

IBM 社の組織変革(4)

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 1960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, 本号
 - (2) 「第3世代」への移行とIBM社をめぐる競争状況……以下, 次号
 - 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
 - (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

5 1960年代中葉 IBM社の組織変革

本稿の課題は、IBM社の戦後の組織変革をたどってみることである。

この課題を果たすために、本題に入るに先立って、まず2でIBM社の成立から今日に至るまでの発展過程を主として数量的な側面から概観し(本誌、第31巻第4号)、さらに3で当社の現在の経営構造——事業構造と組織構造——を概観した(本誌、第31巻第5・6合併号)。そして、それをふまえて、4では本題の作業の第1段階として、IBM社がそれまでのパンチカード・システム事業に基礎をおく企業から新しいコンピュータ事業に基礎をおく企業へ転換していく1950年代の組織構造の変革をあきらかにした(本誌、第32巻第2号)。

本章では、IBM社の戦後における組織変革の第2段階である、1960年代中葉の組織変革に焦点を当てる。4で対象とした1950年代がコンピュータの「世代」規定からすればいわゆる「第1世代」に相当する時期であったとすれば、本章で対象とする、1960年代中葉に至る1960年代前半の時期は、「第2世代」、および「第2世代」から「第3世代」への移行の時期である¹⁾。

以下本章でも、まず[1]で1960年代中葉の組織構造の変革の基礎にあった1960年代前半から中葉にかけての事業構造の変化を概観し、[2]で組織構造の変革の内容を具体的にみていくことにする。

1) 本稿(1)、本誌、第31巻第4号、1982年10月、82~83ページ図1を参照。

[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

すでにのべたように、コンピュータの歴史は、1950年代末ごろから、論理素子としてそれまでの真空管にかわって固体素子トランジスタが使用されるよう

になり、いわゆる「第2世代」に移行していくことになった。

ここでは、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」交替をすすめたトランジスタの開発についてかんたんにみておく。

結論的にいえば、トランジスタの原理が発見されたのは1947年のことであり、それは周知のアメリカ巨大企業アメリカ電話・電信会社（American Telephone and Telegraph Co., 通称 AT & T社）の研究子会社であるベル電話研究所（Bell Telephone Laboratory）の、ショックレイ（Shockley, W.B.）、ブラッテン（Brattain, W.H.）、バーディーン（Bardeen, J.）という3人の研究グループによってであった。

3人の中のリーダーはショックレイであったが、かれは1935年、当時ベル電話研究所の電子管開発部の部長をしており、のちに同研究所所長をつとめたケリー（Kelly, M.）の誘いで同研究所・電子管部に入り、やはりケリーのすすめで、真空管と同じ働きを持った装置を固体（半導体結晶）でつくるという研究を開始した。しかし、この研究は、半導体、すなわち鉄や銅のように電気をよく通す良導体とゴムや陶器のように電気を通さない不良導体（絶縁体）との中間にあるような、この奇妙な物質についての物理学的な研究の遅れもあって、困難をきわめた。

第2次大戦後、ショックレイを中心とした上記3人の研究グループは研究の難局をのり切るため、1つの基礎的研究として半導体結晶の表面の電気的な性質の実験的な研究を進めていたが、この過程で、ブラッテンとバーディーンの2人は1947年12月、今日のトランジスタの原理を発見することになった。すなわち、ゲルマニウムの小さな結晶の表面に50ミクロンほどの小さな間隔で2本の針を立て、一方の針をエミッタ（放射電極）針としてゲルマニウムに対して正の電圧をかけ、もう一方の針をコレクタ（集電極）針として負の電圧をかけ、エミッタとゲルマニウムを結んだ電気回路に交流信号を入れると、コレクタとゲルマニウムとを結んだ電気回路にその交流信号が増幅されることが発見されたからである。こうして生み出された半導体（固体）増幅デバイスは、当時ベル電

話研究所の通信科学部長であったピアース (Pierce, J.R.) によって, “Transfer Resistor” を縮小して, “Transistor” と命名されることになった。

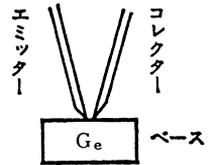
このようなトランジスタ, すなわち点接触型トランジスタ——その仕組みは, 概念的には図13のとおりである——の発見に際して, グループのリーダーであるショックレイはちょうど出張中で実験に直接に参加してはいなかったが (このため, 特許はブラッテンとバーディーンの名で出願された), この点接触型トランジスタの発見後, ただちにショックレイはトランジスタの原理を理論的に解明する研究を組織した。そして, 間もなくトランジスタで電気信号が運ばれていくメカニズムが「pn 接合 (pn Junction)」という概念で明確化されるとともに, そのような理論的な解明の上で立って,

具体的に, 点接触型よりも, より「特性の計算できるトランジスタ」として面接触型の, いわゆる接合型トランジスタ (pn Junction Transistor) の可能性を理論的に提示した。その特許は1948年6月に申請されたが, それは, 図14にその概念図が示されているように, n 型半導体部分を2つのP型半導体部分ではさんだ構造をもつものであった。

しかし, このような接合型トランジスタの可能性が現実化されるためには, その素材であるゲルマニウム単結晶の製造技術, およびそれへの不純物のドーピングを正確にしかも一様に行う技術が開発されなければならなかったが, これにはその後さらに2年が必要であった。1950年, ティール (Teal, G.K.) とリトル (Little, J.B.) の努力によってこのような問題が解決されるとともに, ショックレイの予見した接合型トランジスタははじめて現実のものとなった。²⁾

