



コンピュータ入門

目次

1. はじめに	2
2. ハードウェア	3
2.1. ハードウェアとは	3
2.2. コンピュータを構成する 5 大装置	4
2.3. 制御装置、演算装置	5
2.4. 記憶装置	8
2.5. 入力装置	13
2.6. 出力装置	16
3. ソフトウェア	19
3.1. ソフトウェアの種類	19
3.2. オペレーティングシステム	20
3.3. ミドルウェア	23
3.4. アプリケーションソフト	24

1. はじめに

コンピュータは、大きく分けて、ハードウェアとソフトウェアから構成されます。

【表 1-1 コンピュータの構成】

分類	概要
ハードウェア	CPU、メモリ、ハードディスクなどの「機械」
ソフトウェア	OS、アプリケーション、画像、動画などの「情報」

ハードウェアは機械の部分であり、人間の手足や脳に相当します。ソフトウェアは、ハードウェアの中に電気や磁気を用いて記録された情報のことを指します。

2. ハードウェア

2.1. ハードウェアとは

コンピュータを構成する機器の総称をハードウェアと呼びます。

主なハードウェアとしては次のようなものが挙げられます。

【表 2-1 ハードウェアの代表例】

名称	役割
CPU	処理や制御を担当する。
メインメモリ	処理中のプログラムやデータを記録する。
ハードディスク	データを保存する。
キーボード	文字情報を入力する。
マウス	位置(座標)情報を入力する。
ディスプレイ	文字や画像、動画などの情報を表示する。

2.2. コンピュータを構成する 5 大装置

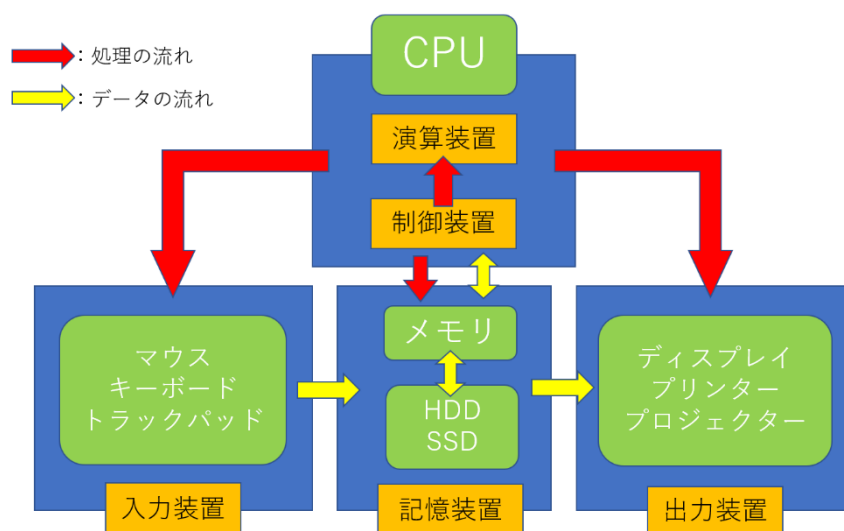
ハードウェアは下表で紹介している 5 種類の装置に分類されます。これらのハードウェアを総称して「5 大装置」と呼びます。

【表 2-2 5 大装置の役割】

名称	役割
制御装置	演算装置、記憶装置、入力装置、出力装置の各々の動作を制御する
演算装置	算術演算（加算、減算）や論理演算（AND、OR、NOT）などの演算を行い、データの処理を行う
記憶装置	命令とデータを記憶する
入力装置	人間が理解できる入力データを、コンピュータが処理できるデータに変換する
出力装置	コンピュータが処理したデータを、人間が理解できる出力データに変換する

