

## 第1章

## 勘定系オンラインシステムとは

この章では、銀行のコンピュータシステムの全体像がどのようなものかを示します。そして、本書で扱う勘定系オンラインシステムが、銀行システムの中のどの部分を指すのかについて説明します。

## 1-1

## 勘定系オンラインシステムとは

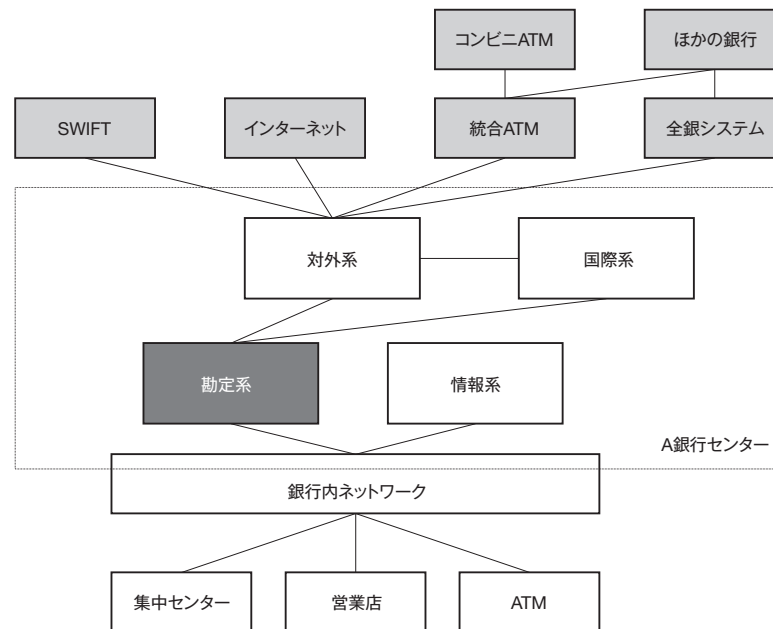
みなさんが普段利用している銀行では、銀行の3大業務と言われる預金業務、為替業務、融資業務のほか、今では投資信託や保険の販売もしています。これらの業務はコンピュータシステムがないと成り立たないほど、コンピュータと深く結び付いています。

銀行ではさまざまなシステムが稼動しています（図1-1）。代表的なものとして、勘定系と呼ばれる銀行の預金を管理する基幹系システム、対外系と呼ばれる銀行の外のコンピュータシステムと接続するためのシステムがあります。そのほかに情報系と呼ばれる営業戦略のためのデータを取り扱っているシステムがあるのが通常です。

**勘定系システム**とは狭義では、**預金勘定元帳**（単に勘定元帳、元帳とも呼びます）と言われる「取引（現金の出し入れ）を記録している台帳」を管理するシステムです。預金を管理するシステムというふうにとらえれば良いでしょう。為替業務は最終的には勘定元帳に取引を記録することになりますが、ほかの銀行との取引データの送受信の部分は勘定元帳の更新を伴いません。この送受信の業務部分だけを独立したシステムとしている場合、そのシステムは狭義の勘定系には含まれません。ただし、為替業務自体は勘定元帳の更新をするので、他行（ほかの銀行）との連携部分も含めて広義では勘定系システムと呼ば

れています。

図1-1 銀行システムの概念図<sup>注1</sup>



また、**オンラインシステム**とは、通信回線などネットワークを通じてコンピュータと接続された端末を使用し、その場で即時に業務サービスを提供し処理するシステムのことを指します。また、そのような方式で行う処理のことを**オンライン処理**と言います。

反対に、オフラインシステムは、窓口などで申込書を預かり、データを蓄積しておいてネットワークを介さずにコンピュータにデータを読み込ませて業務処理を行い、あとで結果を返答するようなシステム

注1 各システムのつながりは一例です。

のことを指します。コンピュータにデータをまとめて読み込ませるので、**バッチ処理**とも呼ばれています。バッチ処理のバッチは「束」とか「群れ」とか「一団」とかの意味を持つbatchに由来しています。昔の機械はパンチカードと呼ばれる紙のカードで読ませていました。たとえば入金伝票1枚に対してパンチカード1枚が割り当てられています。このパンチカードを1枚1枚ではなくまとめて1束のカードとして読ませることから、バッチ (batch) 処理と呼ばれるようになりました。

