

# 「情報処理」概念の変遷

## Transition of “Information Processing” Concepts.

(1995年3月31日受理)

藤田 宏明

Hiroaki Fujita

Key words： 情報処理概念、情報技術、社会的・経済的基盤

### はじめに

太古の昔から人類は情報処理を行って来た。そのために種々の道具を発明し、技術を発展させて来た。しかし、永い間、情報とそれが伝えようとした事象や物などの実態とが、別々に意識されることは少なかった。情報それ自体の重要性が意識されるようになったのは20世紀に入ってからである。

例外はあった。軍事機密情報がそれで、昔から忍者、隠密、スパイなどと呼ばれる情報採取と運搬を専門に行うプロフェッショナルがいた。そこで、今日でも情報という言葉には「うさん臭い秘密」というニュアンスがある。

しかし、20世紀半ば以降になると、情報は企業や一般大衆が利用すべき資源として位置づけられるようになり、言わば市民権を得たのである。その背後には情報を誰にでも利用可能にする技術の出現があった。また、企業を中心として、情報を経営資源として利用する社会的・産業的基盤の成立があった。

技術の進歩は「より多くの情報を、より速く処理する」能力を実現し、さらに進展させようとしている。情報は、本来、企業活動においては人々の行動を規定するものであり、一般社会においては人々の生き方をさえ左右する。この神聖なる情報を処理する道具、すなわちコンピュータのハードウェアとソフトウェア、それに通信技術などは、経済原理に則って開発され市場の覇権を争って競う。その間に、人々は期待し、幻想を抱き、時には間違いを犯した。

本稿は、情報技術とそれを利用する企業活動の枠組みがたどった跡を顧みて、情報処理に関する

概念の変遷を要約しようとする。情報技術と利用の仕方、及びそれらに包含される概念とは互いに撚りあわさった糸のように、時には他に先行したり、また時には他に追随したりしながら、時代の波を形作って来た。その情報処理概念に焦点を当てながら、背景となる技術と利用の仕方を併せて概観する。

## 1. データ処理

情報処理に関する概念として最初に成立したのはデータ処理という概念である。データ処理は今日でも情報処理の中心的役割を担っている。その中で、対象業務分野、処理形態、経営システムにおける位置づけなどによって、様々な概念が形成され、技術が開発され、これらに基づいて色々な利用形態が発展した。

データ処理の概念を掲げ、それを現実化する道具として、最初に登場したのはパンチ・カード・システム (Punched Card System、以下PCSと略す) である。データとは一件の事実の記録である。データ処理とはデータを記録し、並べ変えなどによって整理し、四則演算その他の加工を施し、報告書を作成し、必要ならファイルとして保存する一連の操作を意味した。これによって人々は、データ処理とは誰もが日常の仕事の中で行っている基本的な作業であることに気付かされたのである。

PCSは1890年にアメリカで発明され、国勢調査に使用されたのが最初である。その後、機械としての改良が加えられたが、その画期的な点は、情報が機械的方法で保存され、データという形で「処理」の対象となり得ることを実証したことにある。この頃には、電話、タイプライター、卓上計算器、金銭登録器なども実用化されていたが、これらの機器と違う点は、PCSでは包括的にデータ処理が行われたことである。

このデータ処理の概念とともにPCSは広く一般企業に受け入れられたのであるが、実は、それは20世紀に入って約20年を経た後のことである。ここでは技術と実用が先行し、概念が後追いしている。しかし、概念とともに普及した点が興味深い。すなわち、国勢調査など特殊な分野にだけ利用されていたPCSが、データ処理概念とともに広く企業に受け入れられたのである。PCSは日本には1920年に初めて導入され、国勢調査の一部に利用され、その後一部の先進企業へ導入されている。しかし、社会的な広がりを持つほどに普及したとは言えない。

