



講義ノートの周辺

Part II 情報と社会

2. 情報とコンピュータ

森 隆一

$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon(\epsilon)\zeta\eta\theta(\vartheta)\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\omicron\pi(\varpi)\rho(\varrho)\sigma\varsigma\tau\upsilon\phi(\varphi)\chi\psi\omega$

Γ Δ Θ Λ Ε Π Σ Υ Φ Ψ Ω

ABCDEFGHIJKLMN O P Q R S T U V W X Y Z

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ



目次

第2章	データ	21
2.1	データの種類	21
2.2	情報と計算	30
2.3	計算の道具	36
2.4	道具としてのコンピュータ	42

第2章 データ

1章で、情報を‘一定の約束に基づいて人間がデータに意味を与えたもの’とした。‘意味を与える’ということの意味がはっきりしないが、漠然とした標語で、データに(何もしないことも含めて)何かしたのものとしておこう。さらに、情報を4つの種類に分けてみた。ここでは、上の‘何かする’について考えてみる。

2.1 データの種類

‘データ’という用語についてもう少し調べてみる。

データのじかん Direct > 「データについて考えてみよう」そもそも「データ」っていったいどういう意味? では

大日本百科事典(小学館, 1980)は、データという言葉を決のように定義しています。

データ(data): データム(datum)の複数形で、「論拠・基礎資料、実験や観察などによって得られた事実や科学的数値」などを意味する。「与える」意のラテン語ダーレ(dare)の受身形からでたもの。

ISOとJISではデータを次のように定義しています。

国際標準化機構の‘ISO/IEC 2382-1’および日本工業規格の‘X0001 情報処理用語-基本用語’において、データの用語定義は“A reinterpretable representation of

information in a formalized manner suitable for communication, interpretation, or processing.” 「情報の表現であって、伝達、解釈または処理に適するように形式化され、再度情報として解釈できるもの」とされている。

(日本版 Wikipedia 「データ」より転載)

と述べられている。weblia 辞書「データ」では

1 物事の推論の基礎となる事実。また、参考となる資料・情報。

「 を集める」「確実な 」

2 コンピューターで、プログラムを使った処理の対象となる
記号化・数字化された資料。

と書かれている。他にも幾つか調べてみたが、微妙に差があり、纏めきれない。立場によって差があるのではないかと思っている。また、キチンとした解説はわかりにくいものとなっている。

このような場合は、どれをとってもそれほど差はない、適当に解釈しておけばよい、あるいは‘いい’かげんに解釈しておけばよい。

上で述べた‘何かする’について考えていこう。

現在では、上記データはコンピュータで扱えるように、0 と 1 の列として、符号化されている。これは、weblia 辞書の 2 であり、符号化することは、上で述べた‘何かする’の前処理ともいえる。

符号は code (コード) の訳で、符号化は coding の訳である。

ここで、符号の例を挙げる。昔読んだ話で引用先は覚えていないが、もっともらしい話であるが、本当かとも思える話である。

江戸時代、米は大阪に集められ、ここで売買された。販売先の米相場が

高いときに買い付ければ、儲けは大きくなる。そこで、ある米商人は烽火で米相場を伝えたという。覚えているのはこの程度で、狼煙の詳細はわからない。

焚火では、乾いた薪を完全燃焼させれば、炎だけで煙はでない。青い葉や草や生木を完全燃焼させれば、白い煙(水蒸気)となる。油を多く含む木を不完全燃焼させると、黒い煙となる。

これで 白 = 上がる、黒 = 下がる とすれば、上がるか下がるかを伝えることができる。

受け取った側は、確認の狼煙を挙げることにしておけば、送り側も安心でき、さらにもう1回送ることも考えられる。こうすれば、白白・白黒・黒白・黒黒 の4つの符号を送ることができる。

狼煙の灯火台の遺跡はは小高い見通しの良い所に造られている。少なくとも隣接する2つの灯火台は互いに見通せることが必要である。光と電波の違いがあるが、マイクロウェーブ回線の設置に近い状況である。ということは、かなりの人が目撃することが可能となる。

狼煙を見てその意味がわかり、これを利用して大もうけをした人が現れたという後日談があってもよさそうだが、これは今のところないようである。

烽火の意味がわかるのは米相場の関係者であろう。また、儲けるには、大阪で買いつけて江戸で売りさばくことができなくてはならない。

ここでは、‘データ’と‘情報’を考えていて、別のものとしている。実際には、区別は難しいし、人によっては同じとしているかもしれない。

狼煙の例で、‘白い煙’とこれを‘米の価格が上がる’とは異なることは明らかだろう。名づけはとにかく、区別してみるということである、

コンピュータと通信が結びつくことにより、新しい事態が出現し、情報の処理能力が飛躍的に高まり、社会に大きな影響をもつ(社会を変える)ようになった。

これより、“データをコンピュータで利用できるようにしたもの”を情報と狭くとらえることにする。区別するときは‘狭義’をつける。また、前節の情報には‘広義’を付けることにする。

