

[解説]

日本の情報システムとコンピュータ利用

岡本 行二

1 はじめに

我が国でコンピュータが使われるようになる寸前から、筆者は事務機械化（当時よく使われていた言葉）にプログラマーとして携わり、コンピュータがどう進歩してきたか、そして情報システムへの認識がいかに変遷したかをこの目で確かめてきた。この「解説」では、過去から現在にいたる状況の変化を説明し、将来への期待を述べている。

過去の経験と学習により知り得たコンピュータ開発以来の知識を紹介する機会を得たので、コンピュータ以前の機械化の知識を参考文献などから加え纏めてみた。

2 初期の情報システムとコンピュータ利用の姿

日本にどのように情報システムが生まれ育っていったかを知ることは現在の情報システム構築にも役に立つと考えている。その理由は経営トップ層の情報システムの重要性への理解はこの50年間に少しずつ変わっていったとは言え、日本人の本質的精神構造・日本の持つ本質の問題は余り変わっていないように思えるからである。

2.1 コンピュータとPCSの歴史

1950年代からの日本の情報システムとコンピュータ利用について経緯を解説する。コンピュータの開発とその利用については欧米、特に米国が先んじており、第2次世界大戦を契機

としてコンピュータと情報技術は生まれ育っていった。戦後60年を経過し、次第に記憶が薄れてきてはいるが、「IT, IT」と騒がれている今日その発端は第2次世界大戦にあるということをおここの際認識して欲しい。

「必要は発明の母」といわれるが、戦争によって発達したものは数限りない。第1次世界戦争で飛行機、大砲、爆薬などの戦争道具が著しく発達した。第2次世界戦争では、航空機の発達、原子爆弾の発明、コンピュータの発明が後世に最も影響を与えたものと思っている。諸説はあるけれども、世界最初に稼働し多少とも役に立ったコンピュータは1946年米国ペンシルバニア大学MauchlyとEckertの両博士²による真空管素子を使ったENIAC³の開発を嚆矢と考えている。多分、開発の背後には、戦争に「勝利するために不可欠」というニーズがあったのであろう。ENIACは写真で見るとおりたくさんの筐体群で構成されており、今日のコンピュータからは想像できない広いスペースを必要とした。ENIACは世界最初という意味で歴史的意義の深いコンピュータであり、その後コンピュータの開発は活発化し、数年後にはRemington Rand社、IBM社などで商業化されるようになる。第2次世界大戦当時のコンピュータは主として弾道計算や連合軍が悩まされていたドイツ潜水艦(U-Boat)探索のOR計算など、軍事目的に使われた(ENIACはプログラム内蔵型(Stored Program)計算機ではない:後述)。

一方、事務(業務)処理の世界では経済発展や人口増大による人口統計、死亡統計、国勢調査などの情報量増大が契機で、1896年Herman Hollerith博士のパンチカード式機械発明がきっかけとなりPCS(Punched Card System:後述)が確立していった。

日本にPCSが紹介されたのは大正年間であ

Koji Okamoto

東芝情報システム株式会社元社長

Former President of TOSHIBA

INFORMATION SYSTEMS(JAPAN)

CORPORATION

[解説] 2006年4月15日受付

© 情報システム学会

る。後に吉澤会計機（株）（日本レミントンランド社に引継がれる）を創設した吉澤審三郎氏が大正 12 年（1923 年）パワーズ式 PCS（Remington Rand 式）を導入し、大正 14 年（1926 年）水品浩氏がホレリス式（後の IBM）統計会計機を導入した。

戦前 PCS が導入されたが、使われている場所は生命保険会社や限られた数社（日本陶器、東京電気（現在の東芝）など）であった。1945 年米軍を主力とする連合軍が日本に進駐（駐留）した時、米軍は倉庫管理や人事管理などの業務に PCS を使っていた。1950 年代に入り、当時開発されたコンピュータ（IBM 650 など：後述）が持ち込まれた。業務処理の知識を持ち合わせていない兵隊に複雑で大量な業務処理をさせるには、業務の標準化手引きと機械化が不可欠だったからである。

1955 年の朝鮮戦争を契機として、日本経済は急速に復興した。その発展ぶりは欧米始め全世界が目を見張るほどであった。しかしそこで日本産業界は一つの難問に到達した。日本人の器用さと事務能力だけでは巨大化し複雑化していく製造販売能力に伴う生産管理や販売管理、産業人口の増加に伴う従業員管理などが困難になって行くという事実である。

分かりやすい例として賃金計算を考えてみよう。当時の複雑な勤務体系に伴う賃金計算は従業員のタイムカードに記載された勤務実態に基づいて行われ現金で支払われていた（銀行振込になったのは 1975 年以降）。前月のタイムカードから賃金を計算するとなると締め切から現金の袋詰めまでの処理期間は通常 20 日くらいしかない。その期間内では熟練した担当でもせいぜい 300 人分位しか処理できなかった。当時の製造ラインは人海戦術であったから発展期の企業は従業員の増加が急激で、1 万人を越す従業員が働いている事業所も珍しくなかった。例えば 1 万人従業員がいると賃金計算するだけで少なくとも 30 人以上の給料計算担当が必要であった。

