

乗車券の多様化に対応し操作性を向上させた 新型複合発行機 ES-5300

ES-5300 Multifunctional Ticket Issuing Machine with Flexibility to Handle Various Tickets and Improved Operability

伊藤 建治 大友 陽子

■ ITO Kenji

■ OTOMO Yoko

複合発行機は、定期券や多様な乗車券を発行できる機器であり、鉄道事業者の駅や定期券発行所に導入されている。東芝は、これまでに10社以上の鉄道事業者に納入してきたが、納入から10年以上経過した機器が増加したことや、乗車券種の多様化、ICカードへの対応などに伴い、装置自体の高性能化や機能追加のニーズが高まってきていた。

今回当社は、従来機の特長を踏襲しながら操作性や性能を大幅に向上させ、定期券業務及び各種乗車券発行業務の多機能化も実現した新型複合発行機 ES-5300を開発した。

Multifunctional ticket issuing machines, which can issue commuter passes and a wide assortment of tickets, are being introduced into stations and commuter pass issuing offices of railway companies. Toshiba has developed and supplied such systems to 10 or more railway companies up to now. However, there is a strong requirement for further enhancement of the functionality and performance of these systems in view of their aging after more than 10 years of operation, a wider variety of tickets to be issued, and the need for support for integrated circuit (IC) cards.

We have now developed the ES-5300 multifunctional ticket issuing machine that offers not only greatly improved operability and performance in addition to the conventional functions, but also multifunctionality with the capability to issue commuter passes and various types of tickets.

1 まえがき

鉄道事業者の駅では、多様な乗車券及びICカード乗車券に対する発券業務を行っている。近年、一般顧客への乗車券発行は自動券売機で大半を行えるようになった。しかし、障がい者や団体客など駅係員が対面しながら顧客へサービスする必要がある発券業務は、残ったままである。そのため多様な乗車券を発行できる複合発行機が必要とされていた。また、多忙な駅係員が容易に操作できることが求められていた。発券業務はこれらに対して、改善を要望されていた。

そこで東芝は、今回、従来機より更に発行券種を拡大し、操作性や機器性能を大幅に向上させ、かつ自動釣銭機を連動させることで作業効率を上げて省力化を実現した、複合発行機 ES-5300を開発した。

ここでは、ES-5300の概要と搭載した機能について述べる。

2 概要

ES-5300の外観と構成を図1及び図2に示す。駅係員が操作や入力を行うための操作・表示部や、入力されたデータに基づき乗車券類及びICカード乗車券の発券や処理、ICカードの更新などに伴うデータを生成する制御部、生成されたデータに基づき発券や処理結果を出力する磁気券発行部及びICカード処理発行部などから成る。

主な特長としては以下の点が挙げられる。まず、データ入力

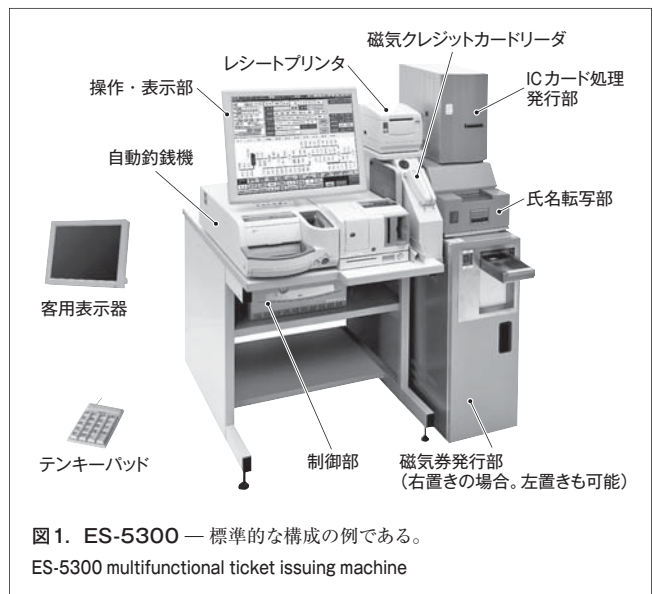
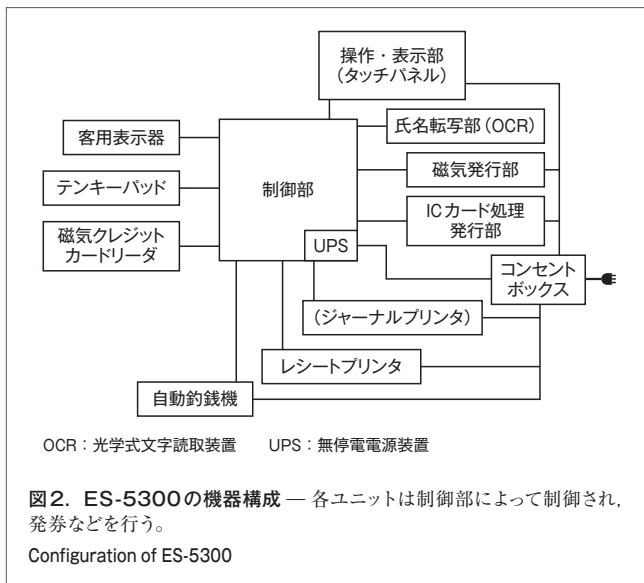


