

Discussion Paper Series

RIEB

Kobe University

DP2015-J12

コンピュータの発展と社会
-計算機の誕生と興隆-*

伊藤 宗彦
香坂 千佳子
渡辺 紗理奈

2015年11月25日

*この論文は神戸大学経済経営研究所のディスカッション・ペーパーの中の一つである。
本稿は未定稿のため、筆者の了解無しに引用することを差し控えられたい。



神戸大学 経済経営研究所

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1

コンピュータの発展と社会

-計算機の誕生と興隆-

神戸大学経済経営研究所

太古の昔より、人類と計算は切っても切れない関係があった。人類は天体を観測し、計算し、暦を作った。情報処理の誕生である。建築の世界でも、測量や構造計算は欠かせない。そして1888年頃、アメリカのハーマン・ホレリスが、パンチカードと、リレーを組み合わせた統計計算機、タビュレータを発明する。ホレリスは会社を興し、カードに穴を穿つ鑽孔機の改良や、情報内容に応じて回路の組み替えが行えるようタビュレータの改良を続けた。ホレリスが興した会社は、後に世界を代表する企業、インターナショナル・ビジネス・マシーン社、IBMである。このパンチカードシステムの経営的活用を日本で初めて推進したのが神戸大学、平井泰太郎教授であった。昭和16年、当時のIBM日本法人から、無償貸与の形で、神戸大学にパンチカードシステムを導入した。日本の大学でIBM製品が導入されたのは初めてであった。パンチカードシステムからコンピュータへというハードウェアの変遷によっても変わることはなく、むしろ、コンピュータの進化と共に重要性を増している。計算機の発展は社会と密着し、新たなサービスを生み出すエンジンとして機能してきた。本稿では、計算機の普及に大きく貢献したIBM社の歴史と日本の大学では初めてIBMの計算機を導入し、経営機械化という研究分野から、現在に通じる経営学という学問分野を切り開いた神戸大学の関係を振り返り、社会におけるコンピュータの役割の重要性を考える。

キーワード 経営機械化、パンチカード、IBM、経営学

1. はじめに

2014年3月11日、神戸大学経済経営研究所兼松記念館にある経営機械化展示室が「情報処理学会・分散コンピュータ博物館」に認定された。どのような経緯で、経済経営研究所にこのように貴重な計算機が保管されていたのであろうか。兼松記念館は、昭和9年の竣工以来、商業研究所、経営機械化研究所などが置かれ、日本の経済学、経営学の礎を築いてきた。その一角に、情報処理学会より分散コンピュータ博物館に認定された経営機械化展示室がある。展示されているのは、機械式計算機であるパンチカードシステムの関連機器である。特に着目される機器は二台並べて展示されているIBM製と鐘淵実業製の二機種であるが、外見はほとんど同じである(写真1参照)。これらの機械を導入したのは、神戸大学経済経営研究所の平井泰太郎教授である。平井教授は、日本で初めて経営学を学問として体系づけ、日本の経営学界に大きな足跡を残した。その功績は多岐に亘るが、太平洋戦争期からIBM製のパンチカードシステムを導入し、経営機械化という概念を確立させた。

写真 1. 鐘淵実業社製 穿孔機



経営機械化は、情報を整理統合して経営判断に活用するという情報工学の先駆けとなった。その歴史は 19 世紀に遡る。1835 年、アメリカの物理学者、ジョセフ・ヘンリーによるリレーの発明がきっかけとなった。その後、リレーは計算機に応用され、1888 年、アメリカのハーマン・ホレリスがパンチカードとリレーを組み合わせた統計計算機、タビュレータを発明した。この機械は 1890 年に行われたアメリカの国勢調査で活躍し、従来行われていた調査の集計が十分の一以下の時間でできることから、一気に普及した。国力や生産力を計る基礎情報として、大量のデータを扱うセンサスは欠かせないものとなり、ホレリスは会社を興し、カードに穴を穿つ鑽孔機の改良や、情報内容に応じて回路の組み替えが行えるようタビュレータの改良を続けた。ホレリスが興した会社は、後に世界を代表する企業、インターナショナル・ビジネス・マシーン社、IBM である。