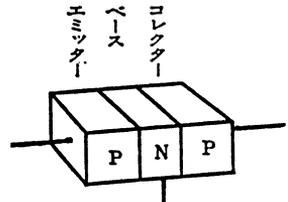
接合型トランジスタは, つぎのような3つの点で, 先の点接触型トランジスタよりもはるかにすぐれた特性にもっていた。すなわち, ——³⁾

図13 点接触型トランジスタ概念図



(出所) 関英男『電気の歴史』
1977年, 日本放送出版協会, 123ページ図55より。

図14 接合型トランジスタ概念図



(出所) 関英男, 上掲書, 124ページ図56より。

第1に、点接触型の場合には電極の針が猫のひげのように半導体表面に押しつけられているだけなので、ショックや振動によって針先がずれて増幅作用が防げられるという弱点をもっていたが、接合型の場合には、その構造からも理解されうるように（図13と図14を比較せよ）、ショックや振動によっても電極がずれたりする心配がなく、信頼性が格段に高いものとなっていた。

第2に、点接触型トランジスタを作る場合に必要とされた、フォーミングという経験的に処理されなければならない操作（すなわち、半導体に2本の針を立ててから、トランジスタに良好な特性を与えるために、コレクタ針に瞬間的に大きな電流を流す操作）が、接合型の場合には不要となり、近代技術に必要な機械的な再現性を十分にそなえたものとなった。

第3に、すでに前段でみたように接合型トランジスタは半導体の特性についての原理的な解明の延長上で理論的に導き出されたものであったから、その発展をさらに理論的に予測したり、設計したりすることができることになった。

こうして接合型トランジスタが実現されるに至って、トランジスタは急速に多くの企業、研究者の関心と呼ぶことになり、さまざまな実用化への改良が加えられていくことになった。トランジスタは、それまでの増幅デバイスである真空管に対して、つぎのような点で技術的、経済的に決定的な優位性をもっていた。⁴⁾すなわち、――

第1に、それは真空管にくらべて、エネルギー効率ははるかに高かった。真空管の場合にはフィラメントをつけるということだけのためにたくさんのエネルギーを注入しなければならなかったが、トランジスタの場合にはフィラメントをつける必要がまったくなくなっているからである。

第2に、それは真空管にくらべて、はるかに小さくて、丈夫で、軽いものになっていた。いうまでもなく、それは真空管のようにガラス管をつくり、中の空気を抜いて、複雑な電極を装入するというような必要をなくしてしまったからである。この点は、以後の発展段階で、さらにたくさんのトランジスタが1つの基板に集約されて、いわゆる集積回路（Integrated Circuit. 略してIC）がつくり出されることになる重要な条件であった。

第3に、それは真空管にくらべて、はるかに寿命が長く、半永久的であるといつてよいものであった。いうまでもなく、それは真空管のようにフィラメントが焼けて切れるというような心配を不要なものにしてしまっていたからである。この点は、とくにそれを使ったシステムの技術的な信頼性を飛躍的に高めたという点で、決定的に重要な意義をもつものであった。

こうして、これまでの真空管にくらべて、技術的、経済的に決定的な優位性をもつ新しい増幅デバイスとしてのトランジスタは、1950年代半ばにかかるころからその工業化が急速に展開し始め、さまざまな分野でこれまでの真空管にとってかわることになった。真空管にかわる新しい「トランジスタの時代」が到来することになったわけである。

このような増幅デバイス、したがってまたコンピュータにとっての論理素子の「世代」交替をアメリカの場合について数量的に示してみると、表29のとおり

表29 種類別増幅デバイスの生産量・価格推移(1950~1967年)

年	真空管			トランジスタ			ダイオード/ 半導体整流器			集積回路		
	生産量 (100万 個)	生産額 (100万 ドル)	平均価 (ドル)									
1950	383.0	250.0	0.65									
1951	375.6	261.0	0.67									
1952	368.5	259.1	0.70									
1953	437.1	303.7	0.69									
1954	385.1	276.0	0.72	1.3	5.1	3.89						
1955	479.8	358.1	0.75	3.6	12.3	3.86						
1956	464.2	374.2	0.81	12.8	37.4	2.91	41.4	50.0	1.21			
1957	456.4	384.4	0.84	28.7	69.7	2.43	55.7	73.2	1.31			
1958	397.4	341.9	0.86	47.1	112.7	2.40	72.0	95.4	1.33			
1959	432.9	368.9	0.85	82.3	220.0	2.70	120.1	133.0	1.11			
1960	393.1	331.7	0.84	127.9	301.5	2.36	185.4	176.8	0.95			
1961	375.0	311.1	0.83	190.0	299.5	1.57	278.9	145.5	0.52			
1962	361.2	301.5	0.83	240.3	291.4	1.21	354.3	143.9	0.41			
1963	395.5	297.0	0.75	300.0	305.4	1.02	439.6	147.2	0.33	0.5	15.8	31.60
1964	368.1	272.0	0.74	406.9	335.9	0.83	626.1	180.7	0.29	2.2	40.7	18.50
1965	396.6	282.0	0.71	608.1	403.9	0.66	912.3	222.4	0.24	9.5	79.1	8.33
1966	442.9	301.0	0.68	855.9	476.1	0.56	1,330.4	265.7	0.20	29.5	148.4	5.05
1967	323.3	210.0	0.65	759.7	402.5	0.53	1,305.6	229.8	0.18	68.6	227.8	3.32

