

係員操作型サイバネ券発行機の開発

徳永 昭司
水口 勝夫

山本 憲治

「係員操作型サイバネ券発行機」とは、駅係員殿または代理店係員殿の操作によって切符（各種乗車券、特急券）や定期（定期券等）を発行するための専用端末であり、通常は駅窓口等のカウンター内部に置かれている。

サイバネ券とは、「日本鉄道サイバネティクス協議会」と呼ばれる鉄道事業者と関連メーカーから構成される団体により制定された鉄道乗車券用の規格に対応した切符、定期、またICカード等のことを言う。

今回、新たに開発した「係員操作型サイバネ券発行機」では、従来装置の機能は継承しつつ、多様化する発券業務を支援する新機能追加、省スペース、廃棄物削減、発券業務効率改善に取り組んでいる。

本稿では、新型の「係員操作型サイバネ券発行機」について、市場背景、機器の特長を中心に解説する。



図1 装置外観図（ICカード部実装モデル）

開発背景

近年駅構内の改革が進む中で駅窓口においてもその例外ではなく、お客様からは窓口業務専用端末の設置条件に関するご要望を多くいただいている。具体的には旅行代理店等に見られるようなローカウンターを中心とした店舗レイアウトに対応できるような発券機を要望されている。

そこで、我々は以下の開発目標を掲げ、新型の「係員操作型サイバネ券発行機」の開発に取り組んだ。

① 装置の小型化

- ローカウンター下に設置できる装置サイズの実現
- 従来機能の継承
- 多様化する業務へ対応するための新機能追加

② 廃棄物の削減

- ダイレクトサーマル印字方式の採用

③ ICカード発行機能内蔵

- 同一筐体内へのICカード部実装

係員操作型サイバネ券発行機の外観図を図1に、窓口での設置イメージを図2に示す。

装置の小型化

一般的な事務所内に設置されるカウンターの高さは約700mmである。従来装置は装置高さ720mmで、カウンター下部に収納するためには装置高さを少なくとも670mm以下にする必要があり、開発目標値として650mmに設定した。

小型化のための課題は以下の通りである。

- ① 追加機能に伴う装置内部レイアウトの見直し
- ② サイズ決定因子であるロール紙給紙機構の新開発

①は、新機能対応機構の実装に伴う課題である。新機能として一度発行した券を取り消す、発行内容を変更するといった廃券処理を行うための回収スタッカ部、その券片に処理済を示すための穴をあけるパンチ処理部を装



図2 設置イメージ図

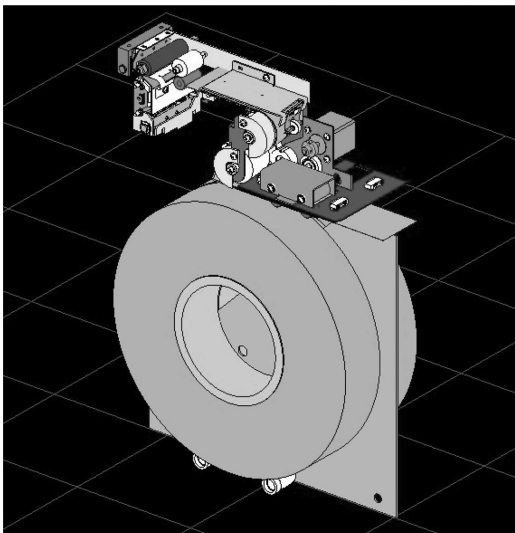


図3 ロール紙給紙機構部実験モデル

置内に追加しなければならなかった。しかし、部分的な見直しでは要件を満たすために必要な実装スペースを確保できないことがわかった。そこで、装置サイズを決定する要素である発券プリンタ部の内部レイアウトを現行装置に対して大幅に見直すこととした。これが②の課題となり、絶対的な面積を占めるロール紙媒体の収納・搬送部に着目し、これまでにない新たなロール紙給紙方式の開発に取り組むことになった。

図3に新たなロール紙給紙機構部の実験モデルを示す。

今回開発した新たなロール紙給紙方式とは、図4（次ページ）に示す模式図のように、ロール紙媒体を2巻並行に配置することである。ロール紙媒体を2巻並行配置すること以外は従来の機構部の利用を考えているので、その先の主搬送路（1巻幅）に達するまでの間に、ロール紙の搬送路を途中で合流（幅寄せ）させる必要があった。装置内部の実装エリアが限られている中で、いかにロール紙を効率よく幅寄せできるかが開発のポイントとなった。

そこで、任意の角度に傾けられた搬送ローラと、それに対向するように配置された搬送ガイドを組み合わせることにより、幅寄せ機能および実装エリアの課題を解決した（図5：次ページ）。

この機構を採用することで発券プリンタ内部の限られたスペースを有効に利用でき、また装置前面にロール紙収納部を配置することでロール紙交換作業を容易にでき、装置サイズを小型化すると共に媒体補充等の係員殿への操作性を大きく改善することができた。

