

## 第19章 ソフトウェア

- ✓ ハードウェアとソフトウェアの違い
- ✓ オペレーティングシステムの役割を理解する
- ✓ アプリケーションソフトとは何か
- ✓ グラフィカル・ユーザー・インターフェース
- ✓ マルチタスク、クリップボード

### 1. オペレーティングシステム

コンピュータは、ハードウェアとソフトウェアで成り立っている。

パソコン本体および周辺機器のことを総称して**ハードウェア** (Hardware) と呼び、そのハードウェア上で働く、Windows、Word、IE などのプログラムを総称して**ソフトウェア** (Software) と呼ぶ。ハードウェアを単にハードと略し、ソフトウェアを単にソフトと略すことが多い。

ソフトウェアは、大きく2種類に分けることができる。Word のように、具体的な仕事をするソフトウェアを、**アプリケーションソフト** (Application Software) という。一方、Windows のように、コンピュータに対して基本的な動作しかしないソフトウェアを**オペレーティングシステム** (Operating System: 略して <sup>オーエス</sup> OS) という。OS は、ハードウェアとアプリケーションソフトの仲介役をすることが主な仕事である。

パソコン本体は、様々な企業が各自の仕様で製造しているため、その上で同じアプリケーションソフトを動かすことはできない<sup>1</sup>。そこで、ハードウェアの違いを吸収し、アプリケーションソフトに対して標準的なインターフェース<sup>2</sup>を提供することが OS の重要な仕事となる<sup>3</sup>。

---

<sup>1</sup> 近年は、パソコンの内部仕様もだいたい統一規格が用いられるようになってはいるが、完全な互換性はない。特に、異なった CPU を採用しているとソフトウェアはまったく異なってしまう。

<sup>2</sup> インターフェース・・・界面。異なる二つの機構の仲介役のこと。ここでは、ハードウェアとアプリケーションソフトの仲介役を意味する。アプリケーションが OS へ発した命令を、OS がハードウェアにわかる言葉に変換して伝えている。その逆もある。

<sup>3</sup> 広義の OS には、ウィンドウシステムやデータベース管理システム (DBMS) などのミドルウェア、各種設定ツールなどのユーティリティ、基本的なアプリケーションソフトウェア (ウェブブラウザや時計などのアクセサリ) を含むことがある。