(出所) Gropelli, A. A., *The Growth Process in the Computer Industry*, 1970, p.24, Table 2 より作成。

りである。

表29に示されているように、真空管の生産は1950年以降、生産数量でも生産額でも成長がとまってしまっているが、他方、トランジスタおよびその他の半導体デバイス（ダイオードおよび整流器）は1950年代半ば以降急速な成長を示している。ここには、上にのべたような増幅デバイスの「世代」交替が端的に示されている（さらに1960年代半ば以降は、新たに集積回路が登場してくるが、この点については、のちに(2)でふれる）。

- 2) 以上、トランジスタの開発過程については、菊池誠『半導体（日経サイエンス9）』1970年、日本経済新聞社、第1章、関英男『電気の歴史——先駆者たちの歩み——』1977年、日本放送出版協会、122～128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』1978年、日刊工業新聞社、192～202ページ、水島宜彦『エレクトロニクスの開拓者たち——電気通信を中心とした科学技術史』1977年、コロナ社、第12章、『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』1980年11月、日経マグロウヒル社、第5章「半導体開発の歴史」、『ニュートン』第1巻第2号、1981年8月、40～47ページ、などを参照。
- 3) 菊池誠、上掲書、51～53ページ、62ページ。
- 4) 菊池誠、上掲書、50～51ページ。

② 「第2世代」コンピュータとIBM社

以上のようにして、真空管にかわって登場してきた新しい増幅デバイス、トランジスタは、1950年代半ば以降、さまざまな電子機器に導入されていくことになったが、それを論理素子として使った、いわゆるソリッド・ステート・コンピュータ (Solid-State Computer) がはじめて登場することになるのは、1958年のことであった。1958年8月、スペリー・ランド社レミントン・ランド事業部 (Sperry Rand Corporation・Remington Rand Division) は UNIVAC Solid-State 80 を世に出したが、これが史上最初のトランジスタを採用した（すなわち、ソリッド・ステート技術 Solid-State Technology にもとづく）コンピュータとなった。

こうして、この「第2世代」コンピュータの導入に際してもIBM社はスペリー・ランド社の後塵を拝することになった。すでに4でみたように、当時IBM社はすでにアメリカ・コンピュータ市場の70%以上を占めるようになって

おり、他方スペリー・ランド社のシェアは17%前後にまで低下していた。このような市場状況の中で、技術的にはまだ優位性をもっていたスペリー・ランド社は、新しい増幅デバイスの登場を機会に、市場の巻き返しを計るべく、むしろ先進的に「新世代」のコンピュータの導入をすすめることになったわけである。当時IBM社の市場支配の最大の戦略機種は中型コンピュータ650であったが、スペリー・ランド社のUNIVAC Solid-State 80はまさにこのIBM 650への対抗機種として出されたものであった。

UNIVAC S.S. 80の導入後、相次いで各社が「新世代」のトランジスタ・コンピュータを導入することになった。こうして「新世代」コンピュータの導入を計った企業は「第1世代」からの既存企業よりも、むしろこれを機会にコンピュータ産業への参入を意図した新規企業が多かった。1958年10月にそれまでトランジスタ製造の主導企業の1つであったフィルコ社(Philco Corporation)がTRANSAC S-2000という大型コンピュータを出したが、さらにそれに続いて、1958年11月にはノース・アメリカン・エイビエーション社・オートネティックス事業部(North American Aviation Corporation・Autonetics Division)がRECOMP II、1959年6月にはRCA社(Radio Corporation of America)がRCA-501、1959年7月にはGE社(General Electric Co.)がGE-210、1959年12月にはデジタル・エクイプメント社(Digital Equipment Corporation)がPDP-1、1960年1月にはコントロール・データ社(Control Data Corporation)が1604、など、「新世代」コンピュータを相次いで世に出していった(すでに1956年にBIZMACというコンピュータを出していたRCA社を除けば、これらの企業はみなトランジスタ・コンピュータの導入を契機とした新規参入企業であった)。

これに対して、IBM社が「第2世代」コンピュータを世に出すのは、1960年に入ってからであった。IBM社は1958年9月に最後の「第1世代」大型コンピュータ709を出したが、上のような「第2世代」コンピュータへの流れの中で、まずこの709をトランジスタ・コンピュータに再設計し、1960年1月「第2世代」大型コンピュータ・7090として出荷した。

さらに、IBM社は本格的な「第2世代」コンピュータとして、1960年3月

から10月の間に3つの機種を出荷した。第1は、1960年3月に出された、7090につぐ大・中型コンピュータ7070であり、第2は、1960年9月に出された、650にかわる中・小型コンピュータとしての1401であった。そして第3は、1960年10月に出された、科学用小型コンピュータとしての1620であった（本稿(1)、本誌、第31巻第4号、82～83ページ図1を参照されたい）。

こうして、IBM社は、スペリー・ランド社のUNIVAC S.S. 80の登場から2年近くを経て、1960年の半ば、ようやく「第2世代」コンピュータの供給体制を整えることになった。しかし、こうして体制を整えると、IBM社はこの「第2世代」コンピュータの市場においても、たちどころに支配的地位を築き、それまでに確保していたコンピュータ市場における支配的地位をゆるぎなく維持することになった（⁵⁾具体的状況は③で示す）。

