

情報学概論A

情報と社会 ～コンピュータとインターネット～
6. コンピュータの仕組みと周辺機器-3-

1

1. ハードとソフト

- 固いものと柔らかいもの
コンピュータはその構成要素から**ハードウェア**と呼ばれる部分と**ソフトウェア**と呼ばれる部分に分けられる
 - **ハードウェア**
コンピュータの本体、元々金属製であり固いものという意味合いからコンピュータ本体や周辺の装置を総称してハードウェアと呼ぶようになった
 - **ソフトウェア**
先にハードウェアとコンピュータ本体が呼ばれるようになり後からコンピュータを動かす物(プログラム)をハードウェアに対してソフトウェアと呼ぶようになった

川柳: コンピュータ ソフト無ければ ただの箱

3

目 次

- 1. ハードとソフト
- 2. コンピュータを動かすソフトウェア
- 3. ソフトウェアミスによる誤動作や事故
- 4. まとめ

2

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- コンピュータが動作するには動作の手順を記述した**プログラム**という物が必要となる
複雑に動作するソフトウェアもプログラムの実行過程で述べたように1つ1つの命令を組み合わせで出来ているそのプログラムを作るのは人間なのである
- ソフトウェアの種類は以下の2つに区分される
オペレーティングシステム(OS)
アプリケーション(AP)

4

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- オペレーティングシステム(OS)

キーボード入力や画面出力といった入出力機能やディスクやメモリの管理など、多くのアプリケーションから共通して利用される基本的な機能を提供し、**コンピュータシステム全体を管理**するソフトウェア「**基本ソフトウェア**」とも呼ばれる

メーカーが異なると、制御命令が異なるコンピュータをOSを介す事によって同じように扱えるようにする為のソフトウェア

企業や家庭の一般ユーザが利用するOSとして最もポピュラーなのはマイクロソフト社のウィンドウズシリーズであり、9割以上のシェアを占めている

5

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- 図解OSの構成

The diagram shows a layered architecture. At the top are 'ユーティリティ' and 'アプリケーション'. Below them is the 'OS' layer, which includes 'シェル', 'API', and 'ユーザーインターフェイス'. The 'カーネル' layer contains 'ジョブ管理', 'タスク管理', 'データ管理', '記憶管理', '通信管理', and '障害管理'. A '監視プログラム' layer is also shown. Below the OS are 'BIOS' and 'ドライバ', and at the bottom is 'ハードウェア'.

7

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- 図解OSの役目

ワープロソフトは印刷の命令をOSに依頼します
OSは本体を通してプリンタに印刷を命令する

表計算ソフトは計算の命令をOSに依頼します
OSは計算結果をディスプレイに表示するよう命令する

ゲームソフトは音楽演奏の命令をOSに依頼します
OSは音を鳴らすようスピーカーに命令する

周辺機器
・ディスプレイ
・プリンタ
・スピーカー

6

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- OSの構成

OSといっても1つのプログラムで構成されているわけではない
数多くのプログラムの連携によりコンピュータ自体を動かしている
OSの中で一番中心的なプログラムは**カーネル**(制御プログラム)と呼ばれるプログラムです

コンピュータを使う人が異なるメーカーなどでも違和感なく使う事が出来るようにしてくれているのが**ユーザーインターフェース**です

ユーザーインターフェースには、Windowsのようなマウスを使って画面を操作する**GUI**(グラフィカルユーザーインターフェース)と呼ばれる物と大型汎用機や昔のパソコンで使われていたキーボードで操作する**CUI**(キャラクターベースユーザーインターフェース)に分けられる

8

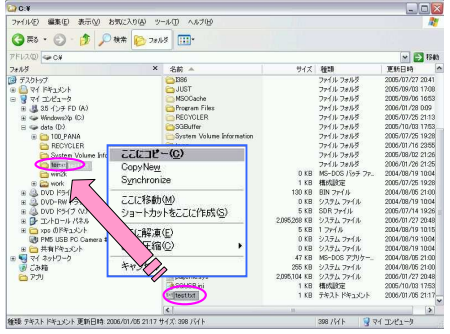
2. コンピュータを動かすソフトウェア

- 制御プログラムの構成
 - **監視プログラム**
各管理機能を監視して全体を効率よく実行出来るように指示を出す機能
 - **ジョブ管理**
プログラムを実行して結果が帰るまでの流れを効率よくする機能
 - **タスク管理**
プログラムの命令1つ1つを効率よく実行する為の機能
 - **データ管理**
データの保存場所や正しいデータの使われ方などを管理する機能
 - **記憶管理**
メモリーの効率よい配置や利用の管理機能
 - **通信管理**
コンピュータ同士で通信する場合のやりとりを管理する機能
 - **障害管理**
障害が発生した場合に、影響を最低限に抑えたりする機能

