

# 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～  
1. コンピュータの歴史

1

## 1. コンピュータって何だろう

■ コンピュータの定義って知ってるかい？

- まずコンピュータとは
  - 日本語直訳では…  
**計算機、電子計算機と呼ばれる**
  - IT用語辞典では…  
**プログラムに従って演算を行う機械の総称**  
スーパーコンピュータや汎用コンピュータ、サーバなどからパソコンやワープロ、あるいは電卓まで、非常に広い範囲のものを指す
  - インターネット用語辞典によると…  
**電気記号を高速に処理し、多様な計算を実行することができる装置**  
電子計算機/コンピュータとも表記される  
厳密には、プログラム可変内蔵方式の計算機械のことを言い、  
数学的には万能チューリング機械と等価な機械である  
従って、必ずしも電気信号によって駆動しなくてもよいが、現状ほとんどのコンピュータが電子式であるため、便宜上、電子計算機と呼ばれる



3

## 目 次

- 1. コンピュータって何だろう
- 2. コンピュータの出来るまで
- 3. 人類初のコンピュータ
- 4. コンピュータの種類
- 5. まとめ

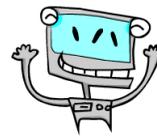
2

## 1. コンピュータって何だろう

■ コンピュータの定義って知ってるかい？

- コンピュータ(電子計算機 or 計算機)とは
  1. **特定の目的(働く為の)を持っていない**
  2. **人が命令(プログラム)を与える事で、色々な作業(処理)を行う**  
☆現在はプログラムを必要としないコンピュータも存在する

※参考  
役所言葉 コンピュータシステム → 電子計算組織



4

## 1. コンピュータって何だろう

- 世界中でのコンピュータの呼ばれ方
  - 日本 電子計算機・計算機
  - イギリス/ドイツ Computer(コンピューター)
  - フランス ordinateur(オルディナトゥール)
  - イタリア Computer(コンピューテル)
  - スペイン computadora(コンプタドーラ)
  - ギリシャ Κομπιουτερο(コンピューテル)
  - 中国(簡体字) 计算机
  - 韓国 컴퓨터



5

## 2. コンピュータの出来るまで

- 数の誕生(数の起源)
  - 物を数えるという行為は、大変知的な行為であり人間の代表される機能の1つと見る事ができる
  - 正確な数の起源は諸説あるが、最も手軽な数の把握は**身体の一部(手や足)**で数を数えるという手段である  
その次は**石や貝殻**と言った道具を使つての数の把握である
  - **数を把握する**という行為から計算という行為が生まれる
  - 計算(Calculation)という単語の語源は、ラテン語の小石(Calculus)だと言う事からも計算道具に小石があった事と想像出来る

7

## 1. コンピュータって何だろう

- コンピュータが作られた目的って何だ?
  - 何が出来るのか
    - **式と数値を与えると計算出来ます**
    - 文字を入力し、表示出来ます
    - 絵を表示出来ます、絵を書けます
    - 音が出せます
    - 絵と音を組み合わせてアニメーションが行えます
    - インターネットで通信ができます
    - 電子メールを送れます
    - 印刷が行えます
  - 元々は**人では時間のかかる複雑な計算を高速にまた正確に行う**事を目的として作られた



6

## 2. コンピュータの出来るまで

- 何処まで数が数えられるか?

漢数詞	よみ	大きさ	種	じょう	10の28乗
一	いち	1	溝	こう	10の32乗
十	じゅう	10	澗(砂)	かん	10の36乗
百	ひゃく	10の2乗	正	せい	10の40乗
千	せん	10の3乗	載	さい	10の44乗
万	まん	10の4乗	極	ごく	10の48乗
億	おく	10の8乗	恒河沙	こうがしゃ	10の52乗
兆	ちょう	10の12乗	阿僧祇	あそうぎ	10の56乗
京	けい	10の16乗	那由他	なゆた	10の60乗
垓	がい	10の20乗	不可思議	ふかしぎ	10の64乗
秭(丈)	し	10の24乗	無量大数	むりょうたいすう	10の68乗

8

## 2. コンピュータの出来るまで

- 数詞と呼ばれる物
  - 数を表す品詞(名詞)である
  - 日本語の数詞には、原日本語に由来すると考えられている固有の**和語系の数詞**(ひとつ、ふたつ、みっつ、…)と、漢字とともに中国から持ち込まれ日本語化した**漢語系の数詞**(いち、に、さん、…)の2つの系列の数詞が併用されている
  - 和語の数詞は「ひとつ」から「とお」までが用いられ、年齢を表す場合のみ「はたち:20」が用いられる
- 数詞とは違い**接頭辞**という国際的に定められた数の大きさを表す表記方法もある

