

現金管理の効率化と厳格化を実現する Smart Cash Streamソリューション

濱田 英史
Hamada Hidefumi

姜 可
Jiang Ke

緒方 日佐男
Ogata Hisao

松尾 崇司
Matsuo Takashi

中国では現金を取り扱う自動機が急速に広まっており、今や日本の自動機台数と肩を並べる20万台以上が稼働するまでになったが、拡大傾向は未だに継続している。一方、自動機台数の拡大によって銀行の自動機運用コストも増加の一途をたどっており、銀行経営をも圧迫する大きな問題となっている。日立は、入金された紙幣を出金用に還流でき、効率的な運用ができる紙幣還流式現金自動預払

機を、これまで中国をはじめグローバルに展開してきた。今後は、紙幣還流式現金自動預払機の導入だけでは実現できない、さらなる効率的運用につながるソリューションも同時に提供していく予定である。第一歩として、現金センターでの現金管理の効率化と厳格化を同時に実現するSmart Cash Streamソリューションの提供を開始した。

1. はじめに

日立グループは、入金された紙幣を出金用に還流できる還流式ATM (Automated Teller Machine: 現金自動預払機)の販売を中国では2000年に開始し、2014年時点では総計10万台以上が稼働するまでになった。一方、中国全体での還流式ATMを含む自動機総数は20万台以上であり、未だに増加傾向にある。

中国の銀行では自動機を安定して稼働させ、顧客サービスを向上させるために稼働率を重視している。自動機障害の監視、保守、予防保守を実施し、機器の故障や紙幣切れなどさまざまな要因での機器停止時間を極力短くすることで、顧客サービスの安定を図ろうと努力している。このように中国で紙幣出金機や紙幣入金機ではなく、還流式ATMが大きく普及している背景には、紙幣切れ・あふれによる機器停止時間を極力短くするとともに資金運用効率を高めたいという意図がある。

その中で、自動機の紙幣を装填・回収・補充する現金センターは、紙幣の準備量管理、装填計画立案、紙幣装填・回収などさまざまな業務を実施しており、今後の自動機台数の増加によってますます負担が大きくなるものと予想される。

これに対し、中国において還流式ATMで大きなシェアを持つ日立グループは、自動機台数増加に伴う現金センター

の業務負担を解決し、効率化とセキュリティの厳格化を共に実現するSmart Cash Streamソリューションを開発した。ここでは、現金センターが抱える問題点を解決するためのソリューションと、それを支える技術について述べる。

2. 現状の現金センターにおける課題

2.1 現金センターの現状

大規模銀行は自前で現金センターを保有して運用しているが、中小規模銀行では自前で保有することができず、中央銀行あるいは大規模銀行に業務を依頼している。また、現金センター自体も小規模から大規模まで多種多様である。大規模銀行の場合、1つの現金センターが1,000台規模の自動機を運用している場合もあれば、100台以下という小規模の場合もある。

現金センター業務の概略を図1に示す。ここでは自動機ごとに決められた枚数の紙幣を現金カセットに装填して配送するとともに、回収された現金カセット内紙幣を計数・仕分けし、再利用できる紙幣を次の装填に回すという流れを描いている。

紙幣装填準備業務としての装填計画では、どの自動機に何枚の紙幣を装填するかを決めるとともに、現金カセットへの紙幣装填枚数、自動機設置拠点への警送車の走行ルートを決定する。装填作業では、装填計画で決められた自動