5 大装置の処理やデータのやり取りは以下図のようなイメージでやり取りが行われています。

【図 2-1 5 大装置の関係図】



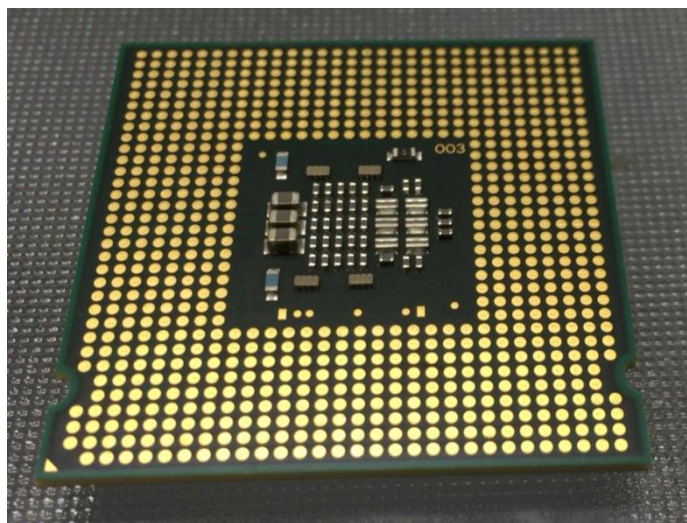
次からは 5 大装置それぞれの代表的な機器を見ていきましょう。

2.3. 制御装置、演算装置

2.3.1 CPU

「CPU (Central Processing Unit)」は、コンピュータの5大機能のうち、制御装置と演算装置を担うハードウェアです。コンピュータ内の様々な処理を行う中心的な役割を持ちます。別名「プロセッサ」とも呼ばれます。

【写真 2-1 CPU】



CPUの演算機能には、加減乗除といった算術演算やAND、OR、NOTといった論理演算などがあります。

また、CPUは制御機能として、「命令A、B、Cを順に実行する」、「条件Aが成立したら命令Bを実行し、成立しなければ命令Cを実行する」といった命令順序の管理や、他のハードウェアへの動作指示などを行います。

2.3.2 GPU

GPU(Graphics Processing Unit)は、3D グラフィックスを描画する際に利用される演算処理を行うプロセッサのことです。

CPU、GPU ともに演算を行う装置という点では同じですが、CPU は汎用的で複雑な処理を行い、GPU は画面表示などの処理に適しています。昨今では画面表示以外に、動画のエンコードや仮想通貨の演算などの高速な演算が要求される処理に利用されるケースもあります。

【写真 2-2 GPU】



【引用元】 <https://akiba-pc.watch.impress.co.jp/docs/sp/1335138.html>

コラム クロック数

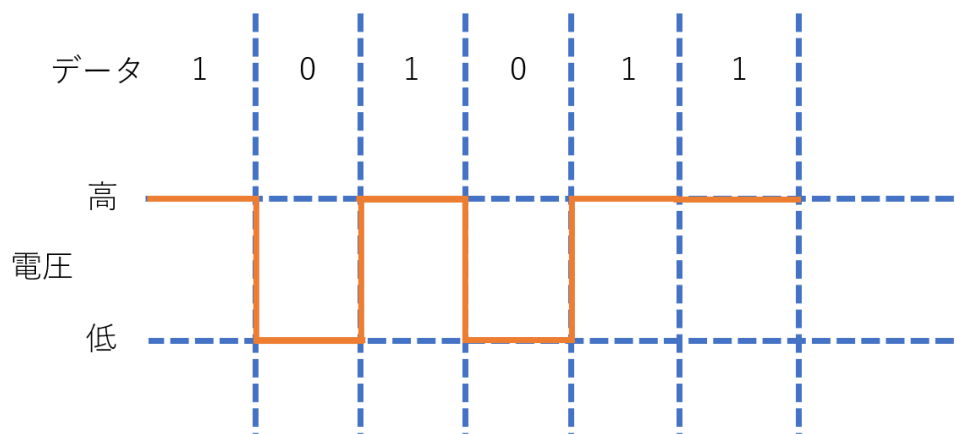
「クロック数」とは、CPU が処理を行う際に発する信号の速さのことで「クロック周波数」とも呼ばれます。単位は Hz(ヘルツ)という単位で表現されています。

クロック数が高いと 1 秒間あたりでのデータのやり取りの回数が増え、より多くの処理を行うことができます。

コラム ビット演算

ビット演算とは、主にコンピュータ上で行われる演算のことで、コンピュータは電圧の高低によって 0 と 1 を扱い、データの処理や管理を行う際に、0 と 1 の 2 進数で表現されたデータに対し、AND や OR などの論理演算を行います。

【図 2-2 2 進数でのデータ表現】



※上図では電圧高を1、電圧低を0としていますが、High=0 Low=1とする場合もあります。

2.4. 記憶装置

2.4.1 主記憶装置と副記憶装置の違い

記憶装置は「主記憶装置」と「副記憶装置」の2種類に大別されます。いずれも「データを保管する（読み書きする）」というおおまかな用途は同じですが、下記のような機能的な差異により意味が異なります。