9

## 2. コンピュータの出来るまで

- コンピュータの歴史は計算能力の歴史であり下記のように区分されている
  - コンピュータ前史(1649年:慶安2年～
  - 第1世代(1946年:昭和21年～
  - 第2世代(1958年:昭和33年～
  - 第3世代(1964年:昭和39年～
  - 第4世代(1970年:昭和45年～
  - 現 代(1980年:昭和55年～

※慶安4年(1651年) 徳川家光が48歳で病死、由井正雪の乱

11

## 2. コンピュータの出来るまで

- コンピュータが出来る前の時代の計算道具
  - 計算盤  
ソロバンの原型となった道具、盤に石などを並べる
  - **算木(さんぎ)**  
紀元前1000年頃に中国では使われていた計算道具  
計算の際には縦横に舁目を書いた「算盤」(さんばん)の上に算木を並べて運算する
  - **ネーピアの骨**(1600年代)  
ジョン・ネーピアによる骨や象牙を使った計算方法の確立
  - そろばん  
歴史書「三國志」に出てくる武将:関羽雲長が作ったと言われる中国起源説とバビロニア起源説がある
  - **計算尺**(1620年)  
メモリが刻まれた物差しとスライドするカーソルによって計算を行う



10

## 2. コンピュータの出来るまで

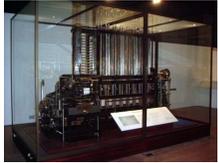
- コンピュータ前史(1649年～  
この世代はコンピュータと呼ばれる物でなく電気を使わない計算機(そろばん等)から計算を自動化する機械の登場によって始まる
  - **1649年 歯車式加減算機(パスカリーヌ)**  
パスカル(Blaise Pascal フランス 1623-1662)  
足し算、引き算を行う機械、自動車の距離計のような仕組み、8桁整数の加減算を行う世界で2番目の歯車式計算機、50台程度作られたが高価すぎて12台程度しか売れなかった
  - **1674年 歯車式乗除算機**  
ライプニッツ(Gottfried Wilhelm Leibniz ドイツ 1647-1716)  
加減算だけでなく、乗除算も可能であった  
「立派な人間が労働者のように計算などという誰でもできることに時間をとられるのは無駄だ。機械が使えたら誰か他の者にやらせるのにと」  
言って計算機を作った



12

## 2. コンピュータの出来るまで

- コンピュータ前史(1649年～)
  - **1834年 解析エンジンの構想**  
バベジ(Charles Babbage イギリス 1791～1871)  
バベジは「**コンピュータの父**」として知られています  
解析エンジンは歯車を使った機械的な物ですが、演算部と記憶部を分離しプログラムで動くという考えやデータを読み込む装置、印刷する装置等も取り入れ現在のコンピュータと基本的には同じ概念を持っていました  
**電気ではなく蒸気で動かそうとした**



不幸にして、当時の歯車の加工精度などが劣っていたためいづれも完成に至りませんでした。先駆的な業績は高く評価されています  
1935年には月のクレーターのひとつにも彼の名前がつけられました

13

## 2. コンピュータの出来るまで

- 第1世代(1946年～)
  - 真空管による電子式自動計算機 の登場
    - **1946年 ENIAC(エニアック) 世界初のコンピュータ**  
ペンシルバニア大学のムーア校で、モークリー (John William Mauchly) と Eckart (John Presper Eckert) によって作られた、床面積100㎡  
総重量30トンの巨大な計算機だった(たたみ60畳、車20台相当)  
真空管を18800本用いて弾道力学の計算問題を計算専門家(7時間)の8,400倍(3秒)の速さで解いて 当時の人々を驚かせたといわれている  
軍事目的で作られたが、完成した時には戦争が終わっていた為  
機密解除され存在が明らかになった
    - **1949年 EDSAC(エドサク)**  
ケンブリッジ大学のウィルクスによって作られ、3,000本の真空管が使われ、床面積は 20㎡(12畳)だった(ENIACよりかなり小型)  
**世界初のノイマン型コンピュータ**とされている



15

## 2. コンピュータの出来るまで

- コンピュータ前史(1649年～)
  - 戦争によるコンピュータの飛躍的な進化
    - 1940年 弾道計算用試作機  
ベル研究所による開発  
1939年9月1日 第二次世界大戦勃発
    - **1942年 最初の電子計算機 ABC**  
アイオワ州立大学のアタナソフとベリーによって作られた「アタナソフとベリーのコンピュータ」の頭文字をとって、ABCという  
1941年12月8日 太平洋戦争勃発 1942年 6月 ミッドウェイ海戦
    - 1943年 Colossus(コロッサス)  
イギリスで作られたドイツ軍の暗号解読用電子計算機  
1944年6月6日 ノルマンディ上陸作戦
    - **1945年 「電子計算機の理論設計序説」**  
**ジョン・フォン・ノイマン**(原爆開発チームの一人)による  
**ノイマン型コンピュータ考案** 1945年8月15日 終戦

