

# ATM - Bank I T™

伊沢 裕司  
神林 守

近藤 和洋

現金自動預け払い機（以下、ATMと略す）は、銀行等の金融機関に導入されて以来、郵便局、消費者金融や信販・クレジット会社、証券会社、コンビニエンスストアなど設置場所とサービス内容を着実に拡大し、現在では日常生活に欠かせない社会インフラとして広く一般社会に定着してきている。

当社は、1977年に国内初となる大型ATMを開発し、1982年には世界初となる紙幣還流型ATMを開発した。以降、紙幣やレシートなどの大容量化、取引処理の高速化、高信頼性化などATMとしての基本性能の充実に取り組み、常に技術的先導メーカーとしての役割を果たしてきた。ICカード取引や、マルチペイメント取引、宝くじ販売などの新サービスや、紙幣リサイクル運用機能、カセット有高の自己確定機能、現金群管理システム、元方オープン出納機とのカセット連携機能などは当社の技術革新により業界に先駆けて提供してきたものの一例である。

ATMに対するニーズは、利用者や設置企業の導入メリットや市場環境により時代とともに変化している。当社ではATMをとりまく昨今の環境変化を捉え、犯罪防止としての高セキュリティ化、運用コスト削減のための高信頼性、高齢者や障害者でも安心・容易に使えるような操作性、携帯電話や非接触ICカードとの連携などの拡



写真1 ATM - Bank I T概観

張性を備えた「ATM - Bank I T™」を開発した（写真1）。国内におけるATMの稼働台数は16万台強と多く環境に及ぼす影響が大きいため、地球環境保護に配慮し、小型化や部品点数を減らす取組みとともに、装置を構成する部品や材料から有害物質を排除し、リサイクル、リユース、リデュース率を高めた製品を開発した。

以下、ATM - Bank I Tの開発コンセプトについて説明する。

## TIPS【ATM-Bank I T™の名称について】

ATM - Bank I T（バンキット）の名称には、以下の2つの意味が含まれている。

- ①「ATM - Bank I T™」は、先進の「IT」とメカトロニクス技術で、これからの銀行業務（Bank）を力強く支える。
- ② 有能な「Banker」として、今後ますます高度で多様化する銀行業務をこなす賢い装置（Kit）である。

### 高セキュリティ化

近年、偽造カードや盗難カードで本人になりすまし、口座から現金を引き落とす犯罪や振り込め詐欺など、ATMに関わる事件が社会問題となっている。

ATM - Bank I Tでは、ATM本来の機能・性能向上に加え、特にセキュリティ機能の強化を行った。

**(1) 偽造カードをはじめとする犯罪防止対応****① ICキャッシュカード対応**

ICキャッシュカードは従来の磁気ストライプ方式のキャッシュカードに比べ耐タンパー性が高く、データのスキミングや不正データの書き込みなどカードの偽造が困難である。ATM - Bank I Tでは、ICキャッシュカード対応を標準装備とし、ICキャッシュカードの普及を促進している。

**② 視野角制限フィルタ**

顧客操作画面にその視野を制限する特殊な視野角制限フィルタを標準装備し、後方および横から入力内容（特に暗証番号）を盗み見られることを防止した。

**③ 後方確認ミラー**

ATM正面のフロント部に90度の広視野角ミラーを装着し、取引操作時に後ろに不審者がいないか、暗証番号を覗かれていないかなど確認できるようにし、操作者の不安を解消した。これによって犯罪者に対する抑止効果も期待できる。

**④ 顧客画像撮影カメラ**

ATMフロント部内部にカメラを設置し、ATM操作中の顧客の顔画像を取得することを可能としている。盗難カードや偽造カードによる取引や振り込め詐欺に伴う現金引出しが確認された場合には、このカメラ画像（主に顔画像）により取引者を特定することを狙いとしている。なお、このカメラは顧客からは撮られていることを意識させないデザインとしている。

また、暗証番号入力の際の見え方や振り込め詐欺対応として、従来方式である暗証番号に対しても「暗証番号キースランブル」「暗証番号変更」「画面での注意喚起誘導」といったソフトウェアによるセキュリティ強化も実現した。

**(2) 本人確認機能の強化****① 生体認証**

ATM - Bank I Tでは、暗証番号入力の代わりに個人特定セキュリティの高い生体認証技術の利用を可能とした。

生体認証には、「指紋認証」「手のひら静脈認証」「指静脈認証」「アイリス（虹彩）認証」などがあり、ユーザーニーズ、ユーザーシステムに対応した認証装置を選択・搭載可能としている。これらの生体認証方式は