図1. ES-5300 — 標準的な構成の例である。
ES-5300 multifunctional ticket issuing machine

するためのタッチパネルと情報を表示する画面から成る操作・表示部では、従来よりも大型のディスプレイを採用し、各種ボタンの大きさや配置と、画面遷移処理などを見直した。また、磁気券発行部では、従来機では手間だったロール紙のセットを今まで以上に簡単な操作で可能とし、操作性を向上させている。更に、従来機にはなかった自動釣銭機を接続し、現金管理の強化も図った。

また、ES-5300は鉄道事業者内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、特急券を発券するため



に座席管理情報などを受信したり、各種の上位システムとの連携による業務を行うことができる。

今回の開発では、乗車券発行の多様化に伴い、操作性や性能を向上させるとともに、現金を取り扱う業務数が多いことから、現金管理機能を充実させ、またデータ保全性を含めた高い信頼性を確保することを目標とした。

3 開発の技術的ポイント

ES-5300の基本仕様を表1に示す。

開発したES-5300は、運用形態に合わせてユニット構成を選択できる仕様を生かしながら、操作性と機器性能を向上させた。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、ソフトウェア1本化の実現、及び定期券運賃データ他機器との共通化を図った。

3.1 ハードウェア

3.1.1 操作・表示部 19型大型高精細タッチパネルLCD（液晶ディスプレイ）の採用により、操作性を向上させた（図3）。従来は操作盤から情報を入力して15型画面で内容確認していたが、入力と表示内容確認をLCD画面で行うことで操作の煩わしさをなくし、高いデザイン性を保ちながら表示方法や操作方法に対する自由度も高くすることができた。画面上に表示するボタンは、操作しやすさを考慮した設計として大きさやその配列を工夫し、駅係員がストレスなく操作できるとともに、顧客の待ち時間を短縮できるよう配慮した。

3.1.2 制御部 CPUの性能向上により高い処理速度と起動・終了時間短縮を行い、業務の開始と終了の待ち時間がなくなることで駅係員の業務効率に役立った。HDD（ハードディスクドライブ）ミラーリングとECC（Error Check and Correct）メモリの採用でデータ保全性を確保するとともに、

表1. ES-5300の基本仕様
Basic specifications of ES-5300

項目	仕様	
発券時間	定期券（磁気）	約6s（黒1色）
	定期券（IC）	約12s
	大型券	約4s
	普通券	約2s
収納枚数	ICカード	200枚
	磁気券	700枚
	ロール紙	1巻
自動釣銭機	入金	6枚/s
	出金	1.6s
操作表示部	19型カラータッチパネルLCD	
制御部	CPU	Intel® Core™2 Duo T7500
	メモリ	2Gバイト ECC付
	OS	Windows™7
	HDD	160Gバイト×2台（RAID）
	UPS付き	
上位接続	Ethernet™	
使用電源	AC100±10V	
設置環境	使用時湿度	40～80%RH
	使用時温度	5～35℃

OS：基本ソフトウェア
RAID：Redundant Arrays of Independent (Inexpensive) Disks
AC：交流 RH：相対湿度



図3. 定期券発売業務の画面例 — 画面の上側に入力及び読取内容を表示し、下側に入力操作部を配置することで、画面遷移を少なくし見やすさと操作性を向上させた。

Example of commuter pass issuing display

UPS（無停電電源装置）を内蔵させて停電発生時のデータ保護を実現し、信頼性を確保した。

3.1.3 磁気券発行部 従来機では手で搬送路にロール紙を巻き付けないと発行可能状態にできなかった。ES-5300では操作性向上のためロール紙セット方法を見直し、ユニット前面からロール紙の先端を取込み口に差し込むだけで自動的に発行可能状態になるようにして、セット時間短縮を実現した。