9

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- ユーザーインターフェース (GUIとCUIの違い)
ファイルをコピーする場合の違い

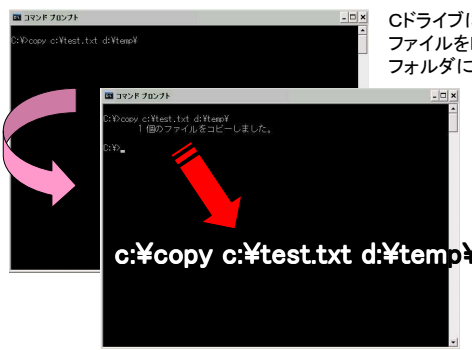


Windowsで行う場合はエクスプローラーで目的のファイルを右ドラッグしてコピー先を指定するとコピーが実行される

11

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- ユーザーインターフェース (GUIとCUIの違い)
ファイルをコピーする場合の違い



CドライブにあるTEST.TXTというファイルをDドライブの tempというフォルダにコピーする場合の操作

Windowsで行う場合はコマンドプロンプトで右図のようなコマンドを入力してEnterキーを押すとコピーが実行される

10

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- ユーザーインターフェース (GUIとCUIの違い)

パーソナルコンピュータは**MS-DOS**と呼ばれていたOSの時代では、ファイルをコピー為にもコマンドと呼ばれる命令を覚え、**キーボードから命令文を入力して実行する**必要があった

その時代の名残が、アクセサリの中にあるコマンドプロンプトである

Windowsの登場でそういったコマンドを覚える必要が無くなり**マウスを使つての簡単な操作**で作業出来るようになった

これは**ユーザーインターフェースの画期的な革命**と言えるものである

大型のコンピュータ・・・汎用機やオフコンでは今だにこういったコマンド実行型のユーザーインターフェースが使われている

12

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- OSの歴史

コンピュータを動かすプログラムOSは様々な種類がある
ハードウェアとアプリケーションの**仲介役**であるため、ハードウェアが異なるとOSもそれぞれに用意される必要がある

OSが無かった時代(1940年代)は全ての動作を**人が機械語を操る**事で処理を行っていた

大型のコンピュータ(スーパーコンピュータや汎用機)においてOSは専用の物で、**同一メーカーでも機種が異なると別の物**になる

また、メーカーが異なれば当然OSも異なる為、幅広い機種を扱える技術者というのはコンピュータが大型化すればするほど少なくなってくる

例えば、国産メーカー**富士通の技術者ではNECのコンピュータはすぐには扱えない**ような物に見えるなど...

13

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- OSの歴史 MS-DOSとWindows

年代	MS-DOS		Windows	
1981年	MS-DOS1.0	DOSの登場		
1983年	MS-DOS2.0	機能の追加		
1984年	MS-DOS3.0	DOSが世に浸透		
1985年			Windows1.0	DOS上で動作
1987年			Windows2.0	メモリ管理強化
1990年			Windows3.0	普及し始める
1991年	MS-DOS5.0	メモリ管理の強化		
1993年	MS-DOS6.0	ラストバージョン	WindowsNT3	UNIXに対抗

15

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- OSの歴史

比較的進化の過程が分かりやすいのはパソコンのOSである
現在のパソコンで使われている主なOSには下のような物がある

 - MS-DOS(PC-DOS)**
Windowsが世にリリースされるまで主流だった**GUI**のOS
最近ではあまり見かけない(MS-DOSはマイクロソフト、PC-DOSはIBMの物)
 - Windowsファミリー**
マイクロソフト製で現在もっとパソコンで使われているGUIのOS
 - MAC OSファミリー**
デザイン系では今も多く使われている、GUIのOS
アップル社のマッキントッシュと呼ばれるパソコンのOSである
 - Linuxファミリー**
ワークステーション用のOSである**UNIXをパソコンで動くように**作られたOS
元々は**無料**で配布されたため、無料・有料の非常にたくさんの種類のOSが存在しているGUI、CUI両方可能なOSである