この点で決定的に重要な役割を担ったのは、上にのべたIBM社の4機種のうちでも、とくに中・小型コンピュータとしての1401であった。

1401は、発売以降すでに5年以上を経過し、そのライフサイクルの衰退期を迎えつつあった650の後継機種として開発された。ところで、この650はすでに4の〔1〕でものべたように「第1世代」コンピュータの代表機種として爆発的な好評を博し、IBM社の圧倒的な市場支配確立にとって主軸的な役割を果たしていた。それは、1959年のピーク時には、当時のアメリカにおけるコンピュータ設置総台数3,100台（この数字は、本稿(3)、本誌、第32巻第2号、1983年6月、60ページ表22における数字と一致しない）のうち、⁶⁾半数近い約1,500台を占めていた。

この650の市場に対しては、すでに1958年8月、最初の「第2世代」コンピュータUNIVAC S.S. 80が参入を計っていた。UNIVACは当初はUNIVAC独自の90コラム・カードのみを使用しており、まだ他の会社の機種ของผู้ユーザーがそれに移行して十分コスト的に割が合うほどの技術的な優位性をもちあわせていなかった。しかし、1959年6月、スペリー・ランド社はUNIVACがIBM型の80コラム・カードを扱い、650シュミレータ（650のインストラクションをUNIVACに翻訳するソフト・パッケージ）をとおして650インストラクシ

ョンの実行を可能にすると発表した。このようなコンパティビリティ(利用技術の互換性)の確立によって、スペリー・ランド社は650のユーザーにUNIVACへの移行をすすめるコスト・パフォーマンスを整備することになった。あるコンピュータ・パフォーマンスの計算によれば、UNIVACは650より1ドルあたり50%以上のオペレーションを生み出すことになったとされている。このようなコスト・パフォーマンスの差が生ずるようになったことについては、「新世代」コンピュータとしてのUNIVACの技術そのものの優位性と同時に、他方、650が出荷後4年たちながら価格はずっと据え置きになっていたことも大きく作用していた。

このような状況の中で、IBM社は早急に650の「新世代」後継機種種の整備をして、UNIVACの650市場への参入に対応しなければならなくなっていた。そして、このような役割を担って登場したのが、1401であった(1959年10月発表、1960年9月出荷)。

1401は、650およびUNIVAC S.S. 80とくらべてどちらよりもはるかにすぐれたパフォーマンスをもつものであった。たとえば、カード・リーダーのスピードは、650が毎分250枚、UNIVACが450~600枚であったのに対して、1401は800枚の能力をもっていた。また加算時間については、650が700マイクロセカンド、UNIVACが510マイクロセカンドであったのに対して、1401は230マイクロセカンドになっていた。あるパフォーマンス計算によれば、1401はUNIVACの2倍以上のパフォーマンスをもつことになったといわれている。

こうして、IBM社は、スペリー・ランド社のUNIVAC S.S. 80による650市場への参入に対して、1401を出すことによって対応したが、それは上のようなすぐれたパフォーマンスをもって650を継承し、その市場をUNIVACの蚕食から守った。そのみではなく、1401はそのクラスの市場で以前よりさらに圧倒的なシェアを確保することになった。したがってそれは、IBM社の圧倒的なコンピュータ市場の支配にとって「第1世代」においては650が果たしていたと同様の主軸的な役割を「第2世代」において果たすことになったわ

けである。1965年6月時点でみると（このころが1401のピーク時であった）、当時のアメリカにおけるコンピュータ設置総台数約27,500台のうち、その約3分の1にあたる9,150台が1401によって占められていた。さらにこれに1410, 1440, 1460などの同シリーズのものを含めれば、実に合計12,750台が1400シリーズ⁷⁾によって占められることになっていた。

ところで、以上のことをスペリー・ランド社の側からいえば、同社は「第1世代」に続き「第2世代」においてもそのパイオニア企業となったが、結果的にはやはりIBM社に主導権を握られ、劣勢ばん回の機会を得ることができなかったということを意味していた。

たしかにUNIVAC S.S. 80は、650に対しては有効な競争を展開することができた。しかし、650がすでに出荷後4年を経過し、ライフサイクルの成熟期に入っていたことを考慮すれば、UNIVACにとって真の攻撃目標となるのは、つぎに準備されている650の後継機種の方であった。そして、この後継機種1401との競争においては、UNIVACは、1401が登場するまでの一時期確保しえた優位性を維持することができなかつたわけである。この場合、UNIVACにとっては、それが650とコンパティビリティをもたらされていたことが、こんどは逆に不利に作用することになった。UNIVACは価格を650と同じ水準に設定していたので、後継機種1401が出されると、UNIVACに一度移行したユーザーがふたたびIBM社へスイッチ・バックしていくことを許すことになったからである（この場合、アタッカーとしてのUNIVACの価格戦略としては、性能のはるかに上昇した後継機種の登場が当然予想されるとすれば、それとの競争に耐えうるに十分低い価格を設定すべきであったとも考えられる。しかし、UNIVACはその⁸⁾うな価格戦略をとらなかつた）。

