

FinTech時代、銀行系システムはどうあるべきか(1): 若手が知らないメインフレームと 銀行系システムの歴史&基礎知識

本連載では、銀行系システムについて、その要件や歴史を整理しつつ、スマートフォンを使う銀行取引やブロックチェーンなど、新しい技術が及ぼす影響を考察していきます。初回は、メインフレームと銀行系システムの歴史と基礎知識についてです。[星野武史, 日本アイ・ビー・エム株式会社]

「Finance (金融)」と「Technology (技術)」を足した造語である「FinTech」。その旗印の下、IT 技術によって金融に関わるさまざまな業務や処理を利便化し、ビジネスの拡大を図る動きが国内金融業界から大きな注目を浴びています。特に金融業界の中心である“銀行”が運用するシステムについては話題に事欠きません。

例えば、ブロックチェーンによって銀行の勘定系システムが変わるとい話があれば、2016年10月から日本でも利用可能になる Apple Pay など「決済」技術の革新によって、決済のコストが急速に低下し、その主導権は銀行から企業に移るといった意見もあります(参考)。

若い IT エンジニアを中心に「レガシーで古臭いメインフレームのみで動いている」「コボラーの吹きだまり」とネガティブなイメージを持たれることが多い銀行のシステムは、新しい技術によって、今後どうなっていくのでしょうか。

本連載「FinTech 時代、銀行系システムはどうあるべきか」では、銀行系システムについて、その要件や歴史を整理しつつ、スマートフォンを使う銀行取引やブロックチェーンなど、新しい技術が及ぼす影響を考察していきます。ただ、先端の事象を理解するためには、その前提となる歴史を知っておく必要があります。そこで初回は、メインフレームと銀行系システムの歴史から話を進めていきましょう。

「銀行系システム」は、どんな種類に分けられる?

銀行業務の中でも、主要なのは「預金」「貸付」「為替」といわれています。個人や企業からお金を預かるのが「預金」業務で、商品としては普通預金、各種定期預金、当座預金などがあります。預金で預かったお金を資金が必要な人に貸し出すのが「貸付」業務で、企業に対する貸付だけではなく、住宅ローンをはじめとする個人向けの貸付が含まれます。お金を別の銀行にある他の口座に送ったり、手形や小

●今回の主な内容

- 「銀行系システム」は、どんな種類に分けられる?
- 銀行オンラインシステムの歴史
 - ・東京オリンピック後に稼働した「第1次オンラインシステム」
 - ・「単科目」から「総合」へ——「第2次オンラインシステム」
 - ・メインフレームでロングライフの確保に成功した「第3次オンラインシステム」
- ポスト3次オンラインシステム～現在
 - ・「ハブアンドスポーク」アーキテクチャの採用
 - ・銀行提携合併などによるシステム統合
 - ・システム形態の多様化
 - 災害対策システムの登場と高度化
 - コンビニ ATM の登場と普及
 - ネット専業銀行の登場
 - システム共同利用化の浸透
 - オープン系勘定系オンラインシステム登場
 - ・銀行間システムの高度化
 - 全銀システムの高度化
 - ATM 相互利用サービスの登場
- 現在の銀行システムを取り巻く環境

切手の代金を受け取ったりするのが「為替」業務です。

これらの主要業務を処理するシステムが、銀行の「勘定系システム」です。その他の銀行業務を処理・サポートするシステムとして、「情報系システム」「国際系システム」「証券系システム」「対外系システム」「営業店システム」などがあります。

銀行によってはシステムの呼び方やシステムの分割方法が異なる場合があります。そのため一口に「勘定系」といっても、どの業務を処理するシステムなのかによって、業務要件・システム要件が異なるため注意が必要です。

情報系は、収益管理・与信管理・ALM (Asset Liability

Management)という金融リスク管理や、CRM(Customer Relationship Management)などによる顧客情報を処理するシステムの総称ですが、これらの業務の性質上、銀行の営業戦略が最も反映されるシステムであるといえるでしょう。

銀行オンラインシステムの歴史

銀行のオンラインシステムは、主要銀行が10年ごとに新システムに更改してきたように「第1～3次」など世代で呼ばれています。しかし、世代分けには厳密な定義はありません。ここからは、主に勘定系システムの性格に注目して、銀行オンラインシステムの歴史を振り返ってみましょう。