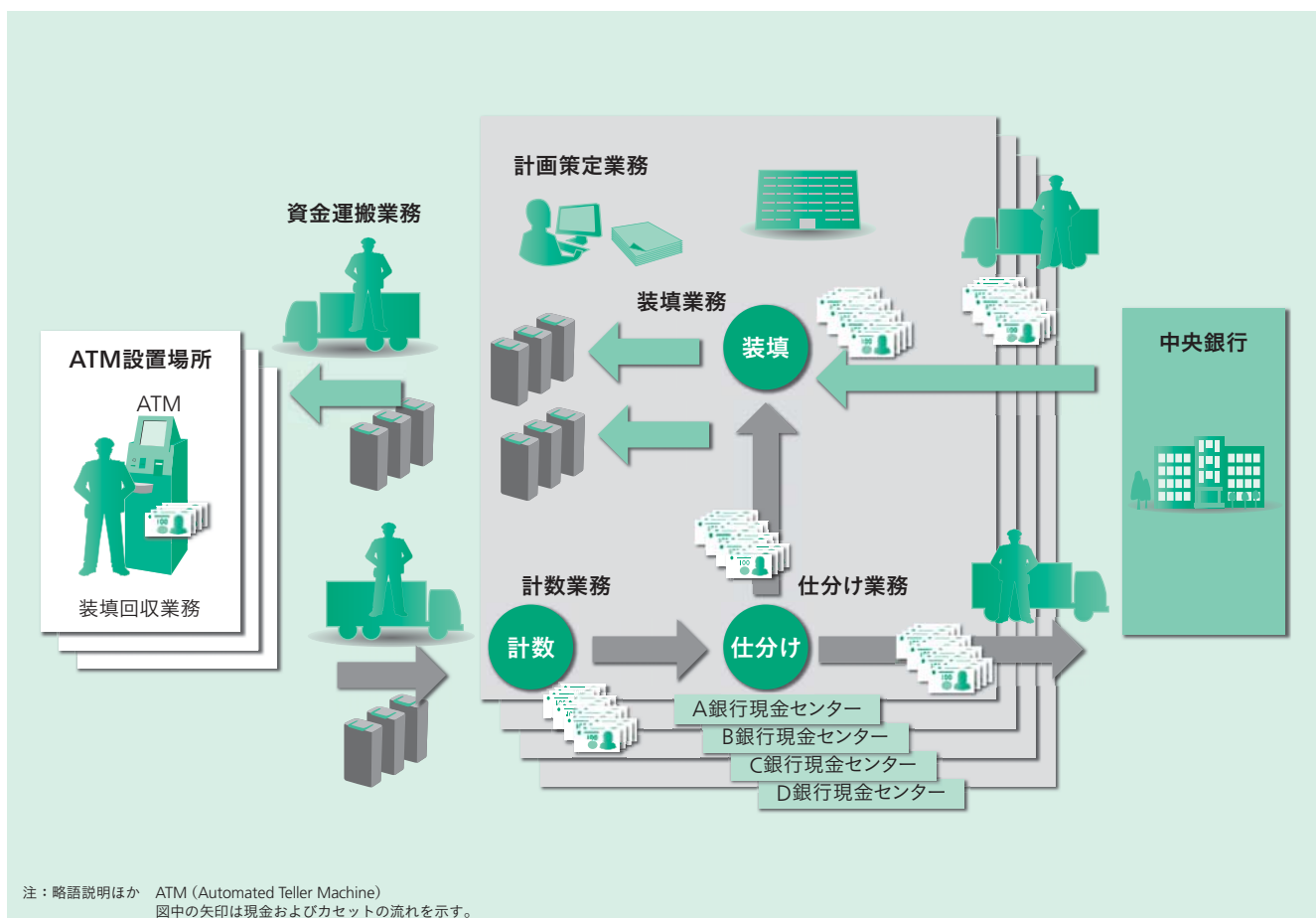


図1 現金センター業務の概略

中央銀行から資金を調達してATMへ資金を装填する、また回収した現金を中央銀行へ返却する流れとそれに伴う現金センターの業務を示す。

機ごとの枚数の紙幣を計数し、現金カセットに装填する。紙幣運搬作業では、自動機設置拠点へ現金カセットを運搬し、自動機に現金カセットを装填するとともに、それまでセットされていた現金カセットを回収する。

計数作業では、最初に回収された現金カセット内の紙幣枚数を計数する。さらに、計数された紙幣枚数と、勘定系ホストコンピュータに記録されている自動機の現金有高とを比較して一致するかを確認する精査作業を実施する。最後に仕分け作業では、回収された紙幣を、翌日の自動機装填用紙幣として再利用するか、損券として中央銀行に返却するかなどを選別する。そして、紙幣の向きをそろえる、100枚ごとに帯封するなどの紙幣の最終的な仕分けを行う。現金センターでは毎日このような業務を複数回繰り返しており、各業務は時間的制約がある中で正確さを期待される。

2.2 現金管理の効率化の問題点

上述した現金センターの業務において、効率化についての問題点は以下の6つが挙げられる。

(1) 自動機運用における現金需要の予測が難しく、装填紙幣枚数を固定、あるいは、需要を大きく超えた量の紙幣を

装填せざるを得ない。

- (2) 自動機台数の増加に伴い、現金装填計画に時間がかかる。
- (3) 必要最小限の自動機拠点だけを巡回して現金の装填・回収を行いたい、警備上配送ルートの日々変更しなければならず、煩わしい。
- (4) 自動機台数の増加に伴い、運搬車両数と運搬コストが増加する。
- (5) 紙幣取扱量の増加に伴い、仕分け作業にかかる人件費が増加する。
- (6) 同一地域において複数銀行がそれぞれ現金センターを独立して保有し、装填・回収作業を実施しているため効率が低い。

