

第 1 編

ソフトウェア危機とパラダイム転換

しかし、隣人たちよ、同胞たちよ。おまえたちはむしろ仮装しているのがいい、着飾って虚栄的で、「善良な者、正しい者」としての威厳を示しているのがいい。

ニーチェ

「ツァラトウストラ」

(手塚富雄訳)

- 第 1 章 ソフトウェアの光と影
- 第 2 章 ソフトウェア危機の歴史
- 第 3 章 危機回避のシナリオ
- 第 4 章 パラダイム転換

第 1 章

ソフトウェアの光と影

1.1 グローバル化とパーソナル化

1.1.1 世の中の動き

迫り来る新しい世紀に向かって激動する今の時代を象徴するキーワードとして、グローバル化とパーソナル化を挙げることができる。

グローバル化は、経済活動の 24 時間化と現地化という意味を超えて、あらゆる分野で進行している。東からは日米構造問題協議による日本的経済機構の排除、西からは欧州統合と東欧諸国の急激な社会変革、南からは経済難民や不法就労者の流入による国境の無意味化、という形でのグローバル化の波が押し寄せている。これらはすべて社会システムのオープン化と標準化を促す動きである。

一方、パーソナル化は、物のレベルで進行している。家庭でのテレビや自動車の一人一台化、オフィスでの電話やコンピュータの一人一台化は、これらの物の使い勝手や感性を重視した個性化を促している。

1.1.2 情報化社会

このような「システムのグローバル化」と「物のパーソナル化」の動きは、進展の著しい最近の情報化社会の核となるコンピュータシステムの世界も例外ではない。システムのグローバル化は「情報のグローバル化」と呼応し、物のパーソナル化は「情報のパーソナル化」に呼応している。

ビジネス分野の情報システムは、従来の業務の合理化に加えて、最近では経

営戦略を実現する戦略的情報システム SIS (strategic information system) や統合製造システム CIM (computer integrated manufacturing) へと発展している。そのシステム構成はメインフレーム主体からワークステーション主体の分散システムへと発展しており、コンピュータシステムのオープン化と標準化が進みつつある。

このような変化に伴って、コンピュータの利用方法も大型機の共同利用や小型機のグループ共用からワークステーションやパソコンの個人専用が中心となり、さらに、ブック型コンピュータの出現により、オフィス用、家庭用、携帯用の一人三台化へと向かっている。

世の中のグローバル化とコンピュータシステムのグローバル化がもたらすオープン化と標準化の図式を図 1.1 に示す。

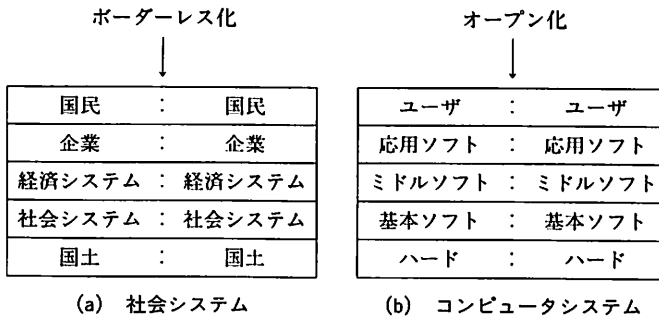


図 1.1 システムのグローバル化

社会構造を 5 レベルの階層で表現したが、ボーダーレス社会は、各々のレベルで現実化している。第 1 レベルでは、人々はより良い労働条件を求めて外国にでかける。特に発展途上国ではその傾向が強く、経済難民や不法就労者の増加は先進国の社会問題化している。第 2 レベルでは、先進国の企業は早くからより良い生産条件を求めて海外に工場を作ってきた。最近では、貿易摩擦を避けるため、輸出国がその製品の輸出先に工場を作ってその国で売る製品を供給するという現地化（グローバル化）政策が積極的に採られている。第 3 レベルでは、欧州統合にみられるように国境を超えて経済圏を形成する経済のブロック化が行われている。ブロック化は、グローバル化の逆のようにも見えるが、ボーダーレス化という意味ではむしろグローバル化への 1 ステップとみるべき