東京オリンピック後に稼働した「第1次オンラインシステム」

1965年(昭和40年)に稼働した三井銀行(2016年現在は三井住友銀行)の普通預金オンラインシステムが日本最初の銀行勘定系オンラインシステムとあってよいでしょう。これ以降、都市銀行を中心に普通預金のオンライン化が進みました。実は内国為替オンラインシステムが前年の1964年に東海銀行(2016年現在は三菱東京UFJ銀行)で稼働していますが、「即時性が求められず、データの蓄積は基本的に不要である」という為替業務の性質のため、「第1次」オンラインシステムの開始とは評価されていないようです。

それまでの銀行システムは主に「パンチカード」システムによるオフラインシステムでした。パンチカードを事務センターに集めて集中管理して事務の効率化を図っていましたが、パンチカードを支店から事務センターに運搬し再び支店

に戻されるまで、その顧客の入出金は「仕掛」(しかかり)中の状態でした。それがオンラインになり、台帳の更新が数十秒で完了するようになり、業務の処理効率が飛躍的に向上しました。

この世代のオンラインシステムの特徴は、預金システムと為替システムが別々に登場してきたように、「普通預金オンライン」「内国為替オンライン」といった単科目のオンラインシステムでした。オンライン化の直接的な目的は、個々の業務における事務処理の効率化・省力化でした。

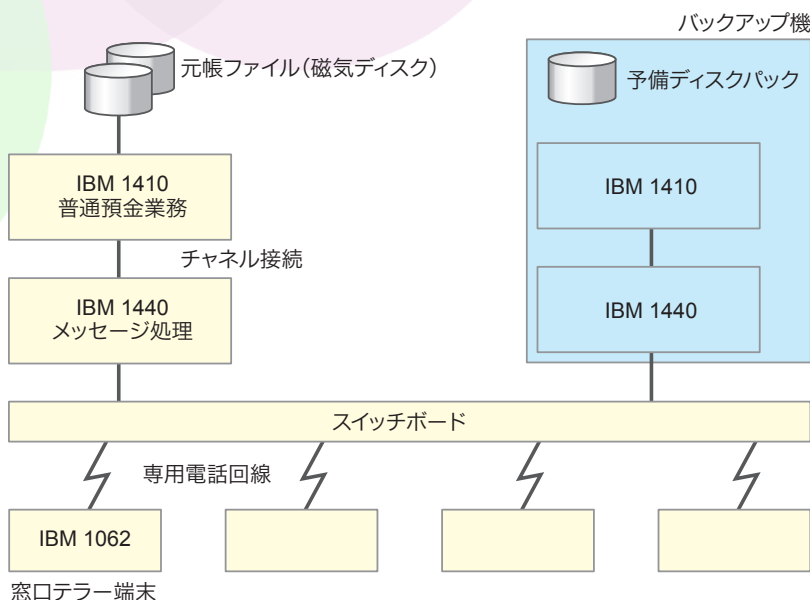
普通預金のオンラインシステムが既にこの時点からオンラインリアルタイム処理であるという点が、当時の諸外国のリアルタイム性を求めないバッチ処理を基本とする銀行システムと最も異なる点です。この「オンラインリアルタイム」という性格が、この後登場する日本の銀行オンラインシステムを特徴付けています。

システム規模について見てみましょう。

第1次オンラインシステムは、業務プログラムも、それらをオンラインとして制御するコントロールプログラムも手作りでした。全体で20万～50万ステップの処理が全てアセンブラで開発されており、都市銀行では約1MIPS(Million Instructions Per Second: 100万命令毎秒)の機械で月に約900万件の処理をこなしていました。

図1は最初のオンラインシステムを稼働させた三井銀行のシステム構成イメージ図です。1964年の東京オリンピックで活躍したシステムを使用し、2台の機械を使用して処理を行っていました。メモリは、文字数で表現するキャラクタマ

図1 第1次オンラインシステム



シンを使用していたため現在との比較は困難ですが、「IBM 1410」が6万文字、「IBM 1440」が1万6000文字の記憶容量でした。1964年に発売された最初のバイトマシンであるメインフレーム「IBM System/360」が使用されるのは後のことです。

「単科目」から「総合」へ——「第2次オンラインシステム

第1次オンラインシステムの成功によって、パンチカード使用時よりも業務の効率化が図られましたが、単科目のオンラインシステムだったため、複数の科目にまたがった処理する必要がある場合は人手を介する必要があり、効率と正確性に限界がありました。また、処理量の急速な増大により機器の性能が限界に近づいたという問題も出てきました。これは、預金や為替以外の業務のオンラインシステム化が遅れていたという背景があります。