ATM (Automated Teller's Machine、現金自動預け払い機、自動機) でのお金の出し入れが、銀行のオンライン処理の代表的な例です。お金の出し入れを行うのは勘定系のシステムなので、ATM取引は銀行の**勘定系オンラインシステム**になります。本書ではとくに断りなく銀行のオンラインシステムといった場合、勘定系オンラインシステムのことを指しています。

本書では、巨大な銀行システムのうち、この勘定系オンラインシステムについて、その発展の歴史や技術的なしくみについて取り上げます。

## 1-2

### 銀行オンラインシステムの歴史

次の章以降 (第2章～第6章) では、おもに都市銀行がコンピュータでオンライン処理を行うに至った過程とその発展過程を、背景や業務処理の流れだけでなくシステムの側面にもスポットライトを当てて、見ていきます。

銀行のオンラインシステムは、第1次オンラインシステム、第2次オンラインシステム、第3次オンラインシステムと、ほぼ10年ごとに全部の銀行が多少の前後はあれ、一斉にシステム更改を行ってきたため、明確に世代を区別できる発展形態をとげてきました。第2章から

は、おもにこの流れを見ていきます。

しかし、第3次オンラインシステムからあとの時代は、一斉にシステム更改を行うことはなく、銀行ごとに必要な部分だけの変更を行ってきていますので、システムの世代を明確に区切ることが難しくなっています。この第3次オンラインシステムよりあとの時代を、本書では「ポスト第3次オンラインシステム」として取り上げます。