5) 以上、「第2世代」コンピュータの導入については、Brock, G.W., *The U.S. Computer Industry—A Study of Market Power*, 1975, pp.13-16, Sobel, R., *IBM—Colossus in Transition*, 1981, pp.162-168: 青木栄一訳『IBM—情報巨人の素顔』1982年、ダイヤモンド社、203～210ページ、による。

6) Sobel, *op. cit.*, p.167: 上掲邦訳、210ページ。

7) 後に(2)の⑥で掲げる表34を参照。

8) 以上, UNIVAC S.S. 80 の IBM 650 市場への参入と, これに対する 1401 の導入については, Brock, *op. cit.*, pp. 92-93 による。

③ 「第2世代」の市場構造

以上のように, コンピュータの「第2世代」は1958年スペリー・ランド社の UNIVAC S.S. 80 の登場によって口火を切られ, 1960年 IBM 社が 7090, 7070, 1401, 1620 といった大型から小型までの一連の「第2世代」コンピュータを整備するに至って本格的な発展段階を迎えた。

ここでは, こうして「第2世代」の段階を迎えたアメリカ・コンピュータ産業がどのような市場構造をもつようになっていたか, すなわちそこではどのような企業が競争しあい, どのようにマーケット・シェアを占めあっていたかを少し具体的にみておく。

このために, ここでは1962年9月時点をとって, まずこの時点で各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・受注台数の一覧を示してみると, 表30のとおりである(ただし, 表30が依拠している *Computers and Automation* 誌のデータは一部推定を含んでおり, 完全なものではない。しかし, 他により完全な資料を入手しえないので, とりあえずこれで満足せざるをえない。後掲の表34, 35についても同様)。

この表をみてみると, 1962年9月の時点でコンピュータを製造(販売)していた企業は, ごく小規模な設置台数の企業も含めると(それらは1961~62年に参入してきたものが多い), 合計25社であった(別の資料によれば, この他にいくつか, すでに出荷をやめているがごく少数既設コンピュータが稼働している小規模企業があるとも考えられるが, 大勢に影響のあるものではない)。

これらのコンピュータ製造企業の中で, IBM社の占める地位は, コンピュータ設置総台数 11,387台のうち 6,970台, すなわち61.2%が IBM社のものによって占められているということに端的に示されている。さらに受注台数(未出荷)では, 受注総台数 8,169台のうち 5,843台, すなわち71.5%が IBM社によって占められることになっていた。

これに対して, もっとも強力な競争相手である スペリー・ランド社 (UNI-

表30 1962年における企業別・機種別コンピュータ設置・受注台数 (1962年9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	3	2
Advanced Scientific Instruments	ASI-210	2,850	4/62	4	2
	ASI-420	12,500	-/62	0	1
	(Total)			4	3
North American Aviation (Autonetics)	RECOMP II	2,495	11/58	130	0
	RECOMP III	1,495	6/61	25	0
	(Total)			155	0
Bendix	G-15*	2,150	7/55	350	14
	G-20	15,500	4/61	20	6
	(Total)			370	20
Burroughs	205*	4,600	1/54	92	X
	220*	14,000	10/58	58	X
	E 101/103*	1,000	1/56	157	X
	B 250	5,000	11/61	18	35
	B 260	3,750	—	0	40
	B 270	7,000	7/62	2	30
	B 280	6,500	—	0	14
	B 5000	16,200	—	0	9
(Total)			327	128	
Clary	DE-60/DE-60M*	650	2/60	68	10
Computer Control	DDP-19	2,800	6/61	1	2
	DDP-25	3,000	—	0	1
	SPEC	800	5/60	8	2
	(Total)			9	5
Control Data	CDC-160/160A	2,000/3,500	5/60&7/61	195	55
	CDC-1604	35,000	1/60	36	12
	CDC-3600	52,000	—	0	2
	(Total)			231	69
Digital Equipment	PDP-1	Sold only about 500,000	11/60	17	12
	PDP-4	Sold only about 100,000	8/62	1	2
	(Total)			18	14
El-tronics	ALWAC III E*	2,500	2/54	32	X
General Electric	GE-210	16,000	7/59	53	33
	GE-225	7,000	4/61	60	57
	(Total)			113	90

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)
General Precision	LGP-30*	1,300	9/56	400	20
	RPC-4000 (Total)	1,875	1/61	60 460	20 40
Honeywell	H-290	3,000 up	6/60	9	4
	H-400	8,000	12/61	14	11
	H-800	22,000	12/60	38	14
	H-1800	30,000 up	-/63	0	3
	DATAmatic 1000* (Total)	—	12/57	7 68	X 32
HRB-Singer	SEMA 2000	700	1/62	12	14
IBM	305*	3,600	12/57	925	X
	650-Card*	4,000	11/54	735	X
	650-Ramac*	9,000	11/54	262	X
	1401	2,500	9/60	3,000	4,500
	1410	10,000	11/61	33	450
	1620	1,620	9/60	1,265	450
	701*	—	4/53	4	X
	702*	—	2/55	5	X
	7030	300,000	5/61	3	X
	704*	32,000	12/55	89	X
	705*	30,000	11/55	160	X
	7070	24,000	3/60	220	265
	7072	15,800	—	0	0
	7074	29,300	—	0	0
	7080	55,000	8/61	30	25
	709*	40,000	9/58	45	X
	7090	64,000	11/59	190	150
7094 (Total)	70,000	9/62	4 6,970	3 5,843	
Information Systems	ISI-609	4,000	2/58	18	5
ITT	7300 ADX	30,000	9/61	2	1
Monroe Calculating Machine	MONROBOT IX*	340	3/58	145	20
	MONROBOT XI (Total)	700	6/60	140 285	110 130
National Cash Register	NCR-102*	—	—	30	X
	NCR-304	14,000	1/60	29	1
	NCR-310	2,000	5/61	20	35
	NCR-315	7,250	5/62	10	100
	NCR-390 (Total)	1,850	5/61	200 289	200 336