1970年代前半から各種検討を重ね、名寄せした顧客情報に基づき複数の商品の契約情報を結び付け、顧客情報の一元管理ができるシステムで複数科目を同時に処理する「総合オンラインシステム」が構築されることになりました。いわゆる「総合口座」ができたのも、総合オンラインシステムがあったからこそです。第1次オンラインシステムと第2次オンラインシステムの最大の差異は、「単科目オンラインシステムか総合オンラインシステムか」にあるといえます。

さらにこの世代のオンラインシステムを特徴付けるものに、振込・引落の一括処理の開始があります。この処理は、「セ

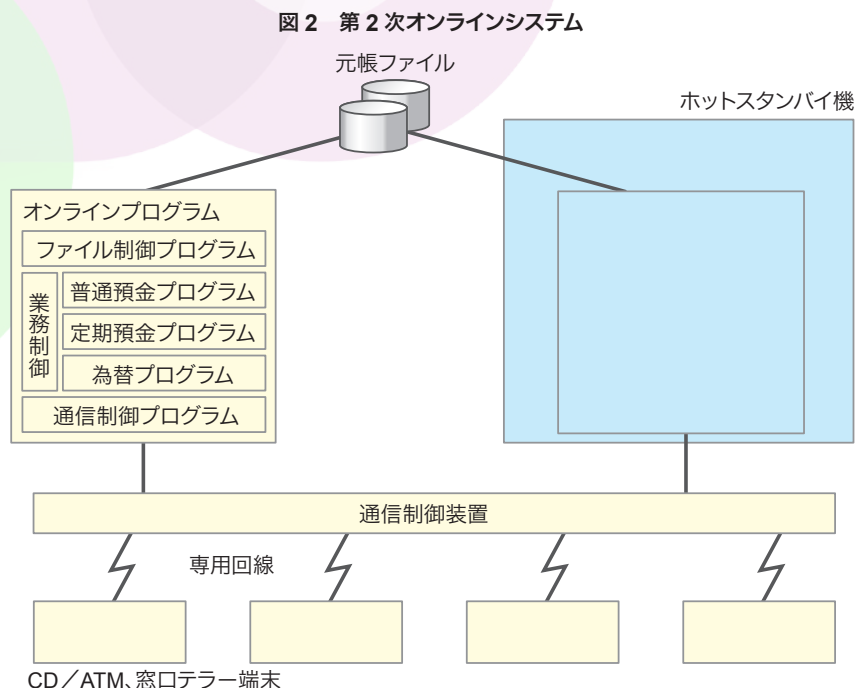
ンターカット」あるいは「集中記帳」などと呼ばれています。バッチ処理については、オンラインシステムと同じ業務プログラムを活用した処理を採用している銀行が登場しています。振込・引落データを磁気テープで取引先から提供してもらい、処理終了後に結果を返す口座振替業務が開始・普及し始めたのも、この世代です。

第2次オンラインシステムの構築と前後して、現金の払い出し専用のCD（Cash Dispenser：現金自動支払い機）が普及し、銀行オンラインシステムが急速に拡大していきました。その後現金の預け入れも可能なATM（Automatic Teller Machine：現金自動預け払い機）がCDを置き換えるようになりました。そして、CD/ATMの相互利用のための金融機関相互ネットワーク構築がこの時期から始まりました。この頃は、まだ都市銀行上位行・下位行、地方銀行などと業態によってネットワークが分断されてはいましたが、銀行利用者の利便性が向上しました。

銀行間のネットワークでもう1つ忘れてならない、「全国銀行データ通信システム（以下、全銀システム）」も、この時期に誕生し、日本経済取引のインフラとして成長してきています。

この世代の都市銀行システムの規模は、第1次オンラインシステムに比べて大きくなっていますが、プログラムは、制御系も含めて、まだ200万ステップ程度です。約10MIPSの機械で月間3100万件程度の取引を処理していました。

図2は都銀での第2次オンラインシステムのイメージで



す。単一のオンラインプログラムの中で、ファイル制御や通信制御などの制御系プログラムと業務処理プログラムが稼働しており、可用性を高めるため、「ホットスタンバイ」機能も開発されました。主演算装置として当時は IBM S/370 モデル 168 を採用した銀行が多かったようです。搭載されたメモリ量に関する記述は見つけれませんでした。IBM S/370 モデル 168 では搭載できる最大メモリが 8MB でしたので、プログラムのコンパクトさをうかがい知ることができます。