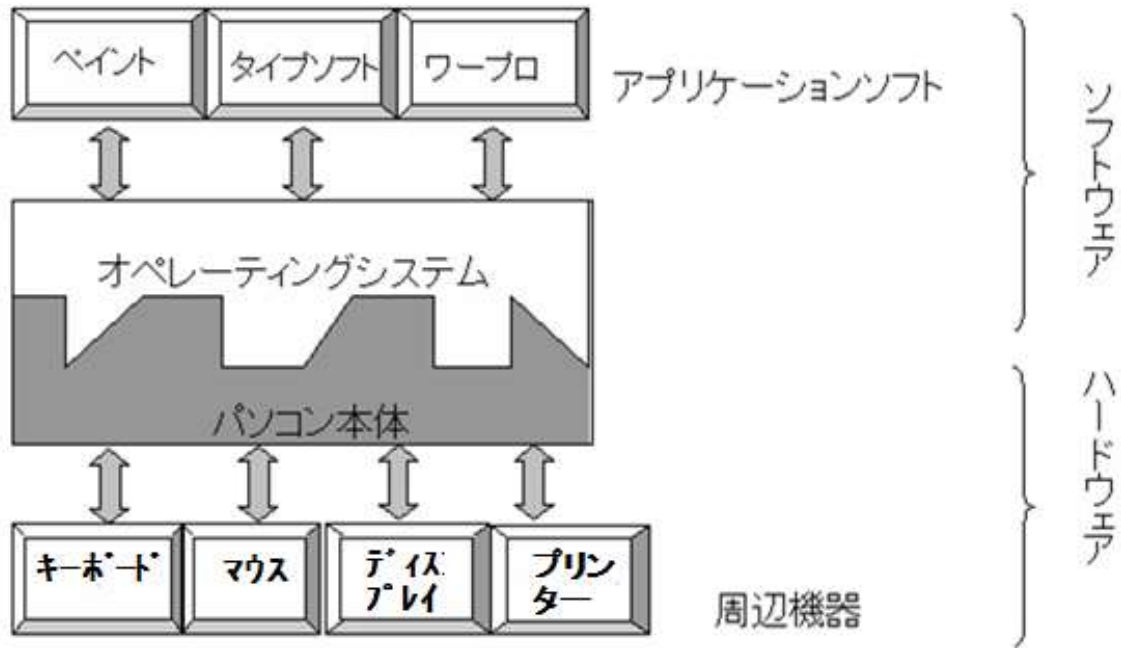


図1 ソフトウェアとハードウェアの関係図

## 2. OS の主な仕事

OSは、具体的には次のような仕事を受け持っている。

1. 利用者(ユーザー)に対し、共通の対話的<sup>4</sup>な環境を与える。  
 (例) デスクトップ、アイコン、マウスポインターなどを表示し、ユーザーが操作してパソコンに指示が出せ、結果が画面に表示されるようにする。  
 (例) 「Word」の使い方を覚えれば、「Excel」の使い方もほぼ同じようにわかる。
2. アプリケーションソフトをメインメモリーに読み込み実行する。  
 (例) 「Word」をハードディスクから読み取り、画面に表示して使えるようにする。
3. 利用者(ユーザー)からの入力を解釈し、プログラムに伝える。  
 (例) ユーザーがマウスやキーボードを操作した結果をアプリケーションソフトに伝える。
4. アプリケーションソフトからの指令を解釈し、ハードウェアを制御する。  
 (例) 「Word」が印刷命令を出すとプリンターに制御命令やデータを渡す。  
 (例) データを、ハードディスクに保存したり読み込んだりする。

<sup>4</sup> 対話的…インタラクティブ。パソコンと人間とが相互に情報を伝達しあう様子を指す。

5. ハードウェアの違いを吸収し、同じインターフェースをアプリケーションソフトに提供する。

(例) 富士通のパソコンでも、NEC のパソコンでも同じ Windows という OS が動いていれば、その上で、同じアプリケーションソフトが動作。

### 3. パソコン起動時の OS の動作

パソコンの電源を入れると、ハードディスクの中に格納されていた OS がメインメモリーに読み込まれる。OS は、ハードウェアに様々な命令を出して、パソコンで仕事ができるように準備する。大学のようにネットワークでつながっている場合には、ネットワークから情報を



自動的に取得する。使用可能になった状態で、ユーザーに対してログオンを求めるダイアログボックスを表示する<sup>5</sup>。

ユーザーがユーザーID とパスワードを入力すると、ユーザー情報を保持しているサーバーにその情報が正しいかを問い合わせ、正しいければ、サーバーからそのユーザーの個人情報ユーザーのコンピューターにコピーする。個人情報に基づき、パソコンの状態が書き換えられる。これに数秒～数十秒かかる。ログオンしてから、使えるようになるまでしばらく時間がかかるのはこのためである。ログオンしてから、パソコンの画面の変化中や、マウスポインターが砂時計になっている間は、準備中だと思ってしばらく待つ必要がある。

### 4. OS の種類

#### 1. デSKTOP 向けの OS

- ① マイクロソフト社の Windows10、Windows8、Windows7 など。
- ② Apple 社の MacOSX (マックオーエステン) は Macintosh コンピューター用。iMAC や iBook に搭載されている。

#### 2. サーバー向けの OS

- ① Unix(ユニックス)系 オリジナルの UNIX は 1969 年に AT&T ベル研究所によって開発された。1990 年代に、普通のパソコンでも無料で使える UNIX が開発され普及した。派生した OS に Linax (リナックス) 系や BSD 系がある。

<sup>5</sup> 本学では、ユーザーID、パスワードの入力を促すボックスであり、ドメイン欄にあらかじめ KAEDE と入っている。

- ② Microsoft 社 Windows Server
- 3. スマートフォンやタブレット向けの OS
  - ① Google 社 Android ドコモや au に採用
  - ② Apple 社 iOS iPhone・iPod touch・iPad・Apple TV に組み込まれている。