生産高が爆発的に増加すると当然売上件数も爆発的に増加し、それに伴う伝票量の増加は幾何級数的となる。その為経理勘定の締切りは

どんどん伸びる傾向になった。これは会社の経営に大きな影響を与えた。

しかしながらその問題に気が付き、なんらかの方法で問題解決をしなければならないと考えている若手で進歩的な管理者は存在した。彼らは事務機械化以外に問題解決の鍵はないと感じ、先進米国の所謂事務機械化による情報システムの存在に目を付けた。

企業の中でごく少数の情報システムのパイオニア達はそのような状況を的確に捉え、企業に機械化導入を推進していった。彼らは他に今後の企業発展を支えられる鍵はないと考えたからである。パイオニア達の会社での地位は精々課長程度で企業内に確固たる発言力を持つに至っていなかった。このような状態は 1965 年（昭和 40 年）頃まで続いた。現在の大企業の課長を考えると会社トップが仰天するような計画を説明し実行に移すなどはまったく考えられないことであり、改めて先輩達の熱意に敬意を払うのである。

2.2 日本における PCS（Punched Card System）とコンピュータの歴史

戦後は 1947 年塩野義製菓の IBM-PCS 導入を契機とし、PCS 導入は逐次増加していったが 1950 年代の事務処理はまだ単能事務機とソロバン中心であった。日本経済の発展に即応して逐次 PCS 導入が増加したのは自然の成り行きで、PCS 利用は 1960 年までには数百事業所に上った。

筆者が勤務していた東芝では戦前 PCS が存在したという事実はあるものの、殆ど事務処理には貢献しておらず、本格的な利用は 1955 年を過ぎてからであった。PCS が必要になった理由は①株主が 40 万人に近くなり、その株式の売買取引は 1 年百万件のオーダーになり、手計算では株主への配当金計算が到底間に合わなくなった、②当時レコードの製造販売を行っていたが、レコード業界の習慣（委託販売方式）は複雑で何千種類ものレコード売上の計算は人手では不可能となっていた、③洗濯機、冷蔵庫（所謂初期の白物家電）などの家電製品が爆発的に売れるようになり（テレビの普及は

1965年頃から)販売伝票が幾何級数的に増加した, などであった。

2.3 PCSとは

PCSとはどんなシステムかを説明しよう。穿孔カード(図1)は1枚に英数字80桁(1桁は12ポジション(0の上に英字を表現するために2ポジションある)で表現される)を記録できるカードに穿孔機(パンチングマシン)で孔を穿け, その孔を色々な機械(分類機, 照合機, 会計機, 計算穿孔機など)で読みとって処理をする(コンピュータではすべての処理を実行することが可能だがPCSでは個々の単能機械処理にして実行せねばならない)システムである。例えば株式業務処理では, 基本になる株主カードには株主番号, 所有株数などが記録され, 株主が40万人いれば株主カードは40万枚あり, 期間中の1取引(株の売買)伝票毎に1枚の株売買カードが発生する, 取引は当時株主カードの5倍位あったから株主カードを含めて250万枚ものカードを処理しなければならなかった。まず株主カード, 株売買カード毎に分類^{*1}機にかけて株主番号順に分類する, その後株主カードと株売買カードを照合機で混ぜ合わせてすべて株主番号(7桁)順にする。分類機の1桁の分類速度は毎分800枚(株主番号が7桁だから1750万枚のカードを分類機に通さねばならない), それぞれ分類され株主番号順になったカード群を照合機で混ぜ合わせてから計算穿孔機により株主毎の株数を決定する, その後会計機で配当金計算や取引表を作成するという作業手順を踏む。オペレータの休憩, 機械の故障, オペレータの失敗などが

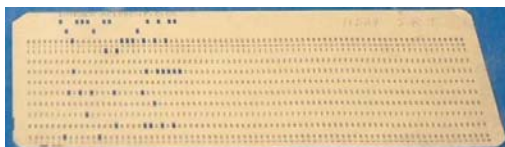


図1. 穿孔カード

あるから, 新しい株主カードをつくり配当金を計算するには莫大な時間(24時間交代制で働いて半月間以上)を必要とした。それでも

^{*1}分類とはSORTのことであり, 数字や文字を小さいものから大きいものへ, またはその逆順に並べることをいう

PCSがなければできない仕事であった。

PCSは商用コンピュータが出現し媒体がカードから磁気テープに変わる1960年代の後半までは事務機械化の主力機械であった。

2.4 初期のコンピュータ事情

1950年(昭和25年)大学・研究所や東芝・日立・富士通などのメーカーが協力して国産コンピュータ開発に乗り出したが, 実務に使用できるコンピュータの出現は1960年頃と記憶している。世界のコンピュータをリードしていたのはIBM社, Remington Rand社などであった。1958年日本に始めて商用コンピュータ IBM 650(当時中型と称されていた)が日本IBM社, 東海村の原子力研究所(原子力計算用)などに導入された。