このパンチカードシステムの経営的活用を日本で初めて推進したのが神戸大学、平井泰太郎教授であった。二度の欧米視察で、生産性向上に寄与する IBM 製品を目の当たりにしてきた平井教授は、昭和 16 年、当時の IBM 日本法人から、無償貸与の形で、神戸大学にパンチカードシステムを導入した。日本の大学で IBM 製品が導入されたのは初めてであった。その時に貸与した機械は、現在、日本 IBM 幕張事業所の 1 F ロビーに作表機として展示されている。経営機械化展示室には、さらに、IBM 製とそっくり同じ外観の鐘淵実業製の 2 台のカードソーターが残されている。なぜ、紡績会社が日本で初めての計算機を制作したのであろうか。紡績会社は大正時代より、自動織機に織り柄を指定する用途でパンチカードを使用しており、昭和 40 年頃まで活躍していた。これらの機械の由来が、最近、明らかにな

った。神戸大学経済経営研究所附属企業資料総合センターには、明治から昭和初期にかけて、国内企業売上高一位を誇った鐘紡の経営資料が残されている。平井教授が IBM 製品を導入した昭和 16 年の末、太平洋戦争が勃発し、IBM 製品輸入の途は途絶えた。当時、IBM 製品を最も待望していたのは軍部であった。多数の部品を扱う航空機製造工場の効率性向上にはパンチカードシステムが必要であった。そこで軍部はパンチカードシステムの国産化に乗り出した。技術協力を行ったのは東芝、神戸製鉄、そして鐘紡という、当時の日本を代表する企業であった。しかし、日本をリードする企業といえども、パンチカードシステムの設計をゼロから行っていたのでは間に合わない。そこで鐘紡は平井教授に請い、IBM 製品をコピーする形で設計を開始した。兼松記念館に残されている鐘紡製と IBM 製のパンチカードシステムの外観がほとんど同じであるのはこのためなのである。戦争という混乱期にもまれつつも、経営機械化という概念の定着に大きな役割を果たしたのがパンチカードシステムなのである。その後 IBM は、より高速な処理が行えるコンピュータへと軸足を移すが、パンチカードシステムは 70 年代まで広く使われ、オフィス・オートメーションの推進に大きく貢献した。神戸大学では、昭和 22 年、経営機械化研究所が設立され、それまで独自に研究されてきた生産性の向上や企業会計が計算機を用いた新たな学問で結ばれた。二年後の大学改組とともに経済経営研究所に改称され、日本の経営学は確かな一歩を歩み始めた。昭和 46 年には機械計算室が設置され、神戸大学の経営学研究を計算科学的な側面から支え続けている。

2. コンピュータの歴史

太古の昔より、人類と計算は切っても切れない関係があった。穀物を確実に収穫するには、いつ種をまくのか知る必要があり、そのために人類は天体を観測し、計算し、暦を作った。天体の動きを予測するためには、観測により情報を収集、整理し、その運行を計算により記述する必要がある。情報処理の誕生である。建築の世界でも、測量や構造計算は欠かせない。

写真 2. コンピュータ歴史博物館



測量や構造計算の必要性は計算原理の確立と精密化を促し、情報処理技術の基礎となっていた。アメリカ、シリコンバレーの中心地、マウンテンビュー市にコンピュータ歴史博物館がある(写真2参照)。ここには人類が携わったあらゆる計算機が集められている。この博物館の最初のコーナーに展示されているのはそろばんである。そろばんの起源は古く、紀元前にはメソポタミアで発明され、その後、シルクロードを伝って中国や日本にも伝搬したと伝えられる。商取引の発展と共に発明されたそろばんは、デジタル計算機の前駆けと見なすことができる。そろばんの発明後、16世紀の末、スコットランドのジョン・ネイピアが対数の概念を発見し、およそ20年をかけて対数表を作成した。対数の発見はその後、計算尺を生み出し、対数表を照合することで、べき乗や平方根なども求められる計算器として発展した。計算尺は優れた発明品であるが、数値の読み取りに誤差を生じる。このような欠点を克服するため、機械式計算機が発明された。初期の機械式計算機として有名なものに、パスカルが発明した「パスカリーズ」がある。この計算機は足し算と引き算しか行うことが出来なかったが、1000万桁という大きな数字を扱うことができた。その後、二進法の提唱者としても知られるゴットフリート・ライプニッツが段付き歯車を発明。これを利用した計算機は、改良を加えつつも、電卓が登場するまで使われ続けることになる。機械式計算機の集大成と言えるのが、1882年に、イギリスの数学者、チャールズ・バベッジが設計した階差、解析エンジンと呼ばれるバベッジ・エンジンである。バベッジ・エンジンは有限差分法という数学的な理論を用いるほか、条件分岐が可能なことやデータとプログラムが分かれている点など、現代的なコンピュータにも大きな影響を与えた。コンピュータとは何かを定義するのは難しく、さまざまな解釈が存在するが、バベッジ・エンジンは最初期の機械式コンピュータとも考えることができる(写真3参照)。バベッジ・エンジンは機械式計算機の集大成であるが、時代は、より高速に動作する「電気」を用いた計算機へとシフトしていく。バベッジ・エンジンまでの計算機は、歯車を用いた機械式で、二進法に応用するには不向きであった。