# 第2章

## 第1次オンラインシステム以前

### 2-1

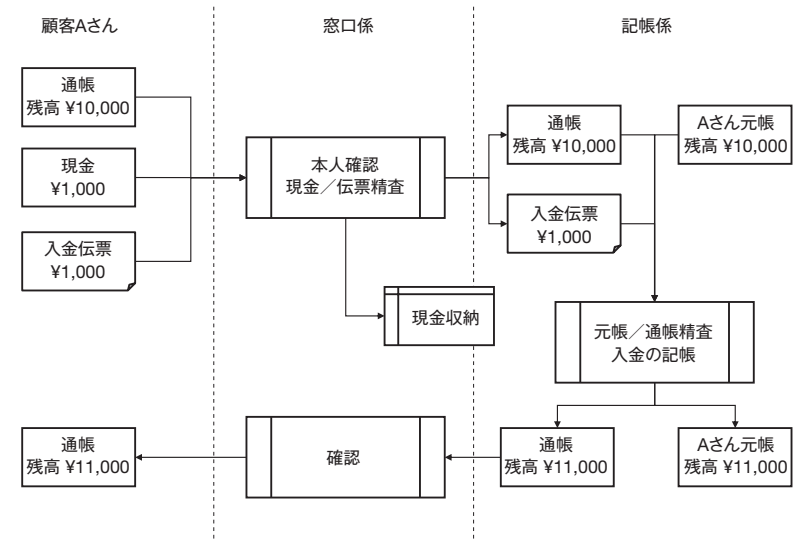
### 預金業務の多くは手作業

オンラインシステム登場以前、銀行業務の多くは手作業で行われていました。

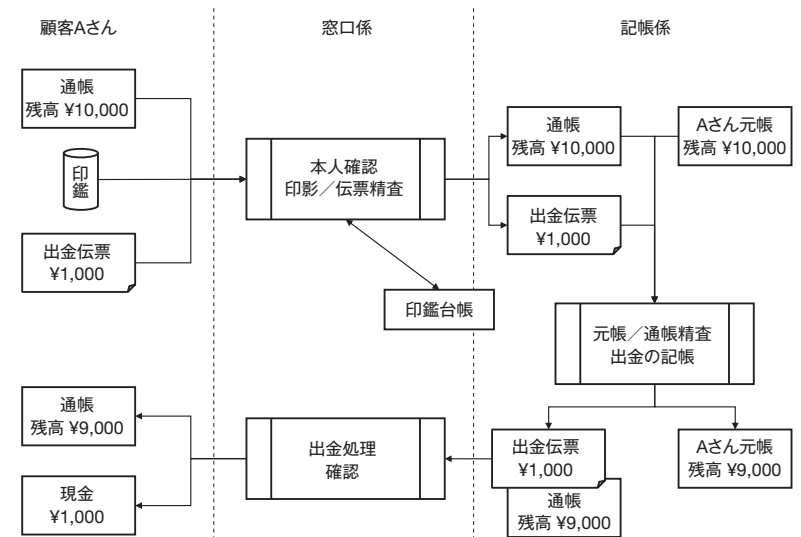
たとえば、普通預金の場合、口座を開設するときには本店や支店に行きますが、その支店にある**預金勘定元帳**（コラム「預金勘定元帳と記帳会計機」を参照）にAさんの氏名や口座番号と預金残高を記録するとともに、Aさん宛に預金通帳を発行していました。銀行の支店の預金勘定元帳とAさんの預金通帳を一致させることで、銀行とAさんがお互いにどれだけの預金残高があるのかを確認できるようにしていました。

その後はAさんが入出金をするたびに伝票を起票してもらい、預金勘定元帳の金額と伝票の数値を足し引きして預金勘定元帳に書き戻し、同じ内容をAさんの預金通帳に転記するというのが、この時代の普通預金業務でした（**図2-1**、**図2-2**）。

**図2-1** オンライン以前の銀行業務概念図（入金処理）



**図2-2** オンライン以前の銀行業務概念図（出金処理）



2-2

業務における課題

この計算の部分は正確性が求められましたが、数値計算なので機械化には最適な分野でしたので、早くから会計機を使用した機械化が行われています（コラム「預金勘定元帳と記帳会計機」を参照）。

ただし、預金勘定元帳は口座を開設した支店にしかないので、普通預金の業務は基本的には各支店でしか行えません。機械化したと言っても、会計機に入力する口座番号や入出金額は操作する人が入力していたために間違いが発生しやすく、複数人でチェックする「再鑑」というしくみで正確性を担保していました。

また、年に2回ある利息決済では、一時点ですべての口座に利息の計算をしなければならないため、計算量は膨大になります。銀行の業務が少ない2月や8月を利息決済月にしていました。

支店の口座が増えれば預金量は増え業績アップにつながりますが、その分、利息決済の処理時間が増え、半分徹夜で処理しなければならないというジレンマがありました。

都市銀行などは、事務センターでパンチカードシステムや紙テープなどを利用した会計機を使用して、利息計算や給与計算などの計算の効率化に貢献していましたが、すべてバッチ処理で即時性はありませんでした。事務センターでの集中処理方式では、支店での計算業務がなくなる半面、営業店と事務センターとの間の書類の受け渡しのために1~2日のタイムラグが発生するのが普通という状況でした。

パンチカードシステムではなく、コンピュータを導入するケースはまれでした。三和銀行は1959年（昭和34年）に、日本で最初に銀行業務にコンピュータを導入したのですが、やはりバッチ処理をコンピュータで行うことには変わりありませんでした。

預金勘定元帳と記帳会計機

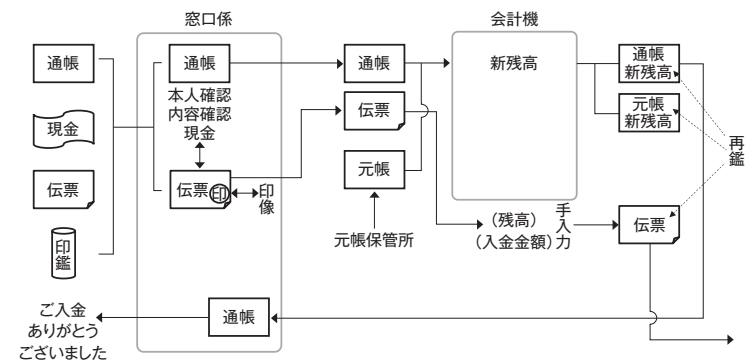
**預金勘定元帳**とは、銀行が管理している口座の台帳で、顧客に渡される通帳と同一の内容が記録されています。オンライン化されるまでは、各支店で紙（それも記帳会計機で扱いやすい厚紙）に記録して管理していました。

