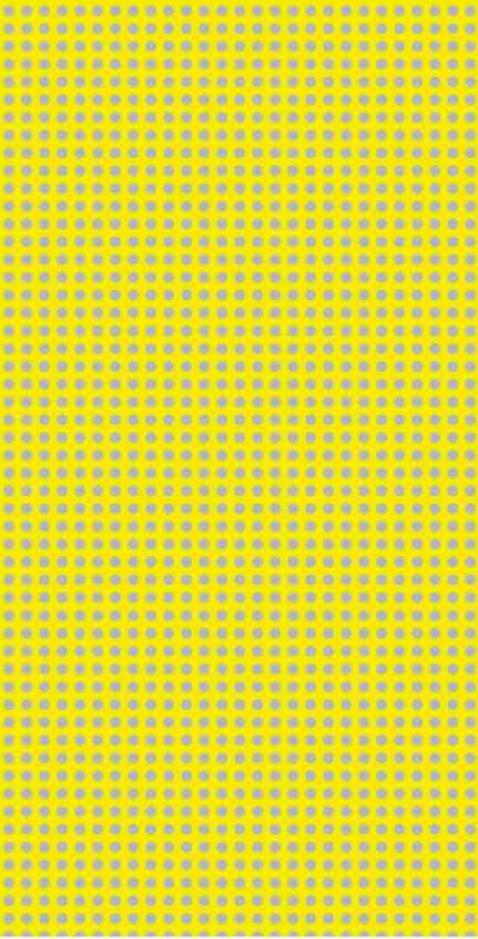


ChapteR

# 3

## マルチメディア機器

ハードウェアの高性能化やインターネットの高速化により、画像、音声、映像などのマルチメディアを扱うデジタル端末は大きく変化した。ここでは、おもにコンピュータのハードウェアと周辺機器、ソフトウェアのしくみについて解説する。



## 3-1

## マルチメディアを扱う端末

マルチメディアを扱う端末には、PCやスマートフォン、タブレットなどがあり、それらが使い方で異なるが、これらはすべてコンピュータである。また、特定の機能に特化した電子書籍リーダーやウェアラブル端末などのさまざまな機器が登場している。ここでは、マルチメディアを扱うこれらの端末について解説する。

マルチメディアを扱う端末はデバイスなどとよばれ、大きく分けて、目的に応じたソフトウェアを追加してさまざまな用途に利用する端末と、ある特定の用途に機能を限定して利用する端末がある。

ソフトウェアを追加して利用する端末にはPCやスマートフォンなどがある(表3.1)。これらはサイズや操作形態こそ大きく異なるものの、どちらもハードウェア、OS、アプリケーションソフトウェアで構成されるコンピュータであり、3-2以降で解説するハードウェアの構成(入力装置、出力装置、CPU、記憶装置)に大きな違いはない。用途に応じたアプリケーションソフトウェアを追加してさまざまな情報を扱える点が特徴で、テキストや画像の表示、動画・音楽の再生など、幅広い利用が可能である。

■表3.1——ソフトウェアを追加して利用する端末の例

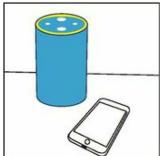
名称	特徴
PC	ディスプレイモニタやキーボード、マウスなどの周辺機器を接続して、おもに特定の場所に設置して利用するデスクトップ型PCと、14~15インチ程度の画面を備えたものが多く、携帯性に優れたノートブック型PC(ノートPC)がある。ゲームの3次元CG映像を十分なフレームレートで表現するために高速な画像処理を行うプロセッサを搭載したゲーミングPCもある。
スマートフォン	4~7インチ程度の画面を備える。PCと同様にハードウェア、OS、アプリケーションソフトウェアで構成されるコンピュータである。入出力装置として画面を直接操作するタッチパネルを使用する。
タブレット	7~12インチ程度の画面を備える。スマートフォンよりも画面が大きく、動画の視聴や文書の閲覧・編集の際の利用に適している。PCよりも軽量で携帯性に優れ、直感的な操作がしやすいことが特徴である。

またスマートフォンは、カメラ機能や通話機能、位置情報の検索機能などが1台に集約されており、これらの機能を実現するために各種のセンサがあらかじめ搭載されている。センサには、方角を検出する地磁気センサや、<sup>\*1</sup> 端末の角速度を検出するジャイロセンサ、加速度を検出する加速度センサなどがある。

一方、特定の用途に機能を限定して利用する端末には、スマートスピーカや電子書籍リーダなどがある（表3.2）。音楽の再生や音声認識による家電の操作、電子書籍の閲覧など用途を絞り込むことで、端末の小型化や単純な操作性を実現している。