写真3. バベッジ・エンジン

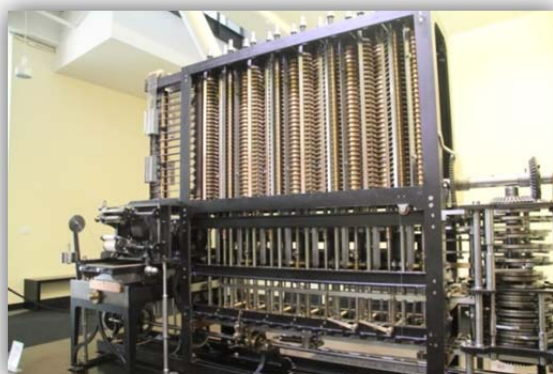


写真 4. ホレリスマシン



その一方で1835年、アメリカの物理学者、ジョセフ・ヘンリーがリレーを発明した。この発明は通信機を生み出すことになるが、現代で言うメモリとして扱うことで、計算機にも応用することが可能であった。そして1888年頃、アメリカのハーマン・ホレリスが、パンチカードと、リレーを巧みに組み合わせ合わせた統計計算機、タビュレータを発明する(写真4参照)。この機械は1890年に行われたアメリカの国勢調査で大活躍し、一気に普及することになった。ホレリスのパンチカードシステムは、カードの上から針を下し、穴が空いている場合はカードの下に満たされた水銀により通電することで、どこに穴が空けられているかを電氣的に検知する仕組みになっていた。この点について、コンピュータ歴史博物館の CHM 学芸員 Dag Spicer 氏に、ホレリスマシンの現代コンピュータ産業に対する貢献に関して、及び相違点についてコメントを得た：

ホレリスマシンは1799年にフランスのジャガードが発明したパンチカードを元としています。ホレリスはパンチカードの孔が情報として扱いうることに着目したのです。パンチカードは二十世紀のコンピュータのルーツといえます。現代のコンピュータとの違いは、ホレリスマシンは統計機ですが、現代のコンピュータはソフトウェアによる汎用性があることです。

1904年、イギリスのジョン・フレミングが真空管を発明した。これが現代的なコンピュータの基盤となった。コンピュータとは何かを定義するのは容易ではないが、タビュレータ、サーバのコレクションなど、ごく一般的に、電気回路を用いた汎用計算機と定義される。この定義に近い計算機として、リレーを用いたものが既に存在していたが、機械式であるため動作速度が遅いという欠点があった。真空管は電気回路であるため、高速に動作するという長所がある。例えば、黎明期のコンピュータとして有名なエニアック(ENIAC)は、同じ規模の機械式計算機に比べると、千倍程度早く計算することが可能だったとされている。1950年には世界初の商用コンピュータが登場し、その後も、真空管から半導体に置き換わることによる小型化や、磁気ディスクによる大量のデータ保存

など工学的な発展が積み重なり、コンピュータは急速な進化を果たした。その象徴とも言えるのが、1976年に稼働したスーパーコンピュータ、クレイ・ワンであろう。一秒間に1億6000万回もの実数計算を行う能力を有し、数学、物理学などの分野に大きなインパクトを与えた。真空管から半導体へ、そして大規模集積回路へと、ハードウェアの発展により、コンピュータはより小さく、より早く動作するようになった。これにより、IBM やアップルから個人で使うパソコンが販売され、誰もがコンピュータを利用する時代が拓かれることになった。