14

## 2. コンピュータの出来るまで

- 第1世代(1946年～)
  - **1951年 EDVAC(エドバック)**  
ENIAC開発チームが後継機としてつくったコンピュータ  
モークリー、Eckartにノイマンが合流してペンシルバニア大学で開発された(ENIACの問題点を解決する事を開発の目的とした)
  - **1956年 FUJIC(日本初の電子式コンピュータ)**  
昭和36年**富士写真フィルム**において開発された国産初の真空管式電子計算機でレンズの設計計算に使用することを目的として岡崎文治氏により開発  
真空管を1700本使用し人手の2000倍の早さで計算を行った  
現在は**国立科学博物館(東京上野)**に展示されている

16

## 2. コンピュータの出来るまで

- 第2世代(1958年～)
  - **トランジスタ**の登場により真空管に変わりコンピュータに採用される  
軍事・実験中心だった使用範囲が**事務処理計算**にも使われるようになってきた、それに伴うプログラミング言語の登場
    - 1958年 **スペリーランド社 USSC**  
初の半導体を採用したコンピュータ
    - 1958年 **IBM社 IBM7070、IBM7090**  
トランジスタを使用した本格的な大型商用コンピュータ

第2次世界大戦後の欧米と旧ソ連の冷戦により軍拡の中でロケットエンジン  
原子力の科学技術計算に使用されるようになり発展を遂げる  
また、石炭から石油依存の時代になり、輸送・利用計画などの計算に  
使われるようになっていった(生活にコンピュータが密接になってきた)

17

## 2. コンピュータの出来るまで

- プログラミング言語の登場
  - 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)  
**LISP(リスプ)** 人工知能用言語(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)

19

## 2. コンピュータの出来るまで

- 第2世代(1958年～)
  - 国産メーカーによるコンピュータ
    - 1954年 **富士通** FACOM100(試作機)  
「人手では2年かかる多重積分を3日で解いた」とノーベル賞を取った  
湯川秀樹博士を驚かせたという逸話がある  
※NHK プロジェクトX～挑戦者たち「国産コンピューター ゼロからの大逆転」
    - 1956年 **通産省(現 産業省)** ETL Mark III(試作機)  
**国産初のトランジスタコンピュータ**
    - 1959年 **NEC** NEAC-2201 開発  
日立製作所 HIPAC101 発売

科学技術計算だけでなく事務処理計算にもコンピュータが活躍を  
始めてきた頃である  
富士通の池田敏雄・NECの水野幸男が双壁として誉えられる

18

## 2. コンピュータの出来るまで

- 第3世代(1964年～)
  - トランジスタに変わって登場した**IC(集積回路)**によって  
小型化、高速化が進んでいく、IBMの台頭(IBMと7人の小人達)
    - 1964年 **IBM社 システム360**  
ソフトウェアで用途を変える事ができる初の汎用コンピュータ  
「360度(円の角度)、様々な業務に対応できる」という事で、  
360 と付けられた
    - 1965年 **DEC社(現在のHP社) PDP-8**  
世界初のミニコンピュータ(パーソナルコンピュータ)  
専門分野での科学計算業務や、工場の各種機器や通信の制御を  
行うために利用された

20

## 2. コンピュータの出来るまで

### ■ IBMと7人の小人達

当時のメインフレーム市場における IBM の強さを「白雪姫と7人の小人」に例えて言ったものである

1967年頃には、**大型コンピュータにおける米国メーカーの出荷高の7割以上を IBM が占め、他社を圧倒してメインフレーム市場をほぼ独占する**

他の7社は、ユニバック、ハネウエル、ゼネラルエレクトリック(GE)、コントロール・データ・コーポレーション(CDC)、RCA、NCR、パローズで、数%ずつのシェアを分け合った

日本以外の国ではほとんどIBM製品が独占していた  
国策としてメインフレームを作っていた**日本だけが、最後までIBMがメインフレームを独占できなかった国であった**

昔は**コンピュータ室をIBM室**と言っていた頃もある

21

## 2. コンピュータの出来るまで

### ■ 第4世代(1970年～)

- **1977年 Apple APPLE II**  
個人ユーザー向けに**大量生産・大量販売された世界最初のマイクロコンピュータ**  
(マイコン:パソコンの原型)である