個人の元帳の入出金の状況を合算した支店ごとの元帳も別途作成されています。記帳会計機を使用して、通帳と元帳に同時に数値を記録していました。

記帳会計機は、残高（A）と入出金額（B）を手入力すれば、新残高（C）を算出して、入出金額とともに記録する機械です。 $A+B=C$ のAとBの部分は手で入力する必要がありますが、Cの部分は計算して、Bの数値とCの数値を印字してくれました。計算は正しく行われるのですが、元となるAとBの部分は手で入力するため間違いが発生する恐れがあります。元帳と伝票に記載された金額の再確認を行う必要がどうしても発生します（図2-3）。

オンライン化され、元帳がデータベース化されることで、少なくともAの部分は間違いがなくなりました。さらに、ATMなどで利用者が直接入出金できるようになり、Bの部分を利用者本人に確認してもらうことで、記録の間違いが発生する可能性は激減しています。

図2-3 会計機時代の入金業務の流れ



## 第3章

## 第1次オンラインシステム

## 2-3

## 都市銀行独自の課題

この時代、大衆にとって都市銀行はあまり身近な存在ではありませんでした。都市銀行自身、「わが国で大衆の持つ都銀のイメージは、近づきにくいとか、堅苦しいとの印象が大勢で、とくに当行（住友銀行）はそうしたイメージをつよくもたれていた」<sup>[1]</sup>と分析していました。

というのも、第1次オンラインシステム以前は、当然ながら現在のようにキャッシュカードはありません。通帳と印鑑で出金を行うのが当然の状況でした。預金者は家の近くの銀行の支店に口座を開設し、その口座を開設した支店でしか入出金ができなかったのです。同じ銀行といえども、支店が異なるとお金の出し入れはできないというのが普通でした。そのため、家の近所に支店がある地方銀行のほうが、利便性が良かったわけです。この時代は、都市銀行であっても一般大衆の預金獲得では地方銀行に負けてしまうことがあったのです。

その中で、都市銀行が大衆化で個人の預金の獲得を進めるうえで、イメージチェンジを図ったり、普通預金の利便性を高める取り組みがなされたりしていました。

普通預金の利便性を高める取り組みでは、三和銀行が1960年（昭和35年）3月から、住友銀行が同年12月から、普通預金の全店での受け払いサービスを開始しています。ネットサービス預金と呼ばれるこのサービスは、印鑑が不要で、通帳とサービスカードで出し入れが可能でした。これだけ聞くと、現在のオンラインシステムと変わりがなないように聞こえますが、発足後しばらくは指定した2つの店舗でしか引き出しができなかったり、引き出し額に1日10万円の上限があったり、自動振替やクレジットの決済ができないなどの制約があったりしたため、広く普及はしませんでした。

## 3-1

## オンラインシステム登場の背景

日本で最初の銀行の普通預金のオンラインシステムは、1965年（昭和40年）5月に三井銀行で稼動しました。事務センターでの集中処理方式を採用することなく、支店の普通預金業務の帳票の流れを分析することでシステム設計を行い、普通預金のオンライン化を果たしました。実際の業務の流れをそっくり機械化したわけです。

また、機器のほとんどは、東京オリンピックの競技データ集計で活躍し、オンラインシステムの実績のある機械をそのまま使用しました。当然オリンピックでは使用されていない行員が窓口で操作する銀行用の端末機器は、アメリカの銀行業務用の機器を日本の銀行業務に合うように改良され、新規に導入されています。

この三井銀行のオンラインシステムに触発される形で、ほかの都市銀行でもオンライン化が進みました。1967年（昭和42年）には富士銀行と住友銀行で、1968年（昭和43年）には第一銀行と日本勧業銀行で、1969年（昭和44年）には三菱銀行と三和銀行で、オンラインシステムが稼動しています。

三井銀行のオンラインシステムは、「合理化や集中化のために顧客サービスが後退するようでは、本当の合理化ではない」という考えのもと、手作業による業務処理から、オフラインのバッチ処理をスキップして、一足飛びにオンライン処理でいくほうが良いという結論に至ったそうです。三井銀行もこのときの長期経営計画の目標は大衆化路線の推進を掲げていましたので、大衆化による業績拡大という戦略



