

情報化人材育成連携機関（委嘱校）
情報処理教育機関等における先進的
教育システムの事例研究報告書

平成3年3月

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所

この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械興業振興資金の補助を受けて、平成2年度に実施した「情報処理教育機関等における先進的教育システムの事例研究」の成果をとりまとめたものであります。



014561

11561

C
14-2
H2

REPORT
ON THE
PROGRESS OF THE
WORK DURING THE
YEAR 1900

は じ め に

わが国の情報化の進展に伴い情報処理技術者の質量両面での不足が生じている中で情報処理教育のレベルアップと情報処理技術者の育成促進が緊急な課題とされています。

とりわけ、情報処理技術者の養成において重要な役割を担っているコンピュータ専門学校は産業界が求める大量の人材を派出し、一応期待に込めているもののなお、一層の発展を期するためには教育内容の充実、教育施設の拡充とともに教員の質的向上を図ることが重要な問題とされています。

このような状況を背景にして当調査研究助成事業は通商産業省が推進している情報化人材育成連携機関委嘱校制度の一環として通商産業省、文部省のご指導のもと、全国専修学校各種学校総連合会のご協力を得て、委嘱校を対象に情報処理教育に関する先進的課題、共通した問題点等について調査研究テーマを募集し、その中から委嘱校に対するニーズに最も適したテーマを委託し、その成果を委嘱校に広報することによって委嘱校における教育活動の一助となることを目的としております。

平成2年度におきましては、情報化人材育成連携機関委嘱校を対象に当調査研究助成の募集を行い、18件の応募を受け、9件を選定して調査研究を依頼しました。

当調査研究報告書は、選定された9件の成果をとりまとめたものであり、この成果は委嘱校における情報処理教育の充実、効率化、高度化に資するものと期待しております。

最後に、当事業の推進に当たり、ご指導、ご協力をいただきました関係各位に対しまして、深く感謝の意を表する次第であります。

平成2年3月

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所



総 目 次

はじめに

調査研究助成の概要 1

第1部 CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用法に関する調査研究

第1編 CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用法 7

(富士通関西専門学校)

第2編 CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用法 33

(九州電子計算機専門学校鹿児島校)

第2部 地域の特性に適した情報処理技術教育指導者の教育環境の改善方法

第1編 地域の特性に適した情報処理技術者育成機関としての役割 69

(筑波研究学園専門学校)

第3部 教育の評価に関する調査研究

第1編 情報処理教育における評価方法 163

(岩崎学園情報科学専門学校)

第2編 コンピュータ実習教育における評価方法 189

(麻生電子ビジネス専門学校)

第4部 その他(情報処理教育に関する先進的、共通的問題等)に関する調査研究

第1編 情報処理教育の在り方 231

(宇都宮ビジネス専門学校)

第2編 ノート型パソコンを利用した効果的な情報処理技術者の育成 277

(和歌山コンピュータビジネス専門学校)

第3編 情報処理教育におけるソフトウェアシステム開発教育の問題点及び対策 313

(函館ソフトウェア専門学校)

第4編 企業の求める情報処理技術者像と専門学校像 355

(国際情報ビジネス専門学校)

調査研究助成の概要

平成2年度情報処理教育機関等における先進的教育システムの事例研究助成は、下記の募集要領により実施し、全国の情報化人材育成連携機関委嘱校より18件の応募があり、その中から9件を選定して、調査研究成果をとりまとめたものです。

1. 募集要領

(1) 目 的

わが国の高度情報化を推進するにあたり、その担い手である情報処理技術者の育成・確保が重要な課題とされています。

このため、当事業は情報化人材育成連携機関委嘱校を対象に情報処理教育に関する先進的課題、共通的課題について調査研究を委託（助成）することを通じて、わが国の情報処理教育の発展を図ることを目的としています。

(2) 調査研究テーマ

（別紙1）

(3) 委託（助成）件数及び金額

7件～10件（50万円／件～70万円／件）

(4) 対 象

情報化人材育成連携機関委嘱校

(5) 応募資格

情報化人材育成連携機関委嘱校に在籍する教員（個人及びグループ）ただし、委嘱校1校より1件。

(6) 応募方法

所定の様式（別紙2）に所要事項を記入し、学校長を通じて提出する。

(7) 応募締切及び委託（助成）先決定スケジュール

応募締切日 平成2年11月9日（金）必着

委託（助成）先決定 平成2年12月5日（水）

(8) 調査研究成果

① 調査研究成果提出 平成3年2月28日（木）必着

② 原稿用紙（400字詰）50枚～70枚（図、表含む）

- ③ 調査研究成果を未発表のもの
- ④ 調査研究成果は報告書として取りまとめ全国の委嘱校に発表する。
- ⑤ 調査研究発表会を開催した時は講演をお願いする。

(9) 委託（助成）方法

応募を受けた調査研究計画の中から有識者等による審査を経て、委託（助成）先を決定し、直ちに当研究所から所定の方法により委嘱校の学校長を通じて、担当者（グループの場合は代表者）に調査研究を依頼する。

2. 応募状況 18件

(内訳) (1) C A I コースウェア「C A R O L」の効果的利用法	2 件
(2) 情報処理教育における効果的教育システムの利用方法	2 件
(3) 地域の特性に適した情報処理教育指導者の教育環境の改善方法	2 件
(4) 教育の評価	3 件
(5) その他	9 件

3. 選定委託（助成）件数および金額

9 件（50万円／件）

平成2年度

情報処理教育機関等における先進的教育システムの
事例研究テーマ

テ　　マ		テ　　マ　　の　　ね　　ら　　い
(1)	CAIコースウェア 「CAROL」の効果的 利用方法	情報処理教育指導者が教育指導にあたって、CAROLを利用することによる効果及び評価はどのようなものか。
(2)	情報処理教育における効果 的教育システムの利用方法	情報処理技術者教育内容を充実させるためには、教育設備、教育メディア（VTR、OHP等）、カリキュラム等をどのように利用・改善したら効果的か。
(3)	地域の特性に適した 情報処理教育指導者の教育 環境の改善方法	情報処理教育指導者を育成するためには、実務能力の習得、新知識の習得、産学協同の推進、教育指導者のレベルアップ等をどのようにしたら効果的か。
(4)	教育の評価方法	学習目標の到達度の測定と評価の方法は、どのようなものか。
(5)	その他 情報処理教育に関する先 進的、共通的問題に関す る調査研究等	(例) ・実社会に出てからの情報処理技術者としての活動状況事例 ・地域の特性に適した情報処理技術者育成機関としての役割 ・情報処理技術者に望まれる経営管理技術向上のための効果的教育指導方法 等

NO. _____

学 校 名						
理事長名		学校長名	印			
住 所	電話 () -					
調査研究者	(所属)	(氏名)	印			
調査研究 テーマ						
調査研究の ねらい (目的, 意義 , 必要性)						
調査研究の 概要 (箇条書き)						
	使用機器・装置名					
	原 稿 枚 数	約	枚 (図, 表 枚含む)			

第 1 部

C A I コースウェア「C A R O L」 の効果的利用方法に関する調査研究

第 1 部第 1 編

CAI コースウェア「CAROL」
の効果的利用方法

富士通関西専門学院

目 次

1. 調査研究テーマ	9
2. 調査研究担当者	9
3. 調査研究の概要	9
3.1 ねらい	9
3.2 構成	10
4. 調査研究の内容	11
4.1 情報化人材育成のための3つの側面	11
4.1.1 基礎学力の養成	11
4.1.2 擬似体験による技術力の養成	11
4.1.3 実体験による適応力の養成	11
4.2 基礎学力の養成のための講義内容	12
4.2.1 学問的体系の必要性	12
4.2.2 コンピュータ基礎学力養成の内容	12
4.2.3 CAROLの活用	12
4.3 授業の実施計画	13
4.4 授業の実施	22
4.4.1 実験1 (『CAROL』を使用した授業)	24
4.4.2 実験2 (『CAROL』の展開に合わせた授業)	25
4.5 実施結果分析	27
4.5.1 実験1の評価と分析	27
4.5.2 実験2の評価と分析	28
5. 調査研究のまとめ	29
5.1 『CAROL』適用の考え方	29
5.2 今後の展望	32
6. 参考文献	32

1. 調査研究テーマ

CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用方法

(受講者がCAROLに意欲的に取り組むような集合教育とは)

2. 調査研究担当者

富士通関西専門学院	平松 孝一
〃	小西 秀治
〃	吉田 昌利

3. 調査研究の概要

3. 1. ねらい

初めてコンピュータを学ぶ受講者に、ハードウェアの動作原理やプログラムの動きを教える場合、受講者がその動作状況を各自の頭の中にイメージを描けるようにできれば教育効果が格段に向上します。このためのツールとして、CAIコースウェアは大きな可能性をもつものと期待されます。

この期待のもと、富士通関西専門学院では昭和63年度以来「CAROL」を導入し、COBOL等の授業の一部や補習時間に利用してきましたが、CAIの適用範囲・科目などをさらに拡大しようとした時、いくつかの改善すべき問題点に直面しました。

授業を担当した講師、「CAROL」を使用した受講者からのアンケートやヒヤリング調査から分析した結果、「CAROL」を効果的に使用するには、講師の指導法や環境の改革が大きな要素であるという結論に達しました。

講師側から見て、十分に「CAROL」を活用しきれない主な問題点としては、

- ① カリキュラムの組み方(教授順序、範囲など)と「CAROL」の章構成・内容がうまく噛み合わない
- ② 使用している例題や説明の仕方が講師(自分)の方法と違う
- ③ 実習教室の割当等物理的制約で使いたい時に使えない
- ④ 受講者の目的意識、意欲不足により、適用しても効果が薄い

などですが、講師側が積極的に「CAROL」を活用しようとする意識さえ持てば、克服できるものがあります。その解決策として、最も効果があるものは、CAROLの展開(ストーリー)に従いつつ、効果的な授業ができ、かつ受講者にCAROLへの興味・取り組み意欲をもたせる事ができる事例や、その教材を豊富に示すことであると考えました。

そこで本研究では、まず、

- ① 「CAROL」を授業中に講師の指示に従い、直接使用する方法
- ② 「CAROL」の展開に合わせた、講義のみの授業を行い、放課後などの補習時間に「CAROL」を使用させる方法

の両方の適用形態を想定します。つぎに、それぞれの方法で受講者に「CAROL」利用への興味・目的意識をもたせるために、講師として、

- ① どのような事前準備・心構えが必要か
- ② 授業の進め方はどうしたらよいか
- ③ 教材として何を用意したらよいか 等

を実験を通して検討・比較することにより、今後の「CAROL」を本格的に活用する「標準化されたカリキュラム」と「指導手引」作成の一助にしたいと考え、研究を進めました。

3. 2 構成

情報化人材の育成には次の3つの側面からの教育が必要と考えます。

- ① コンピュータの知識の習得・理解
- ② プログラミング・オペレーション練習等を通しての擬似体験
- ③ OJTによる実践経験

この中の学問的見地から、基礎的な知識の習得・理解の側面について「CAROL」を効果的に活用する集合教育の進め方を研究してみます。

集合教育での講義を2つのアプローチ（図3-1）で行うことにより、学習者の「CAROL」に対する取り組み方を比較分析し、効果的な講義のあり方を考察してみます。

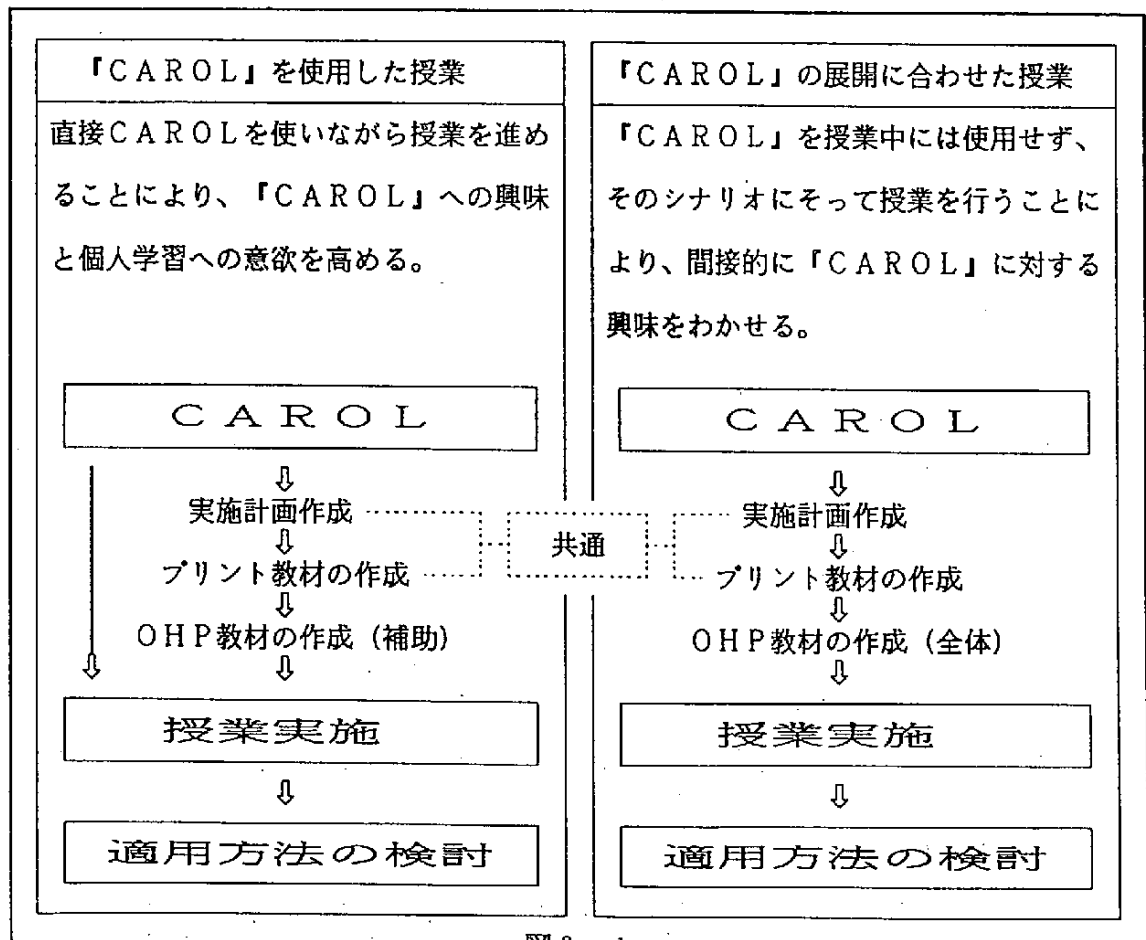


図3-1

4. 調査研究の内容

4. 1 情報化人材育成のための3つの側面

情報化人材の育成のためには、3つの側面からの教育が必要と考えています。ひとつは、コンピュータの基本的な知識を体系的に教えることです。2番目は、実習等の擬似体験を通じて、学んだ基礎的な知識を確認させることです。最後は、実体験による適応力の養成を図ることです。これら、3つが互いに関連して最大の教育効果を生むものと考えます。

以下、それぞれについて、そのポイントを説明します。

4. 1. 1 基礎学力の養成

コンピュータとは何かを説明するとき、我々はしばしば説明に困ることがあります。コンピュータの一面をいくつか説明することは簡単なのですが、全くコンピュータのことを知らない人に対して、その内容を理解させることは非常に難しいのです。これは、コンピュータを体系的に説明する方法が確立されていないことに起因しています。

教育の基礎知識養成の側面として、メーカーに依存しない要素を学問的な体系に定め教育する必要があります。ここでは、ハードウェアの構造やその歴史、動作原理等、またプログラム言語では、一般的・共通的な規則や実行手順などのコンピュータの分野で普遍的な部分の教育を基礎学力の養成と決めました。この分野では、自己学習教材やツールが、抜群の教育効果を発揮すると判断し、本研究の実験素材もここから選択しました。

4. 1. 2 擬似体験による技術力の養成

プログラミングやオペレーションからの教育が必要です。ただし、ここでは、実際にコンピュータを使用するので、どうしてもメーカー固有の部分が出てきます。ここでの教育は、オペレーション方法と利用目的をはっきりと区別した教育が大切です。また、プログラミングでは、そのコーディングスタイルと仕様の理解において、ドキュメンテーション技法や標準化の方法を、特定メーカーやコンピュータに依存する部分と普遍的な部分を明確に切り分けて理解させることが必要です。

4. 1. 3 実体験による適応力の養成

OJTによる実体験で、本人の自信を強める事が肝要です。いくつかの方法がありますが、その教育機関で、実践部門を持つことが非常に好ましいと考えます。その教育が実現すると即戦力の人材育成が可能となります。

4. 2 基礎学力養成のための講義内容

4. 2. 1 学問的体系の必要性

基礎学力の養成のために必要な講義内容は、ハードウェアやソフトウェア、プログラム実行の流れ、アルゴリズム、各言語文法があります。これらの学習内容は、決してメーカーのハードウェアやソフトウェアに依存した内容であってはなりません。また、それぞれが、他の内容と関連しているので、単に独立して教えるだけではなく、互いの関連を意識した構成をとる必要があります。その講義内容は、学習者が他の人に内容を説明できるだけの力を身につけさせることが目標となります。

また、内容面でも、不統一なものであってはいけないので、教育の標準化が大切となります。

4. 2. 2 コンピュータ基礎学力養成の内容

これらの講義内容の関連を意識して、基礎知識の講座を体系化すると、図4-1のようになります。

4. 2. 3 CAROLの活用

これらの講座内容は、ハードウェア関連とソフトウェア関連、プログラム関連に大別でき、それぞれの中で連携した授業体系をとる必要があります。

一連の「CAROL」教材の体系は、基礎学力養成の面で図4-1の体系に沿うものです。従って「CAROL」教材を積極的に活用することにより、体系的な教育が実施できると共に、標準化にも役立ちます。

本研究では、「CAROL」を素材として、①「CAROL」を使用した授業（実験1）、②「CAROL」の展開に合わせた授業（実験2）の運用形態を想定し、それぞれ

の場合の講義準備、実施、評価について、比較・検討いたします。

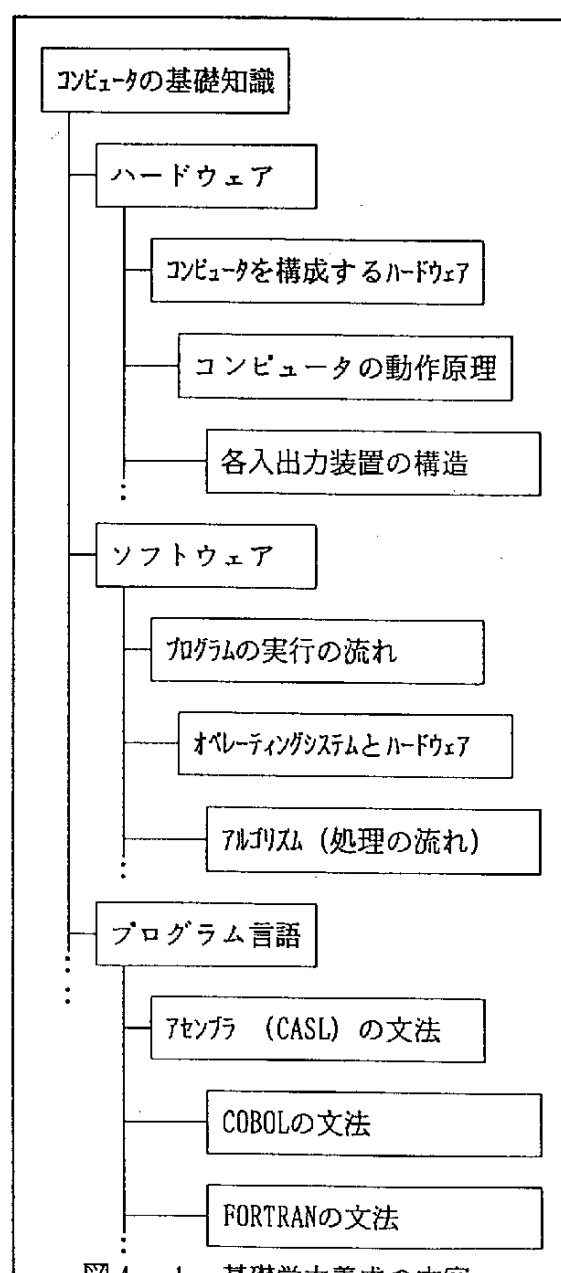


図4-1 基礎学力養成の内容

4. 3 授業の実施計画

実験教材として、情報処理試験のアセンブラであるCASLを取り上げます。このアセンブラ（以降CASLと呼びます）の講義を、「CAROL」を意識した形で行う計画を立てました。授業の実施計画を表4-1に示します。この授業計画は、実験1、実験2に共通のものであります。

表 4 - 1

(1回40分の授業で計画)

回	CAROL の章立て	講義内容	回	CAROL の章立て	講義内容
1	- 第1章5節 - 第2章2節 - 第2章3節 - 第2章5節 - 第2章6節 - 第2章7節	アーチメントエクササイズ コンピュータの五大機能 記憶装置とアドレス COMETの構造 アドレッシング スタック アーチメントエクササイズ	5	- 第4章4節 - 第4章5節 - 第4章6節	繰り返し の流れ 表の扱い スタック 加算 減算 PUSH, POP
			6	- 第4章7節 - 第4章8節 - 第4章9節	副プログラム 入出力 アーチメントエクササイズ
2	- 第3章1節 - 第3章2節 - 第3章3節 - 第3章4節 - 第3章5節	CASLの形式 機械命令 アセンブラ命令 START, END マクロ命令 IN, OUT, EXIT アーチメントエクササイズ	7	- 第5章1節 - 第5章2節 - 第5章3節 - 第5章4節 - 第5章5節	2進10進変換 10進2進変換 最大公約数の計算 素数の計算 表の整列
3	- 第4章 - 第4章1節	概略 加算 引算 かけ算 割り算 ADD SUB	8	- 第5章6節 - 第5章7節 - 第5章8節 - 第5章9節 - 第5章10節 - 第5章11節	バリティの計算 ゼロサプレスの処理 階乗の計算 フィボナッチ数列の計算 文字データ処理 アーチメントエクササイズ
4	- 第4章2節 - 第4章3節	論理積 論理和 排他的論理和 比較と分岐 AND OR EOR CPA, JZE			

今回の実験では、8回分の日程にしましたので、多少省略した部分もありますが、これで、十分理解できると考えました。

以下に実験1の場合の、授業の進行手順と使用プリント教材（配布資料(CASLXX)）、OHP教材について、その概略を回毎に例示します。なお、実験2における資料は「CAROL」の画面を加工し、OHP化したものですので省略します。

【第 1 回目】 五大機能と COMET の構造

CASL01 番号 () 氏名 ()

① 5大機能について説明して下さい。

② 主記憶の構造について説明に答えて下さい。

1) ビットとは... ()

2) バイトとは... ()

3) ワードとは... ()

4) アドレスとは、() 装置のある地点 (場所) を示す単位です。
CASLにおけるアドレスは () 単位に付けられます。
() は16ビットの () 進数で表されます。 () 番地から () 番地まであります。
プログラムが実行されるとは、() 番地になったプログラムが () 装置上に連続に格納され、プログラムの最初の命令からアドレスの順番に実行されています。

主記憶の構造で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

③ COMETの構造について説明に答えて下さい。

1) 汎用レジスタと呼ばれるものは... ()

2) 所蔵レジスタは... ()

3) スタックポインタは... ()

4) プログラムカウンタは... ()

5) 命令は () 語で、今の命令を実行するときに次の命令の () を示すため、プログラムカウンタに () を加算します。

COMETの構造で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図 4-1

CASL02 番号 () 氏名 ()

① アドレッシングについて説明して下さい。

1) 直接アドレス指定... ()

2) 間接アドレス指定... ()

3) 変数アドレス指定... ()

アドレッシングで、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

② スタックについて貴方の言葉で説明して下さい。

1) スタック領域を扱う命令は、() 命令、() 命令があります。

2) LIFOとは... ()

3) PIFOとは... ()

4) LRUとは... ()

スタックで、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

③ プログラムの形式

TENSO	START	GRI. A	 ()
	LD	GRI. B	 ()
	ST		 ()
	EXIT		 ()
:			 ()
A	DC	5	 ()
B	DS	1	 ()
	END		 ()

() () () ()

図 4-2

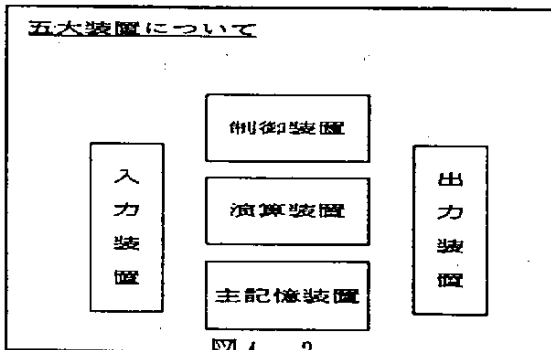


図 4-3

- ① 第1章のアーチブメントエクササイズの問題を解いていきます。
- ② コンピュータの5大機能について、OHPで解説します。そのあと、「CAROL」で確認します。
- ③ プログラムの実行の流れや、主記憶の構造を確認し、CASLの仮想計算機COMETの構造を説明します。この部分は、画面ページングも全員同じタイミングで進めます。また、データを取り扱う単位の把握やレジスタの種類、アドレスの表現方法の理解のためOHPによる説明も加ておきます。
- ④ スタックについての考え方を述べてから、「CAROL」で確認します。
- ⑤ アーチブメントエクササイズでまとめます。

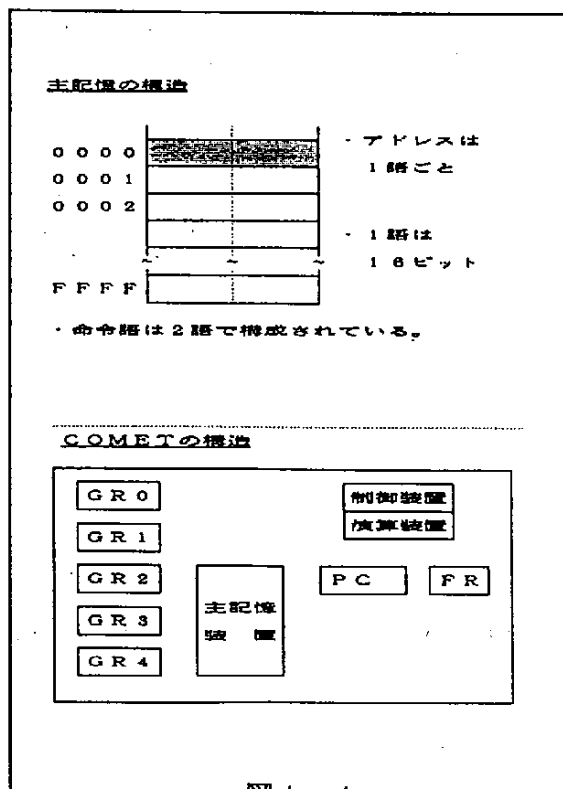


図 4-4

【第2回目】 CASLの命令形式

CASL03 番号() 氏名()

① CASLの命令は、3種類の命令に大別することができます。簡単に説明して下さい。

- 1) 類似命令
- 2) 類似命令
- 3) マクロ命令
- 4) 類似命令には、プログラムの先頭を示す()命令、プログラムの終りを示す()命令、10進数、16進数、文字等の定数データを定義する()命令、定数を定義する()命令があります。
- 5) マクロ命令には、キーボードからの入力のための()マクロ命令、ディスプレイに出力のための()マクロ命令、プログラムの実行の終りを示す()マクロ命令があります。

CASLの命令で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

② CASLの機械語命令は、そのほとんどが、()と()との間のデータのやりとりです。レジスタに格納するデータは、()のあるアドレスの内容か、または、()の()そのもののどちらかです。やりとりの中には、足し引きや移動などがあります。

- 1) LD GR0, DATA
- 2) ADD GR1, CNT
- 3) ST GR2, ANS
- 4) DI0 DC 10
- 5) KEKKA DS 1

C番地の内容(10)とD番地の内容(20)とE番地の内容(30)を足してF番地に格納するプログラムを作成して下さい。

加算処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図4-5

CASLの命令の種類

・ 類似命令

START
END
DSC

・ マクロ命令

INPUT
OUTPUT
EXIT

・ 機械語命令

COMETの命令23種類

図4-6

定数定義命令の種類

10進定数	n	-32768 < n < 32767
16進定数	#h	h: 4桁の16進数
文字定数	文字列	{文字} 1個の領域に格納
アドレス定数	ラベル名	ラベル名のアドレス値を1個に格納

図4-7

- ① 「CAROL」の3章の例題をもとに、コーディング方法について述べます。
- ② CASLの3つの命令についてOHPで解説し、3章2節～4節を参照させます。
- ③ CASL03のプリント①を解かせます。
- ④ アーチブメントエクササイズを解答していきます。
- ⑤ 機械語命令の形式を説明します。
- ⑥ 定数定義方法を確認します。

【第3回目】 四則演算命令

CASL04 番号() 氏名()

① Q番地の内容(50)から、H番地の内容(30)とI番地の内容(25)を引いた結果をJ番地に格納するプログラムを作成して下さい。

引き算処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

② 次の命令の説明をして下さい。

- 1) SUB GR3, A
- 2) LEA GR0, S
- 3) LEA GR1, I, GR1
- 4) JNZ INIT
- 5) K番地(1)の内容とL番地の内容(5)を掛けて結果をM番地に格納するプログラムを作成して下さい。

掛け算処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図4-8

CASL05 番号() 氏名()

① 次の命令の説明をして下さい。

- 1) SLA GR3, 2
- 2) N番地の内容(5)を5倍して、その結果をO番地に格納するプログラムを、SLAを使って作成して下さい。

掛け算処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

② 次の命令の説明をして下さい。

- 1) JMI LOOP
- 2) JMP LOOP
- 3) P番地の内容(20)をQ番地の内容(3)で割って、その商をR番地に格納するプログラムを作成して下さい。

割り算処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図4-9

- ① 「CAROL」では、4章以降、具体的に機械語命令の説明をしてあるので、詳細部分は、画面を追いつながら見ていきます。
- ② 「CAROL」で例題のところを見て、OHPでそのプログラムを示します。
- ③ 新しい命令を解説します。
- ④ 「CAROL」で確認させます。
- ⑤ 加算、減算、乗算、除算で①～③を区切りながら繰り返します。
- ⑥ 乗算、除算ではフローチャートを示します。

```

KASAN  START
        LD      GR0, A
        ADD     GR0, B
        ST      GR0, KOTAE
        EXIT

;
A       DC      #0030
B       DC      #0010
KOTAE   DS      1
        END

```

図4-10

```

GENZAN START
        LD      GR0, A
        SUB     GR0, B
        ST      GR0, KOTAE
        EXIT

;
A       DC      #0030
B       DC      #0010
KOTAE   DS      1
        END

```

図4-11

- ⑦ LD命令、ADD命令、ST命令をそれぞれ解説します。また、領域の定義方法についても確認しておきます。
- ⑧ SUB命令の文法を解説します。

乗算の例

```

JOUZAN START
        LEA     GR0, 0
        LD      GR1, B
LOOP    ADD     GR0, A
        LEA     GR1, -1, GR1
        JNZ     LOOP
        ST      GR0, KOTAE
        EXIT

;
A       DC      10
B       DC      10
KOTAE   DS      1
        END

```

図4-12

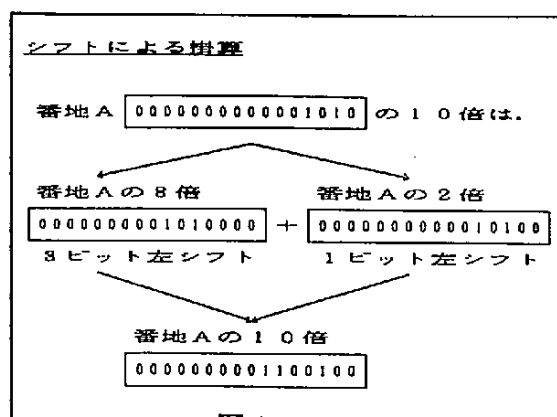


図4-13

- ⑨ 掛け算の命令は存在しないので、足し算の繰り返しにより行われることを説明します。そのためには、LEA命令と分岐命令により繰り返し構造になることを解説します。
- ⑩ 掛算の実現方法として、ビットシフトによる方法があることを具体的に説明する必要があります。

シフトの例

```

SHIFT  START
        LD      GR0, DATA
        SLA     GR0, 1
        ST      GR0, WORK
        LD      GR0, DATA
        SLA     GR0, 3
        ADD     GR0, WORK
        ST      GR0, KOTAE
        EXIT

;
DATA    DC      10
WORK    DS      1
KOTAE   DS      1
        END

```

図4-14

除算の例

```

JOSAN  START
        LEA     GR1, 0
        LD      GR2, A
LOOP1  SUB     GR2, B
        JMI     LOOP2
        LEA     GR1, 1, GR1
        JMP     LOOP1
LOOP2  ST      GR1, KOTAE
        EXIT

;
A       DC      30
B       DC      10
KOTAE   DS      1
        END

```

図4-15

- ⑪ SLA命令の解説と処理の流れについて確認します。

【第4回目】 論理演算命令

CASL06 番号 () 氏名 ()

① 論理演算の命令は、()、()、() があります。下の表を埋めて下さい。

OR	0	1	AND	0	1	EOR	0	1
0			0			0		
1			1			1		

② 次の命令の説明をして下さい。

- 1) AND GR0, X1 ()
- 2) JNZ LOOP ()
- 3) OR GR1, H3 ()
- 4) EOR GR0, FF ()
- 5) S 番地の内容 (S) が偶数か奇数かを判断して、偶数なら GR0 に 0、奇数なら GR0 に 1 を入れるプログラムを作成して下さい。

③ T 番地の内容 (T) を文字コード (S7) に変換するプログラムを作成して下さい。

論理演算で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図 4-16

CASL07 番号 () 氏名 ()

① 次の命令の説明をして下さい。

- 1) U 番地の内容 (S) の補数 (ーS) をとり、V 番地に格納するプログラムを作成して下さい。

② 次の命令の説明をして下さい。

- 1) CPA GR0, DAT, GR1 ()
- 2) JNZ LBL ()
- 3) CPA GR1, CNT ()
- 4) JMI LBL ()
- 5) W 番地から始まる 5 箇のうちの最小値を求めて M1X 番地に格納するプログラムを作成して下さい。

③ 比較演算で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

比較演算で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図 4-17

- ① 論理演算部分は、非常に丁寧に解説しておりますので、論理和、論理積、排他的論理和を画面で説明していきます。次に、本来、フラグレジスタと関わりのある比較演算について説明します。

偶数奇数判定

```

HAJIME START
LD GR1, DATA
AND GR1, C1
JNZ KISU
GUSU LEA GR0, 0
JMP OWARI
KISU LEA GR0, 1
OWARI EXIT
;
C1 DC #0001
DATA DC 3
;
END

```

図 4-18

文字コード変換

```

HAJIME START
LD GR0, DATA
OR GR0, HEX30
ST GR0, KEKKA
EXIT
;
HEX30 DC #0030
DATA DC 1
KEKKA DS 1
END

```

図 4-19

- ② AND 命令と分岐のロジックについて説明します。
- ③ 2 進数と偶数奇数についても解説します。
- ④ 文字の扱いと数値について解説します。論理和の命令の説明をします。

補数を求める

```
HAJIME START
      LD      GR0, DATA
      EOR     GR0, CFFFF
      ADD     GR0, CI
      ST      GR0, KEKKA
      EXIT
;
CI      DC      #0001
CFFFF   DC      #FFFF
DATA    DC      8
KEKKA   DS      1
;
      END
```

図4-20

最大値を求める

```
HAJIME START
      LD      GR0, DATA
      LEA     GR1, 1
LABEL1  CPA   GR0, DATA, GR1
      JPZ     LABEL2
      LD      GR0, DATA, GR1
LABEL2  LEA     GR1, 1, GR1
      CPA     GR1, COUNT
      JMI     LABEL1
      ST      GR0, SAIDAI
      EXIT
;
DATA    DC      100
        DC      1
        DC      50
        DC      258
        DC      255
COUNT  DC      5
SAIDAI  DS      1
      END
```

図4-21

- ⑤ 排他的論理和の命令を説明します。補数をとるロジックについて解説します。ここは、お決まりのスタイルとして覚えさせるつもりです。

- ⑥ 比較の命令とフラグレジスタとのかかわりをゆっくりと解説します。比較命令について説明します。

【第5回目】 カウンタ・スタックの使い方

CASL08 番号 () 氏名 ()

① 次の命令の説明をして下さい。

1) X番地から始まる5語の内容を合計し、SUM番地に格納して下さい。カウンタを増減する方法でプログラミングして下さい。

--	--

2) X番地から始まる5語の内容を合計し、SUM番地に格納して下さい。カウンタを増減する方法でプログラミングして下さい。

--	--

3) X番地から始まる5語の内容を合計し、SUM番地に格納して下さい。比較の方法を1) 2) とは違う形でプログラミングして下さい。

--	--

繰り返し処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図4-22

CASL08 番号 () 氏名 ()

① Y番地から始まる10語の内容を、Z番地から始まる10語に格納するプログラムを作成して下さい。

--	--

配列処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

② スタック領域を使って、GR1とGR2の内容を入れ換えて下さい。

--	--

配列処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図4-23

- ① 「CAROL」の4章4節では、CASLの文法ではなくて、CASLの命令を意識したアルゴリズムの説明になります。
- ② 例題の解説と発問を繰り返して「CAROL」を読んでいます。特に、LEA命令の使い方を学習させておきます。


```

HAJIME START
      LEA   GR0, 0
      LEA   GR1, 0
LABEL1 ADD   GR0, DATA, GR1
      LEA   GR1, 1, GR1
      CPA   GR1, COUNT
      JMI   LABEL1
      ST    GR0, SUM
      EXIT
COUNT DC    5
DATA   DC    1
      DC    2
      DC    3
      DC    5
      DC    8
SUM     DS    1
      END

```

図4-24

③ 必ず加算部分を通ります。

```

HAJIME START
      LEA   GR0, 0
      LEA   GR1, 4
LABEL1 ADD   GR0, DATA, GR1
      LEA   GR1, -1, GR1
      JPZ   LABEL1
      ST    GR0, SUM
      EXIT
DATA   DC    1
      DC    2
      DC    3
      DC    5
      DC    8
SUM     DS    1
      END

```

図4-25

④ 減算による繰り返し処理を説明します。

```

HAJIME START
      LEA   GR0, 0
      LEA   GR1, 0
LABEL1 CPA   GR1, COUNT
      JZE   LABEL2
      ADD   GR0, DATA, GR1
      LEA   GR1, 1, GR1
      JMP   LABEL1
LABEL2 ST    GR0, SUM
      EXIT
COUNT DC    5
DATA   DC    1
      DC    2
      DC    3
      DC    5
      DC    8
SUM     DS    1
      END

```

図4-26

⑤ 比較の後処理します。

```

HAJIME START
      LEA   GR0, 0
      LEA   GR1, 4
LABEL1 CPA   GR1, C0
      JMI   LABEL2
      ADD   GR0, DATA, GR1
      LEA   GR1, -1, GR1
      JMP   LABEL1
      ST    GR0, SUM
      EXIT
C0     DC    0
DATA   DC    1
      DC    2
      DC    3
      DC    5
      DC    8
SUM     DS    1
      END