3. IBM のパンチカードシステム

当時、人口や国民所得など、国の動向を計るため大量のデータを迅速に処理する必要性が高まっていた。高まる需要に応えるため、ホレリスは会社を興し、カードに穴をあける穿孔機の改良や、情報内容に応じて回路の組み替えが行えるよう、タビュレータの改善に勤しんだ。ホレリスが興した会社は、後に世界を代表する企業、インターナショナル・ビジネス・マシーンス社、IBM である。IBM 製のパンチカードシステムは大成功を収め、これに倣う企業も登場し、その用途も統計処理から仕入れ管理、販売管理へと広まっていった。例えば、売上情報をパンチカードで管理すれば、製造ロスを極力抑えた生産計画を練ることができる。現在でいえば POS システムに相当するものが、パンチカードシステムにより実現していた。オフィス・オートメーションの始まりである。このパンチカードシステムの経営的活用を日本で初めて推進したのが平井泰太郎教授であった。二度の欧米視察で、生産性向上に寄与する IBM 製品を目の当たりにしてきた平井教授は、旅先からもその重要性を説き続け、昭和 16 年、当時の IBM 日本法人から神戸大学への無償貸与が実現した。日本の大学で IBM 製品が導入されたのは、これが初めてのことだった。日本 IBM 幕張事業所の1Fロビーに神戸大学から返却された計算機が展示されている(写真 5 参照)。展示されている計算機について詳しい日本大学商学部宇田准教授は解説を加えている：

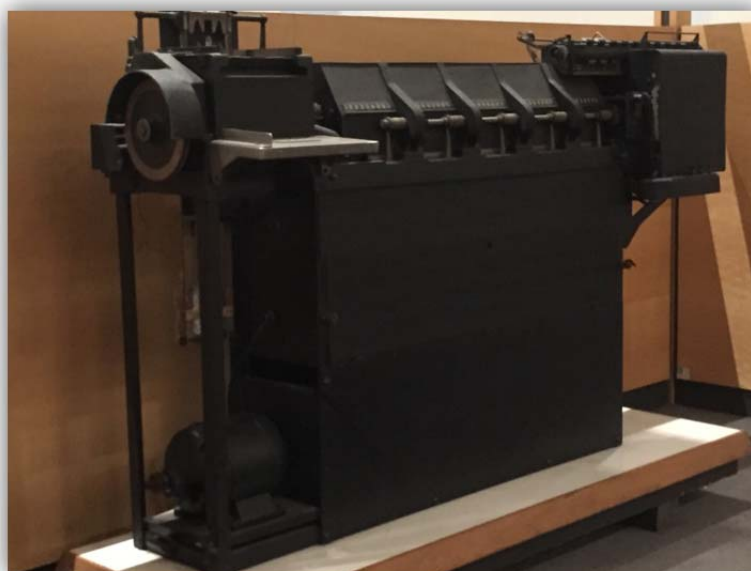
このスリーエム型の統計機(写真 2、参照)というのはいわゆるパンチカードの一番末尾に当たるもので、最初は穿孔機というものでカードに穴をあけるのですけれども、その後その穴をあけたカードをいわゆるソーティングして、分類して、必要なデータを取り出して、最終的にはここに掛けて作表というか、データが表になって出てくる、そういう機械なのですけれども、1941年にこの機械が日本にやってきたときはまだ日米で戦争の足音もまだ遠い時期でした。その後、戦時下になって、いわゆる IBM の全ての機械が敵国資産ということで凍結されていきます。特に一番問題だったのはこういう事務機械を海外から輸入していたのですが、そういうものが全部入ってこなくなって、日本もこういう機械というのは戦争の末期になると産業合理化のためにはすごく重要で、そういうものが必要なので、輸入できなければ国産化しようということで日本だと鐘淵紡績とか、神戸製鋼とか、東芝とか、そういうところが国から委託を受けてこういう機械を国産化していくことになります。基本的には IBM 様の機械をなるべく

