

## IBM 社の組織変革（5）

坂 本 和 一

### も く じ

- 1 課 題
- 2 IBM社の発展過程概観……以上，第31巻第4号
- 3 現在IBM社の事業構造と組織構造
  - 〔1〕 現在IBM社の事業構造
  - 〔2〕 現在IBM社の組織構造……以上，第31巻第5・6号
- 4 1950年代IBM社の組織変革
  - 〔1〕 1950年代における事業構造の変化
  - 〔2〕 1950年代における組織構造の変革……以上，第32巻第2号
- 5 1965年代中葉IBM社の組織変革
  - 〔1〕 1960年代前半・中葉における事業構造の変化
    - (1) 「第2世代」への移行とIBM社をめぐる競争状況
      - ① トランジスタの開発
      - ② 「第2世代」コンピュータとIBM社
      - ③ 「第2世代」の市場構造……以上，第32巻第4号
    - (2) 「第3世代」への移行とIBM社をめぐる競争状況
      - ① 集積回路の開発
      - ② IBMシステム360の導入と「第3世代」への移行
      - ③ システム360の開発過程(1)
      - ④ システム360の開発過程(2)
      - ⑤ システム360の展開
      - ⑥ 「第3世代」の市場構造……以上，本号
    - (3) 1960年代中葉IBM社の事業構造
  - 〔2〕 1960年代中葉における組織構造の変革
- 6 1972～75年の組織変革
- 7 1981～82年の組織変革

## （2） 「第3世代」への移行とIBM社をめぐる競争状況

### ① 集積回路（Integrated Circuit: IC）の開発

すでにのべたように、コンピュータの歴史は、さらに1960年代半ばになると、その論理素子としてこんどはそれまでのトランジスタにかわって集積回路が使用されるようになり、いわゆる「第3世代」に移行していくことになった。

ここでも、このコンピュータそのものの新しい「世代」の展開を説明するに先立って、まずそのような「世代」交替をすすめた集積回路の開発についてかんたんにみておく。

集積回路とは、いうまでもなく、電子回路を組むに際して必要な種々の素子、すなわちトランジスタをはじめ、ダイオード、コンデンサ、抵抗などの素子および配線を数ミリ角の基板（普通、シリコン基板）の上に埋め込んだ回路部品である。

すでに(1)でみたように、電子回路における能動素子、すなわち増幅デバイスとして、真空管にかわって固体素子、トランジスタが一般的に使用されるようになってくるのは1950年代半ば以降のことであったが、このような固体素子としてのトランジスタの技術的な発展が進むにしたがって、さらにこのようなトランジスタおよびその他の回路構成素子を1つの固体の上に集合して一体化した部品にしようとする動きは、電子回路そのものの発展が求める省エネルギー化、小型化、そして技術的信頼性の高度化といった要請から、自ずから出てくる方向であった。

このような集積回路についての概念は、すでに、トランジスタが誕生して間もない1952年に、イギリス王立レーダ研究所（Royal Radar Establishment）のダマー（Dummer, G.W.A.）によって提起されていた。かれは、同年、ワシントンで行われた電気部品会議（Electric Components Conference: ECC）で、レーダ部品の信頼性についての論文を報告したが、その中で、つぎのようにのべて、のちの集積回路の可能性を予言した。――

「トランジスタやその他一般の半導体デバイスの出現により、今や配線用ワイヤを

使わないで固体ブロック内に形成された電子装置を頭に描くことができる。このブロックは、絶縁体、導体、整流器、増幅器などの層からなる。その電気的な機能は、各層から接続用の領域を直接引き出して各々接続することによりなされる。」(城阪俊吉『エレクトロニクスを中心とした年代別科学技術史』208ページ、『日経エレクトロニクス・ブックス——エレクトロニクス50年史と21世紀への展望』231ページ。)

しかし、この当時には、まだ技術的な制約から、この着想は実現されえなかった。

その後、とりわけ軍事的な方面から電子回路の電子部品の超小型化、信頼性の高度化への要請が高まってくることになり、そのためのさまざまな研究が軍関係の研究所やその委託を受けた企業ですすめられた。

そのような状況の中で、1958年末、当時シリコン・トランジスタ市場をほぼ独占していたテキサス・インスツルメンツ社、通称T I社 (Texas Instruments, Inc.) の若い技術者キルビー (Kilby, J.S.) がシリコンの結晶基板の上に何回かの不純物拡散処理を行うことによって、同じプロセスでトランジスタ、ダイオード、コンデンサ、抵抗、配線などを形成することに成功した。

キルビーは、大学卒業後、1947年ラジオの大手部品メーカーであったグローブ・ユニオン社 (Globe Union Corporation) のセントララボ部門 (Centralab Division) でエレクトロニクス研究の経歴を開始した。1952年、かれはベル研究所のトランジスタ・セミナーにグローブ・ユニオン社を代表して同僚と参加したが、それ以降トランジスタ研究に強い興味をもつことになった。しかし、この研究に必要な資金の点で同社に見切りをつけ、1958年5月、新たにT I社に入社した。

T I社に入社した年の夏、キルビーは、電子回路全体を1個の半導体(シリコン基板)の上でつくり上げる集積回路のアイデアを考えついた。かれはT I社に入る前のグローブ・ユニオン社セントララボ部門で担当していた小型補聴器の開発の経験から、半導体材料でトランジスタ、コンデンサ、抵抗などを容易に製造できることを知っていた。問題は、そのような個々の素子を1個のシリコン基板の上に形成できるかどうかであった。

キルビーは、1958年9月にまず回路作成に手づくりを加えながらも、とにか

くすべての回路がシリコンで構成された位相差発振器をつくることに成功した。そしてさらに同年12月には、TI社がそれまでに獲得していたフォトエッチング技術を使って1枚のシリコンの上に必要な回路素子を同時に作成することに成功した。こうして成功した「固体回路 (Solid-State Circuit)」, すなわち集積回路は、1959年2月、キルビーの名で特許申請され（1964年に認可）、また3月には当時のラジオ技術者協会 (The Institute of Radio Engineers: IRE), のちの電気・電子技術者協会 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) のショウに展示され、反響を呼んだ。

しかし、キルビーの開発した集積回路は、素子間の相互干渉が強かったこと、素子間の接続を金の細線による外部配線によっていたこと、などのために生産性と信頼性に難問をかかえていた。

このようなTI社キルビーの集積回路の問題点を解決し、集積回路に信頼性と量産化への道を開いたのは、1957年に発足したばかりのフェアチャイルド・セミコンダクタ社 (Fairchild Semiconductor, Inc. Fairchild Camera and Instrument Corporation の子会社として出発) の研究開発部長ノイス (Noyce, R. W.) であった。1959年はじめのことであった。

ノイスは、すでに前年の1958年、同じフェアチャイルド・セミコンダクタ社のホールニ (Hoerni, J. A.) が開発していたシリコン・プレーナ・トランジスタの技術 (Planer Process) を用いて、信頼性の高い集積回路の量産技術の基礎を確立した。

1958年ホールニによって開発されたシリコン・プレーナ・トランジスタの技術というのは、シリコン基板をコレクタとし、これを熱酸化して表面に酸化層 ( $\text{SiO}_2$  層) をつくり、これを拡散マスクとして用いる技術であり、この酸化層にフォトエッチング法によって窓孔をあけ、この窓孔から拡散を行い、1工程の拡散が終るごとに、ふたたびシリコン表面に酸化層を形成させるプロセスである。こうして、ベース層、エミッタ層と、必要回数順次上面から選択拡散を繰り返していくことによってトランジスタが構成されることになるわけである。これは半導体史上、画期的な技術であって、これによってトランジスタの

量産技術が確立することになった。

ノイスは、この技術をさらに集積回路技術に応用した。かれは、このプレーナ・トランジスタ技術を使ってシリコン基板上にそれぞれ独立した素子を多数配置し(各素子間の独立化は、pn 接合分離、絶縁分離などによる)、さらにこれらの素子間の必要箇所を絶縁層を介して配線接続する技術を確立したわけである。これによって、電子回路の信頼性を高めるためのもっとも大きな問題点であった外部配線が不要化されることになり、あわせて集積回路の量産化への道が開かれることになった。<sup>9)</sup>

こうして、1958～59年にキルビーとノイスによって開発された集積回路は、以後早速に工業化がすすみ、1950年代においてトランジスタが真空管にとってかわったと同じように、1960年代になるとこんどは集積回路が単体としてのトランジスタにとってかわることになった。いわゆる「集積回路の時代」が到来することになったわけである。

このような電子回路デバイスの新たな「世代」交替、コンピュータにとっての論理素子の「世代」交替の経過をアメリカの場合について数量的にみまると、先に掲げた表29に示されているとおりでである。

表に示されているように、トランジスタおよびその他の半導体デバイスの生産は1960年代半ばになると成長が鈍化してくることになるが、他方このころから集積回路の生産が急ピッチで成長したことになる。ここには、上へのべたような電子回路デバイスの「世代」交替の様子が端的に示されている。

9) 以上、集積回路の開発過程については、菊池誠『半導体』V章、関英男『電気の歴史』128～132ページ、城阪俊吉『エレクトロニクスを中心とした年代別科学技術史』208～211ページ、『日経エレクトロニクス・ブックス——エレクトロニクス50年史と21世紀への展望』第5章、『ニュートン』第1巻第2号、40～47ページ、などを参照。

## ② IBMシステム360の導入と「第3世代」への移行

以上のようにして、単体としてのトランジスタにかわって新たに登場してきた集積回路は、1960年代に入って、とりわけその半ば以降、かつてトランジスタがそうであったと同じように、こんどはトランジスタにかわってさまざまな

電子機器に導入されていくことになったが、それがコンピュータの新しい論理素子として使用されるようになり、「第3世代」のコンピュータが登場することになるのは、1965年のことであった。1965年5月から8月にかけてIBM社は、それまでの製品体系を一新するIBMシステム360(360シリーズ)を世に出し始めたが、これが史上最初の集積回路を採用したコンピュータとなった(ただし、ここで使用された集積回路は今日のようなモノリシック集積回路 monolithic circuitry ではなく、混成すなわちハイブリッド集積回路 hybrid circuitry であったが、この点についてはあとで言及する)。これまでみてきたように、IBM社は結果的には「第1世代」、「第2世代」いずれにおいてもシェア70%という圧倒的な市場支配を確立してきたが、それらの各「世代」コンピュータのパイオニア機種<sup>10)</sup>の導入に際しては、いずれもレミントン・ランド社ないしスペリー・ランド社の後塵を拝してきた。しかし、こうして「第3世代」の開始に至って、はじめてIBM社はそのパイオニア機種<sup>10)</sup>の導入においても主導権を握ることになったわけである。