技術的なことを付け加えると、「パンチ・カード」の名が示すように、データはカードにパンチ(穿孔)の形で記録された。機械処理に適するように、各項目の位置、長さ、内容の性質(文字か数値か)等は画一化された。これを処理する機械の方は穿孔を感知するための金属ブラシ、磁気リレーで制御される電流、歯車と同期をとって動く諸装置、それらの全体を被覆銅線の接続で制御す

る「プログラム」等の原理から成り立っていた。

1920年代から30年代にかけてと言うと、アメリカでも日本でも、企業におけるデータ処理は手作業に頼ることが多く、企業では売掛金の正確な把握さえ容易な事ではなかった。システムティックにデータ処理する機械として登場したPCSは時代の最先端の情報技術を実現するものであった。

PCSの処理形態は典型的なバッチ（一括集中）処理であった。それは一面では、データ授受の時間的スケジュールにおいて人が機械の都合に合わせることを意味し、他面では中央に集中した頭脳ないしは権力の指示に従って人々が手足のように動くことを意味した。これは電子計算機（以下コンピュータ）時代になってからもしばらく続き、1970年代までは処理形態の主流であった。今日でも、企業の基幹情報システムはバッチ処理されている場合が多い。それは、情報機器の価格が人件費に比べて極めて高く、かつ、階層的組織運営が主流をなす環境にあっては、大量のデータを処理する方法として、時間的にも経済的にも、効率が良かったからである。

## 2 集中から分散へ、管理から戦略へ

権力を中央に集中し、人々の働きを細かく分けて専門化し、同期させながら厳格な規則の下に労働させることが出来た時代には、専門家の手による情報のバッチ処理は、最適の、まさに理想的な情報処理形態であると思われた。しかし、それはやがて、情報を専門に処理して提供する側にも、情報提供を受けて利用する側にも、困難と不満を醸成して次の新しい情報処理形態に主役の座を譲ることになる。

### 2-1. 集中から分散への動向

近代資本主義のパラダイムにおいて、各企業がこぞって追求したことの一つは、生産や販売や経営全体の効率であった。そのために、いわゆる科学的管理が行われた。それは、規格を統一し作業方法を標準化し、専門化によって技術水準を向上し、全体を同期させるようにスケジュールし、その運営を権力に基づく規則と監視によって統制した。

この科学的管理が最も威力を發揮したのが第二次世界大戦下におけるアメリカの軍需産業ではなからうか。日本では、戦後になってアメリカに倣って、その良い所を本格的に取り入れた。

その後、アメリカでは戦時中に軍隊の配置と補給を科学的に行った科学的管理を民間企業に移植しようとしたが、結果は思わしくなかったようである。単純化された目標を追求する戦時下ならばともかく、多様に変化しながら流動する平時の市場を相手では、人々の創造力を發揮させる上でも動機づけの上でも問題が多かった。

企業活動とその経営を科学的に「管理」しようとして失敗した事例は少なくないが、その典型的

な例は、1970年代に一時的に日本でブームとなってまもなく消え去った“MIS (Management Information System)”である。これは企業活動におけるデータを全て正しく把握して、運営と経営の論理を整理してコンピュータに覚えさせておけば、経営管理をコンピュータで自動化できるとするものであった。またそれを理想とする風潮が世にあった。

1970年代と言えば最新の汎用大型コンピュータの処理性能でさえ、せいぜい数MIPS (Million Instructions Per Second) で現在の中古のパーソナル・コンピュータ (以下パソコン) 程度であったし、通信回線の伝送速度は遅く、末端はホスト・コンピュータからの指令がなければ何一つ出来ない状態であった。MISはコンピュータの処理能力に対する過信に基づく幻想であった。しかし、それ以上に、人間行動とその動機づけに対する理解不足があったと言うべきであろう。

もっとも、MISの概念には情報を極めて重要な経営資源として位置づける側面があり、その限りにおいては今日に継承されている。間違いであったのは、コンピュータの処理性能に対する盲目的過信であり、過大な応用範囲の策定であった。その後は、情報処理に関する人の能力と機械の能力との適度の組み合わせを模索する方向づけが定着している。