個人特定レベルが高く、他人との誤認識率は0.01%以下であり、4桁の数字のみで個人特定をおこなう従来の暗証番号方式に比べ格段に高いセキュリティが確保でき、盗難カードや偽造カードを用いた犯罪防止に効果的である。

**運用コストの削減**

ATMの導入目的は、銀行窓口業務の省力化である。導入当初は「ATMは機械であり、故障による休止もやむを得ない」と考えられることもあった。しかし、昨今では運用形態が24時間年中無休にまで拡大し、「ATMは止まっては困るもの」との認識に変わってきている。また、ATMの休止は、ユーザーサービスの低下のみならず運用コストに大きく影響する。そのため、ATM - Bank I Tでは、消耗品やレシートなどの媒体補充・交換作業回数の低減に加え、機器休止抑制や休止後の処置改善による信頼性を向上させることで運用コストの低減を実現している。

**(1) 媒体補充・交換作業回数の低減**

ATM - Bank I Tでは、従来機に対し、紙幣容量を約45%、レシート容量を約50%それぞれ増量することで、媒体切れによる装置休止を減らし、従来の約2倍の長期間の無人運用を可能とした。また、通帳印字リボンなどの消耗品についても長寿命化している。

**(2) 機器の信頼性向上****① 紙幣入出金機**

ATMの利用目的の約80%は、現金取引（預け入れ、振込み、支払い）であり、ATMの紙幣入出金機の信頼性がATM全体の信頼性に与える影響は非常に大きい。

ATMの紙幣入出金機では、新品の紙幣から長期に渡り流通されている汚れや折れ癖などがある紙幣まで、さまざまな状態の紙幣を短時間で大量枚数処理することが不可欠であり、高度な紙幣処理技術が求められる。

ATM - Bank I Tの紙幣入出金機開発においては、まず現行機にて発生している休止（以下、エラーと記す）、故障について、要因の分析を行い改善、改良のための技術開発を行った。

**a. 紙幣走行の安定化**

エラーについては、約半数以上が紙幣を走行路に1枚ずつ繰り出す「紙幣分離部」での紙幣詰まりなどのエラー、もしくは紙幣分離不良（正しく紙幣を繰り出せ

なかった)による紙幣斜め走行, 2枚重ね走行, 連れ出し走行などに起因する走行エラーであった。「紙幣分離部」は、顧客から投入された紙幣, 係員が紙幣を装填する紙幣カセット, 顧客からの支払い要求に対応する金種別紙幣スタッカなどに構成され, あらゆる紙幣処理動作のキーとなる精密なメカトロニクス機構部分である。

走行エラーを減らすには「紙幣分離部」での安定した繰り出し動作が必要であり, 紙幣を1枚ずつ均等間隔に真っすぐに繰り出すことを目標に, 「紙幣分離部」の機構および繰り出し制御を大幅改善し, 紙幣走行安定化を実現した。

さらに, 取引の状況に応じて紙幣を低速に安全走行させる機能や, 仮に走行路での紙幣詰まりが発生しても, その紙幣を自動的に除去し取引を継続できる自動ジャム除去機能なども備え, 走行エラーの低減を実現した。

#### b. 誤投入異物の返却機能強化

故障については, 約半数以上が顧客との紙幣受渡し部である「接客部」に, 紙幣と一緒に誤って硬貨等の異物を混入させてしまった場合に発生している。

「接客部」の紙幣投入口に誤投入される異物の大多数は硬貨であり, 他には, 半折れ紙幣, 四つ折れ紙幣, 破れた紙幣とレシートなどの紙幣以外の媒体などがある。これらに対し機構・制御での除去方法を徹底的に研究・実験した結果「接客部」の機構を大幅改善することができ, 異物(誤投入異常媒体)により装置休止や装置故障とならずに顧客へ返却できる異物返却機能強化が実現できた。

#### ② カードリーダー, レシートプリンタ

レシートプリンタでは, ATMの運用業務における集計票や精査票などを印字し取込部へ収納する際, ロール紙のカール癖によるレシート詰まりを防止するために整列機構を見直した。

カードリーダーは, 誤って2枚のカードを重ねて入れてしまうことを防止する工夫や, カードの走行状態を累積分析し汚れによる走行異常の傾向を見つけ清掃作業を誘導する機能などを搭載した。センサやローラの清掃作業はクリーニングカードによる自動清掃を可能とし, 係員が簡単に処理できるように改善している。