この、「第3世代」を拓くことになったシステム360は、発表をはさむ前後4年間に、開発費、生産準備費、レンタル資金、販売費などをあわせて50億ドル(当時の邦貨で1兆8,000億円)を要した超弩級の製品計画であった(開発費だけで5億ドルを要したといわれている)。第2次大戦中に原子爆弾をつくり出したかのマンハッタン計画(The Manhattan Project)でもアメリカ政府が投入した費用は20億ドルであったから、それはこれを上回る規模のものであり(その間のインフレを考慮しても十分上回ると考えられる)、またそれは当時アメリカ政府がすすめていた宇宙開発計画の1年間の総投資額に匹敵するものであった。したがって、それは民間企業の製品計画としては空前のものであり、もし失敗すればIBM社を破綻に追い込みかねない、社運をかけた巨大プロジェクトであった。<sup>10)</sup>

このような巨額の資金を投入したシステム360は、1964年4月発表され、1965年5月より出荷が開始されたが、それはそのような巨大投資にふさわしく、論理素子を担う電子回路デバイスの新展開のみにとどまらない、画期的な内容

をもつものであった。1964年、その発表に際して、当時の会長ワトソン2世は、「IBMシステム360は従来のデータ・プロセスの概念に画期的な新次元をひらく、IBM50年の歴史において最も重要な新製品の発表である<sup>11)</sup>」と表明したが、結果としてみても、それは文字どおりそのような意義をもつものであった。

システム360がもっていた画期的内容は、要約すれば、つぎのようなものであった。

まず第1は、それが「第3世代」を拓くものであったということからあきらかなように、論理素子として集積回路を導入していたということである。ただ、この点で注目されるのは、のちにものべるように技術上の理由から供給体制が間にあわなくなることを懸念して、集積回路の今日の一般的なタイプであるモノリシック集積回路を使用せず、トランジスタからそれへの過渡形態であるハイブリット集積回路を使用するにとどまっていた<sup>12)</sup>ということである。しかし、モノリシック集積回路の導入は必然の発展方向であり、まもなくRCA社が完全なモノリシック集積回路採用のコンピュータSpectra 70シリーズを発表(1964年11月)するに及び、IBM社もモノリシック集積回路への移行を考えざるをえなくなるのであるが、実際にそれが実現されるのは、1969年に出されるシステム360モデル85や25においてであった。

システム360の画期性の第2は、それがコンピュータ事業にはじめて単一製品ライン概念(Single Product Line Concept)を導入したということである。先に掲げた図1(本稿(1)、本誌、第31巻第4号、82~83ページ)をみるとわかるように、IBM社は1953年の701の導入以降、1960年代前半までに超大型、大型から小型までのそれぞれのクラスに独自の銘柄の機種を導入し、幅広い製品構成をもつようになっていたが、それらはそれぞれ独立性の強い別々の技術グループによって開発された個性的な製品であり、したがってシステム360導入までのIBM社の製品構成は、そのようなバラバラに導入された、相互に互換性をもたない多様な機種のをせ集めであった。これに対して、システム360は、このようなよせ集め的なそれまでの製品構成を統一的な製品構想の下で再編成し、単一の製品ラインの下で各レベルの機種(それらは360シリーズ・モデル30、40な

どのように呼ばれている)を設定していこうとするものであった。このような単一製品ラインないしシリーズという製品構成についての考え方は、現在ではIBM社のみではなくコンピュータ事業に普通のことになっているが、システム360の導入はこのような概念の登場を意味するものであった。ここにシステム360の第2の画期的な意義があったということである。

第3の、システム360の画期性は、第2の点のもっとも重要な内容にかかわることであるが、シリーズを構成する機種間に完全な利用互換性の達成がめざされたということである。このために必要なことは、システム360の全機種に共通する単一のオペレーティング・システム(Operating System: OS)を開発することであった。オペレーティング・システムとは、演算処理装置、記憶装置、入出力装置などのハードウェア資源、および各種のプログラムやデータなどのソフトウェア資源を制御・管理し、それらを矛盾なく、効率よく利用できるようにし、利用者に使いやすく、汎用性と拡張性のあるコンピュータ・システムを提供する目的で構成されるプログラム・モジュールとデータの集合体であるが、このようなオペレーティング・システムがシステム360の全機種に一本化されたかたちで提供されることが必要であった。しかし、この点は開発が計画より大幅におくれ、1966年、最終的には2種類のオペレーティング・システム、すなわち小型から中型の機種に使われるディスク・オペレーティング・システム(DOS)と、大型機種に使われるより精巧なオペレーティング・システム・360(OS 360)とを提供することによって処理されることになった。こうして、システム360は当初計画したように全機種に共通の単一のオペレーティング・システムを実現することにはならなかったが、その方向をかなりの程度まで実現したのであり、それは以後のコンピュータ事業の展開において、シリーズ全機種に体系的なシステム・コントロール・プログラムを準備するという製品思想を導入させることになった。<sup>13)</sup>

10) Wise, T.A., IBM's \$5,000,000,000 Gamble, *Fortune*, September 1966, p. 120.

11) Wise, T.A., The Rocky Road to the Marketplace, *Fortune*, October 1966, p. 138.



- 12) モノリシック集積回路とは、1個の半導体基板の上に電子回路を構成する各種の素子、すなわちトランジスタ、ダイオード、コンデンサ、抵抗など、および配線をフォトエッチング技術によって一体的に埋め込んだ集積回路である。これに対して、ハイブリッド（混成）集積回路とは、まず基板に膜技術を利用してコンデンサ、抵抗などの受動素子や導電体を作り入り込み、それにあとからトランジスタや別の集積回路を接着し、配線して作られた集積回路である。以上、中原紀『IC教室』1974年、日本放送出版協会、第3章、垂井康夫『ICの話——トランジスタから超LSIまで』1982年、日本放送出版協会、125～134ページを参照。
- 13) 以上、IBMシステム360の導入と「第3世代」への移行、システム360の特徴については、Burck, G., The "Assault" on Fortress IBM, *Fortune*, June 1964, Wise, IBM's \$5,000,000,000 Gamble, *Fortune*, September 1966, Brock, *The U.S. Computer Industry*, pp.16-21, Sobel, *IBM—Colossus in Transition*, Chap. 10: 上掲邦訳、第10章、北正満「IBMは不死鳥か(4)——研究開発の企業化」『コンピュータピア』1970年7月号、北正満『IBMの挑戦——コンピュータ帝国IBMの内幕』1978年、共立出版、第3章、『日経エレクトロニクス・ブック——エレクトロニクス50年史と21世紀への展望』第7章、273～277ページ、などによる。

### ③ システム360の開発過程(1)

以上のような画期的な内容をもち、コンピュータ「第3世代」を拓くことになったシステム360への歩みがIBM社内で始まるのは、まだ「第2世代」コンピュータが軌道にのり出して間もない、1961年ごろからのことである。

このころからIBM社がシステム360へ向けての開発計画をすすめるについては、つぎのようなIBM社内外のいくつかの事情が存在していた。

まず第1は、すでに①でのべたように、コンピュータの論理素子を変革する新しい電子回路デバイス、集積回路が1950年代末から登場し始め、1960年代に入って軍用や宇宙開発用をはじめさまざまな分野で実用化されてきていたということである。1960年代はじめはまだ「第2世代」が始まったばかりの時期であったが、主要なコンピュータ企業は、この集積回路がまもなく「第2世代」に終えんを告げ、新しいコンピュータ「世代」を拓くものであることを理解しており、そのための技術開発の方向をさぐり始めていた。そして、IBM

社もまた当然その例外ではありえなかった。

第2は、やはり1961年ごろ、当時「第2世代」コンピュータの代表機種であり、IBM社コンピュータの切り札であった1400シリーズに対して、ハネウェル社がそれに正面から対抗する有力機種の開発をすすめていることが業界であきらかになりつつあったということである。それは、1400シリーズと互換性をもっており、価格は1401とほぼ同じであるが、パフォーマンスはそれよりはるかにすぐれたものであるということであった。IBM社は、これに対して何らかの対応をとることが必要となってきた。

1960年代はじめにIBM社がシステム360に結実する新しい開発計画をすすめることになった第3の事情として、さらにIBM社内の組織的な事情があった。

すでにみたように、当時IBM社は「第2世代」コンピュータとして大型クラスの7000シリーズと中・小型クラスの1400シリーズという2大シリーズをもっていたが、組織的にみても、これらの2つのシリーズはそれぞれデータ・システムズ事業部（Data Systems Division）とゼネラル・プロダクツ事業部（General Products Division）という別々の事業部が担当することになっていた（この点については、本稿(3)、本誌、第32巻第2号、〔2〕を参照）。このような事業部分担体制は、当初はシリーズ間の上下境界がはっきりしていたため、スムーズに機能していた。しかし、1961年に入るところから、いずれの事業部においてもシリーズの追加新機種を計画し始めることになり、それらが7000シリーズの下位機種（7040のような）と1400シリーズの上位機種（1410や1460のような）のところで互にぶつかり合う状況が生じてきていた。このような状況の下では、2つの事業部の分担体制は互に技術開発を競いあって力を強めあうよりは、互に足を引っ張りあう方向に作用し始めており、放置すれば、このような状況がますますすすむことがあきらかになりつつあった。

もう1つのIBM社内の組織的な事情として、IBM社本体と海外子会社IBMワールド・トレード社（IBM World Trade Corporation）との関係があった。1950年代後半以降、IBM社本体の成長と足並みをそろえてIBMワールド・

トレード社も成長を続けてきていたが(1960年には、後者がIBM社全体に占める比重は売上高で20.6%, 純利益で22.6%), この中でしだいにIBMワールド・トレード社は生産と研究開発の自立的な力量をもつようになり、独自のコンピュータを開発するようになってきつつあった。そして、このような、とくにヨーロッパ市場向けに開発された機種をアメリカ本国にも出荷したいという意向をもつようになりつつあった(たとえば3000シリーズと呼ばれた小型コンピュータの場合)。このような事態もIBM社内の組織間競争を激化させ、対外的競争力を拡散させる危険をはらむものであった。

IBM社は、先にのべた第1, 第2のような自らを取りまく市場および技術状況の中で新たな競争力を形づくっていくために、さらに上のような内部の組織的な問題を合理的に解決する道を探らなければならないところにきていた。<sup>14)</sup>

このような状況の中で、社長ワトソン2世と、当時2大コンピュータ・シリーズの担い手、データ・システムズ事業部とゼネラル・プロダクツ事業部を統括する副社長兼事業部グループ担当役員(Vice President and Group Executive)の立場にあったリアソン(Learson, T.V.)は、問題の解決のためには、上の2つの事業部を協力させて、新しい電子回路技術にもとづく単一ラインの製品をつくり出す以外にないと考えるに至っていた。

しかし、上の2つの事業部ではそれぞれ独自の製品計画がすすめられようとしていた。とくにデータ・システムズ事業部では、1961年、1955年以来すすめられてきた超大型コンピュータ STRETCH (7030) が出荷7台までで事実上棚上げにされたあと、新たな製品計画としてそれまでの7000シリーズにかわる8000シリーズ計画が登場してきていた。