このような状況の中でMPU (Micro Processor Unit) が開発され、安価で個人用のコンピュータ「パーソナルコンピュータ (パソコン)」が誕生した。はじめはマニアの趣味を満足させるに過ぎなかったが、1980年代に入って本格的にオフィスで使われるようになった。当時、パソコンがコンピュータ業界のみならず、社会全体に与えるインパクトの大きさを予想した者は誰ひとりいなかった。

パソコンの誕生は、通信技術の向上と敷設回線の増加および性能向上、大容量で妥当な価格の磁気ディスク装置が利用できるようになったこと、データベース管理のソフトウェア (Database Management System, DBMS) が完成し利用可能になったこと、および機能を特化したパソコンとも言えるPOS (Point Of Sale, 販売時点管理) など各種情報機器が次々と開発されて市場に現れたことなどと相まって、情報処理の方法と概念を変え、各企業が取り組む経営課題と産業界の勢力地図に地殻変動を起こし、ひいては社会全体をさえ揺り動かした。

1970年代には、大容量で高速のコンピュータによるバッチ処理を主流と位置づけていたコンピュータ業界にも、既にオンライン・システムの登場で変化の兆しが見え始めていた。初期のオンライン・システムでは、末端にプログラム機能がなく全ての操作をホスト・コンピュータからの指令によって制御する方式であった。それでもホスト・プログラムの働きによって、遠隔地からデータを入力して収集したり、端末からホストに問い合わせをしたり、ホスト・コンピュータでプログラムを実行して結果を送るように依頼をするなど、色々な使い方ができた。

しかし、企業活動の現場であるオフィスや工場現場では情報の内容や表現形式などに様々な要求があり、しかもそれが絶えず変化するのに対して、このシステムではその実現のために必要なホス

ト・コンピュータ・プログラムの追加・変更とデータ整備が追いつかないことに悩みがあった。ホスト・コンピュータ側のプログラマーには消化しきれないほどの要求が溜り、端末側のユーザーには欲しい情報がタイムリーに得られないという不満が積もった。日本の通産省が100万人近いソフトウェア技術者が不足すると警鐘を鳴らしたのはこの頃、1980年代後半のことである。

パソコンはそれ自体プログラム可能で、単独で使うこともできるし、ホスト・コンピュータあるいはパソコン同士接続して使うこともできる。接続して使うことの良さは、端末として使える他に、例えば、共通ファイルを一箇所に貯めておいて必要に応じて取り出して使ったり、ホスト・コンピュータのデータベースから取り出したデータをパソコンで自由に加工して使えるなど、色々な使い方ができる点にある。電子メールはプログラム機能を持たない端末でも発受信できるが、電子メール用のソフトウェアが完成し利用可能になったのが丁度パソコンが普及した80年代後半のことである。

これらのことは、活動現場の情報要求を満たす上で大きな利点である。ネットワークにパソコンをつなげて使うようになって、初めて実際に分散処理環境が出来上がった。同時に、新しい情報処理方式とそれを利用しての業務分担環境を意図する概念がいくつか生み出された。

#### 1) EUC (End User Computing)

これまで専門家に依存していたプログラミングその他の情報処理作業をユーザーに解放して、情報を欲しい人が自分でデータを取り寄せ、プログラムを作り、自由に加工して使うようにすることである。その背景には、データベースが完成していれば必要なデータの取り寄せが簡単にできること、簡易言語を使えばデータ加工のプログラム作成が容易であること、などがある。

これによって、要求バックログを抱えるホスト側プログラマーの悩みとユーザーの欲求不満が一挙に解決された。その代わりに、これまで情報を入力する責任を負わされ結果を要求するだけであった「エンド・ユーザ」にも、自ら情報を取り寄せて加工する責任が与えられることになった。