#### ③ 通帳記帳機

冊子形状の通帳は開くページにより厚さが異なり, 磁気ストライプデータの読み取り時に, 特に安定した通帳走行が要求される。ATM - Bank I Tでは, 通

帳走行部分の機構改善により走行安定化を図った。また, ハンドバックの留金(磁石)や携帯電話のスピーカ部(磁石)と通帳との密着などにより発生する通帳磁気ストライプのデータ破壊を防ぐため, 通常の磁力ではデータが壊れにくくした高抗磁力通帳への対応も可能としている。

#### ④ 硬貨入出金機

硬貨入出金機においても紙幣と同様にクリップなどの異物投入による休止は多く, 対応策として異物排除機構・制御を改善した。外径の小さい外国硬貨などを誤って投入された場合でも走行エラーとならないように走行路の凹凸を少なくして安定走行を実現させた。さらに顧客に硬貨のみの投入を意識させることで異物投入を抑制可能な, 逐次投入方式の硬貨入出金機も揃えている。

#### ⑤ ハードディスク

ハードディスクが故障すると, プログラムの再インストールや再設定が必要なため復旧処理に時間がかかる。ATM - Bank I Tでは, この長時間の休止を解決するため, ハードディスクを2重化(システム2重化)した。

仮に1つのハードディスクが故障した場合, 全く同じシステムや各種データを保有している第2のハードディスクに自動切り換えし運用を継続できる。故障したハードディスクの交換は設置店舗のATM稼働状況に合わせて(閑散時間などに)行うことができ, ハードディスクを交換するだけで, 自動的にシステム復元が行われる。

本機能により, ハードディスク故障が発生しても, ATM運用影響を最小限で交換・復元処理することができる。

#### ⑥ 復旧処置機能の改善

ATM - Bank I Tでは, エラーが発生した場合でもその休止時間を最短にするために以下に示す改善を行なった。

まず, 係員操作部を15インチカラーディスプレイとし, 機器状況を大きな画面でビジュアルに確認できるよう改善した。またその画面で, 静止画や動画による「操作ナビゲーション」を実現し, 係員による媒体除去などの復旧処置を, 不慣れであっても迷わず早く確実に処理することができるようにした(図1)。

媒体除去作業は, 操作部を大きく開く構造とし, 安心して処置できるよう配慮している。また, 各機構部はモジュール化しているため, 故障時の交換が容易で



図1 操作ナビゲーション例



図3 触覚記号画面例

あり、保守員による復旧時間の短縮にも寄与している。

また、リモート保守との連携も充実させ、係員への復旧支援、故障の切り分け、部材準備などを的確に実施し、機器を迅速に復旧できる仕組みも搭載している。

#### ⑦ 自己診断機能の強化

ATM - Bank I Tでは、寿命・消耗データ、制御統計データ、制御履歴データなどからの自己診断を強化し、休止につながる傾向を事前検知し、事前に予防処置をすることで休止エラーを未然に防ぐことが可能である。

このように、ATM - Bank I Tでは多くの信頼性向上策を盛り込み、ユーザーおよび顧客に安心して使っていただけるATMとなっていると自負している。

### 快適操作性

ATM - Bank I Tでは、光による操作誘導・媒体誘導を実現した（図2）。

ATM取引時に使う必要がある通帳・カード・紙幣・硬貨の各媒体口と説明文字が、使うタイミングで点灯し、操

作を誘導する。媒体口の点灯／消灯は、ゆっくりと徐々に点いたり、消えたりするやさしい光誘導とした。

これらの工夫により操作に迷うことのない安心感を与え、顧客の誤操作を防止することができる。

ATMは「高齢者が苦手とする機器」として挙げられることも多く、多機能化につれて操作が複雑化しており、ATMを敬遠し窓口を利用するお年寄りも少なくない。

ATM - Bank I Tでは、現行機で実現している視覚障害者のための触覚記号（図3）やハンドセットによる音声案内に加え、高齢者や障害者を含むお客様、さらに係員・保守員などすべての利用者にとって使いやすいATMとするために、多様なユーザビリティテストに基づいたユニバーサルデザインに取り組み、その研究成果を製品に反映した。高齢者に対しては、画面の視認性を高めるだけでは必ずしも充分ではないことがユーザビリティテストで判明したため、