```

図4-27

```

HAJIME START
      LEA   GR0, C1
      LEA   GR1, 0
LOOP   ST    GR0, DATA, GR1
      LEA   GR1, 1, GR1
      CPA   GR1, COUNT
      JMI   LOOP
      EXIT
;
C1     DC    1
COUNT DC    10
DATA   DS    10
      END

```

図4-28

⑥ 配列の扱いについて説明します。

```

HAJIME START
      LEA   GR1, 0
LOOP   LD    GR0, DATA1, GR1
      ST    GR0, DATA2, GR1
      LEA   GR1, 1, GR1
      CPA   GR1, COUNT
      JMI   LOOP
      EXIT
;
COUNT DC    5
DATA1   DC    10
      DC    9
      DC    8
      DC    7
      DC    6
DATA2   DS    5
      END

```

図4-29

```

HAJIME START
      LEA   GR1, 1
      LEA   GR2, 2
      PUSH 0, GR1
      PUSH 0, GR2
      POP   GR1
      POP   GR2
      EXIT
      END

```

図4-30

⑦ スタックについて説明します。

⑧ PUSH、POP命令の解説をします。

【第6回目】 副プログラムと入出力命令

CASL10 番号 () 氏名 ()

① 副プログラムを利用したプログラミングには、() 命令と、() 命令があります。主プログラムから副プログラムを呼び出すのが () 命令で、副プログラムから主プログラムに戻るのが () 命令です。主プログラムに戻る時は、() 命令の次の命令の所です。

② DATA 番地から始まる 10 語の内容のその番地をとり、それぞれ OUT 番地からの 10 語に格納するプログラムを作成して下さい。
補足は、副プログラムにしてください。

出力処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

③ IN 命令や OUT 命令は、() 命令と呼ばれています。
IN 命令は、() 文字分の入力領域を指定するので、その入力領域の先頭から順にデータが格納されます。また、入力されたデータ長を一定の領域に通知します。
OUT 命令は、1 レコードとして出力しようとする出力文字長の分だけ出力されます。() 領域は 1 文字 () 語で格納されている領域の () 語です。

1) キーボードからの入力文字列を BUF 番地から順に格納するプログラムを作成して下さい。

入力処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図 4-31

CASL11 番号 () 氏名 ()

① OBUF 番地から格納されている文字データをディスプレイに表示するプログラムを作成して下さい。

出力処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

② キーボードから入力された文字をディスプレイに表示するプログラムを作成して下さい。
主入力で改行すればプログラムを終了させて下さい。

入力処理で、説明のわからない所、画面のわからない所、疑問に思う所を書いて下さい。

図 4-32

- ① 副プログラムを作ることが、プログラミングにどのような効果があるかを具体的に説明していきます。
- ② 入出力に関しては、マクロ命令であるところの特殊性を理解させる必要があります。

```

HOSUU  START
      LEA  GR1, 0
      LEA  GR2, 0
LOOP   LD   GR1, DATA, GR2
      CALL SUB
      ST   GR1, DATA2, GR2
      LEA  GR2, 1, GR2
      CPA  GR2, COUNT
      JMI  LOOP
      EXIT
;
SUB    EOR  GR1, CFFFF
      ADD  GR1, C1
      RET
;
COUNT DC 5
C1      DC 1
CFFFF   DC #FFFF
DATA1   DC 1
        DC -2
        DC 3
        DC -4
        DC 5
DATA2   DS 5
        END
    
```

図 4-33

```

INPUT  START
      IN   INBUF, LEN
      EXIT
;
INPUT  DS 80
LEN    DS 1
      END
    
```

図 4-34

- ④ 入力のマクロ命令について解説しておきます。

```

OUTPUT START
      OUT  OUTBUF, LEN
      EXIT
;
OUTBUF  DC 'CASL'
LEN     DC 4
      END
    
```

図 4-35

- ③ サブルーチンの必要性と使い方を確実に説明しておきます。
- ⑤ 出力のマクロ命令について解説しておきます。

INPUT	START	
LOOP	IN	BUF, LEN
	LD	GR1, LEN
	CPA	GR1, C0
	JZE	OWARI
	OUT	BUF, LEN
	JMP	LOOP
OWARI	EXIT	
:		
C0	DC	0
BUF	DS	80
LEN	DS	1
	END	

図 4-36

⑥ 入出力の使い方について説明しておきます。

【第 8 回目、第 9 回目】 プログラム例

「CAROL」の 5 章からは、プログラム例が紹介されています。一つ一つロジックを解説してプログラムに慣れさせる必要があります。ここでは、「CAROL」だけで説明していきます。

4. 4 授業の実施

授業の実施計画に従い、実験1、実験2を実施しました。その授業の様子と受講者の反応を回を追って示します。

4. 4. 1 実験1 (「CAROL」を使用した授業)

以下に、第1回目から第8回目までの授業の履歴を示します。

【第1回目】

(1) 授業実績

- ① 1章のアチーブメントエクササイズ
- ② OHPで5大機能と主記憶の解説と「CAROL」での確認
- ③ プログラムの実行の流れを黒板で説明
- ④ プリントCASL01の配布・記入

(2) 観察記録

- ① 「CAROL」の第1章のアチーブメントエクササイズから始めたのですがその進度はまちまちになり、ゆっくりと解答していくと予定時間をはるかにオーバーしてしまいました。
- ② 「CAROL」の操作は、予想の2～3倍の時間がかかりました。
- ③ 「CAROL」の学習時間をもっと増やして欲しいという意見がありました。

【第2回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL01の返却
- ② COMETの構造をOHPで解説したあと「CAROL」による確認
- ③ スタックの説明
- ④ 2章のアチーブメントエクササイズ
- ⑤ プリントCASL02の配布・記入

(2) 観察記録

- ① レジスタと主記憶の扱い方について強調して教えました。
- ② 「CAROL」の操作があるので、受講者は退屈しないようであった。

【第3回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL02の返却
- ② CASLのコーディング形式の説明
- ③ CASLの命令の種類について画面ごとに説明
- ④ プリントCASL03の配布・記入

(2) 観察記録

- ① 「CAROL」の使用時間は、計画の2倍必要であることがわかり、計画の第7回、第8回に示した講義は諦め、第1回から第6回に示した講義を8回かけて実施することにしました。

【第4回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL03の返却
- ② 3章のアチーブメントエクササイズ
- ③ 加算プログラムの例題参照とOHPによるプログラム説明
 - ・ 黒板による加算命令の解説
 - ・ 各自で「CAROL」により加算プログラムの確認

- ④ 4章1節の減算の例題とそのプログラムのOHPでの解説
 - ・ 黒板により、減算命令の解説
 - ・ 各自で「CAROL」により減算プログラムの確認
- ⑤ プリントCASL04の配布・記入

(2) 観察記録

- ① 質問も少なく、「CAROL」の画面、OHP、黒板での説明がうまく結びつき、十分に理解できた様子でした。

【第5回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL03を使用した、今までの復習
- ② 乗算のプログラムの作り方をOHPで説明
- ③ アドレスロード命令と分岐命令の一部を黒板で解説
- ④ 乗算のプログラムを「CAROL」でシミュレーション
- ⑤ プリントCASL04の配布・記入

(2) 観察記録

- ① 「CAROL」の第4章から始め、加算、減算のプログラム例を簡単にOHPで説明し、乗算プログラムの例題の画面まで、個人で比較的長く操作させました。そのため、理解度の早い受講者の中に、先に進んでしまう者や、「CAROL」のオペレーションに悩む者がいました。

【第6回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL04の返却
- ② 乗算のプログラムを「CAROL」で復習
- ③ 黒板とOHPでシフト命令の解説
 - ・ シフトのプログラムを「CAROL」でシミュレーション
- ④ 除算のプログラムを「CAROL」でシミュレーション
- ⑤ プリントCASL05の配布・記入

(2) 観察記録

- ① シミュレーションの部分では、進度かまちまちになってしまいました。
- ② 「CAROL」では任意画面への直接分岐ができないので、不便さを訴える受講者がいました。

【第7回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL05の返却
- ② 黒板で論理和、論理積、排他的論理和について数学的解説
- ③ 「CAROL」で例題参照し、OHPでプログラム表示して解説
- ④ 論理演算命令を黒板で解説
- ⑤ 論理演算のプログラムを「CAROL」でシミュレーションと共にプリントCASL06の配布・記入
- ⑥ 比較命令を黒板で解説
- ⑦ 「CAROL」で比較命令を使った問題を解説

(2) 観察記録

- ① 「CAROL」の画面そのままOHPに映せると便利に感じます。
- ② 「CAROL」のシミュレーション部分は十分時間をかける必要があります。

【第8回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL06の返却
- ② スタック関係の命令を、「CAROL」で例題参照し、OHPでプログラム表示して解説
 - ・ スタックのプログラムを「CAROL」でシミュレーション
- ③ CALL、RETの命令をOHPで示し、「CAROL」でシミュレーション
- ④ 入出力の命令をOHPで示し、「CAROL」でシミュレーション
- ⑤ プリントCASL09の配布・記入
- ⑥ プリントCASL10の配布・記入
- ⑦ 4章アチーブメントエクササイズを丁寧に解説

(2) 観察記録

- ① 内容の密度も濃かったため、スケジュール的に無理な部分もあったように見受けられた。

実験1の分析結果

- ① 「CAROL」を適用するためには、講師は十二分に「CAROL」を知る必要があると感じました。
- ② 授業のスタイルは、受講者が今見ている「CAROL」の画面を、うまく解説する事が大切です。
- ③ 授業のペースを速めてしまうと、かえって理解を遅らせた形になります。
- ④ プリント教材を上手に使うことで、受講者ごとの進度の差を吸収し、うまく同期をとることができました。
- ⑤ 黒板やOHPによる部分は、受講者が受け身になる部分であり、反面「CAROL」の操作やプリント教材の導入は、主体的に取り組める部分であり、これらを混在させることにより、授業に変化をもたせることができます。

教える側では、「CAROL」に合わせる部分がかかなりあるため、相当勉強しなければなりません。また、講義の流れは、どうしても小間切れの形で進んでしまいました。

4. 4. 2 実験2 (「CAROL」の展開に合わせた授業)

実験2では、授業の流れは、基本的に実験1と同じですが、「CAROL」にかわるものとしてのテキストになるものがないため、「CAROL」の内容を加工したOHP資料を配布して実施しました。プリント教材は実験1と同じものを使用しました。以下に、第1回目から第8回目までの授業の履歴を示します。

【第1回目】

(1) 授業実績

- ① ハードウェアとソフトウェアについて解説
- ② COMETの構造の説明をOHPで説明
- ③ COMETのオペレーティングシステムに関してプリントCASL12で解説
- ④ プリントCASL01の配布・記入

(2) 観察記録

- ① プリントCASL01から、16ビットマシンについてや、COMETのレジスタとPC、FRとの関連についての質問があり、COMETの構成について、ていねいに説明する必要があった。
- ② 「CAROL」ほどの派手さはないが、講義の方がなじみやすいような印象があるようです。
- ③ 実験1ではみられなかった資料への書込みが全員に見られた。

【第2回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL01の返却
- ② 前日の質問の回答とまとめ
- ③ アドレスの扱い方
- ④ プログラミング上の規約の説明
- ⑤ プリントCASL02の配布・記入

(2) 観察記録

- ① ポイント部分は、OHPによる説明とあいまって、確実に黒板に書くことで、受講者への印象を強めることができた。
- ② まとめは、理解の促進につながります。

【第3回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL02の返却
- ② 2回分のまとめ
- ③ 加減算の例題とプログラムをOHPで示し解説
- ④ プリントCASL03の配布・記入

(2) 観察記録

- ① 黒板での図解(プログラムの形式等)が分かりやすかったとの意見がありました。
- ② 「CAROL」を使わない分だけ、時間的余裕があり、類似の問題を何回も説明する形がとれた。

【第4回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL03の返却
- ② 乗算除算の例題のポイントをOHPにより説明
- ③ CASLの命令を意識したフローチャートで、例題を解説
- ④ プログラミングのポイントの解説
- ⑤ プリントCASL04の配布・記入

(2) 観察記録

- ① CASLを意識した処理手順の説明に力を注ぎました。

【第5回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL04の返却
② シフトプログラムの作り方をOHPで説明
③ プリントCASL05の配布・記入

【第6回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL05の返却
② 論理演算プログラムの作り方をOHPで説明
③ プリントCASL06の配布・記入

【第7回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL06の返却
② 反復処理のプログラムの作り方をOHPで説明
③ プリントCASL07の配布・記入

【第8回目】

(1) 授業実績

- ① プリントCASL07の返却。
② サブプログラムの作り方をOHPで説明。
③ プリントCASL08の作成。
④ プリントCASL09、プリントCASL10、プリントCASL11の配布・記入

実験2の分析結果

- ① 前半4日間は、受講者も多く、活気のある授業が展開できました。実験1に比べて個人個人への説明はできませんでしたが、講師のペースで授業できたのでやりやすさは感じています。
- ② 内容本位になってしまい、「CAROL」に対して十分に興味を湧かせる説明までには至りませんでした。興味を湧かせるには、少なくとも1度はデモンストレーションを行う必要があると考えます。
- ③ 後半は、命令ごとに例題が用意してあるので、スムーズに授業の進行ができます。
- ④ 授業そのものは、「CAROL」の操作が無いので、講師のペースで進めることができ、余裕が持てます。

4. 5 実施結果分析

今回は、学院内の学生や講師の自由参加と富士通の新人クラスの S E の参加により実施しました。実施に当たって、実験の趣旨を明示し、結果のフィードバックを求めました。実験 1 の授業と実験 2 の授業をそれぞれ 4 回分ずつの 2 グループに分け、1 週間おきに交互に実施し、受講者の希望によりどちらでも参加できるようにして、その比較が、受講者の立場からできるようにしました。

受講者の内訳および実施時期を表 4-2 に示します。

表 4-2 受講者内訳および実施時期									
実験 1 の場合					実験 2 の場合				
週	1 回	2 回	3 回	4 回	週	1 回	2 回	3 回	4 回
1	7 人	5 人	5 人	5 人	1				
2					2	12 人	10 人	14 人	14 人
週	5 回	6 回	7 回	8 回	週	5 回	6 回	7 回	8 回
3	11 人	12 人	16 人	12 人	3				
4					4	5 人	5 人	4 人	3 人

以下に、個々の実験授業の得失を踏まえて、受講者の評価と分析を行います。

4. 5. 1 実験 1 の評価と分析

総じて、CAROL を使った授業は、一貫したストーリーを持っており、講師主導の部分と受講者主体の部分とが使い分けの事ができるバリエーションもあり、厚みのある授業を展開することができます。

受講者が主体的に学習しようとする場合、「CAROL」の授業スピードが早すぎると、受講者の考える時間を制限したり、さらに講師の詳しい説明が不足したりすることになるため、スケジュールや時間配分に対し、細心の注意が必要となります。反面、授業をききながらも「CAROL」は進めることができますが、要所要所で理解の確認をとること、個人個人の進捗の確認をとることが必要となります。受講者全員の同期をとるためには、プリント教材の配布や問題の提示は不可欠に思います。表 4-3 にアンケート結果を示します。

(1) 良い部分

- ・ 学習のきっかけをつかむことができた。
- ・ プリントでプログラムを書いたので再確認できた。
- ・ ポイントがつかめて良い。
- ・ アセンブラでわからなかった部分が良くわかった。
- ・ CASLがある程度わかった。
- ・ 説明が分かりやすい。
- ・ 基礎からの説明が良かった。
- ・ プリントやOHPもあり、分かりやすかった。
- ・ 1人1端末なので良かった。

(2) 悪いと思う部分

- ・ スピードについていけない所がある。
- ・ 「CAROL」にこだわりすぎている。
- ・ プリントが多い。
- ・ 一回の講義時間がもうすこし長い方が良い。
- ・ 考える時間が欲しい。
- ・ スタックをもう少し説明して欲しい。

(3) 「CAROL」について思うこと

- ・ かゆい所に手が届くようになれば力強い見方になりそうであるがそれ自身では、まだ不十分です。
- ・ 「CAROL」を使っているといかにも自分がわかったようになるが、自分がどの程度の理解度か分かりにくい。
- ・ 見たい画面がすぐ見られない。
- ・ 他の科目も見てみたい。
- ・ グラフィックを多く使ってあって、面白く勉強することができた。
- ・ 再確認のために利用した。
- ・ 解説が詳しすぎて、だらだらしていた。
- ・ 分かりやすい例が多く良かった。

4. 5. 2 実験2の評価と分析

全体的に、個人への指導面が欠けますので、理解ができなかったり、授業に面白みがない場合には工夫がいきます。この点、例題により構成されている「CAROL」は、授業におけるリズムもとやすく、使いやすい内容になっています。「まとめ」の効果と「CAROL」のストーリーを、うまく活用することで、受講者の理解度もかなり高くなります。

授業の後、CASLの「CAROL」で、自己学習している受講者がいた事を確認しておりますし、自由参加の受講者のかなりの人が実験2の2週目から実験1の3週目に流れたことも、あわせ、「CAROL」に対する興味をもたせることができたと考えます。

本実験のアンケート結果を、表4-4に示します。

- | |
|--|
| (1) 良い部分 <ul style="list-style-type: none"> ・ プリントでプログラムを書いたので再確認できた。 ・ 短時間なので集中できた。 ・ 講義は良くわかった。 |
| (2) 悪いと思う部分 <ul style="list-style-type: none"> ・ 一回の講義時間がもうすこし長い方が良い。 |
| (3) 「CAROL」について思うこと <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題形式のものをやってみたい。 ・ 「CAROL」を使って自分の理解度を見てみたい。 |

5. 調査研究のまとめ

5. 1 「CAROL」適用の考え方

集合教育の典型である2つ方法、即ち、CAIを中心に据えた一斉授業方式や講義中心方式の中で「CAROL」をいかに活用していくか、実験授業の1・2の体験結果から、以下の観点でまとめます。

- (1) 授業の準備
- (2) 授業の進め方
- (3) 個人への対応
- (4) 講師の意識
- (5) 学習環境

(1) 授業の準備

授業の中心教材が「CAROL」であるため、その「CAROL」のシナリオを把握するのが大前提です。本研究の実験を通じ、最低5回は「CAROL」を操作してみる必要がありました。ただ単に操作するだけではなく、「CAROL」の意図を十二分に理解しながらそのストーリーをくみとっていかねばなりません。時間のかかる作業ですが、講師として義務づけられた作業として位置づければ、それほど苦にならないと思います。教えているイメージがつかめるまで準備が必要です。

講義主体の場合では、授業時間単位にテーマの絞り込みが必要となり、「CAROL」の画面から、そのテーマを強調してOHPを作成することが肝要です。OHPは、各節に4～5枚で十分だと思われます。また、必要に応じて問題のプリントを作成します。

(2) 授業の進め方

「CAROL」を使用した授業の場合、受講者にとって「CAROL」画面そのものがテキストです。強調したい画面を選択しなければなりません。説明を省略しすぎたり、内容を変えたりすると、かえって理解の妨げになります。上手く強調したい画面を選び出す必要があります。とくに、印象に残す画面を決めて、解説内容も事前に考えておくことで、より効果的な授業展開ができます。これにより、画面遷移のなかに、ヤマを設けることが可能となります。

また、「CAROL」の画面操作も授業の進め方に影響します。「CAROL」を操作している時と講義をしている時の境は、やはり不連続な形になります。しかし、そのタイミングの良い切り換えは、受講者の主体性を促します。操作する事で活動的な受講者となるのです。

講義主体の場合、事前にOHPを作るときに強調する点が絞られますが、「CAROL」のシュミレーションに相当する部分等は、ひとつひとつ黒板に書いていくほうがより印象が強くなります。

③ 個人への対応

受講者には個人差がでてきます。一回毎の授業の中で、進度の同期をとっていく事が肝要です。同一の「CAROL」の画面を、必ず全員が出すようにしなければなりません。先行している人のために適度なプリント教材を作成しておくことが役に立ちます。遅れている人を急がせるのは、「CAROL」の学習効果を半減させてしまいます。

「CAROL」の画面操作上の注意点として、受講者に画面を読ませる場合、できるだけ短い間隔にすべきです。10画面程度進めるときは、教室のうしろから全員の進み具合を見ながら、ときには、全員に対するアドバイスをしながら学習させなければなりません。

10画面以上または、10分以上の操作は避けるようにすべきです。そうしないと全体の講義のペースを守れなくなります。

④ 講師の意識

ストーリーが「CAROL」によって決定されてしまうので、やりにくい反面、準備が軽減されます。内容面で、講師の考えと「CAROL」と衝突する部分があれば、少し発想を転換して、「CAROL」のやり方でいかに教えることができるかを検討するように心掛ける必要があります。

講義主体の場合では、1回の授業でテーマを絞り込む関係上「CAROL」が補助教材として使えること即ち、省略部分の確認や復習に「CAROL」を使うように指導する必要があります。

⑤ 学習環境の設定

「CAROL」を使う場合、端末が一人に一台にあるのが基本になります。その点、講義方式ではいつでも使えるような自習室を用意できれば、講義だけでも、十分効果があげられます。ただし、「CAROL」の操作の仕方を、少なくとも1回は、講義中にデモンストレーションすることが条件になります。

5. 2 今後の展望

情報化人材教育のために3つの側面、即ち①コンピュータの知識の習得・理解 ②プログラミング・オペレーション練習等を通しての疑似体験 ③OJTによる実践経験の中で②・③の側面の比重が増してきます。そうした中で①コンピュータの知識の習得・理解を限られた時間で効果あらしめるには教育の体系化と標準化が必須になります。「CAROL」がその両面で有効なツールです。

今回の研究を通して、講師の取り組み方・環境さえ整えば、授業中に「CAROL」を直接使用する、しないにかかわらず、十分「CAROL」を活用する道があるという感触を得ることができました。確かに或るレベルに到達するまでは、講師はかなりの努力が必要になってきますが、ひとたび実現すれば、「CAROL」と講師との結びつきが、今までにない標準化された効果的な教育を可能にします。

我々は平成3年4月期より、このCASLの「CAROL」を60時間の授業の中に採り入れ、より効果的な方法を検討していきたいと思います。また、他の科目でも「CAROL」を適用すべく検討中です。

今回の研究内容は、ぜひ各教育現場で利用していただきたいと思い、できるだけ現物の教材を参考資料にとりいれましたが、紙面の都合により縮小、または一部割愛させて頂きました。これを機会に情報化人材育成に向け、各教育機関と技術交流できればと思います。

6. 参考文献

- ・ IPA CAROL アセンブラ
- ・ 情報処理技術者試験 案内書

第 1 部第 2 編

C A I コースウェア「C A R O L」 の効果的利用法

九州電子計算機専門学校鹿児島校

目 次

1. 調査研究テーマ	35
2. 調査研究担当者	35
3. 調査研究の概要	35
3.1 ねらい	35
3.2 構成	35
4. 調査研究の内容	37
4.1 本校の概要	37
4.1.1 本校の経緯	37
4.1.2 学 科 構 成	38
4.1.3 授 業 時 間	38
4.1.4 履 修 科 目	39
4.1.5 実習用コンピュータ	40
4.1.6 学 生 指 導	45
4.2 CAROL導入までの経緯	46
4.2.1 CAROLコースウェア導入の目的	46
4.2.2 CAROLコースウェア導入の経緯	47
4.2.3 CAI学習に対する考え方の変遷	48
4.3 CAI運用について	49
4.3.1 CAI運用形態	49
4.3.2 CAI学習における影響要因運用形態	53
4.3.3 学習管理と指導	59
4.3.4 インストラクタのあり方	60
4.4 CAI利用状況	62

5. 調査研究のまとめ	66
5.1. C A I 学習についてのまとめ	66
5.2. C A I 学習導入の考え方	67

1. 調査研究テーマ

CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用方法

2. 調査研究担当者

教務課 今村憲男
横井幸一

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

CAROLコースウェアの効果的な利用方法については、コースウェアごとに教授内容が異なるためそれぞれに対して検討する必要があります。しかし、今回の調査研究ではそれを目的とはしていません。CAROLコースウェアごとの分析調査については過去の報告書で対象にしたものが幾多ありますので、そちらをご参照ください。

本校の実施した調査は、「専門学校における情報教育からみたCAI学習の具体的な運用方法」を対象にしたものです。

報告書の内容は、情報処理教育全般の教育環境について、具体的には学科構成、カリキュラム編成、実習用コンピュータ構成、学生指導などを考慮したCAI学習の運用方法について述べたものです。

3.2 構成

この報告書は次の内容で構成されています。

(1) 教育環境

CAIの効果的利用方法を述べるには、情報処理教育全体からみたCAIの位置付けを明確にする必要があります。ここでは情報処理教育におけるCAI学習の教育環境について説明いたします。

(2) C A I 導入までの経緯

本校では、独自のコースウェアによるC A I 学習を実施し、その後、C A R O L コースウェアを導入いたしました。そこに至るまでの経緯を説明いたします。

(3) C A I の運用について

C A I 学習の運用方法、C A I 学習に対する影響要因およびインストラクタの役割などについて紹介いたします。

(4) コースウェアの活用状況

C A R O L コースウェアを含めたC A I 学習の活用実施状況を平成2年度と平成元年度を例にとり紹介いたします。

(5) まとめ

C A I 学習の効果的活用方法のまとめ。

4. 調査研究の内容

4.1 本校の概要

4.1.1 本校の経緯

本校は、電子開発学園グループにおける情報処理技術者育成を目的とした第8番目の専門学校として昭和59年4月に鹿児島県鹿児島市郡元に開校いたしました。

開校当初は、情報システム専門科（修業年限3年）、情報システム工学科（修業年限2年）、情報処理科（修業年限1年）の3学科構成で発足し、その後、社会のニーズに答えるため学科変更を行い、現在、情報システム専門科（修業年限3年）、情報システム科（修業年限2年）の2学科で構成されています。

本校の学科沿革について表4-1に示します。

表4-1 情報処理関連学科の設置年月等の沿革

年 月	内 容
昭年59年 3月	・九州電子計算機専門学校鹿児島校（専修学校）の設置について 鹿児島県の認可を受ける 工業専門課程として3学科を設置 情報システム専門科（修業年限3年） 情報システム工学科（修業年限2年） 情 報 処 理 科（修業年限1年）
昭和59年 4月	・九州電子計算機専門学校鹿児島校開校
昭和61年 4月	・工業専門課程としてコンピュータ制御科（修業年限2年）を設置し、4学科となる
昭和63年 3月	・情報処理技術の多様化に伴い情報処理科を廃止する
平成元年 4月	・コンピュータ制御科を情報システム専門科のコントロールSEコースに吸収合併する。 ・情報システム工学科（修業年限2年）の科名を情報システム科に変更する

4.1.2 学科構成

現時点での学科構成は、表4-2に示すとおりになっています。

表4-2 学科構成と教育目標

学科・コース名	修業年限	制	教 育 目 標
情報システム科	2年	全日制	プログラマあるいは初級システムエンジニアに対応した情報処理技術者の育成を目標とする。
情報システム専門科	3年	全日制	2年間で学んだ基礎をもとに、さらにビジネスコース系、制御コース系に対応したシステムエンジニアの育成を目標とする。コース別に応じた教育は2年次後半から実施する。

4.1.3 授業時間

授業時間は表4-3に示すとおりですが、学生を授業に集中させるためとCAI授業に対応するために、1時限90分を45分で区切り運用しています。なお、土曜日は原則的に休みとなっています。

表4-3 授業時間体制

時 限 目		時 刻	時間	備 考
1 時 限	授 業	9:15～10:50	90分	45分授業 2 回
	中休み	10:00～10:05	5分	
休 憩		10:50～11:00	10分	
2 時 限	授 業	11:00～12:35	90分	
	中休み	11:45～11:50	5分	
昼 休 み		12:35～13:25	50分	
3 時 限	授 業	13:25～15:00	90分	
	中休み	14:10～14:15	5分	
休 憩		15:00～15:10	10分	
4 時 限	授 業	15:10～16:45	90分	マシン実習・ 補習など
	中休み	15:55～16:00	5分	

4.1.4 履修科目

情報システム科(修業年限2年)、情報システム専門科(修業年限3年)で履修する専門科目・教養科目は表4-4に示すとおりで、基本的には情報システム専門科が情報システム科を包含する形をとっています。なお、履修科目は年度により若干移動することもあります。

各年次における履修科目一覧を表4-4に示します。

表4-4 履修科目一覧

専門/教養	1年次科目名	2年次科目名	3年次科目名
専門	コンピュータ入門	データベース	オペレーティングシステムⅡ
	ソフトウェア概論	ソフトウェア工学	データベース設計
	ハードウェア概論	システム設計演習	情報社会学
	プログラム設計	オンラインシステム設計	人工知能
	COBOL言語	C言語	新技術講座
	アセンブリ言語Ⅰ		アルゴリズム論
	アルゴリズム		アセンブリ言語Ⅱ
	オペレーティングシステムⅠ		FORTRAN言語
	データ通信システム		マイコン制御
	ソフトウェア工学	卒業研究	卒業研究
教養	商業概論	ビジネスソフト	工業概論
	商業簿記	簿記会計2	情報教養講座
	ビジネスソフト	経営数学	
		経営科学	
		コンピュータ英語	
		技術文書技法	
その他	行事	行事	行事
	認定対策講座	認定対策講座	認定対策講座
		特別講座	特別講座

(注) この表は平成2年度における実績です。

4.1.5 実習用コンピュータ

(1) 実習用マシン

C A I 学習は、C A I 導入当初、MULTI16-II (第1実習室)を用いてスタンドアロン型で実施していましたが、現在ではPC-9800シリーズ(第2実習室)を用いてLAN型構成で実施しています。

本校で使用する実習用コンピュータを表4-5に示します。

表4-5 実習用コンピュータ一覧

コンピュータ	設置場所	使用機種	設置台数	機器構成
汎用 コンピュータ	コンピュータ室	IBM AS400/B50 ネット	1台	図4-1
		IBM PS/55 5550	1台	図4-2
		NEC PC-9801RX21 端末	20台	
パーソナル コンピュータ	第1実習室	三菱 MULTI16-II	36台	図4-3
	第2実習室	NEC PC-9801VX21	3台	図4-4
		NEC PC-9801VX41 NEC PC-9801RX21	39台 14台 (56台)	
	その他	NEC PC-9801VM2	6台	

(2) 汎用コンピュータの機器構成

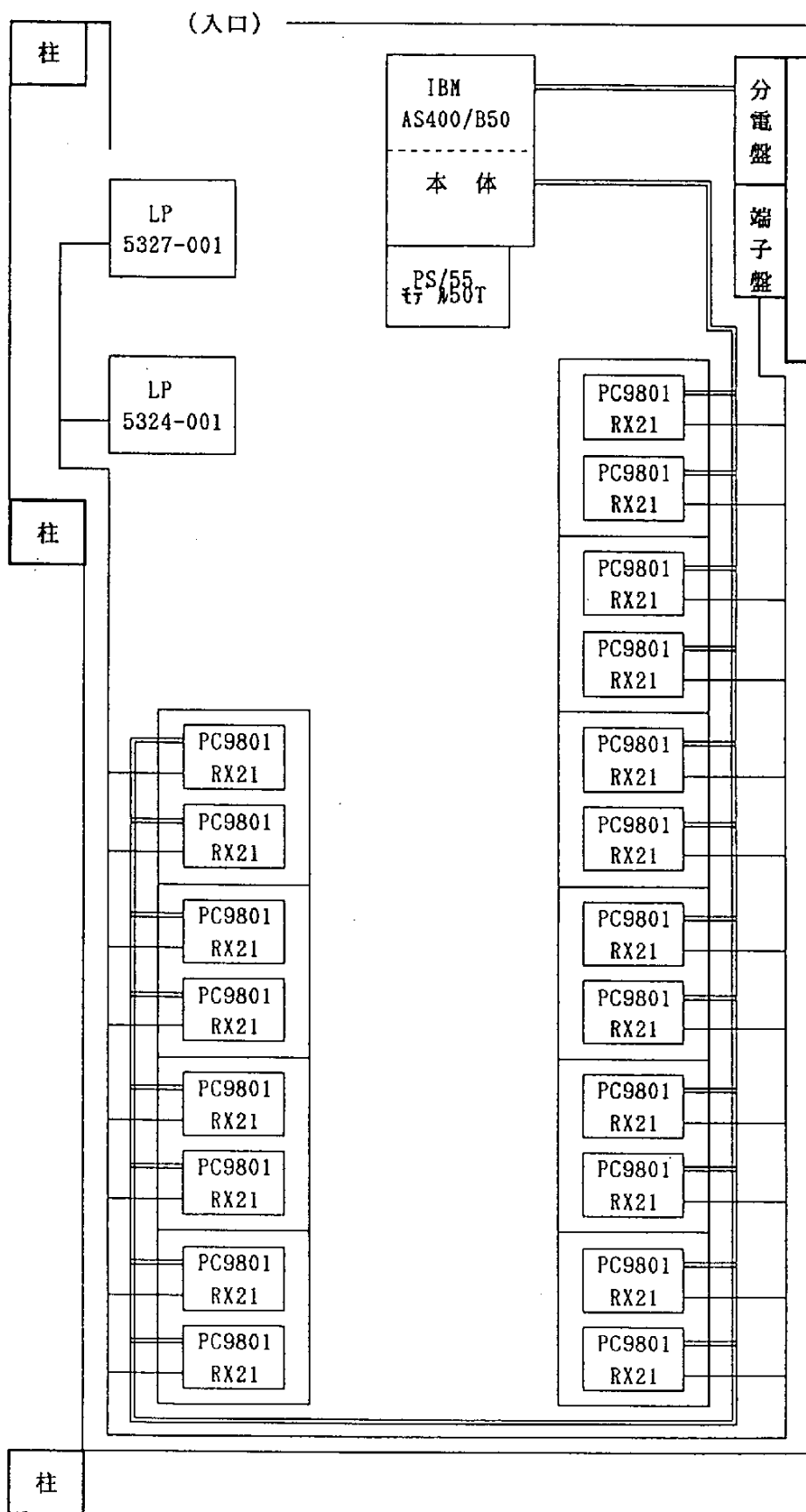


図4-1 ホストマシン室構成図 (IBM AS400/B50)

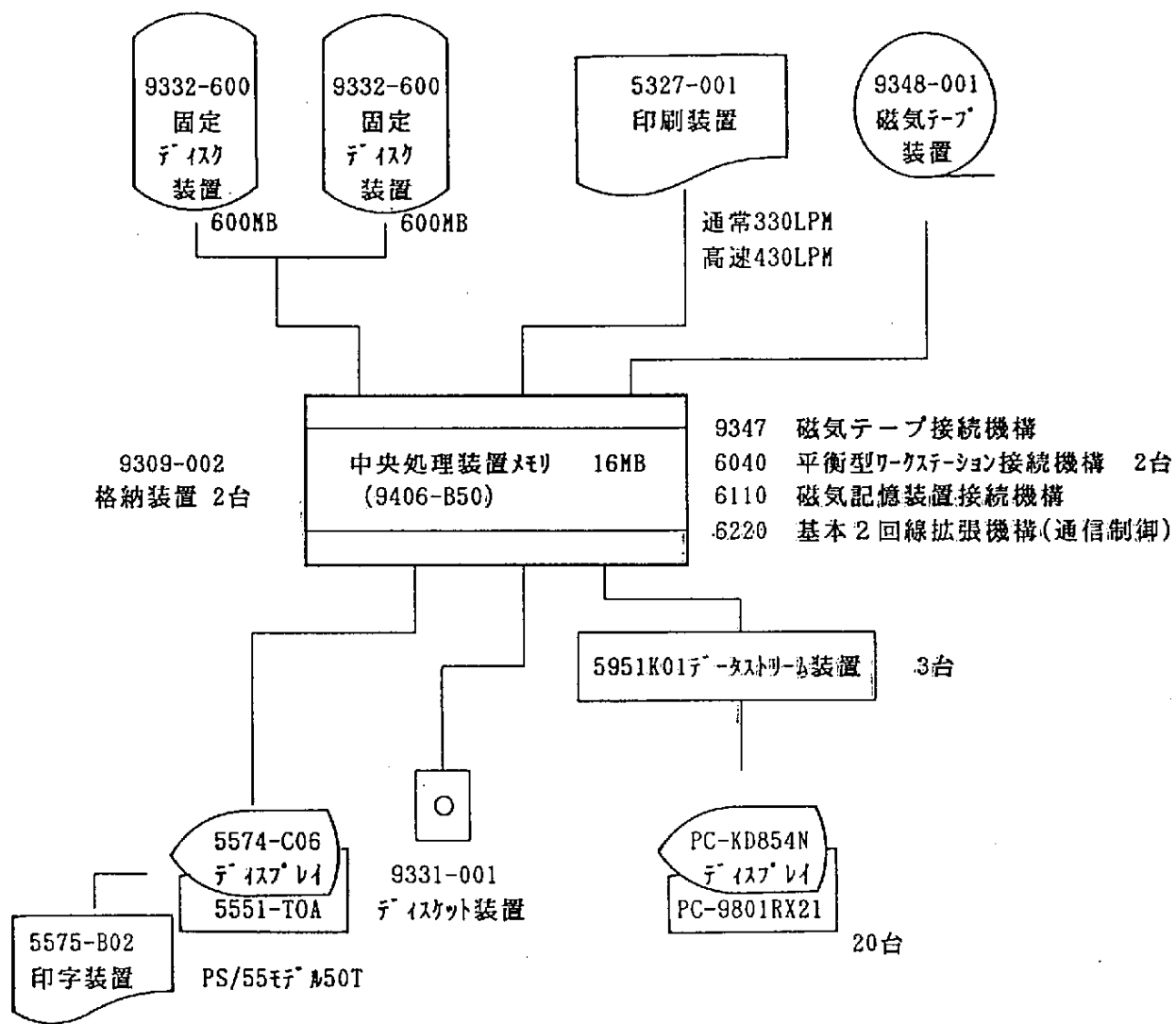
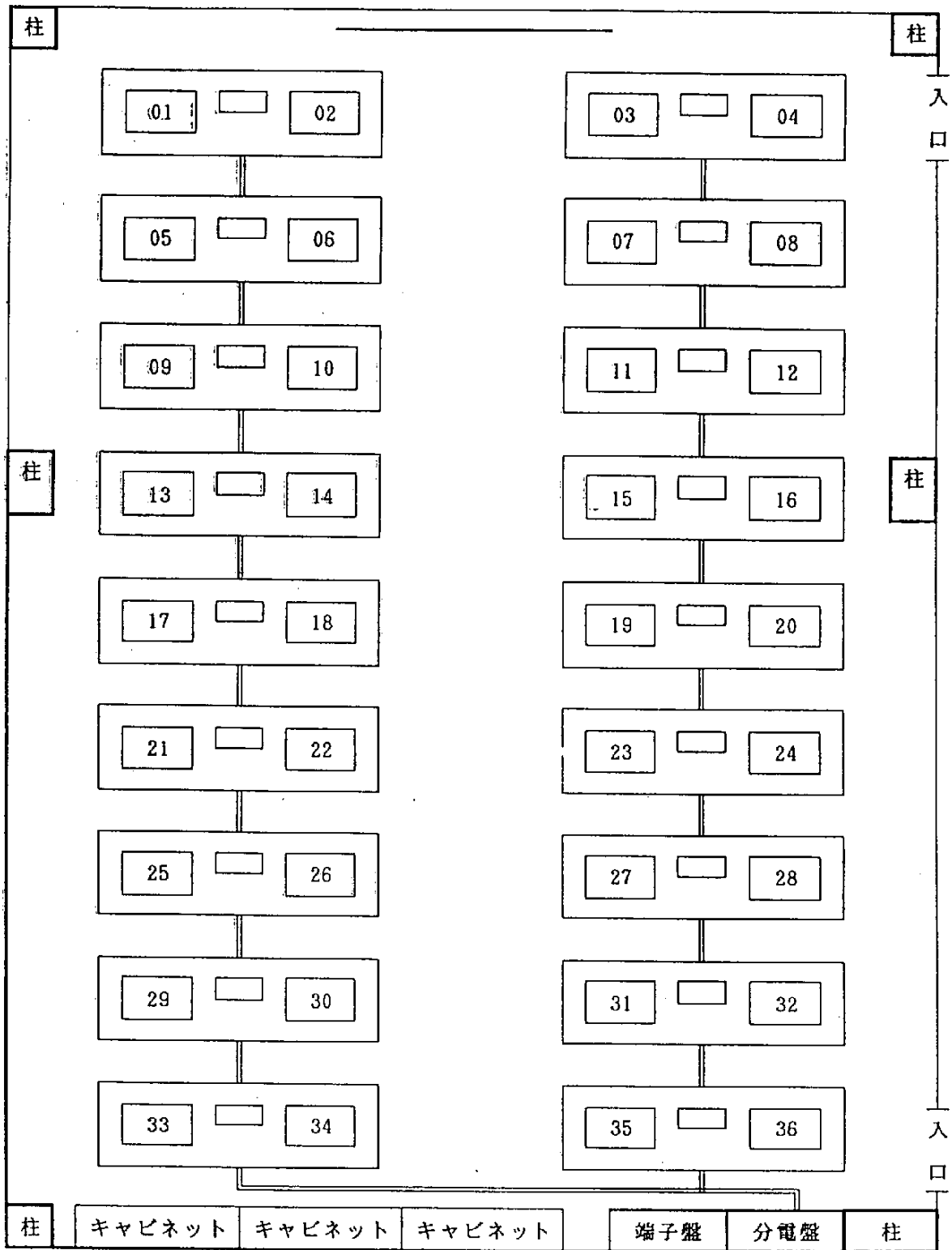