Unix は世界中の有志が無償で開発しているオープンソースソフトウェア<sup>6</sup>であり、早い時期から改変や再配布が盛んに行われ、学術機関をはじめとした専門性の高い用途で利用されてきた<sup>7</sup>。

OS にはそれぞれ特徴があり、本学では、普段学生が利用するクライアントには Windows を搭載し、メールサーバー<sup>8</sup>やウェブサーバー<sup>9</sup>は、Unix を利用している<sup>10</sup>。

## 5. OS に標準付属のソフトウェア

OS 自体は、直接的にユーザーの指示のもとで動くような具体的な仕事はしない。文章を書いたり、絵を描くのはアプリケーションソフトの仕事である。

Windows には、基本的なアプリケーションソフトが用意されている。スタート／[プログラム]／[アクセサリ]を順にクリックすると起動できる。

1.	メモ帳	簡単な文章やメモを書くためのソフトウェア
2.	ワードパッド	書体の変更や、絵が挿入できる簡単なワープロ機能があるソフトウェア
3.	ペイント	簡単な絵を描くためのソフトウェア
4.	電卓	卓上計算機および、関数電卓の機能があるソフトウェア
5.	数式入力パネル	複雑な数式を書くためのソフトウェア

このほかにも、スタート／[プログラム]／[Windows Live] には、Messenger、Writer、フォトギャラリー、ムービーメーカー、メールの機能がある。

<sup>6</sup>人間が理解しやすいプログラミング言語で書かれたコンピュータプログラムであるソースコードを広く一般に公開し、誰でも自由に扱うことのできるソフトウェア。

<sup>7</sup>大手コンピューターメーカーが開発している有償の商用 UNIX もある。

<sup>8</sup> メールサーバー…電子メールサービスを提供する。

<sup>9</sup> ウェブサーバー…インターネット経由でウェブページとブラウザ間のデータ通信をする。

<sup>10</sup> 本学の場合、教室には Windows7 Professional、ファイルサーバー、メールサーバー、ウェブサーバーには UNIX の Solaris や FreeBSD を使っている。

## 6. 市販のアプリケーションソフト

Windows に標準で用意されているソフトウェアだけでは、基本的なことしかできない。例えば、メモ帳では、文字の大きさや書体を変えたり、図を挿入したりすることはできない。電卓では、複雑な計算式による計算はできないし、それだけでは家計簿のような機能は果たせない。

そのため、仕事に応じた、もっと高機能なソフトウェアが市販されている。例えば、文章を書くためには Word があり、計算のためには Excel がある。同じ機能を果たすソフトウェアでも、各メーカーが様々な商品を発売しており、目的や好みに応じてユーザーが購入するようになっている。表 1 に、標準ソフトと市販ソフトの対応の例を載せておく。

表 1 標準ソフトと市販ソフトの関係

機能	標準ソフト	市販ソフト・フリーソフトの例
文章を書く	メモ帳、ワードパッド	Microsoft Word、一太郎、秀丸
計算をする	電卓	Microsoft Excel、Lotus 1-2-3、R
絵を描く	ペイント	Adobe Photoshop、 Adobe Illustrator、 Corel Paint Shop Pro
ウェブページを見る		Internet Explorer Firefox、Opera、Safari、Sleipnir

ソフトウェアは CD-ROM を購入するか、ダウンロードして自分のパソコンにファイルを保存する。しかし、それだけではすぐには使えない。ソフトを使用できるようにする(パソコンに入れるとも言う)必要がある。この作業を**インストール**または**セットアップ**という。ただし、ダウンロードしてそのまま使えるソフトウェアもあるが、インストール方法は、ソフトウェアごとに異なっている。

### 違法コピーに注意！

市販されているソフトウェアをコピーして友人にあげてはいけな。違法である。悲しいことに、日本で使われているソフトウェアの 19%<sup>11</sup>が違法コピーで、13.49 億ドルに達する。学生や教員などには**アカデミックプライス**という特別価格が設定されて半額以下で売られていることが多い。購入の際には学生証などが必要となる。