メインフレームでロングライフの確保に成功した 「第 3 次オンラインシステム」

第 2 次オンラインシステム構築以降も、銀行の業務処理量の増加はとどまることを知りませんでした。金融自由化に伴う新商品の相次ぐ開発や、地方銀行のサンデーバンキング開始に伴うサービス時間の延長などをはじめとする、システムに対する要求も厳しさを増してきました。

第 2 次オンラインシステムまでの銀行は、制御系プログラムと業務プログラムを併せて開発し、制御系プログラムは処理スピードを追求してハードウェアの特性を考慮しながらチューニングしていました。しかし、既存のオンラインシステムの手直しだけでは、IT の技術革新に追いつかないことが明らかであったため、どの銀行でも、システムの仕組みを抜本的に見直し、柔軟性や拡張性を備えた新規システムを他の銀行に先駆けて構築することが、経営上の最重要課題と位置付けられてきました。

検討の結果とられた手法は、「システムの柔軟性と開発コストを削減するために、ハードウェア（メインフレーム）およ

び、制御プログラムは IT ベンダーに任せ、ベンダーが提供するパッケージ製品を使用し、業務プログラム部分のみを自行開発、つまり内製する」というものです。このような方針転換をすることで、ハードウェアと制御系ソフトウェアのバージョンアップを行えば、業務プログラムを手直しすることなく IT の技術革新に追従できるようになりました。

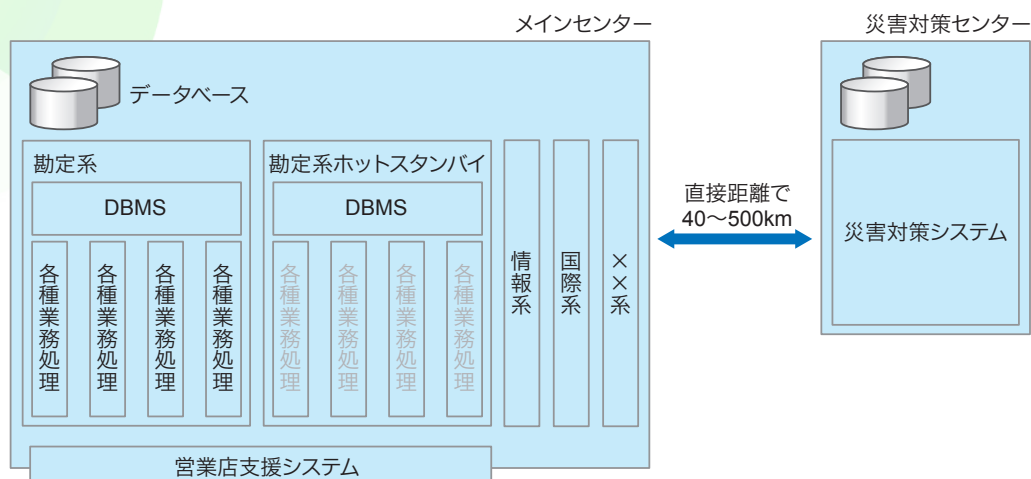
このようなシステム全体の見直しは、メガバンクでは社史にも記載されているように、経営を脅かしかねない 2 万人月もの開発工数を要した一大プロジェクトとなりましたが、最終的に「21 世紀を展望した半永久的なシステムライフの確保」ができるシステムが構築されました。第 3 次オンラインシステムの稼働は 1980 年代後半から 1990 年代前半で昭和 60 年代から平成にかけて行われました。

第 3 次オンラインシステムは、業務プログラムの改修はありますが、基本的な部分は構築当時の構成のまま、ハードウェアの更新と制御系ソフトウェアのバージョンアップを経て現在に至るので、当初目的としたロングライフの確保に成功した事例といえます。

第 3 次オンラインシステムのシステム規模はどうなったのでしょうか。利用可能なメモリ量が 64 ~ 128MB と大幅に増え、機器の命令処理スピードも向上するという「IT の技術革新」が起こりました。このため業務プログラムは、コンパクトでメモリ使用量も少ないアセンブラから、COBOL や PL/I といった当時的高级言語でも開発可能になりました。生産性が向上したことで、700 万ステップもの業務プログラムの開発に成功しています。

