

## V 進化するコンピュータ

### 1. コンピュータの出現

1946年ペンシルバニア大学で世界最初の電子式コンピュータ ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)が作られた。このコンピュータは、真空管を使ったもので、いわゆるプログラム内蔵方式でなく、問題ごとに回路を配線し直す方式であり、ヒューマンインタフェースは、プラグ配線によってプログラムとデータを与えていくという手間と操作を要するものであった。

ENIACの最大の欠点が進算によって配線を変更する必要があることであり、この欠点を補うことで考えだされたのが「プログラム内蔵方式」である。この方式を最初に考えたのが「ファン・ノイマン」で、現在のコンピュータが「ノイマン型」と呼ばれるのはこのためである。世界最初のノイマン型コンピュータは、1949年にイギリスで開発され、1951年に世界最初の商用コンピュータ UNIVAC-I(Universal Automatic Computer I)が、翌年に IBM701が開発された。

日本でも、1954年に東京大学の後藤英一らによってパラメトロンという素子を使ったコンピュータが開発され、商用では同じ年に富士通がリレー式コンピュータ FACOM100を開発した。

1950年代の初期のコンピュータへの入力には、紙テープや紙カードが用いられた。そのためその入力装置には主としてカード読取装置、紙テープ読取装置が、出力には、印刷装置やカード穿孔装置、紙テープ穿孔装置が使われた。そしてこれらの操作は手動操作であった。現在のものと比べて演算速度も遅く、プログラムの実行時間は利用者の操作のための時間に比べてはるかに長くかかっていたが、真空管時代に比較すれば飛躍的にヒューマンインタフェースは向上しており、利用者にとって、わずらわしい手動操作は苦にならない時代であった。

### 2. トランジスタからICへ (第2世代、第3世代)

1960年代の大きな特色は、回路素子にトランジスタ、IC(Integrated Circuit:集積回路)が利用されたことであり、これによってコンピュータの演算速度や信頼性が大幅に向上した。それ以前のコンピュータは、事務処理向け、科学技術計算向けというように、目的システムごとに開発され、またコンピュータごとにアーキテクチャーが異なり、互換性がなかった。1960年代の半ばにIBMは、コンピュータのアーキテクチャーと、その上で走行するアプリケーションシステムとは別ものであるとの考えに基づいた汎用コンピュータ「IBMシステム/360」を開発した。IBMに対抗して国産メーカー各社も「日本電気-NEAC2200シリーズ」、「日立製作所-HITAC8000シリーズ」、「富士通-FACOM230シリーズ」等の新機種を発表した。

入力装置としては磁気テープ装置、磁気ディスク装置といった高速の入出力装置が出現し、入出力装置を接続するためのハードウェア・インタフェースも共通化してきた。このようにして今日コンピュータと呼ばれるもののハードウェアの基本的なアーキテクチャーはほぼこの時期に完成した。これ以降の大きな進歩はむしろ一人一台のコンピュータすなわちパソコンやワークステーションへと変わっていった。

### 3. ICからLSIへ (第3.5世代)

テクノロジーの発展は目ざましく、1970年代になるとLSI（大規模集積回路）が開発され、コンピュータのCPUに使われるようになった。

1971年アメリカのインテル社が世界最初の4ビット方式の1チップCPU「i4004」を開発し、その後8ビットCPU「i8080」を開発した。いわゆる「マイクロコンピュータ」の登場である。これによって、これまで制御と呼ばれていた分野への適用が図られ、コンピュータの世界に新しい分野が確立された。このLSIの進歩はコンピュータの入力装置にも大きな変化をもたらした。ディスプレイ、キーボード、プリンタ、マウスなどあらゆる周辺機器の高度化と低価格化であり、それを使って一人一台という新しい使い方をするパソコン・ワークステーションの登場である。