<sup>\*1</sup> 物体が回転するときの速度を表す量のこと。

■表3.2——特定の用途に機能を限定して利用する端末の例

名称	特徴
スマートスピーカ	 <p>音声認識技術を用いて音声で入出力を行う。音声の入力(話しかけた内容)を理解し、ユーザが必要とする回答を作成して出力する。音楽の再生や音量調整などの音楽スピーカとしての機能に加え、インターネットに接続することで天気予報やニュースなどの情報を検索して回答する。また自分のスケジュールや、撮影した写真などをPCやスマートフォンなどに保存された情報から検索し提示する。AIスピーカとよばれることもある。</p>
電子書籍リーダ	 <p>紙媒体の書籍のような文字の読みやすさと、複数の本を1台に収録できる高い携帯性を備えている。PCやスマートフォンと異なりバックライトが不要で、ページを更新するときだけ電力を消費する表示デバイスを採用するなどして省電力化が図られている。</p>
ウェアラブル端末	 <p>身体に着けて利用するデバイスをウェアラブル端末とよぶ。タッチパネルや音声で入力し、端末自体、またはPCやスマートフォンなどを介してインターネットに接続し情報を取得してユーザに提示する。通話やメールの送受信、電子マネーなどの利用ができる。また、つねに身に着けることを生かし、搭載した各種のセンサから運動時や睡眠時の生体情報を取得して記録できる。</p>
HMD (Head Mounted Display)	 <p>ユーザの頭部に端末を装着して使用する。端末には、映像を表示させる部分が透ける素材でできており眼に映る現実世界と3次元CGとを重ねて表示するもの(透過型)や、完全に視界を遮断し、端末に取り付けたビデオカメラで撮影した映像と3次元CGとを合成して表示するもの(非透過型)がある。また、HMDの筐体にスマートフォンを取り付けて表示部分の代わりとするものや、ゲーム機の周辺機器として開発され、搭載したセンサがユーザの動きを検知して連動したコンテンツを提供するものがある。</p>

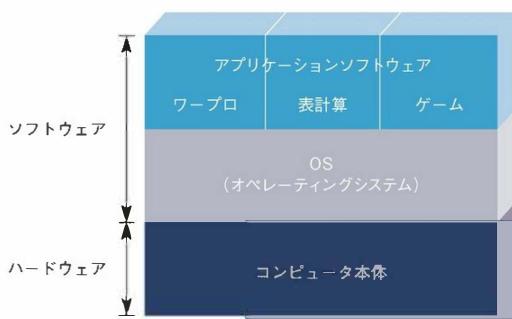
## 3-2

# コンピュータの構成

コンピュータは、日常生活に欠かせないツールである。コンピュータが担う役割は大きく、さまざまな用途でユーザーの生活や社会を支えている。ここでは、コンピュータを構成するハードウェアについて解説する。

### 3-2-1 コンピュータ

コンピュータは本体を構成するハードウェア、ハードウェアとソフトウェアを一括して管理するOS、そしてさまざまな機能を提供するアプリケーションソフトウェアで構成されている。図3.1にコンピュータの構成を示す。コンピュータの形態には、対面利用を想定しないサーバや、キーボードとディスプレイモニタをつなぎ対面で利用するデスクトップPC、持ち運びに適したノートPCやスマートフォン、タブレットなどがある。



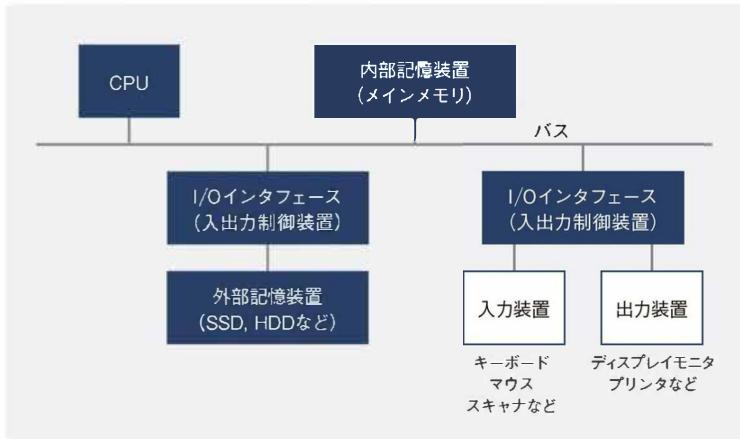
■図3.1—コンピュータの構成

### 3-2-2 ハードウェア

ハードウェアの構成は、入力装置、出力装置、CPU、記憶装置に分けられる。図3.2にハードウェアの構成を示す。CPUは記憶装置から命令を読み出し、それに応じた処理(動作)を行う。処理はCPU内に限られることもあれば、入出力および記憶装置への読み書きをともなう場合もある。ここでは、各装置について解説する。