2.3 現金管理の厳格化の問題点

また、現金管理の厳格化の問題点として、以下の4つが挙げられる。

- (7) 自動機への現金カセット装填・回収状況、ならびに作業員の作業状況が把握できない。
- (8) 現金カセットや紙幣の紛失時に履歴が追えない。
- (9) 自動機の入出金紙幣に関連するクレームの調査に時間がかかる。

(10) 精査作業において、計数された紙幣枚数とホストコンピュータに記録されている現金残高の不一致時に、その原因調査に時間がかかる。

現金センターには、このような現金管理の効率化と厳格化における問題点がある。そのため、運用する銀行の負担は大きいのが実情である。

3. 問題点を解決するソリューション

前章で述べた現金センターの問題点は、還流式ATMを導入するだけではすべてを解決できない。そこで、還流式ATMの効用を補い、さらに前述の問題点を解決できるATMの機能と現金センターのソリューション・ツールを開発することとした。問題点と解決施策の対応関係を表1に示す。

3.1 資金効率化

還流式ATMでは、入金紙幣を出金用に使用することでATMの紙幣の装填・回収頻度を減らして現金運用を効率化させる紙幣還流機能を保有している。

さらなる現金効率化については、資金需要予測ツールで実現する。このツールは、過去のATMの使用実績から翌日のATMへの装填に必要な紙幣量(資金量)を予測する。中国では、これが過去の直感的経験で人手によって行われている銀行も依然として多い。

一般に、還流式ATMの資金需要予測は極めて難しい。還流式ATM内の紙幣量は、入金紙幣量と出金紙幣量の割合で変動するだけでなく、入金取引のピークと出金取引のピークのずれによっても変動する。紙幣量が単調に減少する紙幣出金機や単調に増加する紙幣入金機の資金需要予測よりも難しい点がここにあり、1日当たりの取引量が日本の平均的なATMよりはるかに多い中国ではさらに困難である。

これらの問題点を解決した資金需要予測ツールにより、ATMの現金切れを発生させることなく、必要最小限の現

金でATMの運用ができるようになる。その結果、ATMサービスに伴う中央銀行からの利息が減らせるとともに、現金計数枚数が削減されることで次節に述べる工数低減にもつながる。

3.2 工数低減

日立グループが提供する還流式ATMでは、自動精査の機能を保有している。精査とは、現物である自動機内紙幣量と、勘定系ホストコンピュータに登録されている自動機の取引データとを照合し、一致するか確認する作業である。従来、この作業のために自動機から現金カセットを取り出して現金センターに持ち帰る必要があった。自動精査は、ATMのカセットに保有している紙幣をカセットから繰り出して機器内部で計数し、ATM内の紙幣量を確定させる機能である。

これにより、ATMの紙幣を回収することなく精査作業が可能となり、精査のための現金カセット回収と現金センターでの計数作業の工数低減を図ることができる。

現金センターで日常行われている作業の工数低減について効果のあるツールも併せて提供する。装填計画作業では、自動機への現金カセット配送当日に対象となる自動機1台ごとに紙幣を装填・回収するかしないか、するのであれば紙幣を何枚装填するかという計画を人手で作業していた。資金需要予測ツールを用いると、作業が自動で、しかもボタン押下で数秒のうちに計画表を作成できる。また、計画策定者の経験によって決めていた装填量よりもきめ細かく、紙幣量が削減された計画策定が可能となる。

配送計画ツールでは、毎日異なる配送対象の自動機への現金装填・回収作業に対し、適切な警送車数で配送することによって警送車の台数が削減可能となる。

作成された装填計画に基づき、自動機ごとに異なる枚数の紙幣を間違いなくカセット装填するためには、紙幣詰め・紙幣回収ツールを使用する。これは、現金カセットに装着されたRFID(Radio-frequency Identification)を読み取ることにより、どの自動機の何番目にセットするカセットかを認識し、紙幣枚数を数えて仕分けできるソータが自動的に必要な枚数を計数するものである。その結果、作業者はソータから排出された紙幣を単純にカセットに詰めるだけで作業を完了できるようになる。

3.3 セキュリティ厳格化

セキュリティ厳格化については、現金カセットの管理が一つの要となり、そのためのカセット管理ツールを提供している。まず、各作業場面でカセットに貼り付けられたRFIDタグを作業員が読み取る。カセット管理ツールでは、