データを、**文字データ**・**数値データ**・**音声データ**・**画像データ**の4つに分けてみた。これらについて見ていこう。

文字データ 文字データの多くは本として保存されている。図書館については前節で扱ったが、個人蔵や各種機関の図書室にも保存されている。本の他にも、新聞・雑誌やがあり、各種機関・団体が発行する文書、さらに、寺社などに保存されている古文書も挙げられる。個人蔵としては、大谷壮一の大衆紙の収集が特徴的である。新聞は、何時頃からはわからないが、マイクロフィルムとして配布されるようになった。

多くの文字データは広義の情報ではあるが、外国語文献のように、文字を読めなければ情報とはならない。

かなり前から、出版業務は電子化されている。本として売れる見込みのあるものは出版される。そうでないものは on-line 出版となる。

民間会社の他にも、大学・研究機関・政府機関・都道府縣市町村・博物館・美術館・寺社・個人などのウェブ・サイトでいろいろな情報が発信されている。

数値データ も古くは数字で保存されていた。ただし、数字の列を見ても何を意味しているのかわかる人はいないであろう。したがって、広義の情報ともいえない。

小学校で、身体測定の後の授業で何人かの身長・体重・座高の値を書いた表をつくり、平均値を求めた記憶がある。

最近は殆ど見かけないが、交差点で机を置き、幾つかのカウンターと数人が座って、何かの調査をよくしていた。これは交通量の調査で、実際に何を数えていたかはわからない。

音声データ の保存は、まず収録し保存するの2つの操作で行われる。さらにアナログとデジタルに分けられる。収録する装置はマイクロフォンで初期のものとは品質が向上しただけで、原理的な変化はない。

右手か左手化は忘れたが、フレミングの法則が基本原理である。これは、うる覚えであるが、次のものである。

“磁力・電圧・(ものを動かす)力の3つの力がある。このうち、1つを固定して、他の1つを変化させれば、この変化に応じて残った力が変化する。”

というものである。これは力の変換を保証する原理となる。

マイクロフォンは、音圧を受けて振動する板にコイル(絶縁した銅線を円筒状に巻いたもの)をつけ、コイルの部分を磁石の両極の間におく。板が振動するたびにコイルに電流が流れる。音圧の変化を電流(電圧)の変化に変えるものである。

スピーカーはマイクロフォンの逆の作用をする。

磁気テープは帯状にした合成布に磁器素材を塗布したものである。製品としては、音楽用のカセット・テープや映像用のビデオ・テープである。この他にマスターテープと呼ばれる1インチ幅のテープがある。ビデオ・テープの幅はこの半分、カセット・テープの幅はさらに半分となっている。

磁器素材を円盤状に塗布したものがフロッピー・ディスクである。5インチと3.5インチが普及した。5インチは外装は紙で、3.5インチはプラスチックであった。

この他にも、2インチも開発されたが普及しなかった。また、パソコンの普及する前は8インチが存在した。

小学生の頃に、鉄腕アトムや鉄人28号などの手塚治虫の漫画が発売された。このとき、お茶の水博士の研究室の象徴として、オシロスコープや大きなロッカーの上部に窓があり、そこで丸いものがくるくる回っている場面があった。後者は、マスターテープの読み書き装置である。

オシロスコープは情報機器の中で、波形を見るためモニターが必要で、

用途がわかり易い数少ない機種である。アニメでは、潜水艦の象徴的器機として描かれている。

音声データの保存は、磁器素材を用いたもののほうが早く開発されたと思うが、商品化されたのはレコードであった。これは、複製の作成の容易さによる。

レコードの作成過程は、録音しマスターテープを作成する、原版を作成する、ひな形を作成する、樹脂をプレスするという手順である。

オーディオでは、マスターテープという段階を踏むことが問題となっていた。録音されていないテープを再生すると、‘スーツ’という音が聞こえる。この音がこん台と理解している。

ここで、開発された技法がダイレクト・カッティングである。録音されたデータを用いて原版を作成するというものである。これは撮り直しは最初からやり直すことになり、事実上できないことが最大の難点である。

ここで、PCM録音というものが考案された。録音されたデータのデジタル化である。

この辺りの話を数学的に述べるのは、‘Part III 数と計算’に続く話が必要となる。

画像データの保存法は主として写真であった。主でない部分は絵画やスケッチである。鳥獣戯画はこの部分に位置付けられるのではないか。スケッチの宝庫としては、古い植物図鑑が挙げられる。