図4-2 ホストマシン構成 (IBM AS400/B50)

(3) パソコン教室

MULTI16-II
 本体 : 36台
 14インチディスプレイ : 36台
 標準フロッピーディスク : 36台
 漢字プリンタ : 18台

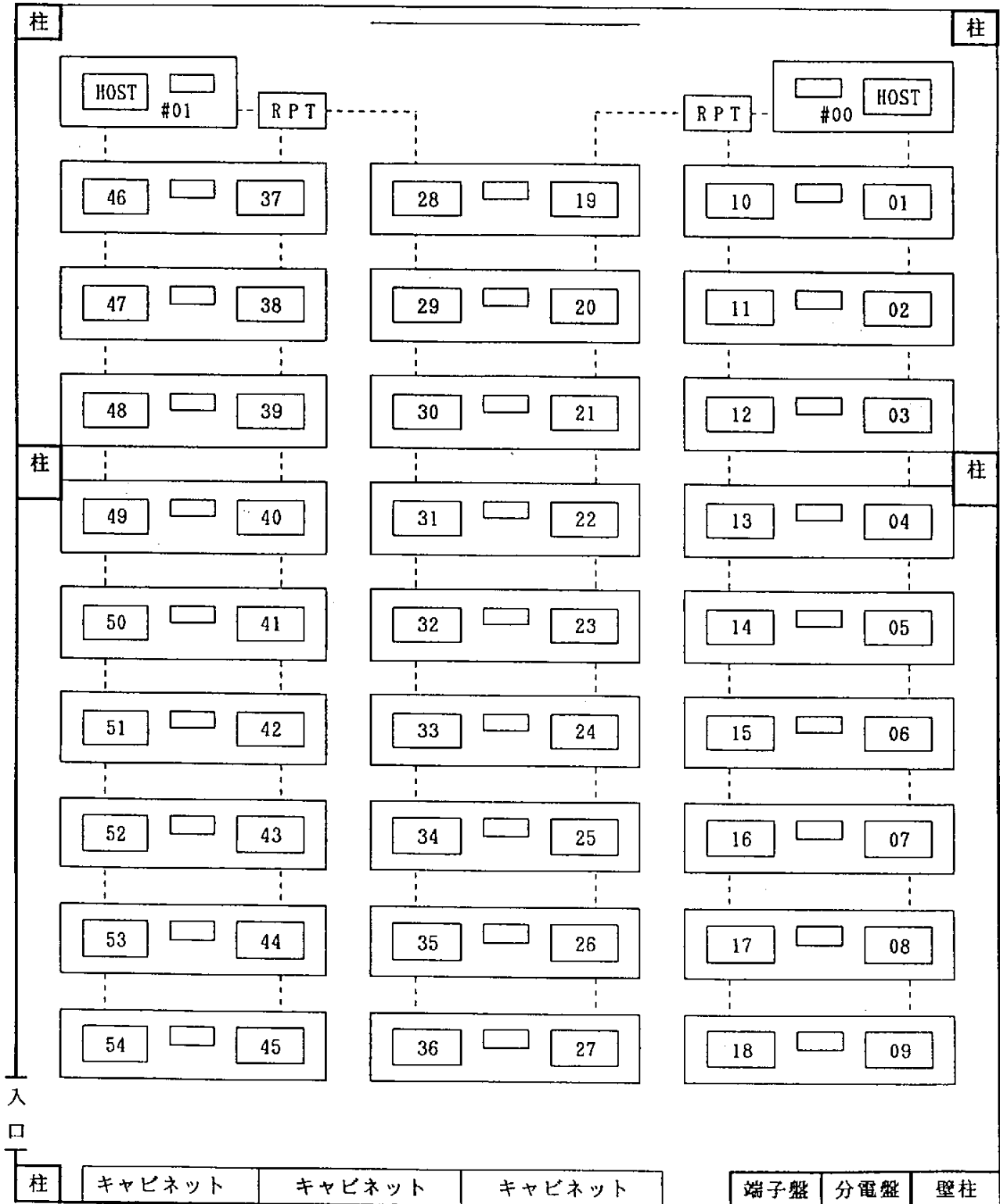


備考: 1セットの構成
 ・ 本体(512K), 14インチディスプレイ, 8インチフロッピーディスク
 ・ 漢字プリンタ(05PRJ)は本体2セットに対し1台(切り替えスイッチ付き)

図4-3 第1実習室

PC-9801VX41 PC-9801VX21 PC-9801RX21

本体 : 3台 39台 14台
ディスプレイ : 3台 39台 14台
漢字プリンタ : 2台 20台 7台



備考：1セットの構成

- ・ 本体(640K), 14インチディスプレイ, 5インチフロッピーディスク
- ・ 漢字プリンタ(PR201F)は本体2セットに対し1台(切り替えスイッチ付き)

図4-4 第2実習室

4.1.6 学生指導

教育の第1目標は情報処理技術者の育成にあります。目標を全うするには情報処理技術を習得させることにありますが、これだけでは目標に到達することはできません。

本校では、教育を受ける者の姿勢を重視するとともに、社会人としての常識を身に付けさせることなどの生活指導にも力を入れています。

具体的には次のような生活指導を行っています。

(1) 挨拶の励行

登校時、職員が学生を迎え挨拶を励行します。

(2) 電話の掛け方

電話連絡するときに、クラス名・氏名・講師名・要件などを伝えさせ、電話連絡時の作法を指導します。

(3) 欠席・欠課のときの連絡

欠席・欠課・早退などは、事前に必ず担当講師や科目担当講師に承諾を得るようにしています。

(4) 服装について

服装については特に規定はありませんが、学生としてふさわしい物を身に付けるように指導しています。

(5) アルバイトの原則的禁止

アルバイトは原則的に禁止しています。学生にはその理由と目的を理解させます。しかし、経済的な理由があるときは、学校にアルバイト許可申請させその内容により許可しています。

(6) 教室・実習室の整理・整頓

教室の清掃、実習室の整理整頓を行う指導をしています。

(7) 登校について

原則的には出席率100%を基本にしています。欠席・欠課の分は土曜日などの休校日に登校させ、その分を補わさせています。

4.2 CAROL導入までの経緯

4.2.1 CAROLコースウェア導入の目的

CAROLシステムを含めたCAIシステムを導入するに至った目的は次に示すものがあります。CAIを導入して目的どおりの結果を得たものもありますが、中には目的とは若干異なった結果となったものもあります。これらの問題に対しては現在も解決の方策を探っている状況です。

(1) 学習者の能力にあった学習

授業と異なり学習者が独自のペースで学習できる。その学習者のスキルにあった進捗で学習できる。

(2) 繰り返し学習

学習が終了した後の復習用として、または学習内容の理解できなかった箇所を理解するために繰り返し学習できる。

(3) 自由な使用

正規のCAI授業時間以外にもマシン実習室の状況に応じ自由に使用できる。例えば4時限目とか、また、他のクラスがマシン実習中でも実習機に空きがあれば使用できる。

(4) 自発的な学習

CAI学習を通じて自発的な学習意欲を持たせることができる。また、正規の科目以外のものでもシステムに登録されていれば受講できる。

(5) 講義の負荷軽減

CAIを導入することにより、講師が授業準備に費やす時間をほかの作業に充てることができる。

(6) 均一な教育

CAIを導入することにより均一化した教育ができる。

4.2.2 CAROLコースウェア導入までの経緯

CAROLコースウェアを導入するまでの経緯を表4-6に示します。なお、導入したCAIシステムはすべて「音声無しタイプ」です。

表4-6 CAROLコースウェア導入の経緯

導入時期	システム名称およびコースウェア	使用コンピュータ	利用形態
昭和59年4月	PINE-CAI導入	三菱電機 Multi16-II	スタンドアロン型
昭和62年4月	PINE-CAI/II導入	日本電気 PC-9800シリーズ	LAN型
昭和63年4月	CAROL CAI導入 ・COBOL ・ファイル ・システム開発と運用	日本電気 PC-9800シリーズ	LAN型
平成元年4月	CAROL CAI導入 ・C言語	日本電気 PC-9800シリーズ	LAN型
平成2年4月	CAROL CAI導入 ・ソフトウェア	日本電気 PC-9800シリーズ	LAN型

4.2.3 C A I 学習に対する考え方の変遷

本校ではコースウェアの導入当初からC A R O Lコースウェアの導入に到るまでに、C A I 学習に対する考え方は、図4-5に示す経緯をたどりしました。

P I N E - C A I の導入
導入当初の考え方

講師の代用

- ・ ペーパーレスの学習
- ・ C A I のみによる学習

(講師の中にはC A I に否定的
な意見もあった)

試行の繰り返し

- ・ 運用パターンの変化
- ・ 実施時期
- ・ 科目の特性
- ・ 実施時間

C A R O L コースウェアの導入

C A I に対する不安の解消

C A R O L コースウェアを
含めたC A I 全体の考え方

道具としてのC A I

図4-5 C A I 学習の変遷

4.3 C A I 運用について

4.3.1 C A I の運用形態

コースウェアを運用する場合、基本的には次の形態が考えられます。

ア. 座学置換型

講師による座学を C A I で代替する。

イ. 復習型

座学による学科の理解度に応じてその弱点を復習させる。

ウ. 座学・C A I 混合型

座学と C A I 学習を章または項目ごとに交互に実施する。

エ. 予習型

科目を座学で実施する前に予習用として C A I で学習する。

オ. 独立型

正規の学科以外に C A I で自由に学習する。

これらの運用形態を実施する場合、各々の特長と問題について説明いたします。

(1) 座学置換型

C A I に一番求められている理想的な運用形態です。しかし、専門学校における教育を考えた場合、実現には、講師によるサポートがなくては実施が無理な面もあります。

講師による座学授業

第 1 章	第 2 章	第 3 章	第 4 章	...
-------	-------	-------	-------	-----

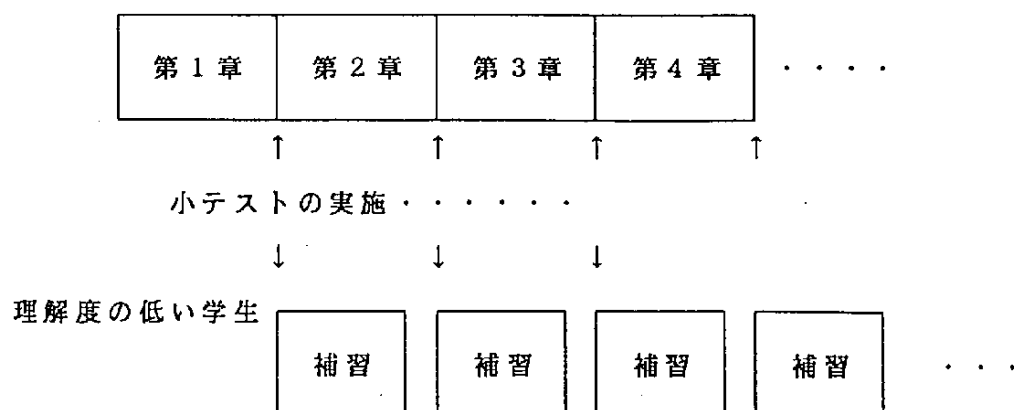
C A I ですべて代行

↓

C A I による授業

C A I	C A I	C A I	C A I	...
-------	-------	-------	-------	-----

本校における講師による座学は、基本的には次の形をとっています。



小テストは章または項目などで実施しますが、これは科目の理解度の目安に使用するためのものです。ここで重要なのは小テストの実施後、理解度に応じた補習を行うことです。

本校の場合、上位から下位のレベル差は非常に大きく、このため落ちこぼれ対策と同等に浮きこぼれ対策も必要となります。その方法1つとして授業進捗をある程度早めにとることにより浮きこぼれの対応を行うとともに、小テストの実施結果により理解度の低い学生に対して落ちこぼれ対策を授業とは別に実施しています。

このような形式が座学授業の基本でありますので、C A I 学習を実施した場合でも同等な対策を行います。

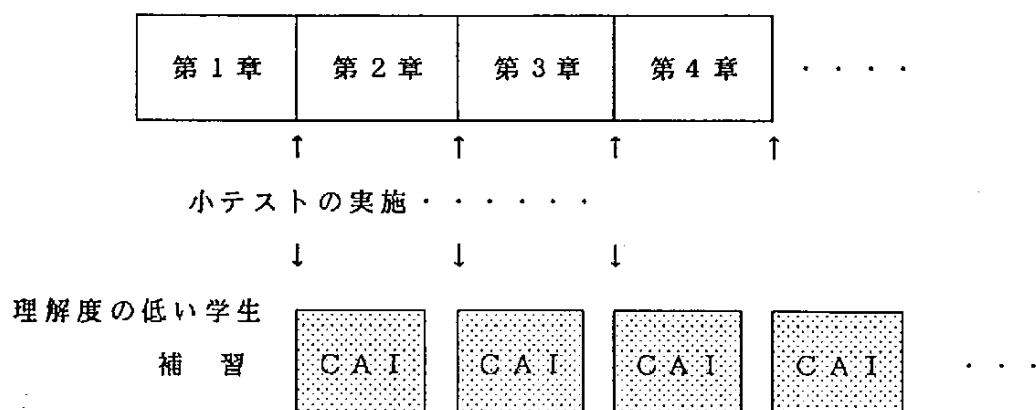
本校のC A I 学習に対する基本的な考えとして次のものがあります。

- ① 講師による座学・C A I による学習のいずれも理解度の低い学生に対して補習を実施する。
- ② C A I 学習は落ちこぼれ対策の1つとして使用できる。

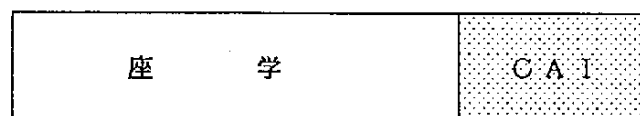
(2) 復習型

座学における学習理解のサポートの一環として位置づけします。この型でC A Iを実施するには、2つの方式があります。

- ① 科目の途中で小テストを実施し、その結果に応じ補習用としてC A Iを利用する。(落ちこぼれ対策用)



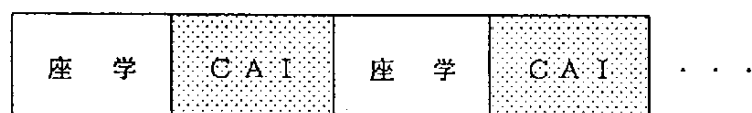
- ② 科目が終了し、復習として全員がもう一度C A Iを利用する。



この型は、基本的には座学の理解度の低いところをC A Iで学習するので、理解の再確認では効果的です。

(3) 座学・C A I混合型

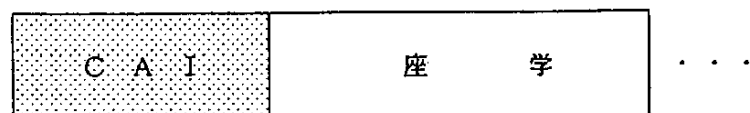
座学・C A I混合型とは、次の形式を定義いたします。



座学で講義を実施し、その部分についてC A Iで復習する形式です。この場合、座学での授業範囲は特に規定いたしません。が、ある程度短い方(長くても一章くらい)が効果は上がるものと予想されます。しかし、この運用は座学とC A Iが交互のため、マシン実習室の状況などから実施するまでに至っておりません。

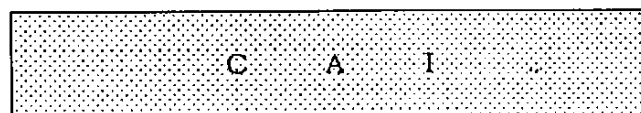
(4) 予習型

座学で学習する前に、その学科の概念をつかむ目的で実施するものと位置づけで
きます。授業を実施する前にその学科のイメージをつかめば、実際の座学学習を効
率的に行えると考えられます。ただし、当校ではこの運用は実施していません。



(5) 独習型

座学置換型に似た面もありますが、ここでは正規の科目を対象とせず個人的な興
味や情報処理技術者試験対策など自由に使用させています。この場合、学習進捗と
か正答率などまったく意識せず、本人の意志に任せて運用する方式です。



4.3.2 C A I 学習における影響要因

C A I 学習を実施するときの運用形態については前述してきましたが、ここでは、C A I 学習者側に対する影響要因について述べてみます。

C A I 受講者に対する影響要因は次のものがあります。

ア. 実施時期によるもの

学習時期による影響について調査したものです。対象となる時期は、入学～半年経過、入学後半年～1年経過時、1年以上経過時があります。

イ. 実施科目によるもの

論理思考型または規則重点型の科目による影響について調査しました。

(注：この用語については筆者による造語とお考えください)

ウ. C A I 学習時間によるもの

C A I 学習で一単元の時間はどの位がよいかその影響について調査しました。

エ. 単独あるいは連続学習によるもの

1日1科目、複数科目または連続で実施したときの影響について調査しました。

(1) 実施時期によるもの

C A I 学習の時期的なものを考慮すると次の3ポイントがあります。

・ 入学から半年経過時

この時期はほとんどコンピュータに関する知識がなく、C A I 学習の実施について慎重さを要求されます。

・ 入学後半年から1年経過時

コンピュータの基礎的な知識、例えばソフトウェアとハードウェアの意味が理解できるとか、簡単なプログラム言語が使用でき、ある程度の基礎固めの時期です。

・ 入学後1年以上経過時

基礎的なコンピュータに関する知識は身に付いたと考えられる時期です。コンピュータに関する考えを自分なりに構築しています。

これらの3ポイントについてC A I 学習を実施したときの問題点などについて説明いたします。

① 入学から半年経過時

この時期は、ほとんどコンピュータについて知識がない時期です。（ただし、情報系学科の卒業生は除く）この時期にC A I学習を実施すると、ほとんどの学生はC A I学習に興味を持ち、真面目に取り組めます。

しかし、ここで注意しなければならないことは、C A I学習に興味を持ち真面目に学習しているのですが、学習の内容（この時期はコンピュータ教育の基礎科目が主である）を理解していない学生がいるという点です。また、C A I学習に対し最初から興味をあまり持っていないと、その学習の内容を理解しようとする意欲まで失う危険性があることです。

この時期に、学生がコンピュータの基礎知識を習得できなかったり、学習意欲を失ったりすると以降の教育が難しくなります。それゆえ、この時期でのC A I学習は、学習者にその科目を理解させ、学習意欲を植え付ける必要があります。方向を見失った最悪のときは学習から逃避する危険性もあります。C A I学習に任せっきり、学生に任せっきりではとても期待する教育効果は生じてきません。

② 入学後半年から1年経過時

この時期は、一応コンピュータについて、ソフトウェア／ハードウェアの意味を理解し、簡単なプログラム言語を使えるようになっていきます。基本的なカリキュラム上では、コンピュータの基礎について理解しつつある時期です。また、この時期はコンピュータに興味を持つ学生とそうでない学生とがはっきりし始める分岐点でもあります。

この分岐点におけるC A I学習は、その効果の有無が明確になります。そのため、意欲がなくなりつつある学生に対しては生活指導も含めてその原因について解明し、軌道修正する必要があります。

③ 入学後1年以上経過時

1年以上経過したことは、一応コンピュータの基本およびプログラミングについては理解できている時期です。条件的にもC A Iで学習するには適していると考えられます。しかし、中には積極的にC A I学習に取り組まない学生もいるのは否定できませんが、大半の学生は精神的な落ち着きも生じており、C A I学習を実施しても特に大きな問題は生じません。

(2) 実施科目によるもの

科目について基本的には、論理思考型のものと規則重点型のものとに分けられます。性格の異なる科目をC A Iで実施する場合、それぞれ視点を変えておく必要があります。論理思考型の科目は実習を伴いますが、規則重点型の科目については、実習を伴うものと伴わないものとがあります。それを体系づけると次のようになります。

ア. 論理思考型の科目

論理的な思考を必要とする科目です。

- ・ 論理的思考型の科目：代表的なものとして「流れ図の技法」があります。

イ. 規則重点型の科目

論理的思考よりも、規則性について学習する科目です。

- ・ 実習を伴う科目 : プログラム言語系の科目がこれにあたります。
- ・ 実習を伴わない科目 : ソフトウェアの基礎などです。

ここでは3つに区分けいたしました。厳密には科目ごとに内容が異なるので、それぞれに分けられます。性格の異なった科目をC A Iで実施する場合、その科目の特徴を吟味し、受講者に応じた運用を考えないと期待した結果が生じません。ここでいう吟味とは、その科目の細やかな内容を分析するのではなく、その科目の性格的なものを分析することです。

前述の分類に従って各々の問題点を述べていきます。

① 論理思考型の科目におけるC A I学習

流れ図の作成技法に代表されるように、この科目は論理思考的な能力の修得が目標となります。ある理論規則について学習した後に、それを応用し自ら新たな論理を構築できる技術を身につけなければなりません。このような学科をC A Iで実施する場合、ただ単に座学置換型の運用では好ましい結果は生じません。

直線・分岐・繰り返しなどの部分的機能はC A I学習しやすいものです。しかし、カウンタや初期値化、終了判定などについての概念はC A Iの説明のみでは理解しにくい面もあります。また、流れ図画が大きくなると一画面に納めきることができないハンディがあり、ハードウェアの物理的な制約条件になっています。

論理思考型のC A Iを実施する場合、前項で述べました「座学・C A I混合型」に近い型で実施すべきです。

C A I による 規則の修得	実習によりその 規則の確認と応用
--------------------	---------------------

・・・・・・・・・・繰り返す

この場合の実習は、C A I 室で行うより通常の教室で行った方が効果は上がります。また、このときグループ学習を取り込み学生どうしでレベルアップを図るのも1つの方法です。

② 規則重点型の科目におけるC A I 学習

実習を伴う科目と実習を伴わない科目に分けて説明いたします。

(a) 規則重点型で実習を伴う科目

規則重点型で実習を伴う科目は、基本的には「論理思考型におけるC A I 学習」に準じてあまり不具合はありません。しかし、「規則的なものの学習」と「流れ図のようなアルゴリズム的なものの学習」では自らその方法は異なってくるということです。

この学習に適したものにC O B O L 言語を代表とする言語系があります。C O B O L 言語でC A I 学習する場合、最初からC A I を利用して学習させるのではなく事前にC O B O L 言語の概要を理解させる必要があります。C O B O L 言語については4つの構成(Division)の目的と役割についての大概を学生に理解させた後、C A I 学習に入ると効果が上がります。C A I は物理的な制約から、細部に対しては効果的ですが、反面、概念的なものを見失やすいので初心者には理解しにくい面もみうけられます。

(b) 規則重点型の科目で実習を伴わないもの

この科目の代表的なものとして「ソフトウェア」があります。この科目については用語や規則の説明が中心となっているので、C A I を実施しやすいものの1つです。ただ、座学でも同じことがいえませんが、説明中心の内容のため、コースウェア自身が単調な傾向で受講者の興味が失われやすいということです。

学科の特長からいって、小テストなどひんばんに実施し学生の理解度を確保する必要があります。当然その結果に応じて弱点は繰り返しC A I を利用し復習させたり、あるいは座学による補習も必要となってきます。

(3) C A I 学習時間によるもの

当初、C A I 学習は1 単元9 0 分で実施いたしておりました。この時間の設定は、C A I クラスと座学クラスとの授業時間を均等にするにより、運用面が簡単であるという単純な理由によるものでした。ところがC A I 学習を運用した後、学生側から採るアンケートで1 単元の時間に対して次のような意見が多く出されました。

- ・ 内容が同じ展開の傾向にあるものだと長時間やっているとあきがくる。
- ・ 学習内容に対して興味がもてなくなる。
- ・ 眼が疲れる

これらの意見を反映し次のように実施しています。

- ・ 原則的には1 単元4 5 分とした。
- ・ 9 0 分で運用する場合、個人のペースに合わせ自由休憩を取らせるようにした。

この結果、前述の意見に対してほぼ解決しています。

(4) 単独あるいは連続C A I 学習によるもの

C A I 学習を実施する場合、単独か断続的な連続、または連続的な運用が考えられます。ケースに分けると次の3 つがあります。

① ケース1 (単独)

C A I 学習を1 回のみおこなう形態です。

② ケース2 (断続的な継続)

C A I 学習を経験した後、数カ月経過した後さらに別な科目をC A I でもって学習する形態です。ケース1 の拡張型と定義付けできます。

③ ケース3 (連続)

常にある科目をC A I により学習した後、さらに別な科目を連続的に学習する形態です。

その運用形態の概念を図4-6に示します。

学習ケース	n 月	n + 1 月	n + 2 月	n + 3 月	
ケース 1 (単独)	<u>科目 A</u>				
ケース 2 (断続的な連続)	<u>科目 A</u>		<u>科目 B</u>		
ケース 3 (連続)	<u>科目 A</u>	<u>科目 B</u>	<u>科目 C</u>		

図 4 - 6 C A I 学習の運用形態

本校では、現在、ケース 1 とケース 2 とを実施し、共に大きな問題なく運用できています。ただし、ケース 2 を実施する場合、科目 A と科目 B との間があまり接近しない方が、学習効果的の面から問題が少ないようです。

ケース 3 は、過去に 1 日複数科目でかつ連続に実施したことがありました。しかし、前項(3)で前述したとおり、学生にとって負荷となる点が多く効果的な結果は得られませんでした。以降、ケース 3 の運用については対象となる学生の教育状況を判断して実施しています。

ここで重要なのは、C A I 学習について興味を失うことは、その科目自身に興味を持たなくなるという危険性です。このことは講師による座学でも同じようなことがいえませんが、C A I 学習の方が一層顕著にその影響が表れます。したがって、学生の C A I 学習方式に対する興味の喪失について、インストラクタが十分に注意する必要があります。

4.3.3 学習者管理と指導

C A I 学習者の管理と指導について次の形態をとっています。

(1) C A I マシン時間の割り当て

年度初めまでには、マシン実習室に対しC A I 学習とマシン実習とのマシン時間の配分を決定します。C A I 学習の実施予定科目ごとに、C A I 学習標準時間または過去のC A I 実施報告書をもとにマシン時間の割り当てをします。

(2) C A I 学習の実施

教科計画のカリキュラムスケジュールにのっとりC A I 学習を実施致します。

(3) C M I 情報（学習進捗管理情報）の取得

C A I 学習実施中は定期的にC M I 情報を取得し、ある一定基準以下の進捗の学生に対して個人指導を行います。一定基準とは、C A I 実施予定時間からみたものとC A I 授業の実施回数から算出します。

(4) 空き時間を利用したC A I 学習の指導

個人指導を受けた学生は、マシン実習室の空き時間を利用し、遅れた部分を取り戻すよう指導をします。しかし、あまりにも進捗管理を厳しくすると自分の力ではなく、他人の力を借りて学習を進めたようにするという危険性があります。（この場合、学習者にとって内容的な成果は少しも上がらない）

学生には、決められた時間内（厳密には、決められたC A I 実施回数内）で学習を終了させる習慣をつける必要があります。

4.3.4 インストラクタのあり方

C A I 学習におけるインストラクタのあり方として次のように考えます。

ア. 学生からの質問対応

コースウェアまたは練習問題の内容について学生から質問があれば、それに対応します。

イ. C A I 学習者の学習態度の監視

C A I 学習中の学習態度を監視し、必要に応じ適切な指導を行います。

ウ. 学習進捗管理

C M I 情報を利用し一定基準以下の学習進捗者に個別指導を行います。

エ. 小テストの実施（理解度のチェック）

C M I 情報で学生ごとの学習進捗管理はできます。しかし、学習内容の理解度についてはそれだけでは不十分なので小テストなどを実施して、その結果に応じた指導を行います。

オ. 補習の実施

小テストなどを実施した結果、一定基準以下の学生に対し補習を行い理解度を高める指導を行います。

カ. その他

実施したコースウェアに関する実施情報を取得しておき、次回の実施のための参考資料とします。

これらの項目について具体的に説明していきます。

(1) 学生からの質問対応

コースウェアには多くのヒントが組み込まれていますが、そのヒントだけでは十分理解できないこともあります。（例えば、市販本の参考書で解説やヒントは懇切丁寧に書いてあるものの、それを読んだだけでは理解できないケースと同じ）このようなケースでは、少なくともインストラクタが対応し理解の手助けをしなければなりません。ただ単に「読めば分かる」といった考え方は捨てるべきです。

これに対応するにはインストラクタは、C A I を実施する前にそのコースウェアの内容について少なくとも一度は目を通しておく必要があります。また、質問に対し即答できないからといってそのままにせず、できるだけ早い時期に誠意を持って答える必要があります。

(2) C A I 学習者の学習態度の監視

インストラクタは、次の点に注意し C A I 学習者の態度の監視にあたらなくてはなりません。

① 他人への障害防止

私語や真面目に学習しようとする学生に対しての介入などを防ぐため、インストラクタは、C A I 実習室全体を監視し必要に応じて指導にあたります。

② 解答態度のチェック

C A I で学習しているようでも、他の学習者から解答をコピーする、真面目に取り組んでいない、休憩を必要以上に取るなどの点に注意する必要があります。

(3) 学習進捗管理

C M I 情報（学習進捗情報）をもとに学習進捗をチェックします。一定の基準より遅れている学生に対しその原因を解明し、授業終了後に C A I 学習を行わせ遅れを取り戻す指導を行います。

(4) 小テストの実施

C M I 情報による問題の正解率も理解度を知る 1 つの目安にはなりますが、絶対評価するのは難しい面もあります。これを回避するために、ある区切りで小テストを実施し、理解度を計る必要があります。

(5) 補習の実施

小テストの結果を踏まえ、理解度の低い学生に対して補習を実施する必要があります。補習の形態としては C A I 学習で行います。

(6) その他

C A I は一度の実施で期待した評価が出るものではなく、繰り返し実施した後その成果が出るものです。繰り返し運用するためにも、実施したコースウェアに関する履歴情報をとっておくと有効です。次回これを参考に運用改善していくことを繰り返すことにより成果が上っていきます。

C A I を実施した結果の履歴情報としては、科目名、インストラクタ名、時期、期間、人数、実質的な学習時間、問題点、所感などがあります。また、必要に応じ学生から C A I に対する意見も参考にとり、C A I 運用の改善に反映すべきです。

4.4 C A I 利用状況

いままでは、C A I に関する運用方法、影響要因およびインストラクタの役割などについて説明いたしました。ここでは、具体的にC A R O L コースウェアを含めたC A I 学習状況について、本校における2年間の使用実績を説明いたします。

(1) 平成元年度の実績

表4-7 参照

(2) 平成2年度の実績

表4-8 参照

(3) C A I 学習履歴報告書のサンプル

表4-9 参照

表4-7 平成元年度CAI使用実績表

項番	科目名	使用コースウェア名	CAROL/ PINE	学年	期 間	実施 時間	回数	運用 形態	ケース	受講者 数	備 考
1	ソフトウェア工学	システム開発と運用	CAROL	2年	元. 6. 29 ~ 元. 7. 25	45分	34回	置換型	ケース2	107名	
2	COBOL言語	COBOL	CAROL	1年	元. 7. 2 ~ 元. 7. 27			補習型	ケース1		
3	国試対策	国試対策2種	PINE		元. 9. 11 ~ 元. 10. 14			独習型			自由に使用
4	ハードウェア概論	ハードウェア概論	PINE	1年	元. 9. 18 ~ 元. 9. 21	90分	4回	復習型	ケース1	39名	5~6章のみ
5	ソフトウェア概論	ソフトウェア概論	PINE	1年	元. 9. 18 ~ 元. 9. 21	90分	4回	復習型	ケース1	37名	3章のみ
6	経営数学	コンピュータ数学	PINE	1年	元. 10. 18 ~ 元. 10. 20	90分	2回	復習型	ケース1	15名	1章のみ
7	C言語	C言語(入門編)	CAROL	2年	元. 11. 20 ~ 2. 1. 29	90分	39回	置換型	ケース2	40名	
8	ソフトウェア概論	ファイル	CAROL	1年	2. 1. 17 ~ 2. 2. 1	90分	6回	復習型	ケース1	36名	
9	データ通信システム	データ通信	PINE	2年	2. 1. 17 ~ 2. 2. 21	90分	11回	置換型	ケース2	31名	
10	国試対策	国試2種対策	PINE		3. 3. 1 ~ 3. 4. 20			独習型			自由に使用
11	国試対策	国試1種対策	PINE		3. 3. 1 ~ 3. 4. 20			独習型			自由に使用

表4-8 平成2年度CAI使用予定・実績表

項番	科目名	使用コースウェア名	CAROL/ PINE	学	期 間	実施 時間	回数	運用 形態	ケース	受講者 数	備 考
1	ソフトウェア工学	システム開発と運用	CAROL	2年	2.5.7 ~ 2.6.25	45分	29回	置換型	ケース2	127名	
2	コンピュータ英語	コンピュータ英語	PINE	2年	2.5.7 ~ 2.5.25	45分	25回	置換型	ケース2	14名	
3	技術文書技法	文章の書き方	PINE	2年	2.5.14 ~ 2.7.9	45分	22回	置換型	ケース3	127名	
4	コンピュータ英語	コンピュータ英語	PINE	2年	2.6.28 ~ 2.7.26	45分	16回	復習型	ケース3	127名	
5	C言語	C言語（入門編）	CAROL	2年	2.6.1 ~ 2.6.15	90分	22回	置換型	ケース2	14名	
6	ソフトウェア概論	ソフトウェア	CAROL	1年	2.8.28 ~ 2.9.21	90分	16回	置換型	ケース1	42名	
7	国試対策	国試2種対策	PINE		2.9.17 ~ 3.10.19			独習型			自由に使用
8	国試対策(予定)	国試2種対策(予定)	PINE		3.3.1 ~ 3.4.19			独習型			自由に使用
9	国試対策(予定)	国試1種対策(予定)	PINE		3.3.1 ~ 3.4.19			独習型			自由に使用

表4-9 C A I 学習履歴報告書のサンプル

C A I 授業終了報告書

校 名：K C S 鹿児島校

報告者名：野角 斎 印

コースウェア名： C A R O L ソフトウェア（基礎編）				運用担当者： 横井幸一	
使用 状況	クラス名	J 1 A 1	学習期間	8 月 2 8 日 ~	9 月 2 1 日
	学 生 数	4 2	全学習時限	1 2 時限／週	計 4 2 時限
	使用マシン	P C - 9 8 0 0	C A I 時限	1 2 時限／週	計 2 2 時限
・運用方法について（学習モード：ガイドドモード） ネットワーク型（1人1台） 学習が早く終了した学生に対してはドリルモード，ソロモードで復習させた。 1時限90分で実施し途中5分の休憩を入れた。					
・今回実施したC A I 学習時間の妥当性について 学習標準時間が少し長い。学習標準時間より早く終了した。 ただ，ノートをとるように指導すればより標準時間に近くなると思う。 平均：9時間4分 最大：12時間25分 最小：5時間24分					
・コースウェアの特記事項について 最初の方はシュミレーションを取入れあったので学習者への配慮がうかがえる。 第4章1節のプログラム言語の種類が26種もあり，学習者にとって好ましくない。 目次では，グループ化などを図りこの数字を減らしてほしい。					
・運用上の反省点及び今後の改善点 ハードウェアのトラブルが続出して学習に影響があった。 （トラブルの原因はネットワーク関係によるものであった）					
定期試験	C A I クラス	平均点	6 3 . 3	追 試 験 者 数	/
(お 試 験)	座 学 ク ラ ス	平均点	6 4 . 0	追 試 験 者 数	/
・まとめ 追試者に関してはC A I クラスの方が若干多かったが，C A I のコースウェアに内容よりも 受講者の学習態度に問題があった。					

5. 調査研究のまとめ

今まで本校にて実践いたしましたCAROLコースウェアを含めたCAI学習について説明いたしましたが、全般的にまとめると次のことがいえます。

5.1 CAI学習についてのまとめ

- (1) ただ単に講師の代替との考えでCAIを導入しても成果は上がりにくい。
- (2) 一度だけの実施では、そのCAIの正確な評価はできない。
- (3) CAIの実施は、実施時期、実施科目を見極めて実施する。
- (4) CAI学習時間は45～60分程度が好ましい。
- (5) CAIは効果的な教育を行う手段（道具）1つとして考えるべきである。
- (6) CAI学習ではクラス間の差はあまり大きく表れない。（講師による座学の場合、講師の力量により差が表われやすい）
- (7) インストラクタは、CAI実施以前にそのコースウェアを少なくとも一度は目を通し、コースウェアの特性・ストーリーを知っておく必要がある。
- (8) インストラクタは講師と同じレベルを必要とはしないが、CAI学習室では講師と同じ立場であると考えられるべきである。
- (9) 「コースウェアの効果的な運用方法」については、その学校における教育方針、地域性、学校規模、学生の性格、コースウェア（科目）の特性など多くの影響要因がある。一般的な運用方法はあったとしても、最終的には学校独自の運用方法を確立する必要がある。

