュレータと発券ユニットなどのハードシミュレータを1台のPC上で動作させることで、実機レスで開発や検証ができる。  
Development tools

発券結果を突き合わせることでソフトウェアの品質を確保した。

## 4 機能の拡張性

将来の機能拡張を考慮し、以下に述べる機能に対応できるようにしている。

### 4.1 IC化

ICカード対応アプリケーションの組込みが容易な構造にしているため、拡張時には短時間にアプリケーションの組込みとICカード発券ユニットの接続をすることで、IC対応することが可能である(図8)。

### 4.2 POSシステム用周辺機器の接続

制御部にあらかじめPOS(販売時点情報管理)システム用ドライバを組み込んであるため、POSシステム用周辺機器との接続が容易になっている(図9)。特に、東芝テック(株)製のPOSシステム用周辺機器との接続は動作確認済みのものが多く、実績のあるそれらの機器を接続することで、貨幣管理装置と連動して入出金管理を行うなど、様々な応用が可能である。



## 4.3 精算機能

当社で開発している代表的な駅務機器である自動改札機の技術を応用したカード処理機の精算処理機能を組み込むことで、乗車券類の発売にとどまらず、乗車券の精算業務も行うことができる(図10)。



## 5 あとがき

新型機は既に、名古屋鉄道(株)の駅窓口で順調に稼働している。開発に際しては、特に画面に関して細かく仕様を取り決め、操作性を十分考慮した製品とすることができた。現在、2010年度に計画されている中部地区共通IC化のための開発を行っている。

今後は、更に多くの鉄道会社に導入できるよう、改良を進め、駅業務の効率化に貢献していきたい。



中尾 政弘 NAKAO Masahiro

社会システム社 セキュリティ・自動化システム事業部 交通自動機器システム技術部参事。駅務機器の開発・設計に従事。  
Security & Automation System Div.



山下 雄毅 YAMASHITA Yuki

社会システム社 セキュリティ・自動化システム事業部 交通自動機器システム技術部。駅務機器の開発・設計に従事。  
Security & Automation System Div.



尾崎 嘉彦 OZAKI Yoshihiko

社会システム社 小向工場 交通機器システム部主務。駅務機器のソフトウェア開発・設計に従事。  
Komukai Operations