白黒写真を高倍率のルーペで見ると、黒く丸い点が見られる。これは銀と他の何かがくっついてできた粒子(分子)である。したがって、フィルムや写真は点画である。

基本的には、フィルムも写真も感光材を適当は素材に塗りつけた(塗布した)ものである。フィルム以前はガラスの乾板が用いられていた。また、昔の写真は、湾曲していた、ある時から平らな写真になったレジン・コーテッドと書かれていたが、紙に合成樹脂を塗布し、その上に感光材を塗布したものである。

モニターは粒子が格子状に並んだものと思えばよい。白黒の場合は、各点の明るさを指定すればよい。この点を‘ピクセル(pixel)’とよんでいる。カラーの場合は、色の三原色から、3つの色の明るさを指定すればよいことになる。この規格として、RGBとCMYKがある。RGBはRed Green Blueの頭文字を並べたもので、CMYはCian Mazennta Yellowによるものである。Kは筆者もよく理解していないので省略する。

映像データは画像データを沢山集めたものであり、眼の残像現象に基づく。これは、目の中にできた映像は、瞬間的には消去できず、完全に消去されるには時間がかかるということで、この時間は1/8秒とされている。これはニューロンとシナプスのように、人体の神経回路は化学反応に依るものであることによると思っている。

初期は技術的に1秒に8つの画像を処理するのが限度であったのであろう。チャップリンの映画がギクシャクしている理由である。ビデオの出現

の前に8ミリ映画があった。これは1秒に16コマであったという。

ビデオの登場時に、VHS戦争というものがあつた。これは、規格の主導権を争うもので、VHS側の勝利に終わった。

2.2 情報と計算

“コンピュータとは何か” という問いに対し、

計算を行う道具 (機械) である。

情報を処理する道具 (機械) である。

というのが模範的な答えである。“コンピュータ” を “パソコン” とすれば

Steam 版をプレイする道具 (機械) である。

という答えがあるかもしれない

最近では ‘コンピュータ’ というのが一般的になったが、次のように呼び名も変わってきた。

計算機 (アナログ、デジタル) → 電子計算機 → 計算機
→ コンピュータ

‘脳’ を提唱した人がいたが、はやらなかった。

計算 について考えてみる。計算とは数に対する操作である。数と計算は「講義ノートの周辺 Part III」の予定しているタイトルである。ここでは、その数学的考察は立ち入らないようにする。

まずは、どんな数があるのだろうか。数の一覧を表にしてみた。上が数で、下はどこで習うかを示した。

自然数	整数	分数 (有理数)	実数 (無理数)	複素数	四元数
小低	中	小中	中 (高)	高	

右端の四元数は初めて聞く人も少なくないと思う。Google で「四

元数」を検索すると幾つかの解説が示されるが、歴史的な解説は、益田すみ子「木村駿吉の四元数理解と「万国四元法協会」の提案」2-1 四元数の誕生とその後の展開が読み易い。ここでは、ハミルトン・テイト・マクスウェル・ギブス・ヘヴィサイドといった名前が現れる。

はじめに自然数をみていこう。日常生活の殆どでは、自然数で済む。

漢字による自然数の表記は、はじめに壹・弍・参・四・伍・六・七・八・九が数詞が準備されている。次に拾・百・千と10倍ごとに単位が用意され、これらが幾つあるかを大きい方から並べる。なおない場合はなにも書かずに次を詰めて続ける。これで、9999まで表すことができる。

これ以降は 10^4 倍で万・億・兆・京・垓・ジヨ・穰・溝・澗・正・載・極・恒河沙・阿僧祇・那由他・不可思議・無量大数が準備され、これらが幾つあるかを並べる3層構造になっている。これは何かインドくさい臭いがする。なお、‘ジヨ’はヘンが禾ツクリが予である。

ローマ数字は、I: 1・V: 5・X: 10・L: 50・C: 100・D: 500・M: 1000のように、5進で単位が準備され、1から3は各単位を並べてI, II, IIIと表し、4は5の前でIVとなる。

自然数の範囲では足し算と掛け算は自由にできるが引き算と割り算ではできる場合とできない場合がある。

アラビア数字を用いた10進表記は、日本では明治以降に導入された。これにより、算数の教育ができるようになった。ここで、位取りと桁上がり・桁下がりの理解が重要である。

お金では、小数を扱わないために、円の $\frac{1}{100}$ を銭、銭の $\frac{1}{10}$ を厘という単位を用いた。

漢字では $\frac{1}{10}$ ごとに次の単位が準備されている。

分・厘・毛・糸・忽・微・纖・沙・塵・埃・渺・漠・模糊・逡巡・須臾・瞬息・彈指・刹那・六徳・虚・空・清・浄 (10⁻¹倍)