しかし、この8000シリーズは論理素子としては旧来どおり単なるトランジスタを使った「第2世代」コンピュータであった。データ・システムズ事業部は、それは1968年までもちこたえられるコンピュータであると主張していたが、リアソンには、それはすぐにも時代遅れになる旧来技術にもとづいた、一時しのぎのコンピュータにしかみえなかった。さらに他方でゼネラル・プロダクツ事業部の方は、現有の1400シリーズがやはり1968年ごろまではもつものと考えて

その追加機種を計画していたから、もし、データ・システムズ事業部で8000シリーズを出せば、IBM社における機種の重複と混乱はますますひどくなる可能性があった。ワトソンとリアソンからすれば、まずなによりもそのような野放図な機種の増殖 (the proliferation problem) をストップさせることが緊要であった。

そこで、8000シリーズの開発計画は1961年5月廃棄され、これにかえて、リアソンは新たに NPL (New Product Line) と呼ばれる開発計画を2つの事業部の協力の下にすすめさせることにした。しかし、この新開発計画は参加スタッフ間の意見の対立がきびしく、はかばかしく進展しなかった。

リアソンは、これを促進するため、1961年10月、さらに NPL に関係する社内の各部門の代表者から成る特別委員会を設置した。この特別委員会は、その呼称 Systems Programming, Research, Engineering and Development の頭文字をとって SPREAD と呼ばれた。しかし、この委員会においても当初作業はなかなかうまく進展しなかった。最初この委員会の委員長にすえられたのがゼネラル・プロダクツ事業部副部長 (Vice President) のハNSTラ (Haanstra, J. W.) であったが、かれは自分の事業部が開発した1400シリーズの先行に自信をもっていたので、もし実現すればそれを大幅にリプレースすることになる新製品ライン計画には積極的に取り組もうとしなかったからである。

まもなくリアソンはハNSTラを更送し、後任に、しばらく前にゼネラル・プロダクツ事業部のプロセッシング・システムズ部門のマネジャーからデータ・システムズ事業部の企画・開発部門の責任者に転じていたエバンス (Evans, B. O.) を起用した。そして、SPREAD 委員会はこのエバンスの下で急ピッチに作業をすすめ、1961年12月、80ページから成る1つの報告書をまとめ上げた。そこには、のちにシステム360として実現されていく NPL の開発戦略がつぎのような内容で提示されていた。――

第1に、NPL は、最新の技術、すなわち論理素子として集積回路を使用したものでなければならない。

第2に、NPL は、従来のように各機種連絡のないものではなく、互換性の

あるものとし、全体が1つのシリーズ、すなわち単一製品ラインにまとめ上げられなければならない。それと同時に、NPLは単に従来の1400シリーズと7000シリーズをリプレースするだけにとどまらないで、従来のそれらのシリーズの上下の範囲を越えたものとされなければならない。

第3に、NPLは、事務用と科学技術用の両方に広く応用のきく、真の意味での汎用性をもったものとされなければならない。このような汎用性を実現するために、各機種は種々のサイズのコア・メモリーを利用できるようにされなければならない。

第4に、NPLにおいては、入出力装置やその他すべての周辺装置についても、シリーズを構成するどの機種にも接続できるように、インターフェイスの標準化が実現されなければならない。

以上が、SPREAD委員会の報告書が提示したNPL、すなわちシステム360の開発戦略の基本点であった。

ところで、このSPREAD委員会の報告書がはらんでいたもっとも重要なポイントの1つは、こうして新しく計画されるシステム360は、従来の1400シリーズおよび7000シリーズのいずれとも互換性を持たないかもしれないということであった。この点は、実際には特殊な装置やプログラムを用意することによって解決されることになったのであるが、当初は重要な問題点となり、とくに従来のシリーズを担当する2つの事業部のシステム360計画への抵抗の根拠となった。もし、従来のシリーズとシステム360との間に互換性がなければ、システム360が出たとたんに従来の「第2世代」コンピュータは、それが出てまだ間もないのに、ただちに時代遅れとなり、新規納入台数は急激に減り、レンタル料も大幅に改訂せざるをえなくなるという懸念であった。

しかし、このような懸念にもかかわらず、ワトソンとリアソンは、全社をあげてのシステム360計画の推進に踏み切っていった。<sup>15)</sup>

14) 以上、Sobel, *IBM—Colossus in Transition*, pp. 212-215: 上掲邦訳, 259~266ページ。

15) 以上、NPL (New Product Line), すなわちシステム360計画の策定に至る過程については、Wise, *IBM's \$5,000,000,000 Gamble Fortune*, September

1966, pp.122-123, 224-228, Sobel, *op. cit.*, pp.216-219.

#### ④ システム 360 の開発過程（2）

こうして、NPL 計画、すなわちシステム 360 計画は、1962年に入って具体的に歩み出すことになった。計画では、システム 360 はまず 6 つの機種——それらはモデル 30, 40, 50, 60, 62, 70 として発表されることになる——から構成されるものとされ、それぞれの開発・製造が傘下の各研究・製造所に割り当てられた。すなわち 6 機種のうち上位機種 4 つがデータ・システムズ事業部のポーキープシー (Poughkeepsie, N. Y.) 研究・製造所に、モデル 30 がゼネラル・プロダクツ事業部のエンディコット (Endicott, N. Y.) 研究・製造所に、そしてモデル 40 がイギリスのハーズレイ (Hursley) 研究所に、それぞれ分担させられた。そして、1962年の末には、これらの機種の発表を1964年の第1・4半期に開始して、1965年3月には最後の発表を終えるというスケジュールが決められた。<sup>16)</sup>

しかし、このシステム 360 開発計画が展開していくプロセスではさまざまな問題が生ずることになった。

その第1は、基本技術にかかわる点であるが、論理素子として集積回路を使うにしても、当時の技術的な発展段階では、その最先端のモノリシック集積回路を使用するか、トランジスタからモノリシック集積回路への発展の過渡形態とみられるハイブリッド集積回路を使用するかという問題であった。いうまでもなく、技術的な発展方向としてはすでにモノリシック集積回路への展開が当然のこととして見通されていたが、実際にIBM社内でのその技術的な成熟状況および量産体制の準備状況を考えたとき、まだ不安を残しており、製品の信頼性の確保を至上命令とするとした場合、それを導入すべきかどうかという問題であった。

この問題については、すでに1960年前後から集積回路の導入を検討するロジック委員会 (The Logic Committee) が設置されていたが、1961年、この委員会は、上のような理由から、社内ではソリッド・ロジック・テクノロジー (Solid-Logic Technology) と呼んでいたハイブリッド集積回路を使用するという決定

を下していた。これに対しては、社内でも技術者サイドで強い反対があった。その有力者の1人に、かつて「第1世代」700シリーズの設計に貢献し、1955年一たんIBM社を去ったが、1960年NPL計画推進のために再びIBM社に復帰し、実際にシステム360の設計の中心人物であったアムダール (Amdahl, G. M.) がいた。コンピュータの天才児といわれたアムダールはすでに技術的に先がみえているハイブリッド集積回路の採用に反対であった。しかし、ワトソンとリアソンはハイブリッド集積回路の方向でいくことに意思を固めていた。

しかし、モノリシック集積回路の導入は時代の流れであり、IBM社がシステム360を発表してまもなく、1964年11月RCA社が完全なモノリシック集積回路採用のコンピュータSpectra 70シリーズを発表し、これをきっかけにして他のメーカーもモノリシック集積回路採用のコンピュータを発表する動きが出てきた。このため、IBM社もモノリシック集積回路への移行を考えざるをえなくなるのであるが、実際にそれが実現されるのは、1969年に出されるシステム360モデル85, 25においてであり、それが全面的に導入されるのは1970年代<sup>17)</sup>に入って登場するシステム370においてである。

ところで、こうしてIBM社がシステム360に採用したのはハイブリッド集積回路であったが、集積回路の採用はいずれにしても、それまでの単なるトランジスタやその他の回路素子の供給体制とは質のちがう部品供給体制の整備が必要であった。それまでは必要な回路素子の生産を大部分テキサス・インスツルメンツ社に依頼していたが、集積回路になると、回路設計そのものがコンピュータの心臓部についてのノウハウに属することから考えると、それを外部生産に依頼することは企業にとってはのぞましいことではなく、自家生産に踏み切らざるをえなくなってきた<sup>18)</sup>ということである。IBM社は、「第2世代」までは回路部品を外部から購入する、いわば単なる組み立てメーカーでよかったのであるから、集積回路を採用する「第3世代」からは回路部品をも自家生産する、一貫メーカーに発展せざるをえなくなってきたわけである。

IBM社は、すでに1960年に既存の部品製造部門を統合して部品事業部 (Components Division) を設置していたが、これは上のような方向にマッチする

ものであった。この部品事業部に、新しい集積回路の製造・供給の任務が与えられることになった。しかし、これに対しては、それまで部品調達について裁量権をもっていたデータ・システムズ事業部とゼネラル・プロダクツ事業部から激しい不満が出されることになった。部品事業部の設置と権限強化は、それまで両事業部がもっていた自立性、とりわけ部品買い付けの自由裁量権を大きく制約すると考えたからである。しかし、IBM社トップ・マネジメントは1962年部品事業部に1億ドルを超える予算で、新しい製造所の建設と自動製造設備の導入を認めていった。<sup>19)</sup>

システム360の開発をすすめる過程では、このような、旧来からの組織体制と新しい計画の推進体制との間の摩擦は、この他にもいくつも生じてきていた。

その1つに、ヨーロッパを市場ベースとするIBMワールド・トレード社とアメリカを市場ベースとするIBM社本体との関係があった。ワトソン2世の弟、アーサー・K.ワトソンが率いる海外子会社IBMワールド・トレード社はすでに1950年代後半よりずっと独自の製品ラインをもつことを志向してきており、当初はシステム360計画に対しても、それはアメリカ本国向けの製品ラインだということで消極的な態度をとっていた。しかし、先にのべたように、システム360の開発にはヨーロッパの研究所もその重要な一環を担当するように組織されていたこと、また1963年には親会社IBM社からジョーンズ (Jones, G.E.) がIBMワールド・トレード社の社長に送り込まれ、他方アーサー・K.ワトソンが会長になると同時に、親会社IBM社の上級副社長 (1966年には取締役会副会長) に就任するという人事交流が計られたこと、などによって親・子両社間の一体化がすすめられることになった。<sup>20)</sup>

もう1つの問題は、システム360計画の推進に対するゼネラル・プロダクツ事業部の対応の問題であった。すでにのべたように、この事業部は当時IBM社のドル箱で、データ処理機器関係の収入の3分の2を生み出す1400シリーズを擁しており、その将来についても1968年ごろまではもつという強気の見通しをもっていたので、それを一きょにリプレースすることになるシステム360計画には反対であった。とくに当時ゼネラル・プロダクツ事業部部長 (President)