IBM 650^[4]は真空管素子のコンピュータであった。性能^{*2}は現在のパソコンとは比較にならないほどであったが, 当時は評価されていた。科学技術の進歩は文字通り日進月歩であり, 早くも1959年東芝にUNIVAC USS-90という固体素子のコンピュータが導入された。USS-90は主として重電系の設計計算^{*3}や研究所の計算に使われた。1959年以降, 証券会社や銀行, 造船会社など進歩的な会社は続々コンピュータ導入に踏み切った。

東芝の例を紹介したらほぼ日本のコンピュータ導入状況が把握できると思うので, 初期の東芝コンピュータ利用の歴史をひもどいて見よう。

1959~60年: 東芝本社にUSS-90導入。また8工場にUNIVAC120^{*4}を含むRemington Rand式PCS^{*5}導入, 工場経理計算, 給与計算などを開始

^{*2} IBM 650は真空管素子による演算回路を使用。記憶装置は2000語の容量を持つ磁気ドラム, 計算速度はミリ秒単位であった。プログラムやデータは磁気ドラムに收容されていた, データの出し入れはカードで行った。プログラミングにはSOAP II Aというアセンブリ言語を使用。

^{*3}重電機械とは発電機, 変圧器, 誘導電動機, 直流電動機など

^{*4} UNIVAC120では120本の真空管が記憶装置として使われた

^{*5} Remington Rand式-PCSは90桁のデータが入られるカードを用いていた

1961年：本社では IBM-PCS の補助マシンとして IBM 650 導入(以前は PCS の計算機械として IBM602A が使われた), 計算速度が画期的に速くなる

1962年：IBM 7090 大型コンピュータ*6, IBM 1401などを導入, カードベースの処理は磁気テープ*7ベース処理に変わった。IBM 7090⁶⁾は原子力の計算などには不可欠であった

1963～4年：東芝が自社開発をした各種コンピュータを実用に使い始めたが, 不安定な時期であった

1967年：IBM 7090 をGE 635*8にリプレース, 全社に東芝製TOSBACコンピュータを設置する

1965年以降は企業へのコンピュータ導入と事務機械化は着々と増加していった。

2.5 ストアードプログラム

PCS では配線盤に配線をすることによって会計処理や計算処理を行った, 事務機械化には計算処理が不可欠だったからリレー式計算機などが PCS の補助機械として存在していた (IBM 602A や UNIVAC120)。それらの計算機のプログラムはやはり配線盤で行った。配線盤では加減算やデータの移動などが 40～120 ステップしか可能ではなかった。当時の進んだ技術者は数値計算技術を学び配線盤を使って OR 計算や関数計算などを実行した。しかし 40～120 ステップで高度な計算を行うのは大事であった。

ストアードプログラム (stored program) という概念は John von Neumann が提唱し初期のコンピュータ (リレー式計算機ではない) から存在した。ストアードプログラムはコンピュータの記憶装置の中にプログラムを読み込んでプロセッサに 1 ステートメント (ステッ

プ) を取り出して実行する方式であり, 今日のすべてのコンピュータ (パソコンを含む) は原理的にストアードプログラム方式で動いている。(1948年 Manchester 大学 Maurice Vincent Wilkes 博士が開発した EDSAC が世界最初にストアードプログラムを利用したコンピュータと言われている)

ストアードプログラムの原理を今日勉強している人は少ないので, 簡単に解説しておこう。コンピュータの記憶装置にいったん覚え込んだプログラムを 1 ステップずつプロセッサに取りだしプロセッサが命令を実行し, 次に指定されている場所の命令に移る, 記憶装置への入出力, 印刷機への印字出力など実行時間が長い場合には, 別の命令を実行する事ができるなど効率アップが図られるコンピュータも逐次出現した。次第にプロセッサを数個から数十個持つようなコンピュータが出現し, 1 つのプロセッサが 1 つのステップを処理している時に別のプロセッサは別の仕事をするものも現れた。これは計算に膨大な時間がかかる処理には大変有効であり, スーパーコンピュータの世界ではこの仕組みが取り入れられている。

3 ソフトウェアとハードウェアの移り変わり

3.1 ソフトウェア

ソフトウェアという言葉はいつから始まったか記憶に定かでないが, 1960年代であったように思える。コンピュータの世界では機械そのもの (ハードウェア) だけでは単なる筐に過ぎない。仕事をさせるプログラム (ソフトウェア) があって始めてコンピュータの威力が発揮できることは自明の理である, 当時から「コンピュータ ソフトなければただの箱」という川柳があった位で確かにコンピュータの価値はソフトウェアで決まった。

役に立つソフトウェアを能率良く作り出す為にはコンピュータが理解できる言語が必要だった。我々が最初に経験した IBM 650 や USS-90 はどうであったろう。USS-90 の最初のマニュアル (日本語版はガリ版刷りであった) には機械語 (数字で表現される) でプログ

*6 IBM 7090 は 32K 語 (1 語 36 ビット) 容量を持つ磁気コアを有していた, 計算速度も加減算 4.36 μ 秒で USS-90 とは比較にならない程速かった。