的な目的があり、それを達成する手段として事務効率化オンラインシステムを構築したと言えるのではないのでしょうか。

三井銀行のオンライン化に際しては、住友銀行が始めた全店での受け払いができるしくみを達成するというのも念頭にあったはずです。預金口座を開設した支店以外の支店からも預金が自由に引き出せるという利便性を売りにして、預金の獲得を図ろうとしたというのがオンライン化の狙いなのです。

## 3-2

### この時代のオンラインシステムの特徴

こうして後に第1次オンラインシステムと言われるシステムが構築されたわけですが、この時代のオンラインシステムの特徴を見てみましょう。

#### 3-2-1 単科目オンライン

特徴は単科目（普通預金や定期預金など科目ごとに独立したシステム。当初は普通預金のみ）のオンラインシステムで、オンライン機器は本店支店の営業店内の行員が操作するものでした。単科目オンラインであったため、普通預金からお金を引き出して定期預金を作るにも、普通預金オンラインを操作して出金を行い定期預金オンラインへ入金を行うという操作を行員が実施する必要がありました。しかも、さまざまな制約から普通預金に関するすべての処理を機械化できてはいませんでした。大量の無記帳取引や訂正などの例外的処理はすべてオンラインとは別に夜間作業として実施されていました。

#### 3-2-2 どの支店からでも引き出し可能に

オンライン化するまでは、預金口座を開設した支店でしか預金の引き出しはできませんでした。

それが、オンライン化でどの支店でも預金の引き出しができるようになりました。支店にあった預金の元帳はオンライン化でどの支店からも参照できるようになりましたが、口座開設時に登録した印の原紙は口座開設支店にしかなかったため、本人確認のための印鑑が確かに本人のものであるかを確認する手段がありませんでした。そのため、通帳に副印鑑票を添付して、本人確認に使用することとしました。

当時としては、押した印章から印を作成することは困難であったため、このようなセキュリティでも十分だったのです。しかし、時代とともに技術革新が進み、スキャナー技術などが発達したため、簡単に印の複製ができてしまうようになりました。2002年（平成14年）ごろから徐々に副印鑑票は廃止されました。

#### 3-2-3 CDの登場

住友銀行では、「カード預金」というカードだけでどこの支店でも自由に出し入れできる預金の取り扱いを1968年（昭和43年）から始めました。印鑑と通帳からカード方式に変わりはしましたが、この方式も銀行窓口で手続きするという点では大きな変化はありません。

預金者自身が機械を操作する**CD**（**Cash Dispenser**、現金自動支払機）は、まずオフラインCDの形で住友銀行が始めました。しかし、定期預金を担保としたCD機設置店の顧客のみが利用できる形態であったため、試行で終わりました。オンラインCDが登場するのは1971年（昭和46年）になってからです（三菱銀行が最初）。その後、ほかの都市銀行にも普及しました。オンラインCDの登場により、銀行の口座数と預金量が飛躍的に増加しました。さらに店舗外のCDが

大蔵省から認可されると、より一層その傾向が強まります。三菱銀行の例では、1970年（昭和45年）からたった5年で預金額が倍増しています。そのため、短期間でデータ保管容量や処理能力といったシステムの性能限界に達してしまいました。

## 3-3

### システムの構成

前述のとおり、コンピュータシステムのハードウェアの大部分は、1964年（昭和39年）の東京オリンピックで使用した機器を使用したということです。システムはアセンブラ言語で記述され、20万ステップにもおよぶシステムでした。開発も、当初はオリンピック用に設置された機械を使用していたようですが、使用時間も限られ、オリンピック開幕間近になると使用できなくなったため、シカゴのデータセンターにてテストを実施するという苦勞があったそうです<sup>[2]</sup>。

#### 3-3-1 命令実行速度

プログラミングにしても、この時代の機械（IBM 1410とIBM 1440）の性能を考えると、たいへんな苦勞が必要だったとうかがえます。何しろ導入されたIBM 1440ではたったの16,000文字分、IBM 1410でも、最大60,000文字分のメモリ空間しかありませんでした。IBM 1440のCPUサイクルタイムが11.1マイクロ秒と記録にあるので、クロックスピードに直すと90KHz程度になります。同じシリーズのIBM 1401の計算速度についての記録では、8桁の数値を1分間に193,300回、6桁と4桁の数値の乗算では1分間に25,000回というものでした。