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)
Packard Bell	PB 250	1,200	12/60	109	22
Philco	2000-212	68,000	-/63	0	5
	2000-211	40,000	10/58	10	10
	2000-210	36,000	10/58	7	9
	(Total)			17	24
Radio Corp. of America	BIZMAC*	—	-/56	4	X
	RCA-301	6,000	2/61	121	330
	RCA-501	15,000	6/59	78	10
	RCA-601	35,000	-/62	0	6
	(Total)			203	346
Scientific Data Systems	SDS-910	1,700	8/62	2	10
	SDS-920	2,500	9/62	1	4
	(Total)			3	14
TRW Computer	RW 530	2,500	8/61	13	6
Sperry Rand (UNIVAC)	Solid-State 80, 90, & Step	8,000	8/58	523	153
	Solid-State II	8,500	9/62	1	32
	490	26,000	12/61	3	12
	1107	45,000	10/62	0	15
	III	20,000	8/62	1	65
	LARC	135,000	5/60	2	X
	1100 Series* (except 1107)	35,000	12/50	32	X
	I & II*	25,000	3/51 & 11/57	65	X
	File Computer*	15,000	8/56	77	1
	40, 60 & 120*	1,350	-/53	904	37
	1004	1,200	-/63	0	700
	(Total)			1,608	1,015
	Totals			11,387	8,169

(出所) *Computers and Automation* (by Berkeley Enterprises, Inc.), Vol.11, No.10, October 1962, Monthly Computer Census より作成。

(注) ① 本表の設置台数, 受注台数には, 企業によっては一部推定による部分が含まれている。なお, 同上数は, アメリカ国外の分も含む。

② 機種名末尾の *印は, 「第1世代」機種であることを示す。

③ 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。

④ 一印は不詳。

VAC) の場合をみてもみると, 設置台数では全体の14.1%にあたる1,608台, さらに受注台数では12.4%にあたる1,015台を占めるにとどまっていた。

こうして, IBM社の設置台数は, 1960年代に入って市場が急速に拡大し,

既存企業に新規参入企業が加わってさまざまなタイプの機種を世に出していくという状況の中で、いく分その比重を低下させることにはなっているが、依然として60%を超える市場を占めることになっていた。

ところで、以上はコンピュータ市場をトータルにみた場合の大ざっぱな状況であるが、すでにあきらかなように、この時期に設置されているコンピュータには「第1世代」と「第2世代」のコンピュータが並存することになっていた。さらに、この時期になると、コンピュータ市場は具体的にその機種の規模・能力によって大型・中型・小型といったいくつかのランク別の市場に明確に分かれることになってきていた。

そこで、さらにこのような点から、この時期のコンピュータ市場をもう少し具体的にみしてみる。表31は、この時期に設置されていたコンピュータをまず「世代」別に分け、さらにそれぞれについて規模別の市場構造を示したものである。

まず「第1世代」コンピュータ市場をみると、そこではこの時期になると設置台数が年々減少の方向をたどっていたが、1962年現在においてまだ総設置台数の約3分の1にあたる約3,400台が稼動していた（ただし、後述の簡易コンピュータの部分を除く）。これをさらに大型・中型・小型および簡易コンピュータ (Miscellaneous) の各市場に区分してみると、いずれのクラスにおいてもIBM社の機種が圧倒的なシェアをもっていることがわかる。すなわち、大型クラスでは704と705を中心とした700シリーズが65.3%を占め、また中型クラスでは650 (中型) が45.9%を占めていた。ただ中型クラスでは、Bendix G-15, UNIVAC File Computer, Burroughs 205なども相当に進出しており、650 Rmacとかなりいい勝負になっていた。他方、小型クラスでは605 Card (小型) と305 Rmacが圧倒的に強く、IBM社が71.2%を占める状態となっていた。

このような旧型・残存市場に対して（ここには「第1世代」における市場構造の構図が示されている）、新しい「第2世代」コンピュータ市場をみると、ここでは総設置台数の約3分の2にあたる6,741台が稼動し、さらにこの設置台

表31 1962年におけるコンピュータ産業の「世代」別・規模別構造

(1) 「第1世代」コンピュータ

会 社 名	機 種 名	設置台数(台)	受注台数(台)
<i>Large-Scale</i>			
Burroughs	220	58	X
IBM	701	4	X
	702	5	X
	704	89	X
	705	160	X
	709	45	X
Honeywell	DATAmatic 1000	7	X
Radio Corp. of America	BIZMAC	4	X
Sperry Rand (UNIVAC)	1100 Series (except 1107)	32	X
	I & II	65	X
	(Total)	469	0
<i>Medium-Scale</i>			
Bendix	G-15(with tapes)	157	6
Burroughs	205 (with tapes)	75	X
IBM	650 Ramic (with tapes)	262	X
Sperry Rand (UNIVAC)	File Computer	77	1
	(Total)	571	7
<i>Small-Scale</i>			
Bendix	G-15 (no tapes)	193	8
Burroughs	205 (no tapes)	17	X
El-tronics	ALWAC III-E	32	X
General Precision	LGP-30	400	20
IBM	650 Card	735	X
	305 Ramic	925	X
National Cash Register	NCR-102	30	X
	(Total)	2,332	28
<i>Miscellaneous</i>			
Burroughs	E-101 & E-103	157	X
Clary	DE 60	68	10
IBM	604	4,800	350
	607	450	—
	608	50	—
	609 & 609B-1	250	210
	610	225	25
Monroe	MONROBOT IX	145	20
Sperry Rand (UNIVAC)	40, 60 & 120	904	37
Underwood	100	4	—
	Total	7,053	652