### 3-2-3 CPU

プログラムを構成する個々の命令を手順に従って読み出し、それを処理する部分をプロセッサとよぶ。中央処理装置(CPU: Central Processing Unit)とよばれるプロセッサは、OSやアプリケーションなどの汎用ソフトウェアの実



■図3.2——ハードウェアの構成

行を担当する。CPUは、内部記憶装置から読み込んだ命令を実行し、加減乗除や論理演算、記憶装置との間の読み書き、条件判断などをを行う。情報の処理や周辺装置の制御は、CPUの命令実行の結果に行われる。<sup>\*2</sup>

CPUはPCの性能を決定付ける最も重要な要素の1つである。CPUの性能は、動作クロックからおおまかに判断される。動作クロックは3.9GHzのように周波数で表され、同機種間であれば、周波数と動作速度はほぼ比例する。CPUの主要部分をまとめて1つのコアとし、これを複数もつマルチコアとよばれる製品も多い。1つのコアしかもたないCPUに対し、複数のコアをもつCPUは、一度に多くの処理をこなすことができる。<sup>\*3</sup> CPUは、それぞれの製品により命令の数や種類、1命令あたりに要するクロック数などが異なるため、さまざまなCPUを比較した場合、クロックの周波数が高いほど高速であるとは一概にいえない。

また高い並列度をもったプロセッサとして、図形処理に特化してコンピュータの表示性能を高めるために開発されたGPU(Graphics Processing Unit)<sup>\*4</sup>がある。GPUはもともとビデオ拡張カードに搭載されていたが、最近ではCPUに内蔵されていることが多い。GPUはCGのリアルタイム生成のための3次元計算を高速化したり、人工知能の処理などに利用したりする。

\*2 CPUの種類は多く、インテル社の「Core プロセッサー・ファミリー」やAMD社の「Ryzen」など、各メーカーからさまざまなかたちで製品が発売されている。

\*3 このように複数の処理を同時にを行うことを並列化とよぶ。

\*4 GPUはコンピュータの表示関連の演算に特化した機能をもつ、浮動小数点演算得意とする並列プロセッサで、静止画・動画の処理や、CGのレンダリングに必要な3次元演算などに使われる。また、高速な演算性能を利用して、機械学習やプログラミングなどの演算負荷の高い処理に活用されている。

### 3-2-4 記憶装置

ハードウェアを構成する要素の1つである記憶装置について解説する。記憶装置は、内部記憶装置と外部記憶装置に分けられる。

#### [1] 内部記憶装置

CPUが接続している伝送経路のバスを通じて直接読み書きする記憶装置が内部記憶装置である。主記憶装置、メインメモリともよばれ、CPUがアクセスする実行中のプログラムや処理中のデータを収める。内部記憶装置

\*5 SSDはそのしくみからSLC (Single Level Cell)とMLC (Multi Level Cell)の2つのタイプに分かれます。前者はフラッシュメモリ内のセルとよばれる部分に1ビットずつ保存する構造で、高速動作を実現する一方で容量の増大が難しく高価である。また後者は1つのセルに2~4ビットの記録が可能で、大容量化が容易で低価格化を実現している。

\*6 不揮発性とは電源を切断しても記録内容が保持される性質のこと。

の反応速度がCPUの実行速度に大きく影響するため、現在は高速な半導体メモリを使用する。

## [2] 外部記憶装置

内部記憶装置はCPUが直接アクセスできるもので、前述のとおり実行中のプログラムや処理中のデータを収めているが、容量に限りがあり、また、電源を切ると消えてしまうものがほとんどである。プログラムや永続的なデータは周辺機器として接続した外部記憶装置に保存して、必要に応じて読み書きする。外部記憶装置は補助記憶装置ともよばれる。

外部記憶装置にある情報はCPUから直接アクセスできず、後述するOSの支援を得てアクセスする。代表的な外部記憶装置にはSSDとHDDがあり、PC内部に搭載されるものと外付けのものがある。