5.2 C A I 学習導入の考え方

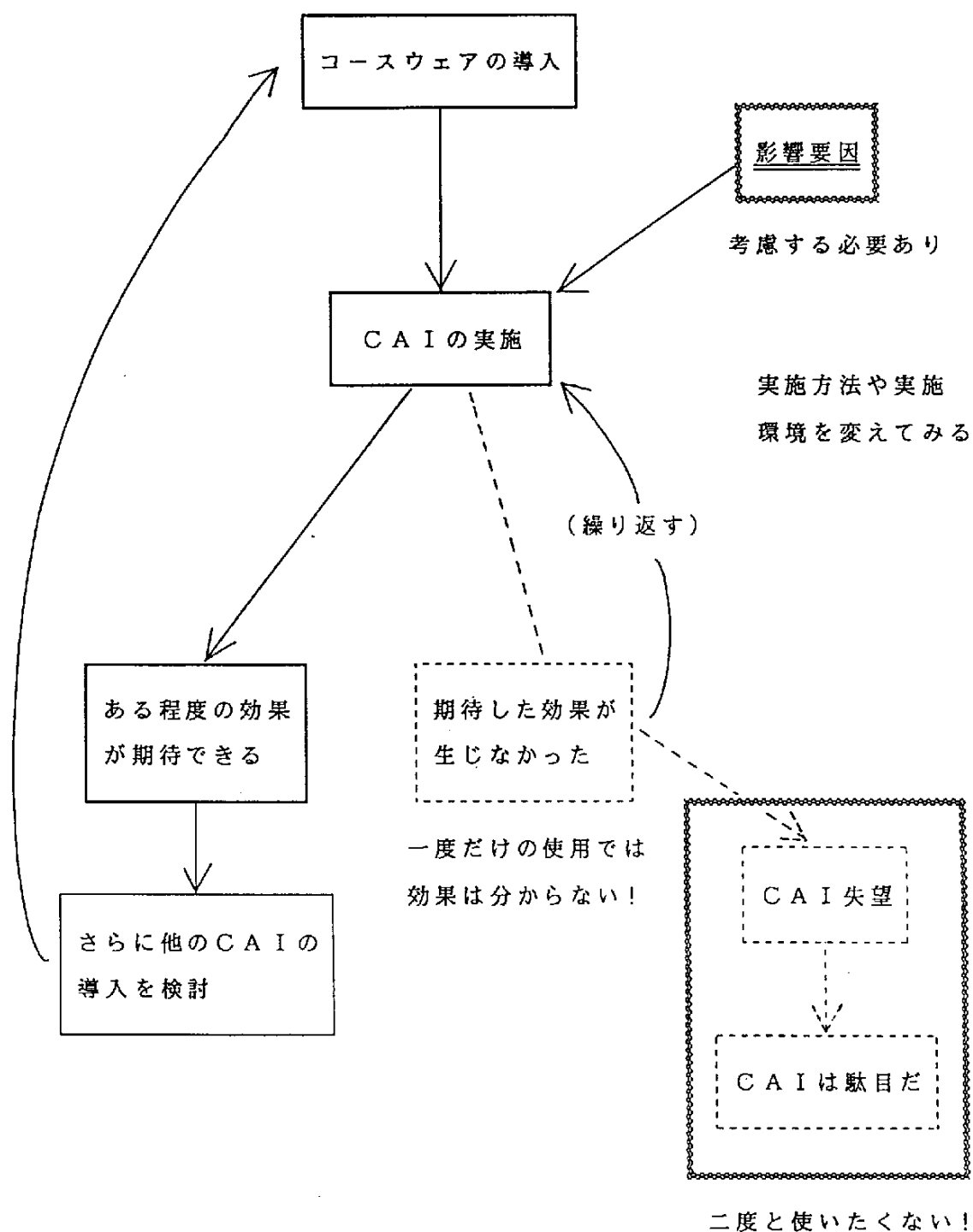


図5-1 C A I 導入の考え方

C A I 学習を実践する前に一番大切なことは、学習者側にコンピュータを学ぼうとする意欲・意識を持たせることにあります。C A I の基本は自主的な学習の上に成立しますので、学習者に対する意欲・動機付けをぬきにしてC A I の学習効果は図れません。

具体的な学習者に対する意欲・動機付けの方法は一言ではいい表せないし、定形的なものもあるとは思えません。これは、学校の教育方針、教育環境、講師の性格、受講する学生の特性など数多くの要因が考えられます。ただ単に教育環境が揃ったからといって、「さあ学習をいたしましょう」といった形では絶対成果のある教育は不可能です。専門学校の場合、講師の力量（その科目に関する知識が豊富である尺度だけではない）に反応するケースがみられます。最終的には各学校で独自の方法を構築するしかないかと思えます。

学生の意欲・動機付けを確立した上では、C A I 学習でも講師による座学形式でも両者の間には決定的な差は生じないはずですが、ただし、どちらの方法でも学生に対しそれ相当のサポートを実施する必要があります。

最後に今後の展開として、講師による座学中心の教育から各種メディアを取り込んだC A I 学習のダイナミックな利用法、

例えば、「ビデオ教材+C A I 学習」

「衛星教育+C A I 学習」

などの教育方法について研究し、情報処理技術者育成の教育に取り込む方針でいます。

第 2 部

地域の特性に適した情報処理教育指導者の
教育環境の改善方法に関する調査研究

第2部第1編

地域の特性に適した 情報処理技術者育成機関としての役割

筑波研究学園専門学校

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

RESEARCH REPORT NO. 100

目 次

1. 調査研究テーマ	71
2. 調査研究担当者	71
3. 調査研究の概要	71
3.1. ねらい	71
3.2. 構成	71
3.3. 研究経過	72
4. 調査研究の内容	72
4.1. アンケート調査の方法と調査項目	72
4.1.1. アンケート調査	72
4.1.2. アンケート調査結果分析	73
5. 当専門学校における開放講座の実態	153
—— 教員・市民および企業対象 ——	
5.1. 当校の実例	153
5.1.1. パソコン教育利用講習会	153
5.1.2. 市民公開講座「OA入門」	153
5.1.3. パソコン実務研修講座	153
5.1.4. 地区公民館ニューメディア講座	153
5.2. 当校の情報処理専門学校としての地域貢献度とその可能性	154
6. 情報処理専門学校として当校が地域に貢献できる役割の検討	155
6.1. 専門学校における効果的な開放講座の具体案	155
6.1.1. 講座内容	155
6.1.2. 講座開講条件	156
6.1.3. 広報活動のありかた	156

7. 調査研究のまとめ	158
7.1. 調査の成果	158
7.2. 今後の課題	158
8. 参考文献	160

1. 調査研究テーマ

地域の特性に適した情報処理技術者育成機関としての役割

2. 調査研究担当者

赤羽根 隆之（経営情報学系）

東郷 幸子（ ” ）

増田 勉（電子情報学系）

松木 孝幸（情報デザイン学系）

3. 調査研究の概要

3.1. ねらい

茨城県は、北部は農業地帯であり、中部以南は東京を中心とする首都圏の一部となっている。しかし、つくば市を中心とする研究学園都市が近年とみに発達してきており、企業のこの地域への進出には目ざましいものがある。

当校はつくば市に隣接した土浦市にあり、その土浦商工会議所に所属している企業は約3000件に上る。茨城県の全国に対するコンピュータ装備率は0.93%というものであまり高くはないが、高度情報化社会と言われる今日、企業は対応すべく必死の努力をしている。かかる状況の中で、

(1) 県内中小企業における情報処理化の浸透度と、それらを実際に使う技術に関する社員教育の実態を把握し、

(2) 県内中小企業における情報処理技術教育の必要度を調査研究し、

(3) そして、専門学校における企業の研修及び開放講座の有用性を追求し、

(4) 地域に貢献できる情報処理専門学校の役割

を検討する。

3.2 構成

本報告書の構成は以下の通りである。

次の4.1.1で調査研究の方法を詳しく述べる。4.1.2では各集計結果を図で表し、更に短い考察を付け加えた。5章では、当専門学校に於ける開放講座の実態を述べる。4章と5章の両方の結果を考察して、6章では、情報処理専門学校としての当校が地域に貢献できる役割を検討する。7章では、この調査研究の成果と問題点を上げている。最後に8章で、参考文献を上げる。

3.3 研究経過

今回の調査研究では、先ずアンケート調査項目について検討を加え、企業のOA機器・コンピュータ装備率、企業のOA機器・コンピュータ保有・導入における活用状況および問題点、企業のOA機器・コンピュータの操作等の教育について、企業向けワープロ・パソコン講座への要求度、企業が望む講座開講条件、OA機器やコンピュータ操作等についての開催講座に関する情報の入手方法等をアンケート項目に採用する事にした。

次に、調査対象を土浦市商工会議所所属の3000件の企業から無作為に600件の各種の中小企業を選びだし、アンケート調査を行った。

また、アンケート調査票の集計、分析に際しては、ソフトはロータス1-2-3を、ハードはPC9801VX21を使用した。プログラミングは、簡易言語(マクロ)を使用し、アンケート調査票データ入力には6本の、また出力には1本のプログラムを組んだ。

最後に、この調査結果を他の全国的な調査データと比較検討する事によって、当専門学校が地域に貢献できる役割を検討、提案をした。

4. 調査研究の内容

4.1. アンケート調査の方法と調査項目

4.1.1. アンケート調査

(1) 調査地域と対象

土浦市内の土浦商工会議所所属の企業

(2) 調査方法

質問紙郵送法

(3) 調査項目

企業の概要

OA機器・コンピュータ設備の保有状況

OA機器・コンピュータ設備の適用業務

OA機器・コンピュータ設備の導入意向

OA機器・コンピュータ等の学習方法

企業向け開放講座への要求度

企業が望む講座開講条件

開催講座に関する情報の入手方法

(4) 調査実施期間

平成3年1月15日～1月31日

(5) 回収結果

100/552=18%

4.1.2 アンケート調査結果分析
(1) アンケート回収率からの分析

① 回答企業プロフィール

回答企業の資本金、年商、従業員数、業種を分析する。

(a) 資本金

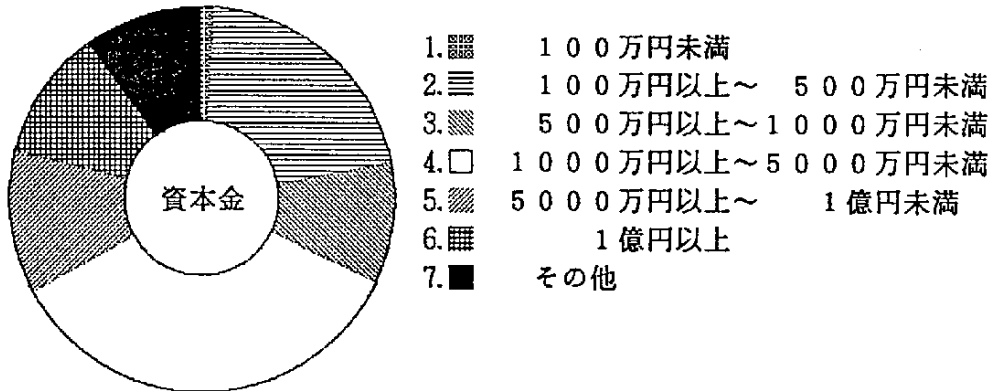


図4-1(a) 回答企業の資本金高構成

表4-1 企業の資本金別の回答件数

資本金ランク	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
件数	1	21	10	35	12	11	10
比率	1.0%	21.0%	10.0%	35.0%	12.0%	11.0%	10.0%

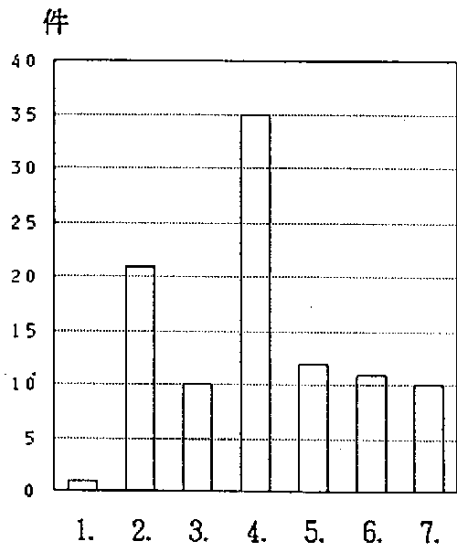


図4-1(b) 企業の資本金別の回答件数

資本金が1000万円～5000万円の企業が全体の35%と一番多くなっている。

(b)年 商

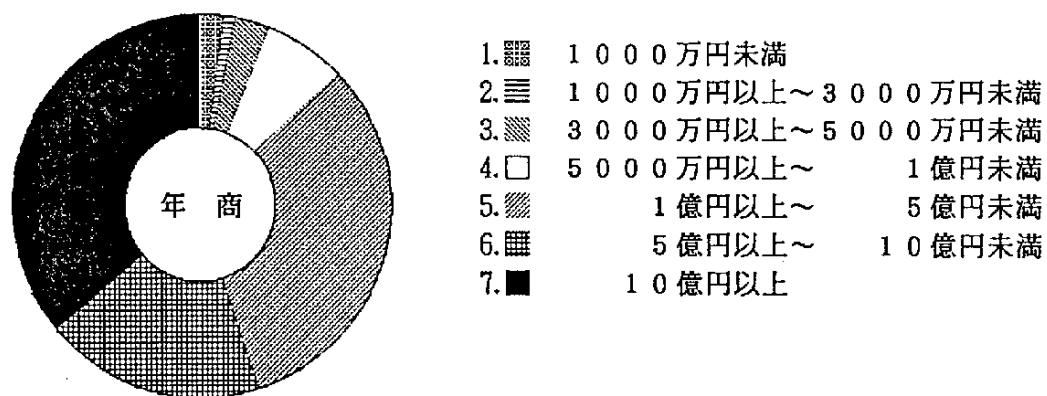


図4-2(a)回答企業の年商構成

表4-2 企業の年商別の回答数

年商ランク	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
件数	2	1	3	7	32	19	36
比率	2.0%	1.0%	3.0%	7.0%	32.0%	19.0%	36.0%

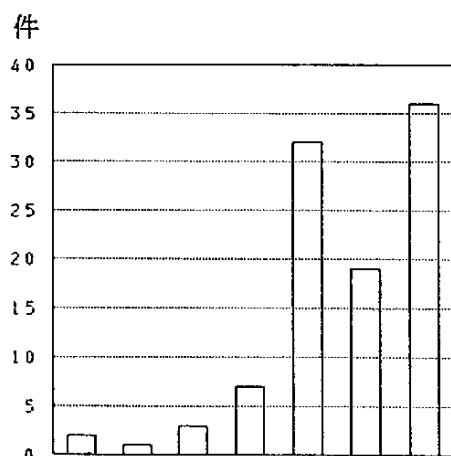


図4-2(b)企業の年商別の回答件数

年商1億円以上の企業が全体の87%と大部分を占めている。

(c)従業員数

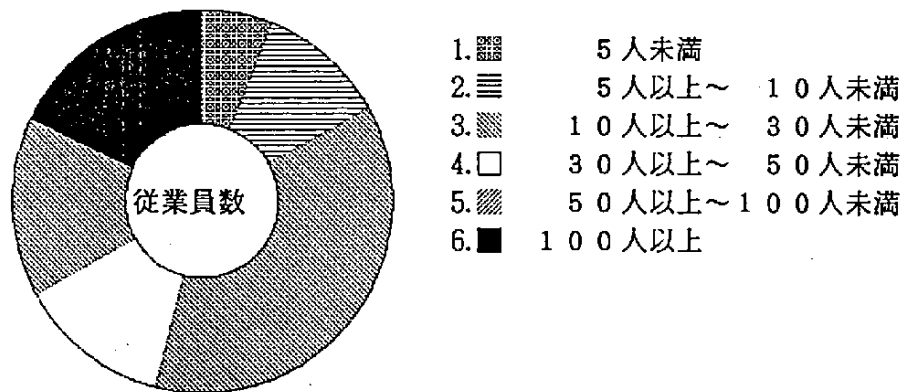


図4-3(a)回答企業の従業員数構成

表4-3 企業の従業員数別の回答件数

従業員数ランク	1.	2.	3.	4.	5.	6.
件数	6	11	37	13	15	18
比率	6.0%	11.0%	37.0%	13.0%	15.0%	18.0%

件数

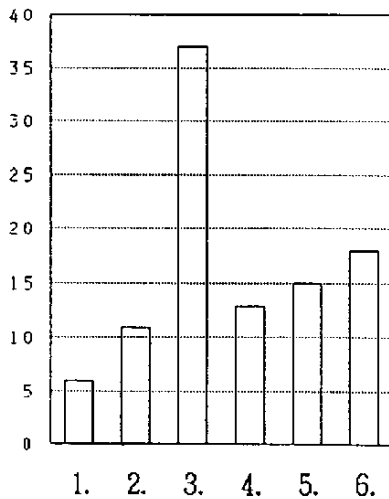


図4-3(b)企業の従業員数別の回答件数

従業員数10人～30人の中企業が全体の37%と一番多くなっている。

(d)業種

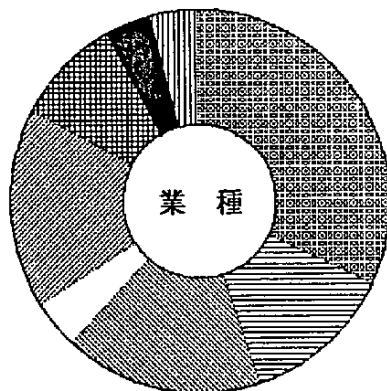


図 4 - 4 (a)回答企業の業種別構成

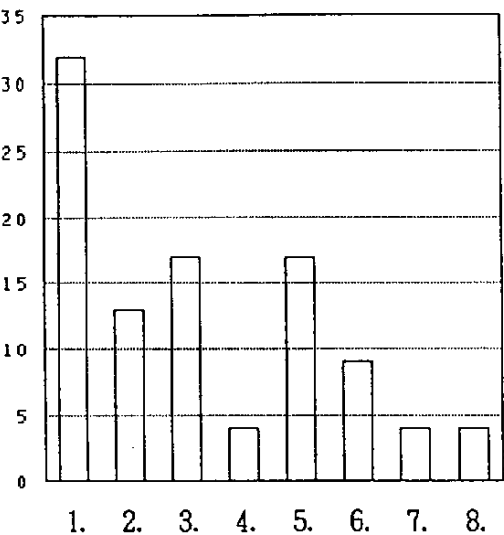


図 4 - 4 (b)企業の業種別の回答件数

表 4 - 4 企業の業種別の回答件数

業種	商業	工業	建設	自由業	サービス業	金融	飲食	その他
件数	32	13	17	4	17	9	4	4
比率	32.0%	13.0%	17.0%	4.0%	17.0%	9.0%	4.0%	4.0%

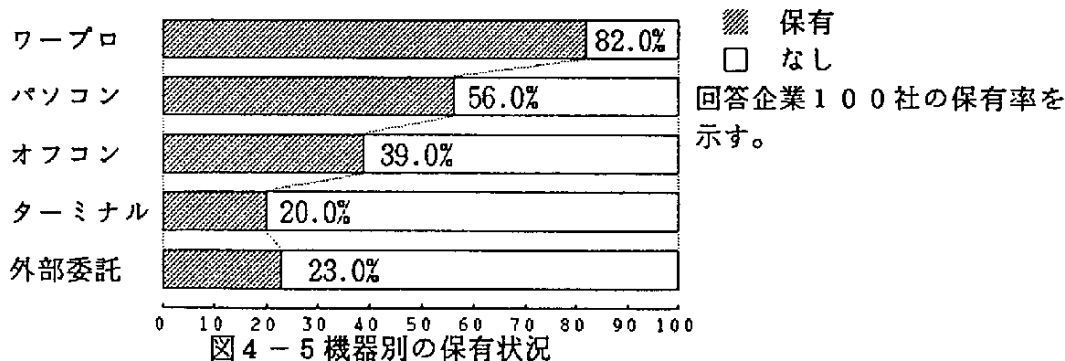
業種別では商業 32 %，建設 17 %，サービス業 17 % の順が多い。

1. 商業 衣料品販売・飲食料品販売
家具建具什器販売
自動車・自転車関連用品販売
2. 工業 食品・繊維製品製造
木材・木製品・家具・紙加工品
製造・出版・印刷関連産業
土石・窯業製品製造・金属製品
製造・化学工業製品製造
3. 建設 一般土木・建設・整備工事
看板
4. 自由業 病院・医院・公認会計士・
税理士・法律・司法書士事務所
建築設計・不動産鑑定
労務管理
5. サービス業 旅館・ホテル・クリーニング
理髪・美容・娯楽・観光案内
バス・タクシー・ハイヤー
写真撮影・冠婚葬祭
6. 金融 金融機関・保険・証券・不動産
7. 料理・飲食 料理・料亭・割烹・食堂
レストラン・喫茶・バー
8. その他 各種団体・組合・報道機関

(2)企業のO A・コンピュータ装備率
 ①現在の保有状況・保有台数・適用業務
 (a)保有状況

O A機器・コンピュータの設備について現在の保有状況を調査し、機器別・企業規模別・業種別に分析する。

(a-1) 機器別の保有状況



やはり期待通り、1台当たりの価格が安いものほど、保有されている割合が高くなっている。

(a-2) ワープロ・パソコンの保有状況

表4-5(a)ワープロ・パソコンの装備率

ワープロのみ保有する企業	33社
パソコンのみ保有する企業	8社
両方を保有する企業	48社

表4-5(b)ワープロ・パソコンの保有台数頻度

1社あたり（ワープロのみ） 1社あたり（パソコンのみ） 1社あたり（両方）
 ワープロ保有台数 パソコン保有台数 保有台数

保有数	企業数	比率	保有数	企業数	比率	保有数	企業数	比率
1	0	0.0%	1	3	37.5%	1	0	0.0%
2	23	69.7%	2	2	25.0%	2	14	70.8%
3	8	24.2%	3	1	12.5%	3	10	21.7%
4	1	3.0%	4	0	0.0%	4	5	10.4%
5	1	3.0%	5	0	0.0%	5	8	16.7%
6	0	0.0%	6	0	0.0%	6	4	8.3%
7	0	0.0%	7	0	0.0%	7	1	2.1%
8	0	0.0%	8	0	0.0%	8	1	2.1%
9	0	0.0%	9	0	0.0%	9	0	0.0%
10	0	0.0%	10	0	0.0%	10	0	0.0%
11	0	0.0%	11	0	0.0%	11	1	2.1%
12	0	0.0%	12	0	0.0%	12	1	2.1%
13	0	0.0%	13	0	0.0%	13	0	0.0%
14	0	0.0%	14	0	0.0%	14	0	0.0%
15	0	0.0%	15	1	12.5%	15	1	2.1%
OVER	0	0.0%	OVER	1	12.5%	OVER	2	4.2%
台	社		台	社		台	社	

ワープロとパソコン両方を保有する企業は全体の約半分であるが、ワープロだけでやりこなしている企業も33%を占めている。

(a-3) 資本金別の保有状況

資本金ランク		回答件数
1.	1 0 0 0 万円未満	3 2 社
2.	1 0 0 0 万円以上～5 0 0 0 万円未満	3 5 社
3.	5 0 0 0 万円以上	2 3 社
4.	その他	1 0 社

左記の資本金ランクで、
機器の保有状況を分析する。

表4-6 資本金別の機器保有状況（有・無に回答した件数）

資本金 ランク	ワープロ		パソコン		オフコン		ターミナル		外部委託	
	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
1.	2 2	1 0	1 4	1 8	5	2 7	3	2 9	1 0	2 2
2.	3 2	3	2 0	1 5	1 4	2 1	5	3 0	6	2 9
3.	2 0	3	1 7	6	1 8	5	8	1 5	6	1 7
4.	8	2	5	5	2	8	4	6	1	9

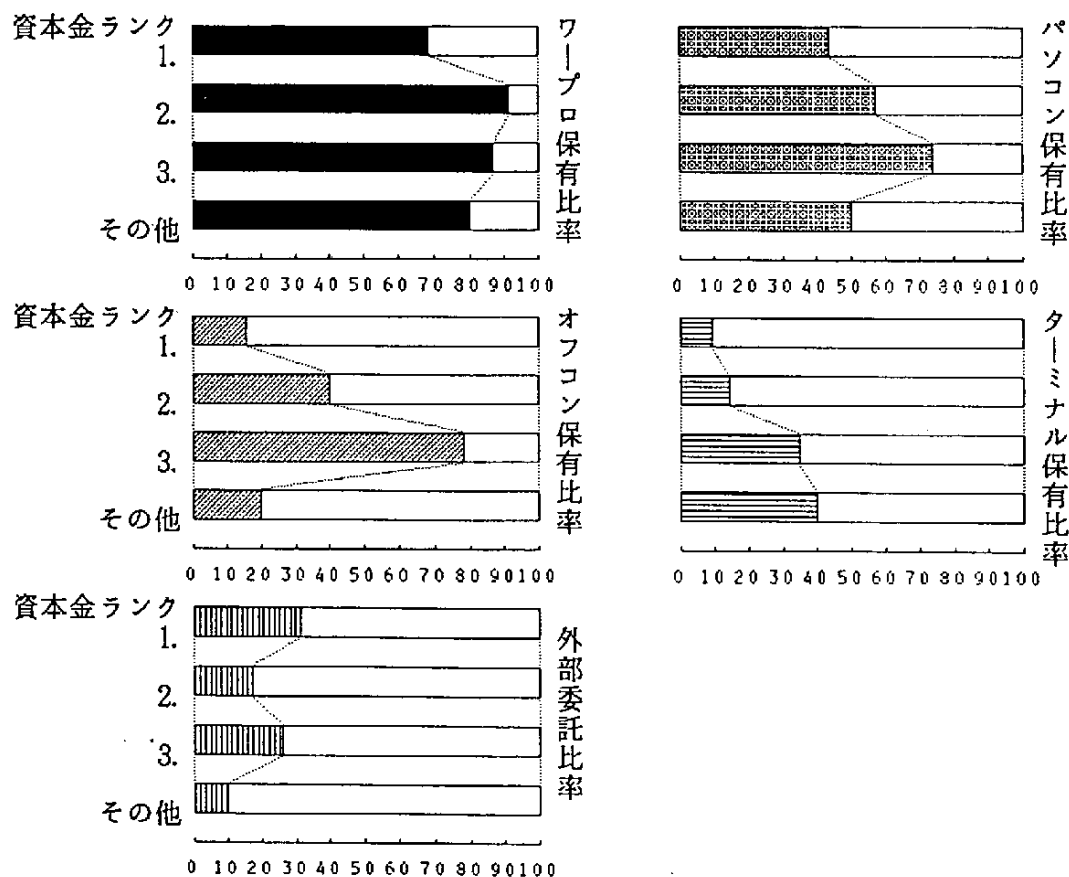


図4-6 資本金別の機器保有比率

この統計からは、常識通り資本金が多いほど機器の保有率は高くなっている。但し、外部委託比率は資本金ランク1の企業が多くなっている。これは機器を保有していないため、外部委託せざるをえないためと思われる。

(a-4) 年商別の保有状況

年商ランク		回答件数
1.	1億円未満	13社
2.	1億円以上～5億円未満	32社
3.	5億円以上～10億円未満	19社
4.	10億円以上	36社

左記の年商ランクで、
機器の保有状況を分析する。

表4-7 年商別の機器保有状況（有・無に回答した件数）

年商 ランク	ワープロ		パソコン		オフコン		ターミナル		外部委託	
	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
1.	8	5	4	9	2	11	2	11	4	9
2.	25	7	14	18	2	30	2	30	8	24
3.	16	3	12	7	8	11	3	16	4	15
4.	33	3	26	10	27	9	13	23	7	29

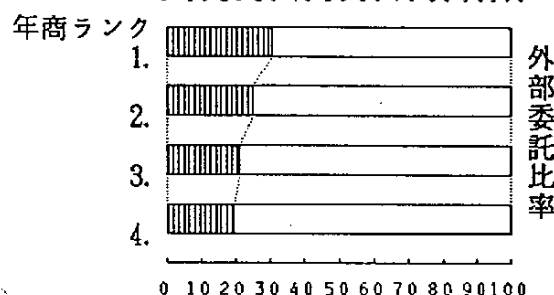
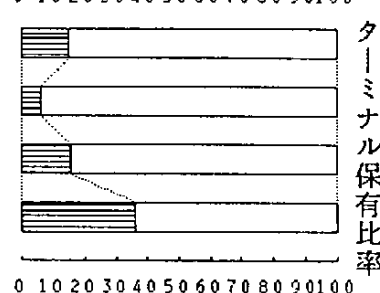
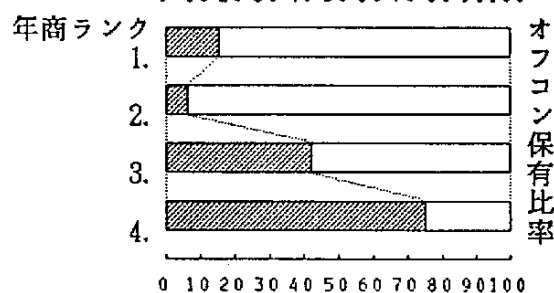
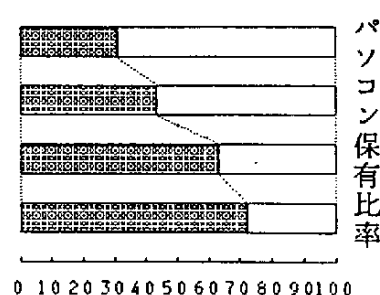
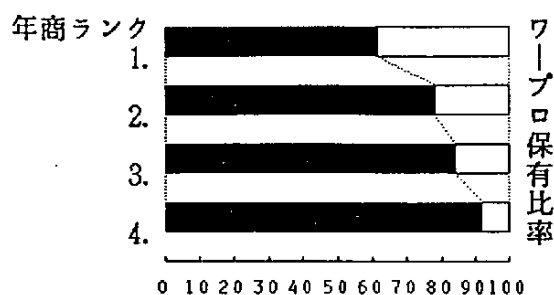


図4-7 年商別の機器保有比率

資本金と年商は正の強い相関があるので、前問の統計と同様に年商が多いほど、機器の保有率は高くなっている。外部委託は年商が小さいほど、大きくなっているのは前問と同様に、中小企業ほど機器を保有していないためと思われる。

(a-5) 従業員数別の保有状況

従業員数ランク		回答件数
1.	10人未満	17社
2.	10人以上～30人未満	37社
3.	30人以上～100人未満	28社
4.	100人以上	18社

左記の従業員数ランクで、
機器の保有状況を分析する。

表4-8 従業員数別の機器保有状況（有・無に回答した件数）

従業員 ランク	ワープロ		パソコン		オフコン		ターミナル		外部委託	
	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
1.	11	6	3	14	2	15	0	17	3	14
2.	31	6	17	20	8	29	4	33	7	30
3.	24	4	20	8	16	12	7	21	6	22
4.	16	2	16	2	13	5	9	9	7	11

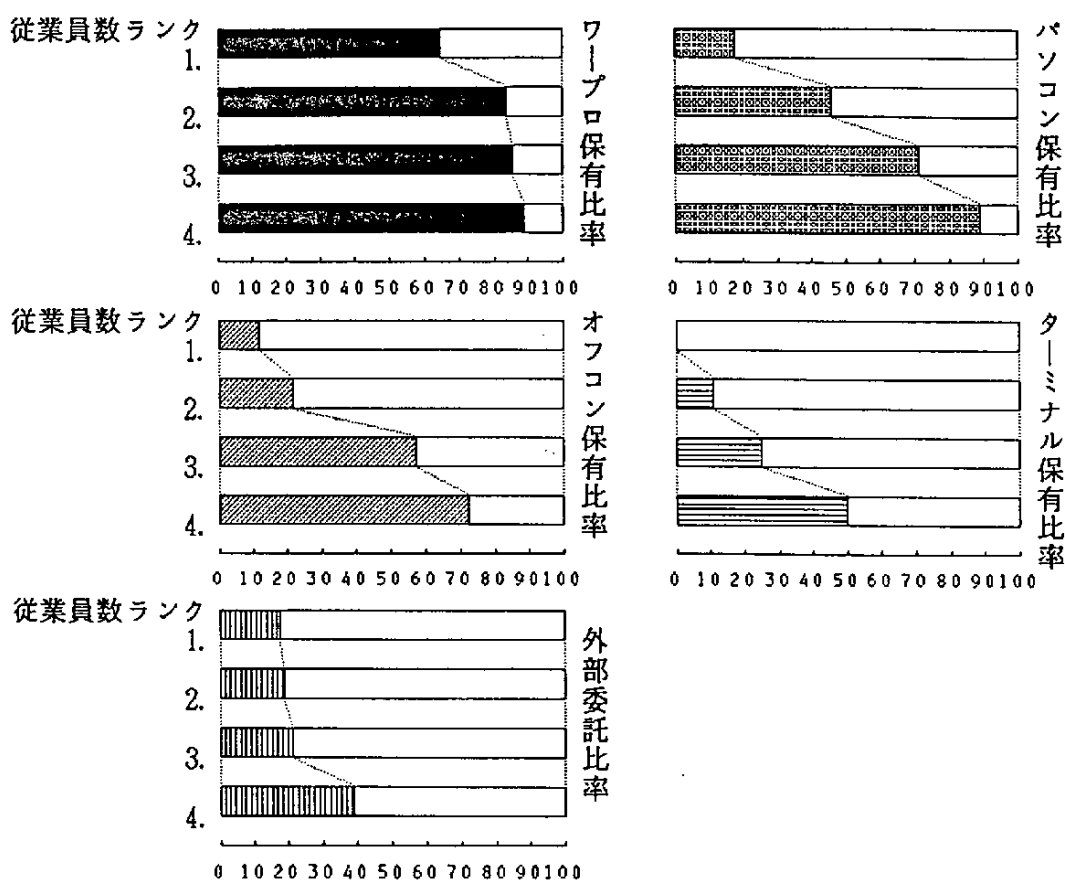


図4-8 従業員数別の機器保有比率

従業員も資本金あるいは年商と正の強い相関があるので、それを考慮すれば上のグラフは用意に理解できる。但し、従業員数と外部委託比率との関係は前2問における相当するグラフと傾向が逆になっている。

(a-6)業種別の保有状況

1. 商業	衣料品販売・飲料品販売・家具建具什器販売 自動車・自転車関連用品販売
2. 工業	食品・繊維製品製造・木材・木製品・家具・紙加工品製造 出版・印刷関連産業・土木・窯業製品製造・金属製品製造 化学工業製品製造
3. 建設	一般土木・建設・整備工事・看板製作
4. 自由業	病院・医院・公認会計士・税理士・法律・司法書士事務所 建築設計・不動産鑑定・労務管理
5. サービス業	旅館・ホテル・クリーニング・理髪・美容・娯楽・観光案内 バス・タクシー・ハイヤー・写真撮影・冠婚葬祭
6. 金融	金融機関・保険・証券・不動産
7. 料理・飲食	料理・料亭・割烹・食堂・レストラン・喫茶・バー
8. その他	各種団体・組合・報道機関

上記の分類に従って、業種別のOA・コンピュータ装備率を分析する。

表4-9 業種別の機器保有状況

業 種	ワープロ		パソコン		オフコン		ターミナル		外部委託	
	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
1.	22	10	16	16	16	16	8	24	5	27
2.	12	1	9	4	5	8	1	12	3	10
3.	17	0	7	10	4	13	2	15	4	13
4.	3	1	3	1	0	4	0	4	2	2
5.	12	5	12	5	5	12	2	15	3	14
6.	9	0	7	2	5	4	7	2	5	4
7.	3	1	0	4	2	2	0	4	0	4
8.	4	0	2	2	2	2	0	4	1	3

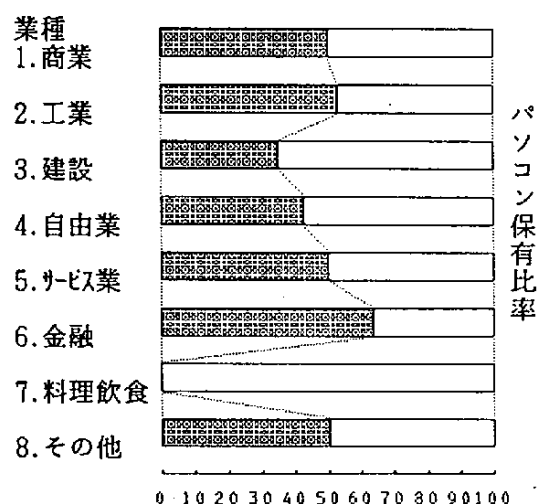
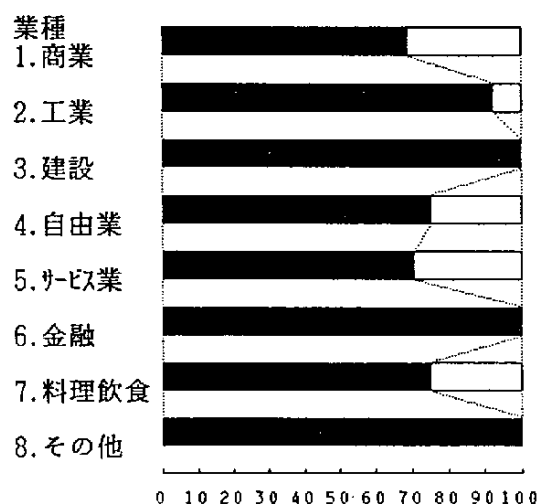


図4-9(a) 業種別の機器保有比率

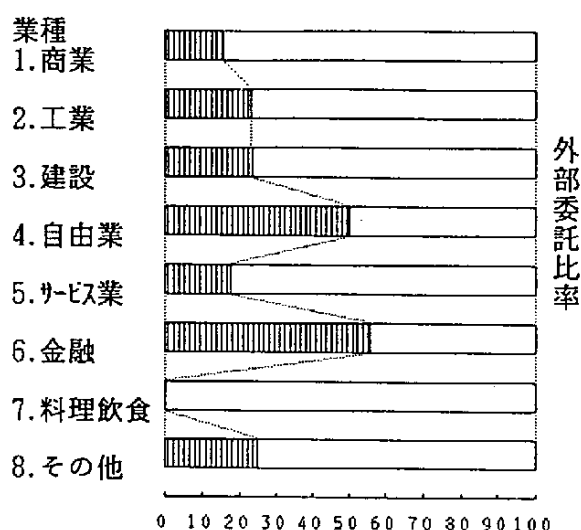
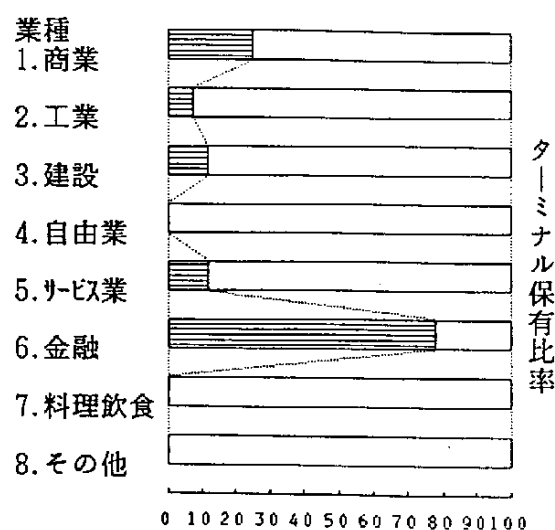
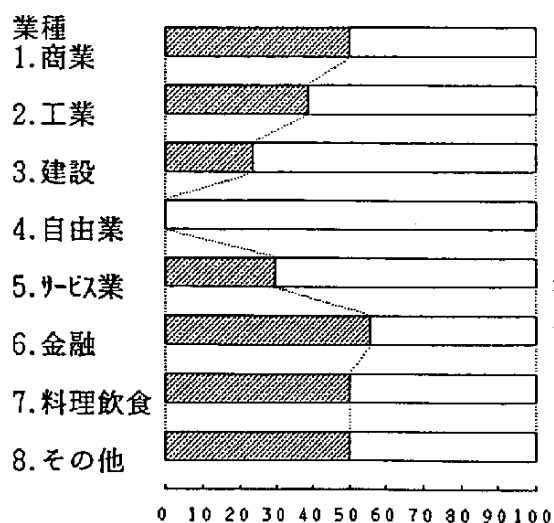


