

コンピュータシステムの講義についての考察

高橋昌也

(福岡工業短期大学 O A 情報システム学科)

コンピュータがどのような発展を遂げ、社会でどのように活用されているかを知ることは、大変重要なことである。しかし、内容が非常に豊富で、範囲が広く、かつ高度であるため、これらの内容の全体像を理解することは大変困難である。そこで、本稿では、これらの内容に関して講述すべき具体的な事項について考察することにした。

A Consideration for The Lectures of Computer Systems

M a s a y a T A K A H A S H I

Department of Office Automation and Information Systems,
Fukuoka Jr. College of Technology

It is very important to study the development and applications of computers in the society. However, since the contents are very abundant and advanced, and their range is very wide, it is very difficult to appreciate the whole figure of these contents. So, in this paper, we consider the concrete items which should be mentioned about them.

1. はじめに

福岡工業短期大学OA情報システム学科では、企業等の組織におけるオフィスで、情報システムの利用・設計・開発等に関わることのできる専門的な人材の育成を目標にし、そのための情報処理教育を行っている。そのためには、単にいくつかのソフトが使えるだけでなく、現代社会のさまざまなコンピュータ利用の動向とその基盤となる情報技術、さらには、OA化により激しく変化してきている企業経営・組織運用の仕組みに関する知識が欠かせない。しかし、その対象となる学生は、理数系・文系に関係がなく多様である。

その中で筆者は平成7年度～10年度まで1年生後期学生を対象に「計算機システム」という科目名の講義を行ったが、この科目は1年前期の「情報処理概論」、「経営学概論」で情報やコンピュータと企業経営に関する基礎的なことを学習した後、2年生で開講される「情報システム設計」、「情報通信システム」、「経営工学概論」や「OAシステム演習」などへの繋ぎ・橋渡しの科目として、「事務管理」とともに1年生後期科目として設定されたので、それらの科目への予備知識を与えるため、以下の内容の講義を行った。

- (1) コンピュータそのものの歴史的な発展経過。
- (2) バッチ処理からTSSへ至るデータ処理システムの歴史的な発展経過。
- (3) 大型汎用機等による集中処理からワークステーションやパソコン等の発達による分散処理への移行。
- (4) スタンドアロンからネットワークシステムへ至る利用形態の歴史的な発展経過とデータベースの概念。
- (5) 現代社会でのコンピュータ利用の動向。特に、高度情報化社会の中での企業活動とコンピュータシステムとの密接な関係を述べた後、製造業・流通業などの業種毎のコンピュータ利用方法(企業情報システム)について言及した。また、画像処理やCG、音声合成・認識などの技術的な話題にも触れた。

しかし、内容が非常に豊富で、範囲が広く、かつ高度であるため、学生が全体像を理解しにくく、学習効果も上がらなかったため、4年間で廃止科目とし、それぞれの内容を分割して他の科目に振り分けてしまった。(実際、上記(5)を中心としたこれらの内容の科目を、国立大学であるK大学でさえ学部3年次学生に対して開講しているほどであるので[6]、短期大学の学生に対して、しかも半期でこれらの内容を網羅しようというのは無理であったのかも知れない。)

とはいえ、コンピュータが、基盤となる情報技術とどう関わりながら、どのような発展を遂げ、社会でどのように活用されているかを系統的に学習することは、大変重要なことである。そこで本稿ではこれらの内容に関して講述すべき具体的な事柄について考察することにした。

2. コンピュータシステムとは

まず、コンピュータ用語辞典[8]などでもはっきりとした定義はなされていない「コンピュータシステム」という用語が意味することについて考えてみる。

「計算機アーキテクチャ」と同義語であると捉える人もいるであろう。実際、筆者は平成6年度～7年度まで福岡工業短期大学電子情報システム学科の2年前期学生を対象に「計算機システム」という科目名で計算機アーキテクチャに関する内容の講義を行っていた。

しかし、本稿の目的は、理数系・文系に関係のない多様な学生に対して、現代社会のさまざまなコンピュータ利用の動向とその基盤となる情報技術について解説するという、広い意味での「コンピュータシステム」の講義の内容について考察することである。(企業経営・組織運用の仕組みに関する知識については、「経営学」等の科目に譲る方がよいであろう。)

したがって、本稿の「コンピュータシステム」の意味は、「情報技術の基礎 + コンピュータ利用の動向」ということになる。

3. 過去の講義内容

本稿の考察のベースとなる過去の講義内容について述べる。

3.1 コンピュータそのものの歴史的な発展経過

真空管によるコンピュータから始まり、大型汎用計算機などを經由して、現在のパソコンやワークステーションに至る、コンピュータそのものの歴史的な発展過程について述べた。

