

硬貨紙幣釣銭機 CR-01

小林 稔
田中 克始

高橋 利直

流通業において、レジでの現金管理（釣銭の出金、預り金の入金、精査）作業の負担軽減に対するニーズが高まっている。

本稿では、上記市場要望を満たすために、POSレジの配下で、紙幣と硬貨の釣銭出金と、預り金の入金を短時間でを行い、低価格で現金管理を可能とした硬貨紙幣釣銭機CR-01を紹介する。

硬貨紙幣釣銭機CR-01の特徴

硬貨紙幣釣銭機CR-01は、スーパー・コンビニ・量販店などのレジ業務における現金管理業務の合理化を目的に開発された自動化キャッシュドロワである。POSレジからの出金命令で釣銭を出金し、買い物客からの預り金を自動で計数収納することにより、レジ係の現金計数・収納作業を大幅に高速化することができる。

CR-01は、業界最速の入出金速度、大容量リサイクル収納庫を装備し、業界初のリジェクト貨幣の装置内自動処理機能を低価格で実現した。これらの機能により、レジ業務における、途中回収、レジ締め作業を飛躍的に軽減することが期待できる。

主な特徴を以下に示す。

- ①低価格
- ②小型大容量
- ③現金管理機能
- ④高速処理

① 低価格

流通業界において、現金処理機はPOSレジの周辺機器に位置づけられ、低価格が重要ファクターとなる。

釣銭機市場では、硬貨専用機から紙幣も取り扱える硬貨・紙幣機へと移行している。競合他社製品との差別化ポイントである現金管理機能の高さと障害・休止防止の機構を考慮した機構の簡素化や硬貨・紙幣一体にすることにより低価格を実現した。



写真1 CR-01外観

② 小型大容量

装置サイズは、既存レジ台に設置可能で、レジ係の操作性を損なわないことを考慮している。

装置高さ120mmの中に、硬貨1円・10円・100円を各160枚、5円・50円を各120枚、500円を105枚、紙幣千円を300枚、5千円を100枚収納し、リサイクル可能な収納庫と、紙幣200枚を回収可能なカセットを配備し、小型大容量化を実現した（写真1）。

③ 現金管理機能

お客様からの預り金額のレジ入力により釣銭を払い出す釣銭先行運用や、預り金を機械にて計数し、釣銭を払い出す入金確定運用のどちらにも対応可能なように、入金時も硬貨、紙幣の計数を行う。

機械計数できなかった貨幣は、オペレータに戻さず、機械処理を行うので、オペレータの負荷を低減することができる。

④ 高速処理

釣銭の払い出し速度は、硬貨999円が1秒、紙幣9,000円が2.7秒、入金速度も硬貨は1秒で6枚、紙幣は1秒で4枚と業界最速の処理速度を実現した。

硬貨紙幣釣銭機CR-01の構成

図1にハードウェア構成と図2に基板ブロック図を示す。

POSレジからのコマンドを解析して硬貨／紙幣各ユニットへコマンドを振り分ける制御基板と電源で構成される共通部と、硬貨の入出金を行う硬貨部と、紙幣の入出金を行う紙幣部で構成され、ユニットは一体構造となっている。