化学で名前と化学式を覚えるとき

1: mono 2: di (do) 3: tri 4: tetra 5: penta

6: hexa 7: hepta 8: octa 9: nona 10: deca

を覚えた。また、

ヘクト・デカけたメートルがデシをとられてセンチ・ミリミリも聞いた記憶がある・

数の表で、実数という意味は、ここで一応すべての実数を扱えるようになるということである。

π をどう扱うかという議論があった。議論の内容は、小学校で π の値を 3.14 と 3.1 のどちらにするかということと記憶している。おそらく、小学校では π のような記号を用いた計算はできない。これより、円の面積を求めるには π の値を数値で与えることが必要になる。3.14 では計算の手間がかかることによるのではないかと思っている。

陸上競技場のトラックは長方形に、短辺と同じ直径の円の半分を短辺2つの短辺に貼り付けた形である。長辺の長さは100mはない。80mとすれば、円の部分は240mとなる、3.14 と 3.1 の差は 0.03 で 1% である。

240m の 1% は 2.4m となる。

π は無理数である。一方、有限小数は有理数である。さらには、代数的数でない、すなわちどの有理係数の代数方程式の解にもならない。

したがって、 π を (数字で) 書くには近似値を用いるしかない。

1 辺の長さが 1cm の正方形の対角線の長さは $\sqrt{2}$ である。実生活で対角線が現れる例としては、家の筋交いが挙げられる。他には、倍の面積の正方形の 1 辺の長さは、もとの辺の長さの $\sqrt{2}$ 倍となる。

自然数 a に対して、 \sqrt{a} を求めるのに開閉法がある。これは 2 乗の展開工式の応用として説明できる。

複素数は、2 次方程式の理論以外では、殆ど、使われない。

計算手段 (方法) について考えてみる。

まずは、‘1 から 10 までの和は?’ と問われた時に、考えられる対応を 3 つ挙げてみる。

1 つは、“即座に 55 と答える”。次は、“しばらくして、ああそうかと思う”。最後は、“終わった後を考えている”、あるいは“早く終われと思っている”である。

質問のを ‘1 から 75 までの和は?’ (どんな方法でも、何を使ってもよい) に変え、答えと導いた経過を書かせ、合っていたら、教室外で自習してもよい、としたらどなるか。次のことが予想される。

こういうときは、 $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$ を思い出して、これをもちいるものがかなり現れるであろう。ここ最近では、公式を思いつかない者の殆どは、スマホの電卓機能を用いて計算するであろう。

計算の基礎として九九があり、九九を教えることが問題となっている。基本的には、1桁の数どうしの加減乗の3演算は覚えるしかないことによる。ここでは掛け算の九九を速く使えることが主な問題となっているようであるが、小学生で計算の速さが問題となるのは試験で良い点をとることにある。

掛け算以外にも、足し算と(大きい方から小さい方を引く)引き算の九九もあるが、こちらは掛け算ほど問題となっていない。また、割り算には九九がない。

加減があまり問題となっていないのは次によるのではないかと考えられる。

$+a$ は右へ a すすむこと、すなわち、1 を足すことを a 回行った結果である。同様に、 $-b$ は左へ b すすむこと、すなわち、1 を引くことを b 回行った結果である。これから、 $2+4$ は‘に (さん・し) ご’ と唱えることで計算できる。これを繰り返しているうちに、手順の括弧の部分が省略され、‘に ご’ とできるようになる。これを行うには、0 から 18 までの数ですむことになる。

一方、掛け算では、 $a \times 2$ は $a + a$ であり、 a の a 右の数であり、 $A \times b$ は a の右にある $b-1$ こめの数となる。このためには、1 から 81

までの数が必要となるとともに、見つけるのが難しくなる。

ここで、数の大小、すなわち、いち・に・さん…と数えて、はじめにでてくる数が小さいあるいは、あとにでてくる数が大きい、という概念も必要となる。これは、玉入れでも実践されている。

上をもとに各種の計算法を学ぶことになる。

2.3 計算の道具

ここでは、デジタル・コンピュータが登場する頃までの計算機 (計算の道具) を見ていく。

はじめに、道具 (機械) とは？ に対して、

“道具とは、人間の能力を高める装置である”

という筆者の定義を与えておこう。ここで、能力を高めるとは‘効率的に行う’ことや‘出来ないことを行う’ことを意味する。

日本で、古くから計算の道具として、算木・算盤が用いられてきた。

算木は同じ長さの正方形の棒を何本かを用いて数を表すものである。1 から 4 まではローマ数字のように棒を同じ向きにその数だけならべる。5 は直角に 1 本おく、6 から 9 は 5 の棒に下に、1 から 4 をそれぞれに置く。