<sup>11</sup> 2013 年の BSA データ <https://bsa.or.jp/news-and-events/news/bsa20140624/> コンピューターユーザーが不正なソフトウェアを使用しない最大の理由は、ハッカーによる不正アクセスやデータ損失などを引き起こすマルウェアによるセキュリティ脅威だったと指摘している。

高価なソフトほどその機能も多い。しかし、一般ユーザーがフルに使いこなすことはない。無理して高価なソフトを購入しなくても、もっと安いソフトや、あるいはウェブで入手できる無料のソフトも検討したらどうだろうか。

### [発展]メモ帳を使った文章の編集

文章を書くための標準ソフトであるメモ帳は、簡単なメモを書いたり、あるいは将来簡単なプログラムを書くときにも使える便利なソフトである。

メモ帳は、**スタート**／[すべてのプログラム]／[アクセサリ]を順にクリックすると起動できる。簡単な文章を書いて保存してみよう。

### [発展]電卓を使った計算

簡単な計算をするための標準ソフトである電卓を使ってみよう。電卓は、**スタート**／[すべてのプログラム]／[アクセサリ]を順にクリックすると起動できる。電卓には、普通の電卓のほか関数電卓などがあり、表示タブを使って切り替えられる。

## 7. グラフィカル・ユーザー・インターフェース

人はコンピューターと直接対話することができない。人と機械の間であって、人の要求を機械に伝え、機械からの結果をユーザーに提示し次の命令を待つ介在物を一般に、**インターフェース** (Interface)という。インターフェースは、コンピューターの使いやすさを決定する重要な要因である。



図2 インターフェース

直接的に人がコンピューターに触れるものとしては、キーボード、マウスがあげられる。コンピューターの結果を人に知らせるものとしては、ディスプレイ、プリンターがある。これらはすべてインターフェースとして捉えることができる。

さらに、コンピューターに命令を出す際に使っている視覚的要素 (アイコン、メニュー、ボタン、テキストボックス等) および、マウスを使った操作 (クリック、ダブルクリックなど) ができるインターフェースのことを、**グラフィカル・ユーザー・インターフェース** (Graphical User Interface: 略して GUI) と呼ぶ。一方、命令や結果出力を文字だけで行うインターフェースを**キャラクター・ユーザー・インターフェース** (Character User Interface: 略して CUI) と呼ぶ。

Windows や MacOS は GUI ベースの OS である。Unix は CUI を基本としている。

## 8. マルチタスク

複数の処理を同時に行うことを**マルチタスク**といい、OS の仕事のひとつである。合計で五つのソフトウェアをデスクトップにお互いが隠れないように並べて、マルチタスクが行われている様子を観察してみよう。

- 時計を二つ動かしてみよう
- メモ帳を起動してみよう
- 電卓を起動してみよう
- ペイントを起動してみよう



これら五つのソフトを操作するためには、タイトルバー(キャプションバー)をクリックして切り替える。現在操作可能なウィンドウのことを**アクティブウィンドウ**といい、キャプションバーの色が異なっている。

ソフトウェアが一つ起動するたびに、それに対応した横長のボタンがデスクトップの下に現れ、アクティブウィンドウになっているソフトだけ窪んでいる。この下のバーを**タスクバー**という。タスクバー中のボタンをクリックすることでも、アクティブウィンドウを切り替えることができる。タスクバーは、デスクトップの最下部<sup>12</sup>に表示されているので、同時に起動しているソフトウェアの切り替えに便利である。

## 9. [発展] クリップボード

あるソフトウェアに書かれたデータを、自分自身や他のソフトウェアへコピーしたり移動したりする機能がある。これは OS の仕事の一つである。

図4にコピーと移動の原理を図解した。ソフトウェア A でデータ1をコピーすると、それは、まず、**クリップボード**と呼ばれる領域にコピーされる。その後、ソフトウェア B で[貼り付け]をすると、クリップボードからデータ1が貼り付けられる。貼り付けても、クリップボードからデータ1は消えないので、何度でも、別の場所、別のソフトウェアに貼り付けることができる。これがクリップボードを使ったデータのコピーの原理である。