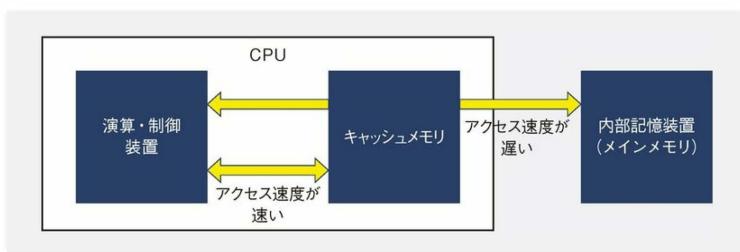
<sup>\*5</sup> SSD (Solid State Drive) はフラッシュメモリに電気的に情報を記憶させるため、機械的な可動部品がまったくない。メモリチップには不揮発性半導体メモリを採用し、電源を切ってもデータが保持される。

HDD (Hard Disk Drive) は、ディスクに磁気により情報を記憶させる。磁性体を塗布した円盤(プラッタ)を高速に回転させ、磁気ヘッドを近づけて読み書きを行う。プラッタと磁気ヘッドの間隔は、数ナノメートルにすぎない。非常に精密な機構であり、大きな衝撃を与えると装置が壊れ、記録済みの情報を取り出せなくなることがある。

SSDはHDDと比較してコンパクトなサイズで軽量であり、消費電力を抑えることができるため、PCの軽量化やバッテリ持続時間の向上に一役買っている。

## [3] キャッシュメモリ

記憶装置とそれをアクセスする装置の間で速度が著しく異なる場合に、差を吸収するために置かれる記憶装置をキャッシュメモリ(またはキャッシュ)とよぶ。図3.3にCPUとキャッシュメモリ、内部記憶装置のそれぞれの役割を示す。キャッシュメモリは、容量は小さいがアクセス元を大きく待たせない速度の記憶素子を使い、最近使用したデータを収めている。アクセス元が情報を再利用する際は、情報がキャッシュに残っていればキャッシュとのやりとりだけで済み、短時間に情報を得ることができる。



■図3.3——キャッシュメモリ  
CPUが内部記憶装置から読み込んだデータはキャッシュメモリに記録される。つぎにそのデータを利用する場合、キャッシュメモリにデータが残っていればそれを利用する。

### 3-2-5 入出力装置

PCの代表的な入力装置にはマウスやキーボードがある。キーボードは文字を入力するためのデバイスであり、数10～100以上のキーが並ぶ。文字キーの配列には数多くの種類があり、日本ではJIS配列が広く一般的に用いられている。音声を入力するマイクや、動画を撮影するWebカメラも入力装置の一種である。

PC内部で処理した情報を出力するための代表的な出力装置にはディスプレイモニタがある。ディスプレイモニタの表示を見て、ユーザは適宜入力を行う。音声を出力するためのスピーカや情報を印刷するプリンタも出力装置の一種である。

これらの入出力装置は周辺機器とよばれることもある。表3.3、表3.4(つぎのページ)に、代表的な入出力装置の例を示す。

### 3-2-6 インタフェース

コンピュータを周辺機器や外付けの外部記憶装置、ネットワークに接続するには、I/Oインターフェースを用いる。バスを介してプロセッサや主記憶装置と接続されているI/Oは、コンピュータとの情報交換(入出力)のための装置である。ここでは、代表的なインターフェースを解説する。

#### [1] USB

SSDなどの外付けの外部記憶装置や、キーボード、マウス、プリンタなどの周辺機器の接続にユニバーサル・シリアル・バス(Universal Serial Bus:USB)が利用されている。周辺機器をUSBで接続する場合、USBポート(差し込み口)が足りなくなることがある。USBハブとよばれる機器を使用することで、1つのUSBポートを複数に増やして利用することができる(127台まで接続可能)。またコンピュータの電源を入れたまま着脱できるホットプラグに対応し、USBケーブルを通じて信号交換と電力供給を行う規格もある。

USBは、現在では形状が<sup>\*7</sup>Type-A、Type-Cで、規格がUSB 3.2がよく利用されている。表3.5(つぎのページ)に代表的なUSBインターフェースを示す。規格の数値が上がるほど新しく、データ伝送速度が高い。またType-Cの形状では、映像信号の伝送や電力の供給ができる製品もあり、利便性も向上している。

USB規格の登場後、各種デジタル端末への対応や技術進化とともに、さまざまなUSB端子の形状が生み出された。近年では、USB-IFによってType-Cの形状に機能が集約されつつある。

\*7 一般に普及している「Type-A」の形状の名称は日本での俗称であり、USB-IF(USBなどの規格策定を行う団体)による正式表記では「USB Standard-A」である。認証を受けた製品には、最高通信速度に応じた表記(ロゴ)を貼付できる。