2016年（平成28年）時点の最新ハードウェアz13では、マイクロプ

ロセッサのクロックスピードは5GHzです。命令処理方式も逐次処理ではなく、次の命令や分岐を予測しながら命令を同時処理できるようになっているため単純比較はできませんが、当時の機器は現在の機器のせいぜい100万分の1程度の処理性能しかありませんでした。

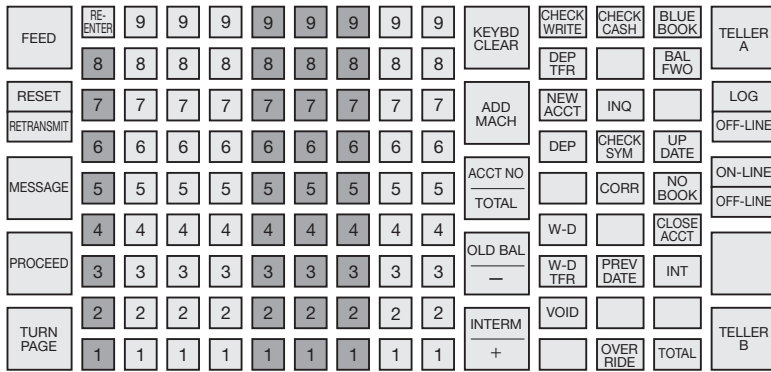
この時代のマニュアルには、timingという項目で命令実行に必要な時間（マイクロ秒）を求める公式が載っているくらいです。そのうえ、メモリに入り切らないプログラムを稼働させるために、オーバーレイと言われる技術を採用したり、命令実行速度を考慮してステップ数の削減をはじめとする職人的なコーディングが求められたりしたシステムでした。

三井銀行のシステムも1967年（昭和42年）には、処理能力増強のために新型のSystem/360モデル40に置き換えられています。この機器に代わっても固定小数点の足し算命令が1秒間に133,300回しかこなせない性能でした<sup>[3]</sup>。

#### 3-3-2 窓口端末

営業店のテラー（窓口係）が使用する端末もIBM 1062という端末が発表されていましたが、そのままでは営業店業務で使用できなかったため、テラーの操作に合わせて作りなおされたということです。アメリカの銀行の端末例ですが、図3-1のようなキー配置のテラー端末でした。

図3-1 アメリカの某銀行における普通預金オンライン窓口機械鍵盤例<sup>[4]</sup>



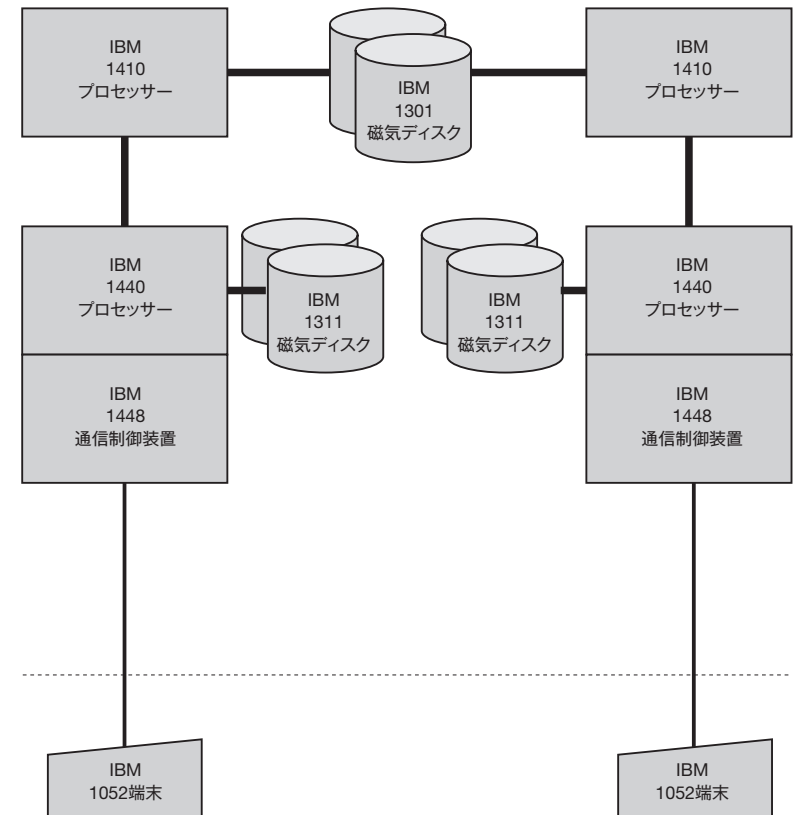
処理速度の目安は、最繁忙期に全店に一時間に6,000人が来店し120台の窓口端末が一斉に操作された場合でも、1取引最大27秒くらいで処理が完了し通帳ができ上がり待ち時間が大幅に短縮されたと『三井銀行調査月報』<sup>[4]</sup>に報告があります。今の時代では考えられないほど処理速度が遅いですが、手作業で実施してきた速度と比較すると、当時は考えられない速さだったということがわかります。