- **1979年 NEC社 PC-8001**  
**国内で初めてパソコン**と呼ばれたコンピュータ、  
当時は168,000円、8ビットパソコン  
パソコンブームを引き起こした



※1979年 サザンオールスターズの「いとしのエリー」  
英国では初の女性首相「鉄の女」サッチャー首相誕生  
大卒初任給109,500円

23

## 2. コンピュータの出来るまで

### ■ 第4世代(1970年～)

IC(集積回路)がさらに進化した**LSI(大規模集積回路)**により  
さらなる小型化、高速化、低価格化が進んでいく  
パーソナルコンピュータの登場

- **1970年 IBM社 システム370**  
名機と呼ばれ世界中で活用されたシステム360の後継機  
シリーズの中にはスーパーコンピュータもラインナップとして登場  
約20年間シリーズとして発売された

- **1972年 カシオ カシオミニ**  
世界初のパーソナル電卓「カシオミニ」を  
12,800円で発売し、後継シリーズを含め  
累計1000万台以上の販売を記録した  
※大卒初任給49,900円



22

## 2. コンピュータの出来るまで

### ■ 現代(1980年～)

現在のコンピュータは第5世代と呼ばれている非ノイマン型コンピュータ  
すなわち人工知能コンピュータと従来の進化系であるコンピュータ  
(スーパーコンピュータ等)に分類されている

最新の**スーパーコンピュータ**は人間の2,500億倍以上の演算能力を  
もっておりスーパーコンピュータが一秒間に処理する計算を一人の人間  
が行うとすると約一万年かかってしまうという計算になる

LSI(大規模集積回路)も、**超LSI**または**VLSI**(超高密度集積回路)と  
発展しさらなる小型化、高速化を遂げている

飛躍的にパーソナルコンピュータが進化発展し一世代前の汎用コン  
ピュータに匹敵する能力を持つようになった

24

## 2. コンピュータの出来るまで

- 現代(1980年～)  
パソコンではゲームといった個人ユースから企業で活用される時代に変わっていった(ワープロ、表計算等 ビジネスソフトの充実)
  - 1981年 IBM IBM-PC  
富士通 FM-8
  - 1982年 NEC PC-9801
  - 1984年 Apple マッキントッシュ販売  
IBM PC/AT(現在のパソコン)  
コンピュータ内部の仕様を公開した為、  
PC/AT互換機と呼ばれる他社製の  
パーソナルコンピュータを生み出した
  - 1987年 東芝 ラップトップパソコン販売
  - 1989年 東芝 ノートパソコン販売

25

## 4. コンピュータの種類

- アナログコンピュータ(アナコン)
- スーパーコンピュータ(スパコン)  
IBM、富士通、NECといったメーカーで演算速度の争いをずっとしている
- 汎用コンピュータ(メインフレーム)  
最近で購入している企業や官庁も少なくなっている
- ミニコンピュータ(ミニコン)  
ワークステーションやパソコンに取って代わっている
- オフィス・コンピュータ(オフコン)  
ワークステーションやパソコンに取って代わっている
- ワークステーション  
現在はサーバーと呼ばれている場合もある、パソコンとの機能差が  
無くなってきている
- パーソナルコンピュータ(パソコン)
- マイクロコンピュータ(マイコン)  
自動車や家電製品に組み込まれて、機器の制御などを行っている  
ゲーム機も種類に分類される

27

## 3. 人類初のコンピュータ

- 世界で初のコンピュータは何だ?  
諸説あり、実際はこれが世界初と言うものは定められてない

開発年	名称	開発者	計算方式	プログラム	目的
1938	Z3	ツェーゼ	2進リレー	内蔵式	汎用・航空機設計
1942	ABC	アタナソフペリー	2進真空管	回路式	連立方程式の解
1943	コロサス	チューリング	2進真空管	回路式	暗号解読
1944	ハーバードMark I	エイケン	2進リレー	内蔵式	国税調査集
1946	ENIAC	モークリー エッカート	10進真空管	回路式	弾道計算
1948	TheBabyMark I	ウィリアムス ギルバーン	2進真空管	内蔵式	実験用
1949	EDSAC	ウィルケス	2進真空管	内蔵式	実験用
1950	EDVAC	ノイマン	2進真空管	内蔵式	実験用

26

## 5. まとめ

- 元々は人では時間のかかる複雑な計算を高速にまた正確に行う事を目的として作られた
- コンピュータは戦争の道具として発展してきた
- プログラムで動くコンピュータを「ノイマン型コンピュータ」と呼びほとんどのコンピュータがそれに分類される
- 5世代に分けられて考えられる
- 多種多様な用途で利用されている

28