

鉄道における自動券売機の変遷 - お客さまへの利便性向上に向けて

JR東日本研究開発センター フロンティアサービス研究所 中村 一廣



当社では現在5000台強の切符を販売する自動券売機を設置しています。1925年頃に鉄道の切符を自動で販売する券売機が登場して以来、様々な変遷を経て現在の自動券売機の姿になっています。技術的な歴史をたどりながら、お客さまの視点でどのように変化してきたかを紹介し、今後の自動券売機のあり方について述べていきたいと思います。

1 はじめに

煙草、飲料等の自動販売機は日本全国どこでも見受けられます。技術の進歩により、花や本も自動販売機で売られるようになってきました。現在、日本では約550万台（2002年12月末）の自動販売機が設置され、鉄道でも切符を自動券売機で販売しており、当社では販売枚数の90%近くを占めています。

そこで、当社の自動券売機の技術的な視点からの変遷と今後の自動券売機のあり方について述べていきます。

2 切符の自動券売機登場（創生期：1925年～1955年）

鉄道の自動券売機が日本で初めて登場したのは、1925年頃といわれています。構造的には手動のレバー方式で簡単なもので予め印刷された硬券（厚手の紙で始めから印刷済みの切符）で入場券を販売するものでした。

3 手動式から電動式へ（第一世代：1956年～1963年）

戦後まもなく自動券売機の研究、開発が進み、前項の創生期の手動式から電動式になりました。1956年当初は入場券用の簡単なもので、続いて1種類の硬貨を投入して1種類の切符しか発売できない機種（図1）から10円・50円の2種類の硬貨が使用でき10円のつり銭がでる機種に発展しました。さらに10円、50円、100円の使用と10円、50円のつり銭の可能な機種（図2）が導入されました。

1960年には、硬券は券売機の中に装てんできる枚数に限りがあるため、軟券（薄い紙）に購入時に印刷する方式が研究され導入されました。軟券の印刷方式は、ゴム印版にインクをつけて電動で印刷するものでした。

4 多種類の切符の販売（第二世代：1964年～1971年）

戦後の高度成長による好景気とともに電子技術の発達

とともにコンピュータが出現し、1960年に指定席券の予約システム「マルス」が導入され、この「マルス」の導入に伴い近距離切符は自動券売機で発売をする施策が進められ、近距離切符を多種類印刷し発売できる機種の導入が必要となりました。



図1：1硬貨1券種機



図2：つり銭可能機

1964年には、硬券タイプの多種類式が（図3）硬券タイプのデメリットである少量、少種販売を解決するため、1966年には軟券を印刷する多種類式の自動券売機を導入しました。この方式は発売の都度1枚ごとにロール紙になった切符の原券を切断し、ゴム印版で印刷するものでした。しかしこの印刷方式は、濃すぎると「手が汚れる」薄いと「券面が読めない」等の苦情が多く問題となり、この課題を解決するため、1969年には「ジアゾ感光紙」に紫外線をあてて画像を焼き付ける方式、1972年には「ジアゾ方式」を改良した「キレート方式」に移行しました。「キレート方式」とは特別の無色透明の発色材を含む水生インクと、このインクに触れたときのみ瞬時に真っ黒に発色する顕色剤を塗布する方式で、この化学発色原理を利用したものでキレート発色と呼ばれました。



図3：多種類販売機

5 販売エリアの拡大と紙幣の利用 (第三世代：1972年 - 1977年)

1968年以降、コンコースに置かれるスタンド型から自動券売機コーナーができ、はめ込み型が主流となり、現在の幅の500mmもこのとき形作られました。1972年には近郊の社線に連絡する切符を発売する自動券売機が設置されました。この自動券売機は地図上に押ボタンを配備(図4)したものでした。

また、オペレータの作業軽減を図るため券売機作業の中で大半を占めていたつり銭補給を多数台の券売機のつり銭補給を一括して自動で管理する機構も導入されました。

1973年には、16個の金額の押ボタンを設け販売域を50kmから100km域に対応できるものとなりました。主な機能として投入硬貨の再チェック機構、つり銭の大量補給用のカセット、投入された硬貨をつり銭に利用する機構等が組み込まれました。