図4-9 (b) 業種別の機器保有比率

上記の表とグラフで特徴があるのは4.自由業、6.金融業、及び7.料理・飲食業である。4.自由業はオフコンとターミナル保有比率は0であるが、外部委託比率は50%と多くなっている。6.金融業は各項目で一番となっており、一番情報化が進んでいると思われる。それと対象的なのが7.料理・飲食業である、パソコンとターミナル保有率及び外部委託比率は0である。

(b)現在の適用業務

企業は、O A 機器・コンピュータを装備することで、会社の業務のどんな部分をO A 化しているかを調査した。

(b-1) 適用業務の状況

その機器を使用して行っている業務を調査分析する。

適用業務の分類は、下記のとおりとした。

1. 文書作成
2. 財務・会計管理
3. 給与計算
4. 顧客管理
5. 受注・見積管理
6. 販売・在庫管理
7. 品質管理
8. その他業務

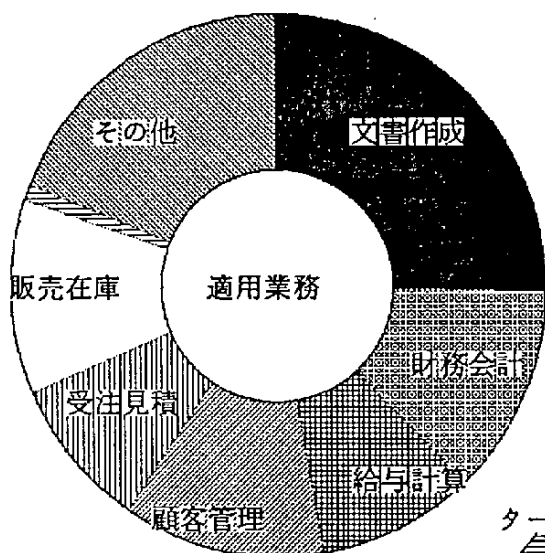


図4-10 適用業務比率

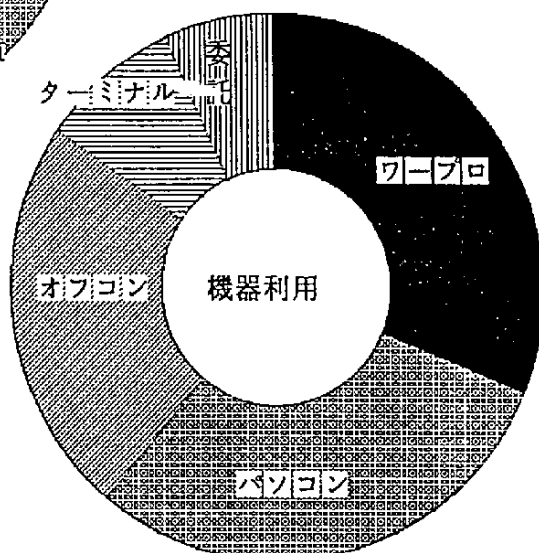


図4-11 機器利用率（適用業務総件数中）

次頁に示す表4-10の縦の合計をグラフにしたのが図4-10である。25%余りは文書作成、いわゆるワープロであり、残りは2.財務から6.販売までの5個の事務処理が各々約10%ずつ占めている。

表4-10の横の合計をグラフにしたものが、図4-11である。ワープロ、パソコンそれにオフコンが、各々25%から30%の割合を全体に対して占めている。

(b-2) 適用業務別の機器の利用状況

それぞれの業務にどの機種が使われているかを検討する。

表4-10 業務別機器の適用状況(件数)

	1.文書	2.財務	3.給与	4.顧客	5.受注	6.販売	7.品質	8.他	計	比率
ワープロ	78	4	1	11	14	2	1	23	134	31.2%
パソコン	21	19	16	20	11	18	1	23	129	30.0%
オフコン	5	15	14	16	9	22	1	19	101	23.5%
ターミナル	4	5	2	5	4	5	1	11	37	8.6%
委託	1	11	7	1	1	3	0	5	29	6.7%
計	109	54	40	53	39	50	4	81	430	—
比率	25.3%	12.6%	9.3%	12.3%	9.1%	11.6%	1.0%	18.8%	—	100.0%

表4-11 業務別機器の適用状況(比率)

	1.文書	2.財務	3.給与	4.顧客	5.受注	6.販売	7.品質	8.他
ワープロ	71.6%	7.4%	2.5%	20.8%	35.9%	4.0%	25.0%	28.4%
パソコン	19.3%	35.2%	40.0%	37.7%	28.2%	36.0%	25.0%	28.4%
オフコン	4.6%	27.8%	35.0%	30.2%	23.1%	44.0%	25.0%	23.5%
ターミナル	3.7%	9.3%	5.0%	9.4%	10.3%	10.0%	25.0%	13.6%
委託	0.9%	20.4%	17.5%	1.9%	2.6%	6.0%	0.0%	6.2%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

それぞれの業務にどの機種が使われているかを検討する。

1. 文書作成

2. 財務会計

3. 給与計算

4. 顧客管理

5. 受注見積

6. 販売在庫

8. その他

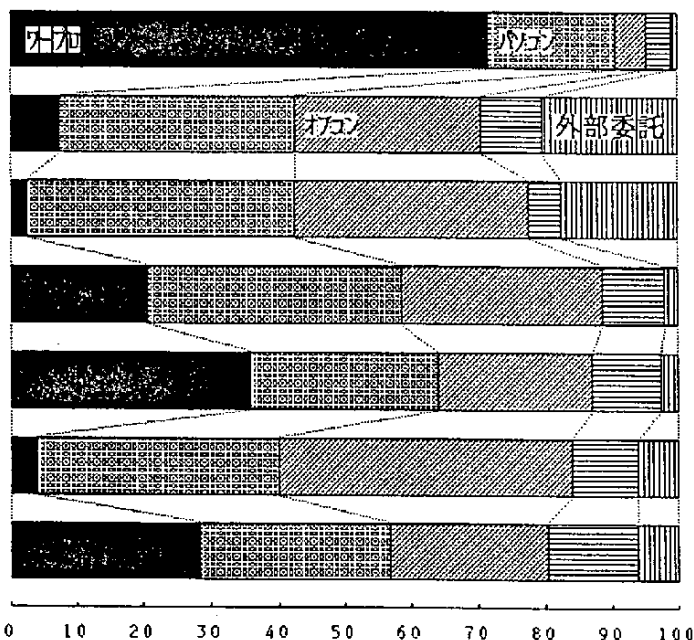


図4-12 業務別の利用機器比率

■ ワープロ ▨ パソコン ▤ オフコン ≡ ターミナル ||| 外部委託

表4-10を更に詳しく分析し、各業務毎に各機器の使用頻度を表にしたのが表4-11、グラフにしたのが図4-12である。この図を見ると、1.文書作成にはワープロとパソコンで90%を占めて、ワープロが活躍している。他にも5.受注見積の業務にもワープロが働いている。他の業務はパソコンとオフコンが大体半々位の割合で適用されている

表 4 - 1 2 機器別の業務適用状況（比率）

	1.文書	2.財務	3.給与	4.顧客	5.受注	6.販売	7.品質	8.他	計
ワープロ	58.2%	3.0%	0.7%	8.2%	10.4%	1.5%	0.7%	17.2%	100.0%
パソコン	16.3%	14.7%	12.4%	15.5%	8.5%	14.0%	0.8%	17.8%	100.0%
オフコン	5.0%	14.9%	13.9%	15.8%	8.9%	21.8%	1.0%	18.8%	100.0%
ターミナル	10.8%	13.5%	5.4%	13.5%	10.8%	13.5%	2.7%	29.7%	100.0%
委託	3.4%	37.9%	24.1%	3.4%	3.4%	10.3%	0.0%	17.2%	100.0%

それぞれの機器が、どの業務にいちばんよく使われているかを検討する。

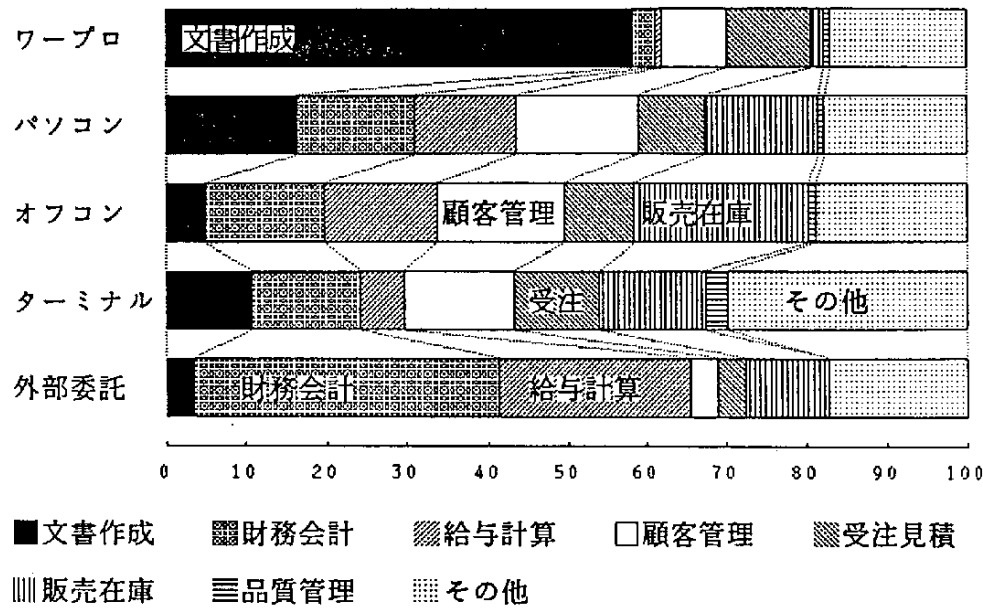


図 4 - 1 3 機器別の業務適用状況

表4-10を横方向に、即ち各機種毎に各業務の適用比率を表にしたのが、表4-12、グラフにしたのが、図4-13である。ワープロは専用機の特徴をいかんなく発揮している。パソコン、オフコン及びターミナルは各業務をまんべんなくこなしている。外部委託は財務会計と給与計算に集中している。

(b-3) 機器別利用年数比較

それぞれの機器を何年以上使用しているかを、アンケート調査をした。

表4-13 機器別利用年数比較 (件数)

	1年以内	2年以内	3年以内	4年以内	5年以内	5年以上	件数合計
ワープロ	7	9	20	4	18	19	77
パソコン	12	6	12	5	7	12	54
オフコン	6	2	3	2	2	21	36
ターミナル	4	1	5	0	2	7	19
外部委託	1	0	1	0	1	12	15

表4-14 機器別利用年数比較 (比率)

	1年以内	2年以内	3年以内	4年以内	5年以内	5年以上	件数合計
ワープロ	9.1%	11.7%	26.0%	5.2%	23.4%	24.7%	100.0%
パソコン	22.2%	11.1%	22.2%	9.3%	13.0%	22.2%	100.0%
オフコン	16.7%	5.6%	8.3%	5.6%	5.6%	58.3%	100.0%
ターミナル	21.1%	5.3%	26.3%	0.0%	10.5%	36.8%	100.0%
外部委託	6.7%	0.0%	6.7%	0.0%	6.7%	80.0%	100.0%

上表及び次頁の図を見てわかるのは、外部委託、オフコン、オンラインターミナル、ワープロ、パソコンの順で「利用年数5年以上」の率が小さくなっている。これはこの順序でコンピュータ利用が大型から小型へと推移していった様子を表している、と推測できる。また、企業が保有しているワープロとパソコンの75%は、5年以内に購入されていることがわかり、これらの機器の普及は最近の現象であることがわかる。

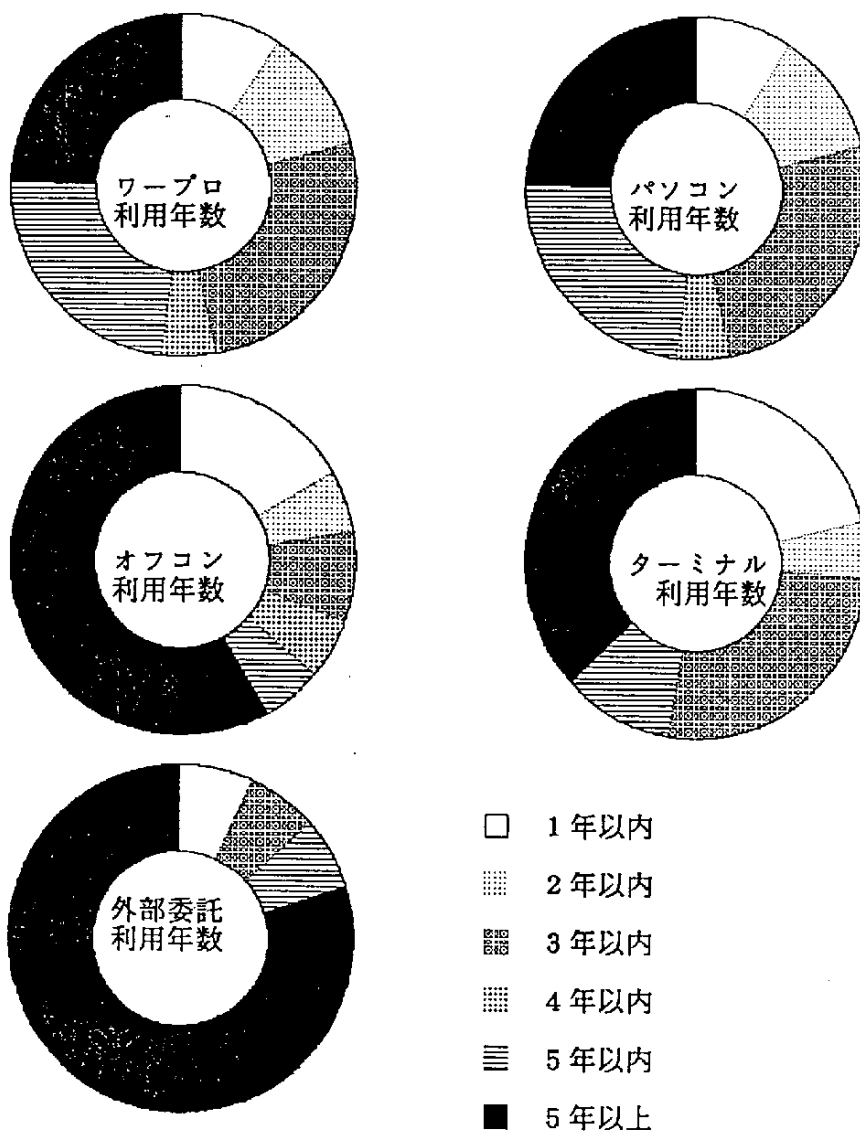


図 4 - 1 4 機器別の利用年数比率

②導入希望状況・希望適用業務

(a) 機器別導入希望状況

今後の導入意向（含 入替・増設）について調査し、機器別に分析する。

表 4-15 導入希望件数

機器	導入希望	
	有	無
ワープロ	22	78
パソコン	28	72
オフコン	14	86
ターミナル	12	88
外部委託	7	93

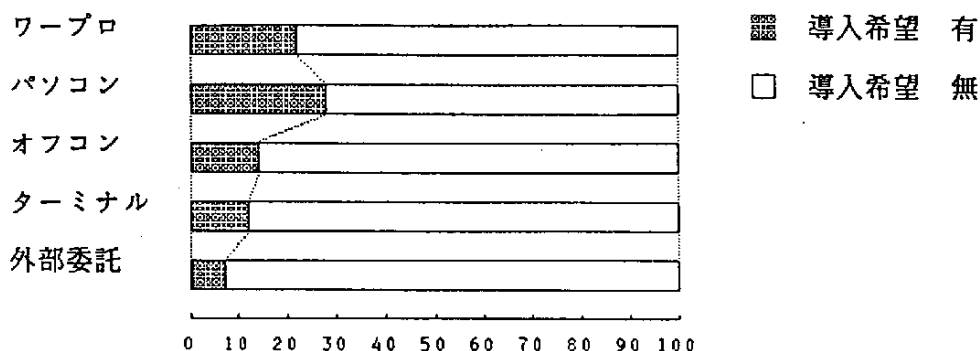


図 4-15 機器別導入希望状況

全体的に導入希望は少ないが、やはり値段の安いワープロ、パソコンの導入希望が、他と比較すればやや多い。

(b) 希望適用業務

導入する機器を使用して、行おうとしている業務を調査する。

(b-1) 希望適用業務及び希望適用業務における導入希望機器の比率

表 4-16

適用業務	文書作成	財務会計	給与計算	顧客管理	受注見積	販売在庫	品質管理	その他	件数	比率
ワープロ	14	0	0	6	3	1	0	2	26	17.4%
パソコン	7	9	6	12	7	7	3	8	59	39.6%
オフコン	1	6	7	7	7	8	2	5	43	29.0%
ターミナル	1	0	0	1	3	0	0	3	8	5.4%
外部委託	0	2	1	0	0	0	0	3	6	4.0%
合計	23	17	14	26	20	20	6	23	149	100.0%
比率	15.4	11.4	9.4	17.4	13.4	13.4	4.0	15.4	100.0%	

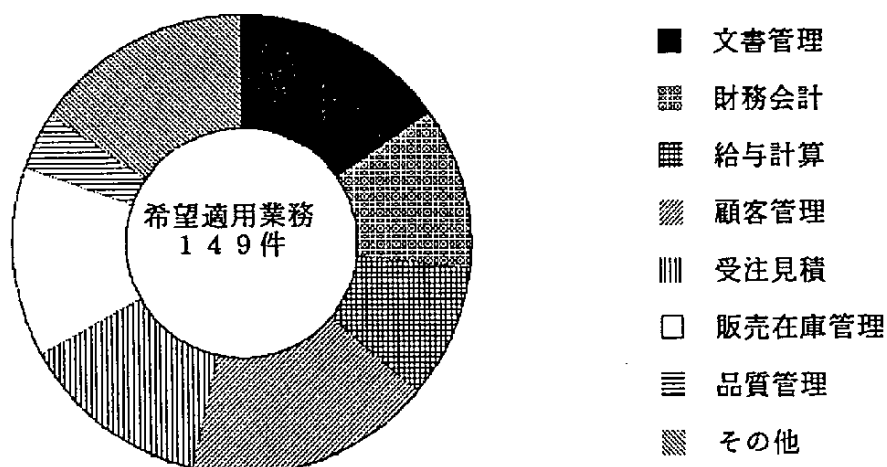


図4-16 希望適用業務比率

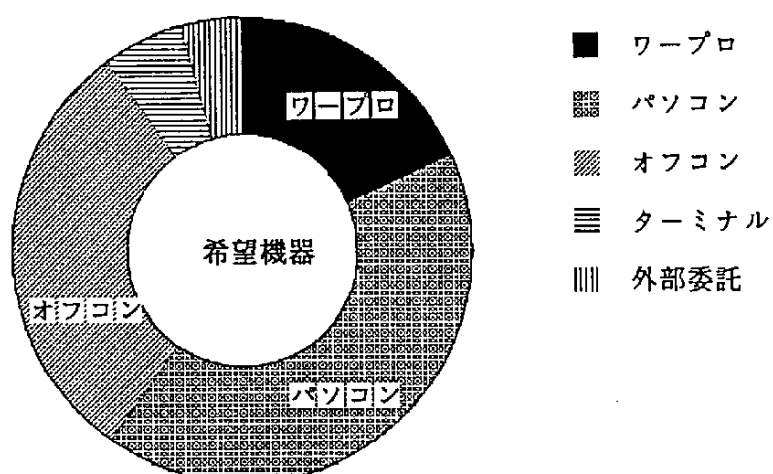


図4-17 機器別導入希望比率

図4-16を見ると、導入する機器を使用する適用業務は「品質管理」を除いて、「文書管理」から「販売在庫管理」まで、10～50%と平均化している。これらの業務に適用希望の機器は、図4-17からみると、パソコン40%、オフコン29%、ワープロ17%の順となっており、パソコンの需要が多くなっている。

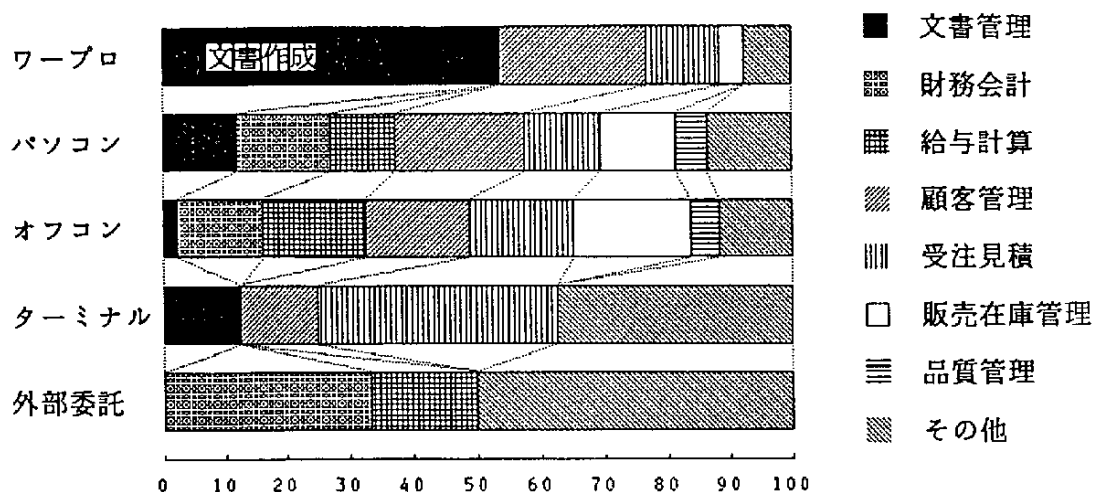


図4-18 機器に希望される適用業務比率

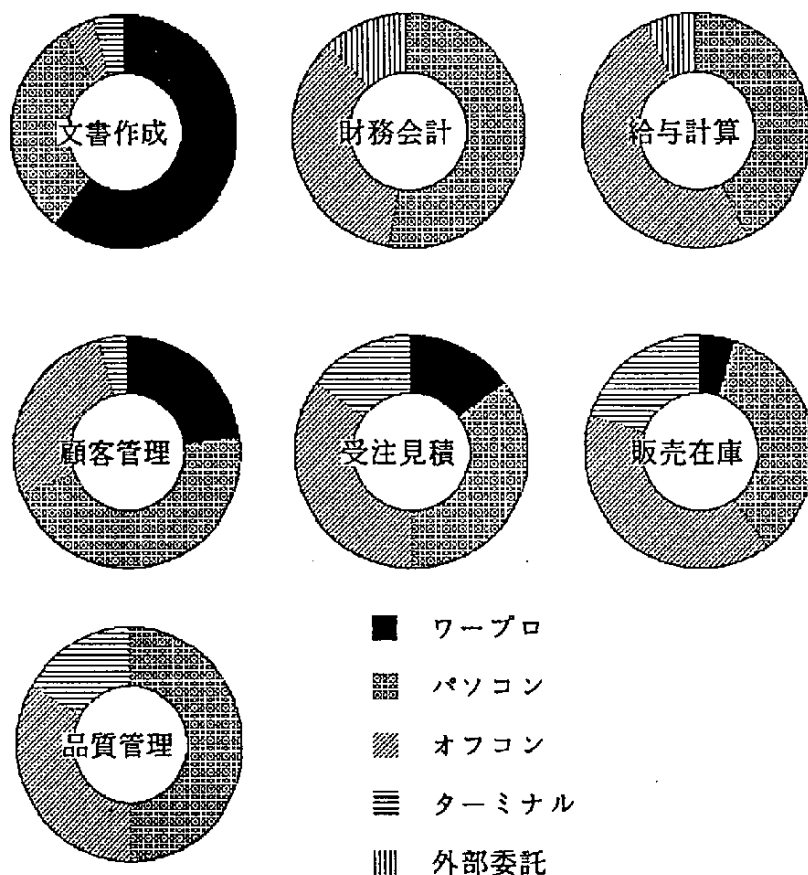


図4-19 希望適用業務に望む機器の比率

前記の統計を更に使ってみたのが、図4-18と図4-19である。これらの図を見ると、各機器の特徴を生かした業務が行われているが良くわかる。ワープロは「文書作成」によく使われており、パソコンはまんべんなく各業務に使われている。オフコンも文書作成以外で均等に使われており、オンラインターミナルは主に「受注見積」に使われており、最後に外部委託は「財務会計」と「給与計算」によく使われている。

(3)企業のOA機器・コンピュータ保有・導入における活用状況および問題点

①機器別の活用状況

OA機器・コンピュータ保有および導入に関して、どのように考えているかを、下記の回答によってアンケート調査をした。

1. □ 有効に利用している。
2. ■ 費用・経費がかかりすぎる。
3. ▨ 機器をうまく使いこなせる人がいない。
4. ▩ 興味はあるが、有効活用を望めない。
5. ■ 保有および導入に興味がない。
6. ▨ その他

表4-17 OA機器・コンピュータの有効利用度（回答件数中）

回答	1.	2.	3.	4.	5.	6.	件数	
ワープロ	70	0	8	2	2	2	84	27.9%
パソコン	40	9	18	4	0	3	74	24.6%
オフコン	32	12	5	4	4	1	58	19.3%
ターミナル	19	5	3	6	8	6	47	15.6%
外部委託	11	7	1	1	11	7	38	12.6%
計	172	33	35	17	25	19	301	100.0%
比率	57.1%	11.0%	11.6%	5.6%	8.3%	6.3%	100.0%	

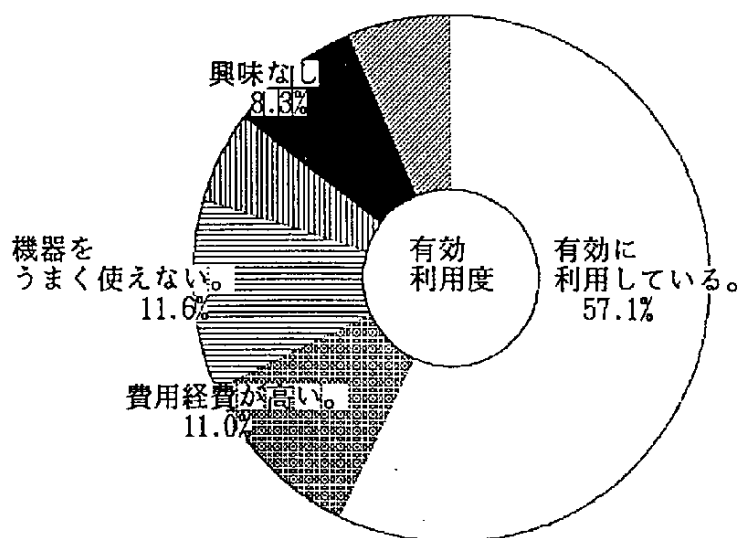


図4-20 OA機器・コンピュータの有効利用度（回答件数中）

表4-18 機器別の有効利用度

回答	1.	2.	3.	4.	5.	6.	件数
ワープロ	83.3%	0.0%	9.5%	2.4%	2.4%	2.4%	100.0%
パソコン	54.1%	12.2%	24.3%	5.4%	0.0%	4.1%	100.0%
オフコン	55.2%	20.7%	8.6%	6.9%	6.9%	1.7%	100.0%
ターミナル	40.4%	10.6%	6.4%	12.8%	17.0%	12.8%	100.0%
外部委託	28.9%	18.4%	2.6%	2.6%	28.9%	18.4%	100.0%

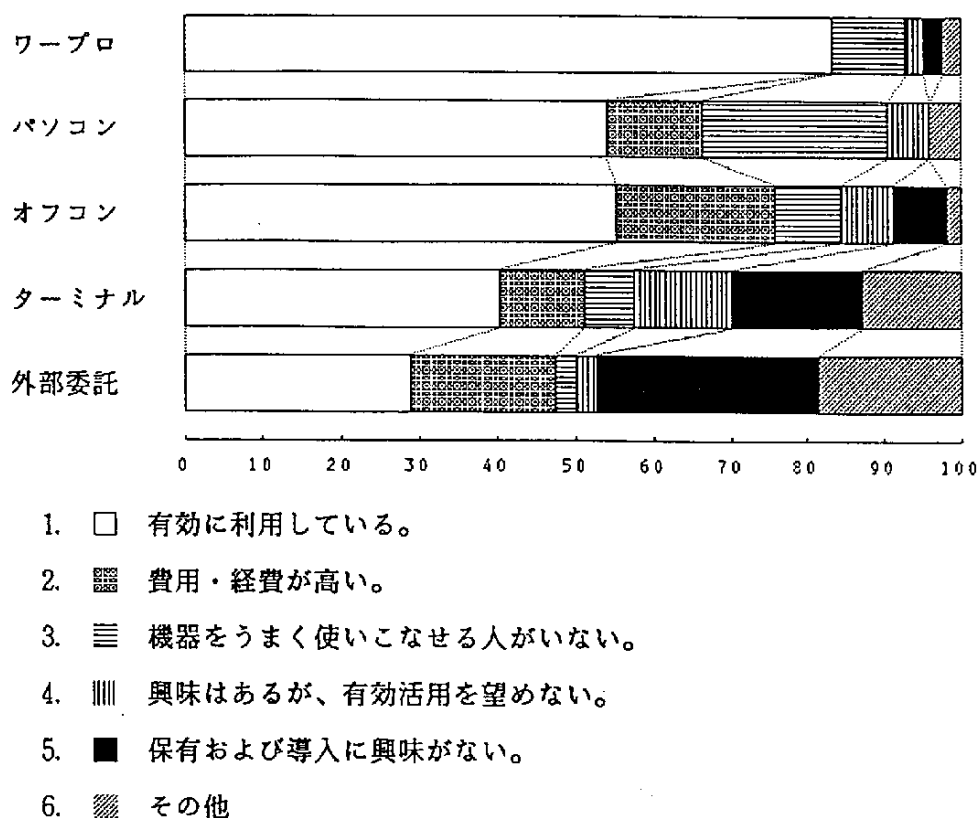


図4-21 機器別の有効利用度

この設問においては、OA機器・コンピュータをすでに保有している会社に対しても、また、まだ保有していないが、導入を検討中の会社に対しても一律に回答してもらった。従って、ワープロに関して「3. 機器をうまく使いこなせる人がいない。」と答えた場合、その回答の中には、「ワープロは保有しているが、機器をうまく使いこなせる人がいないので、ワープロは遊んでいる。」という場合と、「機器をうまく使いこなせる人がいないのでワープロは導入しない。」という場合の両方を含んでいる。

図4-20から見てとれるのは機器を「有効に利用している」のが57%であり、残りはうまく使いこなしていないことになる。これを機器別に見たのが、図4-21である。この図で特徴的なのは金額のかかるものほど、有効利用度が現象していることである。また、他に目につく点は、パソコンの場合、「機器をうまく使いこなせる人がいない。」の割合が他の機器と比較して大きいことである。パソコンは値段が安い割には、ワープロほど使い安くない、かといってオフコンやターミナルの時の様にそれ専用の専門家を雇うほどではないと思われる。

②機器別の企業規模による活用状況の特徴

活用状況の区分は、アンケート調査項目を、次のように対応させて、集計分析をする。

		アンケート項目
1.	有効活用 □	有効に利用している。
2.	興味ありされど ■■	興味はあるが、有効活用を望めない。
3.	興味なし ■	保有および導入に興味がない。
4.	機器使いこなせぬ ■■	機器をうまく使いこなせる人がいない。
5.	高い経費・費用 ■■	費用・経費がかかりすぎる。

(a) ワープロの活用状況

(a-1) 資本金別

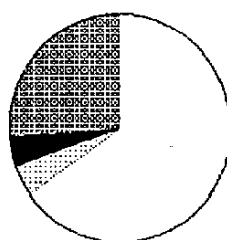
下記の資本金ランクで検討する。

資本金ランク

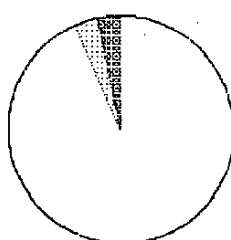
1. 1億円未満
2. 1億円以上～5億円未満
3. 5億円以上

表4-19(a) 資本金別のワープロ活用状況（件数）

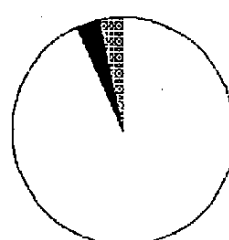
活用	資本金ランク			
	1	2	3	計
1. 有効活用 □	15	28	27	70
2. 興味ありされど ■■	1	1	0	2
3. 興味なし ■	1	0	1	2
4. 機器使いこなせぬ ■■	6	1	1	8
5. 高い経費・費用 ■■	0	0	0	0
	23	30	29	82



資本金 1



資本金 2



資本金 3

図4-22(a) 資本金別のワープロ活用状況

この図を、他の機器の図と比較して見ても、ワープロが、いちばん有効活用されているのが、わかる。ただ、資本金が少ない企業のほうには、機器を使いこなせないと答える企業の比率が高い。

(a-2) 年商別

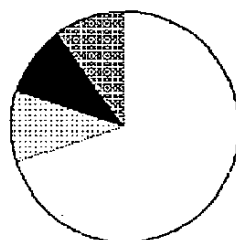
下記の年商ランクで検討する。

年商ランク

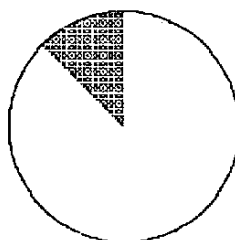
1. 1億円未満
2. 1億円以上～ 5億円未満
3. 5億円以上～10億円未満
4. 10億円以上

表4-19(b) 年商別のワープロ活用状況(件数)

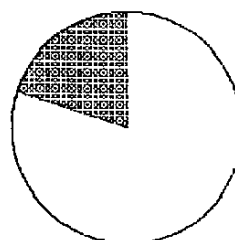
活用	年商ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 ☐	7	21	12	30	70
2. 興味ありされど ☐	1	1	0	0	2
3. 興味なし ☐	1	0	0	1	2
4. 機器使いこなせぬ ☐	1	3	3	1	8
5. 高い経費・費用 ☐	0	0	0	0	0
	10	25	15	32	82



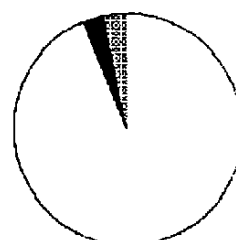
年商ランク1



年商ランク2



年商ランク3



年商ランク4

図4-22(b) 年商ランク別のワープロ活用状況

上図より年商が、大きいほど、有効活用がなされている。また年商が小さいほど不満が多いのが、良くわかる。

(a-3) 従業員数別

下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

1. 10人未満
2. 10人以上～ 30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

表4-19(c) 従業員数別のワープロ活用状況(件数)

活用	従業員数ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	9	25	21	15	70
2. 興味ありされど ▨	1	1	0	0	2
3. 興味なし ■	1	0	0	1	2
4. 機器使いこなせぬ ▩	3	2	3	0	8
5. 高い経費・費用 ▨	0	0	0	0	0
	14	28	24	16	82

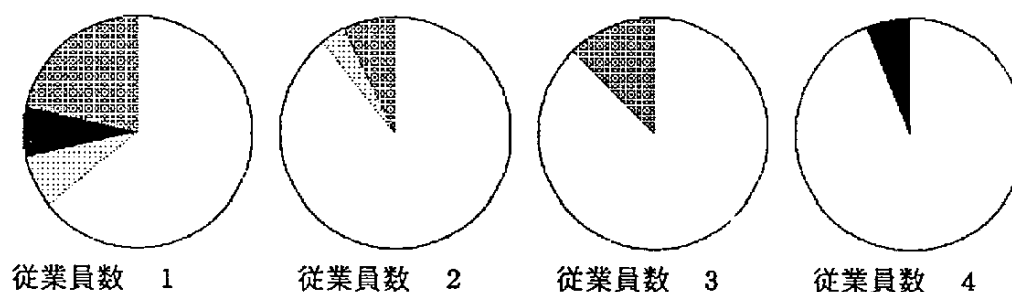


図4-22(c) 従業員数別のワープロ活用状況

従業員数も年商に比例しているから、この図の振るまいもほぼ前項(a-2)と同じである。即ち従業員数が多いほど、有効活用されるし、従業員数が少ないほど、不満が多い。

(b)パソコンの活用状況

(b-1) 資本金別

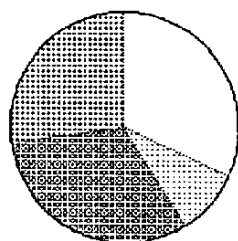
下記の資本金ランクで検討する。

資本金ランク

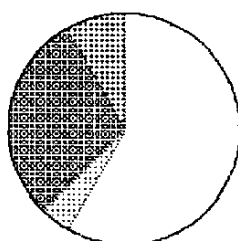
1. 1 億円未満
2. 1 億円以上～5 億円未満
3. 5 億円以上

表 4 - 2 0 (a) 資本金別のパソコン活用状況 (件数)

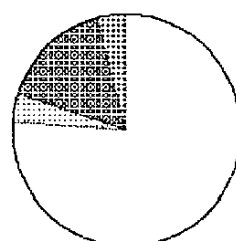
活用	資本金ランク			
	1	2	3	計
1. 有効活用 ☐	7	14	19	40
2. 興味ありされど ☐	2	1	1	4
3. 興味なし ☐	0	0	0	0
4. 機器使いこなせぬ ☐	7	7	4	18
5. 高い経費・費用 ☐	6	2	1	9
	22	24	25	71



資本金 1



資本金 2



資本金 3

図 4 - 2 3 (a) 資本金別のパソコン活用状況

(b-2) 年商別

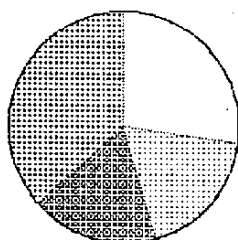
下記の年商ランクで検討する。

年商ランク

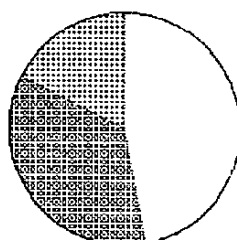
1. 1 億円未満
2. 1 億円以上～ 5 億円未満
3. 5 億円以上～1 0 億円未満
4. 1 0 億円以上

