

S5-2-2

新型車内補充券発行機の導入

[機] 加川裕治郎 ○中島克己 (西日本旅客鉄道株式会社)

Introduction of the Portable Ticket Machines which Train Conductors Manipulate on Trains
Yuujiro KAGAWA , Katsumi NAKAJIMA , Member (West Japan Railway Co.)

West Japan Railway Company introduced the newest type of portable ticket machines, which train conductors manipulate on trains. This innovation enabled them to download seating chart and information about accidents, accessing a host computer of company with the wireless network. As a result, efficient ticket inspection and precise guidance for passengers in an accident became possible. In addition, essential electronic manuals are contained in each instrument, so that train conductors can carry and refer easily.

キーワード：車内改札、通信機能、運行情報

Keyword: ticket inspection , wireless network , service information

1. はじめに

乗務員や駅係員がきっぷを発売するために用いる車内補充券発行機（以下、車発機）は、平成2年の一代目導入以降、平成6年度末に更新を行った。その二代目の車発機（以下、旧型車発機）も、導入後9年が経過しており、技術面・機能面での陳腐化や老朽化が進んできた。

その一方、IT技術や通信技術の進展は著しく、携帯電話やPDAに見られるような、小型軽量で多機能化が図られた電子機器が続々と登場しており、かねてよりニーズのあった、移動を前提とする乗務員への情報提供を比較的安価に実現できる環境が整ってきた。

これらの現状を踏まえ、お客様へのサービス向上と乗務員の負担軽減を目指した、新型の車発機を開発・導入したので、以下に紹介する。

2. 導入テーマ

導入の検討にあたり、まず表1のとおり、目的・テーマを設定し、仕様の検討を進めた。

表1 目的・テーマ

| 目的 | テーマ |
|------------|--------------------------------------|
| お客様サービスの向上 | 車内改札の省略 異常時の情報提供 |
| 乗務員の負担軽減 | 車内改札の簡略化、携帯品スリム化 基本機能の充実、使いやすさの向上 |
| 運賃事故防止 | 誤取扱の防止、発行機能の充実 |

その他、旧型車発機から新型車発機への移行について、教

育等に関わるユーザーへの負担を最小限にすることや、運賃計算を行う発行機能において、絶対に誤収受につながることをしないよう、事前に十分な試験を実施できる体制とすることを必要要件とした。

3. システムの概要

3.1. システム構成

新型車発機と周辺機器を含めたシステム概要は、図1のとおりである。

外部との通信は、auのCPA（公衆パケット通信）網に接続し、先行して同様のシステムを導入されているJR東海殿の通信網を経由し、必要とするサーバに接続する構成とした。

また車発機へのデータ蓄積用に、CFカードを実装し、蓄積データをユーザーで容易に編集できるように、そのCFカードを編集・コピーできる装置を導入した。その際、車発機本体に実装する運賃計算等の動作プログラムに干渉することのない構成としている。

売上データの集計や上位計上は、既存の設備を最大限利用することを考え、従来からある光アダプタの改良のみで対応した。その他、電源供給に関しては、従来同様の充電タイプと駅で使用されるACアダプタタイプを準備した。