1976年には物価上昇に対して運賃もアップし、千円札

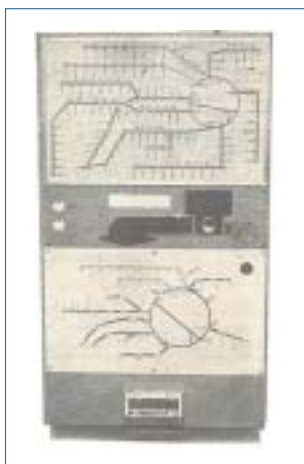


図4：他社線地図式



図5：千円紙幣利用可能機種

の流通も増加し、千円札が使用可能な自動券売機が新幹線用(図5)として導入されました。

6 現在の券売機の基本形 (第四世代：1978年 - 1986年)

国鉄は近距離券についても発売エリアを拡大したため運賃の幅、運賃ステップも多くなっていきました。そのため高い機能の硬貨・紙幣両用機の開発が必要になり、さらに遠距離用に使用すると千円だけでなく5千円、1万円札をつかうことも当然要望されました。これまで述べてきました技術をさらに積み上げ、複数枚券、紙幣分類処理装置、サーマル・ドット方式(感熱紙を使ったコンピュータ応用の印刷技術)による券面印刷、更には高額紙幣を扱うため等のメカトロ技術が積み重なって現在の自動券売機の基本となるマイコン型の一新された自動券売機(図6)が開発されました。この自動券売機は「53V型」(53は昭和53年でVは英語のVending machineの頭文字)と呼ばれ国鉄、民営化後の自動券売機として大量に導入し確固たる位置付けになりました。

この「53V型」の主な機能は、紙幣関係として高額紙幣(千円、5千円、1万円)の正確な鑑別方式、紙幣搬送、整列及び千円の紙幣をつり銭にすることが必要となりました。印刷関係では、ソフトウェアで券面印刷イメージを編集して印刷できるサーマル・ドット方式をもちいることにより2種類の大きさの券(エドモンソン券：近距離切符、大型券：指定席等の切符)の発売と多種多様の券面印字(例として地図券面)等が可能となったことやあわせて省スペース、省メンテについても大変大きい効果が得られました。また、各機能をブロック化(図7)することにより、使用用途に応じた組み合わせが可能となりました。接客面の押しボタンも電球で点灯する照光式からLEDで金額の数字をあらわす方式となり、メンテナンスや運賃改定での作業軽減となりました。駅係員の後方業務も券売機の台数が多くなったため各券売機の売上データを一括処理する集計器や監視盤も導入され個体からシステム化へシフトしていきました。

1985年には、プリペイド式のオレンジカードを発行し鉄道にもカード時代が訪れ、自動券売機もカードが利用できるための改良がされました。しかし、53V型はカード処理部を搭載するためスペースの問題からカードか紙幣かの選択機種となり、カードと紙幣を1機種で処理することはできませんでした。



図6：53V型券売機

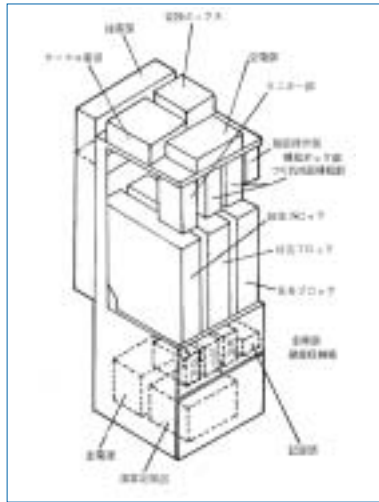


図7：53V型ブロック構成

7 システム化への変化、民営化以降（第五世代：1987年～1993年）

1987年民営分割化以降、JRグループ各社はそれぞれ独自で自動券売機の開発導入を始めました。1989年には当社も「53V型」の不便さを解消するため、カードと紙幣が1台で利用可能な機種「1V型」（図8）を開発し導入しました。「1V型」は平成元年に導入したことからこの形式名がつけられました。