まねてというか、そっくりそれを復元するというのがメインなのですが、その中でたまたま神戸大学の経済経営研究所に分類機というのが残っていました。それはまさにこれとセットで輸入されてきたゼロハチゼロ型という分類機をそっくりそのままコピーしたものです。それも戦時中に特別な事情の中でコピーしたもので、戦後はまた IBM からの輸入が復活するわけで、そういう意味では戦時下の本当に2年、3年の間だけにつくられた貴重なもので、そういうものが神戸大学の経済経営研究所に分類機として1台ある。その兄弟機というか、その分類機をまねたもとの IBM の機械がゼロハチゼロというものも神戸大学にありまして、その最後の作表をするこのマシンが IBM の幕張事業所にあるという意味では神戸大学と IBM のつながりというのはすごく深いものがあるって、日本の情報化の源流を培ってきたというか支えた貴重なマシンであるという意味では、末永く保存しておくべきものだと思います。

4. パンチカードシステムの国産化

神戸大学に残されているのは当時貸与された IBM 製カードソーターの同系統の機種である。では、もう一台の、鐘淵実業製のカードソーターには、どのような由来があるのだろうか。神戸大学経済経営研究所附属、企業資料総合センターに、明治から昭和初期にかけ、国内企業の中で、売上高一位を誇った、鐘淵紡績の貴重な経営資料がある。このコレクションの中から、関連会社であった鐘淵実業の資料が発見された。タビュレータが自動織機にヒントを得ていたように、紡績会社は古くからパンチカードを活用してきた。鐘淵紡績でも、大正時代から自動織機に織り柄を指定する用途でパンチカードを使用しており、穿孔機に近い機構は昭和 40 年代まで活躍していた。

写真5. IBM 社製スリーエム型統計機（日本 IBM 幕張事業所の1Fロビーに展示）



平井教授が IBM 製品を導入した昭和 16 年の末、太平洋戦争が勃発し、IBM 製品輸入の途は途絶えた。当時、IBM 製品を最も待望していたのは、皮肉なことに軍部そのものであった。特に、多数の部品を扱う航空機製造工場の効率性向上にはパンチカードシステムに勝るものが無かった。そこで軍部はパンチカードシステムの国産化に乗り出した。技術協力を行ったのは東芝、神戸製鋼、そして鐘淵紡績という、当時の日本を代表する企業であった。しかし、如何に当時の日本をリードする企業といえども、パンチカードシステムの設計をゼロから行っていたのでは間に合わない。そこで鐘淵紡績は平井教授に請い、IBM 製品を模倣する形で製造を開始する。当時の国産パンチカードシステム関連機器の外観が、IBM 製品に近いのは、このためなのである。軍部もまた、生産工場に平井教授を招いての講演会を幾度となく主催し、その導入を促進した。昭和 20 年、敗戦を迎え、復興の槌音を促すには、企業経営にも革新が必要であった。平井教授、そしてその門下生である米花稔教授は、民間企業にも経営の機械化を広めるべく、奔走した。戦争という混乱期にもまれつつも、経営機械化という概念の定着に大きな役割を果たしたパンチカードシステム。その後 IBM は、より高速な処理が行えるコンピュータへと軸足を移すが、パンチカードシステムは 70 年代まで広く使われ、オフィス・オートメーションの推進に大きく貢献することになった。この時代の状況を知る、日本 IBM の OB でいらっしゃる鈴木さんによれば：

日本 IBM の前身は日本ワットソン会計機械っていう会社で、それは昭和 12 年に創立されました。戦時中でしたが、パンチカードシステムを主に扱っておりました。それが戦後、昭和 24 年に日本 IBM 株式会社として、米国 IBM の 100% 子会社として発足したと。当時の業務というのはやはり統計機械だったんですが、その直前に IBM がアメリカでコンピュータを開発し、広めておりましたので、したがって、そういう業務を始めたということでございます。大田区の糀谷という所があるんですが、羽田の近くですね、そこに工場があって、糀谷工場、そこで会計機あるいは初期のコンピュータの日本における補修ですね、修理をやっていたということでございます。それで 1960 年代の初めだったと思いますが、これも同じ大田区の千鳥町ですね、千鳥町に工場ができて、千鳥町工場ができて、そこは 1403 であるとか、そのあたりの同じように修理、それから一部生産をやっておりました。1967 年だったと思うんですが、神奈川県藤沢市に藤沢工場を創立して、そこで初めて本格的なコンピュータの生産に乗り出したということでございます。そこで使われる部品ですね、カード基盤などなんですが、それについては全て輸入で作っていたんですけども、そこまで日本で作れないかっていう話があって、1971 年に滋賀県の野洲ですね、今は野洲市、当時は野洲町でしたが、そこに工場を作りまして、そこは最初はカード基盤の製造をしていて、そこで作ったカード基盤を藤沢工場にコンピュータとして出荷していたということです。一番最初に出荷したのはシステム 370 だったと思いますね。藤沢工場の最初の製品はシステム 360 の 80 じゃなかったかと思います。これは私の入社以前ですので、うろ覚えですけども。その後、野洲工場でもコンピュータを作るようになって、野洲工場で作った最初の機械っていう

