

## 情報技術の発展が40年間に及ぼした影響とそして未来へ

日大生産工 ○田 村 喜 望

### 1.はじめに

今日の情報通信技術 (ICT: Information & communication Technology) は、伝統的には情報システムを構築するための単なる道具に過ぎなかった。しかし、企業経営が、経営戦略と情報戦略の融合によって進められる中では、その中心的存在として発展し、重要な役割となっている。すなわち、情報通信技術は、これまでのあり方とは違って、インターネットの台頭により、経営戦略と情報戦略の領域を融合し、技術的領域から経営的領域となるシステム構築まで、その影響力を発展・拡大し、経営組織に大きな変革をもたらしている。今日では、これに伴い情報通信技術の発展と相俟って、クラウド・コンピューティングが、情報システムの柔軟性や俊敏性に期待される中で、今後長期的に継続していくメガトレンドであることに注目されつつある。

さて、今回は、「情報技術の領域」に専門を置き、その発展について40年余り関与してきたが、それを振り返るとともに、「そして未来について」どのような方向性を取るかについて概観したいと思う。要素技術の発展を見ることが、これまでの間においての全体的な流れを知ることになる。コンピュータの世界においての要素技術は、「演算処理速度」「メモリ技術」「通信技術」そして「ユーザ・インターフェース」が挙げられる。まず、「演

算速度」であるが、PC用CPUの処理速度は現在Core i7(64bit) が最上位であり処理速度は10年間で約30倍に向上した。

「メモリ技術」では、PC用メインメモリ容量 (標準搭載) が、ここ10年間で処理速度と同様に128MBから30倍の4GBになっている。「通信技術」に至っては、固定通信である現在のFTTHでは広辞苑1冊分のデータ転送時間が「約0.3秒」である。速度としては、ここ30年間で約330万倍、さらに10年間では500倍となっている。移動通信では、映画1本分のダウンロード時間は、現在では「約25秒」で完了する。速度は、1995年のPHSと現在のLTEを比較すると15年間で1500倍、10年間では250倍となる。しかし、「ユーザ・インターフェース (UI)」においては、他の要素技術に比べて大きな進歩・発展は、見受けられない。入力系においては、未だ基本はキーボードであり、マウスである。多少なりには「タッチパネル」、「音声入力」や「マルチタッチ入力」が存在する。そして出力系については、CRTディスプレイからLCDディスプレイそして3D(3次元)に変わった程度で、顕著な変化はない。今後は、入出力系について大きな期待をるところである。

### 2.コンピュータへの挑戦

研究室においてコンピュータに初めて

---

A Study of Influence on ICT for Past 40 Years and It's a Step Ahead  
Kibo TAMURA

接したのは、NEAC1210 であった。NEAC1210 については、情報処理学会のコンピュータ博物館において「超小型電子計算機として日本電気により 1964 年に開発された。NEAC1210 は、基本システムを計算装置、操作卓（記憶装置を含む）、NEAC WRITER(タイプライタ、テープリーダ、テープパンチ)で構成し、ストアードプログラム方式を採用した。また、パラメトロン素子による、安定、安価、小型の演算ユニットを実用化し、記憶装置に小型で安定、長寿命の磁気ドラム（記憶容量 3,000 桁）を開発使用した。導入設置には特別な設備が不要で、設置面積も少なく、一般事務室にも容易に設置できる経済的なシステムであった。」と記している。機器構成は、上記の通りであるが、入力には紙テープが使われ、プログラムはマシン語で 8bit、500 語で記入しなければならなかった。また、500 語の中には、プログラムもデータも含め、マシン語なのですべてを数値で記入するとともに、0~499 番地について絶対番地でプログラムを作成した。

その後、コンピュータは、NEAC1240 へとリプレースをし、言語はアセンブリ言語となり記入しやすくなった。上述の博物館では、「世界初の IC 採用による超小型計算機。NEAC-1240 は IC 化と同時にこのクラスのコンピュータとしては初めてコアメモリを採用した。計算速度は NEAC-1210 の 200 倍、記憶容量は最大 1,600 語で 3 倍を超え、外部記憶装置として大容量の磁気ドラムを 2 台接続でき、紙テープのスピードも速くなった NEAC-1240 の性能は当時の超小型コンピュータとしては画期的なものであった。」としている。