14

2. コンピュータを動かすソフトウェア

- OSの歴史 MS-DOSとWindows

年代	Windows	
1995年	Windows95	世界的に普及開始、プラグアンドプレイの対応
1996年	WindowsNT4.0	LANの構築と管理強化、サーバー版とPRO版
1998年	Windows98	インターネットとの統合、USBの対応
2000年	WindowsME	95系Windowsの最終版
	Windows2000	複雑だったNT系の普及、サーバー版とPRO版
2001年	WindowsXP	NT系と95系の融合、HOMEとPROがある
2003年	Windowsサーバー2003	XP技術を取り入れた最新のサーバーOS
2006年	WindowsVista	現行での最新Windows
2008年	Windowsサーバー2008	Vista技術を取り入れた最新のサーバーOS
2009年10月22日	Windows7	コードネームはVienna(ビエナ)

16

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ OSの歴史 MAC OS

年代	MAC OS	
1986年	漢字Talk1.0	英語版としては1984年からあった、SCSI機能搭載
1988年	漢字Talk2.0	CD-ROM対応
1989年	漢字Talk6.0	1600万色のフルカラー表示
1992年	漢字Talk7.1	Leopard
1997年	MacOS8.0	
1999年	MacOS9.0	マルチユーザーに対応
2001年	MacOSX10.0	次世代のMacOSと言われた
2005年	MacOSX10.4	現行バージョン
2007年	MacOSX10.5	Leopard(レパード)と呼ばれる、10月26日発売 インテル製CPU搭載のMACで動作
2009年	MacOSX10.6	Snow Leopardと呼ばれる、8月28日に発売 インテル製CPU搭載MAC専用になる

17

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ アプリケーション(AP、AS)

アプリケーションソフトウェア(Application Software)とは、コンピュータを使って特定の目的を果たすための高度な機能を統合的に提供するソフトウェアであり、略称「**アプリケーション**」または、特に日本語的略語として「**アプリ**」とも呼ばれる

OS(オペレーティングシステム)が基本ソフトウェアと呼ばれるのに対して「**応用ソフトウェア**」と呼ばれる

一般的にパソコンショップやコンビニで販売している既製品ソフトウェアをパッケージソフトウェア(略してパッケージ)と呼ぶ

プログラムを作成する事で自作する事も可能である

19

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ Linuxはいっぱい

Linuxは専門家ではなくとも導入したり、利用できる形にまとめ上げたもの(頒布形態)を、**Linuxディストリビューション**と呼ぶ
無料版と有料版が存在し、有料版は付属ソフトが異なっていたりするが、基本的には同じである
もともと、Linux自体は無料配布、プログラムは公開された状態で全世界のボランティア達によって作られていった物である
サーバーと呼ばれる製品の多くに搭載されている

■ 代表的なLinuxディストリビューション(下記以外にも多数存在する)

- [MIRACLE LINUX](#)
- [Red Hat Enterprise Linux](#)
- [Turbolinux](#)
- [Vine Linux](#)
- [OpenLinux](#)
- [Debian GNU/Linux](#)

18

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ プログラミング言語

プログラムとは**コンピュータに処理をさせるための命令や手続きを記述**したもので、その記述を行うのが**プログラミング言語**である

英語に似たものからアルファベットの集まりであったり、その用途や目的に応じて様々な種類がある

また、コンピュータの種類によっても扱われる言語が異なるが、ノイマン型のコンピュータは基本的にこのプログラムを内蔵して(メモリ上に置いて)実行して行くものである

処理手続きのパターンを**アルゴリズム**などと呼ぶ

20

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ プログラミング言語の分類

- 低級言語 (機械に優しく、人に難しい言語)
 - 機械語 (マシン語)
コンピュータが唯一直接理解出来る言語で**2進数**で構成され、**マシン毎に異なる**
 - アセンブリ言語 (アセンブラ)
人が分かりにくい機械語をアルファベットや数値に置き換えた言語
- 高級言語 (人に分かりやすい言語であるが機械は理解出来ない)
 - 手続き型言語
 - 関数型言語
 - 論理型言語
 - オブジェクト指向言語
- 特殊問題向け言語