表 4 - 2 0 (b) 年商ランク別のパソコン活用状況 (件数)

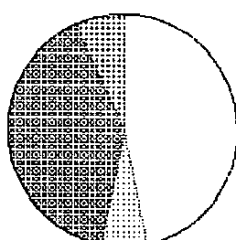
活用	年商ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 ☐	3	8	7	2 2	4 0
2. 興味ありされど ☐	2	0	1	1	4
3. 興味なし ☐	0	0	0	0	0
4. 機器使いこなせぬ ☐	2	6	6	4	1 8
5. 高い経費・費用 ☐	4	3	1	1	9
	1 1	1 7	1 5	3 2	7 1



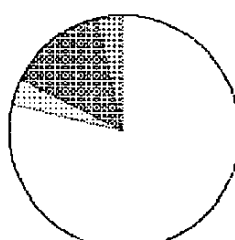
年商ランク 1



年商ランク 2



年商ランク 3



年商ランク 4

図 4 - 2 3 (b) 年商ランク別のパソコン活用状況

資本金は、企業の活動の大きさを表していないので、年商のグラフを見ることにする。パソコンの場合は、ワープロの場合をもっと強調した形で現れている。すなわち年商が、大きいほど、パソコンは有効活用され、年商が小さいほど機器を使いこなせぬ等の障害が多くなっている。

(b-3) 従業員数別

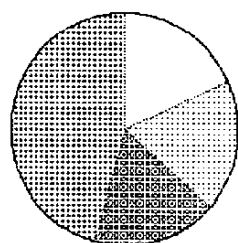
下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

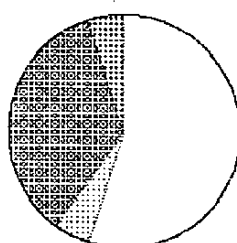
1. 10人未満
2. 10人以上～ 30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

表4-20(c) 従業員数別のワープロ活用状況(件数)

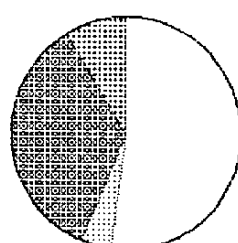
活用	従業員数ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	2	11	12	15	40
2. 興味ありされど ▨	2	1	1	0	4
3. 興味なし ■	0	0	0	0	1
4. 機器使いこなせぬ ▩	2	7	8	1	18
5. 高い経費・費用 ▨	5	1	2	1	9
	11	20	23	17	72



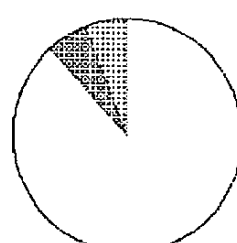
従業員数 1



従業員数 2



従業員数 3



従業員数 4

図4-23(c) 従業員数別のワープロ活用状況

このパターンは、前項の年商ランクで見たのとはほぼ同じである。パソコンにおいては他の機器にくらべて、とくに機器を使いこなせぬという不満が多いのが、顕著である。

(c)オフコンの活用状況

(c-1) 資本金別

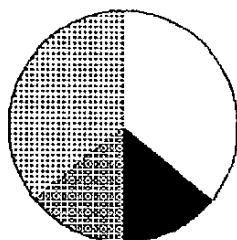
下記の資本金ランクで検討する。

資本金ランク

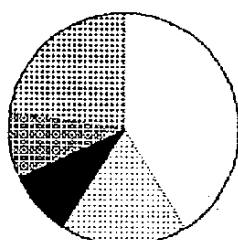
1. 1億円未満
2. 1億円以上～5億円未満
3. 5億円以上

表4-21(a) 資本金別のオフコン活用状況(件数)

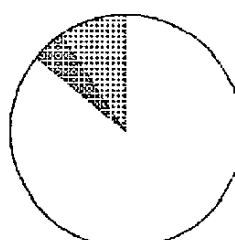
活用	資本金ランク			
	1	2	3	計
1. 有効活用 □	5	9	18	32
2. 興味ありされど ▨	0	4	0	4
3. 興味なし ■	2	2	0	4
4. 機器使いこなせぬ ▩	2	2	1	5
5. 高い経費・費用 ▤	5	5	2	12
	14	22	21	57



資本金 1



資本金 2



資本金 3

図4-24(a) 資本金別のオフコン活用状況

オフコンの場合は、資本金5億円以下の企業は、興味を示さず、また経費が高にかかるものと思われるのが、よくわかる。

(c-2) 年商別

下記の年商ランクで検討する。

年商ランク

1. 1億円未満
2. 1億円以上～ 5億円未満
3. 5億円以上～ 10億円未満
4. 10億円以上

表4-21(b) 年商ランク別オフコン活用状況 (件数)

活用	年商ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	2	2	5	2 3	3 2
2. 興味ありされど ■■	0	2	2	0	4
3. 興味なし ■	1	1	2	0	4
4. 機器使いこなせぬ ■■	1	3	0	1	5
5. 高い経費・費用 ■■	2	4	3	3	1 2
	6	1 2	1 2	2 7	5 7

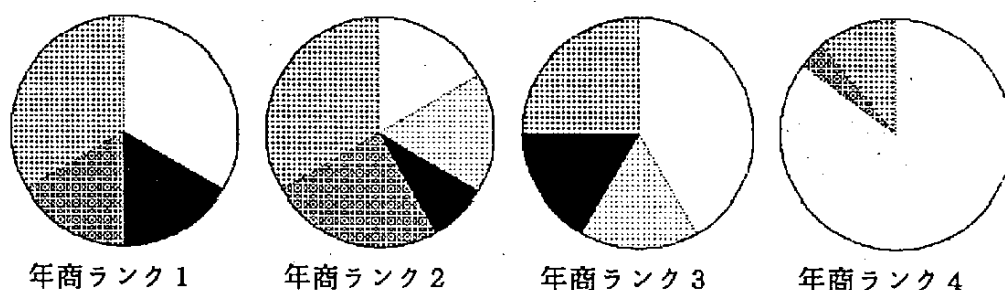


図4-24(b) 年商ランク別オフコン活用状況

(c-3) 従業員数別

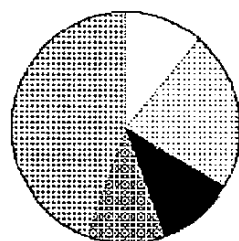
下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

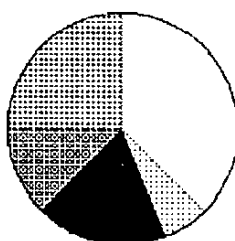
1. 10人未満
2. 10人以上～30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

表4-21(c) 従業員数別オフコン活用状況(件数)

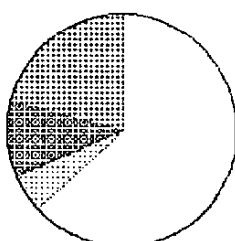
活用	従業員数ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	1	6	12	13	32
2. 興味ありされど ▨	2	1	1	0	4
3. 興味なし ■	1	3	0	0	4
4. 機器使いこなせぬ ▩	1	2	2	1	5
5. 高い経費・費用 ▤	4	4	4	0	12
	9	16	19	13	72



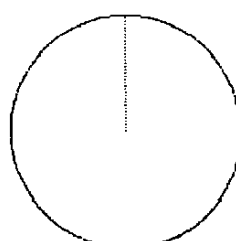
従業員数 1



従業員数 2



従業員数 3



従業員数 4

図4-24(c) 従業員数別オフコン活用状況

資本金、年商、従業員数の3つで、オフコンを見た場合、従業員数で分類したやり方がいちばん特徴が出ている。従業員数が、多いほど、オフコンはよく有効活用され、少ないほど、高い経費、機器が使いこなせぬ等の問題が生じている。

(d)ターミナルの活用状況

(d-1) 資本金別

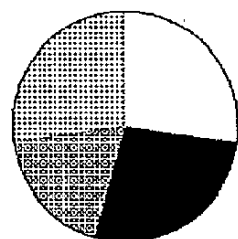
下記の資本金ランクで検討する。

資本金ランク

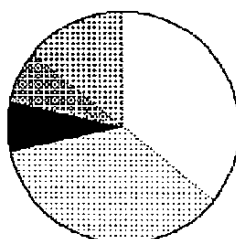
1. 1 億円未満
2. 1 億円以上～5 億円未満
3. 5 億円以上

表 4 - 2 2 (a) 資本金別のターミナル活用状況（件数）

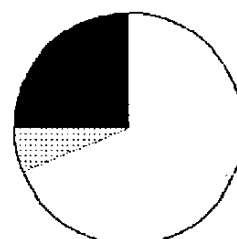
活用	資本金ランク			
	1	2	3	計
1. 有効活用 □	3	5	1 1	1 9
2. 興味ありされど ■■	0	5	1	6
3. 興味なし ■	3	1	4	8
4. 機器使いこなせぬ ■■	2	1	0	3
5. 高い経費・費用 ■■	3	2	0	5
	1 1	1 4	1 6	4 1



資本金 1



資本金 2



資本金 3

図 4 - 2 5 (a) 資本金別のターミナル活用状況

(d-2) 年商別

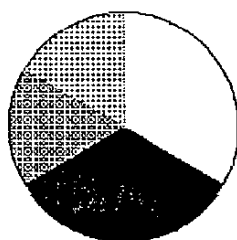
下記の年商ランクで検討する。

年商ランク

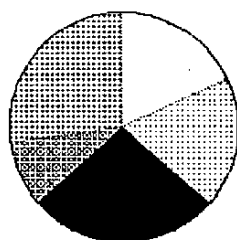
1. 1 億円未満
2. 1 億円以上～ 5 億円未満
3. 5 億円以上～ 1 0 億円未満
4. 1 0 億円以上

表 4 - 2 2 (b) 年商別のターミナル活用状況 (件数)

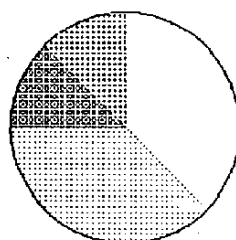
活用	年商ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	2	2	5	2 3	3 2
2. 興味ありされど ▨	0	2	2	0	4
3. 興味なし ■	1	1	2	0	4
4. 機器使いこなせぬ ▩	1	3	0	1	5
5. 高い経費・費用 ▨	2	4	3	3	1 2
	6	1 2	1 2	2 7	5 7



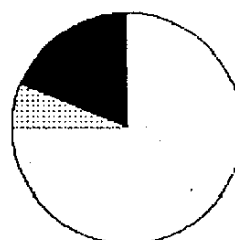
年商ランク 1



年商ランク 2



年商ランク 3



年商ランク 4

図 4 - 2 5 (b) 年商ランク別のターミナルの活用状況

オンライン・ターミナルのパターンは、オフコンのそれとよく似ている。オフコンもオンライン・ターミナルも高価な機器であるので、年商が、少ない企業ほど、絶対数が少ない。

(d-3) 従業員数別

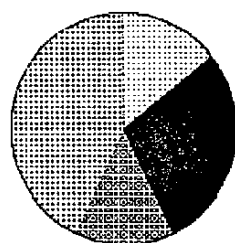
下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

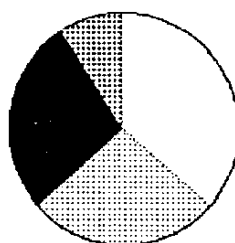
1. 10人未満
2. 10人以上～30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

表4-22(c) 従業員数別のターミナル活用状況(件数)

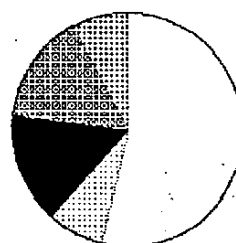
活用	従業員数ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	0	4	7	8	19
2. 興味ありされど ▨	1	3	1	1	6
3. 興味なし ■	2	3	2	1	8
4. 機器使いこなせぬ ▩	1	0	2	0	3
5. 高い経費・費用 ▤	3	1	1	0	5
	7	11	13	10	41



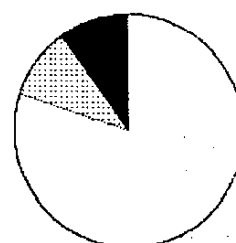
従業員数 1



従業員数 2



従業員数 3



従業員数 4

図4-25(c) 従業員数別のターミナル活用状況

この図もまた顕著にオンライン・ターミナルの特徴を表している。オンライン・ターミナルが、必要とされるのは、上図から従業員数10人以上と思われる。

(d-3) 従業員数別

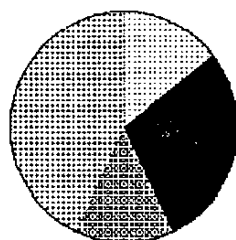
下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

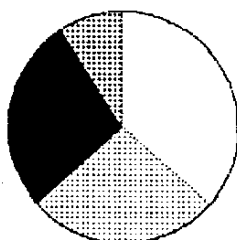
1. 10人未満
2. 10人以上～ 30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

表4-22(c) 従業員数別のターミナル活用状況（件数）

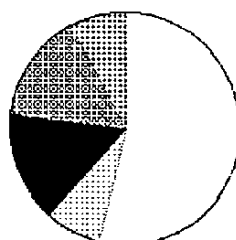
活用	従業員数ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	0	4	7	8	19
2. 興味ありされど ▨	1	3	1	1	6
3. 興味なし ■	2	3	2	1	8
4. 機器使いこなせぬ ▩	1	0	2	0	3
5. 高い経費・費用 ▤	3	1	1	0	5
	7	11	13	10	41



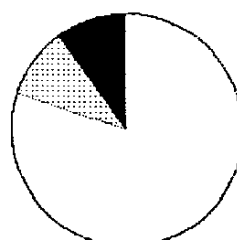
従業員数 1



従業員数 2



従業員数 3



従業員数 4

図4-25(c) 従業員数別のターミナル活用状況

この図もまた顕著にオンライン・ターミナルの特徴を表している。オンライン・ターミナルが、必要とされるのは、上図から従業員数10人以上と思われる。

(e)外部委託の活用状況

(e-1) 資本金別

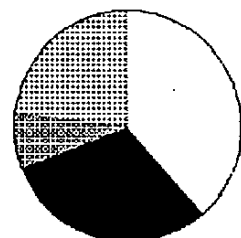
下記の資本金ランクで検討する。

資本金ランク

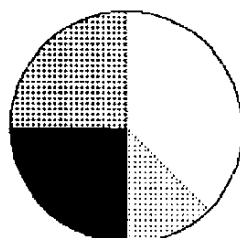
1. 1億円未満
2. 1億円以上～5億円未満
3. 5億円以上

表4-23(a) 資本金別の外部委託活用状況(件数)

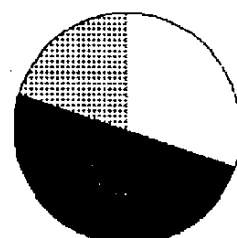
活用	資本金ランク			
	1	2	3	計
1. 有効活用 □	5	3	3	11
2. 興味ありされど ▨	0	1	0	1
3. 興味なし ■	4	2	5	11
4. 機器使いこなせぬ ▩	1	0	0	1
5. 高い経費・費用 ▨	3	2	2	7
	13	8	10	31



資本金 1



資本金 2



資本金 3

図4-26(a) 資本金別の外部委託の活用状況

(e-2) 年商別

下記の年商ランクで検討する。

年商ランク

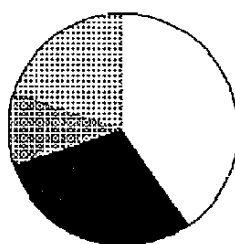
1. 1億円未満
2. 1億円以上～ 5億円未満
3. 5億円以上～10億円未満
4. 10億円以上

表4-23(b) 年商別の外部委託活用状況(件数)

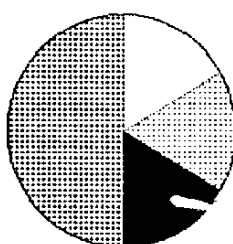
活用	年商ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	2	4	1	4	11
2. 興味ありされど ▨	0	0	1	0	1
3. 興味なし ■	3	3	1	4	11
4. 機器使いこなせぬ ▩	0	1	0	0	1
5. 高い経費・費用 ▨	0	2	3	2	7
	5	10	6	10	31



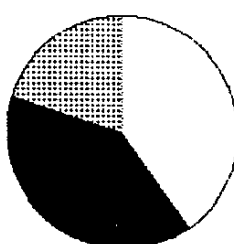
年商ランク 1



年商ランク 2



年商ランク 3



年商ランク 4

図4-26(b) 年商ランク別の外部委託の活用状況

外部委託は、費用がかかるにもかかわらず年商ランクに関係なく利用されている。これは費用がかかると言っても、オフコンやオンライン・ターミナルほどではないためと思われる。

(e-3) 従業員数別

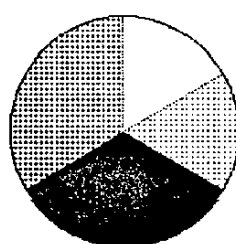
下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

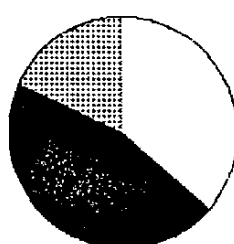
1. 10人未満
2. 10人以上～ 30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

表4-23(c) 従業員数別の外部委託利用状況（件数）

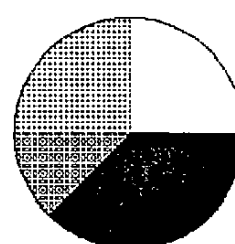
活用	従業員数ランク				
	1	2	3	4	計
1. 有効活用 □	1	4	2	4	11
2. 興味ありされど ▨	1	0	0	0	1
3. 興味なし ■	2	5	3	1	11
4. 機器使いこなせぬ ▩	0	0	1	0	1
5. 高い経費・費用 ▤	2	2	2	1	7
	6	11	8	6	31



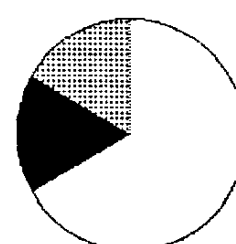
従業員数 1



従業員数 2



従業員数 3



従業員数 4

図4-26(c) 従業員数別の外部委託の活用状況

オフコンやオンライン・ターミナルの場合と異なり、従業員数が少なくても、外部委託は、利用されている。

(4)企業のOA機器・コンピュータ操作等の教育について

①OA機器・コンピュータ操作等の学習方法の実態

ワープロ、パソコン、オフコン、オンライン・ターミナルについて、どのような学習方法をとっているか、下記の回答によってアンケート調査をした。

1. □ 実際の仕事を通しての習得
2. ■ 専門書やテキストによる自己学習
3. ■ メーカーや機器販売店の担当者による指導
4. ■ 社内講師による講習会
5. ■ 外部の専門家を招いての社内講習会
6. ■ メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
7. ■ 専門的教育機関が行う講習会参加
8. ■ 同業種団体等による合同講習会
9. ■ その他
10. ■ 特にやらない

表4-24 OA機器・コンピュータ操作等の学習方法の実態（回答件数中）

回答	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
ワープロ	45	18	14	1	0	0	0	0	1	4	83
パソコン	21	8	19	6	2	0	0	0	0	3	59
オフコン	15	0	17	4	0	2	0	0	0	0	38
ターミナル	0	3	8	0	0	0	1	0	1	79	92
計	81	29	58	11	2	2	1	0	2	86	272
比率%	29.8	10.7	21.3	4.0	0.7	0.7	0.4	0.0	0.7	31.6	100.0%

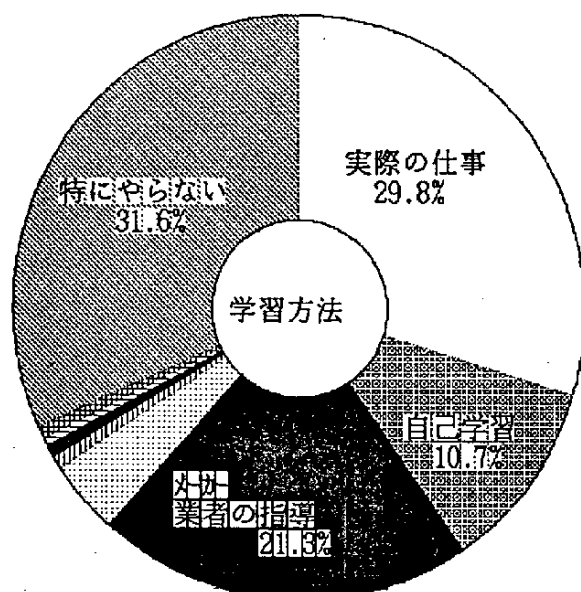
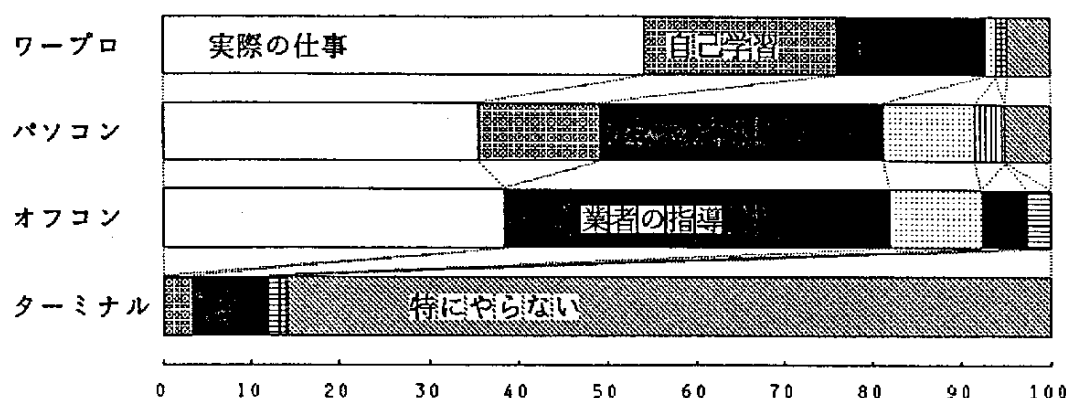


図4-27 OA機器・コンピュータ操作等の学習方法の実態

表4-25 機器別の学習方法（比率表示）

回答	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
ワープロ	54.2	21.7	16.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.7	4.8
パソコン	35.6	13.6	32.2	10.2	3.4	0.0	0.0	1.2	5.1
オフコン	39.5	0.0	44.7	10.5	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0
ターミナル	0.0	3.3	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	85.9



1. □ 実際の仕事による習得
2. ■ 自己学習
3. ■ メーカーや業者の指導
4. ▨ 社内講師
5. ▨ 専門家招聘による社内講習会
6. ■ ユーザー向けのセミナー参加
7. ▨ 教育機関の講習会参加
8. ▨ 同業種団体等による合同講習会
9. ▨ その他
10. ▨ 特にやらない

図4-28 機器別の学習方法

OA機器・コンピュータ操作等の教育について、機器を問わず、全体的にみた図4-27から言えることは、1/3の企業では「特に教育を行わない。」を選んである。機器別に見た図4-28をみると、ワープロ、パソコン、オフコンでは「実際の仕事」と「業者の指導」による学習が大半を占めている。また、オフコンでは「自己学習」は皆無であり、「業者の指導」により使い始めて、後は「実際の仕事」を通して学習を進めている様である。またオンラインターミナルの場合には、「実際の仕事」を通しての学習は皆無であり、「特にやらない」が86%を占めている。この場合は、商業のPOSシステムが銀行のオンラインターミナルを指していると思われる。従って、業務データ入力であり、この業務に関して企業側は特に教育をしたと思っていないと推測できる。

②企業における各種機器の教育の学習効果・成果

企業のOA機器・コンピュータ操作等の教育の効果・成果について、次の項目で、アンケート調査をした。

- 1. □きわめて有効
- 2. ▨有効
- 3. ■不十分

表 4 - 2 6

機器	学習効果・成果						計	
	1. きわめて有効		2. 有効		3. 不十分			
ワープロ	1 9	26.8%	4 5	63.3%	7	10.0%	7 1	100.0%
パソコン	9	16.7%	2 5	46.3%	2 0	37.0%	5 4	100.0%
オフコン	9	25.7%	2 1	60.0%	5	14.3%	3 5	100.0%
ターミナル	9	42.9%	9	42.9%	3	14.3%	2 1	100.0%
合計	4 6	25.4%	1 0 0	55.2%	3 5	19.3%	181	100.0%

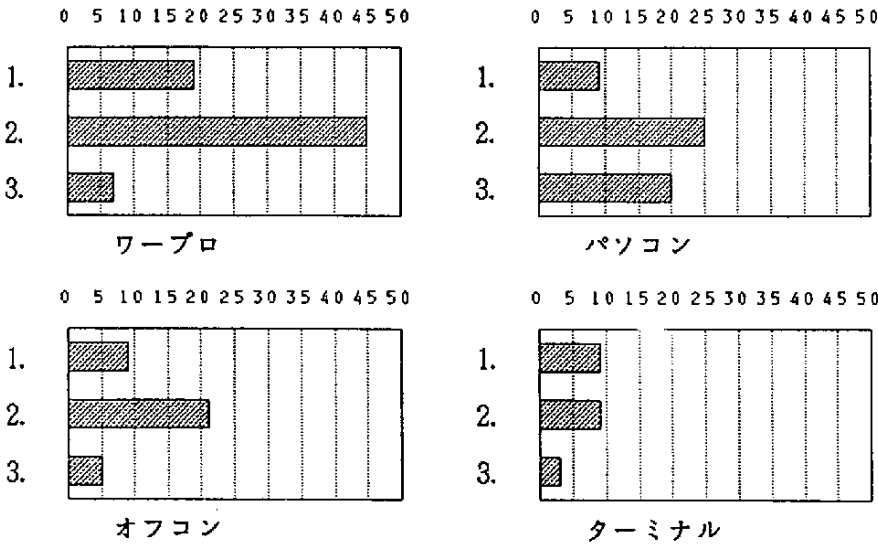


図 4 - 2 9 各種機器の学習効果・成果の件数表示

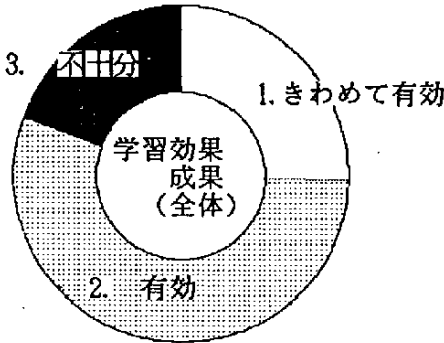


図 4 - 3 0 企業における教育の効果度の比率

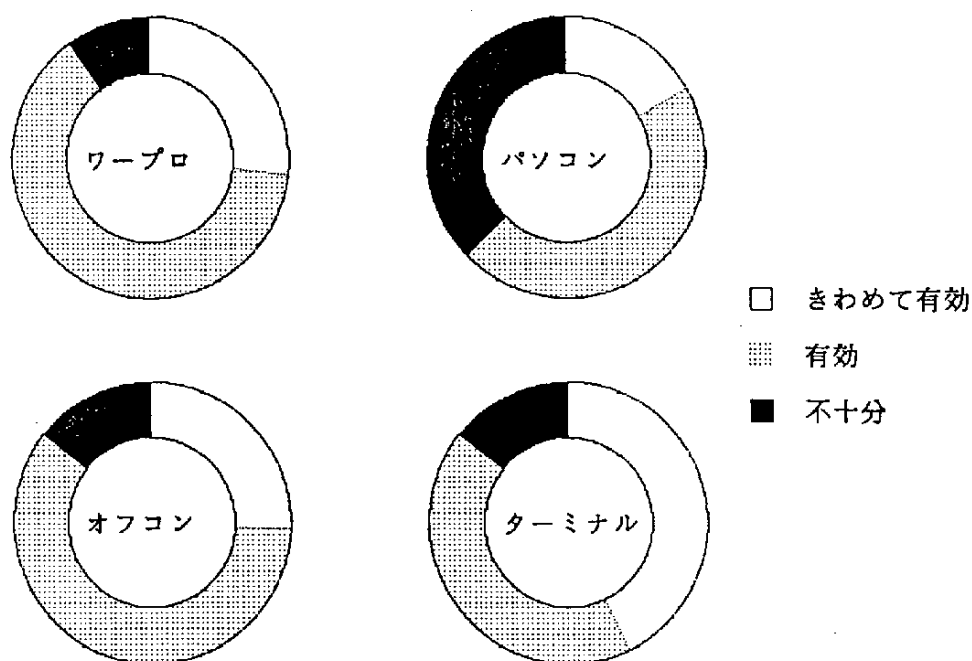


図 4 - 3 1 機器別の学習効果・成果の効果度の比率

学習効果あるいは成果を全体的にみると、有効が 55% と半分以上を占めている。これを個別に見ていくと、各機器の使用状況が良くわかる。ワープロとオフコンはほぼ満足いく成果を得ているが、パソコンでは「不十分」だという意見が 37% ともあり、企業が十分に使いこなせずに、不満が残っている。オンラインターミナルはよく使いこなされている様である。

③特にワープロおよびパソコンの学習方法について
 (a) ワープロ学習における企業規模の差異による学習方法の違い

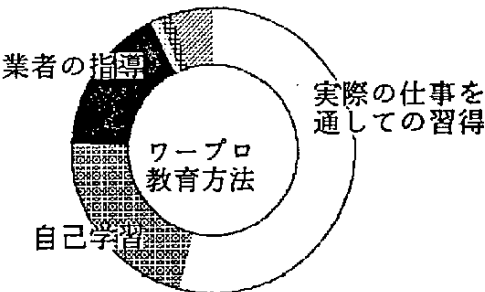


図4-32 ワープロ教育方法（全体）

- (a.-1)資本金別
 下記の資本金ランクで検討する。
 資本金ランク
 1. 1億円未満
 2. 1億円以上～5億円未満
 3. 5億円以上

- 教育方法は、次の区分である。
- 1. □ 実際の仕事を通しての習得
 - 2. ■ 専門書やテキストによる自己学習
 - 3. ■ メーカーや機器販売店の担当者による指導
 - 4. ■ 社内講師による講習会
 - 5. ■ 外部の専門家を招いての社内講習会
 - 6. ■ メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
 - 7. ■ 専門的教育機関が行う講習会参加
 - 8. ■ 同業種団体等による合同講習会
 - 9. ■ その他
 - 10. ■ 特にやらない

表4-27

資本金 ランク	教 育 方 法										計
	1.□	2.■	3.■	4.■	5.■	6.■	7.■	8.■	9.■	10.■	
1.	11	4	5	1	0	0	0	0	1	0	22
2.	17	10	5	0	0	0	0	0	0	0	32
3.	17	4	4	0	0	0	0	0	0	4	29
	45	18	14	1	0	0	0	0	1	4	83

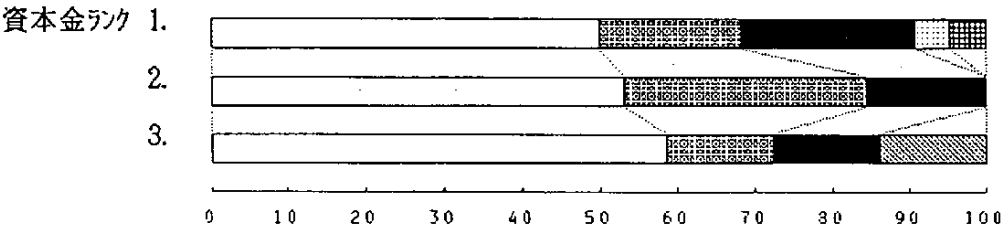


図4-33 資本金別ワープロ教育方法の差異

(a-2) 年商別
下記の年商ランクで検討する。
年商ランク

1. 1億円未満
2. 1億円以上～ 5億円未満
3. 5億円以上～10億円未満
4. 10億円以上

教育方法は、次の区分である。

1. □ 実際の仕事を通しての習得
2. ■ 専門書やテキストによる自己学習
3. ■ メーカーや機器販売店の担当者による指導
4. ■ 社内講師による講習会
5. ■ 外部の専門家を招いての社内講習会
6. ■ メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
7. ■ 専門の教育機関が行う講習会参加
8. ■ 同業種団体等による合同講習会
9. ■ その他
10. ■ 特にやらない

表4-28

年商 ランク	教 育 方 法										計
	1. □	2. ■	3. ■	4. ■	5. ■	6. ■	7. ■	8. ■	9. ■	10. ■	
1.	1	3	3	0	0	0	0	0	0	1	12
2.	15	1	5	1	0	0	0	0	1	2	32
3.	8	6	2	0	0	0	0	0	0	0	19
4.	21	8	4	0	0	0	0	0	0	1	36
	45	18	14	1	0	0	0	0	1	4	83

年商ランク

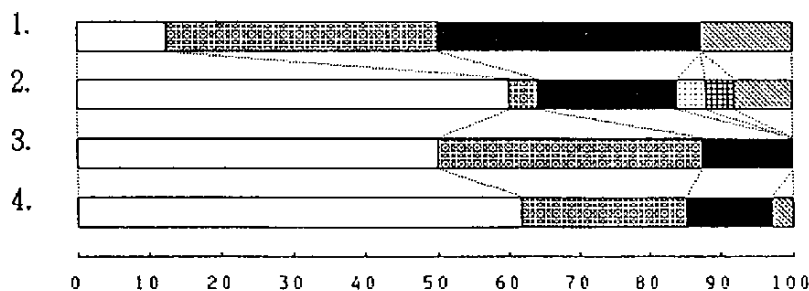


図4-34 年商ランク別ワープロ教育方法の差異

年商ランク1.の企業では、他のランクの企業と比較して「実際の仕事を通して習得」が非常に少なくなっている。7.の「専門の教育機関が行う講習会参加」は0である。

(a-3) 従業員数別

下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

1. 10人未満
2. 10人以上～ 30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

教育方法は、次の区分である。

1. □ 実際の仕事を通しての習得
2. ■ 専門書やテキストによる自己学習
3. ■ メーカーや機器販売店の担当者による指導
4. ■ 社内講師による講習会
5. ■ 外部の専門家を招いての社内講習会
6. ■ メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
7. ■ 専門的教育機関が行う講習会参加
8. ■ 同業種団体等による合同講習会
9. ■ その他
10. ■ 特にやらない

表4-29

従業員 ランク	教 育 方 法										計
	1. □	2. ■	3. ■	4. ■	5. ■	6. ■	7. ■	8. ■	9. ■	10. ■	
1.	6	7	3	1	0	0	0	0	0	0	17
2.	6	13	6	8	1	0	0	0	1	2	37
3.	4	12	9	3	0	0	0	0	0	0	28
4.	1	13	0	2	0	0	0	0	0	2	18
	17	45	18	14	1	0	0	0	1	4	99

従業員数ランク

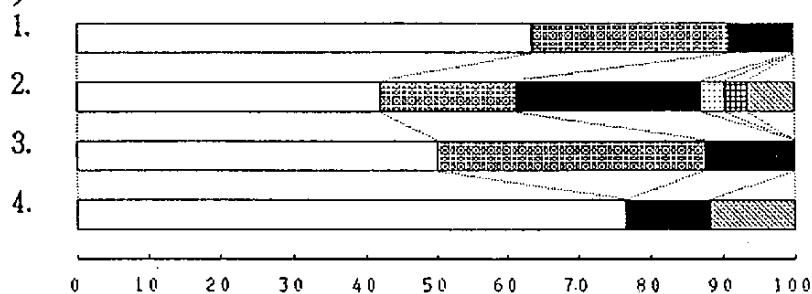


図4-35 従業員数別ワープロ教育方法の差異

(b) パソコン学習における企業規模の差異による学習方法の違い

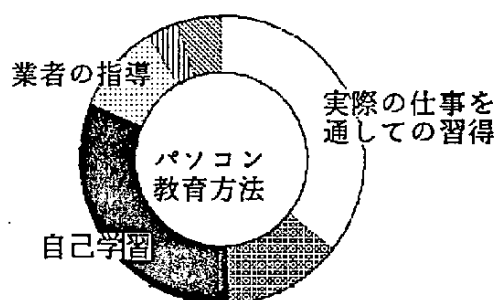


図 4-36 パソコン教育方法（全体）

(b-1) 資本金別

下記の資本金ランクで検討する。

資本金ランク

1. 1億円未満
2. 1億円以上～5億円未満
3. 5億円以上

教育方法は、次の区分である。

1. 実際の仕事を通しての習得
2. 専門書やテキストによる自己学習
3. メーカーや機器販売店の担当者による指導
4. 社内講師による講習会
5. 外部の専門家を招いての社内講習会
6. メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
7. 専門の教育機関が行う講習会参加
8. 同業種団体等による合同講習会
9. その他
10. 特にやらない

表 4-30

資本金 ランク	教 育 方 法										計
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
1.	2	3	8	0	1	0	0	0	0	1	15
2.	7	3	7	2	1	0	0	0	0	0	20
3.	12	2	4	4	0	0	0	0	0	2	24
	21	8	19	6	2	0	0	0	0	3	59

資本金ランク・1.