このシリーズは、回数券専用、連絡社線用、地図シート方式の新幹線自由席販売用と「2V型」「3V型」（図9）と発展していきました。



図8：1V型券売機



図9：3V型券売機

1990年には、山手線を中心に首都圏へ自動改札装置の導入が始まり自動券売機の改良や自動精算機、窓口精算機、乗り継ぎ精算機等の他の出改札機器の開発、改良も行われました。特に切符の裏面の磁気化は自動券売機や

マウス端末機の大きな改修が必要となりました。また、1991年には、自動改札機対応のプリペイド式ストアードフェアカード「イオカード」が導入されました。

このように出改だけでなく改札の機械化により自動券売機単独でなく出札、改札機器全体を同一のシステムとすることが必要となり、この時期に出改札機械の基本となるシステム構築がされました。

また、同年には継続する定期券を販売する自動継続定期券発行機（図10）1993年には、今まで指定席は駅係員が販売していましたが、お客さまが操作して発行できる顧客操作型指定券販売機「トラベルエディ」（図11）が開発導入されました。この券売機は画面をタッチする方式でタッチ式の自動券売機の先駆けとなりました。



図10：継続定期券発行機



図11：トラベルエディ

また、今までホーム等で係員が販売していたホームライナー用の切符の券売機（図12）も導入され、切符販売の利便性向上に大きく貢献しました。このように過去の単純な運賃のみの切符販売から定期券、指定券等の発売も自動券売機での時代となりました。



図12：ホームライナー用券売機

8 お客さま志向へのシフト(第六世代：1994年～現在)

前項で述べたように民営化移行後、「1V型」シリーズを開発導入しましたが、まだデザイン等は国鉄時代の影響が強く、固有の企業イメージを創出するため1995年にいままでの機能性から操作性重視の自動券売機「EV1型」(図13)を開発導入しました。操作性の主なものに、現金、カード投入口を低くし、お年よりや子供に使いやすくするために、現金扱い部と切符取り出し部の集中化、硬貨6枚まで一括投入できる機構、切符・カード・紙幣の同時返却等、お客さまの視点からの開発がされました。また、接客部のデザインも一新し当社のコーポレートカラーを基調とし、形状も傾斜式を用いてコーナー全体が明るい駅空間となるようにしました。

さまざまサービスに応えるために、いろいろな自動券売機が開発導入されました。1997年には、指定席自動券売機「トラベルエディ」に変わり、乗り継ぎ特急券も購入可能な「MV-10」(図14)を導入、また、継続定期券発行機の代わりに新規の定期も購入可能な新規定期券発行機も導入しました。



図13：EV1型券売機



図14：MV10型指定券券売機

9 今後の自動券売機のあり方

2001年に、ICカードシステム「Suica」を導入し新しい出改札システムの時代に突入しました。Suicaにチャージする機能等、自動券売機に求められる役割も変化しつつあります。



図15：えきねっと券売機

情報ネットワークの時代に入りITによる発売の仕組みが導入され切符を発売する機械の変革を求められています。1998年にはインターネットで予約し、駅で引き換える「えきねっと」の仕組みを取り入れ、2002年には主要駅に「えきねっと」で予約した切符を引き換えるえきねっと券売機(図15)も設置しました。2001年に導入した携帯電話で中央ライナー指定券を取得できるシステムも稼動しています。

このように機械、電子、情報技術の発展とともに自動券売機もハード的な技術を中心に発展、変化してきましたが、今後求められるもの、目指すべきものは、「お客さまに使いやすく」ではないでしょうか。今後、マンマシンインターフェースの研究や、音声認識や人間の行動科学という分野を活かした自動券売機の開発が必要不可欠であると認識し研究開発を進めていきます。

参考文献

- 1) 木村文彦：「自販機技術総覧」恒星社厚生閣P6 (1998.5)
- 2) 村戸健一：「最新の自動券売機」レールウェイシステムリサーチP1～39 (1989.6)
- 3) 丸山八雄：「出改札システムの現状と課題」。