### 3-3-3 機器の構成

図3-2は、1964年（昭和39年）の東京オリンピックで使用された機器の構成を示しています。

図3-3の三井銀行の第1次オンラインシステムでも、銀行窓口のテラー業務用に入出力端末を取り替えた以外はほぼ同じ構成をとっていました。

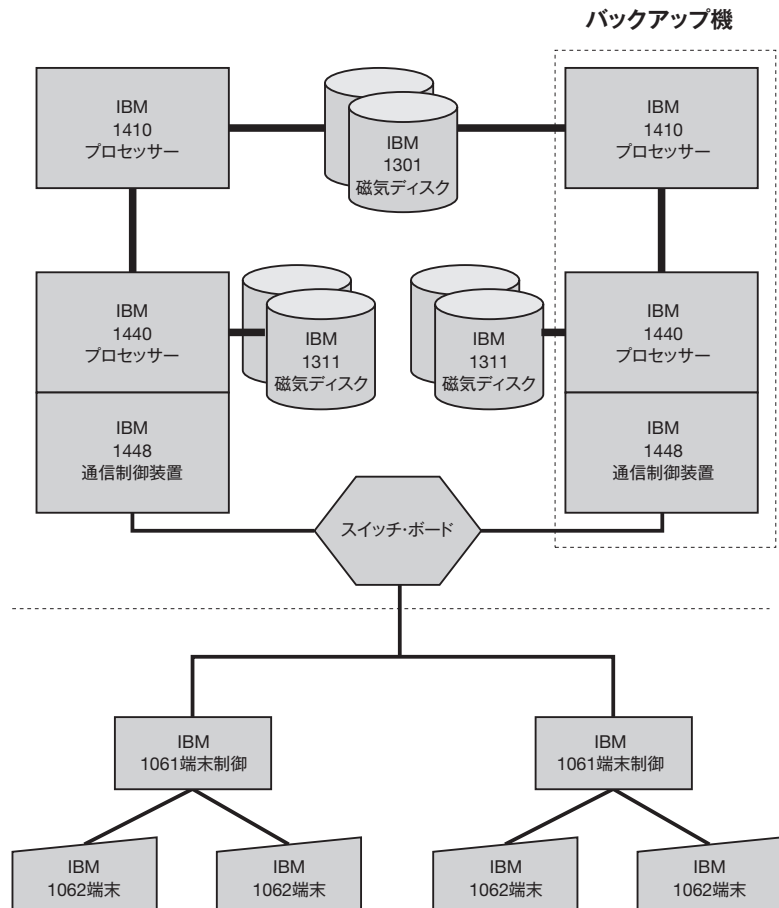
図3-2 1964年の東京オリンピックのオンラインシステム



※上の図は「オリンピックと情報処理」<sup>[6]</sup>をもとに情報を追加し再構成した。



図3-3 1965年の三井銀行の第1次オンラインシステム



※上の図は「三井銀行調査月報」<sup>[4]</sup>をもとに再構成した。

IBM 1410処理装置とIBM 1440処理装置はチャネル接続されて、分担して処理を行っています。入力端末から入力されたデータを1448通信制御装置経由で1440処理装置が受け取って、入力データのチェックを行ったり、伝送順序の制御を行ったりしていました。1410処理装置では1440処理装置でチェックされたデータの処理、つまり普通預金の