USB 3.0、USB 3.1はUSB 3.2に吸収され廃番となっている。

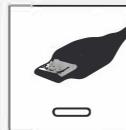
■表3.3——入力装置の例

名称		特徴
マウス タッチパッド キーボード		マウスはキーボードと同じようにPCに対して入力を行うデバイスである。キーボードが文字入力を行うのに対し、マウスはカーソルやポインタの移動、決定を行う。ノートPCではマウスの代わりにタッチパッドなどが採用されている。
スキャナ		書類など、平面的な対象を画像として取り込む機器がスキャナである。OCRソフトウェアにより、取得した画像に文字があれば、テキストデータに変換できる。また、立体物をデータとして取り込むことができる、3Dスキャナとよばれるデバイスもある。
Webカメラ		端末に搭載されたものや外付けのものがある。他者とのビデオ通話やウェビナーへの参加などによって、コミュニケーションを円滑にしたり、顔認証機能を用いてPCの不正利用を防止したりする。ライブ配信や動画撮影に対応する高画質の映像が撮影できる機種もある。

■表3.4——出力装置の例

名称		特徴
ディスプレイモニタ		画面に直接触れて操作を行うタッチパネル型の機種もあり、これは入力装置と出力装置の両方の機能をもつデバイスである。タッチした場所にカーソルやポインタが移動するため、直感的に操作できるメリットがある。
プリンタ		家庭用ではインクジェット方式のプリンタが主流である。微細な粒子状のインクを紙に吹き付け出力を行う。またプリンタとスキャナ、コピー機の機能を1つにまとめた複合機がある。
ワイヤレスイヤホン		Bluetoothで接続する。左右のイヤホンがケーブルでつながっているものや独立型のものがある。周囲の雑音を低減するノイズキャンセリング機能や、イヤホンを付けたままでも会話などの周りの音が聴こえる外音取り込み機能を備えたものもある。

■表3.5——代表的なUSB

規格	端子の形状
USB 2.0	 Type-A (USB Standard-A)
USB 3.2	   Type-A      Micro-B      Type-C

## [2] Bluetooth Classic / Bluetooth Low Energy (BLE)

PCとマウスやキーボード、スマートフォンとヘッドフォン、家庭用ゲーム機とコントローラなどのデジタル機器を2.4GHz帯の電波を用いてワイヤレスで接続する無線通信の規格にBluetooth Classicがある。機器間でペアリング認証を行い接続する。また、BLEは低消費電力化と多様な接続構成を実現した規格である。<sup>\*8</sup>スマートウォッチや活動量計など、低消費電力が求められるIoT機器で広く採用されている。なお、Bluetooth ClassicとBLEには互換性はない。伝送速度は最高でもBluetooth Classicで3Mbps、BLEで2Mbps程度であるため、動画や長時間の音響などといった容量が大きいファイルの伝送には向いていない。

\*8 一般に普及している「BLE」の名称は日本での俗称であり、Bluetooth SIG(Bluetoothの規格策定を行う団体)による正式表記では「Bluetooth LE」である。

## [3] HDMI

HDMI(High-Definition Multimedia Interface)は、PCとディスプレイモニタや、液晶テレビとディジタルビデオレコーダなどの接続に用いられており、1本の配線で映像と音、データを伝送することができる。PCで使われているものもDVDやBlu-rayなどの映像機器で使われているものも、HDMIの規格が同じであればまったく同じものである。たとえば、HDMI対応のテレビにHDMI出力が可能なコンピュータを接続すればディスプレイとして利用できる。HDMIと同様の仕様としてDVI(Digital Visual Interface)があり、HDMIはこれを拡張した仕様である。表3.6(つぎのページ)に代表的な映像用のインターフェースを示す。

HDMIにはバージョンが複数あり、出力できる解像度やフレームレートが異なっている。HDMIのバージョンによっては4Kや8Kに対応していないものがあるため、利用には注意が必要である。

\*9 HDMIでは、ディジタルコンテンツの著作権保護機能が盛り込まれている。またUSBのように、接続するだけで機器を判別するようになっている。

\*10 フレームレートについては2-5-1を参照のこと。

\*11 有線LANおよび、無線LANについては、4-2-4を参照のこと。

■表3.6——代表的な映像用のインターフェース

名称		特徴
HDMI		標準的なType-A(左写真)のほか、マイクロHDMI端子のType-CやType-Dがある。HDMI 1.4, HDMI 2.0, HDMI 2.1などのものがおもに利用されている。バージョンの数値が上がるほど新しく、データ伝送速度が高い。
DisplayPort		映像出力インターフェースの規格であり、デジタル信号を入出力する。それ以前に同様の目的で使われていたDVIからの置き換えを大きな目的として策定された。
アナログRGB D-Sub		PCとディスプレイモニタを接続するために使われていた端子。アナログの映像信号を入出力するために用いられる。現在のPCでは、HDMIやDisplayPortが使われていることが多い。

