現金式小型電子マネーチャージ機

特集

清沢　久（きよさわ　ひさし）　板敷　穎二（いたじき　えいじ）　中村　善宏（なかむら　よしひろ）

1　まえがき

電子マネーは，過去に接点付 IC カードで各種の方式が実験されたが，利便性およびメリットの点での評価が良くなく普及が進まない状況であった。そこへソニー株式会社から高速でセキュリティ性の高い「FeliCa〈注1〉」という非接触 IC カード技術が開発され，入退室カードなどと兼用可能なプリペイド型電子マネー「Edy〈注2〉」が市場へ登場した。この非接触 IC カードという技術は，無線電波による通信をベースとしており，媒体の形状や寸法に制約されることなく携帯電話などへも搭載が可能など優れた特徴を持っている。富士電機は，この FeliCa にいち早く取り組み，さまざまな機器を開発してきた。

また，既存事業として，紙幣や硬貨など現金を扱う機器も自動販売機用，流通機器用，レジャー機器用など，現金を扱う機器も大型から小型まで数多く開発し市場へ提供している。

今回，電子マネー Edy を推進するビットワレット株式会社から，市場拡大のための現金式小型電子マネーチャージ機の要請を受け開発したので紹介する。主に小型化技術について，構造面，制御面について述べる。

2　基本となる必要機能

(1)　現金処理機能

チャージをするための現金が本物かどうか判定し収納する紙幣識別機が必要であり，4 金種（1 万円，5,000 円，2,000 円，1,000 円の紙幣）が扱えることが必要である。

(2)　カード処理機能

電子マネー Edy は当初カードの形状で提供されたが，腕時計やコイン型，さらには携帯電話などが発売されており，これらのいろいろな媒体に対応できることが必要である。

(3)　ユーザーインタフェース機能

チャージ機利用者および管理者に対する表示やレシート印字機能，シンプルで正確な案内表示や印字する機能が必要である。

(4)　通信機能

無人で運営する端末として，センターへのネットワーク通信機能が必要である。

(5)　保守支援機能

現金を使ったチャージ機であることから，紙幣回収，レシートロール紙補充，機械の保守サービスなどの業務が必要であり，これらの支援機能が必要である。

(6)　上記の機能を総合的に対応するセキュリティ性

3　小型化とその課題

目標とする大きさは，店舗カウンター置きの電話機相当であり，以下の基本構成部品から開発することが課題となった。

(1)　紙幣識別機

1,000 円紙幣専用のユニットは，自動販売機用として従来から存在していたが，チャージ機用としては，高額の 1 万円まで使用可能であることが望ましい。しかし，紙幣の一時保留機構や金種別収納構造，つり銭払出し構造などを考慮してしまうと大型化してしまう。

つり銭機能は，チャージという行為の見直しにより無しとしたが，収納構造には，いかに小型の構造にするか方式検討の課題があった。

(2)　制御部

従来機の制御をベースに見直し開発する方策も考えられたが，要求される小型化を実現するためには，CPU から見直しが必要となり，新規開発設計となった。

(3)　操作性を損なわない最適空間配置

操作のための操作ボタン，ガイダンス表示器，レシート印字のプリンタなどを，いかに効率よく配置するデザインおよび構造設計とするかが課題となった。

〈注1〉Felica：ソニー株式会社の登録商標

〈注2〉Edy：ビットワレット株式会社が管理するプリペイド型電子マネーサービスのブランド

清沢　久

通貨関連機器および IC カード関連機器の開発に従事。現在，信州富士電機株式会社技術部マネージャー。

板敷　穎二

通貨関連機器および IC カード関連機器の開発に従事。現在，信州富士電機株式会社技術部主任。

中村　善宏

通貨関連機器および IC カード関連機器の開発に従事。現在，信州富士電機株式会社技術部アシスタントマネージャー。

4　ハードウェアの仕様

今回開発した小型チャージ機の外観を**図1**，従来機の外観を**図2**に示す。また，仕様比較を**表1**に示す。

(1)　使用紙幣

5万円の上限機能を持った電子マネーカードへのチャージ機であることから，流通しているすべての紙幣を対象とし，1,000円，2,000円，5,000円，1万円の合計4金種を使用可能としている。

