

1 情報処理システムの処理形態

さまざまなところで利用されているコンピュータシステムに共通していることは、何らかのデータが入力され、一定の手順で処理が行われ、その結果を出力しているということである。これらを情報処理システムと総称するが、情報処理システムは、利用方法や機器構成によってさまざまな形態に分けられる。

1-1 非対話型処理システムと対話型処理システム

(1) 非対話型処理システム

非対話型処理システムとは、コンピュータに対する指示をひとまとめにして与えるシステムである。コンピュータが処理を開始したら、利用者（人間）は処理にまったく介入できなくなる。

(2) 対話型処理システム

対話型処理システムとは、コンピュータを利用する人間が、ディスプレイに表示される情報などを見ながら、一つひとつ指示を与えてデータを処理していくシステムである。人間がコンピュータと会話しているような形で仕事を進めていく方式といえる。

対話型処理システムでは、人間もシステムの一部に組み込まれているため、利用者の生産性を高める必要がある。そのためには、人間にとって使いやすいシステムを実現するために**ユーザーインターフェース**を充実させる必要がある。代表的なユーザーインターフェースとしては、図2-1に示す**ウィンドウ**や**アイコン**などがある。

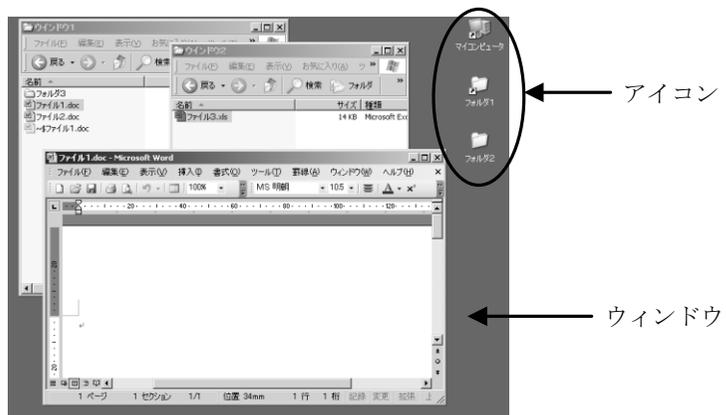


図 2-1 ユーザーインターフェースの例

1-2 一括処理システムと即時処理システム

(1) 一括処理システム（バッチ処理システム）

一括処理システム（バッチ処理システム）は、コンピュータで処理するデータをいったん蓄積しておき、ある時点で一斉に処理するシステムである。即時性を要求されない定期的な業務（例えば、社員の給与計算など）で利用される。

(2) 即時処理システム（リアルタイム処理システム）

即時処理システム（リアルタイム処理システム）は、コンピュータに対する処理要求が発生するごとに、直ちに処理を開始するシステムである。即時性を要求される（処理時間に強い制約がある）業務や、人間の代役を務めさせる業務で利用される。

エアバッグ制御システムなどのように、応答時間に強い制約があり、時間内に処理が終了しないと、生命を脅かすような致命的なダメージをこうむる**ハードリアルタイムシステム**と、座席予約システムなどのように、応答時間に制約はあるが、万一、時間内に処理が終了しなくても、致命的なダメージとはならない**ソフトリアルタイムシステム**がある。

① リアルタイム制御処理システム

人間の代役として、センサーなどによって得られた情報を逐次解釈して処理するシステムである。工業用ロボットの制御や自動操縦システムなどに利用される。

② オンライントランザクション処理システム（OLTPシステム）

遠隔地で発生した処理要求（トランザクション）をセンターのコンピュータに送信して、その場で処理するシステムである。**オンラインリアルタイムシステム**とも呼ばれ、銀行のATMシステムなどで利用される。トランザクション処理においては、Atomicity（**原子性**；すべて実行されるか一つも実行されない性質）、Consistency（**一貫性**；処理によって矛盾を生じない性質）、Isolation（**分離性**；トランザクションが互いに干渉しない性質）、Durability（**持続性**；結果が保持され続ける性質）という**ACID特性**が要求される。

1-3 集中処理システムと分散処理システム

集中処理システムとは、データや資源を1か所に集中して処理するシステムであり、初期の情報処理システムはすべてこの形態であった。これに対して、**分散処理システム**は、ネットワーク技術の進歩によって発展した考え方で、データや資源を分散させて処理することにより**負荷分散**や**機能分散**などを実現するシステムである。

それぞれのシステムの特徴をまとめると、次のようになる。

システムの状態 比較項目	集中処理システム	分散処理システム
システムの構築と運用	易しい	難しい
コンピュータの負荷	高い（1台ですべてを行う）	低い（複数台で分散する）
システムの信頼性	低い（1台の故障によってシステム全体がダウンする）	高い（1台が故障しても、フォローできる）
セキュリティの確保	易しい	難しい

1-3-1 分散処理システムの分類

分散処理システムは、接続されたコンピュータ同士の関係によって、**水平分散型**と**垂直分散型**に分類される。

(1) 水平分散型

水平分散型は、接続されたコンピュータが、すべて対等の立場にある分散処理システムの形態である。

① ピアツーピア (P2P : Peer to Peer)