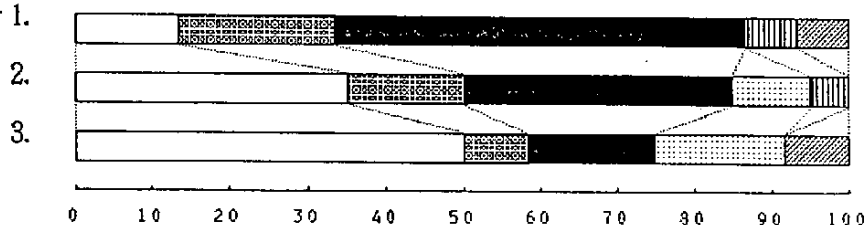


図 4-37 資本金別パソコン教育方法の差異

(b-2) 年商別

下記の年商ランクで検討する。

年商ランク

1. 1億円未満
2. 1億円以上～ 5億円未満
3. 5億円以上～10億円未満
4. 10億円以上

教育方法は、次の区分である。

1. □ 実際の仕事を通しての習得
2. ■ 専門書やテキストによる自己学習
3. ■ メーカーや機器販売店の担当者による指導
4. ■ 社内講師による講習会
5. ■ 外部の専門家を招いての社内講習会
6. ■ メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
7. ■ 専門的教育機関が行う講習会参加
8. ■ 同業種団体等による合同講習会
9. ■ その他
10. ■ 特にやらない

表4-31

年商 ランク	教 育 方 法										計
	1. □	2. ■	3. ■	4. ■	5. ■	6. ■	7. ■	8. ■	9. ■	10. ■	
1.	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
2.	3	2	7	1	1	0	0	0	0	0	14
3.	5	2	4	1	1	0	0	0	0	0	13
4.	12	4	5	4	0	0	0	0	0	3	28
	21	8	19	6	2	0	0	0	0	3	59

年商ランク

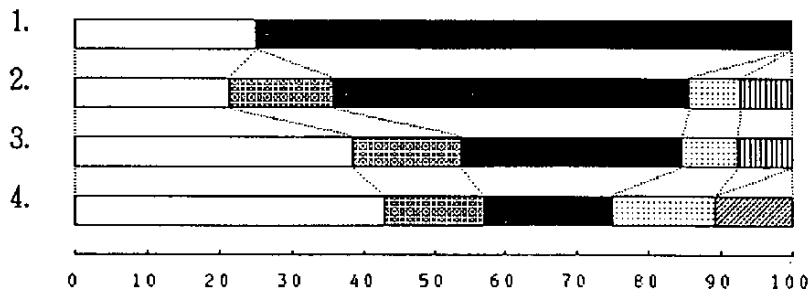


図4-38 年商ランク別パソコン教育方法の差異

ワープロと比較して3.の「メーカーや機器販売店の担当者による指導」の割合が非常に大きい。これはワープロと比較して、パソコンは取扱が難しいためと思われる。

(b-3) 従業員数別
下記の従業員数ランクで検討する。

従業員数ランク

1. 10人未満
2. 10人以上～30人未満
3. 30人以上～100人未満
4. 100人以上

教育方法は、次の区分である。

1. □ 実際の仕事を通しての習得
2. ■ 専門書やテキストによる自己学習
3. ■ メーカーや機器販売店の担当者による指導
4. ■ 社内講師による講習会
5. ■ 外部の専門家を招いての社内講習会
6. ■ メーカーが実施するユーザー向けのセミナー参加
7. ■ 専門的教育機関が行う講習会参加
8. ■ 同業種団体等による合同講習会
9. ■ その他
10. ■ 特にやらない

表4-32

従業員 ランク	教育方法										計
	1. □	2. ■	3. ■	4. ■	5. ■	6. ■	7. ■	8. ■	9. ■	10. ■	
1.	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
2.	6	1	9	0	2	0	0	0	0	0	18
3.	5	5	5	4	0	0	0	0	0	2	21
4.	10	1	3	2	0	0	0	0	0	1	17
	21	8	19	6	2	0	0	0	0	3	59

従業員数ランク

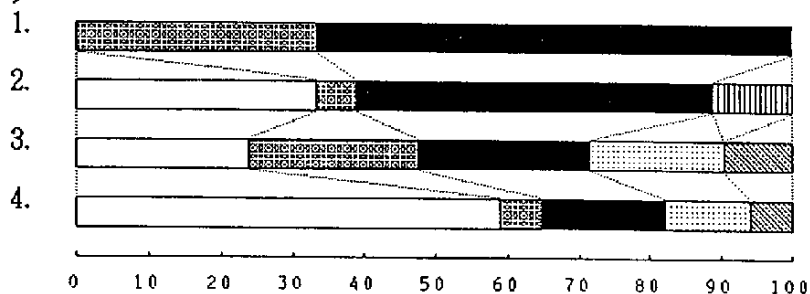


図4-39 従業員数別パソコン教育方法の差異

(5)企業向けワープロ・パソコン講座への要求度

企業向けのワープロ・パソコン講座が開講された場合の利用度を、次の質問によってアンケート調査をした。

開講講座の種類

- (1)ワープロ初心者向け講座
- (2)ワープロ経験者向け講座
- (3)市販ソフト活用方法
経理管理・給与計算・販売管理等をソフトを利用して行う方法
- (4)プログラミング (COBOL・C言語・BASIC等)
- (5)コンピュータ基礎 (コンピュータの基礎知識等)

回答の種類

上記のそれぞれの講座に対して次の回答を用意した。

- A. 積極的に利用する。
- B. 開講場所・内容・費用などの条件が良ければ、利用する。
- C. 講座の機種やソフトが希望のものであれば、利用する。
- D. 仕事を通じて習得できるので、利用しない。
- E. 自社独自の教育システムがあるので、利用しない。
- F. O Aの導入を必要としないので、利用しない。
- G. 利用しない。

①講座開講の場合の利用希望度

(a)講座別利用希望件数

表4-33 講座別の利用希望件数(件数)

講座 回答	(1) ワ-カ初心者	(2) ワ-カ経験者	(3) ソフト活用	(4) プログラム言語	(5) コンピュータ基礎	総 計
A.	6	4	3	3	3	19
B.	17	14	14	12	16	73
C.	7	11	19	4	4	45
小計	30	29	36	19	23	137
D.	25	17	7	10	11	70
E.	2	2	3	4	6	17
F.	3	5	5	5	4	22
G.	20	20	18	23	19	100
小計	50	44	33	42	40	209
合計	80	73	69	61	63	346

表 4 - 3 4 講座利用希望の度合

	区 分	回答件数中比率		
利用する	A. 積極的利用		5.5%	39.6%
	B. 開講条件つき利用		21.1%	
	C. 機器条件つき利用		13.0%	
利用しない				60.4%
	D. O J T教育		20.2%	
	E. 独自の教育システム		4.9%	
	F. O A導入なし		6.4%	
	G. 利用せず		28.9%	

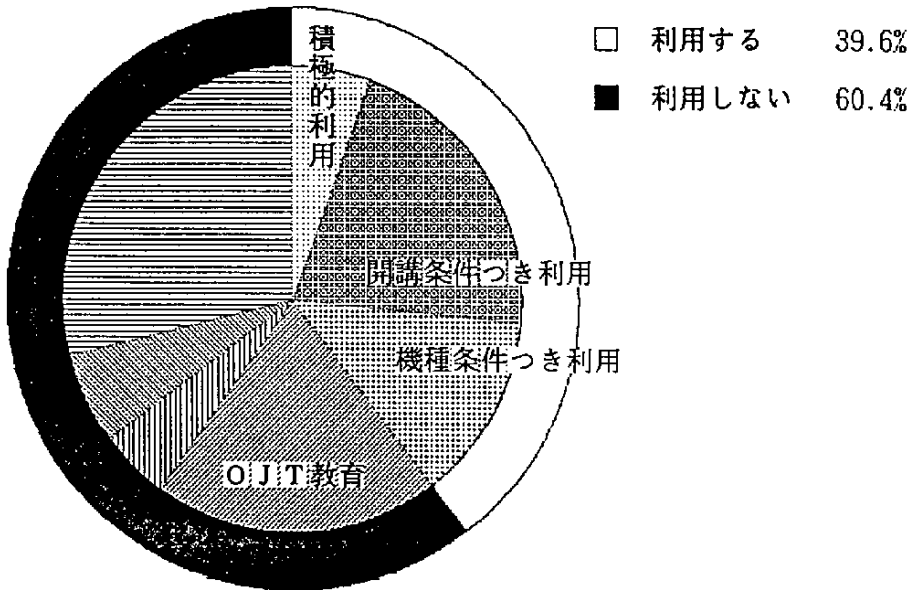


図 4 - 4 0 講座利用希望の度合

(b) 講座別利用希望度の比率

利用する（A. B. C. 区分）および、利用しない（D. E. F. G. 区分）のうちの開講講座の種類の比率を検討する。

- (1) ■ ワープロ初心者講座
- (2) ▨ ワープロ経験者講座
- (3) □ ソフト活用講座
- (4) ▩ プログラム言語講座
- (5) ▤ コンピュータ基礎講座

利用する（A. B. C. 区分）

利用しない（D. E. F. G. 区分）

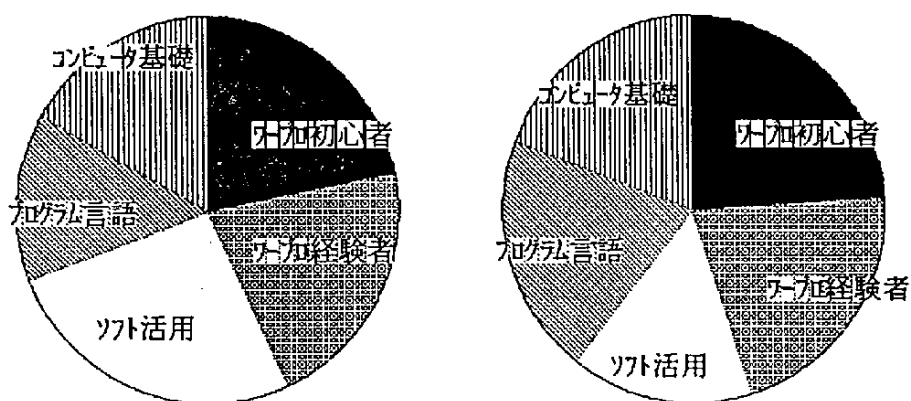


図 4 - 4 1 講座別希望利用度の比率

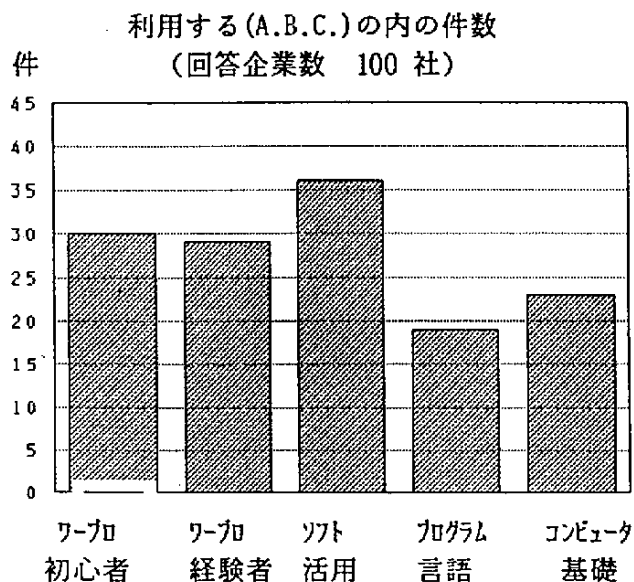


図 4 - 4 2 開講講座利用希望件数

(c)講座別の利用希望に関する回答

- A. 積極的利用
- B. 開講条件つき利用
- C. 機器条件つき利用
- D. OJT教育
- E. 独自の教育システム
- F. O A導入なし
- G. 利用しない

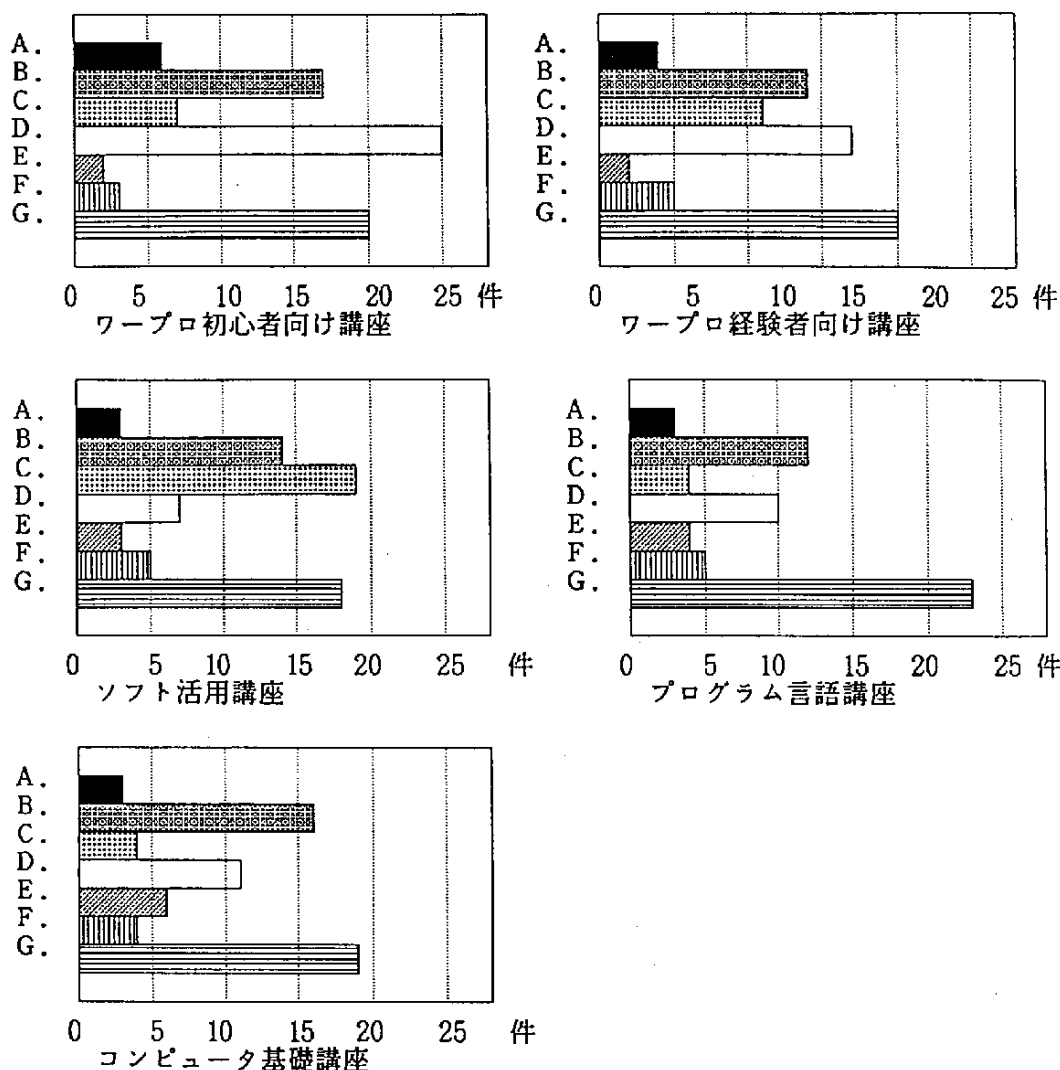


図4-43 講座別の利用希望に関する回答

この項では、ワープロ・パソコン講座が開講された時に、企業がどの程度それらを利用するかを調べた。まず、表4-34及び図4-40を見ると利用希望は40%程度であり、期待したほど高くはなかった。また(b) 講座別利用希望度の比率の統計グラフ、図4-41,42を見るとやはりワープロ講座に対する利用希望が高く、43%もあった。また、次に多かったのが市販ソフト活用講座で26.3%であった。最後に (c)講座別の利用希望の統計グラフの図4-43をみると、どの講座も大体似たパターンを示しているが、「ワープロ講座」に対しては「D.仕事を通じて習得できる(OJT教育)ので利用しない。」という項目が多いのが目につく。また「ソフト活用講座」にたいしては、「c. 講座の機種やソフトが希望のものであれば利用する。」の項目が多い

全体的に見て、「利用しない。」のこうもくが多いが、これは講座の有効性が企業側に認知されていないことによるとと思われる。この原因としてはいろいろ考えられるが、一つには利用し得る講座が少なかったり、また、開講された講座の宣伝が広く行われなかったと思われる。

②講座利用の希望の有無による企業規模別分析

利用する（A. B. C.）と答えた企業規模と、利用しない（D. E. F. G.）と答えた企業規模を分析比較する。方法としては、まずはじめには、どの講座に対してでも、利用すると答えた企業の規模と、利用しないと答えた企業の規模とを比較する。次に各々の講座の利用を希望している企業規模を分析比較する。

(a)企業規模別分析

—— 業種・資本金・年商・従業員数 ——

(a-1) 業種別

表 4 - 3 5 業種別比較

	講座利用		講座利用	
	希望	希望せず	希望	希望せず
商業 ■	4 2	5 5	30.7%	26.3%
工業 ■■■	2 2	2 2	16.1%	10.5%
建設 ■■■■	1 7	3 9	12.4%	18.7%
自由業 □	6	1 1	4.4%	5.3%
サービス業 ■■■■	2 4	4 8	17.5%	23.0%
金融 ■■■■	1 2	2 5	8.8%	12.0%
料理・飲食 ■■■■	5	7	3.6%	3.3%
その他 ■■■■	9	2	6.6%	1.0%
	1 3 7	2 0 9	100.0%	100.0%

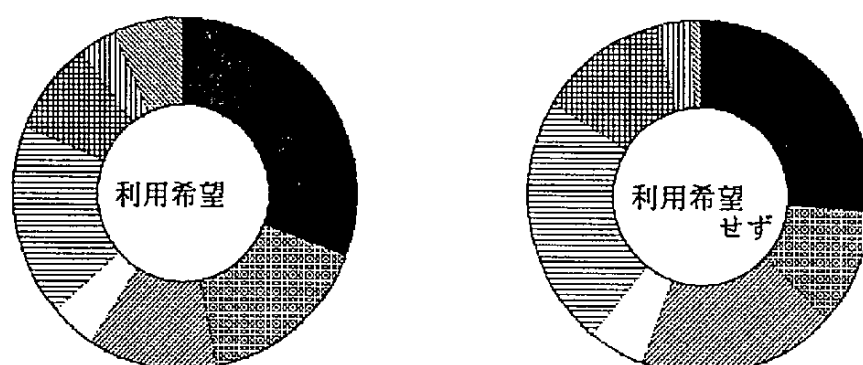


図 4 - 4 4 講座利用希望有無の業種別比較

この統計を見る時に注意すべきは、回答をよこした企業件数は、図4-44、45にみられるように、商業、建設、サービス業の業種が多くなっている。回答をよこしたということは、この種のアンケートに興味があり、意識が高かったとみなし、各業種に重みをつけずに単純比較したのが上図である。これをみると利用希望が多いのは、「商業」「サービス業」「工業」の順である。

(a-2) 資本金別

資本金ランク

- 1. 1億円未満
- ▨ 2. 1億円以上～5億円未満
- ▩ 3. 5億円以上

表4-36 資本金別比較

資本金 ランク	講座利用		講座利用	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	35	31	25.5%	29.2%
2. ▨	61	62	44.5%	28.7%
3. ▩	41	85	29.9%	42.1%
	137	209	100.0%	100.0%

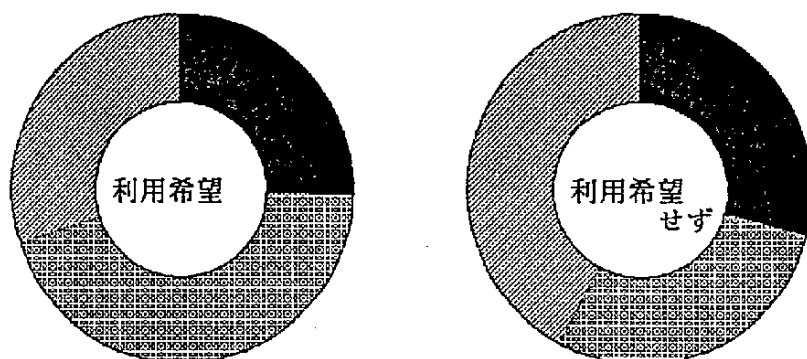


図4-45 講座利用希望有無の資本金別比較

上図より、利用希望が一番多いのは資本金「1億円以上5億円未満」の企業であり、資本金が多いほど、利用希望が少ない。

(a-3) 年商別

年商ランク

- 1. 1億円未満
- ▨ 2. 1億円以上～ 5億円未満
- ▧ 3. 5億円以上～ 10億円未満
- 4. 10億円以上

表 4 - 3 7 年商別比較

年 商 ラ ン ク	講座利用		講座利用	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	1 7	3 1	12.4%	14.8%
2. ▨	2 7	6 2	19.7%	29.7%
3. ▧	2 4	3 1	17.5%	14.8%
4. □	6 9	8 5	50.4	40.7
	1 3 7	2 0 9	100.0%	100.0%

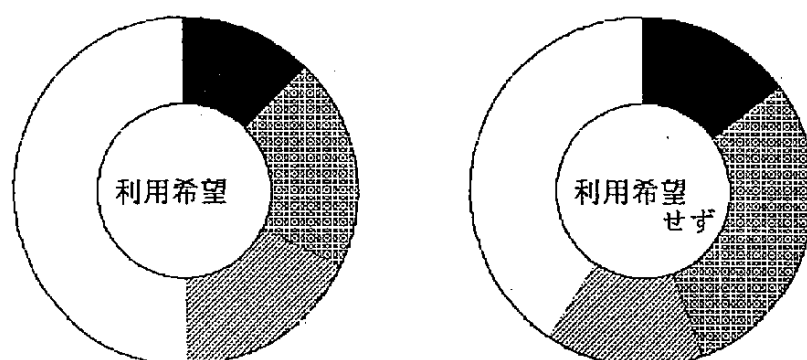


図 4 - 4 6 講座利用有無の年商別比較

利用希望あり、なし共に「10億円以上」の年商を持った企業が多い。企業の規模は資本金よりも年商でみるべきであるから、この図から大企業に於ける利用希望の需要が一番多い事になる。

(a-4) 従業員数別

従業員数ランク

- 1. 10人未満
- ▨ 2. 10人以上～30人未満
- ▩ 3. 30人以上～100人未満
- 4. 100人以上

表4-26 年商別比較

従業員数 ランク	講座利用		講座利用	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	16	32	11.7%	15.3%
2. ▨	43	67	31.4%	32.1%
3. ▩	57	50	41.6%	23.9%
4. □	21	60	15.3%	28.7%
	137	209	100.0%	100.0%

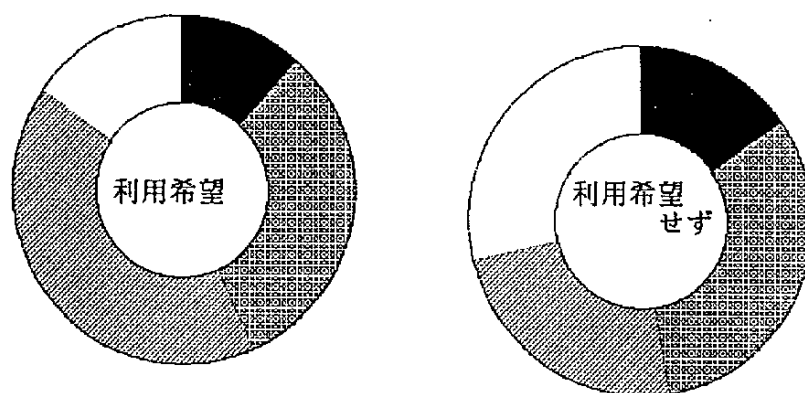


図4-30 講座利用有無の従業員数比較

従業員「30人以上～100人未満」の中企業の利用希望が最大である。また、各ランク毎に希望あり、なしを比較すると、「100人以上」の大企業が一番関心が薄く、「利用希望せず」が非常に多い。これは大企業ほど、自社内での社員研修対策がきているものと思われる。

③企業規模別による希望講座の相違

この③では②でみた統計を更に詳しく、講座別にみていく。

(a)業種別講座希望度

(a-1) ワープロ初心者向け講座

表4-39

業 種	ワープロ初心者向け講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
商業 ■	12	11	40.0%	22.0%
工業 ■■	4	6	13.3%	12.0%
建設 ■■■	2	11	6.7%	22.0%
自由業 □	2	2	6.7%	4.0%
サービス業 ■■■■	6	10	20.0%	20.0%
金融 ■■■■	3	5	10.0%	10.0%
料理・飲食 ■■■■	1	3	3.3%	6.0%
その他 ■■■■	0	2	0.0%	4.0%
	30	50	100.0%	100.0%

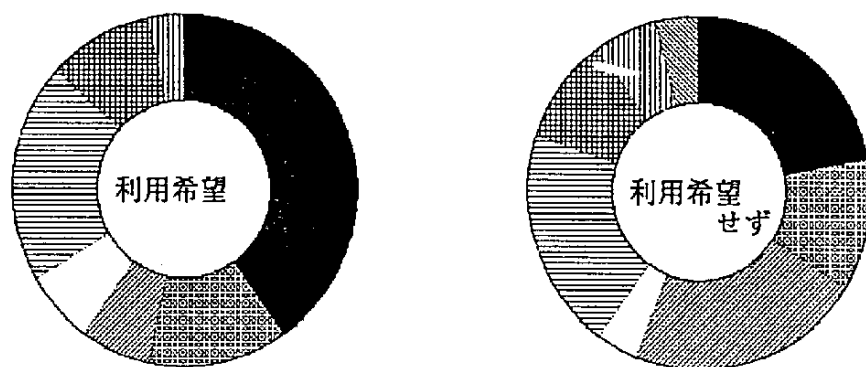


図4-48 ワープロ初心者講座利用希望有無の業種別比較

(a-2) ワープロ経験者向け講座
表 4-40

業種	ワープロ経験者向け講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
商業 ■	9	12	31.0%	27.3%
工業 ■■■	3	5	10.3%	11.4%
建設 ■■■■	2	10	6.9%	22.7%
自由業 □	3	1	10.3%	2.3%
サービス業 ■■■	6	11	20.7%	25.0%
金融 ■■■■	3	4	10.3%	9.1%
料理・飲食 ■■■■	1	1	3.4%	2.3%
その他 ■■■■	2	0	6.9%	0.0%
	29	44	100.0%	100.0%

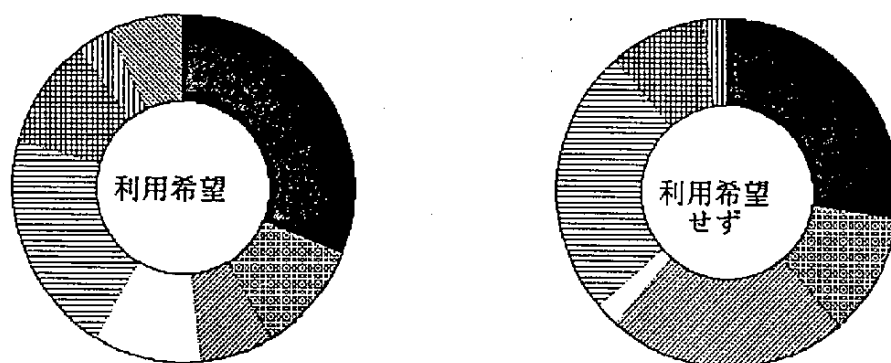


図 4-49 ワープロ経験者講座利用希望有無の業種別比較

(a-3) 市販ソフト活用講座
表 4 - 4 1

業種	市販ソフト活用講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
商業 ■	12	9	33.3%	27.3%
工業 ■■	6	3	16.7%	9.1%
建設 ■■■	5	6	13.9%	18.2%
自由業 □	0	3	0.0%	9.1%
サービス業 ■■■■	6	7	16.7%	21.2%
金融 ■■■■	3	4	8.3%	12.1%
料理・飲食 ■■■■	1	1	2.8%	3.0%
その他 ■■■■	3	0	8.3%	0.0%
	36	33	100.0%	100.0%

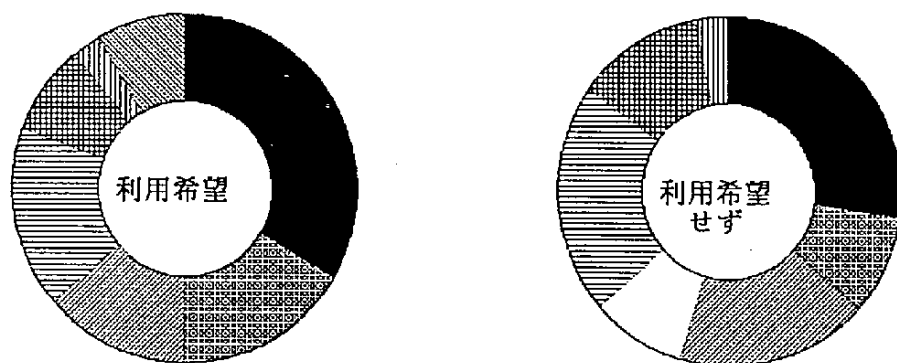


図 4 - 5 0 市販ソフト活用講座利用希望有無の業種別比較

(a-4) プログラム言語講座
表 4 - 4 2

業種	プログラム言語講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
商業 ■	4	1 2	21.1%	28.6%
工業 ■■	4	4	21.1%	9.5%
建設 ■■■	3	7	15.8%	16.7%
自由業 □	0	3	0.0%	7.1%
サービス業 ■■■■	3	1 0	15.8%	23.8%
金融 ■■■■	2	5	10.5%	11.9%
料理・飲食 ■■■■	1	1	5.3%	2.4%
その他 ■■■■	2	0	10.5%	0.0%
	1 9	4 2	100.0%	100.0%

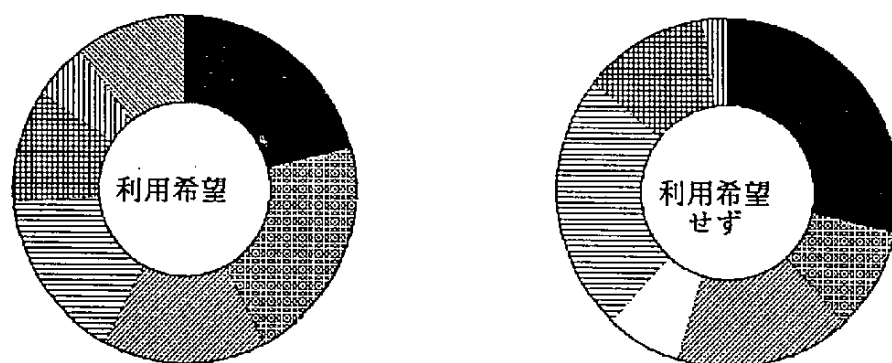


図 4 - 5 1 プログラム言語講座利用希望有無の業種別比較

(a-5) コンピュータ基礎講座
表 4-43

業種	コンピュータ基礎講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
商業 ■	5	11	21.7%	27.5%
工業 ■■■	5	4	21.7%	10.0%
建設 ■■■	5	5	21.7%	12.5%
自由業 □	1	2	4.3%	5.0%
サービス業 ■■■	3	10	13.0%	25.0%
金融 ■■■	1	7	4.3%	17.5%
料理・飲食 ■■■	1	1	4.3%	2.5%
その他 ■■■	2	0	8.7%	0.0%
	23	40	100.0%	100.0%

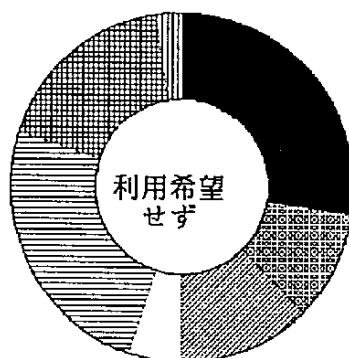
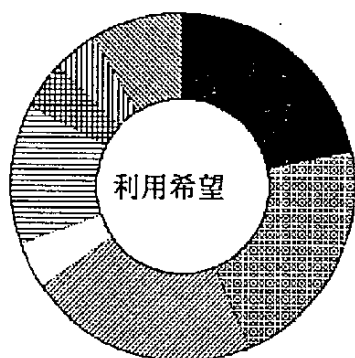


図 4-52 コンピュータ基礎講座利用希望有無の業種別比較

どの講座も、一番回答件数の多い「商業」の利用希望が多い。工業、建設業、サービス業は「市販ソフト活用講座」、「プログラム言語講座」、それに「コンピュータ基礎講座」が多くなっている。一番希望が少ないのは「自由業」、続いて「料理・飲食業」となっている。

(b) 資本金別による講座希望度

資本金ランク

- 1. 1 億円未満
- ▤ 2. 1 億円以上～5 億円未満
- ▨ 3. 5 億円以上

(b-1) ワープロ初心者向け講座

表 4 - 4 4

資本金 ランク	ワープロ初心者向け講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	1 1	1 3	36.7%	29.2%
2. ▤	1 1	1 6	36.7%	28.7%
3. ▨	8	2 1	26.7%	42.1%
	3 0	5 0	100.0%	100.0%

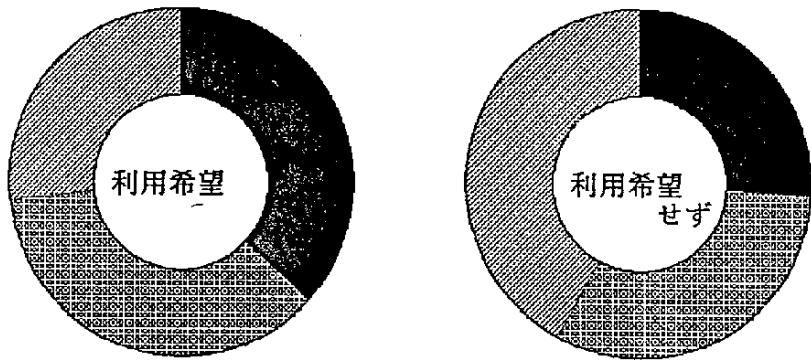


図 4 - 5 3 講座利用希望有無の資本金別比較

(b-2) ワープロ経験者向け講座
表 4-45

資本金 ランク	ワープロ経験者向け講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	8	13	27.6%	29.5%
2. ■■	11	14	37.9%	31.8%
3. ■■■	10	17	34.5%	38.6%
	29	44	100.0%	100.0%

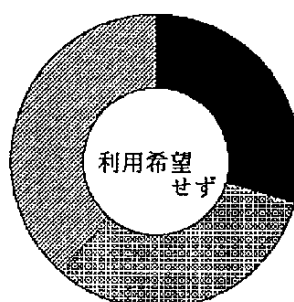
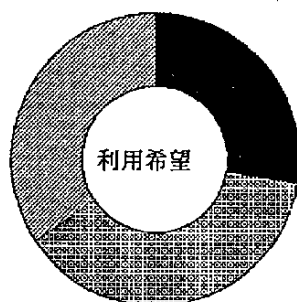


図 4-54 ワープロ経験者向け講座利用希望有無の資本金別比較

(b-3) 市販ソフト活用講座
表 4-46

資本金 ランク	市販ソフト活用講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	8	11	22.2%	33.3%
2. ■■	18	8	50.0%	24.2%
3. ■■■	10	14	27.8%	42.4%
	36	33	100.0%	100.0%

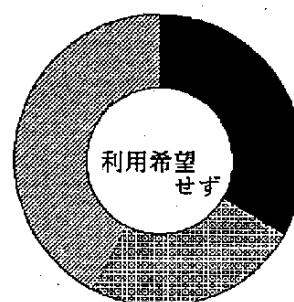
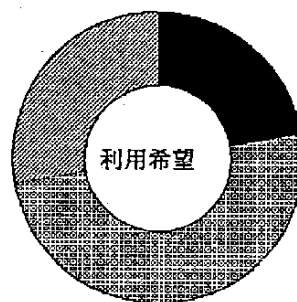


図 4-55 市販ソフト活用講座利用希望有無の資本金別比較

(b-4) プログラム言語講座
表 4-47

資本金 ランク	プログラム言語講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	2	13	10.5%	31.0%
2. ■■	10	12	52.6%	28.6%
3. ■■■	7	17	36.8%	40.5%
	19	42	100.0%	100.0%

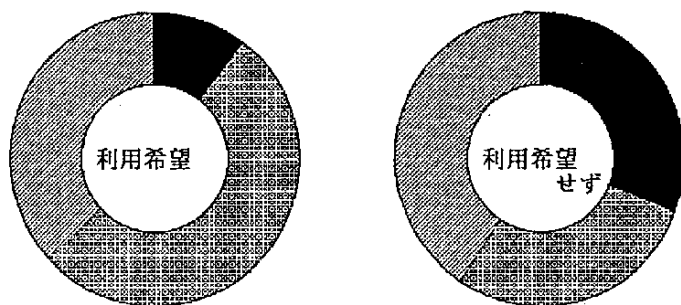


図 4-56 プログラム言語講座希望有無の資本金別比較

(b-5) コンピュータ基礎講座
表 4-48

資本金 ランク	コンピュータ基礎講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	希望	希望せず	希望	希望せず
1. ■	6	11	26.1%	27.5%
2. ■■	11	10	47.8%	25.0%
3. ■■■	6	19	26.1%	47.5%
	23	40	100.0%	100.0%

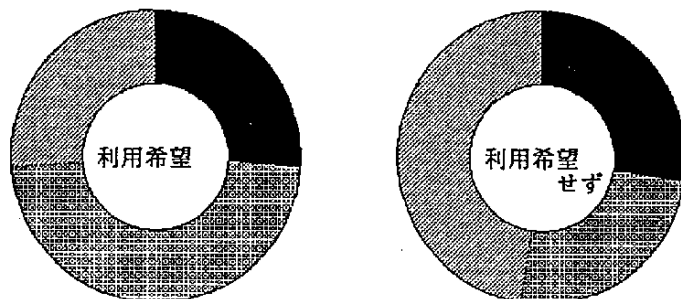


図 4-57 コンピュータ基礎講座希望有無の資本金別比較

資本金ランクで利用希望を色わけすると、「1億円以上～5億円未満」の中企業が全講座にわたって希望が多く、「5億円以上」の企業がどの講座に於いても「利用希望せず」が多くなっている。

(c) 年商別による講座希望度

年商ランク

- 1. 1億円未満
- ▨ 2. 1億円以上～ 5億円未満
- ▧ 3. 5億円以上～ 10億円未満
- 4. 10億円以上

(c-1) ワープロ初心者向け講座

表 4 - 4 9

年 商 ラ ン ク	ワープロ初心者向け講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	4	6	13.3%	12.0%
2. ▨	7	16	23.3%	32.0%
3. ▧	8	7	26.7%	14.0%
4. □	11	21	36.7%	42.0%
	30	50	100.0%	100.0%

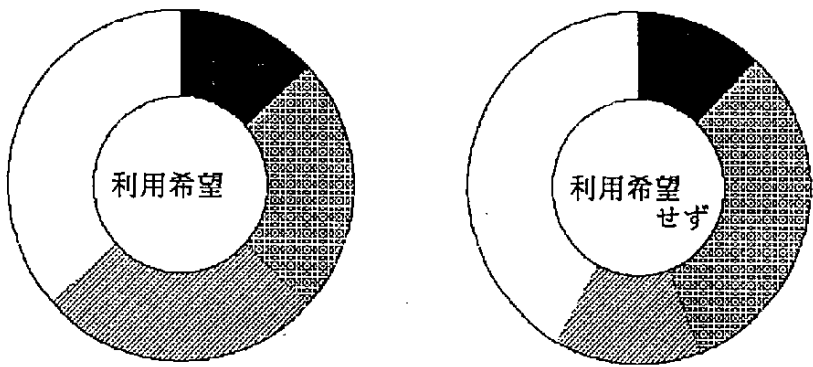


図 4 - 5 8 ワープロ初心者向け講座利用有無の年商別比較

(c-2) ワープロ経験者向け講座
表 4-50

年 商 ランク	ワープロ経験者向け講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	5	6	17.2%	13.6%
2. ▨	7	13	24.1%	29.5%
3. ▩	5	7	17.2%	15.9%
4. □	12	18	41.4%	40.9%
	29	44	100.0%	100.0%

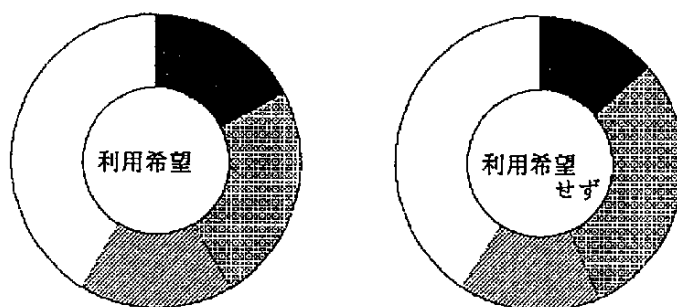


図 4-59 ワープロ経験者向け講座利用有無の年商別比較

(c-3) 市販ソフト活用講座
表 4-51

年 商 ランク	市販ソフト活用講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	4	5	11.1%	15.2%
2. ▨	6	11	16.7%	33.3%
3. ▩	6	4	16.7%	12.1%
4. □	20	13	55.6%	39.4%
	36	33	100.0%	100.0%