- 1画面1操作
- 少ない文字数でわかりやすい文言
- 音声による操作支援
- ゆっくりした画面転換

などを原則に開発した「かんたん操作モード」を搭載している（図4）。



図2 光誘導例

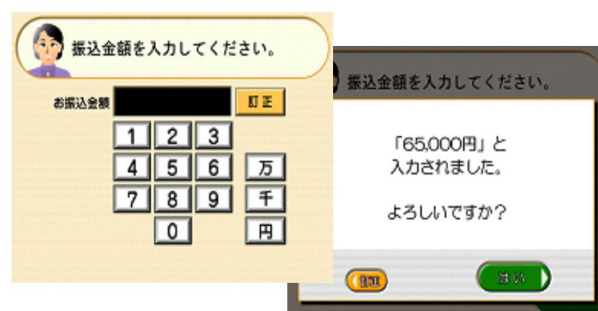


図4 かんたん操作モード画面例

また、車椅子利用者のために、

- 近づきやすい曲面ボディ形状
- 傾斜のついた見やすい画面
- 低い位置にあり、シンプルな形状の媒体口
- 紙幣や硬貨の存在を鏡で確認できる取り出し口

などを採用している。

お年寄りや障害者を含めた多くの顧客に迷わずATMを利用していただくための操作性改善は、ATMとしての普遍的な基本ニーズであるため、今後も継続テーマとして研究を続けていく。

### サービスの拡張性

ATMは変化の激しい市場環境において、長期間に渡り稼働する装置であり、3年後、5年後でも陳腐化せず最新のサービスや業務を提供できる装置であることが重要である。

ATM - Bank I Tは、技術トレンド、サービストレンド等の世の中の動向を注視し、将来を見越したハードウェア・ソフトウェアの機能拡張が容易な仕組みを備えている。

顧客操作部周りには機能拡張ユニット実装用のエリアをあらかじめ用意しており、軽微なハード改造で以下のようなモジュールを追加し、機能拡張を容易に行うことができる。

- 生体認証センサ
- 非接触ICリーダ（図5）
- セキュリティピンパッド
- 音声ガイダンス用ハンドセット

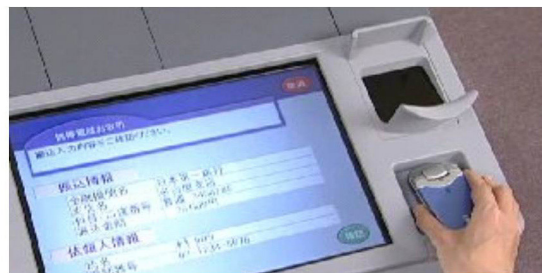


図5 非接触ICリーダ利用振込取引

また、当社が提唱するリテール金融システム向けアーキテクチャ『TxFlow™』を用いており、周辺システムと連携した金融ソリューションを容易に実現できるソフトウェア構造となっている。そのため、CRMサーバや営業店システムなどの周辺システムと連携することにより、広告掲載の手数料ビジネスやお客様に応じたセールスメッセージの表示（図6）といった新しいサービスが実現可能である。



図6 CRM連携画面例

## TIPS

### 【基本用語解説】

#### マルチペイメント取引

金融機関と地公体などの収納企業とをネットワークで結び、ATMやインターネットなどを通じて各種料金を払い込めるようにする仕組み。既に「ペイジー」という名称でサービス開始されている。

#### スキミング

他人のクレジットカードやキャッシュカードの磁気記録情報を不正に読み出してコピーを作成し、使用する犯罪行為。

#### 耐タンパー性

ソフトウェアやハードウェアが備える内部構造や記憶しているデータなどの解析の困難さ。ICカードでは、暗号化により外部からのデータ読み取りを困難とし、不当に物理的なアクセスを受けるとデータが破壊されるようしくみを搭載している。

**CRM (Customer Relationship Management)** サーバ  
顧客のニーズにきめ細かく対応し、顧客の利便性と満足度を高めることを目的として、詳細な顧客情報を一貫して管理するサーバ。

### 環境への配慮

ATM - Bank I Tは、装置を構成する部品材料から、有害6物質（鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDE）を排除した。また、リサイクル、リユース、リデュース率を高めることにも成功し、地球規模の課題である環境問題に配慮した機器となっている。

以上述べたように、ATM - Bank I Tは市場ニーズをいち早く先取りし、当社が長年培ってきたATM開発における数多くの技術資産をベースに、新しい技術へのチャレンジによって生まれた商品である。

今後も、ATMが「銀行の顔」あるいは「銀行そのもの」に近い存在となるよう、ATMのさらなる発展を目指して技術革新を続けていく所存である。 ◆◆

### ● 筆者紹介

伊沢裕司：Yuji Izawa. システム機器カンパニー システム機器本部 システム設計二部

近藤和洋：Kazuhiro Kondou .システム機器カンパニー システム機器本部 プロダクトSE部

神林守：Mamoru Kanbayashi. システム機器カンパニー システム機器本部 機構プラットフォーム開発部