表1 | 問題点とその解決施策

現金センターでの問題点と解決のためのソリューションを示す。

項目	問題点	解決施策
(1) 効率化	装填紙幣の予測が難しい。	還流機能
	現金装填計画に時間がかかる。	自動精査機能
	装填ルート変更が煩わしい。	資金需要予測
	運搬車両とコストの増加	配送計画
(2) 厳格化	仕分け作業の増大	紙幣詰め、紙幣回収
	複数銀行それぞれが現金センターを保有	カセット管理
	カセット装填、回収、作業状況が把握できない。	カセット管理
	カセットや紙幣履歴が追えない。	記番号管理
	クレーム調査に時間がかかる。	
	精査不一致調査に時間がかかる。	

読み取られたRFIDタグのID情報を追跡する仕組みにより、保管庫からの持ち出し、装填車への積み込み、自動機への装填などの過程で、どのカセットがどこにあるかを管理する。これにより全カセットの所在と状況を常に監視することが可能となる。

同様の管理は紙幣に対しても適用できる。紙幣には記番号という個体識別のための番号が印刷されている。ソータで紙幣を計数するときや、還流式ATMで紙幣を入出金するときに記番号を読み取って記録する。これら記録された記番号を管理・追跡できる記番号管理ツールを提供しており、顧客からの紙幣にまつわる問い合わせや、精査作業で不整合が出た場合の調査に役立てることが可能となる。

3.4 情報連携

上述したツールは、単体でも使用することが可能である。一方、各ツールのアウトプットを他のツールのインプットとして使用し、情報を連携させることで、さらに効率化を図ることが可能である（図2参照）。

システムは一元管理サーバを中心に各管理端末や計数機が接続され、制御・連携されるようになっている。現在、このように統括的に現金センター全体の業務を管理するようなシステムは存在していない。このソリューションを現金センターに適用することで、運用効率化とセキュリティの厳格化を両立させ、現金センターを運用することが可能である。

このような効率的な施策により、現金センターで実施可能な作業ボリュームを増やすことも可能となる。その結果、現在おのおの銀行が運用している現金センターを地域ごとに統合し、銀行ごとに同じような作業、似たようなルートでの現金配送をすることがなくなり、さらに効率的な運用ができるようになる。

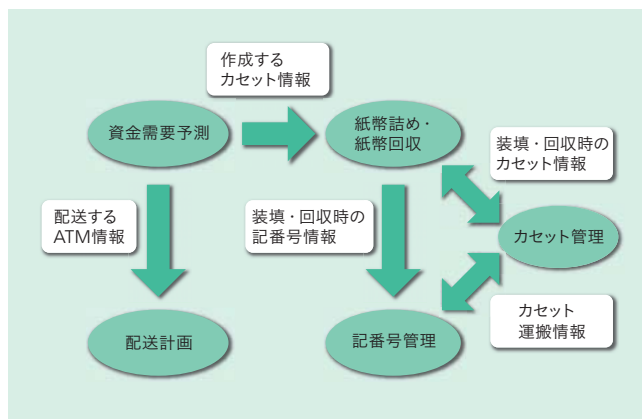


図2 | 各ツールのアウトプットと連携概念

各ツールのアウトプットを他のツールのインプットとすることで情報を連携している。

4. ソリューションを支える技術

4.1 資金需要量予測の技術

還流式ATMでは、入金された紙幣が出金用に再利用されるため、1日のうちでもATMの現金カセット内の紙幣量は増減を繰り返す。カセット内紙幣量が減少のみ、あるいは増加のみといった1方向の変化しかしない出金専用機や入金機の紙幣量とは大きく異なる振る舞いであり、資金需要量予測を難しくしている要因である。

このような還流式ATMに対する資金需要量予測は日本では幅広く行われてきたが、中国では日本と異なり、還流式ATMに対する現金の出入りは極めてダイナミックかつ大量であり、日本の予測技術をそのまま適用することはできない。さらに、予測においてはATMの過去の入出金取引額の履歴を学習し、その結果を基に将来の資金需要量を予測するが、運用の制約によって金融機関から十分な量の履歴データを入手できない場合もある。

一般に予測技術において複雑な予測モデルを用いると予測精度が高くなる一方、十分な学習データ量がないかえって精度が低くなるという特性がある。そのため、学習に使用できる取引履歴データの量に応じて最適な予測精度が実現できるよう、単純なモデルから複雑なモデルまで複数の予測モデルを用意し、その時々状況に応じてそれらを最適に組み合わせるといったハイブリッド方式を採用することにした。さらに、予測モデルの組み合わせでは十分な精度が得られない場合は、運用を工夫して精度を補うことで実用的な資金需要量予測を実現している。このような柔軟性があるため、開発した予測技術は銀行営業店や銀行の大口顧客の資金需要量予測にも適用可能である（図3参照）。