3.1.4 ICカード処理発行部 ICカードの印刷層はリライト層となっており、規定回数以内であれば消去して再度印刷



することができる。印刷方式には券面を消去しながら印刷する1パス方式を採用した。

3.1.5 客用表示部 12型のLCDパネルを採用し、顧客に乗車券の発売額や、払戻額、購入する定期券の経路、乗車する列車の空席状況などを座席レイアウトで案内表示する。

3.1.6 プリンタ部 領収書や顧客に提示する各種証明証の発行、及び業務別データや必要に応じて縮切データなどの印刷を行う。また、定期券の発売金額や払戻金額などを印刷し、顧客への案内も可能である。

3.1.7 自動釣銭機 国内発行の硬貨6金種と日本銀行券4金種を取り扱う。従来機は、自動券売機などと異なり現金の管理と保管を駅係員自身が行っていた。今回、自動釣銭機(図4)の採用で、駅係員操作での現金管理と保管を可能にした。これにより、駅係員の現金管理に対するストレス低減と盗難防止対策の改善を図った。

3.1.8 設置用専用卓 駅事務室内は狭く駅係員が機器レイアウトを工夫している。そのため従来機と同様の設置スペースで据え付けられるように、専用卓を開発した。操作表示部を操作者の目の位置に据え付け、また各ユニットを操作者の手が届く場所にレイアウトできるようにして、操作性を向上させた。

3.2 ソフトウェア

従来機の更新に伴い、機能を継承しながらタッチパネル画面からの入力に統一して操作性を向上させ、ICカード機能は機種間で統一したソフトウェアを搭載し、機能追加や変更の際の品質確保及び開発ボリュームの低減を図った。東武鉄道(株)へ納入した機器を例として、主な業務(表2)と各機能の特長を以下に述べる。

3.2.1 業務別操作画面 ES-5300は、従来機の操作盤に相当する入力ボタンをタッチパネルディスプレイに配置するため、機能一覧、表示エリア及び入力エリアを分けて全体が一見してわかるようにし、駅係員の操作のとまどいを解消した。各機能で駅係員が選択できるボタンを必要最小限にすることで、ボタンを探したり、専任の操作者を用意したりするなどの問題を解決し、わかりやすい手順とした。また、ユニット

表2. ES-5300の主な業務

Main functions of ES-5300

業務名	業務内容
チャージ	ICカードに対しチャージを行う
誤チャージ	誤って行ったチャージの取消と現金の返却を行う
利用履歴案内	ICカードの利用履歴を表示し、印刷を行う
新規発行	無記名又は記名ICカードの発行を行う
事前発行	無記名ICカードの発行を行う
再発行登録	ICカードを紛失又は障害で使用不可となった場合に再発行の登録を行う
IC再発行	再発行登録された情報をもとにICカードの再発行を行う
IC定期券発行	新規ICカード又は顧客所持のICカードを用いて定期券の発売を行う
IC発行替	磁気定期券の内容を新規ICカード又は顧客所持のICカードに移し替えを行う
IC定期券廃札	誤って発行した定期券の廃札を行う
多機能カード処理	多機能ICカードに対するIC処理業務を行う
乗車券発行	片道乗車券又は往復乗車券などの発行を行う
乗車券廃札	片道乗車券又は往復乗車券などの廃札を行う
回数券発行	回数券の発行を行う
再発行	回数券の再発行を行う
回数券払戻	回数券の払戻を行う
回数券廃札	回数券の廃札を行う
磁気定期券発売	磁気定期券の通常発行を行う
通常一括発行	磁気定期券の発行を一括で行う
磁気定期券再発行	磁気定期券が破損や汚損などにより使用できなくなった場合又は内容を変更したい場合に再発行を行う
磁気定期券払戻	磁気定期券の払戻を行う
磁気定期券廃札	発売した磁気定期券の取消を行う
磁気通常払戻取消	誤って磁気定期券を払い戻した場合に払戻処理の取消を行う
定期券運賃確認	定期券の発売金額や払戻額の計算と表示を行う
特急券発行	特急券の発行を行う
特急券払戻	特急券の払戻を行う
特急券廃札	特急券の廃札を行う
乗車変更	乗車変更を行う
残席パターンから発行	残席を照会し、その結果に基づいて指定券の発行を行う
企画券発行	企画券の発行を行う
企画券廃札	企画券の廃札を行う
団体乗車券発行	団体乗車券の発行を行う
団体乗車券廃札	団体乗車券の廃札を行う
縮切	取り扱ったデータを集計し、上位システムへの送信とジャーナル出力を行う