千百拾壱 の各単位的位置に上の記号を置く (ただし、ない場合は空けておく) ことにより、1 から 9999 の数を表すことができる。

これらから、位取りと桁上がり・桁下がりの概念は把握していたと思われるが、ないことを表す記号を作ることは出来ていなかった。

江戸時代に代書屋がいたことは落語などで知られているが、計算屋もいたということである。

機械 に計算を行わせることを考える人がいた。パスカルやライプニッツが知られている。17 世紀中頃ということなので、江戸時代初期のこと

である。

18世紀の後半に蒸気機関が開発された。Wikipedia「蒸気機関」では、“ワットの蒸気機関の特許が1800年に失効すると、リチャード・トレヴィシックらがさっそく高圧蒸気機関の開発に成功し、蒸気機関の出力は大きく向上した。この蒸気機関は高圧蒸気で直接機関を動かし、復水器を廃止したものだ。その後も改良は続けられ、1849年にはアメリカのジョージ・コーリスが吸気弁と排気弁を改良したコーリス蒸気機関によってさらに大幅に効率が改善された。”と書かれている。

1796年(寛政9年)に、細川半蔵は著書「機巧図彙」を出版した。Wikipedia「機巧図彙」では、“和時計やそれに使用されていたぜんまい仕掛けや脱進機等の機構を応用したからくりに関して書かれている。日本における古典的な機構学の原典とも言える書物で、欧米以外で著された工学関係の書物としても資料的な価値がある。特に茶運び人形に関しては等速制御機構や入出力応答等の自動制御の原理を組み込んでおり、今日の技術立国の源流であるとの見方も散見される。”と書かれている。

ここに書かれている、茶運び人形は、飛騨高山獅子会館からくりミュージアムか犬山からくりミュージアムで動いている所を見たとおもっている。

このとき、これを制御付きのモーターで動かせば、ロボットではないか思った。

Wikipedia「解析機関」では

解析機関は、イギリス人数学者チャールズ・バベッジ (1791-1871) が設計した、蒸気機関で動くはずだった機械式汎用コンピュータであり、コンピュータの歴史上、重要なステップを刻んだ。

チャールズ・バベッジが最初に開発しようとした機械式計算機は階差機関 (Difference Engine) であったが、これは多項式による近似計算によって対数や三角関数の数表を作ることに特化した計算機であった。このプロジェクトはバベッジの性格的な問題や政治的な理由で失敗したが、彼はさらに汎用性のある設計が可能であると思いついた。バベッジはそれを解析機関 (Analytical Engine) と呼び、設計を開始した。

解析機関は、制御情報にしたがってオルゴールのようにピンを配置してあって回転、停止、逆回転するドラム群が中心となっている。そして、多くの歯車や力の伝達機構、位置や回転角などで情報を記憶・表示する仕組みなどから構成される、複雑で大きな機械である。蒸気機関を動力として、完成すれば長さ 30m、幅 10m という、いまの電車 1.5 両分もの巨大さとなっていたはずである。

プログラムとデータの入力は、当時既にジャカード織機のような機械式織機で使われていたパンチカードで供給される予定だった。出力としては印刷原版作成機、曲線プロッターおよびベルを準備していた。演算方式は十進数の固定小数点演算である。

Wikipedia「エイダ・ラブレス」では

エイダ・バイロン・ラブレイス .. 1815年12月10日 - 1852年11月27

日詩人第6代バイロン男爵ジョージ・ゴードン・バイロンの一人娘であり、数学を愛好した。ミドルネームのエイダで知られる。旧姓バイロン。

ロンドン自然史博物館 Natural History Museum の隣にあるサイエンス・ミュージアムには、バベッジ自身が組み立てた解析機関の一部の試作品が陳列されているということである。ここを訪れたときは、時間がそれほどないことと、解析機関が置かれていることを知らなくて、見ることがなかった。

パスカルの計算機を小型化したと思われる卓上計算機と思われる。日本では、算盤が普及していたため、卓上計算機は一部でしか使われていなかったようだ。

機能を加算のみにして、現金を分別収納できる引き出しを下につけたものがレジスタである。

雑誌でアナログ計算機がよいかデジタル計算機がよいかという記事を見達記憶があるが、何時かは覚えていない。卒業頃に大型計算機センターができたので、それ以前のような気がする。