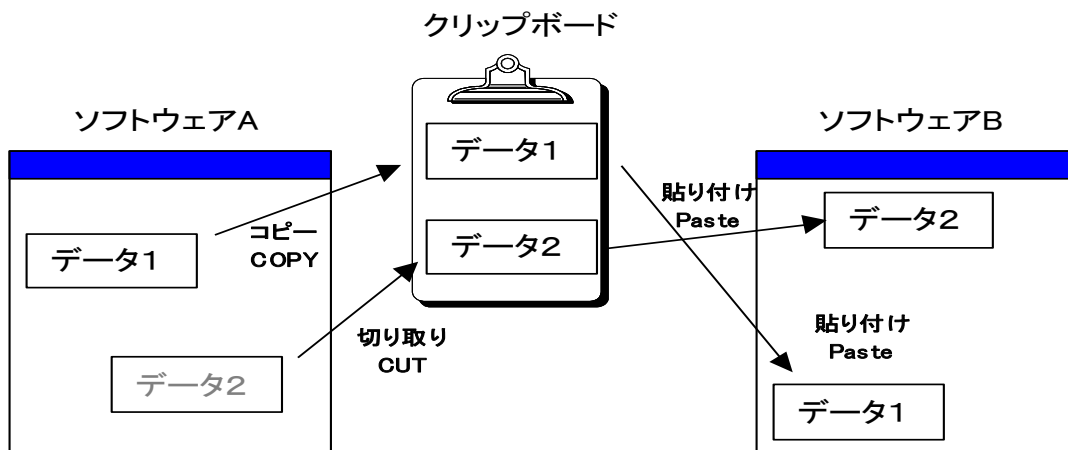


図4 クリップボードの原理

<sup>12</sup> タスクバーの標準位置は、デスクトップの下であるが、マウス操作によってデスクトップの上下左右好きな場所に移動することもできる。また、タスクバーの高さも変更ができる。間違っても小さくしてしまった場合や大きくしてしまった場合でも、境界線をマウスでドラッグして自分の好みにサイズに戻すことができる。



今度は、ソフトウェア A のデータ2を[切り取り]すると、ソフトウェア A のデータ2はなくなり、クリップボードへ移動する。ソフトウェア B で[貼り付け]をすると、データ2が貼り付く。これが移動の原理である。


Word で文章を編集して、クリップボードの存在を意識してコピー／貼り付けを行ってみよう。


Word を起動し、適当な文章を書く。

文の中からある句を選んで、コピーする。コピーは[ホーム]タブのクリップボードから選ぶか、

**Ctrl**+**c** (Ctrl キーを押しながら c キーを押す)で行う。

別の場所にキャレットを合わせて、貼り付ける。貼り付けも、[ホーム]タブのクリップボードから選ぶか、**Ctrl**+**v**で行う。

① クリップボードの中身を見るためには、[ホーム]／[クリップボード]右下の  をクリックする。ウィンドウが開き内容が過去24件保存されていることがわかる。このクリップボードに書かれたデータは、次に新しいデータがクリップボードに書かれない限り残る。だから、別のアプリケーションで何回でもペーストすることができる。直近にカット(コピー)したものだけでなく過去のものも保存されているので、選択することができる。

② クリップボードの特徴は、複数の違ったアプリケーションをマルチウィンドウで同時実行し、あるアプリケーションで作業中のデータを、カット&ペースト(コピー&ペースト)で簡単に別のアプリケーションに持っていけることだ(  **第 15章4節** )。つまり、クリップボードは、複数のアプリケーションからアクセス可能な一種の共有メモリーだと考えることができる。