【表 2-3 5大装置の役割】

名称	意味
主記憶装置	CPU から直接データの読み書きができる記憶装置のこと。 一般的にメインメモリのことを指す。
副記憶装置	主記憶装置以外の記憶装置のこと。 代表例として、HDD、SSD などが挙げられる。

2.4.2 主記憶装置（メインメモリ）

メインメモリ（メモリ）は、システム処理の中で一時的にデータの読み書きを行うための記憶装置であり、CPU から直接操作される主記憶装置にあたります。副記憶装置（HDD、SSD など）よりも高速にデータを読み書きすることができます。

メインメモリでは「bit（ビット）」と呼ばれる単位で、メインメモリのデータ容量を表します。1bit は「0」と「1」で表現される1桁分のデータ量のことを指します。たとえば、10bit は「0」と「1」からなる10桁分のデータ量を指すことになります。

また、8bit 分のデータをまとめて1単位として、「Byte（バイト）」という単位で扱うこともあります。「1Byte = 8bit」と覚えておきましょう。このByteという単位は、メインメモリや後述の副記憶装置のデータ容量を表すときにも使われます。

※Byte については後述の「データサイズ」の節でも触れます。

【写真 2-3 メインメモリ】



メインメモリに記録されたデータは、コンピュータの電源を切ると消えてしまいます。この性質を「揮発性」と呼びます。

メインメモリは、主に CPU と副記憶装置 (HDD、SSD など) の間でデータの受け渡しを行います。HDD などの副記憶装置より高速でデータの読み書きを行うことができ、効率的にデータ処理が行えます。

また、メインメモリに保存できるデータの容量には物理的な上限があります。何らかの処理を実行している最中にメインメモリの容量が不足すると、処理速度が遅くなったり、システム処理が中断されることがあります。システム開発時やシステム利用時はメインメモリの容量不足に気を付けましょう。

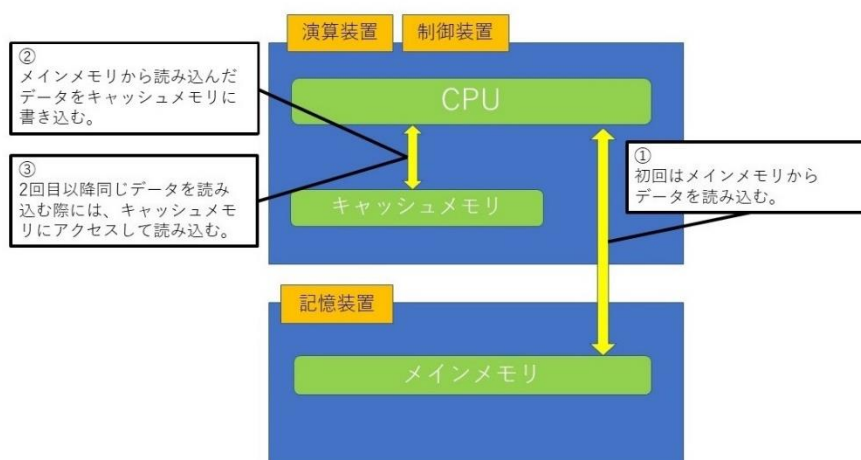
2.4.3 キャッシュメモリ

キャッシュメモリは、CPU 内部に設けられた記憶装置であり、主記憶装置（メインメモリ）よりもデータの読み書きの速度が高速であるという特徴があります。

CPU からメインメモリへのアクセス速度自体は高速ですが、その速度と比較するとメインメモリのデータを読み書きする速度は実は相対的に遅いです。そのため、CPU とメインメモリの間で頻繁にやり取りが行われる中で、CPU の処理速度の速さを活かし切ることが難しくなります。とくに同じデータのやり取りが頻繁に行われる際などに効率が悪くなります。

この各ハードウェアの速度を縮める役割としてキャッシュメモリが利用されます。キャッシュメモリを利用すると、CPU はメモリから一度読み込んだデータをキャッシュメモリに書き込みます。そして、CPU が次回以降で同じデータを読み込もうとした際には、メモリではなくキャッシュメモリから対象のデータを読み込むようになります。その結果、先述の通りキャッシュメモリはメインメモリよりも高速にデータの読み書きが行えるため、より高速かつ効率的に処理を実行することができます。