初期の電卓は今の大きめのプリンタほどの大きさで、価格も軽自動車を買えるほどであった。

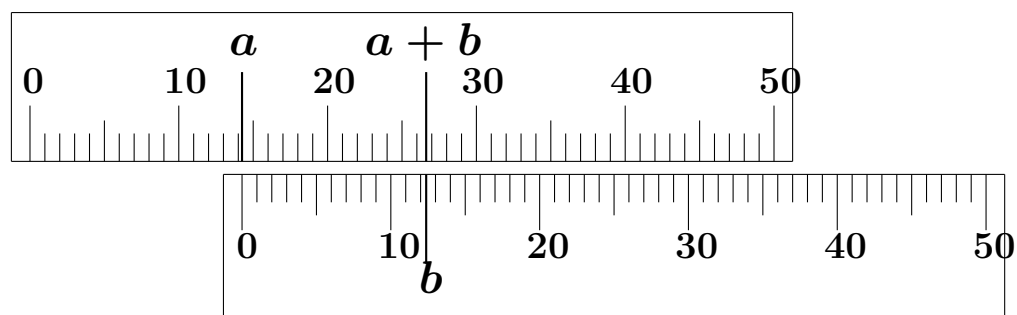
電卓戦争というものがかって起きた。携帯電卓の販売競争で、カシオ・シャープ・キャノンなどが競っていた。この中にビジコンという会社があっ

た。当時は、新製品を創るとき、全ての演算回路を1つのチップとしていた。これを、電卓の全ての機種に共通な部分と、各種機能に分けることを考えた。これが CPU (中央演算装置) の誕生である。これに目を付けたインテルと共同開発したのが intel 4001 ということである。このあと、ビジコンは業績不振になり、CPU の知的所有権を intel に売却したが、うまくいかず、倒産したということである。

キャノンも電卓事業では失敗し、会社も倒産寸前にまでなった。‘禍を転じて福と為す’ 電卓の開発・製造で得たエレクトロニクスに関する技術が、電子カメラ EOS の開発・製造に繋がり、一人勝ち状況となった。

カメラ以外は民生品に手を広げなかったニコンは低迷が続き、デジタル化に乗り遅れたと思われるミノルタはソニーに併合された。その後、スマホの性能の向上に伴い、他のカメラ・メーカーは衰退していった。ペンタックスはリコーに併合され、オリンパスは本業の業務用に撤退した。

2本の物差しを用いれば、次のようにして、 $a + b$ を求めることができる。



まず、図のように2つの物差しを上下に並べる。次に、下の物差しの0を上物の差しの a の位置に合わせる。このとき、下の物差しの b の位置に対応する上の物差しの目盛りが $a + b$ になる。

ここで、 a に位置に書かれたメモリを $\log ka$ に書き換えて、上のことを行えば、 b の上の目盛りは $\log ka + \log kb = \log kab$ とに対応する ab となる。

このような物差しを対数目盛といい、計算尺の基本となる。 k は物差しの長さに応じて共通の値を用いる。

2.4 道具としてのコンピュータ

“道具とは、人間の能力を高める装置である”とした。いまのところ、これは変更する必要はないと思っている。

では、何の能力を高めているのだろうか。可能性のあるものとしては、脳しか思いつかない。ただし、全てではない。今のところコンピュータが怒ったという話は聞いていない。そこで、

“コンピュータは脳の能力の一部を高める装置である”
としておこう。

能力の面からみれば、出来た頃は

“コンピュータは計算を高速にする装置である”
であったが、最近では、

“コンピュータは情報を処理する装置である”
という段階であると思っているが、AI (Artificial Intelligence、人工知能) の状況、特に AI 将棋、からは、もう少し進んだ段階に入っているかもしれない。

次のようなアニメを見た。

あるとき、メイン・コンピュータが暴走した結果、マザー・コンピュータと呼ばれる物の怪となり、ネットワークに繋がっている全てのコンピュータをコントロールし、世界を支配した。この支配に抵抗するものがマザー・コンピュータと戦い、撃ち破る物語である。

上のアニメにヒントを得て、次の質問を講義で合うことにした。ここで、コンピュータにはマイクロ・プロセッサ(主として、道具・機械を制御する専用コンピュータ)を含めることにする。

“コンピュータが全て動作しなくなったら、どうなるか？”

この質問は、次のように言っても、本質的に同じである。

“コンピュータは何処で使われているか？”

“コンピュータはどのように利用されているか？”

まず、‘コンピュータを組み込んだ道具’を挙げてみようとしたが、あまりに多く、現状では、単なる羅列に終わりそうで、止めることにした。

ここで、すこし具体的に

“8月のある日の朝7時にコンピュータが全て動かなくなった”という設定で何ができるか考えてみよう。

まずは、電気・(都市)ガスは殆どすぐに止まるであろう。水道も、給水塔や配管内に蓄えられているものが流れ出した時点で使えなくなる。また、移動は動力を使わないもの、すなわち、徒歩か自転車になり、車は燃料のもつ範囲となる。