さらに、次期リプレースでは、ミニコンピュータを導入した。これは、NEAC1240 の後継機としてシステム 100 がリリースされたが、オフィスコンピュータとして開発されたために OS (operating system) の開放がされなかった。そのために、OS が解放されているミニコン NEC MS30 を選択した。上述の博物館によると、「ミニコンピュータとしては日本初の直接アドレス可能な 2 メガバイト（1M 語）のメモリなど画期的なアーキテクチャを採用し、日本初の本格的分散処理プロセッサとして開発した NEAC MS シリーズを発表した。本シリーズは、ネットワークオンライン処理に最適なオペレーティングシステム NCOS1 により、分散処理分野の他に通信ネットワーク制御、産業制御分野での適用を可能にした。」。その後、上記のミニコンとネットワークで接続して N5200 を使用し始めた。N5200 は、1981 年に NEC が発売を開始したパソコンのシリーズ名である。N5200 は、その当時パソコンの能力が低かったため、それよりも高機能であることからビジネス・パソコンやワークステーションとして分類されていた。さらに、エンジニアリング分野における各種業務の効率化を可能にするエンジニアリング・ワークステーションである EWS 4800 を導入したが、その後すべてをリプレースしてパソコンの導入となり、研究室としても PC の時代を迎えたのである。研究室においては、PC を当初スタンドアロン型で利用していたが、ネットワークに接続して利用するようになった。さらに研究室の中では、サーバを置いてクライアント/サーバ方式で利用が開始され今日に至っている。

### 3.データ処理から情報技術へ

コンピュータを発展段階的に考察すると、初期の段階では、メインフレームすなわち汎用コンピュータが、企業の中心的存在となりデータ処理の時代として事務の合理化行われてきた。そして、すべてのシステムは、メインフレームを中心に構築されたために、メインフレームは増加するデータに対し「保存領域の拡大」、すべての処理が中央のCPUを經由するために「処理速度の高速化」など、物理的拡大が中心であった。しかし、これまでは、データ処理の時代として成長を遂げてきたが、根本的な技術に大きな変革期を迎え、成長サイクルは技術的不連続がスタートした。すなわち、1980年を境としては、情報技術をいかに有効に使うかに考え方は変化した。したがって、これまでの、「事務の合理化時代」すなわち「トランザクション処理」中心の考え方から、「情報戦略時代」すなわち「意思決定支援とコミュニケーションの時代」へと展開して行った。社会的には、これまでの成長とは違った形で、情報技術の時代へと変遷していったのである。

#### 3.1 パーソナル・コンピュータの出現

半導体の集積度の発展は、これまでのコンピュータに対する概念を大きく変えていった。すなわち、コンピュータは、性能が向上し価格は低減され、形状もコンパクトになってくるなど、「ダウンサイジング」された。また、ネットワークが発展して、LAN/WANによる基幹システムとの接続によりシステムの形態はC/S型（クライアント/サーバ型）分散システムの3層構造を呈していた。また、PCの普及は、OA（Office Automation）を推進させ経営者や従業員のオフィス内

での生産性は一挙に向上した。さらに、企業内連携や企業統合が盛んに行われた。

#### 3.2 ICT 発展のフェーズ

PCの出現により、ビジネスや個人を取り巻く環境が大きく変わってきたが、ICTの発展をフェーズとしてとらえれば、次のような発展段階として考察される。

##### 3.2.1 第1フェーズ

（PC創生期）第1フェーズは、1976年にTK-80が販売され、一般消費者がホビー用として購入したことからマイコンブームを引き起こした。これが、PC創生期の始まりであり、コンピュータを個人で持てる時代となった。すなわち、日本のパソコンの夜明けであり、個人がコンピュータを手軽に持てる時代となるさきがけであった。また、この時代は、利用できるソフトウェアが多く作成された事により、PC活用の用途が拡大された時代でもある。代表的なソフトウェアとしては、「一太郎」が登場しパソコン用日本語ワープロの土台となった。また、ホビーの世界ではPCゲームとしてN88 BASICが利用され用途も拡大化した。