【図 2-3 キャッシュメモリ利用時の流れ】



なお、キャッシュメモリはメインメモリよりも高速にデータの読み書きができますが、メインメモリと比較して保存できるデータ容量は少ないです。あくまでも前述のような特定のケースで利用されるものであり、いかなる状況においてもメインメモリに取って代われる記憶装置ではありません。

キャッシュメモリはメインメモリと同じくシステム処理でのデータの読み書きが主な用途であり、メインメモリと同じく揮発性を持ちます。

そのような点でキャッシュメモリは主記憶装置のように扱われますが、厳密には主記憶装置には含まれません。CPU から主記憶装置へのアクセス頻度を減らして、速度差を縮めるという役割から「緩衝記憶装置」という位置付けに分類されます。

2.4.4 HDD

「HDD (Hard Disk Drive)」は、磁気によりデータを記録する副記憶装置であり、長期的にデータを保存するという用途で利用されます。下写真の HDD の中には磁性体（磁気を帯びた物質）が塗布されたディスク（円盤）が入っています。そのディスク上の特定の箇所の磁化状態（磁石のように S 極 N 極に分極した状態）を変化させて、その磁化状態を「0」と「1」と置き換えてデータを書き込みます。また、その磁化状態を読み取ることで、データを読み込むことができます。

HDD は一般的にメインメモリよりも圧倒的に大きなデータ容量を持っています。

また、HDD および次節で紹介する SSD はいずれにも記録されたデータは、コンピュータの電源を切っても消えません。この性質を「不揮発性」と呼びます。この点で、揮発性を持つメインメモリやキャッシュメモリとは機能的に大きな違いがあります。

以上の点から、HDD は長期的に大量のデータを保管したい場合に重宝されます。

【写真 2-4 HDD】



ちなみに、HDD は物理的な構造上の問題で衝撃に弱く、コンピュータに強い衝撃を与えたことによりデータの読み書きができなくなるといったリスクが伴います。そのため、HDD 単体、または HDD を搭載したコンピュータを持ち運ぶ際には、万一の衝撃に備えて、緩衝材による保護などの対策を取ることをお勧めします。

2.4.5 SSD

「SSD (Solid State Drive)」とは、フラッシュメモリチップを使用した副記憶装置です。

HDD と同様に不揮発性であり、かつ大容量のデータを保存できるため、長期的にデータを保存する際に利用されます。

HDD との違いとしては、まず仕組み上の違いから、SSD は HDD よりも高速にデータを読み書きできます。また、物理的な構造上の観点で、HDD と比較して衝撃や振動にも強いという長所があります。

【写真 2-5 SSD】



【引用元】 <http://gadgetm.jp/10000066>

2021 年現在では、SSD は同じデータ容量あたりの単価（容量単価）が HDD よりも高価ではありますが、SSD の大容量化に伴い、年々 HDD に置き換わって市販のコンピュータに標準搭載されるようになりました。そして、現在の主流な副記憶装置となっています。

2.4.6 データサイズ

「データサイズ」とはコンピュータで使用されるデータの量を表す言葉で、「Byte (バイト)」という単位で表現されます。

メインメモリの節でご紹介した通り、1Byte は 8bit のデータで構成されています。そして、1024Byte は 1KB (キロバイト) と、「K」という接頭辞を付けた単位で表記します。さらに、1024KB は 1MB (メガバイト)、1024MB は 1GB (ギガバイト) と単位が上がっていきます。

「kg (キログラム)」や「km (キロメートル)」のように、私たちが日常でよく使用する単位で考えると 1000 倍で 1 つ単位が上がるイメージを持ちますが、コンピュータの世界では 1024 倍毎に 1 つ単位が上がります。

データは 0 と 1 の 2 進数で表現されており、データのサイズは「2 の累乗」で計算されます。そのため、キリ良く 1000 という値を算出することができないため、1000 倍に近似した値 1024 (2 の 10 乗) 倍を単位が繰り上がる基準としています。

【表 2-4 代表的なデータサイズの単位】

単位	下位の単位での表記	2 の累乗計算
1KB (キロバイト)	1024Byte (バイト)	2 の 10 乗
1MB (メガバイト)	1024KB (約 100 万バイト)	2 の 20 乗
1GB (ギガバイト)	1024MB (約 10 億バイト)	2 の 30 乗
1TB (テラバイト)	1024GB (約 1 兆バイト)	2 の 40 乗