に就いていたハンストラは一貫してシステム360計画に反対してきており、1963年に至っても、自分の事業部の担当しているモデル30は1401のプログラムを読めないということで、1401の展開機種である1401-Sを提案してきていた。しかし、まもなく、「読み取り専用」の記憶デバイス(“read-only” storage device)を使用することによってモデル30は1401と互換性を確立しうることがモデル30の試作機の実験によって証明された。これによってこの件は結着がつけられ、ハンストラもシステム360計画への反対の根拠を失うことになった。<sup>21)</sup>

こうして、1961年以降、IBM社は、新しい製品開発計画についての意見の相違や旧来からの組織体制と新しい製品開発の推進体制との間のさまざまな摩擦を調整しながら、システム360の開発をすすめてきていたが、1963年も後半になると、その発表を急がなければならないような事情が生じてきていた。

その第1は、主力製品ライン1400シリーズおよび7000シリーズが出荷開始以降すでに3年以上を経過し、1964年には4年目を迎えようとする状況の中で、その製品ライフサイクルもそろそろ成熟期に入ろうとするきざしが感じられてきつつあったことであるが、さらに直接的にIBM社に衝撃を与えた事情は、1963年後半に相ついで行われたコントロール・データ社(CDC)とハネウエル社の新製品の発表であった。

1963年8月、コントロール・データ社は、同年出荷を開始して好評を得ていた超大型コンピュータCDC3200について、さらにその15倍の演算速度をもつ当時世界最強の超大型科学研究用コンピュータCDC6600を発表した。IBM社は、先にふれたようなSTRETCHコンピュータ(7030)の失敗以後、このような超大型コンピュータの領域に積極的ではなく、当時システム360計画の中にもCDC6600クラスに対応する機種の開発は予定されていなかったが、このCDC3200の成功と6600の発表はIBM社にこのクラスの機種の開発を再考させる契機となった。

しかし、IBM社にとってシステム360の発表を急がせる最大の直接的な契機となったのは、1963年12月、ハネウエル社の1401市場への挑戦機種H-200の発表であった(1964年3月出荷開始)。このH-200は、まだ集積回路を導入して

いない「第2世代」のコンピュータであったが、すでに予想されていたように、1400シリーズのプログラムをコンバートできる Liberator と呼ばれるプログラムをもっており、価格は1401とほぼ同じであったが、パフォーマンスは1401よりはるかにすぐれたものであった。すなわち、1401が16,000キャラクタ・メモリーと11.5マイクロ秒のアクセス・タイムを提供したのに対して、H-200の方は65,000キャラクタ・メモリーと1マイクロ秒のアクセス・タイムを提供できることになっていた。

このH-200は、そのパフォーマンスの優位性と1400シリーズからのコンバージョンの容易性、そして発表から出荷までの期間が短かったこともあって爆発的な人気を呼び、発表から6週間のうちに400台の注文を受けることになった。そして、そのうちのほとんどは1401からのリプレースであった。もはや、1401市場が不安定なものとなったことはあきらかであった。このような状況に直面して、IBM社は自己の市場の崩壊を防ぐために、システム360の発表を1日も急がなければならぬことになったわけである。<sup>22)</sup>

こうしてシステム360の発表が急がれてくる中で、システム360は準備されている6つの機種を同時に発表するという方針が固められた。これによって、こんどのIBM社の新製品計画の全体像とその画期性を一度にユーザーに理解させ、ユーザーにIBM社コンピュータの導入・展開計画の将来的な見通しを立てやすくすることができると考えられたからである。

システム360発表の最終決定は、1964年3月18・19日の、会長ワトソン、社長ウィリアムズ (Williams, A. L. 1961年就任) ほかに30人のトップ・マネジメントが集った最後の「リスク・アセスメント会議 ("risk-assessment" session)」で下された (ちなみに、この会議には、一貫してシステム360計画に抵抗していたハンストラは欠席した)。そして、1964年4月7日、30, 40, 50, 60, 62, 70という、互換性のある6つのモデルから構成されるシステム360が、<sup>23)</sup>アメリカの62の主要都市と海外の14の都市で同時記者会見を行って正式発表された。

16) Wise, The Rocky Road to the Marketplace, *Fortune*, October 1966, p. 142.

17) 以上、論理素子技術の問題については、Wise, *op. cit.*, pp. 139-142, Sobel,

*IBM—Colossus in Transition*, pp. 226-228: 上掲邦訳, 280~283ページ, 北正満「IBMは不死鳥か(4)——研究開発の企業化」『コンピュータピア』1970年7月号, 43ページによる。

- 18) この点について、ワトソン社長はつぎのようにのべている。——  
 「集積回路の生産にはきわめて多くの、企業独自の情報が込められている。もし私たちがそれを自ら行わないとすれば、私たちは自分の事業のいくつかのもっとも大切なものを他社にもらしてしまうことになるであろう。私たちはそんなことをするつもりはない。」(Wise, *op. cit.*, p. 142.)
- 19) 以上、部品供給体制の問題については、Wise, *op. cit.*, p. 142, 北正満『IBMの挑戦』52~53ページ, による。
- 20) Wise, *op. cit.*, p. 143.
- 21) Wise, *op. cit.*, pp. 143, 199, 201-205.
- 22) 以上、コントロール・データ社、ハネウェル社の動向については、Wise, *op. cit.*, p. 251, Brock, *The U.S. Computer Industry*, pp. 93-44, Sobel, *op. cit.*, pp. 227-228: 上掲邦訳, 282~283ページ, による。
- 23) Wise, *op. cit.*, pp. 205-206.

### ⑤ システム 360 の展開

こうして、投下資金の規模の面からも、また製品ラインの画期性からも、IBM社が社運をかけた巨大プロジェクト・システム 360 は、互いに互換性をもつ6つの機種から成るシリーズとして、1964年4月7日発表され、受注が開始された。

システム 360 は、社内的には、こうして発表された段階でもまだ技術的に未成熟、未完成な部分を残しているという不安定な状況にあったが、市場では大成功をおさめた。シリーズの中ではモデル40がまず1965年5月に出荷を開始したが、その時点ですでに受注残は記録的な台数にのぼり、生産体制が追いつかない状況になっていた。

1965年には、モデル40に続いて、8月までに30, 50, 65という、合計4つの機種が出荷された(実際に出荷された機種は当初発表された機種そのままでなく、<sup>24)</sup>発表後出荷までの間に一部変更された部分がある。以後についても同様である)。

ところで、システム 360 はこうして好調なスタートを切り、のちに確認するようにIBM社のコンピュータ市場での支配的地位——アメリカだけではなく

全世界での——を維持するのに成功したが、しかし、それはいくつかの弱点や当初の予定どおり実現できない側面をもっていた。

その第1は、すでにのべたように、時代の流れはモノリシック集積回路の段階を迎えつつあったにもかかわらず、量産される製品の信頼性を確保するといういわば安全性の観点から、論理素子としてトランジスタからモノリシック集積回路への過渡形態とみられるハイブリッド集積回路を使用したということである。これに対しては、システム360発表後まもなく、1964年11月に早速RCA社が完全なモノリシック集積回路使用のコンピュータSpectra 70シリーズを発表し、システム360に挑戦をかけてくることになった。また、他社でもモノリシック集積回路使用のコンピュータへの動きが活発になってくることになった。このために、IBM社もその方向への移行を考えざるをえなくなるのであるが、IBM社では、1969年にシステム360展開の最後の段階に導入されたモデル85と25においてはじめてそれが実現されることになった。<sup>25)</sup>

第2は、システム360が超大型機種<sup>25)</sup>の整備の点で決定的な弱点をもっていたということである。IBM社は、すでにのべたようにSTRETCHコンピュータ(7030)の失敗以後、そのような超大型コンピュータの領域にかならずしも積極的ではなく、当初システム360計画の中にもそのようなコンピュータの計画は含まれていなかった。しかし、1963年8月、コントロール・データ社の超大型コンピュータ6600の発表とその成功は、IBM社にこのクラスの機種の開発に再考をうながすことになった。

当時、IBM社ではこれに対応する開発計画としては1961年10月政府の国防資金によりスタートしたプロジェクトXが細々と続けられていたが、上のような状況の中でIBM社は、プロジェクトXにもとづいて、急ぎょモデル90という機種を練り上げ、1964年4月のシステム360・6機種の発表の際、それに加えて「予備的声明(preparatory statement)」として発表した。それは1964年末にモデル91として正式発表されたが、実際にはその供給体制はなかなか整わず、引き渡し期間が1967年まで引きのばされた。そして、結局合計17台が出荷されただけで生産が停止されてしまい、やはり不発に終ることになった。このよう

な、「予備的声明」に始まるシステム 360 の超大型機種をめぐる IBM社の戦略展開は、のちに (1968~69年) 司法省およびコントロール・データ社から、競争メーカーをくじくための「ファイティング・マシン (fighting machine)」の発表<sup>26)</sup>であって独占禁止法違反であると裁判所に提訴されることになった。

第3は、さらにシステム 360 がタイム・シェアリング機能の整備の点で不備であったということである。1960年代はじめには IBM社もタイム・シェアリング機能の開発計画をもっていたが、ターミナルにかかるコストの点で割に合わないということで放棄されてしまっていた。この点では、1964年夏、ゼネラル・エレクトリック社が GE-600 というタイム・シェアリング機能を備えたコンピュータを発表し、この点を売りものとしてコンピュータ事業の立ち遅れを取りもどそうと計っていた。これに対して、IBM社は、これまでその発展の可能性を過少評価していたタイム・シェアリング機能の役割をみなおし、急ぎょ1965年新機種モデル67を発表し、体制を整備しようとした。これは、1966年6月出荷された。しかし、結局これも目標とされていた内容を実現するには至らず、かならずしも成功とはいえないものとなった。<sup>27)</sup>

ところで、システム 360 の展開にとって最大の問題点となったのは、全機種に共通する単一のオペレーティング・システムの開発であった。システム 360 の発表に際して、IBM社はそのようなオペレーティング・システムの提供をユーザーに約束した。

しかし、このオペレーティング・システムの開発はこれまで IBM社が経験したことのない規模と質のソフトウェア開発であり、多大の困難をとまなうものであった。1964年、その提供が約束されはしたが、実際の開発はそれほど進展していなかった。結局、それは1963年から66年までの4年間を費して、しかも当初予定されていたより複雑な機能のいくつかを省略し、さらに中・小型機種用と大型機種用の2本立てにするというかたちで完成されることになった。それでも、その規模は「第2世代」当時の要員投入規模にしたがって見積れば、常時200人を当てて25年を要する規模のものに達し、実際に1963~66年の4年間に、ピーク時には1,000人を超えるさまざまなソフトウェア開発関係の要員

が投入されることになった。<sup>28)</sup>

以上のように、システム 360 は決して万全ではなく、さまざまな弱点や当初の予定どおり実現できない点をもっていた。しかし、それは、そのような弱点や問題点をはらみながらも、すでに①でのべたように技術的にも、製品戦略的にも画期的な内容をもつ、壮大な製品システムであった。したがって、それは、技術発展と市場成長スピードが加速するコンピュータ産業にあって、IBM社が「第1世代」→「第2世代」をとおして築いてきた世界的に圧倒的な市場支配体制を維持し、深化させる上で決定的に重要な役割を果たすことになったわけである。