1チップのCPUに簡単な入出力装置をつけたマイコンが1976年に発売され、引き続いてディスプレイキーボードを接続したパソコンが1977年に登場した。1960年代半ばごろからディスプレイ装置が開発され、70年代にはタイプライタ型の端末装置はディスプレイ装置に順次置き換えられていった。しかし、70年代半ばまでは、相変わらずコマンドと呼ばれる専用言語による対話処理であった。しかし、70年代後半にIBMのSPF (Structured Programming Facility) や富士通のPFD (Program Function Definition) のようなフルスクリーンエディターと呼ばれる全画面を使ってプログラムテキストを編集するソフトウェアが登場した。ディスプレイ上にソースプログラムを表示させ、変更したい箇所にカーソルを位置付けてデータをキー入力することによりソースプログラムの修正が可能になり、編集作業の効率がさらに飛躍的に向上した。フルスクリーンエディタのヒューマンインタフェース手法は、現在のヒューマンインタフェースの主流となっている。

このフルスクリーンの考え方はやがてそのままパソコンに踏襲されることになり、パソコンのプログラミング言語であるBASICも行エディターからフルスクリーンエディターへ進化していった。

### 4. 超LSIへ (第4世代)

1980年代になると、大型汎用コンピュータも次々と新製品が開発された。IBMの「IBM308Xシリーズ、IBM309Xシリーズ」、日本電気の「ACOS1000シリーズ」、日立製作所の「M-280Hシリーズ」、富士通の「M-380シリーズ」がそれである。

またこの時代には、パーソナルコンピュータからワークステーションへのコンピュータの小型化が図られた。特に、1982年のNECのPC9801シリーズのパソコンはコンピュータのユーザを大幅に拡大した。町の電気屋（秋葉原）でコンピュータを買う時代になった。ソフトウェアの面でもパソコンは16ビットで、OSは「MS-DOS」が採用された。80年代後半には、32ビットが開発され、さらにUNIXのワークステーションが広まってきた。ワークステーションのディスプレイは画面上の画素と呼ばれる点を1ビットずつ演算するビットマップなので、表示速度などの問題があった。しかし、CPU速度も向上し、大型汎用コンピュータ並の処理能力（10～30 MIPS）をもつものも開発され、使い勝手が向上した。

ディスプレイの表示技術としてのGUI (Graphical User Interface) が非常に重要になってきたのもこのころである。「ウィンドウズ」による多画面表示、「アイコン」による入力の簡素化／分かりやすさの追求が図られてきた。

## 5. 並列コンピュータと高性能EWSへの二極分化へ

1990年代になると、大型汎用コンピュータの新製品の発表とともに超スーパーコンピュータや並列コンピュータが次々に発表された。

大型汎用コンピュータでは、IBMの「IBM390シリーズ」、日本電気の「S-3900シリーズ」、日立製作所の「M-880シリーズ」、富士通の「M-1800シリーズ」がある。スーパーコンピュータでは、CRAYの「Y-MPシリーズ」、日本電気の「SXシリーズ」、日立製作所の「S-800シリーズ」、富士通の「VP2000シリーズ」がある。並列コンピュータでは、米シンキングマシンの「CM-5」、米エヌキューブの「nCUBEx」などが発表され、使用目的にあったコンピュータの選択をする時代に突入した。

ワークステーションも少し前の大型汎用コンピュータ並の処理能力(100MIPS)をもつものが開発され、二極へ分化してきている。パーソナルコンピュータについても、「MS-DOS」互換機から「DOS-V」互換機が低価格なこともあって急速にパソコンマップを塗り変えてきている。

コンピュータのヒューマンインタフェースは、長い歴史を経て大きく変化してきた。コンピュータ技術がヒューマンインタフェースの問題を着実に解決し、「いつでも、どこでも、誰でも、自由に、簡単に使いたい」という願いが、技術を先導し、その急速な発展を促してきた。いま、コンピュータはまさに「キーボードがついたテレビ」のように変身し、子供達が楽しむまでになってきた。特別な人の手から一般の人の手へ、技術がそれを可能にしようとしている。しかし、「ふつうの人」は、この「テレビ」に納得していない。まさにヒューマンインタフェースが問われる時代に突入したといえるだろう。