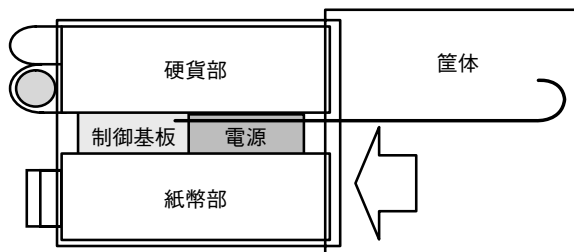


図1 ハードウェア構成

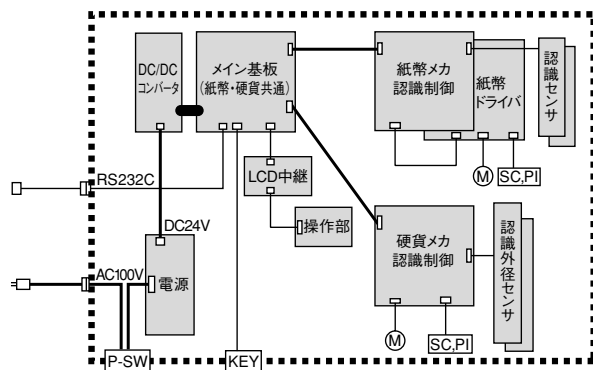


図2 基板ブロック図

硬貨部の特徴

硬貨部の構造は図3のようになっており、入金口は円盤と硬貨1枚を分離するゲートを備え、円盤の回転により投入された複数枚の硬貨を1枚ずつ分離して入金搬送路に繰出す。

入金搬送路に繰出された硬貨は、繰り出しローラおよびベルトの速度差により一定以上の間隔を空けて認識部へ搬送される。認識部では硬貨の材質、外径等から日本の6金種の硬貨を判別する。

認識部で正常に認識されなかった硬貨はリジェクト庫へ搬送され、正常に認識された硬貨は選別部へと搬送される。

選別部は硬貨の外径の差を利用して金種ごとに硬貨収納部（ホッパ）に落下させる選別穴が設けられており、手前から順に小さい径の硬貨を選別落下させる。

ホッパは入金された硬貨を金種ごとに蓄えておく他、硬

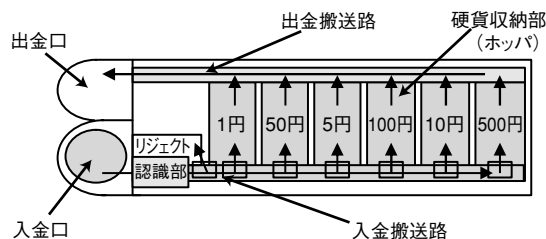


図3 硬貨部概略図

貨を1枚ずつ分離・計数するための穴の開いたディスクを備えており、このディスクを回転させることにより硬貨を出金搬送路へと繰り出す。

出金搬送路はベルト上に繰り出された硬貨を載せて出金口まで搬送し、釣銭として放出する。

次に硬貨部の特長について述べる。

(1) 小型入金搬送

一般的に、安定して硬貨を搬送し認識処理するために、搬送間隔が一定以上を確保するように、搬送路上流の繰り出しローラよりも下流のベルト搬送部の搬送速度を速くしている。

本装置では業界トップクラスの入金速度（6枚／秒）を確保しつつ入金搬送を小型化するために、繰り出しローラとベルトの速度差を小さくしている。

速度差を小さくすることにより、認識部でリジェクトと判断されてからリジェクト部のアクチュエータが動作するまでの時間を確保するための距離が少なくなり、搬送路長を短縮することができる。

しかし一方で、速度差を小さくすることにより硬貨の搬送間隔が短くなる。これにより、厚い硬貨の間に薄い硬貨が搬送された場合に、真ん中の薄い硬貨にベルトの押圧力が掛かりにくくなるため、搬送が不安定になるという問題がある。