このようなシステム 360 は、1965年出荷開始以降、その後継システム、システム 370 が発表される1970年までの6年間、その時代を形成するわけであるが、この間のシステム構成機種<sup>29)</sup>の展開を、以上ですでに個々に言及したものを含めて、もう一度全体的にみておくおとつぎのようである(本稿(1)、本誌、第31巻第4号、32~33ページ図1を参照)。――

第1段階 1964年4月第1弾で発表されたものに相当し、1965年5~8月に出荷されることになった、モデル30, 40, 50, 65の4機種。

第2段階 第1弾発表後、先にのべたようなシステム構成の豊富化のため追加発表されていったもので、1966年1~6月に集中的に出荷されることになった、モデル20, 44, 67, 75, および91の5機種(ただし、91の出荷は1967年以降。また91は前掲図1には記載されていない)。

第3段階 システム 360 の中でモノリシック集積回路を使用した機種として1969年に出荷された、モデル25, 85の2機種。

最後に、このような「第3世代」の代表コンピュータ・システム 360 がそれまでの「第1世代」、「第2世代」とくらべて、そのパフォーマンスの点でいかに大きく前進したものとなっていたかを、同じIBM社における各「世代」のコンピュータ各機種との対比で示してみると、表33のとおりである。

ここでは、各「世代」の機種の中でレンタル月額が比較的類似している代表機種として(9,000~11,000ドル台)、「第1世代」の650(Ramac)、「第2世

表33 IBM社コンピュータの「世代」間比較

機種名	平均レンタル料 月 (ドル)	加算時間 (マイクロ セカンド)	アクセス時間 (マイクロ セカンド)	記憶容量 (1,000 キャラクタ)	記憶容量/ア クセス時間比
「第1世代」					
305	3,600	50,000	10,000	2.0	*
650 (Card)	4,000	700	100	8.0	0.08
650 (Ramac)	9,000	700	100	8.0	0.08
704	32,000	24	12	64.0	5.3
705	30,000	87	8	80.0	10.0
709	40,000	24	12	64.0	5.3
「第2世代」					
7010	19,175	35.2	2.4	100.0	41.7
7040	14,000	26	8	192.0	24.0
7044	26,000	5	2.5	192.0	76.8
7080	55,000	11	2	160.0	80.0
7094	70,000	4.4	2	192.0	96.0
1401	3,000	230	11.5	16.0	1.4
1410	11,000	110	4.5	80.0	17.8
1440	1,800	120	11.1	16.0	1.4
1460	9,800	108	6	16.0	2.7
「第3世代」					
1130	1,372	8	3.6	32.0	8.9
1800	6,200	4.5	1	32.0	32.0
360/20	2,500	209	7.2	512.0	71.1
360/30	8,420	30	1.5	2,080.0	1,386.7
360/40	17,275	11.88	2	8,384.0	4,192.0
360/44	11,090	4.0	1	8,384.0	8,384.0
360/50	29,480	4.0	2	16,768.0	8,384.0
360/65	53,325	1.5	0.75	33,536.0	44,714.7
360/67	75,000	1.4	0.75	33,536.0	44,714.7
360/75	79,700	0.7	0.75	33,536.0	44,714.7
「世代」間比較					
650 (Ramac)	1	1	1	1	1
360/44	1,232	0.006	0.010	1,048	104,800
1410	1	1	1	1	1
360/44	1,008	0.036	0.222	104.8	471

(出所) Gropelli, *The Growth Process in the Computer Industry*, p.47, Table 9 より作成。

(注) ① 加算時間 (Add Time) とは、1回の加算を行うのに必要な時間のこと、加算を行う前に記憶装置から数値を呼び出す時間や加算結果を記憶するのに必要な時間は含まれない。コンピュータの作動速度を示す重要諸元の1つである。

② アクセス時間 (Access Time) とは、ある記憶装置においてその指定されたアドレスに書き込みを行うか、または指定されたアドレスから読み出しを行わせるための制御信号が与えられてから、実際にその動作が開始されるまでの時間のこと。以上、「図解電子計算機用語辞典 (新版) 1970年、日刊工業新聞社、による。

代」の1410,そして「第3世代」の360/44を抽出して,それらの間のパフォーマンス比較をしてみると,まず,加算時間は,360/44では1410にくらべて1,000分の36,650にくらべては1,000分の6に短縮されることになっている。また,アクセス時間は,360/44では1410に対して1,000分の222,650に対しては1,000分の10に短縮されることになっている。さらに記憶容量では,360/44は1410に対して104.8倍,650に対しては1,048倍の能力をもつようになっており,アクセス時間との対比でみた記憶容量でいえば,360/44は1410の471倍,650の104,800倍の機能をもつことになっている。

以上のような,代表機種の比較によって,システム360,したがってまた「第3世代」のコンピュータがそれまでの各「世代」のコンピュータにくらべていかに前進した機能をもつものとなってきていたかを端的に知る事ができるであろう。

- 24) Sobel, *IBM—Colossus in Transition*, pp.229-230: 上掲邦訳, 285~286ページ。
- 25) Wise, *The Rocky Road to the Marketplace*, *Fortune*, October 1966, p. 206, Brock, *The U.S. Computer Industry*, pp.94-95.
- 26) 以上, 超大型コンピュータの開発をめぐる問題については, Wise, T. A., *Control Data's Magnificent Fumble*, *Fortune*, April 1966, Brock, *op. cit.*, pp. 169-172, Sobel, *op. cit.*, pp.230-231: 上掲邦訳, 286~287ページ, 水口修嗣監修『IBM企業分割への告発と反駁——IBM/司法省の独禁訴訟事件公判前摘要書』1975年,(株)モースト・アンド・モア, 134~137ページ, 北正満『IBMとの攻防——IBMをめぐる惑星企業』1980年, 共立出版, 82~83ページ, などによる。
- 27) 以上, タイム・シェアリング機能をめぐる問題については, Wise, *The Rocky Road to the Marketplace*, *Fortune*, October 1966, p. 206, 水口修嗣監修, 上掲書, 137~140ページ, などによる。
- 28) 以上, オペレーティング・システムの開発問題については, Wise, *The Rocky Road to the Marketplace*, *Fortune*, October 1966, pp.139, 212, 北正満『IBMの挑戦』54~56ページ, 『日経エレクトロニクス・ブックス——エレクトロニクス50年史と21世紀への展望』277ページ, などによる。

⑥ 「第3世代」の市場構造



以上、コンピュータの「第3世代」を幕あけすることになったIBMシステム360について、その開発過程および導入後の展開をたどってみたが、ここでも、最後にこうしてシステム360の導入によって「第3世代」の段階を迎えたアメリカ・コンピュータ産業がさらにどのような市場構造をもつようになったかを具体的にみておく。

(i) 「第2世代」最終段階の市場構造 (1965年6月時点)

まずはじめに、システム360が導入され、「第3世代」が始まる、1965年6月時点で各アメリカ・コンピュータ製造企業が設置していたコンピュータ機種とその設置・受注台数を示してみると、表34のとおりである。

いうまでもなくこの表は、実質的には「第2世代」の最終段階の市場構造を示すものであるが、これによれば、1965年6月の時点でコンピュータを製造(販売)していた企業は、先に表31で示した1962年9月時点と同じく、合計25社であった。しかし、この3年の間にいくつかの企業の消長があった。1962年に存在していた企業のうち、まずペンディックス社(Bendix Corporation)がそのコンピュータ部門を1963年コントロール・データ社に売却してコンピュータ事業から撤退した。またパッカード・ベル・コンピュータ社(Packard-Bell Computer Corporation)は1964年レイゼオン社(Raytheon, Inc.)に買収され、姿を変えた。さらにHRBシンガー社(HRB-Singer, Inc.)、インフォメーション・システムズ社(Information Systems, Inc.)、TRW社(Thompson-Ramo-Wooldridge, Inc.)などの各社は、コンピュータ産業から姿を消した(本稿(3)、本誌、第32巻第2号、62ページ、表23を参照)。これに対して、1965年には、新たにバンカー・ラモ社(Bunker-Ramo Corporation)、エレクトロニック・アソシエイツ社(Electronic Associates, Inc.)、フライデン社(Friden, Inc.)、システムズ・エンジニアリング・ラボラトリーズ社(Systems Engineering Laboratories)といった企業が参入してくることになった。

しかし、表で確認されるように、この時期のこれらの消長企業はいずれにしてもコンピュータ産業におけるマージナルな部分を構成する小規模企業であり、市場構造の大勢にそれほど大きな影響を及ぼすものではなかった。

表34 1965年における企業別・機種別コンピュータ設置・受注台数

(1965年6月現在)

会社名	機種名	平均レンタル料 月額 (ドル)	初出荷時 (月/年)	設置台数 (台)	受注台数 (台)
Addressograph- Multigraph*	EDP-900 system	7,500	2/61	11	1
Advanced Scientific Instruments*	ASI-210	2,850	4/62	22	2
	ASI-2100	3,000	12/63	6	0
	ASI-6020	2,200	4/65	1	4
	ASI-6040	2,800	7/65	0	4
	ASI-6050	3,000	10/65	0	1
	ASI-6070	3,500	10/65	0	0
	ASI-6080	4,000	1/66	0	0
	(Total)			29	11
North American Aviation (Autonetics)	RECOMP II	2,495	11/58	57	X
	RECOMP III	1,495	6/61	15	X
	(Total)			72	0
Bunker-Ramo	BR-230	2,680	8/63	14	1
	BR-300	3,000	3/59	40	X
	BR-330	4,000	12/60	35	X
	BR-340	7,000	12/63	18	3
	BR-530	6,000	8/61	15	X
	(Total)			122	4
Burroughs	205*	4,600	1/54	57	X
	220*	14,000	10/58	44	X
	E 101/103*	875	1/56	167	X
	B 100	2,800	8/64	44	30
	B 250	4,200	11/61	100	7
	B 260	3,750	11/62	170	100
	B 270	7,000	7/62	138	26
	B 280	6,500	7/62	75	24
	B 370	8,400	7/65	0	30
	B 5000/B 5500	20,000	3/63	37	12
	(Total)			832	229
Clary*	DE-60/DE-60M	525	2/60	324	3
Computer Control*	DDP-19	2,800	6/61	3	X
	DDP-24	2,500	5/63	58	15
	DDP-116	900	4/65	4	25
	DDP-224	3,300	3/65	4	35
	(Total)			69	75
Control Data	G-15*	1,000	7/55	328	X
	G-20	15,500	4/61	28	X