処理をしていました。スイッチ・ボードはバックアップ機に切り替えるための回線切り替え機で、手動で切り替えを実施していました。

ちなみに『三井銀行調査月報』によると、当時の口座数は、京阪地区の五十数カ店で普通預金は約50万口座でした。図3-3を見ると、当時の設計で70万口座ぐらいまで収納できるIBM 1301磁器ディスク装置2台が採用されています。メモリも60,000文字分でしたが、普通預金の窓口で発生する預け入れ、払い出し、無通帳、他券、利盛決算などの100種類以上の取り扱い事務処理をメモリの中に格納できたと『三井銀行調査月報』には書かれています。

### 3-4

#### その他の特徴

また、この時代の特徴としては、磁気テープを使用したセンター一括処理方式による公共料金の引き落としや給与振込、各種料金の引き落としが浸透したことがあります。オンライン化以前にも制度としてはありましたが、処理のたいへんさから敬遠されていました。しかし、オンライン化され普通預金元帳がセンターに集中して管理が容易になると、積極的に宣伝し推進されるようになりました。

そのため、データ処理量が増えています。当初は振替データを銀行が集中センターで一括して作成し処理していましたが、自動振替を行う企業が磁気テープ（MTと呼ばれた）を持ち込み処理し、処理結果を再び磁気テープに書き込んで企業に戻すことで、引き落としの成否が短時間で間違いなく判明したため一層の合理化が図られました。

「銀行はいまだにこの処理方式に匹敵する革新的な処理方式を作れないでいる」と言われるほど委託機関、銀行、利用者それぞれにメリットがありました。

普通預金業務を機械化したと言っても、すべての例外ケースまで機械化していたわけではありません。一部の例外ケースはシステムに合

うように業務のやり方を変えたりして対応したそうです。口座数が増えることによって元帳の作り替えが日常化し、作り替え処理を夜間にまとめて実施したり、大量の例外処理をまとめて実施したりしていました。

この時代のシステムの信頼性は、回線エラーや端末印字機の故障など、現在では部分障害にしかならない原因でも、システム全体がダウンしてしまうような状態だったそうです。

## Column

### IBM 1410/1440システム

IBM 1410/1440 (写真3-1) はトランジスタを使用した第2世代のコンピュータと言われています。世界中で1万台以上販売された1401の改良型です。ちなみに第1世代はIBM 701などで真空管を使用したシステムです。

今のシステムと大きく異なるのは、仮想記憶という概念がなく、アドレッシングも文字を使用していたという点です。そのためレジスタも4つのアドレス・レジスタと3つの文字レジスタで構成されていました。1440モデルA6では0から15999番地までアドレスできますが、000からI9Iで表現していました(表3-1)。1410は5文字でアドレスするため、最大で0から79999番地までの80,000文字システムでしたが、三井銀行で稼動したシステムは59999番地までの60,000文字システムでした。

System/360以降については第2部で説明しますが、バイト単位のアドレッシングを採用し、16進数を採用しています。そして仮想記憶という概念を取り入れているので、実際に機械に搭載されているメモリ以上のメモリを搭載しているかのごとくプログラムを稼動させることができました。当初のアドレッシング幅は24ビットで16MBまででしたが、その後、31ビットで2GB、64ビットで16EBと進化しています。

写真3-1 IBM 1440 [6]



表3-1 IBM 1440のアドレス方式 [7]

実際のアドレス範囲	文字表記
0~ 999	000~999
1000~ 1999	≠00~Z99
2000~ 2999	!00~R99
3000~ 3999	?00~I99
4000~ 4999	00≠~99Z
5000~ 5999	≠0≠~Z9Z
6000~ 6999	I0≠~R9Z
7000~ 7999	?0≠~I9Z
8000~ 8999	00!~99R
9000~ 9999	≠0I~Z9R
10000~10999	!0I~R9R
11000~11999	?0!~I9R
12000~12999	00?~99I
13000~13999	≠0?~Z9I
14000~14999	!0?~R9I
15000~15999	?0?~I9I