具体的には、文献[1]を用いて、「大きさ・処理能力」という分類で、ノイマン型コンピュータの登場から、メインフレーム、スーパーコンピュータ、ミニコン、オフコン、ワークステーション、パソコン、ポケットコンピュータ等について解説し、続いて「使用目的」という分類で、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、プロセスコンピュータ、ホストコンピュータ、ゲーム用コンピュータ等について解説した。

3.2 データ処理システムの歴史的な発展経過

バッチ処理からタイムシェアリングシステム(TSS)へ至るデータ処理システムの歴史的な発展経過について述べた。

テキストとして文献[1]を用いて、まずバッチ処理の概要を説明した後、その利点と欠点について説明した。次に、バッチ処理の欠点である即応性の問題を克服する処理方法として、リアルタイム処理を登場させ、その処理概要と利点・欠点を説明した。更に、リアルタイムシステムでも問題になるCPUの稼働率の悪さを克服する処理方法として、TSSを登場させ、その処理概要を説明した。

3.3 スタンドアロンからネットワークシステムへ

スタンドアロンからネットワークシステムへ至る利用形態の歴史的な発展経過とデータベースの概念について述べた。

テキストとして文献[1]を用いて、まずスタンドアロンシステムの概要を説明した後、その利点と欠点について説明した。次に、スタンドアロンシステムで問題となるコンピュータ資源の効率的・効果的活用について説明した。つまり、ソフトウェア、データやハードウェアを共同利用しようという「コンピュータユーティリティ」の考え方である。そして、それを実現するシステムとしてのネットワークシステムを説明した。

また、データの共有のために必要不可欠な「データベース」の概念についても説明した。

3.4 集中処理から分散処理への移行

コンピュータのネットワークシステムが、大型汎用機等による集中処理からワークステーションやパソコン等の発達による分散処理への移行していることについて述べた。

テキストとして文献[1]を用いて、1台のホストコンピュータと複数の端末装置とからなる集中処理形態とその問題点を説明した。その後、その問題点を克服するために、メインコンピュータと複数のワークステーションやパソコンを繋ぐ分散処理形態について説明した。また、分散処理形態にすることにより、「ダウンサイジング」の概念を実現できるようになったことも説明した。

3.5 コンピュータシステムの信頼性

オンラインシステムなどのデータ通信に求められる正確で信頼の高いコンピュータのそのもの（ハードウェア）のシステム構成とその評価方法について述べた。

テキストとして文献[1]を用いて、シンプレックスシステム、デュプレックスシステム、デュアルシステム、マルチプロセッシングシステム、ポリプロセッサ、疎結合マルチプロセッサなどの信頼性向上技術と、それぞれの利点・欠点を説明した。

また、信頼性、可用性、保守性、保全性、機密性（合わせて「RASIS」）という定静的な評価尺度や、スループット、レスポンスタイム、MIPS、FLOPS、MTBF、MTTRなどの定量的な性能評価尺度について説明した。

3.6 現代社会でのコンピュータ利用の動向

現代社会でのコンピュータ利用の動向、特に、高度情報化社会の中での企業活動とコンピュータシステムとの密接な関係を述べた後、製造業・流通業などの業種毎のコンピュータ利用方法（企業情報システム）について言及した。また、画像処理やCG、音声合成や音声認識などの技術的な話題にも触れた。

具体的には、テキストとして文献[1]の他にも文献[10]を使用し、以下の(1)~(6)などについて講述した。

- (1) 事業体に共通した利用分野 給与計算や人事記録などの人事管理と、現金の入出金・振替・請求・支払いや財務計画のシミュレーションなどの会計管理。
- (2) 生産現場（製造業）や流通業のコンピュータシステム 製造現場のCAD/CAM・FMS・CMSや流通業のPOSシステム、銀行のCD・ATMネットワークや資金運用管理サービス等。また、自動制御へのコンピュータ利用、メカトロニクス、産業用ロボット等についても触れた。
- (3) 教育機関のコンピュータシステム 事務処理、情報処理教育、情報リテラシー教育、CAI、CMI（学習管理）。
- (4) 医療機関のコンピュータシステム X線CT、MRIなどの画像診断機器、電子カルテなどの病院情報システムなど。
- (5) 家庭に進出するコンピュータシステム ホームオートメーション、ファジー推論を利

用した家電機器など。

(6) その他 …… DTP・DTPR(デスクトッププレゼンテーション)や人工知能・エキスパートシステムなど。

3.7 その他

その他には、文献[3]の始めの方だけを抜粋して、「ソフトウェアの開発手順」に関する講述も混ぜたりした。理由は、3.5節でハードウェアの信頼性向上技術について述べたが、コンピュータはハードウェアだけではダメで、「よいソフトウェア」がよいハードウェアに搭載されて始めて「信頼性の高いコンピュータシステム」となるからである。