#### 2) Client/Server System

機器を構成して情報システムを構築するが、中心に位置するコンピュータと端末との関係は、これまで主人と奴隸 (Master and Slave) の関係にあった。これでは端末側での自由が制限されるとともに、ホスト側に過大な機能と性能を要求することとなった。パソコンが端末として使われるようになって端末側での自主的な情報処理が可能になったので、ホストは端末を監視したり指令するのではなく、データベースの検索とかメッセージの発受信など特定の要請があった時だけ端末と連携して動けばよいことになった。それは丁度サービス利用者 (クライアント) と提供者 (サーバ) の関係なので、このように呼ばれる。Client/Server System は、集中と分散の適切な組み合わせを指向する概念であり、EUCを実現するために構築する情報システムの形態である。

## 2-2. 管理から戦略への動向

1970年代までの情報処理は、こと経営情報に関するかぎり、事後処理が主であった。販売業務に例をとると、受注後に受注情報を記録し、以後の出荷、納品、請求、売掛金、在庫、販売分析などを迅速・正確に処理することが情報処理の主要な課題であった。これは日常の定型的業務の運営を管理するための情報処理と考えられる。

これに対して、販売業務であれば、市場分析や顧客層の購買行動の把握に基づく販売予測、宣伝効果の推定に基づく情報戦略の立案、販売傾向を生産と物流に敏感に反映させて適時に売れ筋商品を店頭で陳列して提供する体制作りなど、受注以前の業務を支援するための情報処理が一般化して来た。具体的には多様な実施例が見られるが、一様に言えることは各企業が経営革新を迫られ、そのために自社製品の差別化、コスト低減、成長などを図り、競争優位を確保するための梃子として情報システムを使うことである。これが一般に戦略のための情報処理と呼ばれている。

1980年代後半の日本で、S I S (Strategic Information System, 戦略情報システム)という言葉がもてはやされた。チャールズ・ワイズマンというアメリカの学者兼コンサルタントが提唱した概念で、アメリカでより日本で大きな反響を呼んだ。S I Sは、必ずしもそれ自体が企業戦略であるとか、戦略を策定するための情報システムというのではなく、企業の競争力を高めたり維持するための戦略にとって不可欠の情報システムである、という時にこの名で呼ばれた。

しかし、事業活動を支援する経営情報システムを推し進め、経営革新を重ねて行けば、長期的には競争力を高め維持するための情報システムとなるであろうから、やがてはS I Sはどの企業もが実施する「当たり前」の情報システムとなるであろう。

このように戦略情報システムが普通に実施されるようになった背景には、POS、通信回線の自由化とこれに伴うVAN (Value Added Network, 付加価値通信網)、電子メールやEDI (Electronic Data Interchange, 電子文書交換) を処理するソフトウェアなどの普及、それにコンピュータの処理性能の向上などがあった。

## 3. 知性処理から感性処理へ、現実から仮想へ

### 3-1. 知性処理から感性処理への動向

1970年代の終わり頃から、AI (Artificial Intelligence, 人工知能) という言葉がもてはやされた。これは熟練した人間の知識をプログラム化してコンピュータに実行させることを意味した。その応用分野は、例えば熟練工が対象物を見て、または手で触って、判断し、条件によって適切な措置を施す課程を自動化する。状態を判断するために、温度その他の状態をセンサーで感知し、その結果を数値化し、論理と知識ベースを持つプログラムで処理し、その結果によって機械を自動的に

動かす。

これはエキスパート・システムと呼ばれ、生産現場の自動化に広く使われている。この他、自然言語の翻訳も人間の判断を必要とする分野で、AIの開発と実用化が期待されている。ヨーロッパ系言語の間では既に実用化されているが、複雑で自由度の大きい日本語については、研究され試験的に使われてはいるものの、普及するほどの完成度に達するまでには未だかなりの時間がかかるようである。