3.2. ハードウェア仕様

現行車補機と新型車補機の違いを表2、ハードウェアの外観を図2に示す。

表2にあるように、視認性や処理速度を向上し、使い勝手・わかりやすさの向上を図ったが、最も気を遣ったのは、操作ボタンのタッチ感である。

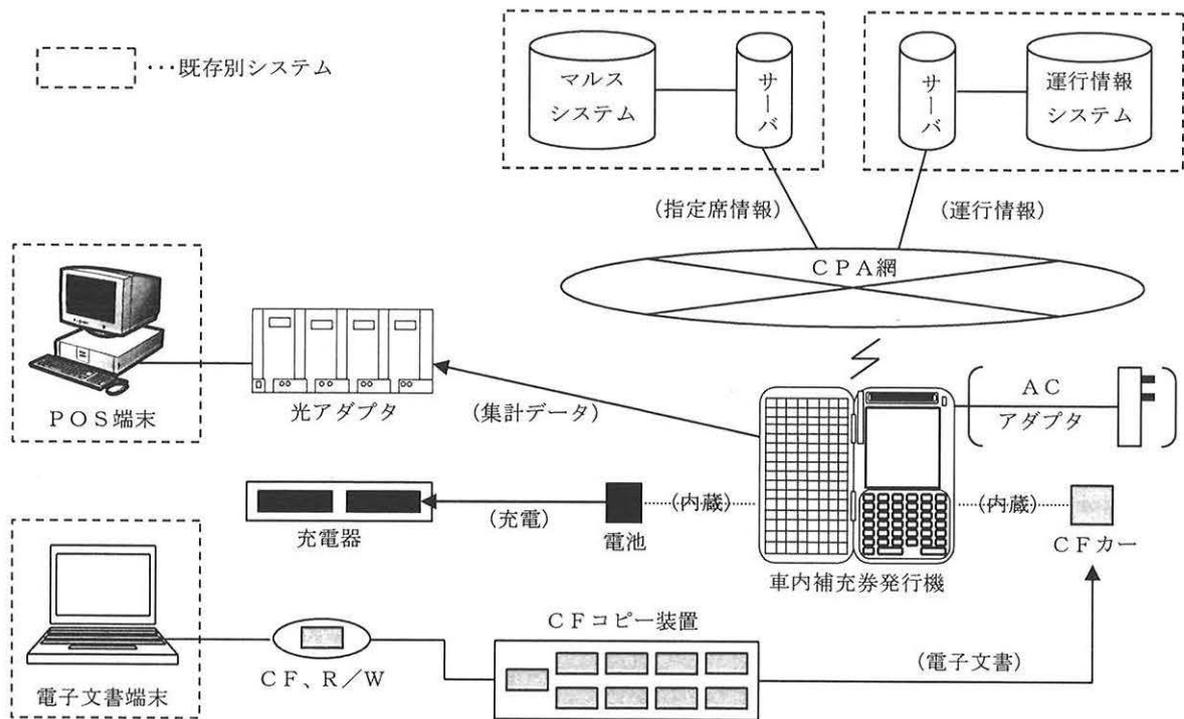


図1 システム構成

揺れる列車内での操作を前提とする車発機では、誤操作防止の意味でも、操作ボタンの押しまちがいや押し損じを極力少なくしなければならない。

新型車発機は、CFカードや通信カードを実装するために、操作ボタンとボタン入力基板間のストロークの確保が難しかったが、ストロークの調整などトライ&エラーを繰り返し、評判のよかった旧型車発機同等レベルのタッチ感を確保した。

表2 現行機と新型機の違い(ハードウェア)

| 項目 | 旧型 | 新型 |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ディスプレイの色 | 単色 | カラー |
| ディスプレイの大きさ | 横長 縦 49mm×横 72mm | 縦長 縦 72mm×横 54mm |
| 大きさ | 縦 185mm ×横 92mm ×高さ 33mm | 縦 185mm ×横 92mm ×高さ 36mm |
| 重さ | 550g | 530g (通信機能ありは 590g) |
| その他 | | 発券速度の向上 操作ボタンの集約 |



図2 外観

4. 機能・特徴

4.1. 車内改札支援機能

乗務員は、車発機による乗車券類の発売の前提として、車内改札を行う。平成2年の車発機導入により、発券に関しては簡略化が図られてきたが、車内改札に関しては、お客様一人一人の乗車券類を確認し、旧態然とした座席整理表と呼ばれる用紙に、目的地等を書き込むという形で行ってきた。

そこで新型車発機では、マルスシステム(指定席予約システム)から取得する指定席発売情報をベースにし、車内改札業務を支援、簡略化する機能を開発した。その開発した機能の要件と実現方法を表3に示す。

表3 要件と実現方法

| 要件 | 実現方法 |
|-----------------------------|---|
| 座席の占有情報が必要 | マルスより指定席発売情報を取得 |
| 次停車駅以降の座席の占有情報が必要（空席状況のご案内） | 乗務列車に関する停車駅間ごとの指定席発売情報を取得 |
| 車内改札結果の記録、引継が必要 | 車内改札結果を入力・蓄積し、指定席発売情報との重ね合わせ表示による状況把握をソフト的に実現 |
| トンネルが多く、通信不能も想定される | 明かり区間＝停車駅近辺での情報取得の運用に対応、また一旦取得したデータに基づいた運用も可能 |