(2)　紙幣収納方式とその収納容量

通常の売買決済行為では，対象商品の金額のみ受け取り，もし多く受け取ればつり銭を出すのが基本である。従来機は，この思想を取り入れチャージ金額を指定し，その金額より多く挿入されたらつり銭として出すため，1,000円紙幣の循環式（挿入された1,000円紙幣をつり銭として利用可能とする方式）紙幣処理ユニットを採用していた。そのため，大型となっていた。

図1　小型チャージ機の外観

今回，チャージという行為は商品の販売行為と異なり，財布にいくら入れておくかという準備的性格であるため，つり銭機能は不要と考えた。さらに，金種別収納式ではなく混合収納式を採用し，小型でありながら合計200枚収納の性能を得ることができた。

(3)　ガイダンス表示

従来機では，チャージ金額を指定しつり銭を出せる機能を装備していたため，ガイダンス表示が複雑になるので3.8インチのカラーLCD（Liquid Crystal Display）を採用していた。

今回，つり銭を出さない仕様としたので，表示のメッセージ数を減らすことができ，20文字2行の蛍光表示管を採用し小型化を達成できた。

(4)　外形寸法と体積比

最終的に本体寸法は，幅220 mm，奥行200 mm，高さ

図2　従来機の外観

表1　新型チャージ機と従来機の仕様比較

項目＼機種	新型機	従来機
名称	FCL-BCT05	FCL-BCT03
外形寸法	本体：W220×D290×H345（mm） 架台：W235×D335×H1,000（mm）	本体：W350×D350×H1,000（mm） 架台：W350×D350×H495（mm）
質量	本体：約13kg 架台：約10kg	本体：約62kg 架台：約15kg
適用カード仕様	非接触ICカード（Edy）または携帯電話	非接触ICカード（Edy）または携帯電話
電波法規格	高周波利用設備	高周波利用設備
カード操作方式	ICカード置台式	ICカード置台式
取扱紙幣と収納枚数	1,000円紙幣 5,000円紙幣 2,000円紙幣 1万円紙幣 4金種合計で200枚	1,000円紙幣：550枚 5,000円紙幣：100枚 1万円紙幣　：200枚
紙幣挿入方向	長手　4方向	短手　4方向
チャージ方式	紙幣入金ごとにチャージ	チャージ金額をボタン選択して紙幣投入
つり銭機能	なし	あり
カード上限金額	5万円	5万円
ユーザーインタフェース	ガイダンス表示　蛍光表示管（20けた　2行） 操作ボタン　レシート，取消し，チャージ レシート発行機能付き	ガイダンス表示　カラー液晶表示（3.8インチ，256色） 操作ボタン　レシート，取消し 1,000円，3,000円，5,000円，1万円選択 レシート発行機能付き