*7 巾 1/2 インチ, 長さ 1200 または 2400 フィートの磁気テープ

*8 GE 635 の加減算速度は 2.12 μ 秒で IBM 7090 の倍の速度

ラミングを実行するようになっていた。機械語でのプログラミングは慣れてくれば何とかなるものの、記憶場所や命令を覚えるのに手間暇が掛かりすぎ、至難の技であった。最初に取りかかったプログラムはインタプリタ方式の言語の開発であった。インタプリタ方式の言語はコンピュータが 1 命令ずつ解釈して機械語に直し実行するものであった（インタプリタ 1 命令は数ステップから数十ステップの機械語に翻訳されるので実行時間は機械語の数倍から数十倍を必要とした）。IBM 650 には SOAP II A (Symbol Optimal Assembly Language) という言語を使ってプログラミングをするようになっていた。SOAP II A では命令や番地は英文字で表現するようになっており（疑似コードという）、IBM 650 についているアセンブラが機械語に翻訳し出力する、出力された機械語のプログラムで IBM 650 が働くという手順で処理が実行された。アセンブリ言語はコンピュータの機種によって異なり標準的なものがなかったので（パソコンにもアセンブリ言語がある）機種に左右されない言語の開発が望まれた。米国国防省が音頭をとって事務計算用言語 COBOL が開発され、1961 年版から実際のコンピュータで使えるようになった。それより前から科学技術計算用には FORTRAN という言語が開発されていた。COBOL, FORTRAN などは高水準言語と称され、1980 年代までの主流言語となった。パソコン全盛の今日でも米国には相当数のコンピュータが COBOL 言語で稼働している（日本でも PC の COBOL も販売されている）。

3.2 ハードウェア

コンピュータを語るときソフトウェアと同じように重要なものとして、メモリ（記憶装置）とプロセッサを挙げなければならない。

プロセッサもメモリも初期には真空管が使われたが真空管が発する熱の問題に悩まされた。当時としては大変貴重であった空調を使って冷やさなければ、真空管自体が発する熱で真空管が切れてしまう。そこで熱を余り発生しない半導体素子の発明が急がれた。

IBM 650 や USS-90 はメモリには磁気ドラ

ムが使われていた。磁気ドラムは円筒形（ドラム）で表面が酸化第二鉄で塗布されていて、そこにプログラムやデータを記憶することができたが、読み取り書き込み処理にはミリ秒オーダーの時間を必要とした。磁気ドラムはせいぜい 2~5 千語（1 語は 10 桁）しか記憶できなかった。間もなくして出現したのは IBM 7090 などに使われていた磁気コアであった、磁気コアは書き込み取り出し速度を画的に速めた。磁気コアは静止型で読み取り書き込み速度も磁気ドラムに比べ速くはなったが、製造が難しく 2 桁 K 語位のメモリしか望めなかった。

コンピュータの能力を革命的に進歩せしめたのは半導体メモリの開発であった。今日では 1 つの半導体メモリにメガオーダーのデータが収容できるようになっている。加えて INTEL 社に代表される高速プロセッサの半導体チップが開発されコンピュータ技術の革新に拍車をかけた。

また補助記憶装置として磁気ディスクが早くから開発されたが、1985 年頃から筐体も小さくなり、記憶容量も爆発的に増加した。最新 HDD (Hard Disk Drive) は数百メガバイトのデータが直径 1 インチのディスクに納められるものまで開発されている。

半導体を初めとする技術革新はコンピュータを何にでも搭載できる世界を生み出しユビキタスコンピュータの出現を可能にした。しかし適正なソフトウェアが不可欠という事態は全く変わっていない。ソフトウェア作りは如何に自動化を考えても最終的には人間が開発の鍵となっている。しかしいくらコンピュータの能力が上っても人間の能力には限界があり、無限に広がることは不可能であるし、人間は常に間違いを起こすという問題も解消されていない。

例えば 100 万ステップに及ぶプログラムを開発する場合 1 万ステップに 1 ステップの間違いを起こした場合 100 ステップのエラーが生じる可能性が存在する。しかし 100 万ステップの中で間違った 100 を検索し正しいものにするのは大変な努力が必要であることは既知の事実である。基本的にシステム設計をミスっ

た場合の影響は更に大きい、最近はその結果起こるシステムダウンが新聞沙汰になり、トップ交代ということさえ起きている。

ソフトウェア開発の受注をビジネスとしている所謂ソフトウェア会社の悩みは、開発するソフトウェアをいかに完璧にしようと努力しても、初期の段階でも分かるようなエラーやシステムの構築ミスが出てしまい、開発に思いがけない費用が掛かってしまうという実態であった。勿論コンピュータユーザの方も考えられないエラーに悩まされることは日常茶飯事だった。

ソフトウェアはシステムが巨大化すればするほど複雑になり、エラー問題も巨大化する。この話はコンピュータを使い始めて以来 50 年全く変わっていない。昔は職人気質のプログラマーがおり、加えて使用するコンピュータの能力が現在のように巨大なシステムを物理的に構築するのに及ばなかったから、エラー問題が比較的少なかったと思っている。