(提供:株式会社バッファロー)

#### [4] ネットワーク端子／無線LAN

PCをネットワーク(LAN)に接続するためのインターフェースである。ケーブルを使って接続する有線LANと、無線を利用する無線LANに分けられる。有線LANの代表的な規格にはイーサネットがある。1000BASE-Tや2.5GBASE-Tなどがあり、それぞれ通信速度などが異なる。代表的なネットワーク端子を表3.7に示す。無線LANの規格にはIEEE 802.11acやIEEE 802.11axなどがあり、通信速度や利用する周波数帯が異なる。<sup>\*11</sup>

■表3.7——代表的なネットワーク端子

名称		特徴
イーサネット		オフィスや家庭でコンピュータどうしを物理的に接続するための規格として多用されている。有線でネットワークに接続する場合、写真のRJ-45とよばれるコネクタをもつネットワークケーブルを利用する。

(提供:株式会社バッファロー)

### 3-2-7 ポータブル記録メディア

データをコンピュータから取り外して長期的に保存したり、別の場所に移動したりする場合には記録メディアを使用する。

#### [1] フラッシュメモリ

データをやりとりする際には、不揮発性のフラッシュメモリ素子で構成されたメモリが使われることが多い。データを繰り返し書き換えることができ、PCのデータをやりとりする際に使われるUSBメモリや、デジタルカメラで使われるSDメモリカードなどがある(表3.8)。

■表3.8——不揮発性のフラッシュメモリ素子で構成されたメモリの例

名稱		特徴
USBメモリ		端末のUSBポートに差し込むことで、ファイルのやりとりができる。1TB以上の容量の製品もある。USB 2.0, 3.2などの規格によって伝送速度が異なり、数値が上がるほど伝送速度が高い。
microSDメモリカード		
SDメモリカード		microSDメモリカード(写真上)とSDメモリカード(写真下)がある。microSDメモリカードは変換アダプタを使うことでSDメモリカード用の機器に対応する。1TB以上の容量の製品もある。

#### [2] 光学メディア

データの保存や、流通・販売を目的とする際には、一般に光学メディアが使われる。光学メディアは直径12センチの円盤型で、レーザ光線を利用してデータの読み書きを行う。一度だけ書き込めるCD-RやDVD-R, BD-Rと、何度か書き換えられるCD-RWやDVD-RW, BD-REなどがある。表3.9(つぎのページ)に光学メディアの例を示す。

データのバックアップや市販された音楽・画像コンテンツにはCDやDVDが、映像コンテンツにはBDが使われることが多い。光学メディアにデータを書き込む場合、再生の互換性を確保するためには各コンテンツに応じて適切なファイル形式を設定する必要がある。たとえばCD-Rに音楽データを保存したい場合は、音楽CD用の書き込みの手順に従ってデータを書き込む必要がある。ファイル形式をオーディオCD形式に設定すれば音楽のCD(オーディオCD)が作成される。この形式にせずに音楽データを書き込むとデータCDとして扱われるため、オーディオプレーヤによっては再生できない場合がある。DVDに映像データを保存したい場合も同様に、適切なファイル形式を設定しなければDVDプレーヤで再生できない場合がある。

光学メディアに保存されたデータは、光学メディア自体の経年劣化により読み書きができなくなることがあり、永続的な保存は期待できない。また光学メディアの表面が露出しているため、キズや汚れによって読み書きができなくなる場合もある。

■表3.9——光学メディアの例

名称	特徴
CD	CD-Rは一度だけデータを書き込める。書き込んだデータは消去できない。CD-RWはデータの書き込みと消去が何度も実行できる。CDに書き込めるデータ容量は約700MBである。
DVD	DVD-Rは一度だけデータを書き込める。書き込んだデータは消去できない。DVD-RWはデータの書き込みと消去が何度も実行できる。DVDはCDの約7倍の4.7GBを保存できる。また2層のDVDを使用した場合、さらにその2倍弱の8.5GBの容量を書き込むことができる。
BD (Blu-ray Disc)	BD-Rは一度だけデータを書き込める。書き込んだデータは消去できない。BD-REはデータの書き込みと消去が何度も実行できる。1層で25GB、2層で50GBまで書き込める。拡張規格のBDXLでは記録密度を高め、記録層を従来の最大2層から4層とすることによって大容量化を果たしている。