そこで、硬貨の搬送間隔が金種ごとに異なることを考慮し、搬送路の各位置を通過する金種から最短の搬送間

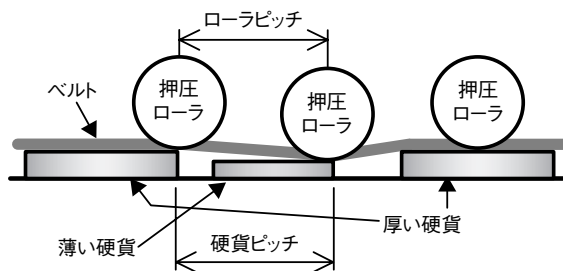


図4 ローラ配置

隔を求め、これを基にベルトを押圧するローラを配置している（図4：前ページ）。

さらに、厚い硬貨に挟まれた薄い硬貨にも押圧力が掛かり、かつ硬貨の焼き付きが発生しないよう押圧力を最適化することにより、安定した搬送を実現している。

(2) 小型・大容量・高速ホッパ

本装置の出金ホッパは、前述したように図5に示すディスク方式を採用している。

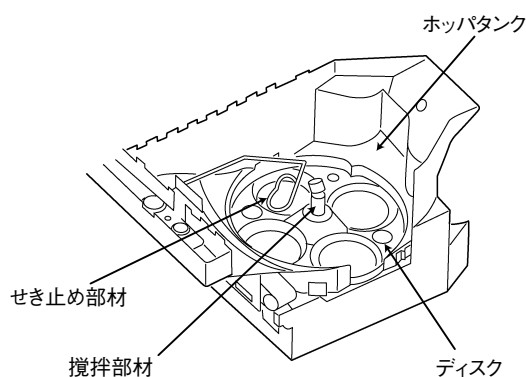


図5 出金ホッパ

この方式はベルトによる繰り出し方式と比べて高速で、耐久性にも優れおり、繰り出し部でのジャムが発生しにくい上に、ジャム除去等のメンテナンスが容易、という利点があり信頼性を確保できる。

しかし一方で、硬貨の集積がランダムに行われるため、選別穴から落下してきた硬貨が偏って集積しやすく、小型化した場合に収納容量を確保するのが困難である。

そこで本装置では、3D-CADにより、限られた空間で大容量を確保し、かつ集積中の硬貨の流れがスムーズになるようホッパタンクの形状を考慮した。

また、硬貨を平準に集積させるための攪拌部材に加え、選別穴直下に集積空間を確保するためのせき止め部材を併用している。

さらに、制御面では入金中にホッパディスクを回転させることにより攪拌効果を高め、集積性を向上させている。

以上の方策により、業界トップクラスの大容量を実現している。

紙幣部の特徴

紙幣部構造は図6のようになっており、基本動作として紙幣の入金、出金、回収処理が可能である。

入金動作では、入出金部にセットされた紙幣を取り込

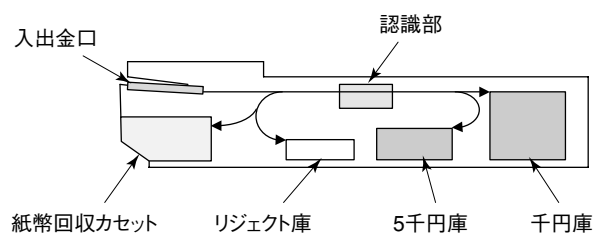


図6 紙幣部概略図

み認識部にて金種判別を行い、金種によって千円庫、5千円庫に搬送、次取引での釣銭として各金庫に収納される。ただし、1万円、2千円の入金があった場合、この2金種は支払い対象外のため5千円庫に一時収納し、次の取引前に回収カセットへ搬送し収納する。

出金動作は入金動作の逆方向に搬送し、各金庫から繰り出した紙幣を認識部にて金種判別を行い、釣銭として入出金部に搬送、排出する。

回収動作は、出金動作における紙幣の行き先が回収庫になったもので、入出金部手前で搬送ルートを切り替え回収カセットへと搬送、収納する。

本装置では上記基本動作に加え、搬送状態や認識部での判定結果により、金庫収納や入出金部への排出が困難な紙幣をリジェクト紙幣として扱い、リジェクト庫へ搬送、収納し機内管理する。