対等な立場にあるコンピュータを、直接、接続する水平分散処理システムである。システムの導入が容易でコストも低く抑えられるが、すべてのコンピュータが処理要求に対応できる機能を必要とする。また、ネットワーク内の共有資源も管理しなければならないため、大規模なシステムには適していない。



図 2-2 水平分散型（ピアツーピア）のイメージ

(2) 垂直分散型

垂直分散型は、接続されたコンピュータに、明確な上下関係をもたせる分散処理システムの形態である。

① クライアントサーバシステム

ネットワークに接続されたコンピュータを、処理を依頼する側（クライアント）と処理を提供する側（サーバ）に分類する垂直分散処理システムである。クライアントサーバシステムでは、クライアントとサーバが同じコンピュータやOS（コンピュータを制御するソフトウェア）である必要はない。また、サーバは、必要に応じて処理の一部を別のサーバに依頼するクライアント機能をもつことができる。

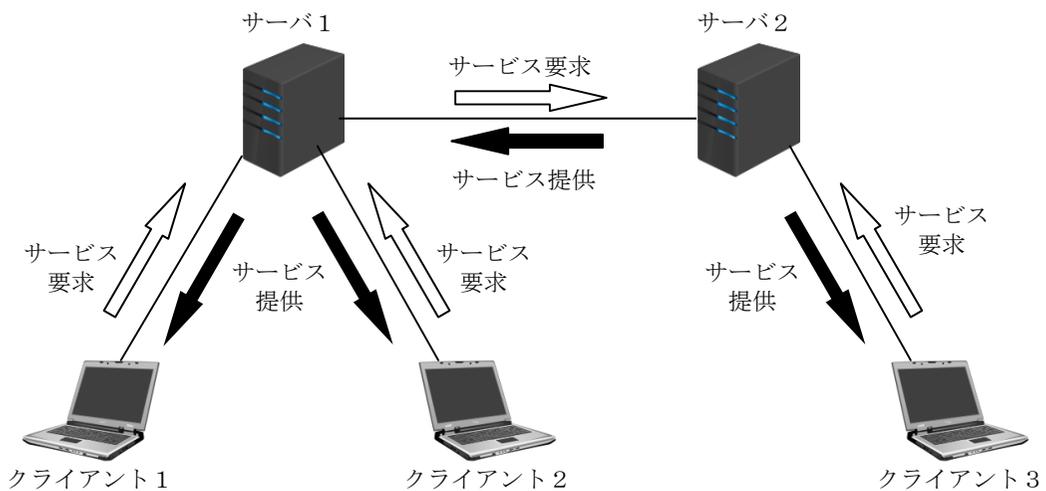


図 2-3 垂直分散型（クライアントサーバシステム）のイメージ

クライアントサーバシステムで利用される代表的なサーバの種類は、次のとおりである。なお、1台の機器に、複数のVM（Virtual Machine；仮想マシン）を論理的に構築する仮想化技術などにより、1台のサーバを複数台のサーバ（例えば、ファイルサーバとデータベースサーバなど）として利用することもできる。

- ・ **ファイルサーバ**

大容量の補助記憶装置を備え、ファイル（データ）を一元管理する。

- ・ **データベースサーバ**

大容量の補助記憶装置を備え、データベースを一元管理する。

- ・ **PROXYサーバ（プロキシサーバ又は代理サーバ）**

外部ネットワーク（インターネットなど）との接続を、クライアントに代わって行う（代行する）。

・ 3層クライアントサーバシステム

従来のクライアントサーバシステムは、データの加工や計算をクライアント側で行い、データベースの処理（検索や更新など）だけをサーバに依頼する**2層クライアントサーバシステム**が主流であった。しかし、2層クライアントサーバシステムでは、アプリケーションの機能拡張などを行うとき、すべてのクライアント端末に対してアプリケーションの更新作業などが必要となる。そこで、論理的に次の3層構造に分割する、**3層クライアントサーバシステム**が考えられた。

サーバ	データベースアクセス層
	ファンクション層
クライアント	プレゼンテーション層

- ① **データベースアクセス層（データ層）**
データベースにアクセスして、必要なデータを参照する。
- ② **ファンクション層（アプリケーション層）**
メッセージ（SQL 文）やデータの加工処理（計算や分析など）を行う。
- ③ **プレゼンテーション層**
利用者とデータをやり取りするためのユーザーインタフェース（データ入力や結果表示）を実現する。

3層クライアントサーバシステムは、それぞれの機能を独立して管理することができる。また、ほとんどの機能をサーバ側にもつため、アプリケーションの開発作業や機能拡張の面からも効率的である。さらに、データベースアクセス層とファンクション層の機能をサーバが受け持つことで、クライアントとサーバ間の通信量を削減して通信負荷を軽減する効果もある。

【3層クライアントサーバシステムに関連する機能】

・ ストアドプロシージャ機能

利用頻度の高い命令群（データベースの検索や更新を行う、一連のSQL文など）を、あらかじめサーバに用意して利用する方式である。データベースサーバを利用する2層クライアントサーバシステムで、クライアントとサーバ間のSQL文通信がネットワーク負荷となることを解消するために考えられたが、3層クライアントサーバシステムでも利用されている。

・ グループコミットメント機能

複数の操作を並行して行うサーバ環境において、同期をとって複数の書込み動作を行う機能である。