であろう。日米構造問題協議に代表されるような、日本固有の異質な経済構造を排除し、欧米と同じにすべきという外圧も第3レベルの経済システムのオープン化と標準化を促すものである。第4レベルでは、旧ソ連邦を初めとする東欧諸国の急激な社会変革がある。これは経済的発展を遂げるためには従来の社会主義的政治構造を温存したまま経済構造だけ西側の自由主義経済を真似る方法ではうまくいかず、社会システムそのものを変えるものである。第5レベルの地理的国境だけはさすがにボーダーレスとはいかないが、非劇的な国際紛争が起こるのはこのレベルである。

ボーダーレス化の話が少し長くなったが、図1.1の階層図において、あるレベルでのボーダーレス化（オープン化）の実現のためには、そのすぐ下位レベルの共通化（標準化）が必須である。図の(a)と(b)の対比でわかるように、コンピュータシステムの世界もほとんど同じようなことが同時進行している。詳細は関連する章で詳しく述べるが、オープン化と標準化は図に示した各レベルで急速に進行している。

1.2 情報化社会の技術動向

情報化社会に対応して、開発すべきソフトが急速に増大しているが、その要因として、図1.2に示すような「情報化」を促す技術動向を挙げることができる。

情報化を促すトレンド	対応する技術動向
①グローバル化／システム化	企業戦略／経営戦略実現への情報の資源化 ビジネス分野のSIS、産業分野のCIMの構築
②ネットワーク化	通信、オンライン処理、VANの普及 分散コンピューティングの促進
③パーソナル化	WS、OA機器の一人一台化から一人三台化へ 数値データからマルチメディアへの情報処理対象の拡大
④インテリジェント化	産業用、OA用、家庭用機器へのコンピュータの内蔵化 人工知能技術の応用
⑤多様化	使用目的に応じたハードの多品種化 パッケージソフトによるエンドユーザの拡大

図1.2 高度情報化社会の技術動向

(1) グローバル化/システム化

企業における従来のコンピュータシステムは、業務効率改善という合理化が主たる目的であったので、対象とする業務対応に比較的にまとまりのある中規模程度(100キロステップオーダ)のアプリケーションソフトウェアを個々に開発してきた。しかし、最近、ビジネス分野のSIS、産業分野のCIMの構築に見られるように、「人」、「物」、「金」に続く第四の資源としての「情報」を経営に利用するための情報システムが注目され始めている。

SISは、自社の競争優位性を確保するための企業戦略/経営戦略を具現するものである。顧客情報や商品販売情報の収集、分析、管理、あるいは新商品開発や生産計画、生産体制の実行管理などを迅速に行い、経営トップの意思決定機構と現場の業務機構が一体となって経営戦略を遂行できるような情報システムであることが重要である。

CIMは、売れる商品を早く作って、タイムリーに顧客に提供するために、販売、物流、生産、開発の各システムを統合したシステムである。パーソナル化の観点では顧客のニーズの多様化に対応した多品種生産を可能とし、グローバル化の観点では生産、開発の現地化などの国際化戦略を促進することになる。

したがって、これらのコンピュータシステムとしては、従来のアプリケーションを統合した、より複雑で大規模かつ高信頼のソフトウェア開発が必要である。

(2) ネットワーク化

従来からオンライントランザクション処理の分野では専用回線を用いてホストコンピュータと遠隔端末をつないだデータ通信が行われていたが、このOLTP(online transaction processing)の市場は、金融、証券の分野を中心にますます増大しており、ノウダウン、ノンストップのコンピュータシステムが脚光を浴びている。上記(1)で述べたSIS、CIMなどのシステム化の動きもこの傾向を加速している。さらにオフィス分野を中心にパソコンをLAN(local area network)で接続したり、LANとLANを結ぶ高速基幹LANにより、資源の共有や人と人の電子対話を実現している。アプリケーションの構築に不可欠のデータベースについてもクライアントサーバ型モデルに基づくDB(database)サーバが発展している。

最近では、電話網に代わる公衆通信網としての ISDN (integrated services digital network) の発展や CSCW (computer supported cooperative work) に代表される分散コンピューティングの動きによってネットワーク化に拍車がかかっている。これに呼応して必要となる通信ソフトウェアの量的増大はいうまでもない。