4 情報システムの過去・現在の問題とその解決

4.1 仮名漢字問題

現在は仮名漢字変換に何の問題を感じないで使っているが、過去においては日本語(漢字)を情報システムの中にいかに容易に取り入れるかが最大の問題であった。欧米では 26~36 種類の文字セットで用が足りたが、日本では数千以上の漢字が使われていて、漢字文化抜きに情報システムが語れなかったからである。

どうしたら仮名漢字を入力できるか、コンピュータの内部に仮名漢字を扱うことができる仕組みができないか、仮名漢字を印刷できるプリンタはないかについて頭を悩ませたが、東芝の森健一博士が膨大な辞書を内蔵し仮名から漢字を割り出す「広辞苑」方式を開発し、仮名漢字変換を可能にした。この開発を可能にした裏には大容量の半導体メモリと高速な半導体プロセッサの開発があった(この開発には東芝製ミニコンピュータが使われた)。

最初の仮名漢字変換を可能にした日本語ワードプロセッサは事務機の大きさであり、確

か 600 万円くらいであったと記憶している。そのワープロも数年の間にRUPO⁶⁾という現在のノートパソコンのサイズになり数十万円から数万円まで価格も下がった。RUPOにはドットマトリックスプリンタがついており漢字印刷ができた。

ワープロの開発はコンピュータにも仮名漢字搭載可能というヒントを与え、仮名漢字を扱うシステムが開発された。仮名漢字を扱う下地として 1965 年に発表されたIBM360 で始めて 8 ビットからなるバイト⁹⁾という文字セットが使われるようになり、バイトがコンピュータの文字表現の標準になったことやコンピュータの高速化が大きく影響している¹⁰⁾。またプリンタ発展の歴史はPCSでタイプライタと同じプリント機構、その後ベルト式プリンタやドラム式プリンタが開発された。1980 年になってから非常に微細なピンを使ったドットマトリックスプリント機構が開発され、ワープロプリント機構に使われた。しかし機械的なこの機構はピンが折れやすいし、プリントピンのセットが超熟練を要するという問題があり、インクジェット方式(現在の主流)に置き換わっていく。

仮名漢字問題は解決されたが、日本語自体複雑でいろいろな分野で使われる言葉を標準にするには、それぞれの分野で辞書を開発しなければならないという問題がまだ残されている。例えば俳句や古文で使う言葉は旧仮名遣いで表現されるが、旧仮名遣いは一般的ではなく一工夫必要になっている。これらの分野に簡単に対応できるソフトウェアが標準で内蔵されるというまでにはもう少し時間を必要とするようである。

4.2 媒体とデータ送付問題

1965 年頃までは穿孔カードが主力であり、

⁹⁾ 8 ビットだと 2 の 8 乗すなわち 256 通りの文字が 1 バイトで表現できるから、2 バイト使えば 65536 種類の文字が表現できる。

¹⁰⁾ IBM 360 以前は 1 文字 6 ビットまたは 1 語 36 ビットが主流であった。6 ビットでは 2 文字でも 4096 種類の文字しか表現できず、3 文字ではコンピュータの扱い上半端な数となるのでバイトの出現は朗報であった。

伝票に起票されると、できるだけ迅速にデータ処理センタにそれらの伝票を送付し、穿孔カードにしなければならなかった。そこではまず正確な伝票の起票が必要である。そして、それを1枚1枚送付するのでは途中で紛失する恐れもあるからある程度纏めて、伝票枚数、合計金額などチェック用のデータを添付しセンタに送らねばならなかった。企業における伝票の起票場所はものすごく多いが1枚でも抜けると正確な情報処理ができない。その正確性を計ることに初期の人たちは神経を使った。もし間違えば「だから情報処理を機械でやるのはダメだ」というレッテルを貼られてしまうからであった。

最終的に解決したのは業務処理中に発生したデータを通信回線で送付するという方法である。日本では過去に電気通信法という法律が高速データ通信を許可しなかったため実施が遅らされていたが、今日では一般化している。高速に大容量のデータを送信できるようになった。その過程で開発された専用端末とPCに結びついた通信回線・インターネットが使える世の中になるまで30年近い時間が費やされた。

今日「情報通信技術」(ICT)という言葉が示すように、情報技術と通信技術は別々に考えることはできないような世界になっており、世界中に張り巡らされた通信回線を利用したインターネットを使うことが常識化しており、その使い方はますます発展しようとしている。

しかしインターネットの世界には光と影の部分があることが重要な話題になっており、すべてが善人の利用するものとは考えられない。場合によっては戦争まで引き起こしかねない問題となっていることは困った問題である。

4.3 マンマシンインタフェース問題

戦後日本では事務処理にはソロバンは使っていたものの、文字はすべて手書きであった(欧米では18世紀からタイプライタが使われていた)。なんとか英数字で用が足りるものは、タイプライタやその他の事務用機械(FRIDEN社のフレクソライタなど)を使うこともできたが、日本語でないと駄目なものは