図３　装置内部構造の比較

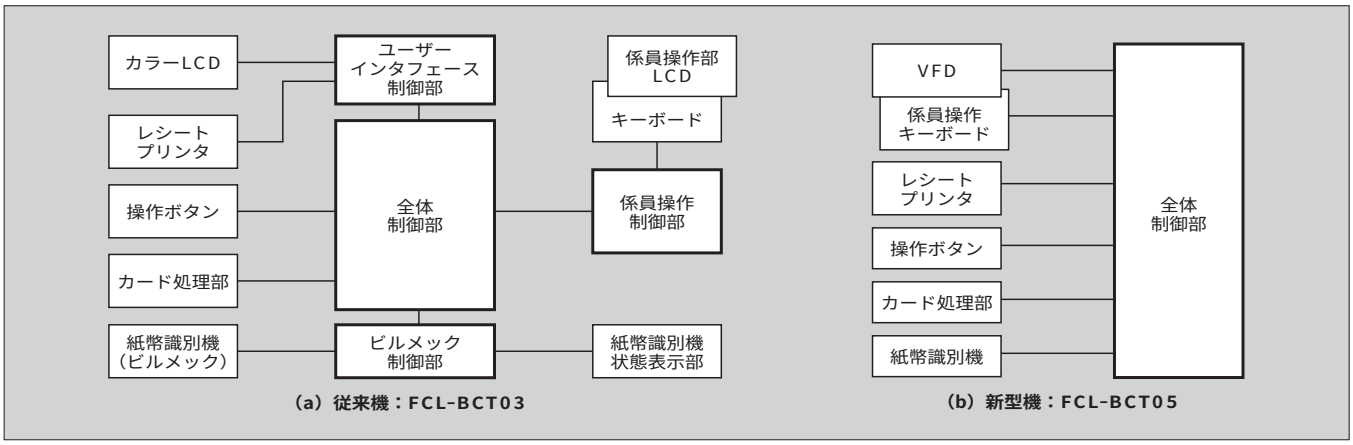
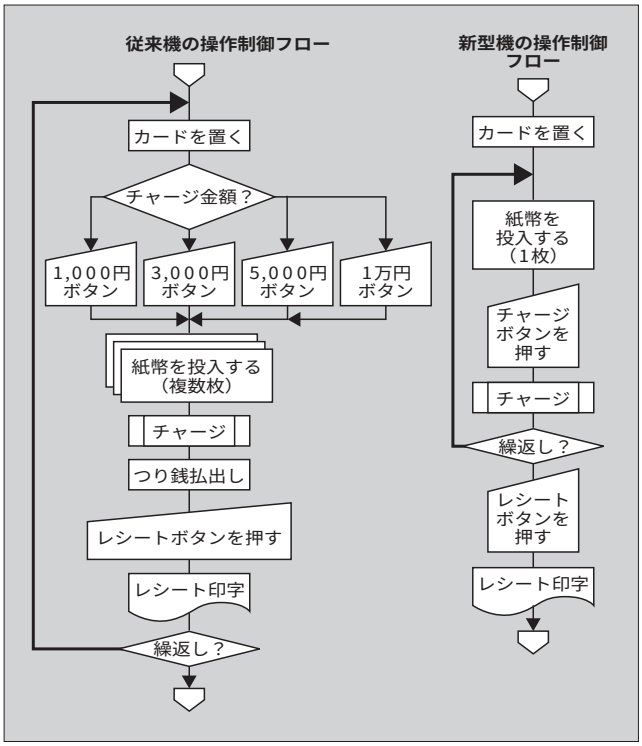


図４　操作制御フローの比較



345 mm となり，従来機種比較で，体積比 1/5 を達成できた。

5　制御ソフトウェアの仕様

従来機との比較を含めて新チャージ機の制御構成を**図３**，操作制御フローを**図４**に示す。

(1)　制御構成

従来機では，紙幣処理機の制御が複雑であった。つまり 1,000 円紙幣を循環式制御とするため，専用収納スタックへ払出しが可能なように投入された紙幣を整列し，正確に収納する制御が必要である。また，つり銭を払出しするために，１枚ずつ確実に分離して払い出す制御が必要である。出金紙幣の計数段階で，もし紙幣の重なりを検出したら，機械内部のリジェクトボックスへ搬送し，再度つり銭として必要な枚数を繰り出して計数し，OK となったときに初めて，出金口へ紙幣を搬送するという制御が必要となる。

また，利用の途中でキャンセルすることが可能な機能もあったため，受け入れた紙幣をすぐに収納金庫へ取り込まず，一時保留部（エスクロ部）へ保留し，チャージという行為が完全終了した後に，収納金庫へ紙幣を収納するという制御も行っており，マルチ CPU による分散制御方式を採用していた。

新チャージ機においては，これらのつり銭払出し制御や一時保留制御が不要となり，単純な 1CPU 制御構成をとることができ，シンプル化が達成できた。

(2)　操作手順と制御フロー

従来機は，チャージ指定金額ボタンを４種，レシートなど支援ボタンを２種，合計６個の操作ボタンを有していた。新型機では，紙幣の挿入の都度チャージを行う制御にしたことで金額ボタンを廃止でき，３個の操作ボタンのみで利用が可能となり，シンプルな操作手順を実現することができた。

6　あとがき

電子マネーは過去に実験だけで終わった経験があり，非常に難しいといわれるが，「Edy」の登場により今後の有望な決済手段として注目を浴びてきている。しかし展開規模は，まだまだ大きいとはいえず，今後の創意工夫が重要であると考える。

また，電子マネーそのものも，ポイントサービスやクーポン券サービスなどとの融合が図られていき，その機能に対応した新しい端末機が必要となっていくと予想される。このため，携帯電話，パソコンなど IT（Information Technology）機器と融合する非接触 IC カード技術の研究も継続していき，市場に最適な各種端末およびソリューションを提供していく所存である。

富士電機としても，より社会に貢献できるよう新しい役割・機能を持った製品の提案をしていく所存である。

最後に本開発に際し，ご援助・ご協力を賜った関係各位に対し深く感謝の意を表す次第である。

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。