ダイレクトサーマル2色印字方式の採用

従来装置では黒色、赤色それぞれの熱転写リボンを用いて切符、定期券への印字を行っていた。使い切った熱転写リボンは発行履歴管理用として一時的に保管してき

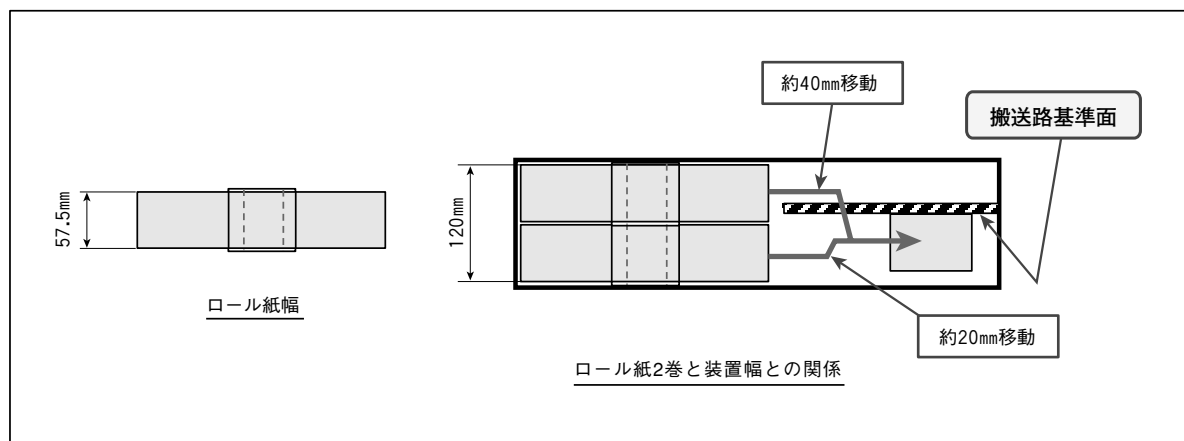
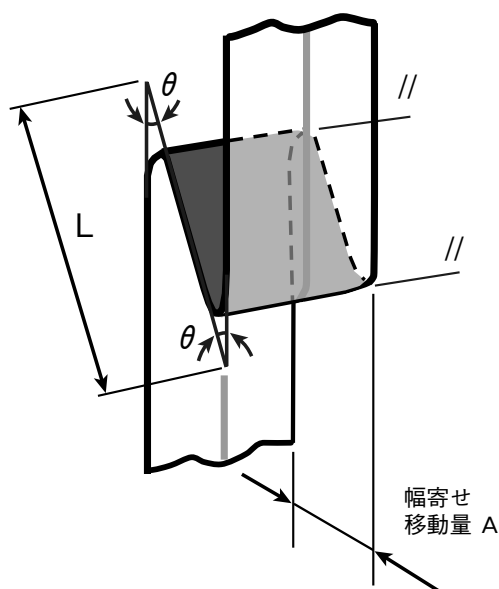


図4 新たなロール紙給紙機構



- ① 2つの角度θを同じ角度にすることで、平行移動できる。よって、2つのローラとガイドをθ°傾けた状態に配置する。
- ② 長さLと角度θとの関係から、三角関数を使い、幅寄せ移動量Aは算出することができる。
($\sin \theta = A / L$)

図5 幅寄せ機構の論理式

して、今回の開発では熱転写リボン印字方式に替えて、廃棄物の発生しないダイレクトサーマル2色印字方式を採用することにした。

ここでの課題は、

- ① 印字速度低下による処理速度の見直し
 - ② 発行履歴管理方法の策定
- である。

①は、ダイレクトサーマル印字方式が熱転写印字方式に対して約50%の印字速度低下となることによる。そこで装置サイズの小型化に合わせて装置内部の機能レイアウトを見直し、搬送路を短くすることで従来装置相当の処理速度を実現することができた。

②については、上位に位置する汎用コンピュータで発行履歴管理を実施することで解決できた。

また、印字方式については、以下の2つの機能も併せて開発した。

一つめは、2色ではなく1色のダイレクトサーマル印字方式への対応である。装置の品揃えとしてファームウェアを更新することなく端末設定の切替え作業のみでダイレクトサーマル1色印字方式で運用できるようにしている。

二つめは、従来装置にあった熱転写リボン部も実装できるように開発した。これは装置の切替え過渡期中で感熱媒体でない券を取り扱うために考慮されたものである。

3タイプの印字方式を実装することにより、お客様の業務運用に応じた券片の印字処理が可能になった。

たが、保管場所等の確保、および保管期間超過後の廃棄処理が必要であった。そこで廃棄物削減への取り組みと

ICカード発行機能内蔵

これまでの窓口端末は、ICカード発行機能はサイバネ券発行機とは別装置として構成されていた。

今回開発したサイバネ券発行機ではICカード発行機構をサイバネ券発行機に内蔵することにした。これにより、①従来ICカード発行機が占有していた設置スペースの削減、②上位装置との接続ケーブルの削減、③切符、ICカード発行等の「窓口発券業務」をひとつの装置に集約することによる端末操作性の改善、に貢献している。

なお、ICカード発行機能はオプションとし、出荷時搭載、出荷後の追加搭載のいずれでも可能にしている。

今後の製品展開

本装置は、2006年度より量産出荷・稼働開始している。

今回開発した「係員操作型サイバネ券発行機」は窓口業務専用の端末であるが、今後は各駅に数多く設置されている自動券売機用の発券プリンタとして展開できるように計画していく。

また、今回新たに開発したロール紙給紙機構は、同種ロール紙を取り扱う各種装置への技術流用が可能であり、この給紙機構部の特長を活かした製品開発を進めていく。



● 筆者紹介

徳永昭司：Shouji Tokunaga. システム機器カンパニー システム機器本部 システム設計第三部 設計第二チーム

山本憲治：Kenji Yamamoto. システム機器カンパニー システム機器本部 システムコンポーネント開発部 開発第一チーム

水口勝夫：Katsuo Mizuguchi. システム機器カンパニー システム機器本部 システム設計第三部 設計第二チーム