具体的には、ソフトウェアの定義、よいソフトウェア、ソフトウェア工学の概要について述べた。

ソフトウェアの定義では、ソフトウェアには技法・方法論、プログラム、ドキュメント、開発・保守要員の経験やノウハウなどの4つの構成要素があることを説明した。よいソフトウェアとは、基幹となる認識、処理効率、理解容易性の3つの概念からなり、処理効率の重要性より理解容易性の重要性の方が年々大きくなっていることを説明した。最後に、ソフトウェア工学とはよいソフトウェアを生産・保守するための工学的技法であることを説明した。(内容については説明していない。)

3.8 結果レビュー

筆者は前でも述べたとおり、平成7年度～10年度まで福岡工業短期大学OA情報システム学科の1年生後期学生を対象に「計算機システム」という科目名で上記の内容の講義を行った。

この科目は1年生前期の「情報処理概論」で情報やコンピュータに関する基礎的なことを学習した後、2年生で開講される「情報システム設計」、「情報通信システム」や「OAシステム演習」などへの繋ぎ・橋渡しの科目として設定され、そのために上記のような内容で講義をしたが、講述すべき内容が広範に渡り、半期の13回(1回当たり90分)では時間が足りなかった。そのための試行錯誤の結果、授業計画が毎年変化した。(上記の3.6節は、(1)～(6)を毎年全部講述したのではなく、その中の2～3個を各年でピックアップして講述した。)

また、講述する内容がかなり高度なものであり、コンピュータに関する基礎的な事項、情報通信とコンピュータシステムとの関連、企業などの情報システムに関する知識、場合によっては、その他の社会的な事柄なども踏まえておかなければわからないのではないかと思われる。例えば、流通業のPOSシステムは、流通する商品についてどのようなデータが必要なのか、コンピュータ間のそれらのデータの流れ、さらには、背景にある流通システムについての知識がないと理解できない。

また、これらの内容を系統的に纏めたテキストが当時はなく、筆者の力量不足もあって、十分な内容の講義ができなかった。

4. 講義内容と講義実施方法についての考察

理数系・文系に関係のない多様な学生に対して、現代社会のさまざまなコンピュータ利用の動向とその基盤となる情報技術について解説するという、広い意味での「コンピュータシステム」に関する講義の内容とその実施方法について考察する。

4.1 講義内容

基本的には上記3章の内容をベースにすれば構わないと考える。ただし、前に触れた流通業や生産現場等の業務形態については、予め別のところで講述しておく必要がある。また、3.1節～3.5節の情報技術の基礎知識の部分では以下の項目を追加すべきと考える。

- (1) クライアント・サーバシステム
- (2) コンピュータシステムのオープン化
- (3) インターネット技術
- (4) 付加価値通信網(VAN)
- (5) ヒューマンインタフェース
- (6) C T I、ICカード
- (7) LAN、WANや通信プロトコルなど、ネットワークに関する内容。

また、3.6節のコンピュータ利用の動向の部分では以下の項目を追加すべきと考える。

- (8) モバイルデータ通信やモバイルオフィス(携帯パソコンや携帯電話と連動した業務形態)
- (9) インターネットビジネス、eコマースなど

4.2 講義実施方法

前にも述べたとおり、半期で実施するには内容は高度でしかも豊富であるので、3.1節～3.5節と4.1節の(1)～(7)の情報技術の基礎知識について半期、3.6節と4.1節の(8)(9)のコンピュータ利用の動向について半期で講義するのが適当と考える。また、コンピュータ利用の動向についての半期で、流通業や生産現場等の業務形態に触れておくべきであろう。それぞれを半期の別科目としてもよい。

そして、3.1節～3.5節と4.1節の(1)～(7)のところでは「データベース」や「ネットワーク」については3.6節と4.1節の(8)(9)の内容の講義と並行またはそれ以降の時期に学習させるようなカリキュラムを組めば学習効果が期待できるのではないかと考える。

次はテキストの問題である。「計算機システム」当時は、情報技術関連の項目については文献[1]を中心に、プリントを作成し補足していた。コンピュータ利用の動向については文献[1]、[10]を中心とし、やはりプリントを作成し補足していた。

近年になって、コンピュータシステムの講義の内容として筆者がイメージしている内容に非常に近いものとして文献[6]が出版されている。しかし、国立大学の3年生を対象にしているため、内容が非常に高度である。また、コンピュータ利用の動向に関する記述が3.6節の内容を網羅していない。逆に、この文献の後半部分の「企業や社会と情報システムの関わり」については大変詳しく記述されている。「情報システム概論」という名前の科目で既存の「情報システム設計」と関連付けて講義してもよいかも知れない。いずれにしても、このままではテキストとしては使用できないと思われる。