(2) 「第2世代」コンピュータ

会 社 名	機 種 名	設置台数(台)	受注台数(台)
<i>Extra Large-Scale</i>			
IBM	STRETCH	3	X
Sperry Rand (UNIVAC)	LARC	2	X
	(Total)	5	0
<i>Large-Scale</i>			
Control Data	CDC-1604	36	12
	CDC-3600	0	2
Honeywell	H-1800	—	3
	7080	30	25
IBM	7090	190	150
	7094	4	3
	7300 ADX	2	1
ITT	2000-210 & 211	17	19
	2000-212	0	5
Philco	RCA-601	0	6
	1107	0	15
Radio Corp. of America	490	3	12
	(Total)	282	253
<i>Medium-Scale</i>			
Advanced Scientific Instruments	ASI-420	0	1
	G-20	20	6
Bendix	B 5000	0	9
Burroughs	GE-210	53	33
General Electric	H-800	38	14
	7070, 7072, & 7074	220	265
Honeywell	NCR-304	29	1
IBM	RCA-501	78	10
	III	1	65
National Cash Register	(Total)	439	404
<i>Small-Scale</i>			
Addressograph-Multigraph	EDP-900 System	3	2
	ASI-210	4	2
Advanced Scientific Instruments	B 250, B 260, B 270, B 280	20	119
	DDP-19	1	2
Burroughs	DDP-25	0	1
	PDP-1	17	12
Computer Control	PDP-4	1	2
	GE-225	60	57
Digital Equipment			
General Electric			

会社名	機種名	設置台数(台)	受注台数(台)
Honeywell	H-290	9	4
	H-400	14	11
IBM	1401	3,000	4,500
	1410	33	450
Information Systems	ISI-609	18	5
National Cash Register	NCR-315	10	100
Radio Corp. of America	RCA-301	121	330
Sperry Rand (UNIVAC)	Solid-State 80 & 90	523	153
	Solid-State II	1	32
Scientific Data Systems	SDS-920	1	4
TRW	RW-530	13	6
	(Total)	3,849	5,792
<i>Desk</i>			
Computer Control	SPEC	8	2
Control Data	CDC-160 & 160A	195	55
General Precision	RPC-4000	60	20
HRB Singer	SEMA 2000	12	14
IBM	1620	1,265	450
Monroe	MONROBOT XI	140	110
National Cash Register	NCR-390	200	200
	NCR-310	20	35
North American Aviation	RECOMP II	130	0
	RECOMP III	25	0
Packard Bell	PB-250	109	22
Scientific Data Systems	SDS-910	2	10
Sperry Rand (UNIVAC)	1004	0	700
	(Total)	2,166	1,618

(出所) 表30より作成。

(注) ① 規模別区分の規準は、*Computers and Automation*, April 1962 の Digital Computer Census の規準によっている。

② 同上誌の規準では、「第1世代」と「第2世代」でその内容が異っている。「第1世代」では、Large-Scale は売価1,000,000ドル以上、Medium-Scale は500,000~1,000,000ドル、Small-Scale は500,000ドル未満が目途とされている。Miscellaneous に含まれるのは単なる電子式計算機からコンピュータへの過渡段階のものを含む、簡易コンピュータである。Miscellaneous に含まれている IBM 社および Underwood 社の機種は、表30には含まれていない。

③ 「第2世代」の規模別区分の基準はレンタル料月額ベースで以下のとおりである。—Extra Large-Scale: 75,000ドル以上、Large-Scale: 25,000~75,000ドル、Medium-Scale: 12,000~25,000ドル、Small-Scale: 2,000~12,000ドル、Desk: 2,000ドル未満。

④ 上記の規準は大きな目途であり、境界的なところでは実際の判断にしたがったところがある。

数をこえる 8,067 台の注文 (未出荷) が存在していた。これらはさらに 超大型 (Extra Large) ・大型 (Large) ・中型 (Medium) ・中小型 (Small) ・小型 (Desk) という 5 つのクラスに区分されうるが、表にみられるように、5 台を 3 台と 2

台ずつ IBM・STRETCH と UNIVAC・LARC で分け合っている超大型クラスを除けば、やはりいずれのクラスの市場においても IBM社の機種が圧倒的なシェアを占め続けることになっていた。

大型クラスでは、7080, 7090, 7094 が総設置台数 282 台のうちの 224 台で 79.4%, 受注台数では 253 台のうちの 178 台で 70.4% を占めていた。

中型クラスでは、7070, 7072, 7074 といった 7000 シリーズが設置台数では 439 台のうちの 220 台で 50.1%, 受注台数では 404 台のうちの 265 台で 65.6% を占めていた。