非能率な和文タイプライタ(現在は目にすることもできない)を使うか手書きするかしか方法はなかった。

やがて事務用機械が発達すると仮名書きなら機械を使うことができ、その副産物として紙テープが出力され、紙テープを電信網で遠隔地に電送し業務処理に役立てられるようになった。しかし手書き伝票をコンピュータやPCSが処理できる穿孔カードに変換するためにパンチャーと呼ばれる職種の作業を経なければならなかった。パンチャーは膨大な量の伝票をタイムリに穿孔カードに直す、それも間違いがあってはならずパンチされたものをもう一度ベリファイ(検孔機:穿孔機と形態は変わらないが一度空けられた孔をなぞるような機械)に通し同じ作業を繰り返すことにより、正確性を保った*11。

直接コンピュータに情報を入力することはできないかということが問題であった。情報が発生したときその場で直接入力できる媒体を作ればいいことは分かるが、そのような機械の開発は可能かという問題で色々苦労を重ね、色々な専用情報端末が開発された。手軽な専用端末から直接コンピュータに情報を送付できるようになったのは革新的なことであった。

1980年代になってパソコン(以下PC)が開発され、次第に性能は向上し価格は大幅に下がって1990年代にはどこでも誰でも使えるPCが実現した。もはやコンピュータは専門家のみが使える機械から子供さえ使える機械となった。

PCと専用端末の違いは入力する時点で対話をしながらのデータ入力可能か、軽量で簡単に持ち運び可能か、使用する際OSなどの立ち上げが不要かどうかであった。どちらも人間とコンピュータインタフェースの革命的要因であった。

将来はPCが専用端末並みのサイズ・簡便さで使えるようにもなるだろうが、PCはあくま

*11 パンチャーの穿孔作業では10000ストロークに1ストロークの間違いが起こることを前提としたので、同じ情報を別人が繰り返して作業することにより、間違いを1億ストロークに1回の割に抑えられる。

でも汎用であり専用端末の魅力がなくなることとは考えられない。すでにユビキタスコンピューティングが出現する世の中になっており、コンピュータの存在を意識しないところでコンピュータが動いているという世界になっている。その発展ぶりは想像を絶するような世界になった。しかし断言できることはここにも光と陰が存在するという事実である。これを無視しての発展は危険がありすぎると考えている。

5 今日と将来の展望

5.1 情報システムの安全性確保

実務の情報システムがコンピュータ化されるようになってから今日までつきまわっている大問題は安全性確保である。当初は発生データを如何に正確に情報システムの現場に持ち込むことができるかが重要な問題であった。企業にとって安全性確保の課題は重要データ漏洩保護の問題、企業内で動いているコンピュータがウイルスに犯されたりで企業の機能が働かなくなる問題である。PCS で事務処理が行われていた過去においても重要データ(伝票など)の紛失などの問題や誤処理の問題があった。それから後もプログラムのミスやデータの入力ミスは情報システムの信頼性に大きな影響を与えていた。

企業の機能停止や重要情報漏洩は企業存続に致命的な影響を与えるということで特筆したい。現に東証や大銀行システムダウンの問題などは社長の地位さえ脅かす問題になっている。

CIO^{*12}の任務が今日ほど重要になった時は過去にない話で、CEO^{*13}に次ぐ重要な地位であると認識されるようになった。事実インターネットを通じて誰でも簡単に企業の情報システムに侵入することが可能となり、外部から容易に破壊行為を行うことやデータを盗むことが現実の問題になっている。(この解説を書い

ている時にもニュースで報じられている)

またパソコンの普及は目覚ましく企業では従業員の殆どがPCを保有し、会社の重要な連絡手段のみならず、客先や提携先との連絡に使っており、PCなくして仕事ができないというのが実態である。所がPCは外部の敵(ハッカーなど)に対して大変弱くウイルスに侵されてパソコン自体を破壊されたりとか、重要なデータを簡単に盗まれたりとかに対する完璧な対策は見あたらないという問題を孕んでいる。

PCにはこの様に光と影があることを十分わきまえて使用しなければならない。

5.2 情報システムの専門家育成

情報システムやコンピュータを企業経営に役立てるシステムとして40年間いわゆる専門家達がたゆまぬ努力を重ねてきたが情報システム教育について過去の歴史を踏まえて検討してみたい。

1950年代：手探り教育時代：一部の大学ではコンピュータを専門に勉強し教えようとする先生方が出始めたが、企業においては殆ど僅かしか専門家と言える人はいない時代であった。また日本のコンピュータメカやベンダーも似た状態であった。筆者も試行錯誤をした時代であり、日本中の数少ない先駆者達はお互いに情報交換したり、会議を持ったり、米国の書物やメカのマニュアルを独学で勉強しお互いに発表し合う以外に方法はなかった。その意味で日本中がコンピュータ技術に対してオープンであったように思える。この時代は後輩達にゆっくり教える能力と時間がないので、後輩達も先輩を見習って独学して行かざるをえなかった。