今後は、情報技術関連の項目については文献[6]をメインに、文献[1]、[4]、[5]等も引用し、内容をもう少し易くして講述すべきであろう。

コンピュータ利用の動向については文献[6]と[10]をメインに、文献[1]等も引用し、内容をもう少し易くして講述すべきであろう。また、モバイルデータ通信やモバイルオフィスの内容については文献[2]、[7]を参考にして内容をまとめ、インターネットビジネスやeコマースについては文献[9]を参考にして内容をまとめて、わかり易く講述すべきであろう。ただ、文献[10]は出版されてから10年が経過し、しかも現在は絶版となっているため、内容を実状に合わせて変更しなければならない

い部分があるかも知れない。

最終的には、以上の内容に、中小企業のコンピュータ利用の動向も追加して、新たなテキストを作成する必要もあろう。

5 . 結論

本稿では、理数系・文系に関係のない多様な学生に対して、コンピュータがどのような発展を遂げ、基盤となる情報技術とどう関わりながら、社会でどのように活用されているかを系統的に学習させるための講義内容について考察を行った。その結果、以下のような結論を得た。

5.1 情報技術に関連する項目

情報技術に関連する項目としては以下のものが考えられる。

- (1) コンピュータそのものの歴史的な発展経過。
- (2) バッチ処理から T S S へ至るデータ処理システムの歴史的な発展経過。
- (3) 大型汎用機等による集中処理からワークステーションやパソコン等の発達による分散処理への移行。
- (4) スタンドアロンからネットワークシステムへ至る利用形態の歴史的な発展経過。それらに関連するデータベース、インターネット技術、クライアント・サーバシステム概念。LAN、WANや通信プロトコルなど、ネットワークに関する内容。
- (5) コンピュータシステムのオープン化
- (6) 付加価値通信網 (V A N)
- (7) ヒューマンインタフェース
- (8) C T I、I C カード

5.2 コンピュータ利用の動向に関する項目

コンピュータ利用の動向に関する項目としては以下のものが考えられる。

- (1) 給与計算や人事記録などの人事管理と、現金の入出金・振替・請求・支払いや財務計画のシミュレーションなどの会計管理等、事業体に共通した利用分野。
- (2) 流通業や生産現場等の業務形態。
- (3) 製造現場の C A D / C A M ・ F M S ・ C M S や流通業の P O S システム、銀行の C D ・ A T M ネットワークや資金運用管理サービス等。また、自動制御へのコンピュータ利用、メカトロニクス、産業用ロボット等の分野のコンピュータシステム。
- (4) 教育機関の事務処理、情報処理教育、情報リテラシー教育、C A I、C M I (学習管理) 等の、教育機関のコンピュータシステム
- (5) X 線 C T、M R I などの画像診断機器、電子カルテなどの病院情報システムなどの医療機関のコンピュータシステム。
- (6) ホームオートメーション、ファジー推論を利用した家電機器などに用いられているコンピュータシステム。

- (7) DTP・DTPR (デスクトッププレゼンテーション) や人工知能・エキスパートシステム。
- (8) モバイルデータ通信やモバイルオフィス (携帯パソコンや携帯電話と連動した業務形態)。
- (9) インターネットビジネス、eコマース。

5.3 おわりに

その他にも上記2つの項目について講述すべき話題は沢山あるかも知れないが、理数系・文系に関係のない多様な学生に対して、現代社会のさまざまなコンピュータ利用の動向とその基盤となる情報技術について必要最小限の内容を解説するという、広い意味でのコンピュータシステムの講義内容として以上のようなものを、本稿では提案した。

参考文献

- [1] 大槻繁雄:"教本・わかりやすいコンピュータ入門",西東社, (1997).
- [2] 岡本広夫:"モバイルオフィスのしくみがわかる本"(第1版第1刷),実教出版, (1998).
- [3] 河村一樹:"ソフトウェア工学入門"(第1版第2刷)近代科学社, (1995).
- [4] 河村一樹, 定平誠, 新田雅道:"標準コンピュータ教科書", Ohmsha, (1997).
- [5] 菊沢正裕, 山川修, 田中武之:"情報とコンピュータ"(第1版第1刷),森北出版, (1997).
- [6] 薦田憲久, 矢島敬士:"企業情報システム入門"(第1版第1刷),コロナ社, (1999).
- [7] 杉野昇, 磯部悦男:"モバイルがわかる本"(第1版第1刷), Ohmsha, (2001).
- [8] 高橋三雄 (監修):"わかりやすいコンピュータ用語辞典",ナツメ社.
- [9] 二木暁子:"ホームページで営業する"(第1版第1刷),明日香出版社, (2000).
- [10] 松本光功編:"コンピュータへの招待",森北出版, (1991).