会社名	機種名	平均レンタル料 月額 (ドル)	初出荷時 (月/年)	設置台数 (台)	受注台数 (台)
	160/160A/160G	1,750/3,400	5/60 ; 7/61 ; 3/64	410	4
	924/924A	11,000	8/61	28	1
	1604/1604A	38,000	1/60	60	X
	3100	7,350	5/64	10	35
	3200	12,000	5/64	31	23
	3300	15,000	9/65	0	37
	3400	25,000	11/64	3	16
	3600	58,000	6/63	31	14
	3800	60,000	2/65	0	18
	6400	40,000	8/64	0	2
	6600	110,000	8/64	4	8
	6800	140,000	6/67	0	1
	(Total)			<b>933</b>	<b>159</b>
Digital Equipment	PDP-1	3,400	11/60	60	2
	PDP-4	1,700	8/62	55	2
	PDP-5	900	9/63	110	5
	PDP-6	10,000	10/64	8	10
	PDP-7	1,300	11/64	11	50
	PDP-8	525	4/65	9	160
	(Total)			<b>253</b>	<b>229</b>
El-tronics*	ALWAC IIIE*	1,820	2/54	<b>24</b>	<b>X</b>
Electronic Associates	8400	7,000	7/65	<b>0</b>	<b>5</b>
Friden*	6010	600	6/63	<b>211</b>	<b>201</b>
General Electric	115	1,375	4/66	0	85
	205	2,900	6/64	22	18
	210	16,000	7/60	56	X
	215	6,000	9/63	49	6
	225	8,000	4/61	140	4
	235	10,900	4/64	44	9
	415	7,300	5/64	54	90
	425	9,600	6/64	30	52
	435	14,000	9/65	10	25
	625	41,000	4/65	3	18
	635	45,000	5/65	3	20
	(Total)			<b>411</b>	<b>327</b>
General Precision*	LGP-21	725	12/62	143	X
	LGP-30	1,300	9/56	425	X
	RPC-4000	1,875	1/61	98	X
	(Total)			<b>666</b>	<b>0</b>

会 社 名	機 種 名	平均レンタル料 月額 (ドル)	初出荷時 (月/年)	設置台数 (台)	受注台数 (台)
Honeywell	H-120	2,600	1/66	0	150
	H-200	4,500	3/64	475	360
	H-400	8,500	12/61	120	10
	H-800	22,000	12/60	80	11
	H-1200	6,500	2/66	0	30
	H-1400	14,000	1/64	11	3
	H-1800	30,000	1/64	9	11
	H-2200	11,000	1/66	0	40
	H-4200	16,800	2/66	0	5
	DATAmatic 1000*	40,000	12/57	3	X
	(Total)			<b>698</b>	<b>620</b>
IBM	305*	3,600	12/57	185	X
	360-20	1,800	3/66	0	2,500
	360-30	7,500	6/65	40	2,250
	360-40	16,000	5/65	45	650
	360-50	30,000	8/65	0	280
	360-60	48,000	7/65	0	20
	360-62	55,000	7/65	0	6
	360-65	49,000	7/65	0	75
	360-75	78,000	2/66	0	85
	650-Card*	4,000	11/54	255	X
	650-Ramatic*	9,000	11/54	46	X
	1130	900	2/66	0	700
	1401	4,500	9/60	8,300	450
	1401-G	1,900	5/64	850	100
	1410	12,000	11/61	800	80
	1440	3,500	4/63	1,600	500
	1460	9,800	10/63	1,200	130
	1620-I, II	2,500	9/60	1,700	30
	1800	3,500	1/66	0	65
	701*	5,000	4/53	1	X
	7010	19,175	10/63	75	20
	702*	6,900	2/55	8	X
	7030	160,000	5/61	6	X
	704*	32,000	12/55	45	X
	7040	14,000	6/63	100	30
	7044	26,000	6/63	50	12
	705*	30,000	11/55	64	X
	7070-2, 4	24,000	3/60	360	8
	7080	55,000	8/61	71	1
	709*	40,000	8/58	11	X
7090	64,000	11/59	68	4	

会社名	機種名	平均レンタル料 月額 (ドル)	初出荷時 (月/年)	設置台数 (台)	受注台数 (台)
	7094 7094-II (Total)	70,000 76,000	9/62 4/64	135 65 <b>16,080</b>	15 30 <b>8,041</b>
ITT*	7300 ADX	18,000	9/61	<b>9</b>	<b>5</b>
Monroe Calculating Machine*	MONROBOT IX* MONROBOT XI (Total)	Sold only-5,800 700	3/58 6/60	155 550 <b>705</b>	X 140 <b>140</b>
National Cash Register	NCR-304 NCR-310 NCR-315 NCR-315-RMC NCR-390 NCR-500 (Total)	14,000 2,000 8,500 12,000 1,850 1,500	1/60 5/61 5/62 9/65 5/61 10/65	26 46 310 0 910 0 <b>1,292</b>	X 1 50 60 80 170 <b>361</b>
Philco	1000 2000-210, 211 2000-212 2000-213 (Total)	7,010 40,000 52,000 68,000	6/63 10/58 1/63 6/65	16 21 9 0 <b>46</b>	2 2 3 1 <b>8</b>
Radio Corp. of America	BIZMAC* RCA 301 RCA 3301 RCA 501 RCA 601 Spectra 70-15 Spectra 70-25 Spectra 70-45 Spectra 70-55 (Total)	100,000 6,000 11,500 14,000 35,000 2,600 5,000 9,000 14,000	-/56 2/61 7/64 6/59 11/62 9/65 9/65 11/65 11/66	3 590 27 98 4 0 0 0 0 <b>722</b>	X 18 20 2 1 65 55 65 20 <b>246</b>
Raytheon	250 440 520 (Total)	1,200 3,500 3,200	12/60 3/64 10/65	170 11 0 <b>181</b>	10 6 4 <b>20</b>
Scientific Data Systems	SDS-92 SDS-910 SDS-920 SDS-925 SDS-930 SDS-9300 (Total)	900 2,000 2,700 2,500 4,000 7,000	4/65 8/62 9/62 12/64 6/64 11/64	6 127 82 8 36 10 <b>269</b>	38 20 8 25 23 7 <b>121</b>

会社名	機種名	平均レンタル料 月額 (ドル)	初出荷時 (月/年)	設置台数 (台)	受注台数 (台)
Systems Engineering Laboratories	SEL-810	750	9/65	0	8
	SEL-840	4,000	11/65	0	2
	(Total)			<b>0</b>	<b>10</b>
Sperry Rand (UNIVAC)	I & II*	25,000	3/51 & 11/57	30	X
	III	20,000	8/62	88	5
	File Computer*	15,000	8/56	22	X
	Solid-State 80- I, II, 90-I, II & Step	8,000	8/58	320	X
	418	11,000	6/63	24	12
	490	26,000	12/61	45	17
	1004	1,900	2/63	2,750	300
	1050	8,000	9/63	165	180
	1100 Series (except 1107)*	35,000	12/50	13	X
	1107	45,000	10/62	27	2
	1108	50,000	9/65	0	19
	LARC	135,000	5/60	2	X
	(Total)			<b>3,486</b>	<b>535</b>
	Totals				<b>27,445</b>

(出所) *Computers and Automation*, Vol.14, No.6, July 1965, Monthly Computer Census より作成。

(注) ① 本表の設置台数, 受注台数は, 必ずしも完全なものではないが, 作成者のコメントによれば, 少くとも実際の80%以上は網羅している。なお, 同上数はアメリカ国外の分も含む。

② 会社名の末尾の\*印は, 当該会社が1969年には姿を消すものであることを示す(後掲表35を参照)。

③ 機種名末尾の\*印は, 「第1世代」機種であることを示す。

④ 受注台数におけるXは, すでに生産が中止されていることを示す。

この時期の25社のコンピュータ製造企業のうち, 500台以上の設置台数をもつ企業をリスト・アップしてみると, IBM社およびパローズ社, コントロール・データ社, ゼネラル・プレジジョン社 (General Precision, Inc. 1965年, そのコンピュータ部門をコントロール・データ社が買収), ハネウェル社, モンロー・カルキュレーティング・マシン社 (Monroe Calculating Machine Co. 1958年にリットン・インダストリーズ社 Litton Industries Corporation の傘下に入っている), NCR社, RCA社, スペリー・ランド社 (UNIVAC), 以上の9社であるが, これにGE社を加えた10社が, この時期のアメリカ・コンピュータ産業の中心的な担い手であった (GE社は, 設置台数ではこの時期500台に達していない)。

これらのコンピュータ製造企業の中で, IBM社は, 設置台数でみてみると,

この時点の設置総台数27,445台のうち16,080台、すなわち58.9%を占めることになっていた。また受注台数でみると、受注総台数11,351台のうち8,041台、すなわち70.8%を占ることになっていた。この受注台数のうち、圧倒的に大きな部分を占めていたのは、この時点で受注を開始したばかりのシステム360各機種の受注であった。それは、8,041台の受注台数のうち5,860台を占めていた。ここには、すでにのべたようなシステム360発表直後の爆発的な人気も反映されている。

こうして、IBM社は、1960年代はじめからさらに成長しつづけるコンピュータ産業において、「第2世代」の最終段階、したがってまた「第3段階」の幕あけの段階において、設置台数でやはり60%に近い市場シェアを占めていた。「第2世代」が始ったばかりの1962年時点とくらべると2%程度シェアを後退させることになっているが、この間における設置総台数が、11,387台から27,445台へ約2.5倍に増加していったような産業全体の成長状況の下では、市場の60%を握るガリバー企業がそのシェアをこの程度の低下でくいとめえたこと自体、IBM社の市場支配体制の強さを物語るものであったといつてよいであろう。

これに対して、IBM社の競争相手の最大手であるスペリー・ランド社 (UNIVAC) の場合をみると、設置台数では全体の12.7%、さらに受注台数では4.7%と、1962年にくらべてさらに後退を続けることになっていた。とくに受注台数にみられる後退は、さらに次の段階における設置台数における後退につながるものであり、この点からみるとスペリー・ランド社は深刻な状況におかれることになっていた。

他方、この時期には、1957年に設立され、1960年にはじめてコンピュータを出し始めたばかりのコントロール・データ社 (既出) の進出がめだつた。この会社は、1957年、上のスペリー・ランド社からスピンアウトした、元ユニバック事業部ゼネラル・マネジャー、ノリス (Norris, W. C.) を中心とする数人の技術者によって設立されたものであるが、1960年代に入って科学研究用超大型コンピュータ市場で独自の地歩を占めるとともに、他方では先にのべたように

1963年ベンディックス社のコンピュータ事業の買収によって一擧に設置台数を増加させた。さらに、コントロール・データ社は1965年にはゼネラル・プレシジョン社<sup>29)</sup>コンピュータ事業を買収することになる。

- 29) コントロール・データ社 (Control Data Corporation, 通称CDC) については, Wise, Control Data's Magnificent Fumble, *Fortune*, April 1966, 北正満『IBMとの攻防』第4章, などを参照。また, この時期のIBM社をめぐるアメリカ・コンピュータ産業の競争状況については, Burck, The "Assault" on Fortress IBM, *Fortune*, June 1964, The Battle of the Computer Marketeers (unsigned), *Fortune*, January 1915, を参照。

(ii) 「第3世代」最終段階の市場構造 (1969年6月時点)