表3にある以外にも、運用面での取扱や通信環境を考慮し、取得すべき情報やその表示方を検討し、開発を進めた。本機能に基づく車内改札の概要を以下に示す。

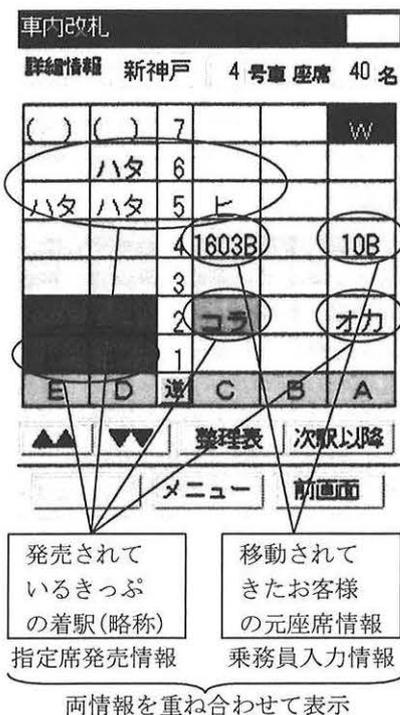


図3 号車ごと状況表示画面

- 乗務する列車の登録を行う。
- 駅に停車するタイミングで、マルスより指定席発売情報を取得する。通信不能等により全ての情報取得ができないことも想定されるので、取得できた情報を画面で確認できる機能を設けている。なお全ての情報取得ができなかった場合でも、前停車駅等で取得した情報により補填する仕組みとしている。

- 取得した情報をもとに、号車ごとの座席占有状況を表示する。これをもとに未発売座席に対する着座についてのみ、車内改札を行う。車内改札の結果（お客様の座席移動等）は、座席詳細情報として入力・記録すると、指定席発売情報と重ね合わせて表示する。また、次停車駅以降で指定席発売情報を新たに取得しても、その情報は引き継がれる。（図3参照）
- お客様からの問合せが多い、空席となっている席に対するご案内を行うにあたっては、次停車駅以降の座席占有状況を表示し、概ねの対応ができる（図4参照）。

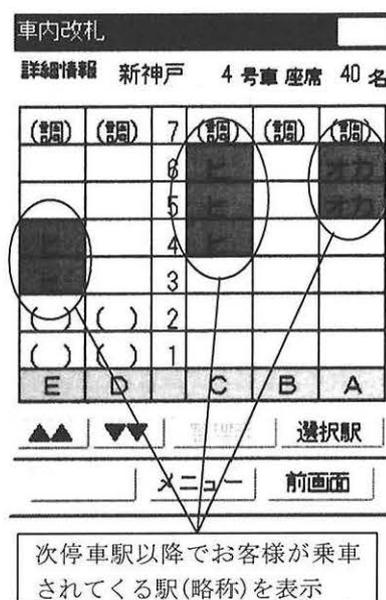


図4 次停車駅以降の座席占有状況表示画面

その他、表示画面上の色や表現を工夫してわかりやすいものとし、座席詳細情報画面から発券画面にショートカットでき、すぐさま発売に移れる機能を設けるなどの工夫を行い、使い勝手の向上に努めた。

4.2. 運行情報取得機能

列車遅れなどが生じた場合の乗務員の情報収集は、これまで列車無線による指令所等からの情報連絡に頼ってきたが、新型車発機では、JR東海段で既に構築されている情報提供サーバより指定した駅や列車ごとの遅延時分や事故情報を、取得できるようにした。

4.3. 規程類の電子化

乗務員の多くの携帯品をスリム化するため、データ蓄積用の実装したCFカードに、乗務員が携行する規程、資料類を電子文書化して登録し閲覧できるようにした。インデックス表示によるガイド機能でスムーズな照会を可能なものとし、使い勝手の向上を図っている。

4.4. 発行機能の充実

発行機能は基本的に、旧型車発機のプログラムを新型車発機へ移植した。取扱等に関しても、旧型車発機で特に問題ないことから、教育等の移行の負担を最小限にすること

ができた。

しかし、旧型車発機においてメモリ容量の制約により達成しえなかった機能について、特に運賃事故につながりうる誤取扱防止及び発行機能充実の観点で、以下の機能を追加した。