ここで、住んでいるところにより、状況は異なる。

まずは、セキュリティー設備の完備した高層マンションである。問題は、電源が落ちた後のキー・システムの設定である。筆者の知る限りでは、キーは3種類がある。古い順に挙げれば、よく見られるシリンダー錠、後は名前は自信がないが、電磁キー、電子キーである。電子キーは、カード・キー

と押しボタンのついたキーである。

問題は電子キーである。非常電源設備もあれば、出入りには問題はないだろうが、電源が落ちたときのキーの状態による。最悪のケースは、落ちたときの状態維持される場合で、出入りができなくなる。この場合、自分で出入り口を確保することはできないときは、救助を待つことになる。。また、自然換気ができるがも問題となるかもしれない。

街中で、集合住宅や一戸建てに住んでいる場合は、出入りには容易と思われ、燃料・食料の確保が問題となる。

田舎の一戸建ての場合は、燃料・食料の確保も容易であろう。

ここで、前に挙げたデータの種類の沿って、利用法を考えてみよう。これは、“どのようなデータ(情報)の処理が為されているか?” という問の部分的な答えになっていると思われる。

とりあえず、表を作成した、

- (i) 数値計算：コンピュータの開発目標、ソフトは言語を用いて作成する、最近では市販のソフトもある
- (ii) 事務処理：給与計算、在庫管理
- (iii) 文書処理：ワープロ
- (iv) 音声処理：シンセサイザー、CD、MD
- (v) 図形処理：コンピュータ・グラフィックス、設計、デザイン

(vi) 機械制御：機械単独から、工場全体を管理、システム・エンジニアリング、自動販売機、改札機

(vii) インターネット：

コンピュータをネットワークに接続する
現在では、最大の利用方法かもしれない
スーパー、コンビニ等での POS system

各項目について眺めていく。

(i) どんな本かは忘れたが、初めての電子計算機‘エニアック’は水爆製造にかかわる計算をするために開発されたということである。この計算器は真空管で構成されていた。このため、稼働時には、シカゴ市の 1/3 が停電か相当な電圧低下が起きたとのことである。

なお、Wikipedia「トランジスタ」では、“1940年代末に実用化されると、真空管に代わってエレクトロニクスの主役となった。”と書かれている。また、計算を変えるためには、真空管などの回路を修正する必要があった。

スーパー・コンピュータの処理速度の宣伝として、 π の値を求める例は、時々、新聞に載っていた。パソコンでも、(プログラムを作成できれば)、10 の数乗桁は簡単に計算できる。昔、一生かかって、1000 桁程度を計算した人がいた。200 桁辺りに間違いがあったそうである。

(ii) 企業を経営するとき、各種の計算が必要となる。これに関する資格としては、珠算・簿記はどが古くからある。

経営分析は統計処理が基本となる。SAS が有名であるが、エクセルでもかなりのことが行えるようになっている。

新幹線の意義の1つに、切符の販売システムが挙げられる。これは指定席の在庫管理ともいえる。鉄道会社では、線路に沿って電話網が敷設され、鉄道電話と呼ばれていた電話システムが構築されていた。これを用いて端末を各駅に設置することにより実現された。

(iii) ワープロ出現の前は、タイプライターが用いられていた。英文タイプライタならば、ある程度練習すればブラインド・タッチも可能であるが、和文タイプライターではできそうになかった。

ワープロの利点は、修正が容易であることと、中断ができることである。タイプライターでは、改ページで中断しないと、微妙に行間がずれることがあった。

オフィス (Internet Explore、Word、Excel が利用可能) を用いれば、簡単な数値計算・メール・100人程度の規模の企業での給与計算等は可能である。

(iv) シンセサイザーという機器がある。シンセサイザーは synthesize という動詞の派生語で、synthesize は ‘合成する’ という意味である。オシロスコープで見られるように音は音波として伝わる。この波を合成する装置である。

(v) ワープロに ‘外字’ というものがある。フォントが充実した今は使用していないが、ノート作成のみにワープロを用いたときは、幾つかの

外字を作成した。これは 16×16 の正方形を白黒で色分けし、文字を表すもので、一定の章正方形による点画といえる。

ある時からベクトル・フォントというものが出現した。レーザー・プリンタやインクジェット・プリンタが普及し、文字の精度も求められるようになった結果と思われる。ベクトル・フォントに就いては、当時は理解していなかったが、今は次のように理解している。