4.2 ルート最適化の技術

資金需要予測の結果に基づいて個々のATMの現金カ

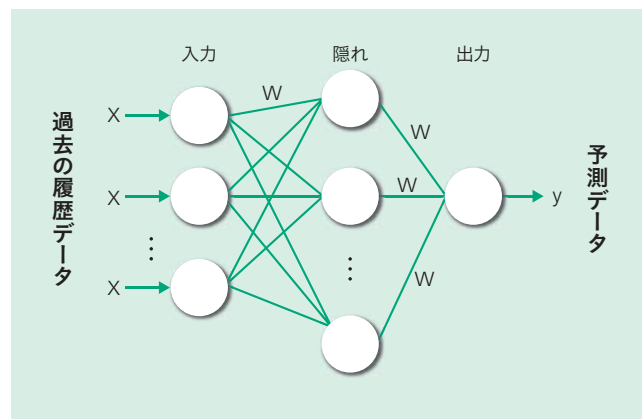


図3 | 予測モデルの例（ニューラルネットワーク）

ニューラルネットワークを用いて、過去の資金需要の履歴データから次の資金需要を予測する。



図4 | 配送ルート最適化の例

各拠点を短い時間で巡回できる最適ルートを自動探索する。

セットへの現金装填量を決めたとしても、ATMを訪問する順番によってカセット配送に必要な警送車の台数は大きく変わるうえ、資金需要予測の結果によっては巡回するATM台数も変動し、現金センターの配送コストを大きく左右する。そこで、配送ルートを最適化するための技術を新たに開発した。この技術では、それぞれのATMでの作業時間を鑑みたく、現金センターを出発してから帰着するまでの制限時間内で、できるだけ多くのATMを巡回できるようなルートを探索する。さらに、配送対象のATMの巡回ルートを複数台の警送車を用いて最適化することも可能である。開発した技術は、ATMに加えて銀行営業店や銀行の大口顧客を含む巡回ルートの最適化にも適用できる(図4参照)。

5. 将来めざすソリューション

日立グループは、2000年に中国への還流式ATMの販売を開始し、現在に至るまで10万台以上を納入している。

中国の農村部や内陸部では、まだ還流式ATMの普及は進んでおらず、CD (Cash Dispenser) が半分以上を占めている状態である。それらもいずれ効率のよい還流式ATMに置き換わっていくうえ、当初納入して8年以上経過した還流式ATMの買い替え需要もあるため、還流式ATMビジネスは今後も成長していくと予想される。

現在、還流式ATMの増加に伴い、現金センターの運用効率化およびセキュリティ厳格化に着眼してシステム開発を行っているが、還流式ATMの運用には、ほかにも機器の監視、保守などの業務が関連する。

将来的には、一元管理サーバで監視、保守などの業務も取り込んで連携させることでソリューション範囲の拡大を

図り、さらなる効率化を実現していきたいと考える。例えば、自動機での取引を記録した電子ジャーナルを活用して現金需要予測の精度を日々向上させていく、あるいは、監視データや還流式ATMの装置ログデータを取得して予防保守を実施するなどである。これらの効率化ソリューションを将来的にはATMの運用サービスとして提供できるようなビジネスを志向する。

6. おわりに

ここでは、中国における現金センター運用の効率化、セキュリティの厳格化を行うソリューションの概要とそれらを支える技術について述べた。

こうした技術・ソリューションにより、現金センターがよりよく運用され、かつ、自動機の運用の工数が削減されるため、銀行は本来の金融業務にさらに注力することができる。日立グループは、銀行経営に貢献できるソリューションが提供できると考える。

参考文献

- 1) R. Simutis, et al.: Cash Demand Forecasting for ATM Using Neural Networks and Support Vector Regression Algorithms, Proceedings of the International conference 20th EURO Mini Conference "Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies" (2008.5)

執筆者紹介



濱田 英史

日立(中国)有限公司 信息通信系統統括本部 事業開発項目部 所属
現在、中国でのサービス事業化に従事



姜 可

日立(中国)研究開発有限公司 情報システム研究部 所属
現在、中国での金融ITソリューションの研究開発に従事



緒方 日佐男

日立オムロンターミナルソリューションズ株式会社 海外事業部
海外事業戦略部 所属
現在、海外向け規格戦略策定に従事
電子情報通信学会会員



松尾 崇司

日立(中国)有限公司 信息通信系統統括本部 事業開発項目部 所属
現在、中国でのサービス事業化に従事