以上のような市場構造をもって始まった「第3世代」のアメリカ・コンピュータ産業は, さらにその展開の結果, どのような市場構造をもつことになったであろうか。つぎに, 「第3世代」の最終段階にあたる1969年時点での状況をみてみる。表35は, 1969年6月時点で各アメリカ・コンピュータ製造企業が設置しているコンピュータ機種とその設置台数を示したものである (利用した資料には, 表34と同じく受注台数も記載されているが, 不詳の部分が多く, 全体比較ができないので省いてある)。

この表をみると, 1969年6月の時点では, コンピュータを製造 (販売) していた企業は, 合計28社となっていた。ところで, この28社も, 1965年から69年の4年間におけるかなりの数の企業の消長の結果であった。一方では, この間に9つの企業がリストから姿を消した (それらの企業は, 前掲表34の企業名の末尾に印を付したものである)。このうち, すでにのべたようにゼネラル・プレシジョン社のコンピュータ事業は1965年コントロール・データ社によって買収され, またコンピュータ・コントロール社 (Computer Control Co.) は1966年ハネウェル社に買収され, そのコンピュータ・コントロール事業部となった (本稿(3), 本誌, 第32巻第2号, 62ページ, 図23を参照)。その他の消滅企業は, いずれもごく少ない設置台数しかもたなかった企業か, 「第1世代」コンピュータしかもたなかった企業で, 大勢に影響のある企業ではなかった。

他方, この間に12の新しいコンピュータ製造企業が登場することになった



表35 1969年における企業別・機種別コンピュータ設置台数

(1969年6月現在)

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
North American Aviation (Autonetics)	RECOMP II	11/58	2.5	30
	RECOMP III (Total)	6/61	1.5	6 <b>36</b>
*Bailey Meter	Bailey 756	2/65	60-400(S)	17
	Bailey 855 (Total)	4/68	100 (S)	0 <b>17</b>
Bunker-Ramo	BR-130	10/61	2.0	160
	BR-133	5/64	2.4	62
	BR-230	8/63	2.7	15
	BR-300	3/59	3.0	18
	BR-330	12/60	4.0	29
	BR-340 (Total)	12/63	7.0	19 <b>303</b>
Burroughs	205	1/54	4.6	27-40
	220	10/58	14.0	30-33
	B100	8/64	2.8	103
	B200	11/61	5.4	440-870
	B300	7/65	9.0	220-410
	B500	10/68	3.8	0
	B2500	2/67	5.0	64-69
	B3500	5/67	14.0	62
	B5500	3/63	23.5	72-81
	B6500	2/68	33.0	4
	B7500	4/69	44.0	0
	B8500 (Total)	8/67	200.0	1 <b>1,023-1,673</b>
Control Data	G-15	7/55	1.6	295
	G-20	4/61	15.5	20
	LGP-21	12/62	0.7	165
	LGP-30	9/56	1.3	322
	RPC-4000	1/61	1.9	75
	636/136/046 Series	—	—	29
	160/8090 Series	5/60	2.1-14.0	610
	924/924A	8/61	11.0	29
	1604A/1604B	1/60	45.0	59
	1700	5/66	3.8	106-180
	3100/3150	5/64	10-16	83-110

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
	3200	5/64	13.0	55-60
	3300	9/65	20-28	55-125
	3400	11/64	18.0	16
	3500	8/68	25.0	1
	3600	6/63	52.0	39
	3800	2/66	53.0	20
	6400/6500	8/64	58.0	37-67
	6600	8/64	115.0	43-51
	6800	6/67	130.0	1
	7600	12/68	235.0	1
	(Total)			<b>2,061-2,275</b>
*Data General	NOVA	—	8.0 (S)	<b>0</b>
*Datacraft	DC-6024	5/69	1.3	<b>1</b>
Digital Equipment	PDP-1	11/60	3.4	52
	PDP-4	8/62	1.7	45
	PDP-5	9/63	0.9	100
	PDP-6	10/64	10.0	21
	PDP-7	11/64	1.3	160
	PDP-8	4/65	0.5	1,429
	PDP-8/I	3/68	0.4	918
	PDP-8/S	9/66	0.3	927
	PDP-8/L	11/68	—	551
	PDP-9	12/66	1.1	338
	PDP-9/L	11/68	—	13
	PDP-10	12/67	8.0	67
	LINC-8	9/66	—	151
	(Total)			<b>4,772</b>
*Digiac	Digiac-3080	12/64	19.5 (S)	12
	Digiac-3080C	10/67	25.0 (S)	4
	(Total)			<b>16</b>
Electronic Associates	640	4/67	1.2	50
	8400	7/65	12.0	21
	(Total)			<b>71</b>
*EMR Computer	ADVANCE 6020	4/65	5.4	C
	ADVANCE 6040	7/65	6.6	C
	ADVANCE 6050	2/66	9.0	C
	ADVANCE 6070	10/66	15.0	C
	ADVANCE 6130	8/67	5.0	C
	ADVANCE 6135	—	2.6	C

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
	ASI-210	4/62	3.9	C
	ASI-2100	12/63	4.2	C
	(Total)			<b>90</b>
General Electric	105A	—	1.3	—
	105B	—	1.4	—
	115	4/66	2.2	620-1,080
	130	12/68	4.5	0
	205	6/64	2.9	11
	210	7/60	16.0	35
	215	9/63	6.0	16
	225	4/61	8.0	160
	235	4/64	12.0	77-117
	245	11/68	13.0	—
	255 T/S	10/67	17.0	—
	265 T/S	10/65	20.0	—
	275 T/S	11/68	23.0	—
	405	2/68	6.8	15-45
	410 T/S	—	11.0	—
	415	5/64	7.3	240-400
	420 T/S	6/67	23.0	—
	425	6/64	9.6	70-130
	430 T/S	6/69	17.0	—
	435	9/65	14.0	26
	440 T/S	7/69	25.0	—
	615	3/68	30.0	—
	625	4/65	41.0	26
	635	5/65	45.0	23-43
	645	7/66	90.0	4
	4020	2/67	5.0	129
	4040	8/64	3.0	65
	4050	12/66	7.0	23
	4060	6/65	8.5	20
	(Total)			<b>1,560-2,330</b>
*Hewlett-Packard	2114A	10/68	0.25	251
	2115A	11/67	0.41	226
	2116A	11/66	0.6	96
	2116B	9/68	0.65	246
	(Total)			<b>819</b>
Honeywell: Computer Control Div.	DDP-24	5/63	2.65	90
	DDP-116	4/65	0.9	230

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
EDP Division	DDP-124	3/66	2.2	70
	DDP-224	3/65	3.5	50
	DDP-516	9/66	0.8	280
	H-632	—	3.2	2
	H-110	8/68	2.5	12-25
	H-120	1/66	4.0	400-780
	H-125	12/67	5.0	30-105
	H-200	3/64	8.5	660-1,100
	H-400	12/61	6.2	46-70
	H-800	12/60	28.0	52-62
	H-1200	2/66	10.0	76-240
	H-1250	7/68	12.0	4-20
	H-1400	1/64	14.0	7-8
	H-1800	1/64	50.0	11-15
	H-2200	1/66	16.0-26.0	53-125
	H-3200	2/70	18.0	0
	H-4200	2/66	21.0-26.0	1-2
H-8200	12/68	50.0	1	
	(Total)			<b>2,075-3,275</b>
IBM	305	12/57	3.6	55
	650	11/54	4.8	68
	1130	2/66	1.7	3,807
	1401	9/60	5.4	4,046
	1401-G	5/64	2.3	870
	1401-B	6/67	1.3	320
	1410	11/61	17.0	272
	1440	4/63	4.1	2,864
	1460	10/63	10.0	257
	1620-I, II	9/60	4.1	471
	1800	1/66	5.0	563
	7010	10/63	26.0	81
	7030	5/61	160.0	5
	704	12/55	32.0	13
	7040	6/63	25.0	2
	7044	6/63	36.5	41
	705	11/55	38.0	21
	7070-2	3/60	27.0	13
	7074	3/60	35.0	70
	7080	8/61	60.0	15
	7090	11/59	63.5	6
7094-I	9/62	75.0	14	

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
	7094-II	4/64	83.0	10
	360-20	3/66	2.8	7,966
	360-25	1/69	5.3	4
	360-30	6/65	9.3	8,219
	360-40	5/65	19.0	1,758
	360-44	4/66	15.0	78
	360-50	8/65	33.0	589
	360-65	7/65	70.0	206
	360-67	6/66	138.0	13
	360-75	1/66	81.5	17
	360-85	—	115.0	0
	360-91	11/67	150.0	5
	(Total)			<b>32,739</b>
*Interdata	Model 2	7/68	0.25	13
	Model 3	3/67	0.4	150
	Model 4	8/68	0.6	55
	(Total)			<b>218</b>
NCR	304	1/60	14.0	17
	310	5/61	2.5	8
	315	5/62	8.7	860
	315-RMC	9/65	12.0	145
	390	5/61	1.9	740
	500	10/65	1.5	2,750
	Century 100	9/68	2.7	122
	Century 200	—	7.5	0
	(Total)			<b>4,642</b>
*Pacific Data Systems	PDS-1020	2/64	0.7	<b>145</b>
Philco	1000	6/63	7.0	16
	2000-210, 211	10/58	40.0	16
	2000-212	1/63	52.0	12
	(Total)			<b>44</b>
*Potter Instrument	PC-9600	—	16.0 (S)	—
RCA	301	2/61	7.0	240-420
	501	6/59	14.0-18.0	23-51
	601	11/62	14.0-35.0	2
	3301	7/64	17.0-35.0	25-65
	Spectra 70-15	9/65	4.3	125-170
	Spectra 70-25	9/65	6.0	86-95
	Spectra 70-35	1/67	9.2	85-150

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
	Specta 70-45	11/65	22.5	105-235
	Specta 70-46	—	33.5	1
	Specta 70-55	11/66	34.0	12
	(Total)			<b>704-1, 201</b>
Raytheon	250	12/60	1.2	175
	440	3/64	3.6	20
	520	10/65	3.2	27
	703	10/67	(S)	107
	(Total)			<b>329</b>
*Scientific Control	650	5/66	0.5	23
	655	10/66	1.9	84
	660	10/65	2.0	40
	670	5/66	2.7	1
	4700	4/69	2.0	1
	6700	—	30.0	0
	(Total)			<b>149</b>
Scientific Data Systems	SDS-92	4/65	1.5	12-62
	SDS-910	8/62	2.0	157-180
	SDS-920	9/62	2.9	98-132
	SDS-925	12/64	3.0	21
	SDS-930	6/64	3.4	173
	SDS-940	4/66	14.0	28-35
	SDS-9300	11/64	8.5	22-26
	Sigma 2	12/66	1.8	70-125
	Sigma 5	8/67	6.0	21-58
	Sigma 7	12/66	12.0	29-44
	(Total)			<b>631-856</b>
*Standard Computer	IC-4000	12/68	8.0	3
	IC-6000	5/67	16.0	12
	IC-7000	6/69	20.0	1
	(Total)			<b>16</b>
Systems Engineering Laboratories	810	9/65	1.1	24
	810A	8/66	0.9	131
	810B	9/68	1.2	20
	840	11/65	1.5	4
	840A	8/66	1.5	33
	840MP	1/68	2.0	15
	(Total)			<b>227</b>