のがシステム 370 の 1 を、115、125 じゃなかったかしら。その後、野洲工場で本格的に大型コンピュータを作るようになったということで。ご存じの方も多いと思いますけれども、3033 って呼んでるんですけどね、当時フィーチャーシステムって呼ばれていたマシンです。1979 年か 1980 年だったかしらね。

このような背景で神戸大学に導入された IBM 社製計算機に詳しい計算科学センター小柳教授によると：

記録によりますと、平井先生は近く関西の経済界に色々呼びかけまして、これからの経営は、今言うオフィス・オートメーションですか、そういうことをしなきゃダメだと。アメリカではすでに銀行でも電子的に仕事をしていて、日本みたいに帳簿を大福帳でやっていたのではとても敵わないと。これは、平井先生、こう書いていますけれども、「あたかも竹槍で B29 に立ち向かうようだ」なんていうことを仰っていますね。ところが、当時の記録を読みますと、どうもあんまりビジネス界は反応が鈍かったと。やっぱり機械より人間のほうが正確だとか、人間のほうが安いとかですね、何かそういうようなことを言って普及しなかったようですが。記録によりますと、海軍がこの機械に大変目を付けられたということがございます。私もよくわかりませんが、軍隊というのはビジネス以上に多量の設備だとか備品だとか、そういうものを使うことになっていますので、そういうものの整理だの管理などには、人手、帳簿だけでは済まないということで、この機械を使い始めたら大変良いということで、随分この機械に魅入られたようですね。ところが、いざ本格的に使おうという時にはもう戦争が始まってまして、アメリカからも、もう 2 台目を輸入するわけにはいかないということで、記録によりますと、鐘実産業ですか、鐘紡系の会社にこれのコピーを作れということで作らせたようでございます。ここの展示室には元の IBM の分類機と、それから鐘実製の分類機とが並んでいると。大変魅力的でございまして。当時の日本の機械技術の高さを物語っているんじゃないかと思います。

平井教授が設立した経営機械化研究所は経済研究所に統合され、その後、昭和 24 年、経済経営研究所に改称される。それまで、独自に探求されてきた生産性の向上や企業会計が、計算機を用いた科学で結ばれ、日本の経営学は、確かな一步を踏みしめる。昭和 46 年には機械計算室が設置され、神戸大学の経営学研究を計算科学的な側面から支え続けている。

5. IBM の台頭

IBM といえばコンピュータというイメージが強いが、その創立期にはミートスライサーを製造していたという歴史がある。IBM 百年の歴史を振り返れば、IBM が興してきたイノベーションは、ハードウェアからソフトウェア、そしてサービスへとシフトしていることが判る(図 1 参照)。実際、IBM 社の売り上げ構成は、現在ではソフトウェアやサービスが大半を占め、ハードウェアは 1 パーセント