操作を行う場合は、まごつくことがないように、操作するタイミングになると操作案内ポップアップ画面を表示し、機器の操作ミスの低減及び操作性の向上を図った。

3.2.2 座席表の表示機能 従来機では座席指定乗車券を顧客の要望に従って発行する際、空席を探す業務の後に特急券を発行する業務を行っていたが、ES-5300は空席を座席レイアウト図(図5)で表示して、座席選択した状態から発行へ遷移することで連続操作を実現し、顧客を待たせる時間を短くした。

また、客用表示器に選択した座席を座席レイアウト図で表示して、顧客にとっても見てわかる案内とした(図6)。

3.2.3 まとめ買い機能 今回、現金管理の厳正化を目的として自動釣銭機を接続した。そのため、ひとりの顧客が



図5. 座席選択画面の例 — 指定席の空席を座席レイアウト上で見ることが出来る。

Example of seat selection display

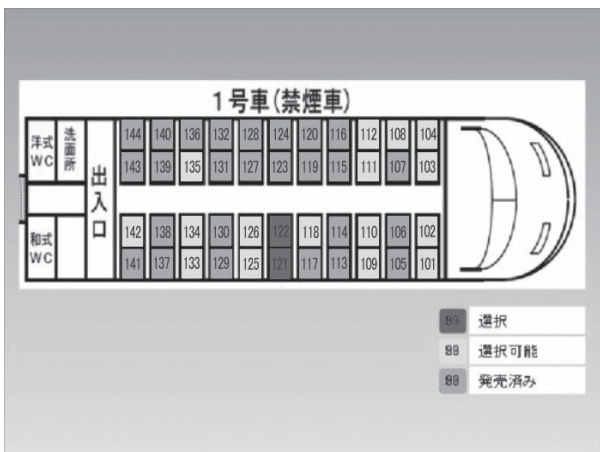


図6. 客用表示器画面の例 — 顧客は選択した座席をレイアウト上で確認できる。

Example of seat confirmation display for purchasers

行きと帰りの特急券を購入する際、1枚発行するごとに入金処理を行う必要が出てきた。発行のつど、顧客から現金の受渡しがあり取引時間も長くなる。そこで、まとめ買い機能を搭載し改善を図った。顧客の希望どおりに発行し、現金の受渡しは発行後に全ての乗車券分を一括で操作できるようにした。合計した金額で領収書も発行できるため、顧客へのサービス向上が望める。

3.2.4 定期券金額確認機能 駅では、顧客から定期券の発売金額や払戻金額の間合せを受けることが多い。駅係員は複合発行機で発行操作し、画面内容をメモ書きして回答している。しかし、発行操作では、まちがえて定期券発行までしてしまうこともある。これを避けるため、定期券金額の確認だけができる機能を搭載し、レシートに金額を出力することにより、駅係員の業務効率の向上を図った。また、通常の発行

や払戻画面とは背景色を変えることで、駅係員が何の機能を使用しているかがわかるようにした。

3.2.5 乗車券のセット発行機能 自動券売機では、おとなと小児の組合せを一つのボタンで発行する機能がある。同様の機能を搭載し、おおぜいの顧客への乗車券発行操作を簡単にした。おとなの人数と小児の人数を入力して指定枚数の乗車券を一括して発行できるようにし、また、障がい者と付添者の乗車券を1操作で発行できるようにもして、駅係員が顧客への対応を十分できるようにした。

3.2.6 運賃データの共有化 ES-5300で発行する乗車券類は多岐にわたるため、用途別の運賃データが必要になる。そのため、他の機器と共通で使える定期券運賃データを採用し、品質確保を図った。

また定期券運賃データを上位システムから配信し、各駅へのデータ投入作業の時間短縮を実現した。

3.2.7 画面作成言語の一般化 ES-5300の画面作成にHTML (Hypertext Markup Language)を採用し、専任者以外でも画面を作成できるようにした。

従来機は画面表示色に制限があったが、鉄道事業者の要望に対応しやすくなった。

4 あとがき

今後は、更に多くの鉄道事業者に導入されるよう、改良を進め、駅業務の効率化及び駅のサービス多様化を支援できる製品の開発に努めていく。

謝辞

ES-5300の開発にあたって、ご指導とご協力をいただいた東武鉄道(株)営業部をはじめ関係各位に深く感謝の意を表します。

- Intel, Intel Coreは、米国又はその他の国におけるIntel Corporationの商標。
- Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及び他の国における商標又は登録商標。
- Ethernetは、富士ゼロックス(株)の登録商標。



伊藤 建治 ITO Kenji

社会インフラシステム社 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 Systems Div.



大友 陽子 OTOMO Yoko

社会インフラシステム社 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 Systems Div.