##### 3.2.2 第2フェーズ

（PCと通信の融合）1985年からの第2フェーズは、PCと通信の融合が始まった時代である。1985年には、電電公社の民営化が行われ「NTT東・西」が誕生した。そして、通信端末の製造・販売が自由化し、通信端末市場が形成された。また、パソコン通信サービスが登場し通信革命と称し通信のビッグバンと称した。パソコン通信の登場は、パソコンでの通信を可能とし、メールや掲示板のほかに、株式取引や公営競馬投票などのサービスが始まった。1988年には、NTTが高速データ通信の商用サービスを開始した。

通信回線は、アナログ回線から、デジタル回線（ISDN）への時代を開き、高速データ通信が可能となり PC と通信の融合が加速した。1989 年には、世界初の Web が誕生し、日本では 1992 年に日本初の Web が誕生して、爆発的なインターネット普及の兆しが見え始めた。

### 3.2.3 第 3 フェーズ

（インターネット発展期）1995 年からのインターネット発展期では、インターネットの社会インフラ化が始まった。パソコンには、Windows95 が標準搭載されネットワーク機能が充実し、さらに、プラグアンドプレイ（PC のユーザビリティ向上技術）が実現し、インターネットがより身近な存在になった。1996 年の検索サイトの登場は、Yahoo がサービスを開始し質の高いディレクトリで人気を集めた。しかし、WWW の爆発的な拡大にともない、ウェブ・ディレクトリが陳腐化して、Google によるロボット型検索エンジンが登場した。また、インターネットの普及にともない、様々なサービスが台頭した。ホームページやブログによる企業や個人からの情報発信、ネットゲーム、EC サイト、ぐるナビ、価格.com などネットサービスが登場した。

### 3.2.4 第 4 フェーズ

（モバイル・インターネット期）2001 年からの第 4 フェーズでは、モバイル・インターネット期として、いつでもどこでも活用できるようになった時代である。日本で初めての 3G 携帯の登場は、モバイル・インターネット期の幕開けとなった。PC は、モバイル機能強化、世界最軽量 PC が登場してモバイル利用が加速した。また、インターネットを利用したサービスとしては、リッチサービス（説

明なしでも直感的に使いこなせ、ストレスを感じない。そして、楽しく、わくわくする。）が続々登場した。

## 4. 第 4 の革命（クラウド時代）

時代的には、1980 年の情報技術の不連続を、脱工業化時代、または情報化時代と称して時代としては第 3 の革命、すなわち第 1 を「農業革命」、第 2 を「産業革命」、そして第 3 を「情報化革命」または「第 3 の波」とした。そして、第 4 の革命では、サーバ開設やデータ管理はクラウドで行うことにより、企業は ICT へ多額の投資や複雑な管理から解放され、知的創造に資源を集中することが可能となった。すなわち、現在は、NGN や UC をベースに、ネットワークやサーバの負荷を軽減し、リソースの無駄を削減した社会インフラとして「クラウド指向の基幹システムの構築」が行われ始めている。具体的には、「持たざる ICT」「NW を介して（サービスとして）ICT を利用」の加速であり、クラウド技術の進化に他ならない。

## 5. そして未来へ

ここでは、ICT について、各時代を通じた発展について概観してきたが、以降にはどのような発展が期待されるのか、興味を抱くところである。

ビジネス環境としては、クラウド化がより発展するであろう。人に対して、すなわち個人に対してはどのような期待がもたらされるのか？人間の高度で繊細な能力は、ICT により最大限に引き出されなければならない。それには、入力系、出力系の UI の変革、そして、情報分析技術の変革に尽きるのではないだろうか。