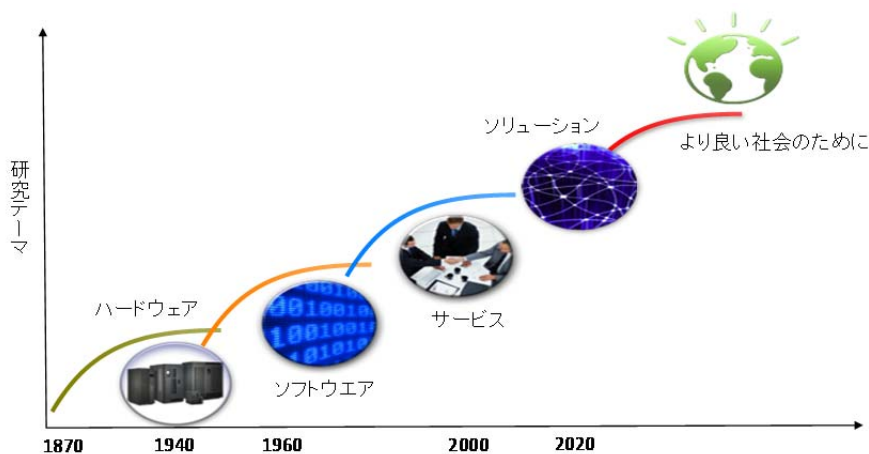
に満たない。サービスの内容も、ハードウェアのメンテナンスなどに留まらず、ビジネス・プロセスの外注やソリューションといったサービスへとシフトしている。こういった変遷は今でこそ世界中のIT企業で見受けられるが、IBMがその先駆けであった。製造業のサービス化といっても、具体的な姿は分かりづらい。IBMはサービス化を進めた企業としてよく知られている。特にIBMはサービスによる顧客価値創造を目指し、実際にハードウェアであるコンピュータの販売から、サービスによる売上げを実現した。IBMはどのようにサービスをビジネスとして捉えたのであろうか。本章では、IBMによるサービス、特に、データを媒体としたさまざまな高付加価値サービスをどのように実施したのかについてその歴史を振り返ってみよう。

IBMは1911年にアメリカで創業された、売上げが\$100billionを超える巨大企業である。1920年ごろには、肉のスライサー、時計、キーパンチなど、機械製品を作っていた。IBMは1945年、コロンビア大学と初めてコンピュータに関する共同研究を行った。この時に設立したのが、Watson Scientific Computing Centerであり、白いシャツに黒いタイをしたIBMの社員が大学で学生を指導した。その時に講義科目として選ばれたのはデジタル理論であり、その後、10-20年後に、大学では、修士課程の学生にコンピュータ・サイエンスを教えるようになった。昔は、コンピュータ(Computer)というのは、一日中座って計算をする、通常、女性を指す言葉であった。IBMがシリコンバレーに進出したのは、パンチカードシステムの生産拠点を築いた1940年代にまで遡る。1945年、その年はコンピュータにとって、信頼性という言葉について初めて意識させられた年であった。当時、計算機には多くの真空管やリレーが使用されていたが、壊れるたびに修理が必要であり、修理が終わるまで肝心の計算ができなかった。また、蛾や虫によって回路がショートすることも頻発していた。1947-1948年にかけて、トランジスタが発明された。しかし、実際には、一つのトランジスタは、on-off、一つのスイッチングしかできないため、実用レベルには達していなかった。1950年には、コンピュータを学ぶ学生への教育プログラムを開発し、ハード・ディスク・ドライブの概念を考え出した。情報技術産業の始まりであった。IBMの製品は、その後も徐々に大型化、複雑化していった。1959年、一つの基盤上に複数のトランジスタを乗せる、ICというイノベーションが起こり、1970年代のマイクロプロセッサの誕生につながった。こうして電子計算機としての骨格が出来上がった。今日、ムーアの法則にしたがって、何億、何兆というトランジスタが構成された非常に洗練された計算機である。今日では、プロセッサを複数乗せたマルチコンピューティングが普及している。この頃はまだトランジスタは発明されていなかった。1980年代半ばに製造拠点を整理し、リレーショナル・データベースの研究拠点として、シリコンバレーの南東の丘陵地帯にアルマデン研究所が設立された。その後、コンピュータ・ビジネスは複雑化し、ハードウェア、ソフトウェア、周辺機器など全てを、一つの会社で完結することはできなくなった。こうしたビジネス環境の下では、技術を正しく使うようにアドバイスするサービスが必要となる。そのために、2000年ごろには、売上げの約半分はサービス・ビジネス、たとえば、技術のアウトソース化、顧

客への技術サポート、コールセンタービジネスなど、非製造によるものとなっていた。さらには、顧客がよりイノベーティブなビジネスを構築できるよう技術指導を行う、コンサルティング・ビジネスの比率が高まった。一方、ハードウェア、ソフトウェア、半導体などの基幹ビジネスは、約 50%の売り上げとはいえ、依然、競争力を有している。以上、IBM が 103 年の間に行ってきた歴史を述べた。その間、IBM は、初期のシンプルな機械式のコンピュータからより複雑な近代のコンピュータ、さらには、こうしたコンピュータを使用するに際して必要なソリューション・ビジネス³に至るまで世界をリードしてきた。顧客にコンピュータを売り、顧客がそれを自ら運用する、これはサービスではなく単なる物販である。顧客が IBM に望むのは、コンピュータの使い方が顧客より上手いので、サービスとして運用まで行なってもらうことである。つまり、IBM は、コンピュータ本体を納入するだけではなく、顧客のもとでオペレーションまで行なっている。こうしたやり方を IBM はアウトソーシング・サービス、あるいは IT アウトソーシングと呼び、IBM の一つのサービス形態としている。