次に紙幣部の特長について述べる。

(1) 小型低コスト分離集積機構

本装置で採用した分離集積機構の概略を図7に示す。

ATMの紙幣分離機構は、1対のローラでゲートを構成したゲートローラ方式を採用している。

ゲートローラ方式は、高速での紙幣処理を実現するため、ローラ寸法に高い精度を必要とし、ゲートの調整機

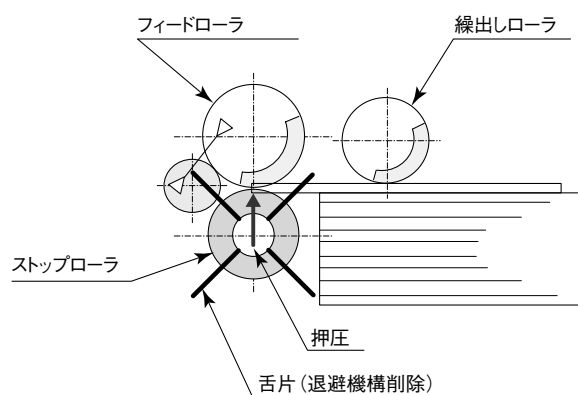


図7 圧接分離集積機構

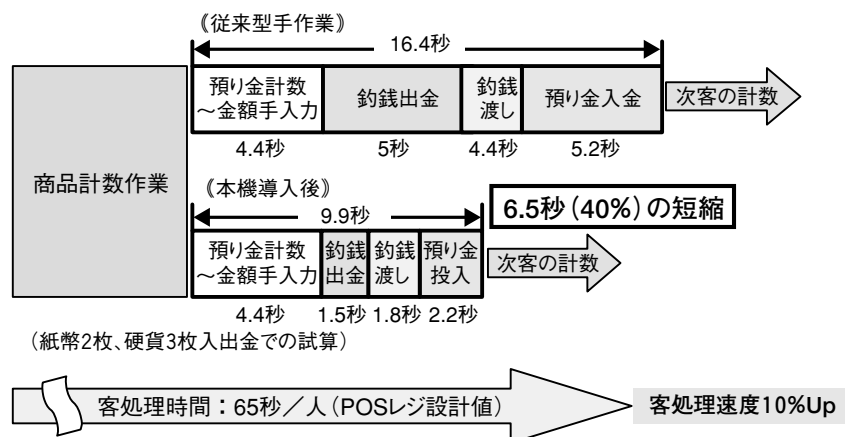


図8 接客時間の比較

構が必須となり、大型で高コストになってしまう課題があった。

そこで、ATM程の高速処理を必要としない釣銭機では、低コストかつ小型化が可能な圧接ローラ方式を採用した。

圧接方式採用の課題である重走率増加やローラ磨耗による分離性能低下に対し、分離ローラへの紙幣突入角度の最適化や耐磨耗性に優れるローラ材料の採用により対策を実施した。

紙幣の収納には、集積する紙幣の後端を1枚ずつ押さえる機構として、舌片機構を実装している。従来の舌片機構は、分離時に紙幣の負荷とならないよう退避機構を備えている。

釣銭機では、舌片の材料とそれぞれの位相を変えて実装することにより、退避機構の削除を実施した。

圧接分離方式採用と舌片退避機構の削除により、ゲート方式に比べて約50%のコスト削減と小型化を実現した。

(2) リジェクト庫を備えた紙幣回収カセット

本装置の紙幣回収カセット内の集積空間は、収納プレートにより回収庫とリジェクト庫に仕切られており、紙幣の搬送先を随時切り替え可能である。回収庫は装置内現金の回収に用い、リジェクト庫は正常に金種判別できない紙幣を取り込むことができる。このため、紙幣の状態に関わらず全ての預り金を釣銭機1台の装置で管理でき、ユーザーの現金管理作業の飛躍的向上を実現している。

硬貨紙幣釣銭機CR-01導入後の期待効果

硬貨紙幣釣銭機CR-01導入後は、高速処理、現金管理機能により、以下に示す効果が期待できる。

(1) 接客時間の短縮

図8に示すように、従来の手作業と比較して、釣銭機導入により決済時間の40%短縮が可能となり、レジ係のオペレータ処理が軽減され、顧客満足度の向上が期待できる。

また、客処理時間の10%短縮により、レジ運用コストの10%削減が可能である。

(2) 現金管理機能の向上

機械計数による入出金管理を行うので、違算の撲滅や不正の抑制が期待できる。

さらには、硬貨紙幣一体により、レジ全体の有高が把握でき、オペレータに頼らない自動管理の実現でレジ閉め作業の短縮が可能である。

硬貨紙幣釣銭機CR-01の展開

硬貨紙幣釣銭機CR-01は「マーケット・チャレンジャー」として、大手POSメーカーとのアライアンスにより2005年4月に流通市場に参入した。

今後、OPOS^{*1)} 標準ドライバの開発や他社互換インタフェースの開発により、市場展開を図る。 ◆◆

● 筆者紹介

小林稔：Minoru Kobayashi. 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 設計第一チーム

高橋利直：Toshinao Takahashi. 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 設計第一チーム

田中克始：Katsushi Tanaka. 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 設計第一チーム

*1) OPOSとは、POS用の周辺装置をWindows環境下で容易に統合するためのオープンなドライバアーキテクチャ。