2.5. 入力装置

2.5.1 マウス

マウスは、コンピュータに座標を入力する装置です。現在は赤外線やレーザー光線、カメラセンサーを用いたものが普及しています。

【写真 2-6 マウス】

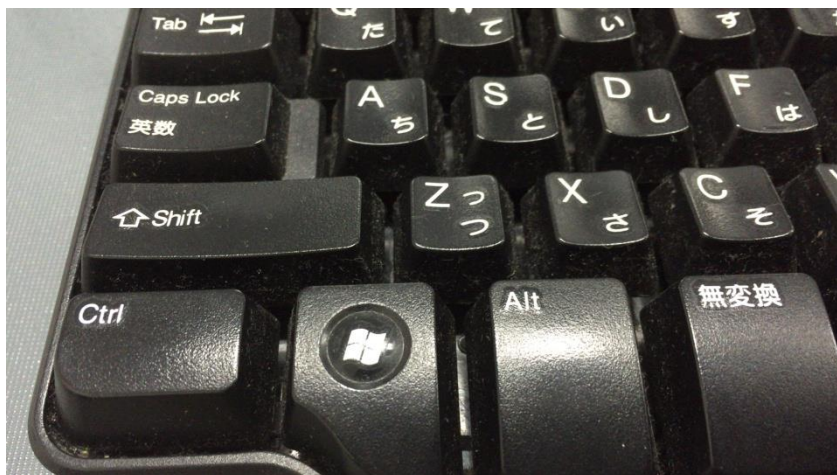


【引用元】 https://kakaku.com/pc/mouse/guide_0160/

2.5.2 キーボード

キーボードは、コンピュータに文字情報を入力するための装置です。

【写真 2-7 キーボード】



2.5.3 ショートカット

キーボードには「A」、「B」、「C」などの文字を打ち込むための通常のキーと「Ctrl」、「Shift」などの「修飾キー」があります。

修飾キーは通常のキーと組み合わせて使用し、この組み合わせのことを「ショートカット」と呼びます。以下にショートカットの代表例を示します。これらショートカットは使用頻度の高いものとなりますので、これを機に是非覚えてください。

【表 2-5 ショートカット一覧】

ショートカット	目的
Ctrl + A	すべて選択する。
Ctrl + C	コピーする。
Ctrl + V	貼り付け。
Ctrl + X	切り取り。
Ctrl + Z	元に戻す。
Ctrl + Y	操作をやり直す。
Windows ロゴキー + L	コンピュータをロックする。

2.5.4 トラックパッド

トラックパッドは、ノートパソコンなどでキーボードの下部に設置されているマウスの代わりに使用されるものです。タッチパッドと呼ばれることもあります。

【写真 2-8 トラックパッド】



【引用元】 <https://dorekau.com/10249>

2.5.5 ペンタブレット

トラックパッドのような板にペンを使用して入力を行うデバイスです。イラストや製図をコンピュータで描くときに使用されることが多いです。

【写真 2-9 ペンタブレット】



【引用元】 <https://azby.fmworld.net/usage/closeup/20150708/?usagefrom=closeup>

2.6. 出力装置

2.6.1 ディスプレイ

ディスプレイは文字や画像などの情報を画面に映し出す装置です。画面は格子状(縦横)に細かく区切られており、その1つ1つの点を「ドット」または「ピクセル(画素)」と呼びます。

【写真 2-10 ディスプレイ】



【引用元】 <https://pasokon110.com/device/monitor/sp2019070301/>

2.6.2 ディスプレイ上での画像の表現方法

それぞれのドットは、光の3原色である RGB(Red、Green、Blue)の3色を組み合わせることで色を表現します。また、各色は256段階の明るさを持つため、 $256 * 256 * 256 = 16,777,216$ 色(約1677万色)の表現が可能です。

なお、1インチ当たりのドット数を dpi(dots per inch)、1インチ当たりのピクセル数を ppi(pixels per inch)と呼びます。(この2つの単語はほぼ同じ意味で使用されます)