文字を図形とみて、輪郭を描き内部を黒くする。輪郭は、直線・楕円弧・曲線で構成される。直線の場合は両端点の座標のように、幾つかの数値を指定すれば図形は決定される。曲線の場合は、ベジェ曲線と呼ばれている3次関数を用いて計算される。

ポイントの変更は相似変換に相当し、相似比を与えれば、計算により図形のパラメータが計算できる。

(vi) 石油価格コンビナートでは配管が複雑になされ、コントロール・ルームで制御がなされている。この制御にコンピュータに行わせることが試みられた。このようなシステムを設計することがシステム・エンジニアと呼ばれた。

新幹線は自動運転で運行され、運転士は緊急処置のために配置されているということである。

(vii) は他とは異質である。インターネット関連のうち、E-メールやウェブ・サイトをみる程度が (i) から (vi) に相当すると思われる。ネット・ショッピングやネット予約は微妙と考えている。すなわち、(i) から (vi) とイ

ンターネットが結びつくことにより、新たな展開が可能となる。

この講義を始めた2002年頃は、オンライン・ショッピングは普及していなかった。大勢は、郵送カタログ通信販売からテレビ・ショッピングに移行する段階と思っている。

講義では、“光通信が普及すれば、これらは、ネットでカタログを見てチェックするようになる。”といていたが、半信半疑の学生もいたようであった。

Wikipedia「ジャパネットたかた」沿革から、記事の一部引用する。

1994年6月: 深夜の30分番組でテレビショッピング事業開始(録画放送)

1995年12月: 新聞折込みチラシによる通販事業に本格参入

2000年3月: インターネットによるオンライン・ショッピング事業開始

4月: 郵政省よりCSデジタル放送委託放送事業者の認可を取得

2001年3月: テレビスタジオ「ジャパネットスタジオ242」を開設、スカパーフェクTVに専門チャンネル「ジャパネットスタジオ242」を開局

なお、Wikipedia「計算機の歴史」、「トランジスタ」、「コンピュータ」、「コンピュータ用語一覧」、「コンピュータ略語一覧」、「情報機器」、「インターネット」では、色々な話が書かれている。

初めの講義では、“今はコンピュータが扱えることは有利に働いているが、そのうちに、コンピュータを扱えられないことが不利になる”といった。

数年後のことであるが、プログラム実習中に、エントリ・シートを作成

している学生がいた。後から文章を覗くと、脱字は殆ど見られなかったが、誤解を与えない単語が幾つか見つかったので2・3カ所ほど注意した。さらに、エントリ・シートは人事担当で役付きのものが見るであろうから、例えば、父親の世代が読み易い文章にするなども言った。

‘コンピュータを扱える’、あるいは、‘コンピュータを利用する’というのは、意味あるようであるが、具体的に何ができるかはわからない。たとえば、ゲームしかしていなくてもコンピュータを使っているということではできる。もっとも、“ゲームしかしてないじゃねーか”と言われるであろうが。

オフィスと呼ばれているソフトウェアがある。これは、マイクロソフト社のワード・エクセル・パワーポイントをパッケージ化したもので、一般的事務でよく使われるものを一体化したものである。

‘コンピュータを扱える’の1つの基準としては、オフィスを‘普通に’使えることが挙げられる。

エクセルは、昔統計処理に持ち入れられていた集計用紙をを模したもので、統計処理が可能である。たとえば、売り上げデータを入力すれば、‘当社のシェア’など各種のグラフが作成できる。この辺りまでが、上の‘普通に’使える範囲であろうか。

統計処理で使われている回帰直線を作成している人はどれくらいいるであろうか。

‘情報機器を操作できる’と‘情報機器を利用できる’の間にはかなりの

差がある。‘操作できても有効に利用できない’人がかなりいる。この意味では、情報機器は今までの‘道具’とはかなり異なる。

情報機器を操作は、技術的なことであり、使っていくうちに身に着くものである。といっても、目的なしで技術を習得することは、困難である。初めは、ブラインドタッチの練習と、何でもいいから、1つ目標を定めて使用してみることを勧める。一方、日本人は技術を得ることも好きな人も多い。免許・資格100を目指し、実現した人がいた。

情報機器を利用とは‘情報機器に何をさせる’ということであり、何をさせるかを判断できるためには、コンピュータ(の操作)を理解する必要があるが、それだけでは不十分で、‘情報がどのように処理されているか’を理解することのある程度の必要となるある。

いずれ、‘コンピュータでできることは、コンピュータにやらせる’という時代になる。今は部分的に切り替わっているという状況であろう。はしりは、切符の自動販売機と自動改札機と思う。最初の自動改札機は、阪急北千里駅に設置されたオムロン製の10台で、定期券専用であるという。

このような時代では、‘コンピュータで出来ないこと’が出来ることに意味がある。