(3) パーソナル化

オフィスにおける WS (workstation), パソコン, ワープロ, ファクシミリ, 多機能電話機などの OA (office automation) 機器の普及に伴って, これらの一人一台化が進行している。この傾向は, ブック型コンピュータに代表されるポータブル型やラップトップ型の低廉化と共に加速され, オフィス, 野外, 家庭での一人三台化の時代になりつつある。このような分野では, 情報処理の専門家ではない一般の人がエンドユーザとなるため, 使い勝手の良い OA ソフトやエンドユーザ自身が簡単にプログラムを作成できるツールが必須である。処理対象も数値データからマルチメディアデータへ拡大してくる。

(4) インテリジェント化

ハードウェアの急速な進歩に基づく低廉化により, 産業用, OA 用, 家庭用各種機器やコンピュータ周辺機器へのマイクロコンピュータの内蔵によるインテリジェント化が進んでいる。ファジー, ニューロなどの人工知能技術を応用して使い勝手を良くすることも行われている。

(5) 多様化

ハードウェア技術の急速な進歩に基づく CPU の設計開発の容易化により, ハードウェアの専用化, 多品種化が進んでいる。従来分野では, スーパーコンに対するミニスーパーコン, ミニコンに対するスーパーミニコン, メインフレーム(汎用機)のスケールビリティ拡大, OLTP 用の FTC (fault tolerant computer), 中小型汎用機に対するオフコンなど, 目的に応じたハードの選択の幅が広がっている。

WS に関しては, 従来の EWS (engineering workstation) の分野では, CAD (computer aided design), 科学技術計算, ソフトウェア開発などの目的に応じ

た専用化が進んでいる。OWS (office workstation) の分野では、ホストとの垂直分散に加えて LAN によるワークステーション同士の水平分散も含めた統合 OA 化の下での目的別専用化が進んでおり、各種サーバを含む分散コンピューティングを実現している。そのほか、金融関係でリアルタイム性の重要なアプリケーション用のスーパーワークステーションなどもある。パソコンの「パーソナル性」が追求され、デスクトップ型からラップトップ型、ブック型、ノート型、パームトップ型へと発展している。

ハードウェアアーキテクチャに関しても、従来の CISC (complex instruction set computer) 型に対して高性能化と低価格化を実現する RISC (reduced instruction set computer) 型 MPU (microprocessing unit) の普及、マルチプロセッサ化から超並列マシンへ向かう並列処理の実現などにより、さらに多品種化が促進されている。

このようなハードウェアの多様化の中で、大型機分野では、コストパフォーマンスに優れた、より小さな機種への移行 (ダウンサイジング) が進行しており、アプリケーションソフトウェア資産の移植が重要である。たとえば、大型機によるホスト集中システムから中小型機による分散システムへの移行に対応して、ソフトウェアの作り方が変わってくる。パッケージの利用や簡易言語を中心としたエンドユーザコンピューティングの傾向も強まる。WS を中心とした小型分野では、OS (operating system)、ネットワーク、データベース、グラフィカルユーザインタフェースなどのソフトウェアの標準化の動きが活発になっている。これらの標準の上で動く使い勝手の良いアプリケーションソフトウェアが業界標準になっており、オープンシステム化を加速している。

1.3 「あかるくらい」情報化社会

このような情報化社会に対応して、ソフトウェア市場の伸びは、ハードウェア市場の伸びを大きく上回っている (1990 年頃で各々約 30% と約 10%)。それに伴い、「規模」と「量」と「質」に関するソフトウェア生産技術への要求は急速に増大している。

しかるにハードウェア技術の進歩に比べ、ソフトウェア技術の遅れが目立つ。ハードウェアの性能が 10 年に 100 倍の率で向上しているのに対し、ソフトウェ

アの生産性は10年に2倍ないし3倍程度である。ソフトウェア危機は、ますます深刻になっている。さらに、このソフトウェア技術の未熟さゆえに、急速に進む社会の情報化に伴う種々の問題が引き起こされている。たとえば、電子化された個人情報为目的外に使用されないようにするプライバシーの保護や金融、証券分野などでのコンピュータ犯罪の防止、情報処理技術者や情報機器ユーザのテクノストレスの解消、知的所有権の保護など、解決されるべき課題は多い。

近い将来、このようなソフトウェア関連の諸問題が解決されないかぎり、情報化社会は明るい社会ではなく、光の部分が輝けば輝くほど影の部分もまた浮き彫りにされた「あかるくらしい社会」となろう。