2.6.3 プロジェクター

プロジェクターはスクリーンなどに映像などを出力する装置です。パソコンに接続し表示している内容をスクリーンなどに投影することもできます。

【写真 2-11 プロジェクター】



【引用元】 https://hometheater-navi.com/projector/about_projector.html

2.6.4 プリンター

プリンターは接続した機器のデータを印刷することができます。コピー機や Fax の機能を併せ持つ複合機が多く普及されています。

【写真 2-12 プリンター】



【引用元】 <http://www.shunsokuprint.com/column/print/printer/>

3. ソフトウェア

3.1. ソフトウェアの種類

前述の通り、コンピュータはハードウェアとソフトウェアから構成されますが、ソフトウェアは更に3種類に分類することができます。

【表 3-1 ソフトウェア一覧】

名称	役割
オペレーティングシステム	CPU、メインメモリ、ハードディスクといったハードウェアを抽象化し、プログラムの動作環境を提供する。
ミドルウェア	データベースなど、アプリケーションが動作するための共通機能を提供する。
アプリケーションソフト	ワープロ、表計算ソフト、Web ブラウザ、メーラー(メールソフト)など、ユーザが直接使用するための機能を提供する。

次からは、これらのソフトウェアに関する基礎知識を学んでいきましょう。

3.2. オペレーティングシステム

オペレーティングシステム(Operating System、以下 OS)は CPU、メインメモリ、ハードディスクといったハードウェアを抽象化し、プログラムの動作環境を提供するプログラムです。

我々が実際に使用するワープロ、表計算ソフト、Web ブラウザなどのアプリケーションソフトは、OS の制御下で動作します。主な OS としては次のようなものがあります。

【表 3-2 OS 代表例】

名称	概要
Windows	マイクロソフト社が開発した OS。
UNIX	ケン・トンプソン氏が開発した OS、現存している OS で最も古い。
Linux	リーナス・トーバルズ氏が開発したフリーの OS。
Android	Google 社が開発した OS、スマートフォンで使用されている。
Mac OS	アップル社が開発した OS、MacBook などアップル社が発売している PC で使用されている。
iOS	アップル社が開発した OS、アップル社のスマートフォンである iPhone で使用されている。

アプリケーションソフトは、OS の機能を用いて動作するように作られているため、OS がなければ動きません。

インフラ研修では **Linux** のディストリビューションである **CentOS** の操作方法を学びます。ディストリビューションについては後述のコラムでご確認ください。

なお、ユーザが OS やアプリケーションソフトの機能を実行する仕組みのことを、ユーザーインターフェース(User Interface、UI)と呼びます。コンピュータのユーザーインターフェースには、CUI と GUI があります。

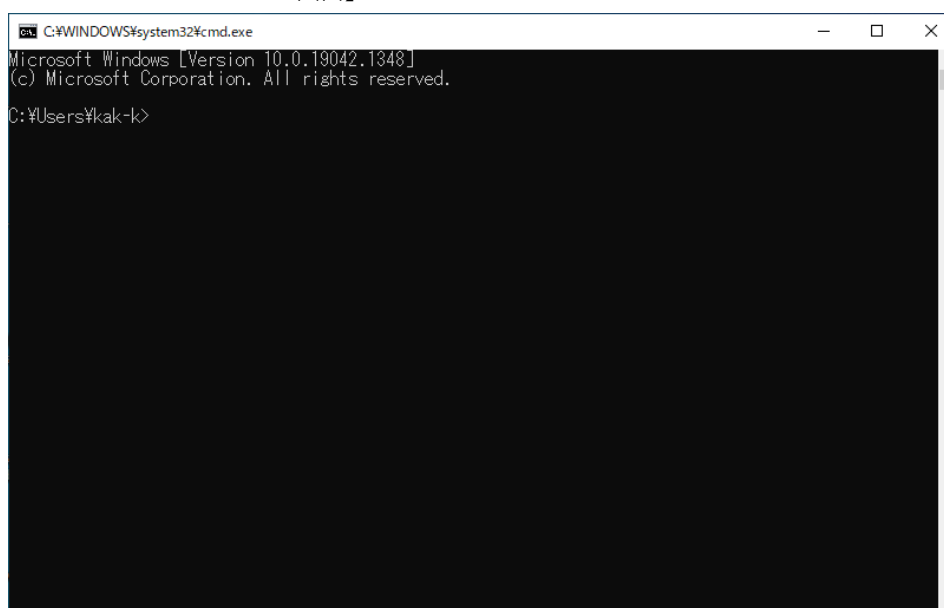
【表 3-3 ユーザーインターフェース一覧】

名称	概要
CUI (Character User Interface)	文字を利用した UI で、キーボードから命令を打ち込んでコンピュータを操作し、処理結果も文字で表示される。
GUI (Graphical User Interface)	グラフィックを利用した UI で、主にマウスを用い、画面に表示されたアイコンやメニュー、ボタンなどをクリックして操作する。