1960～70年代：コンピュータ教育確立時代：コンピュータのハードウェアもソフトウェアも技術的に不備が多かったが、文字通り日進月歩で変わって行った。その技術変化に追いつき、次第に保守的な人間が多い会社の業務システムに風孔をあけるシステムが開発できるようになった。一方情報システム部門も技術者の層を厚くするため、大学やメカの力も借りながら後輩育成に力を入れるようになった。教育

*12 CIO (Chief Information Officer) 企業の情報および情報システムの統括責任者

*13 CEO (Chief Executive Officer) 企業の経営執行責任者

の機材やテキストも次第に整備されて行った。

コンピュータ利用が常識化し大学において既にある程度の知識を身につけられる現在とはまだ隔たりがあった。コンピュータを駆使できる専門家になるにはやはり歳月を必要とした。難しいのはコンピュータや情報システムの勉強だけに留まらず、企業に存在する主要業務がどのように行われているか実務の勉強とその本質の勉強にわたっていたことである。こうしないと所謂コンピュータ馬鹿になってしまう可能性もあった。

ソフトウェア/ハードウェアのコンピュータ技術や情報システムの必要性が増し多くの大学でもその分野の専門学科が設置されるようになり、学生・卒業生が増加するようになった。また社会に飛び込む学生の希望が逐次増加したこともあり、企業の情報システム部門、ベンダー、ソフトウェア会社の要員は急激に充実していった。その結果過去において政府や学会の委員会などに出席する顔ぶれが固定化していた状態がバラエティーに富むようになった。

1980～90年代：企業情報システムマンの戸惑い時代：PC が出現し様相が変わってきた。従来のコンピュータ利用の技術が PC では全く通じなくなったと感じたからである。つまり「OS (Operating System), ユーティリティーの上で COBOL や FORTRAN 言語を使って応用ソフトウェアを開発する」といった考え方は PC の上では皆無になり、WINDOWS や MAC-OS の上で動く汎用ソフトウェアが便利に使える環境下では自分でプログラム開発することは減少し、購入するのがあたりまえという時代になったからである (BASIC や JAVA で開発することは十分可能)。その結果企業の情報システム部門の専門家達は専門性を発揮する場が少なくなり、専門家集団不要という議論さえでてきた。この時点から情報システム教育はシステムの安全性やどんな事態にも対応可能なシステムの構築といった方向に転換して行く。

しかるに最近では多少様子が変わっている。先にも触れた東証の一連の問題は「情報システムに障害はつきもの」などという 30 年来ある実

態を未だに解決していない問題を晒しており、大変お粗末な見解と言える。システム管理とかシステム開発の甘さをマスコミに叩かれているのは恥と思わなければならない情報システム部門なのだが。

このように情報システム不備の問題はトップの責任となりその交代にさえなっている世の中に発展したことは感無量である。

～2010年：予想をすると、このままでは情報システム専門家が企業にごく少なくなっていくだろうと思われる。なぜなら企業の情報システムを担当する専門家が将来のハードウェア、ソフトウェアの技術発展を予想できないからである。企業の情報システム専門家は更に上の見地に立ち、自社の優位性を保つにはどんなシステムが必要かを研究することを望みたい。情報システム設計ができあがれば企業外の要員 (ハード、ソフト、システムのベンダー) を使いシステム構築することを勧めたい。その場合の問題は十分ハード・ソフト・システムの知識がなければ優れた情報システム設計は不可能ではないかということで、筆者もその点について頭を悩ませている。

企業外部で経営問題が取り上げられないことだけは確実だから、CIO の能力が問われることになる。また CIO だけで情報システムが決められないから、そこで問題が提起されると思っている。

5.3 企業における情報システムの考え方の変遷

企業情報システムの基本となる考え方はすべて米国から導入された、1960年代にはトータルシステム、1965年頃には MIS (Management Information System)、その後 TIS (統合情報システム)、最近では EIS (Enterprise Information System) という概念が導入された。新しもの好きな日本人 (特に知識人) はその言葉に飛びつき、新しい言葉に指向しなければ企業の情報システムではないという雰囲気を作り上げた。

ところで当時の実態はどうであったろうか、一般的にはコンピュータ利用やむなしという雰囲気にはなったといっても、コンピュータに

よる会社のシステム化に携わる人は、言葉は悪いが、特殊部落の人間と思われていた（多少僻みもある）。事実コンピュータやシステムを専門とする担当者は一般の人にとっては大変難しいコンピュータの動作方法とかプログラミングとかをこなさないと仕事にならないから、長い訓練期間を乗り越えた超専門家集団であった（今日の PC はだれにでも使えるコンピュータになっている点世界が変わったと言えよう、一方それまでの専門家集団は別の点で自分たちの存在価値を見出さなければならないのだが）。