① 複乗チェック

旧型車発機では、乗務員の入力経路どおりの乗車券発行を基本としており、誤って複乗となる経路を入力しても発売可能であったところを、新型車発機では、入力経路を順次たどり、複乗となる区間の有無をチェックする機能を追加した。

② 連絡きっぷの追加

旧型車発機では搭載できなかった連絡きっぷの発売データを追加し、発売可能な範囲を拡大した。

③ 領収書発行機能の追加

車内でのお客様からのニーズが多い領収書発行機能を設けた。

④ 発行日チェック機能の追加

車発機では、内部時計を有しながらも、運用上の制約により、発行日を手動更新している。新型車発機では、発行日の更新忘れを防止するため、内部時計に基づく日付と発行日が異なる場合、電源ON時に警告表示する機能を設けた。

5. 導入

5.1. 用途別の切替

当社の車発機は、乗務員以外に駅での特別改札や小規模委託駅の発券業務にも使われており、詳細な点で仕様が異なる。また通信により情報を取得する機能については、現時点で、その取得できる情報や運用面の観点から新幹線乗務員のみを使用することとしており、具備した各種機能を、全ての乗務員が使用するわけではない。

そこで表4のように、用途別に設定切替できる対応を行い、ユーザーごとに設定を切り替えて導入を行った。

5.2. 運賃計算機能のチェック

運賃計算機能は、プログラム移植をベースにしているとはいえ、プログラム言語の変更に伴い、プログラムの変更を行っている。

そこで、プログラム不具合による誤計算・誤収受防止のため、入念に試験を行ったが、特に力を入れて行ったプログラムの計算結果の正当性確認試験(デグレードチェック)の網羅性向上に関する取り組みの概要を、以下に示す。

旧型車発機の新規開発時や改修ごとに蓄積してきた試験データ約25,000件を、新旧車発機のプログラムで計算させ、結果の比較等により正当性の確認を行った。

誤表示につながる券面印字のまちがいを防止するため、今回券面印字情報を比較確認できるツールを作成し、①同様の試験データ約25,000件につき、新旧車発機の比

較確認試験を行った。

旧型車発機では試験データの作成に時間を要していたことから、今回CSVデータをベースに試験データを作成できるツールを作成した。これにより、新たに約19,000件の試験データを作成、試験を実施した。

フィールドデータとして、約110,000件の発売実績データを収集・試験データに変換し、計算結果の確認を行った。

表4 用途別機能
(○:機能あり、×:機能なし)

| | 新幹線乗務員用 | 在来線乗務員用 | 大駅特別改札用 | 小規模委託駅用 | 研修用(新幹線) | 研修用(在来線) | 案内センター用 |
|------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| 発券 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 乗車変更 | ○ | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 規程閲覧 | ○ | ○ | — | — | ○ | ○ | ○ |
| 車内改札 | ○ | — | — | — | ○ | — | — |
| 運行情報 | ○ | — | — | — | ○ | — | — |
| 印刷なし | — | — | — | — | — | — | ○ |
| 単体縮切 | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ |

5.3. 運用開始

前項に示す運賃計算機能や新機能を中心に、十分な試験を行い、平成17年2月に新幹線乗務員、平成17年3月より在来線乗務員・駅係員の運用を開始した。

ユーザー共通で使用される発券機能の取扱に関して、大きく変更はしていないものの、ディスプレイ形状の変更などの表示面の変化があったことから、不慣れによる混乱を懸念していたが、特段の問題はなかった。

また新機能に関しても、プログラム作成途上の段階から、乗務員に対する教育と合わせて使い勝手の確認を行っていたこともあり、スムーズな導入ができた。

6. おわりに

今回、単なる発券機能しか持たなかった車発機を、通信機能をベースにしたアプリケーションの追加・構築により、情報通信端末としての新たな側面を持ったツールに脱皮させることができた。

今後は、当社で導入しているICカードシステムとの連携を中心とした新たな機能検討などを行い、お客様やユーザーに喜ばれるツールとして発展させていきたい。