GUI の方が初心者でも直感的に操作することができます。一方、システム開発やシステム管理の面では CUI も活用されています。たとえば、Windows は基本的には GUI で操作する OS ですが、「コマンドプロンプト」を起動することで CUI による操作を行うことも可能です。

コマンドプロンプトは「Windows」キー+「R」キーを同時押すことで表示される「ファイル名を指定して実行」というウィンドウで「cmd」と入力し「OK」ボタンを押下することで以下のようなウィンドウが表示されます。

【写真 3-1 コマンドプロンプトの画面】



コラム**Linux のディストリビューション**

ディストリビューションとは、OS の中核になるカーネルと呼ばれるソフトウェアとその他の様々なソフトウェアを組み合わせた状態で配布された形式のことです。

Linux にはディストリビューションが複数あり、下表では代表的なディストリビューションを紹介します。

【表 3-4 ディストリビューション代表例】

名称	概要
RedHatEnterpriseLinux (RHEL)	RedHat 社が開発した商用向けディストリビューション。 大規模システムのサーバーに利用されている。
Fedora	RedHat 社が支援しているコミュニティが開発した無料のディストリビューション。 RHEL 向けの検証用として使用されており、Fedora で開発した内容が RHEL に取り込まれている。
CentOS	RHEL をベースに商用部分が取り除かれたディストリビューション。
Debian	有志が集まり開発した無料のディストリビューション。 100%フリーで 사용할 수ことができ、CPU 上でのさまざまな動作サポートと数万にもおよぶアプリケーションが特徴である。
Ubuntu	Debian をベースに開発されたディストリビューション。

3.3. ミドルウェア

ミドルウェアは、OS とアプリケーションソフトの間に位置し、アプリケーションソフトが必要とする共通機能を提供するソフトウェアです。ミドルウェアの例としては、データベースサーバ、Web サーバ、アプリケーションサーバなどがあります。

全てのアプリケーションソフトがミドルウェアを必要とするわけではありませんが、アプリケーションソフトを開発する際に、必要に応じてミドルウェアが利用されます。

例えば、業務用のアプリケーションソフトなどでは数十万件、数百万件といった大量のデータを保存、検索する必要があります。このような場合に、OS が提供するファイルシステム(ファイル)を利用してデータを扱うよりも、データベースを用いてデータの保存や検索を行った方がより効率的にアプリケーションソフトを開発することが出来るようになります。

ちなみに、Java 研修では、「Oracle Database」と呼ばれるデータベースについて学びます。

【表 3-5 ミドルウェア代表例】

名称	概要
Oracle Database	Oracle 社が提供しているデータベース。
Apache HTTP Server	Web サーバの構築に使用されるオープンソースのミドルウェア。
Tomcat	アプリケーションサーバの構築に使用されるオープンソースのミドルウェア。

3.4. アプリケーションソフト

アプリケーションソフト(アプリケーション、アプリ)はワープロ、表計算ソフト、Web ブラウザ、メールなど、ユーザが直接使用するための機能を提供するソフトウェアです。

また、Web ブラウザ上で利用出来る Web アプリケーション(Web アプリ)も幅広く利用されています。Web アプリケーションは、OS にインストールする必要がないため、タブレットやスマートフォンなどのモバイル端末からも利用可能というメリットがあります。

アプリケーションソフトには Web アプリケーションの他に、ネイティブアプリケーション、組込みアプリケーションと呼ばれるアプリケーションが代表的です。

3.4.1 ネイティブアプリケーション

パソコンやスマートフォンなどにインストールすることで利用することができるアプリケーションのことです。

例としてスマートフォンのカメラアプリや Microsoft の Excel などが該当します。

3.4.2 Web アプリケーション

Web アプリケーションとは、GoogleChrome などのブラウザと呼ばれるアプリケーションを使用しインターネットを通して利用できるアプリケーションのことです。

例として Amazon などの EC サイト、Google の G メールなどが該当します。

Java 研修では Web アプリケーションの開発方法について学びます。

3.4.3 組込みアプリケーション

組込みアプリケーションとは、CPU やメモリが設置された基盤に対して搭載されているアプリケーションのことです。

例として自動販売機やエアコン、工場の製造機器などの制御システムなどが該当します。

C 言語組込み研修では組込みアプリケーションの基本的な開発方法について学びます。