この当時は、全体で約 230MIPS の機械で月間 5400 万件程度の処理を行っていました。図 3 は都銀などのシステム

図 3 第 3 次オンラインシステム



イメージ図です。手作りのデータプログラムに代わり、DBMS（データベース管理システム）が採用されています。後に災害対策システムも構築されています。

ポスト3次オンラインシステム～現在

第3次オンラインシステムは、先述のように「半永久」のシステムライフを持つもので、現在でも当時のシステムを使用していますので、「ポスト3次オンラインシステム」と呼ぶのは正確ではないと考えます。ここでは第3次オンラインシステムの構築以降、目立った変化について触れたいと思います。この幾つかの変化を見れば第3次オンラインシステムが現在まで活躍している理由も分かります。

「ハブアンドスポーク」アーキテクチャの採用

十分に検討を重ねて構築された第3次オンラインシステムですが、より柔軟性のあるシステムへの移行は常に検討されてきました。幾つかの銀行で採用されたものに「ハブアンドスポーク」アーキテクチャがあります。「ハブアンドスポーク」では、図4のように個々のサブシステムのアプリケーション連携に必要なメッセージ交換を「ハブ」と呼ばれるサブシステム経由で行わせる方式です。個々のサブシステムを別のシステムに入れ替えたり、新たな業務を追加したりすることが、ハブシステムで吸収されるため、他のサブシステムへの影響が少なくなるというメリットがあります。

銀行提携合併などによるシステム統合

一般社団法人全国銀行協会が『最近の銀行の合併を知るには』で、1989年（平成元年）以降の提携・合併リストをまとめているように、近年、多くの銀行が厳しい経済環境を生き抜くために提携・合併を行い、競争力を保ってきています。それぞれの銀行で保持していたシステムも提携・合併に伴い統廃合が行われたことは想像に難くありません。

まずは安全にシステム統合を行うことが最優先課題でしたので、新システムを構築し直すのは後回しになりました。このシステム統合にも先述の「ハブアンドスポーク」アーキテクチャが、図5の例のように採用されています。

システム形態の多様化

第3次オンラインシステムは、メインフレーム上で稼働し、本支店および銀行所有のATMを中心とするシステムで構成されていたのは、先述の通りです。しかし、ITの技術革新や銀行を取り巻く経済環境の変化で、従来のシステム構成とは異なる形態を一部ないしは全面的に採用したシステムが登場してきています。