21

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ 手続き型プログラミング言語の歴史

- **1956年**
FORTRAN (フォートラン) 科学技術計算用言語 (米国)
- **1958年**
ALGOL (アルゴル) 科学技術計算用言語 (ヨーロッパ)
- **1960年**
COBOL (コボル) 事務処理用言語 (米国)
- **1964年**
BASIC (ベーシック) 初心者向汎用プログラム言語 (米国)
- **1966年**
PL/1 (ピーエルワン) 科学技術計算と事務処理計算を両方行う事を目的として作られた言語 (米国)

23

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ 高級言語

- **手続き型言語**
命令を処理の流れによって実行していく言語
ほとんどのコンピュータ言語は手続き型
FORTRANやCOBOL、BASICなど
- **関数型言語**
関数と呼ばれる物を組み合わせて作る言語
LISP
- **論理型言語**
論理を直接記述していく為、並列処理が可能な言語
極論すれば、YES/NO式でプログラムを作っていくような物
PROLOG
- **オブジェクト指向言語**
データとその処理内容を1つにまとめて処理できるようにした言語
JAVA、C++

22

2. コンピュータを動かすソフトウェア

■ プログラミング言語の歴史

- 1972年
C言語 UNIX OSの記述用 (米国)
- 1983年
C++ C言語にオブジェクト指向の考えを取り入れた (米国)
- 1991年
VisualBASIC (ビジュアル ベーシック)
マイクロソフトが作ったWINDOWS上でのGUI開発言語
- 1995年
JAVA (ジャバ)
ブラウザ上でも動作が出来るオブジェクト指向言語
米国サン・マイクロシステムズが開発
- 2002年
C# (シーシャープ) マイクロソフトが作ったオブジェクト指向言語

24

3. ソフトウェアミスによる誤動作や事故

- 最近報道されたソフトウェアミスによる事故
 - 特急電車が進路を勝手に変更した
 - 駒場ダムにおいて勝手に2万トンの水を放流
 - 車のブレーキがかかりにくくなる
 - 航空管制システムが異常停止 航空機200便に影響
 - 全国で3200台の緑色公衆電話が使えなくなる
 - 新幹線が制限速度を越えて走った
 - ガス給湯器が設定温度以上にお湯を沸かした
 - 血液検査システムが肝炎ウイルス感染を逆に判定した
- **都心でJR・私鉄・地下鉄の自動改札が故障**

2008年2月5日放送 NHK『クローズアップ現代』より

25

3. ソフトウェアミスによる誤動作や事故

- 人の生活を支え、安全を提供してきたソフトだが・・・
 - 多様なニーズに答える為に機能が増えてきた
その機能を実現する多くはソフトウェアであり、そのソフトウェアを開発する技術者が足りなくなっている
 - システムエンジニアと呼ばれる職種はうつ病と過労自殺が多い職種の一つとされ、人材難に拍車をかけている
 - **故障・不具合・欠陥の43%はソフトウェアが原因**と言われている
- プログラムの規模
 - 最新携帯電話 500万行
 - 最新高級自動車 700万行
- 一昔前の銀行のオンラインシステムで500万行くらいと言われた

27

3. ソフトウェアミスによる誤動作や事故

- 都心で朝の通勤260万人に影響したトラブルとは？
 - 2007年3月13日からのJR・私鉄・地下鉄など1枚のICカードで乗り降りができるサービスが開始された
 - 12億パターンの乗り降りがある世界でも類を見ない複雑で巨大なシステムを4年かかって開発
プログラムは83万行になった
 - ICカードの紛失処理に不具合がありシステム停止
復旧に12時間かかる
100人の技術者で26万行のプログラムを調査した
 - 対応が朝のラッシュ時に間に合わず、鉄道各社は自動改札を解放して無料通過を余儀なくされた
 - 原因(+offset)の7文字が抜けていたのが原因だった)
正しい計算式 $wsize = (size + offset + 3) / 4;$
ソフトの記述ミス $wsize = (size + 3) / 4;$
 - その後 120人の技術者を動員してソフトウェアを再検証
1ヶ月を要し、その間の調査検証費用は2億円になった

26

3. まとめ

- **オペレーティングシステム(基本ソフトウェア)**
 - カーネル
 - ユーザーインタフェース
CUI, GUI
 - OSの歴史
- **アプリケーション(応用ソフトウェア)**
 - プログラミング言語
- **故障・欠陥の原因はソフトウェアによるものが増えている**

28