中小型クラスでは、「第 2 世代」の代表機種 1401 と 1410 が設置台数では 3,849 台のうちの 3,033 台で 78.8%, 受注台数では 5,792 台のうちの 4,950 台で 85.5% を占めていた。このクラスでは、IBM社以外では、「第 2 世代」コンピュータのパイオニア機種であった UNIVAC Solid State 80 および 90 が設置台数で 523 台、13.6% を占めていた。しかし、同機は受注台数では 153 台とむしろ大きく落ち込んでいるのが目立っている。

小型クラスでは、1620 が設置台数では 2,166 台のうちの 1,265 台で 58.4%, 受注台数では 1,618 台のうちの 450 台で 27.8% を占めていた。このクラスでは、すでにあきらかなように、IBM社以外の機種がかなり市場に食い込んでいた。すなわち、NCR社 390 と 310 があわせて 220 台で 10.2%, コントロール・データ社の CDC 160 が 195 台で 9.0%, ノース・アメリカン・エイビエーション社 (オートネティックス事業部 Autonetics Division) の RECOMP II と III があわせて 155 台で 7.2%, リットン・インダストリーズ社傘下のモンロー計算機会社 (Monroe Calculating Co.) の Monrobot XI が 140 台で 6.5% と、他のクラスの市場に比べれば IBM社以外の機種がそれぞれ堅実なシェアを占めていた。

こうして、IBM社は、クラスごとに多少度合のちがいはあったが、大型から小型までいずれのクラスにおいてもすべて 50% 以上のシェアを握るといって、オールラウンドなコンピュータ市場の支配体制を確保することになっていた。

最後に以上のことを、こんどは設置金額を指標として示しておく。表32は、

表32 企業別マーケットシェア推移 (設置金額: 1960~1970年)

(単位: %)

年	IBM		スペリー・ランド	パロージズ	RCA	GE	ハネウェル	NCR	コントロール・データ
	ハネウェル推定	業界紙推定							
1960	71.6	70.7	16.2	3.4	2.4	2.8	0.9	0.4	1.0
1961	69.3		15.5	2.6	3.0	3.4	2.0	0.7	2.2
1962	70.0	70.4	12.4	2.2	3.5	3.7	2.3	1.9	3.1
1963	69.8	74.5	11.2	2.6	3.5	3.5	1.8	2.7	4.0
1964	68.3	72.5	11.8	3.1	3.0	3.3	2.5	2.8	4.4
1965	65.3	66.7	12.1	3.6	2.9	3.3	3.8	2.9	5.4
1966	66.2	69.7	11.3	3.0	2.7	3.5	5.2	2.4	5.3
1967	68.1	74.3	10.6	2.9	3.2	3.0	4.7	2.5	4.7
1968		74.6	5.6	2.1	2.4	3.2	4.1	2.2	3.9
1969									
1970		70.6	3.2	3.4	2.1	3.1	4.8	2.3	7.3

(出所) Brock, G. W., *The U.S. Computer Industry—A Study of Market Power*, 1975, p.21, Table 2-3, p.22, Table 2-4 より作成。

「ハネウェル推定」とは、ハネウェル/スペリー・ランド訴訟裁判記帳 (1973年) によるもの。また「業界紙推定」とは、*Computers and Automation* 誌、および *Diebold's Automatic Data Processing Newsletter* 誌によるもの。IBM 社以外の各社のシェアは、「ハネウェル推定」によっている。

設置金額による主要コンピュータ製造企業のマーケット・シェアの1960年代における推移を示したものである (本表は、本稿(3)、本誌、第32巻第2号、64ページの表24と年次的に接続している)。

この表32によれば、1962年の時点でのIBM社のシェアは、2つの推定のいずれにしてもちょうど70%であった。先に設置台数でみてみるとIBM社のシェアは61.2%であることを示したが、設置金額でみてみるとIBM社はそれよりかなり高いシェアを確保していたわけである。これは、すでにみたように中小型以上のより大規模な機種の世界においてIBM社がより圧倒的な支配力をもっていたことの反映であった (この表によれば、これ以後1960年代中・後半にかけてIBM社のシェアはいく分低下していくことになるが、この点についてはつぎの項でふれる)。

これに対して、IBM社に対する競争企業群についてみてみると、まず最大の競争相手スペリー・ランド社 (ユニパック事業部) は、1960年代に入って1960

年から62年のごく短時間のうちにも16.2%から12.4%へ、かなり大幅にそのシェアを落すことになった。1950年代末、「第2世代」コンピュータのパイオニア機種 UNIVAC S.S. 80 によってIBM社の市場支配にふたたび挑戦したスペリー・ランド社であったが、結局市場拡大を果たしえず、むしろ1960年代に入ってシェアを低下させることになったわけである。

他方、より下位の競争企業であるバローズ社、RCA社、GE社、ハネウェル社、NCR社、コントロール・データ社についていえば、バローズ社を除けばこの1960年代のはじめの時期にいく分ずつではあるがそれぞれシェアを高めることになっていた。それらは、結果的にはスペリー・ランド社の分を浸食することによって、それぞれシェアを高めることになったわけである。しかしそれらのシェアは、それぞれまだ4%にも満たない程度にとどまっていた。

以上が、「第2世代」の段階を迎えた、1960年代はじめのアメリカ・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。

(未完)

(1983年10月10日)