ここからは、従来のシステム構成とは異なる形態について述べていきます。

- 災害対策システムの登場と高度化

図4 ハブシステム概念図

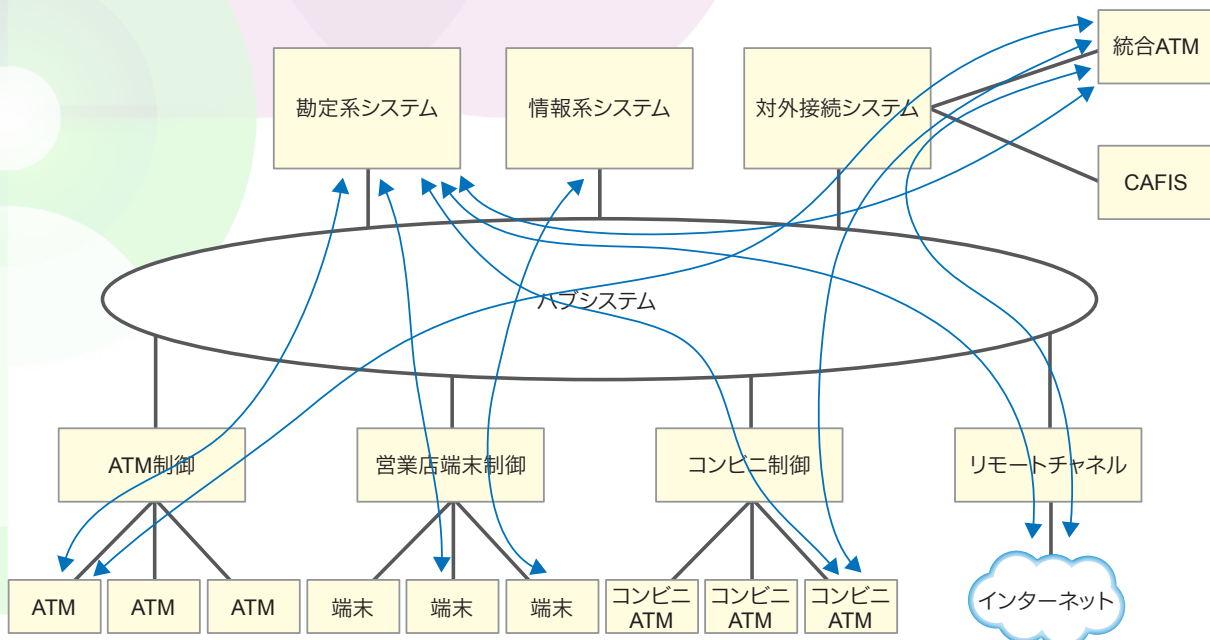
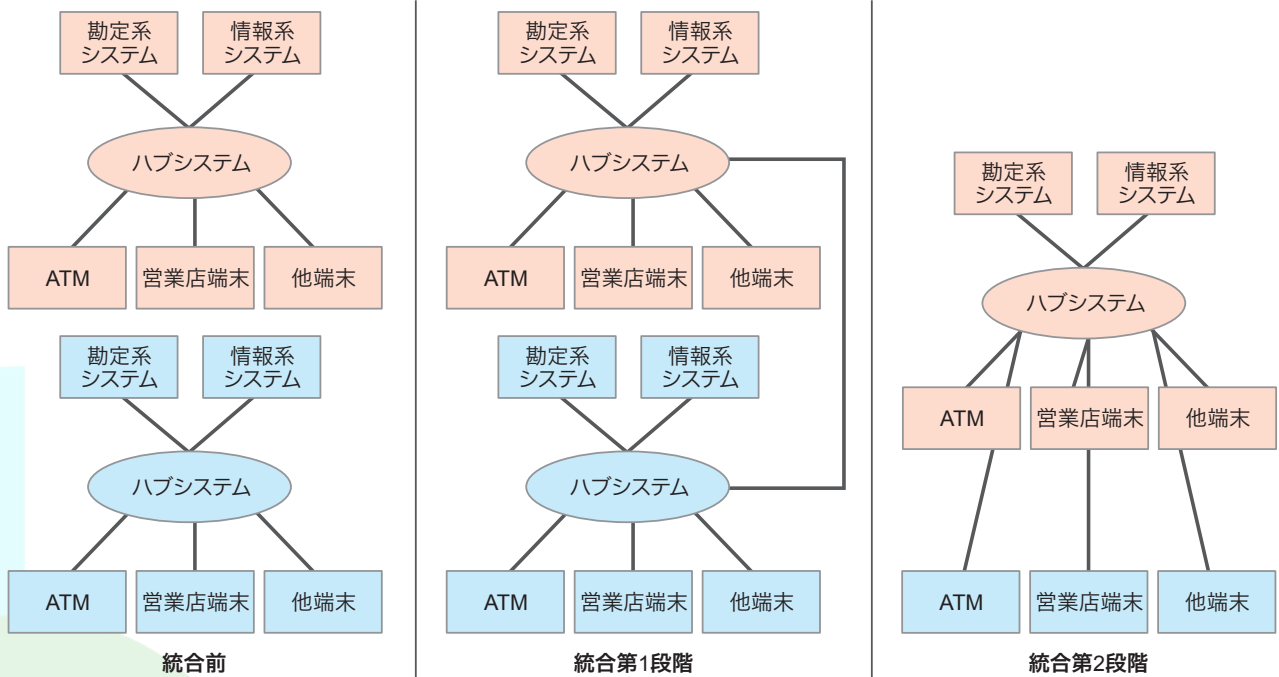


図5 システム統合概念図



オンラインシステム構築時から災害、特に地震への対策が検討されてきました。しかし、現在のようにディスク装置にミラーリングの機能がなかったため、バックアップテープを遠隔地に保管するのが主流となっていたのです。それでは災害が発生してから業務再開まで最低でも1週間程度はかかってしまうため、業務の再開を早めるための工夫が行われました。

都市銀行はDBMSの機能で遠隔地にDBをリアルタイムにコピーするシステムを1990年代後半から構築。地方銀行は「テープ疎開」が主流で、再開時間を短縮するために、テープ搬出方法を工夫していました。ディスク装置によるミラーリング機能ができてからは、地方銀行でもディスク装置機能による災害対策システムが構築されるようになります。図6では災害対策システムにおける高度化のイメージを示しています。