### [3] テープ

データの長期的な保管やバックアップのためにテープを用いる方法もある。1カートリッジあたりの記憶容量が大きく(2023年現在18TB, LTO-9の場合)、今後数世代先まで容量増大の計画が公開されているものもある。信頼性が高く長期保存できることが特徴で、サーバのバックアップなどに使用されている。

### 3-2-8 電源の供給

コンピュータに用いる電子回路、機構部品は電力をエネルギー源とする。商用電源は、日本では交流100Vであるが、電子回路は低電圧(1~5V程度)の直流を電源としている。コンピュータ用のモータ(の多く)は直流を用いる。そこで、商用電源をコンピュータ用に変換する電源装置が必要となる。電源装置は、対応できる電力<sup>\*12</sup>(W)が決まっている。消費電力が多い回路(高クロックのCPUや大規模なGPU)には、大電力の電源装置が必要となる。

ノートPCでは、商用電源を直流に変換する電源装置を、ACアダプタとよぶことが多い。ノートPC内で各回路に最適な電圧に変換している。

近年、USBを電源として使用する例も増えてきた。USBは供給できる電力が数ワットから10ワット程度で、スマートフォンの充電程度までが主用途となる。USBは、端子形状、電圧、電流が明確に決まっており、供給も豊富なため多くの用途に適用されている。また、USBのType-C型端子を通じて電力供給を行うUSB PD規格が制定され、最大240W(2022年10月時点)の電力を供給できるようになっている。USB PDを活用するためには、識別ICを埋め込んだケーブルを使う必要がある。ソースとよばれる電力供給側は、シンクと称する受電側とケーブルから返される信号によって適切な電圧・電流値を判断する。1つのソースに対して複数のシンクを接続することも可能である。USB PDにより、電力供給と信号交換を1本のケーブルでより汎用的に行えるようになった。

充電器と充電対象の間を「金属面は非接触」のかたちで結ぶ「非接触給電」も実用化されている。被覆された面どうしは接触しているが、数ミリメートルから1センチメートル離れても充電できる。多くの方式では電磁界結合を利用するため、充電器と充電対象の間に金属が入ると発熱などの問題が起きる。機器には安全装置が組み込まれているが、利用者の配慮も求められる。近い将来、別的方式による大電力化も見込まれており、ノートPC程度であれば電力供給も無線化されそうである。

充電可能な電池は二次電池とよばれる。モバイル機器に内蔵される電池は、ほぼすべてこの型式である。

USBを経由して充電できる携帯型のモバイルバッテリも増えている。電池に表示された以上の電力は取り出せないため、接続機器の消費電力に合わせて電池を準備する。リチウムイオン型の場合は発火を警戒するため、輸送や預け入れに制約がある。この電池を内蔵した機器も同様である。

\*12 一般には「容量」とも表現される。

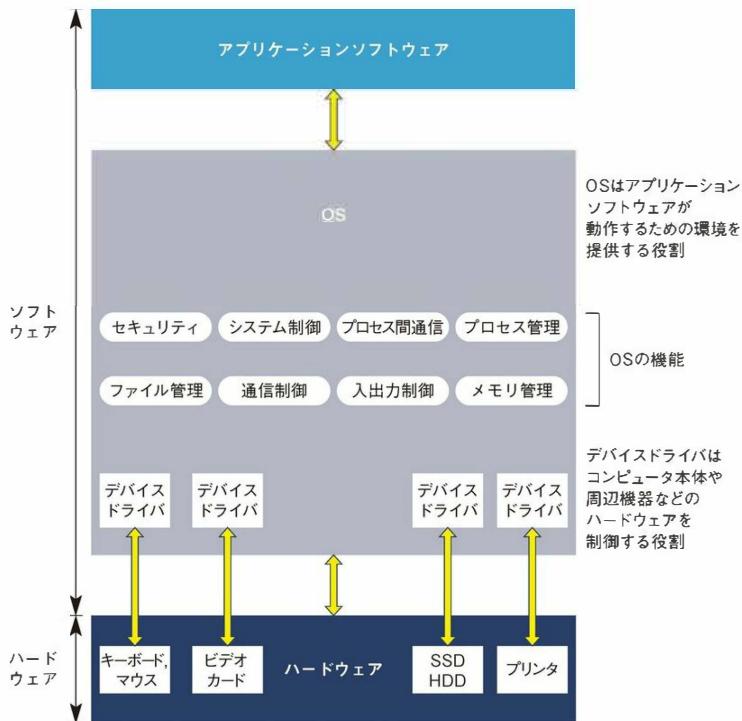
# 3-3

## オペレーティングシステム

コンピュータを使用するためには、OSとよばれる基本ソフトウェアが必要であり、OSはコンピュータのハードウェアやアプリケーションソフトウェアなどを一括して管理する。ここでは、OSのしくみをはじめ、その役割と種類について解説する。