AIは明らかに人間の知性による処理をコンピュータに置き換えるものであるが、企業の定型的業務を管理したり、経営戦略を支援するための情報処理も、広い意味では知性の延長である。これに対して、人間の感じ方を「看取」したり、画像や音を使って感性に訴える情報提供をしようとする試みがある。後者はマルチメディアの名で広く知られるようになったが、前者も、感じ方とその表現としての動作や反応の現れ方を研究して量的に感じ方を把握しようとするもので、各所で研究が続けられている。

### 3-2. 現実から仮想への動向

最近、「バーチャル (Virtual)」という言葉が流行している。日本語では通常「仮想の」と訳される場合が多いが、Webster's New Collegiate Dictionary では次のように説明している。

Virtual : Being such in essence or effect though not formally recognized or admitted.

筆者の記憶では、1970年代にコンピュータの主記憶内容を磁気ディスクへ随時吐き出しと呼び戻し (Roll out/Roll in) をすることによって、主記憶装置の容量制限を意識することなく使えるようにして、これを「バーチャル・メモリ」と呼んだのが最初である。その後、複数のOS (Operating System) を1台のコンピュータの中で同時に働かせるように管理するOSのことをVM (Virtual Machine Facility/370) と呼んだ。

現在コンピュータ・グラフィックスで一定の場面を写し出し、自分自身の中に入りデータグローブでその場にある物を触ったり動かしたりすることができる。これを仮想現実 (Virtual Reality) と呼んでいる。

最近では、パソコン通信を使って他人同士があたかも一つの会社で働くかの如くに協力し合うことができるので、これを「バーチャル・カンパニー」と呼んだり、インターネットを介して国境の隔たりに関係なく協力することができるのでこれを「バーチャル・カントリー」と呼ぶなどの言葉が新聞や雑誌に登場している。まさにバーチャル時代の幕開けで、とどまる所を知らずの観さえある。

## お わ り に

感性処理やバーチャルの世界を具現化することは大きなビジネス機会を生み出す可能性がある。そこで多くの企業がこの分野に参入しようとしている。技術の進歩は、このような新しい概念を具現化するために、しのぎを削っている。それらが実際に物またはサービスとして人々の生活の中に入って来ると、企業活動の態様やビジネス環境だけでなく、就業構造、家庭生活、都市構造、交通や通信、娯楽や芸術のジャンル、ひいては国家の概念にさえも、変化を及ぼしかねない。

一方、犯罪も巧妙になり高度に知能化する恐れがある。産業と生活を豊かにする筈の技術は、犯罪にも使われるであろうから。

データ処理技術にせよ、感性処理技術やバーチャル技術にせよ、人間が知覚する情報を数値（デジタル）で表現する。すなわち、根本的にデジタル技術なのである。このことが情報処理と伝達の正確性と迅速性をもたらし、さらに大きな可能性を拓けようとしている。人間の精神の働きをデジタルと見るかアナログと見るかは論議の分かれるところであろうが、今のところ、どちらか片方だけというのではなく、時と場合によってどちらをも使いこなすのが人間である、とするのが妥当と思われる。

人間の本性は古代の昔から今日まで、ほとんど変わっていないと言われる。情報技術の進歩とそれに伴う変化に追随することに汲々とするばかりでなく、主人公としての人間をとりもどし、利用し、将来の技術開発や犯罪対策などを管理する立場に立ちたいと思うのは筆者だけであろうか。

## 参 考 文 献

- デイビッド・ハルバースタム，高橋伯夫訳「覇者の驕り」 日本放送出版協会，1987  
チャールズ・ワイズマン，土屋守章・辻新六訳「戦略的情報システム」ダイヤモンド社，1989  
情報処理産業年表 日本アイ・ビー・エム(株)，1988  
コンピュータ発達史 日本アイ・ビー・エム(株)，1988  
月尾嘉男「マルチメディアは両刃の剣」日本経済新聞，1995年4月6日掲載