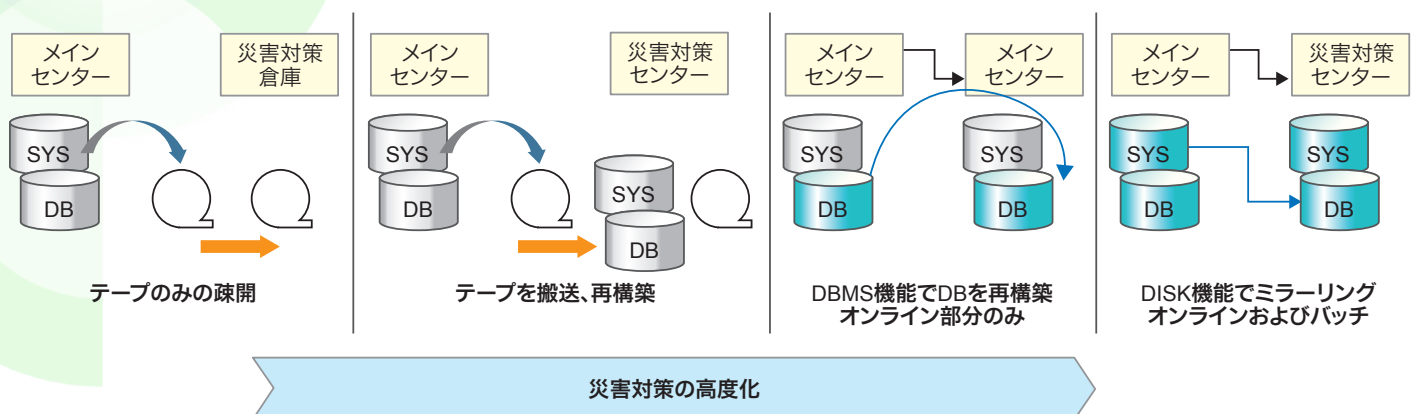
• コンビニ ATM の登場と普及

「コンビニ ATM」は1990年代後半に、金融機関ではないATM運営会社が銀行と提携してコンビニにATMを設置したのが始まりです。現在ではコンビニにATMがあるのが普通で、一種の社会インフラ化していると考えてよいでしょう。銀行にとっては「重要なチャネルの1つ」であり、コンビニ業界にとっては「顧客サービスの重要アイテムの1つ」で、利用者にとっては「銀行ATMよりも身近で利用できる時間も長い場合が多い」という3者の利害が一致して普及したと考えられています。なお、コンビニATMと銀行オンラインシステムとの接続形態は、運営形態によって異なります。

• ネット専門銀行の登場

2000年以降、実店舗を持たない、いわゆる「ネット専門

図6 災害対策の高度化概念図



銀行」が登場しました。都市銀行でも 1990 年代後半からインターネット経由の残高照会や振込予約受付を開始。「インターネットバンキングでの取扱業務を他の業務にも拡大し、店舗や人員コストを削減する代わりに金利や手数料の面で優遇する」コンセプトの下、新たな銀行として登場してきています。既存の銀行では勘定系システムとは別にインターネットチャンネル用のシステムを設置していますが、ネット専門銀行は独自の勘定系システムを構築しています。

今後もインターネットの重要性は減ることはないと考えられるので、ネット専門銀行も含めてインターネットに対する銀行チャンネルの必要性が増していくと考えられます。

- システム共同利用化の浸透

共同利用化の最大の目的は、複雑になったシステムの開発・維持コストを削減することです。日本銀行が金融機関における IT 活用状況をまとめた資料によると、既に 7 割以上^(※)の地方銀行・第二地方銀行が何らかの形で勘定系システムの共同利用を推進しています。システム共同化利用によって、勘定系システムのコスト削減は、現在まで一定の成果が出ています。

※参考：日本銀行金融機構局 2016 年 3 月制作『IT の進歩もたらす金融サービスの新たな可能性とサイバーセキュリティ』PDF p.5 図表 3

今後は「攻めのシステム戦略アライアンス」という形態で基幹系システム以外のシステムも含めてさらなる共同化が推し進められていくと考えられます。

- オープン系勘定系オンラインシステム登場

2000 年以降、幾つかの地方銀行・第二地方銀行の勘定系システムは、ハードウェアおよびソフトウェアの初期費用の軽減と開発サイクルの短縮を目的に、従来のメインフレームからオープン系システムへと移行しています。独自開発ではなく、共同システムとしてオープン系システムを採用する例が多いようです。

2003 年に UNIX 環境で勘定系オンラインシステムが稼働し、2007 年には Windows Server 上で稼働するシステムも登場。今後、Linux 上で勘定系オンラインシステムの稼働を計画している銀行もあります。既存のシステムを置き換える形態ではないインターネットバンキングのサブシステムや、先に述べたネット専門銀行は既にオープン系システムを採用しています。