日本国内においても、IBM 東京、豊洲の IBM リサーチセンターにおいて、サービスの研究が進められている。世界に 12 カ所設けられた IBM の研究ネットワークの一翼である。IBM の研究・開発のマネジメントは、最先端のコンピュータ科学で何が出来るのかをテーマとした社内コンペを毎年、開催し、その成果を社会にどう還元するかを公表し研究テーマとしている非常にユニークなものである。例えば、大量のデータを高速処理することで実現できることの一つに人工知能が挙げられる。介護コンピュータの場合、患者の顔色を読み取り、その日の体調に合わせた料理を提供することも可能である。その日の気温や湿度と言った、目的とは関連しないようなものも含め、データは多いほど、その精度は向上する。マーケティングの分野では既に、人工知能を用いたビッグ・データの活用が始まっている。たとえば、購買行動から、顧客の嗜好に沿った関連商品を提示するリコメンデーションを挙げる事が出来る。

図 1. コンピュータ産業のパラダイムの変遷



6. コンピュータと社会

計算科学。それは常に時代の先端で、まだ見ぬ明日を予測し、安定した社会、言い換えれば、よりよい明日の姿を描き続けてきた。では、コンピュータが高度に発展した現代では、計算科学はどのような領域を切り拓こうとしているのだろうか。ポートアイランドに位置する、神戸大学統合研究拠点、計算科学教育センター。ここには、2011年と2012年に世界最速を誇ったスーパーコンピュータ「京」と同じアーキテクチャのユニットが設置され、最新の計算科学の、研究と教育が進められている。計算科学とは、情報をコンピュータで扱うための研究分野を指すが、その応用範囲は自然科学から社会科学まで極めて幅広い。

今後、社会に必要な、コンピュータの働きに、ビッグ・データの解析がある。ビッグ・データの活用で実現すると期待されている分野は、新しい薬の開発から災害被害の軽減まで、実に幅広い。今まで世になかったもの、実現できなかったことが提供される日もそう遠くは無いだろう。経営機械化とは、経営工学、経営情報学の先駆けであり、当時最先端の情報処理システムであったパンチカードシステムを用いた科学的経営手法として企図された。

その概念は、パンチカードシステムからコンピュータへというハードウェアの変遷によっても変わることはなく、むしろ、コンピュータの進化と共に重要性を増している。紐解けば古代のそろばんの発明から、計算機の発展は社会と密着し、新たなサービスを生み出すエンジンとして機能してきた。特に、パンチカードシステムの誕生は、情報処理の科学的な発展を生み出し、膨大なデータから意味ある情報を拾い上げるという、今で言うデータマイニングに通じる、計算機の新しい活用法を開拓したと見なせる。スーパーコンピュータの仕組みはパソコンと同じだが、大規模でもあり利用技術が肝要である。また、特殊な技術を持つ人材の育成が必要である。昔より早くなったがまだ足りない。あらゆる情報がネットワーク上を行き来し、時間や距離の概念すら変容しつつある現代社会に、どのようなイノベーションを興すのか。明日の社会を科学で描くという計算機の役割、そして経営機械化という概念の重要性は今、新たな地平を拓こうとしている。

脚注:

i Blaise Pascal (1623 - 1662 年) は、フランスの哲学者、自然哲学者、思想家、数学者である。天才で、その才能は多分野に及んだ。現在残っている最古の機械式計算機は、1643年にパスカルが作ったパスカリーヌである。パスカリーヌは歯車を回して加減算を行うことができた。

ii ソリューション・ビジネスとは、特に、IT 関連技術によるビジネスやシステム構築のノウハウをすべて提供するビジネス形態を指す。コンサルティングとは異なり、問題点の解決策を提案して実現まで、全ての段階までをサポートするビジネスのことである。