会社名	機種名	初出荷時 (月/年)	平均レンタル料 月 (1,000ドル)	設置台数 (台)
Sperry Rand (UNIVAC)	I & II	3/51 & 11/57	25.0	23
	III	8/62	21.0	31
	File Computer	8/56	15.0	13
	Solid-State 80- I, II, 90-I, II, & Step	8/58	8.0	210
	418	6/63	11.0	112
	490 Series	12/61	30.0	86
	1004	2/63	1.9	2,130
	1005	4/66	2.4	936
	1050	9/63	8.5	200
	1100 Series (except 1107, 1108)	12/50	35.0	9
	1107	10/62	57.0	11
	1108	9/65	68.0	56
	9200	6/67	1.5	175
	9300	9/67	3.4	144
	9400	5/69	7.0	3
	LARC	5/60	135.0	2
	(Total)			<b>4,141</b>
*Varian Data Machines	620	11/65	0.9	75
	620i	6/67	0.5	480
	520i	10/68	—	20
		(Total)		<b>575</b>
	Totals			<b>57,404-60,960</b>

(出所) *Computers and Automation*, Vol.18, No.7, June 30, 1969, World Computer Census より作成。

(注) ① 本表の設置台数は、前掲の表30, 34にくらべても、より多く推定や不詳の部分を含んでいる。一印は不詳、2つの数字が並記してある場合は推定に幅があることを示す。

② 会社名の頭部の\*印は、当該会社が1965年以降新たに登場したものであることを示す(前掲表34を比較参照)。

③ 平均レンタル料月額欄で(S)となっているのは「売り切りのみ(Sold Only)」であることを示す。したがって、金額は「売り切り価額」である。

④ 設置台数欄のCは合計のみが示されていることを示す。

(それらの企業は、表35の企業の頭に\*印を付したものである)。これらの企業も、新規参入をしたとはいえ、大体はごく少ない設置台数しかもちえていない企業であり、やはり大勢に影響のある企業ではなかった。しかし、これらのうちで、注目されるのは、設置台数がすでに500台を超えることになっているヒュレット・パッカード社(Hewlett-Packard Co.)とバリアン・データ・マシンズ社(Va-

rian Data Machines Corporation) の場合である。これらの企業に共通しているのは、これら企業のコンピュータ機種が、表からあきらかなように、レンタル料月額が1,000ドル以下のいわゆるミニコンピュータであるということである。このような価格帯の小型コンピュータは、これまでのコンピュータ産業の中には、構造的には存在しなかったものである。これらの企業は、このような、これまで存在しなかった新しいコンピュータ産業の領域へ進出することによって、上のように設置台数を伸ばしたわけである。

ところで、このようなミニコンピュータの領域を自ら拓くことになったのは、1965年から69年の間に、253台から4,772台へ、急激に設置台数を伸ばすことになったデジタル・エクイPMENT社 (Digital Equipment Corporation) であった。この会社は、1957年、マサチューセッツ工科大学 (Massachusetts Institute of Technology. 通称MIT) にいた2人のエンジニアによって設立され、1960年に最初のコンピュータ PDP-1 (PDP は Programmed Data Processor の略) を出した。その後しだいに小型のコンピュータを手がけていき、1965年には、1万ドル・コンピュータと呼ばれる超小型コンピュータ、PDP-8を出したが、これはそれまでのコンピュータ産業、すなわちいわゆる汎用コンピュータ産業には存在しなかったミニコンピュータ産業の領域を拓く突破口となった。その後、デジタル・エクイPMENT社はこの PDP-8 を契機に自ら拓いたミニコンピュータ産業で急激に市場を拡大し、「ミニコンの“IBM”」と呼ばれるほどの大成功を納めることになったが、上のようなこの間の設置台数の推移は、まさにこの会社のこのような進出を物語るものであった。

こうして、デジタル・エクイPMENT社 PDP-8 によってミニコンピュータ産業が拓かれてくると、1960年代後半から70年代にかけてここにはさまざまな企業が参入してくることになるが、先のヒュレット・パッカード社やバリアン・データ・マシンズ社はその第1陣であった。そして、表の新規参入企業の中ではさらにデータ・ゼネラル社 (Data General Corporation) やインターデータ社 (Intadata Corporation) がその後の展開の中で重要な位置を占めてくるのであるが、このようなミニコンピュータ産業の展開とそれがコンピュータ産業全体



に及ぼす影響については、1970年代以降をあつかう次章であらためて問題とすることにする。<sup>30)</sup>

さて、以上のような、この間のいくつかの企業の消長にもかかわらず、この時期においてもアメリカ・コンピュータ産業の中心的な担い手であったのは、1965年段階と同じくIBM社とそれを取りまく一群の企業であった。しかも、この時点になると、「白雪姫と7人の小人たち (Snow White and the Seven Dwarfs)」という1960年代のアメリカ・コンピュータ産業を特徴づける構図が明瞭に浮び上がるようになっていた。すなわち、1965年時点とくらべてみると、その当時は設置台数でまだ中心企業グループの一角をなしていたゼネラル・プレジジョン社とモンロー・カルキュレーティング・マシン社が姿を消し(前者はコントロール・データ社によって買収された)、結局、IBM社とそれを取りまく、パローズ社、コントロール・データ社、GE社、ハネウェル社、NCR社、RCA社、スペリー・ランド社という7社が浮び上ることになっていたからである(先にのべたデジタル・エクイPMENT社については、これまでのコンピュータ産業、すなわちいわゆる汎用コンピュータ産業に対してミニコンピュータ産業を形成しつつあるものとして、別あつかいしておく)。

以上のようなアメリカ・コンピュータ産業にあって、IBM社はどのような地位を占めるようになっていたか。

コンピュータ情報誌 *Computers and Automation* に依拠する表35の数字はかならずしも完全なものではなく、不詳部分や推測によって一定の幅をもって表示されている部分を含んでいる。しかし、他によりふさわしい数字が得られないのでこれによってみると、まずすでにのべたような新興のミニコンピュータの部分も含めたコンピュータ産業全体の中では、IBM社は、設置総台数の57.0% (設置総台数を下限57,404台とした場合) ないし53.7% (設置総台数を上限60,960台とした場合) を占めるようになっていた (IBM社の設置台数は32,739台)。ミニコンピュータは台数的には当然にそれまでの汎用コンピュータより急速に増加する傾向があったので、それを含めたコンピュータ産業全体の中では、汎用コンピュータ・メーカーとしてのIBM社の設置台数シェアは、こうして

1965年時点にくらべてさらに低下せざるをえなかったわけである。

しかし、市場の実際をより具体的にみれば、大物の汎用コンピュータと小物のミニコンピュータとは相対的に独自の産業を構成するものとみるのが現実的である。このような視点に立って、表35からミニコンピュータの部分はずして（具体的には、レンタル料月額1,000ドル未満のものをミニコンピュータとみなしている）、汎用コンピュータ産業だけでみると、IBM社は設置総台数の64.3%（設置総台数を下限50,843台とした場合）ないし60.1%（設置総台数を上限54,449台とした場合）を占めることになっていた。すなわち、汎用コンピュータ産業についてみると、IBM社の設置台数シェアはむしろかなり上昇することになっていた。システム360の力によって、IBM社は「第2世代」の末期にいく分低下させた設置台数シェアを、こうして1960年代末に盛り返すことになったわけである。

これに対して、IBM社の最大の競争相手であるスペリー・ランド社（UNIVAC）は、1965年時点ですでに予想されたように、この時期になると、設置台数シェアをさらに8.1~7.6%に低下させることになった。これによって、IBM社を取りまく「7人の小人」の間では、スペリー・ランド社と他の6社との間が大きく接近することになった。

以上では、市場構造の変化をもっぱら設置台数ベースで示してきたが、最後にこれを設置金額を指標としてみておく。すでに前掲表32（本稿(4)、本誌、第32巻第4号、46ページ）で1960年代における主要コンピュータ製造企業の設置金額シェアの推移を示してあるのでこれによって事態の推移をみると、IBM社のシェアは、上で示した設置台数シェアの推移と同じ推移を示している。すなわち、IBM社は「ハネウェル推定」、「業界紙推定」いずれによっても（その意味については表32の注を参照）、「第2世代」から「第3世代」への移行期にあたる1960年代の半ばに一度シェアを後退させたあと、60年代末にはふたたびシェアを回復させることになっている。「業界紙推定」によれば、IBM社のシェアは、1963年に74.5%に達したあと、1965年には一たん66.7%にまで低下したが、1967~68年にはふたたび74.3~74.6%にまで回復している。

これに対して、IBM社の競争企業群「7人の小人」の状況をみてみると、まずスペリー・ランド社は1960年代に入って以降、設置金額でも大幅にそのシェアを低落させることになった。すなわち1960年には16.2%だったシェアが1962年には12.4%になり、1968年には5.6%にまで低落することになっている。

他方、スペリー・ランド社を除く6社についていえば、この間比較的に大きくシェアを伸ばしたのはハネウエル社とコントロール・データ社であった。両社は、1960年にはまだ1.0%程度のシェアしかもっていなかったが、1968年にはスペリー・ランド社につぐ4.1%、3.9%のシェアをもつようになっていた。また、NCR社も0.4%から2.2%までシェアを拡大した。しかし、他の3社についてはそのシェアは一進一退で、めだつた上昇を実現することはなかった。これらの中で、とくにRCA社とGE社については、むしろ下降傾向がめだつてきていた（これが、1970年代に入ると両者のコンピュータ事業からの撤退につながることになるが、この点については、次章でふれることになる）。

こうして、「7人の小人」の間ではいくらかシェアの上下がみられた。しかしそれは、1960年代はじめの段階と同じように、結局、お互どうしの間のシェアの取り合い、とりわけスペリー・ランド社の分の浸食によるものであり、IBM社の分に大きく食い込むシェアの上昇というものではなかった。したがって、いくつかの企業でシェアの上昇がみられたとはいえ、それらもまだ5%にも満たない程度の水準にとどまっていた。

以上が、「第3世代」も最終段階を迎えた、1960年代末のアメリカ・コンピュータ産業における市場構造の大体の構図であった。

- 30) デジタル・エキイプメント社 (Digital Equipment Corporation. 通称DEC), およびそれが拓くことになったミニコンピュータ産業については、さしあたり Gumpert, D., Rags to Riches—Digital Equipment Rides Wave of Success from Minicomputers, *Wall Street Journal*, July 18, 1978, Uttal, B., The Gentlemen and the Upstarts Meet in a Great Mini Battle, *Fortune*, April 23, 1979, 北正満『IBMとの攻防』第2章, などを参照。

(未完) (1883年12月25日)