このようにオープン系システムが幾つかの地方銀行やネット専門銀行で採用されてきていますが、「ベンダーから独立した“オープン”なシステムであるのか」「今までとは異なるアーキテクチャに基づくシステムが構築できたのか」「開発スピードが速くなったのか」「開発・運用コスト全体が低減したのか」について議論が分かれるようです。

銀行間システムの高度化

- 全銀システムの高度化

内国為替を扱う全銀システムは 1973 年に「第 1 次全銀システム」が稼働してからほぼ定期的に新システムに更改されています。第 3 次オンラインシステムと前後して稼働した「第 3 次全銀システム」（1987 年）以降は、8 年ごとに、11 月にシステム更改が行われているのです。直近では 2011 年に「第 6 次全銀システム」となり平均処理件数は 1 日に 606 万件に達しています。

また、全銀システムのサービス時間は平日 8 時 30 分～15 時 30 分と制限がありますが、現在、サービス時間以外の時間帯で処理するシステムを 2018 年度中に開始する予定です。

- ATM 相互利用サービスの登場

銀行の ATM の相互利用は第 2 次オンラインシステム時代に行われてきましたが、都市銀行、地方銀行、信託銀行など業態によって個別のシステムを構築しており、相互に接続されていません。1990 年より「全国キャッシュサービス (MICS: Multi Integrated Cash Service)」を全銀協が運営・稼働させたため、提携している金融機関であれば、他の業態であっても ATM が相互に利用できるようになりました。

さらに 2004 年からは統合 ATM スイッチングサービスにより、従来の複数の個別接続システムが置き換えられました。これにより多くの金融機関では、振込時に金融機関名・支店名・口座番号の入力だけで受取人氏名を画面で確認することが可能になります。従来は振込時に受取人指定まで必要でしたが、誤振込や宛先人違いによるエラーを減少させることができました。

現在の銀行システムを取り巻く環境

金融庁指導の下、各種法律の規制の中で日本の金融システムは構築されているわけですが、諸外国の動向や、IT 技

術革新の動向に伴う“検討”も行われています。

例えば、2014年から「[決済業務等の高度化に関するワーキング・グループ](#)」による議論が金融庁主催で行われてきました。2016年7月に「[決済高度化のためのアクションプラン](#)」が出されていますが、その中で金融・IT融合に対応した決済のイノベーション対応として、ブロックチェーン技術の活用などに対する検討が行われています。また、オープンAPIの在り方に関する作業部会で、2016年度中に報告をとりまとめることが示されています。

これらの技術については、本連載の後半で取り上げますが、その前に今回は、メインフレームで銀行オンラインシステムが構築され、現在でもメインフレームが採用されている理由について、計算方式や暗号化などの例を挙げて検証していきます。

FinTech時代の今、なぜ勘定系システムでCOBOLやPL/Iが必要なのか。CPUと演算の関係など、技術的側面からその理由が分かるはずですので、お楽しみに。

参考資料

- 竹下亨著『オリンピックと情報処理』(情報処理 Vol.6, No.3 (1965年5月))
- 市川栄一郎著『三井銀行における事務機械化とオンライン・システムについて』(三井銀行調査月報 (1967年7月))
- 経営情報学会情報システム発展史特設研究会編『明日のIT経営のための情報システム発展史 金融業編』(2010年)
- 富士銀行企画部百二十年史編纂室『富士銀行史 1981-2000』(2002年) ※オンラインシステムの規模のデータはこの社史に基づく
- 東京三菱銀行企画部銀行史編纂チーム『続々三菱銀行史』(1999年)
- 日本アイ・ビー・エム『銀行オンライン・ブームに火をつけた三井銀行「魁」の挑戦』(無限大 (2004年))
- 山口フィナンシャルグループニュースリリース『[Chance 地銀共同化システムの契約を更改](#)』PDF
- 日本銀行『ITを活用した金融の高度化の推進に向けたワークショップ(第1回「求められる金融ITの変革」)を開催』
- 金融庁『金融審議会「金融制度ワーキング・グループ」(第1回) 議事次第』
- りそなホールディングス『テーマ別IR説明会〜りそなグループのシステムについて〜』PDF
- 日経コンピュータ 2005年4月4日号『東京三菱-UFJ銀行システム統合の裏側』