当時専門家集団はやたら 3 文字英字で表現される言葉を使い（米国の影響もあるが）一般受けはしなかった（現在はもっと酷い 3 英文字どころか訳の分からないカナの略号も氾濫している）。言葉先行型ではあったが、実態を目標に可能な限り近づけようという努力はなされていた。確かに高価なコンピュータシステムを使って単なる業務計算だけで終わってしまっただけではもったいない。会社の経営に真に役立つものにするべきだという意見には賛成である。しかし残念ながら当時のコンピュータの能力は会社経営全体に役立つシステムを実行しうる能力は持ち合わせていなかったし、システムを担当している専門家も会社経営に役立つシステムにはどんなシステムがよいのかを理解していなかった。

本家本元の米国ではどうであったか。過去においては言葉先行型であり、実際コンピュータを使っている現場はごく普通の情報処理しか実施されていなかった。ただし、コンピュータを使わなければ業務処理は全くできないというのも事実であり、米国において一般従業員の業務処理能力はコンピュータを使ってやっとなり前のように思えた。一方日本では優れたシステムができあがっていると思えた。オンラインバンキングなどは代表的なものである。しかし今日では日本でも一般従業員の業務処理能力は低下していると思えるので（自分が老年になったせい）か）要注意である。

MIS は企業の中核となるすべての業務を対象としているのではなく、ある特定の業務のみ

を対象としていても構わない、それに対して 1975 年前後から流行した TIS（統合情報システム）によると企業経営の基幹となるすべてのシステムは 1 つの統合された関連あるシステムにまとめられていなければならないという規模の更に大きい考え方であった。その背後にはコンピュータの能力が大きくなったという実体がある。

MIS も TIS も企業におけるコンピュータ利用と情報システムの究極のターゲットと考えられたが、企業競争原理から言えば他社との競争に先んじる情報システムでなければならないとした考え方は出てこなかった。つまりトータルの情報システムより企業競争にうち勝つためのコンピュータ利用の方が経営に遙かに役に立つのである。それは情報システム確立と根本的な業務方法の改善を必要とした。言うに易く実行に困難であったがその試みに成功した会社が業界をリードするようになった。トヨタのカンバンシステムやヤマト運輸の宅急便システムなどがこれにあたる。これらは経営トップの強力な推進意欲が不可欠でその上現場システムの改善と情報システムが密接な関係を保たなければならないシステムである。

百人百通りの顧客の要望を聞いてタイムリに対応するシステムはシステムではない。顧客を呼び込めるシステムが企業の発展には不可欠だが、その開発は情報システム担当の考察だけでは無理で、トップ主導型の会社規模で考察し構築するシステムでなければならない。

6 むすび ——新しい情報システムとビジネスの創造——

この 50 年間コンピュータと情報システムは様変わりになった。「いつでもだれでも」コンピュータなどは当時誰も考えていなかったであろう。もうユビキタスコンピューティング時代に突入し、どこにでもコンピュータが使われている。自動車 1 台とっても中にコンピュータチップが幾つ挿入されていることか。それもそれぞれソフトウェアが入っていて、ハードウェアだけではないというのも驚きである。企

業情報システムも一握りの専門技術者だけが考えているものではなくなっている。

一般のユーザは自分でプログラムを開発するのではなく、ソフトウェア会社の提供ソフトウェアを使いインターネットを駆使している。その時代も近く飛び越えようとしていることを認識すべきで、これから産業経済の分野に飛び出す若者はもっと先を見ることが必要な時代になっている。

インターネットを駆使して新しいビジネスを創造している会社が伸びており、その創設者がテレビ会社の株式を取得して世間を騒がしたり、野球に手を出したりしているが、IT を駆使した企業情報システムの本来の姿の追求に努力して欲しい。インターネットを両刃の剣として健全なビジネスの創造をして欲しい。

コンピュータを活用した将来のビジネスは予測できないが、10 年先には新種のビジネスが経済界をリードすることは予想できる。しかし人間の社会は虚業だけで成り立っているものではない。情報がワールドワイドになっても日本人の衣食住はそんなに変わらないであろう。つまり実業は依然として存在するから製造業、農水産業に代表される 1 次 2 次産業において多少形態は変わるだろうが基本的に消滅する訳ではない。従ってそれらの分野の情報システムは本質的に変わらずに継続されると思いたいこの項の締めくくりをしたい。

参考文献

- [1] 日本能率協会：「日本の事務機械化史」，1989 年発刊。
- [2] Mauchly と Eckert, ペンシルバニア大学,
<http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwmconc.html>
- [3] ENIAC, ペンシルバニア大学,
<http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwm0-1.html>
- [4] IBM650, IBM archives,
http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/650/650_ph02.html
- [5] IBM7090, IBM archives,
http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_PP7090.html
- [6] 初期の東芝Rupo (ワープロ), 情報処理学会, コンピュータ博物館,
<http://www.ipsj.or.jp/katsudou/museum/computer/TSB-JW-R50F.html>

著者略歴

1958 年東京芝浦電気株式会社に入社，以来 15 年間社内事務機械化に取り組む，その後電算機事業部，1983 年青梅工場長（コンピュータ製造工場），1989 年経営情報システム部長，1992 年東芝情報システム社社長，1998 年相談役，2002 年同社退任。1999 年～2001 年経営情報学会会長。