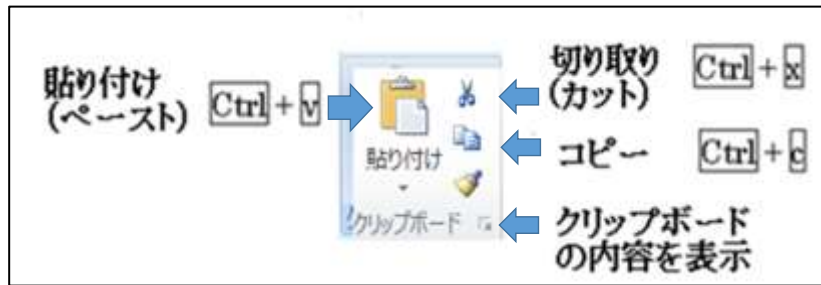


図5 ツールバーとクリップボードの動作の対応

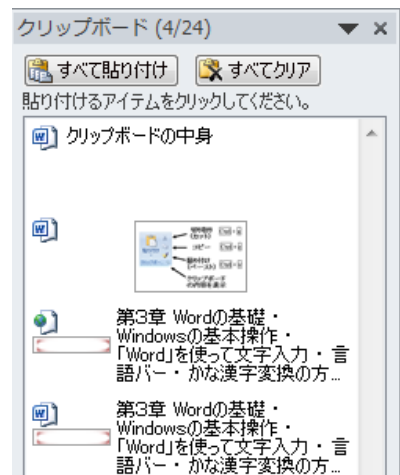
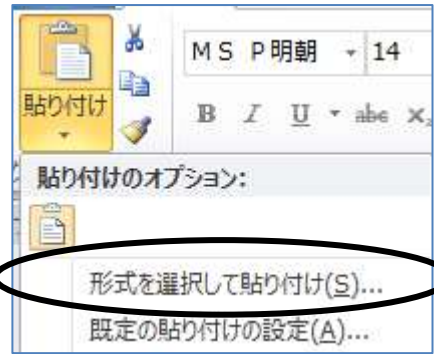
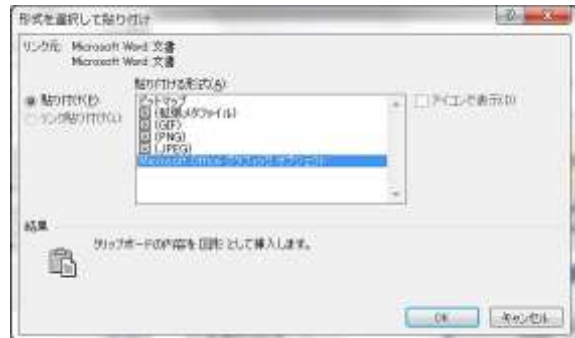


図6 クリップボードの内容

次に、データを作成したアプリケーションは、できるだけ多くのアプリケーションがデータを取得できるように、様々な形式のデータをクリップボードに転送する。それを取り出す側のアプリケーションは、クリップボードに格納された様々な形式の中から、情報損失が最も少ないものを取り出す。

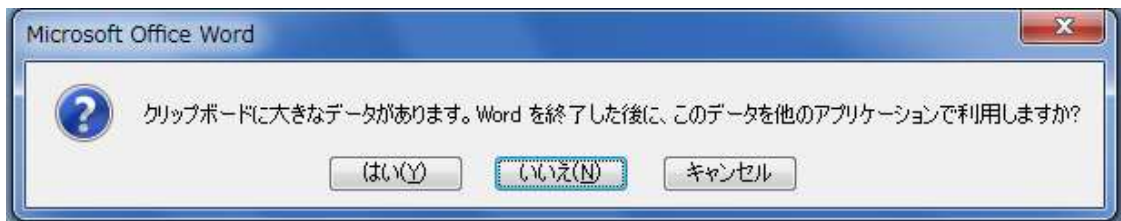


例えば、Word でクリップボードへのコピーを実行すると、文字修飾情報など(太字や斜体、フォントの種類、文字サイズなど)を含む Word 固有の方式のほか、テキストのみのデータや、ページ・イメージのビットマップ・データまで、複数のフォーマットでデータが転送される。Word の[ホーム]タブの[貼り付け]ボタンの▼をクリックし、[形式を選択して貼り付け]を選択するウィンドウが開き、最適なデータ形式が選べる。



ソフトを閉じると、注意を喚起するウィンドウが開く。クリップボードの情報は、パソコンの電源を落とすと自動的に削除される。

図7 形式を選択して貼り付ける種類



また、絵や写真などの大きなファイルをクリップボードに大量に置いておくと、メモリーを占有するので、パソコンの動作が遅くなる。意識的に削除しよう。



図8 電卓の結果をメモ帳へコピーした様子