### 3-3-1 ソフトウェア

コンピュータを構成する装置や電子回路、周辺機器などの物理的実体をハードウェアとよぶのに対して、形をもたないプログラムやアルゴリズム(考え方)などをソフトウェアとよぶ。とくに、コンピュータを動作させる手順や命令をコンピュータが理解できる形式で記述したプログラムをソフトウェアとよぶこともある。ソフトウェアの構成とハードウェアとの関係を図3.4に示す。ソフトウェアは、オペレーティングシステム(OS: 基本ソフト)とアプリケーションソフトウェアに大別される。「Windows」や「macOS」、「UNIX」などはOSに、ワープロソフトや表計算ソフトなどはアプリケーションソフトウェアに分類される。



■図3.4——ソフトウェアの構成とハードウェアとの関係

### 3-3-2 オペレーティングシステムとは

図3.4に示したOS(Operating System)はメモリ管理、プロセス管理、ファイル管理、アプリケーションソフトウェアの実行など、コンピュータシステム全体を管理する。OSはさまざまなシステムで利用されており、PCやスマートフォン、タブレット用のOSがある。また組み込み機器などで使われるRTOS(Real-Time Operating System)もある。<sup>\*13</sup>

\*13 OS上でアプリケーションソフトウェアが実行される単位のことをプロセスとよぶ。

## [1] OSの役割

OSの役割は、コンピュータシステムのもつ資源（リソース）の管理で、これには記憶領域、タスク時間、利用者、周辺装置の利用時間などが含まれている。

キーボードやマウス、プリンタなどの周辺機器をOSを介して制御するためのプログラムをデバイスドライバとよび、一般には各周辺機器のメーカーから提供されている。ユーザは事前にOSにデバイスドライバをインストールして周辺機器を利用する。

OSの機能の強化やセキュリティ上の問題点(脆弱性)を修正するプログラムの更新をアップデートとよび、インターネット経由で行うことをオンラインアップデートとよぶ。図3.5に示すように、たとえば「Windows」ではWindows Updateとよばれるプログラムを配信するしくみを構築して、迅速にアップデートする環境を整えている。



■図3.5—Windows Updateページ

## [2] OSの種類

2023年現在、PCで最も多く利用されているOSは、マイクロソフト社の「Windows」シリーズである。アップル社のPCである「iMac」や「MacBook」のOSとしては「macOS」がインストールされている。「macOS」は「UNIX」というOSをもとに開発が行われており、「UNIX」がもつ各種ソフトウェアとの互換性が高い。「Linux」も「UNIX」をもとにしたOSで、ソースコードを公開するオープンソースで開発が進められており、多くのエンジニアが開発に携わっている。PCを利用するユーザには、「Linux」に接する機会はあまり多くないが、サーバ構築や大規模なシステム開発などに利用され広

く普及している。

スマートフォン用のOSには、アップル社が開発する「iOS」とグーグル社の「Android」の2種類がおもに使われている。PCのOSと同様の各種管理やアプリケーションソフトウェアの実行などを行う基本機能とともに、スマートフォンやタブレットに最適化されたユーザインターフェースを備えている。代表的なOSの種類を表3.10に示す。

OSはクラウドへの対応が積極的に図られている。これについてはchapter 5で解説する。

■表3.10——代表的なOSの種類

名称	開発元	対象デバイス
Windows	マイクロソフト社	PC, サーバ, 組み込みデバイスなど
macOS	アップル社	PC
Linux	オープンソース	PC, サーバ, 組み込みデバイスなど
iOS	アップル社	スマートフォン
iPadOS	アップル社	タブレット
Android	グーグル社	スマートフォン, タブレット, 組み込みデバイスなど

### [3] 仮想化

プロセッサの性能とソフトウェア技術の向上により、従来ハードウェアで実現していた機能をソフトウェアで置き換えることによって、現実的な処理時間で対応できるようになった。このように、物理的なものを別の仮想的なもので構成して置き換えることを、**仮想化**とよぶ。

たとえばアップル社のOS「macOS」が搭載されたPC上で、マイクロソフト社のOS「Windows」が使えるなど、1つのOSの上で複数の別のOSを、互いに干渉することなく動かすことができる。また「Windows 11」では、グーグル社のOS「Android」で実行するアプリが「Windows」上でも動作する機能が実装された。それにより、これまで「Android」搭載のスマートフォンがなければ使えなかったアプリやゲームなどのコンテンツが「Windows」上でも利用可能となった。