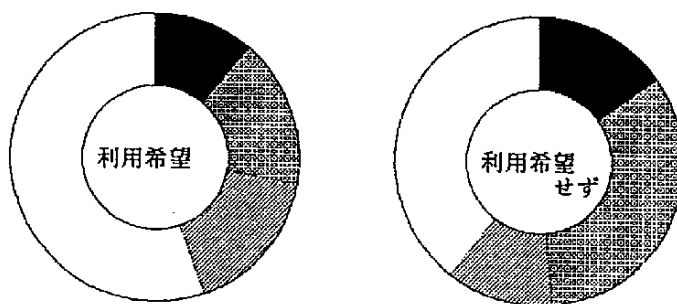


図 4-60 市販ソフト活用講座利用有無の年商別比較

(c-4) プログラム言語講座
表 4-5 2

年 商 ランク	プログラム言語講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	2	7	10.5%	16.7%
2. ▨	2	12	10.5%	28.6%
3. ▩	2	7	10.5%	16.7%
4. □	13	16	68.4%	38.1%
	19	42	100.0%	100.0%

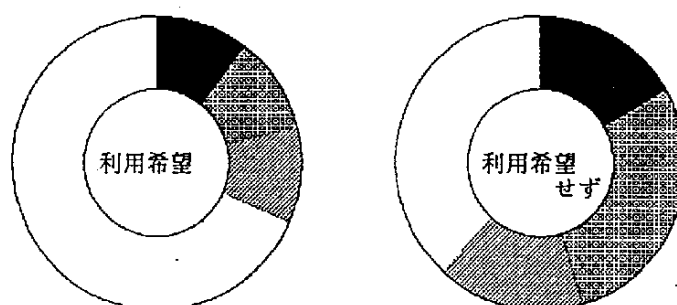


図 4-6 1 プログラム言語講座利用有無の年商別比較

(c-5) コンピュータ基礎講座
表4-53

年商 ランク	コンピュータ基礎講座			
	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	2	7	8.7%	17.5%
2. ▨	5	10	21.7%	25.0%
3. ▩	3	6	13.0%	15.0%
4. □	13	17	56.5%	42.5%
	23	40	100.0%	100.0%

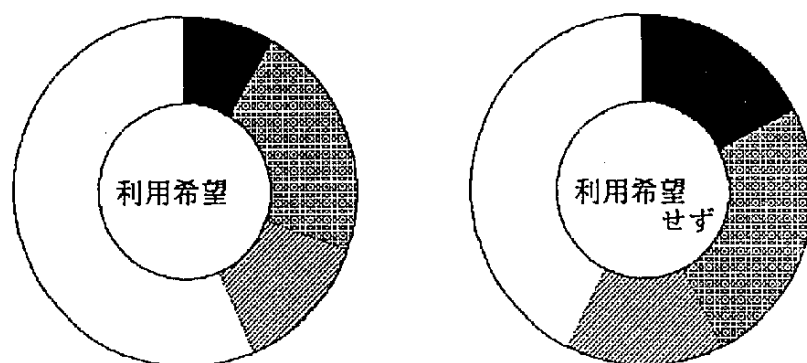


図4-62 コンピュータ基礎講座利用希望有無の年商別比較

年商でみた結果は、資本金でみた前項の結果と異なっている。これは(5)②においてみた「講座の利用を希望する企業規模分析」でみた結果と同じ傾向となっている。即ち、資本金ランクで中規模の「1億円以上～5億円未満」が、(5)②(a-2)と(5)③(b)の場合とで利用希望が最多となっているが、これを年商ランク別にみると最大規模の「10億円以上」が、(5)②(a-3)と(5)③(c)の両方の場合で、利用希望が最多となっている。従って講座の需要は、企業数でいうと年商ランクが最大の企業である。

(d) 従業員数別による講座希望度

従業員数ランク

- 1. 10人未満
- ▨ 2. 10人以上～30人未満
- ▧ 3. 30人以上～100人未満
- 4. 100人以上

(d-1) ワープロ初心者向け講座

表4-54

ワープロ初心者向け講座				
従業員数 ランク	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	2	7	6.7%	14.0%
2. ▨	13	16	43.3%	32.0%
3. ▧	12	13	40.0%	26.0%
4. □	3	14	10.0%	28.0%
	30	50	100.0%	100.0%

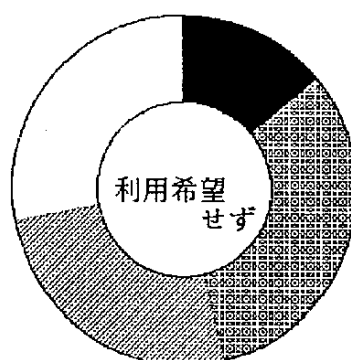
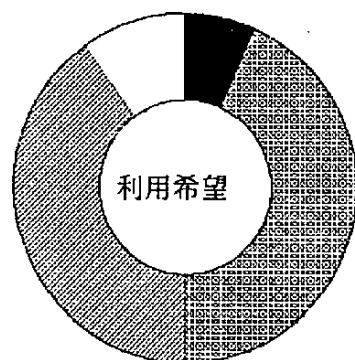


図4-63 ワープロ初心者向け講座利用希望有無の従業員数比較

(d-2) ワープロ経験者向け講座
表 4-5 5

ワープロ経験者向け講座				
従業員数 ランク	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	5	7	17.2%	15.9%
2. ▨	9	14	31.0%	31.8%
3. ▩	10	12	34.5%	27.8%
4. □	5	11	17.2%	25.0%
	29	44	100.0%	100.0%

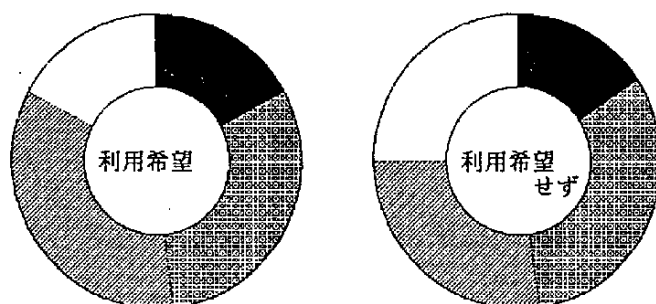


図 4-6 4 ワープロ経験者向け講座利用希望有無の従業員数比較

(d-3) 市販ソフト活用講座
表 4-5 6

市販ソフト活用講座				
従業員数 ランク	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	4	6	11.1%	18.2%
2. ▨	12	10	33.3%	30.3%
3. ▩	14	7	38.9%	21.2%
4. □	6	10	16.7%	30.3%
	36	33	100.0%	100.0%

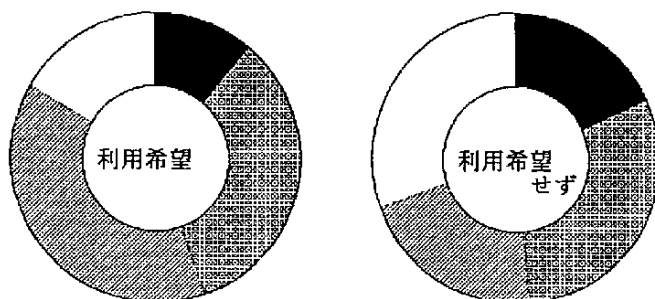


図 4-6 5 市販ソフト活用講座利用希望有無の従業員数比較

(d-4) プログラム言語講座
表 4-57

プログラム言語講座				
従業員数 ランク	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	2	6	10.5%	14.3%
2. ▨	3	15	15.8%	35.7%
3. ▩	10	9	52.6%	21.4%
4. □	4	12	21.1%	28.6%
	19	42	100.0%	100.0%

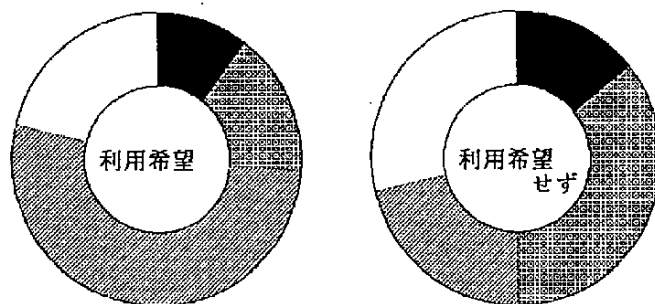


図 4-66 プログラム言語講座利用希望有無の従業員数比較

(d-5) コンピュータ基礎講座
表 4-58

コンピュータ基礎講座				
従業員数 ランク	講座利用希望		講座利用希望	
	有	無	有	無
1. ■	3	6	13.0%	15.0%
2. ▨	6	12	26.1%	30.0%
3. ▩	11	9	47.8%	22.5%
4. □	3	13	13.0%	32.5%
	23	40	100.0%	100.0%

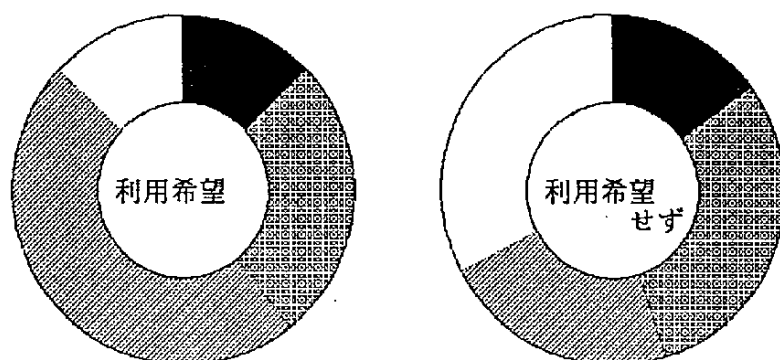


図 4-67 コンピュータ基礎講座利用希望有無の従業員数比較

この統計も(5)②(a-4)で見た全体の(講座区別なし)統計と一致している。即ち、各講座において最多の「利用希望」企業は、3.の「30人以上～100人未満」の企業である。各講座の統計をみると、「ワープロ初心者／経験者向け講座」と「市販ソフト活用講座」においては、従業員ランク2.と3.が拮抗しあっているが、「プログラム言語講座」と「コンピュータ言語講座」と「コンピュータ基礎講座」では圧倒的にランク3.が多勢を占めている。このことは中小企業では即戦力となる講座が望まれていると解釈できる。

(6)企業の望む講座開講条件

利用可能な講座の条件を、開講場所・開講方法・開講時間帯・費用について、アンケート調査をした。

①開講場所における希望件数と講座別比率

開講場所につき、勤務地からの次の所要時間に区分して、アンケート調査をした。

- 1. 勤務地から30分以内
- 2. 勤務地から1時間以内
- 3. 勤務地から1時間30分以内
- 4. その他

表4-59

講座	所要 時間	件 数				計	比 率
		1.	2.	3.	4.		
ワープロ初心者		22	6	0	1	29	22.7%
ワープロ経験者		19	6	0	1	26	20.3%
市販ソフト活用		20	6	1	4	31	24.2%
プログラム言語		10	4	2	4	20	15.6%
コンピュータ基礎		11	6	1	4	22	9.0%
合 計		82	28	4	14	128	100.0%
		64.1%	21.9%	3.1%	10.9%	100.0%	

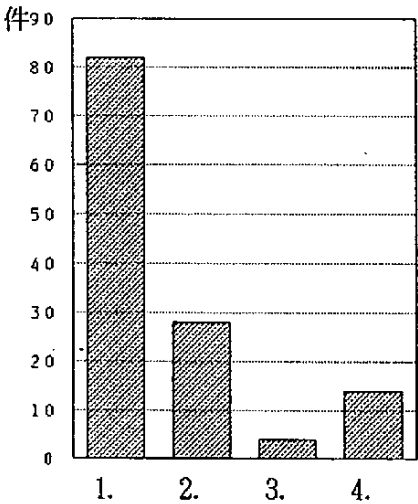


図4-68 開講場所希望条件の件数表示

表 4 - 6 0

講座 所要 時間	比 率				
	1.	2.	3.	4.	
ワーカ初心者	75.9%	20.7%	0.0%	3.4%	100.0%
ワーカ経験者	73.1%	23.1%	0.0%	3.8%	100.0%
市販ソフト 活用	64.5%	19.4%	3.2%	12.9%	100.0%
プログラム 言語	50.0%	20.0%	10.0%	20.0%	100.0%
コンピュータ基礎	50.0%	27.3%	4.5%	18.2%	100.0%

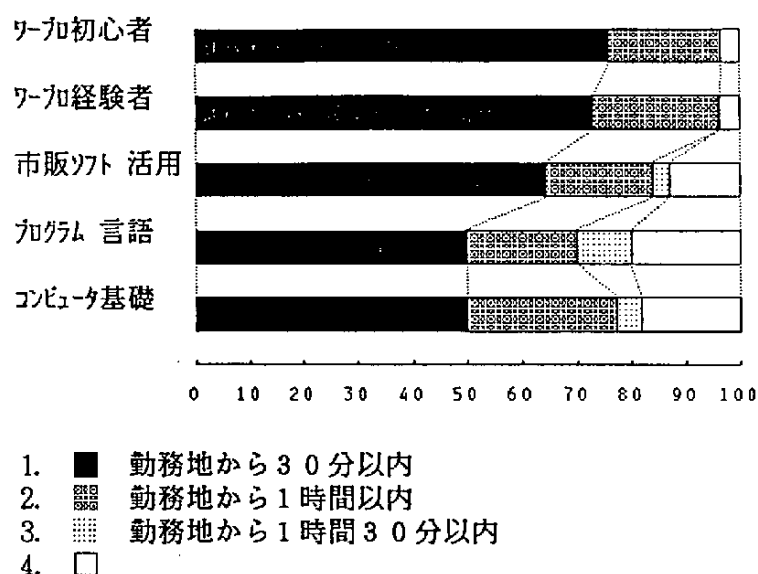


図 4 - 6 9 開講場所における講座別比率

全体でみても、また、個々の講座でみても、「勤務地から30分以内」が50%以上を占めている。しかし「プログラム言語」と「コンピュータ基礎」を希望している人達の場合には、他の長い時間帯でも可とする回答が増えている。これは、「プログラム言語」と「市販ソフト活用」を希望する人達よりも要求が切実な為、少々困難があっても受講する意志の現れとみることができる。このことが次の統計からも見てとれる。

②開講方法における希望件数と講座別比率

開講方法につき、次の区分にして、アンケート調査をした。

1. 短期集中型（3日間～10日間）
2. 継続型（週2回）
3. 継続型（週1回）
4. 継続型（月2回）
5. その他

表4-61

講座 所要時間	件 数					計	比 率
	1.	2.	3.	4.	5.		
ワーカ初心者	10	5	7	7	0	29	22.4%
ワーカ経験者	10	2	5	9	0	26	20.2%
市販ソフト活用	13	5	4	7	3	32	24.8%
プログラム言語	5	5	3	4	3	20	15.5%
コンピュータ基礎	5	6	4	5	3	22	17.1%
合 計	43	22	23	32	9	129	100.0%
	33.3%	17.1%	17.8%	24.8%	7.0%	100.0%	

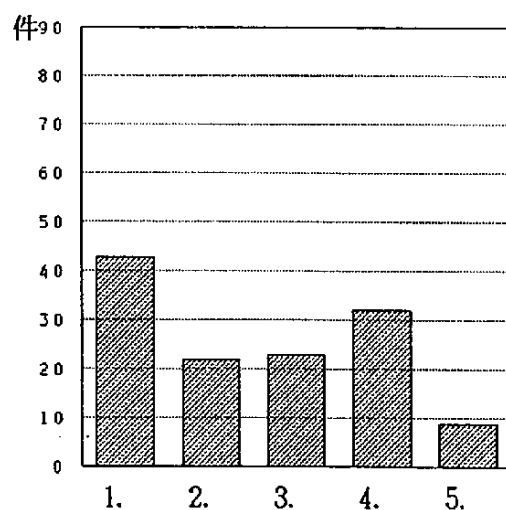


図4-70 開講方法希望条件の件数表示

表 4 - 6 2

講座 開講 方法	比 率					
	1.	2.	3.	4.	5.	
ワープロ初心者	34.6%	17.2%	24.1%	24.1%	0.0%	100.0%
ワープロ経験者	38.5%	7.7%	19.2%	34.6%	0.0%	100.0%
市販ソフト 活用	40.6%	15.6%	12.5%	21.9%	9.4%	100.0%
プログラム 言語	25.0%	25.0%	15.0%	20.0%	15.0%	100.0%
コンピュータ基礎	22.7%	22.7%	18.2%	22.7%	13.6%	100.0%

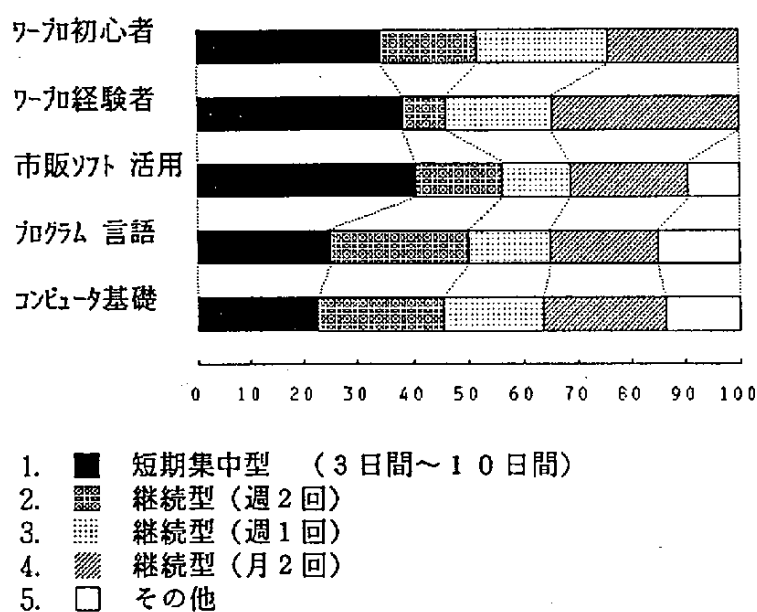


図 4 - 7 1 開講方法における講座別比率

全体的には1の「短期集中型」が33.3%と一番多いが、これを個々の講座毎にみると「ワープロ初心者／経験者」と「市販ソフト活用」の講座希望者は短期集中型が、「プログラム言語」と「コンピュータ基礎」の講座希望者はやや継続型を望んでいるのが読みとれる。

④開講時間帯における希望件数と講座別比率

開講時間帯につき、次の区分にして、アンケート調査をした。

1. 平日夜間
2. 土曜日／日曜日
3. その他

表 4 - 6 3

講座 時間帯	件 数			計	比 率
	1.	2.	3.		
ワカ初心者	1 1	5	1 4	3 0	23.8%
ワカ経験者	1 2	2	1 1	2 5	19.8%
市販ソフト 活用	1 3	6	1 1	3 0	24.2%
プログラム 言語	8	2	1 0	2 0	23.8%
コンピュータ基礎	9	1	1 1	2 1	16.7%
合 計	5 3	1 6	5 7	1 2 6	100.0%
	42.1%	12.7%	45.2%	100.0%	

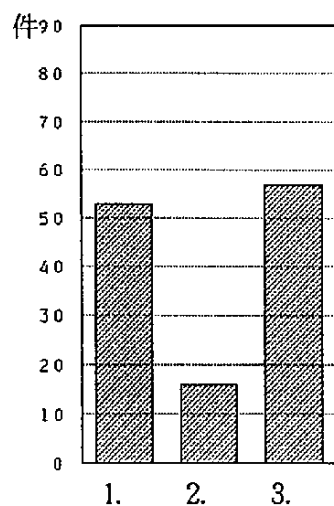


図 4 - 7 2 開講時間帯希望条件の件数表示

表4-64

講座	所要時間	比率		
		1.	2.	3.
ワーカ初心者		36.7%	16.7%	46.7%
ワーカ経験者		48.0%	8.0%	44.0%
市販ソフト活用		43.3%	20.0%	36.7%
プログラム言語		40.0%	10.0%	50.0%
コンピュータ基礎		42.9%	4.8%	52.4%

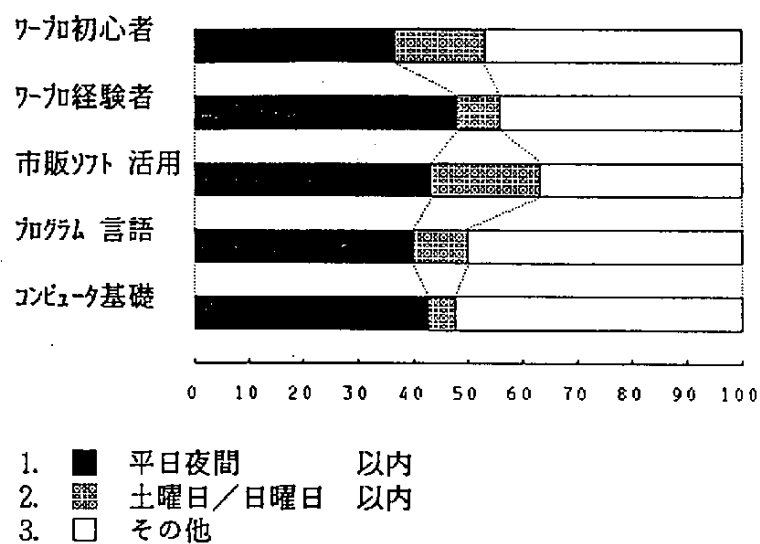


図4-73 開講時間帯における講座別比率

その他を無視すると、全体的にも、又個々の講座別にみても、大部分の希望者は平日夜間を希望している。

④開講費用における希望件数と講座別比率

開講費用につき、次の区分で、アンケート調査をした。

1. 1回 5千円以内であれば、利用する。
2. 1回 2千円以内であれば、利用する。
3. 無料であれば、利用する。
4. その他

(1回は、2時間と換算する。)

表4-65

講座 所要費用	件 数				計	比 率
	1.	2.	3.	4.		
ワ-加初心者	4	16	8	2	30	22.2%
ワ-加経験者	3	14	9	1	27	20.0%
市販ソフト活用	5	18	5	4	32	24.2%
ワ-加言語	5	10	2	5	22	23.7%
コンピュータ基礎	7	10	3	4	24	17.8%
合 計	24	68	27	16	135	100.0%
	17.8%	50.4%	20.0%	11.9%	100.0%	

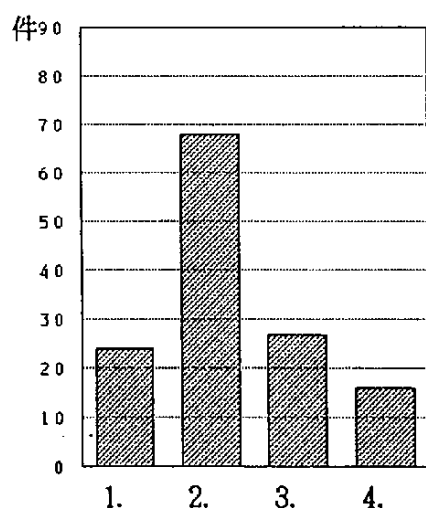
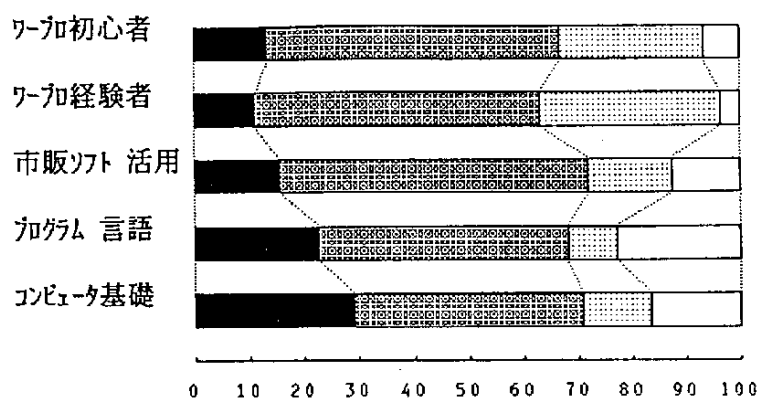


図4-74 開講費用希望条件の件数表示

表4-66

講座 所要 費用	比 率				
	1.	2.	3.	4.	
ワー加初心者	13.3%	53.3%	26.7%	6.7%	100.0%
ワー加経験者	11.1%	51.9%	33.3%	3.7%	100.0%
市販ソフト 活用	15.6%	56.3%	15.6%	12.5%	100.0%
プログラム 言語	22.7%	45.5%	9.1%	22.7%	100.0%
コンピュータ基礎	29.2%	41.7%	12.5%	16.7%	100.0%



1. ■ 1回 5千円以内であれば、利用する。
2. ▨ 1回 2千円以内であれば、利用する。
3. ░ 無料であれば、利用する。
4. □ その他
(1回は、2時間と換算する。)

図4-75 開講費用における講座別比率

アンケートの質問項目としては、4.のその他を無視すれば、大雑把に三つに分類した。その理由は、この質問の意味が正確な希望受講料にあるのではなく、有料でも受講する意志があるかどうかを調べることにあったからである。この質問に対しての回答は、有料でも受講する者が、4.を除いて77.3%にものぼった。これは上図からわかるように、講座にかかわらず、ほぼ一定である。また、わりと特殊な知識／技能の習得が目的の「プログラム言語」と「コンピュータ言語」の講座の受講希望者はそれ相応の受講料を支払う意志があるのも、上図から見てとれる。

(7) O A 機器やコンピュータ操作等についての開催講座に関する情報の入手方法

① 情報入手方法

O A 機器やコンピュータ操作等を学習するのに有効な講座の開催について、どのような方法で情報を入手しているか、次の項目によって、アンケート調査をした。

1. 情報を入手していない。
2. 新聞などの記事で情報を入手している。
3. 定期的に購入している刊行物で情報を入手している。
4. 広報紙で情報を入手している。
5. メーカーや機器販売店の担当者から情報を入手している。
6. 同業者団体等の各種の会議で情報を入手している。
7. 勧誘のダイレクト・メールから情報を入手している。
8. 勧誘の電話などがあった時に情報を入手している。
9. その他

表 4 - 6 7

入手方法	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	計
件 数	1 4	1 5	1 5	6	5 4	1 1	1 0	3	1	1 2 9
比 率	10.9%	11.6	11.6	4.7	41.9	8.5	7.8	2.3	0.8	100.0%

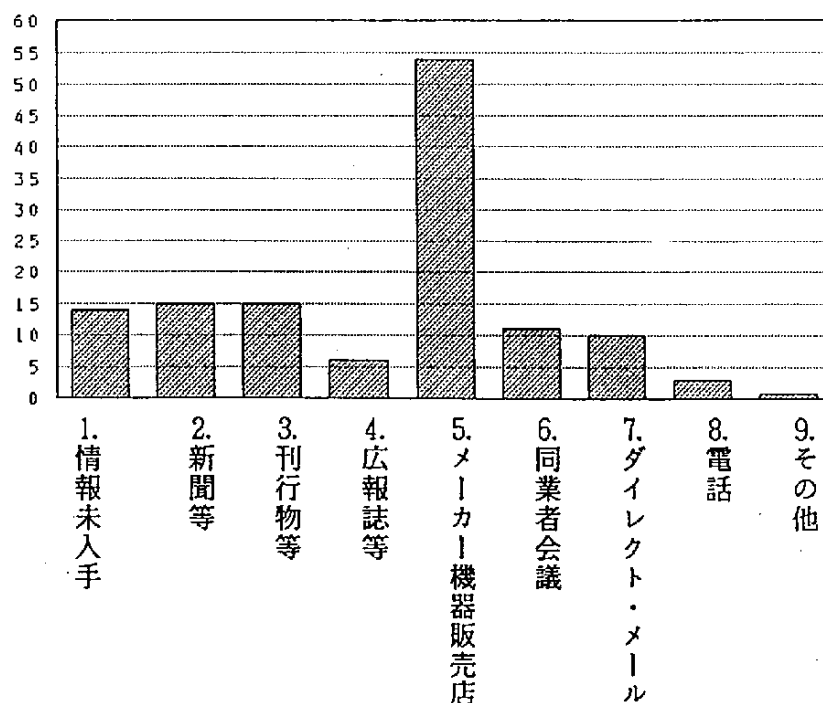


図 4 - 7 6 情報の入手方法

全体的に見ても、また、次項の個々の機器についてみても、情報の入手先は圧倒的に「ディーラー」からである。他の目につく情報入手先は、「新聞」、「定期刊行物」、「同業者会議」、及び「ダイレクト・メール」である。

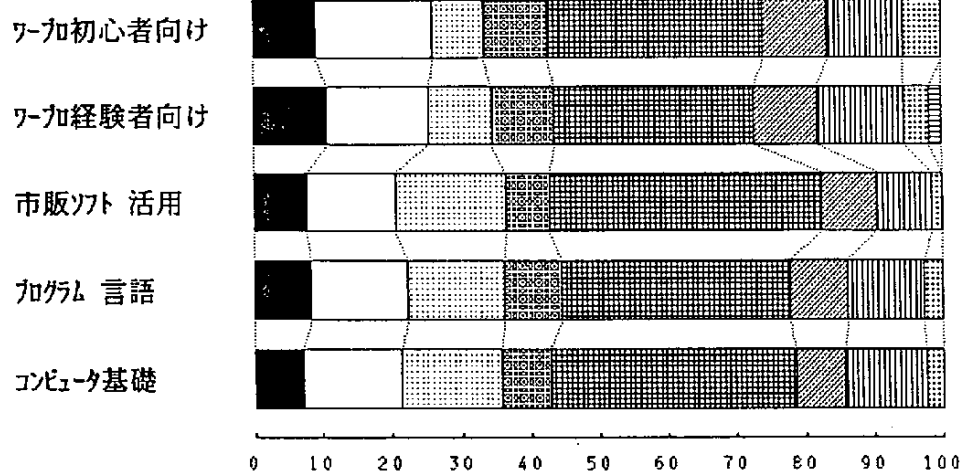
②開講講座を利用すると答えた企業の情報入手方法
開講講座を利用すると答えた企業の情報入手の方法を、講座別に検討する。

表4-68

入手方法	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	件数
ワ-初	5	9	4	5	17	5	6	3	0	54
ワ-経	6	8	5	5	16	5	7	2	1	55
ソフト活用	5	8	10	4	25	5	5	1	0	63
加言語	3	5	5	3	12	3	4	1	0	36
コン基礎	3	6	6	3	15	3	5	1	0	42

〔比率表示〕

入手方法	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	計
ワ-初	9.3	16.7	7.4	9.3	31.5	9.3	11.6	5.6	0.0	100.0%
ワ-経	10.9	14.5	9.1	9.1	29.1	9.1	12.7	3.6	1.8	100.0%
ソフト活用	7.9	12.7	15.9	6.3	39.7	7.9	7.9	1.6	0.0	100.0%
加言語	8.3	13.9	13.9	8.3	33.3	8.3	11.1	2.8	0.0	100.0%
コン基礎	7.1	14.3	14.3	7.1	35.7	11.9	11.9	2.4	0.0	100.0%



1. ■ 情報を入手していない。
2. □ 新聞などの記事で情報を入手している。
3. ▨ 定期的に購入している刊行物で情報を入手している。
4. ▩ 広報紙で情報を入手している。
5. ▤ メーカーや機器販売店の担当者から情報を入手している。
6. ▦ 同業者団体等の各種の会議で情報を入手している。
7. ▧ 勧誘のダイレクト・メールから情報を入手している。
8. ▨ 勧誘の電話などがあつた時に情報を入手している。
9. ≡ その他

図4-77 情報入手方法

5. 当専門学校における開放講座の実態

——教員・市民および企業対象——

5.1. 当校の実例

平成2年度、当校実施の開放講座は次のとおりである。

5.1.1. パソコン教育利用講習会（昭和62年度以来毎年実施）

主 催 当校
対 象 県内高等学校
期 間 （第1回）7月31日（火）～8月 2日（木） （3日間）
（第2回）8月21日（火）～8月23日（木） （3日間）
時 間 10:00～16:00
内 容 1. パソコンによる時間割編成表の作成実施
2. パソコンによる成績管理実習
受講料 無料
参加者 （第1回）15名
（第2回）11名
案内状差出件数131校 参加回答15校

5.1.2. 市民公開講座「OA入門」

主 催 県教育委員会
対 象 一般市民
期 間 7月21日（土）～9月29日（土）（土、日 13日間）
時 間 土曜 14:00～17:00
日曜 12:30～16:30
内 容 1. OA概説
2. 文書作成・編集
3. 図表（グラフ）作成
受講料 無料（但し、教材費実費）
参加者 43名 （70%以上の日程参加者31名、内無欠席者18名）

5.1.3. パソコン実務研修講座

主 催 県中小企業振興公社
対 象 中小企業従業員
期 間 10月2日（火）～10月19日（金） （9日間）
時 間 17:30～19:30
内 容 1. パソコンの概要
2. ワードプロソフトの操作実習
3. BASICによる操作実習
4. 表計算ソフトの操作実習
受講料 無料（但し、教材費¥1,500）
参加者 40名 （70%以上の日程参加者30名、内無欠席者19名）

5.1.4. 地区公民館 ニューメディア講座

主 催 土浦市二中地区公民館
対 象 一般成人
期 間 8月28日（火）～8月29日（水） （2日間）
時 間 9:30～17:00
内 容 1. ロータス1-2-3の操作方法
2. 練習プログラムの作成
受講料 無料（但し、教材費¥1,000）
参加者 22名 （無欠席者12名）

○開放講座の成果

受講者に有益な学習体験と好印象を与え、学校に対する新たな認識が与えられ、当校教育の実をPRすることに大いに寄与したと思われる。

5.2. 当校の情報処理専門学校としての地域貢献度とその可能性

従来の学校法人は、高校・専門学校・短大・大学等を設置し、学生の教育にあたることを事業の主体としてきたが、社会の多様化に伴い、変化の兆しがではじめている。それは、社会人向けの生涯学習事業であり、産業界と共同による研究開発事業等である。

当校はつくば市にある研究機関や地方自治体の協力を得て誕生した経緯から、教育および教育事業以外の面で地域に貢献する責務が課せられている。そこで、開講以来今日までに企業や市教育委員会等との共同による各種の研修事業を行っており、今後ともこの分野に力を入れることとし、土浦・つくば地区における生涯学習の拠点として指定されることを目指す。

更に、つくばの特性を活用し、多様な事業を展開するため、企業や試験研究機関との共同事業に取り組むことが可能である。

情報処理専門学校をもつ学校法人の中には、システム開発についての関連会社や附属研究所をもっているところがあるが、それは学生の教育実習・教職員の技術向上、多様な講師陣の確保等に好都合な面が多くあるためと思われる。

その意味で、当法人としても平成元年度に「システム開発研究所」を設置し、民間企業からの参加協力を得て、研究活動を行うとともに、事業内容の充実につとめる等、多方面において積極的に地域貢献に取り組むこととしている。

6. 情報処理専門学校として当校が地域に貢献できる役割の検討

6.1. 専門学校における効果的な開放講座の具体案

6.1.1. 講座内容

当専門学校に於いて開放講座を実施するに当たって考慮すべき事柄は、このアンケート調査の質問に全て含まれている。その中でも直接的に関わってくるのは、4章の(5)、(6)それに(7)である。これらと、当専門学校で従来実施されてきた開放講座の実体を考慮する事によって、どのような内容が当専門学校で行われる講座に相応しいかを述べてみたい。

3章のねらいの所でも述べたように、茨城県は非常に低い汎用コンピュータ導入率である。また他のオフィス機器（ワープロとパソコン）の保有台数が少ないことも、回答結果(2)の(a)を見れば良く分かる。しかし、つくば市は急速に発展している研究学園都市であり、そのつくば市に隣接している当校のある土浦市にある企業と言えども、いやでも情報化に対応しなければ生き残れなくなるものと思われる。ここに、当校が開放講座を実施する意味がある。しかし、残念ながら回答結果(5)を見るかぎり、企業の情報化への対応処置が整っているとは思われない。少なくとも、情報教育に対する理解度はあまり高くはない。

これらの事を考慮し、私立学校としての当校が開催できる開放講座としては、(6)の回答結果から見て、

- ① ワープロ初心者用講座
- ② ワープロ経験者用講座
- ③ 市販ソフト活用講座

の3つであろう。しかし、将来の事を鑑みて、

- ④ プログラム言語講座
- ⑤ コンピュータ基礎講座

の2つも開催を試みるべきである。

企業側が学校に求めているのはソフトを即使える人材である。しかし、当校の2年課程を終了しただけの学生では、彼らの要求に答えるには苦しいものがある。また、企業が独自に人材を育成しようと思っても、時間と費用の問題がある。即ち、教育機関を自前で作るには時間と費用が掛かり、またいざ育成しようとしてもその教育期間が短期では終了し得ない。従って、この状況で最善の方法は企業と学校とで共同研究を行う事であろう。しかし、企業側では学校側に共同研究を働き掛ける差し迫った動機は見当たらない。少なくとも、差し迫る情報化の波を知覚していない企業側には急いで社員の再教育を行う理由が無い。或いは、察知していても適切な教育方法が見つからない企業が大部分であろうと思われる。

ここにも開放講座を開催する意義がある。開放講座を一般に公開することによって情報処理とは何であるかを企業側に知ってもらう非常に良い機会である。即ち、開放講座を開催する意義は2つある。1つには、即実戦に役立つような講座、例えば上記の①～③の講座、を開催して企業側の要求に答える。2つ目には、時間を掛けて企業に情報教育、例えば上記の④～⑤、を施して情報化の波に乗らせる。

6.1.2. 講座開講条件

これは、回答結果(6)を見れば、次の様にまとめられる。

- ① 当校からの所要時間が30分～1時間以内の企業を対象として、開放講座の案内を出す。
- ② 「ワープロ初心者／経験者講座」と「市販ソフト活用講座」に対しては、短期集中型の講座を開催する。
- ③ 「プログラム言語講座」と「コンピュータ基礎講座」に対しては、継続型の講座を開催する。
- ④ 開催時間帯については、平日夜間とする。
- ⑤ 受講料は有料とする事によって講師の報酬とし、また受講者の意識を高める目的とする。又、講座によって受講料に差をつける。即ち、「ワープロ初心者／経験者講座」と「市販ソフト活用講座」よりは、「プログラム言語講座」と「コンピュータ基礎講座」の受講料を高くする。

6.1.3. 広報活動のありかた

前章5で、従来当校で行われて来た開放講座の実態をまとめてある。これらの開放講座の内3つは、公共の団体が主催して当校が場所と教員を提供している。これらの講座に対する参加者数は、20名～40名で妥当な数字である。唯一当校主催の県内高等学校教員を対象とした開放講座は、参加者の人数が少なく20名以下である。この理由としては、各高等学校の校長宛に案内を出しているために、実際に興味がある教員まで案内が行き渡らない為であろうと推測される。これは宣伝方法が良くない例である。

これらの結果と回答結果(7)を考慮すると、当校から見て最善の広報方法は、ディーラーに開放講座の案内を回し、ディーラーからユーザに開放講座を宣伝して貰う事であろう。他には、従来の経過で知り合った公共団体を通じて宣伝をしたり、予算に余裕がある時には、新聞、定期刊行物に宣伝を載せ、同業種団体に案内を回し、また勧誘のダイレクト・メールを企業に送る方法がある。

7. 調査研究のまとめ

7.1. 調査の成果

3章で述べた「ねらい」は、本アンケート調査ではほぼ満足できたと思われる。但し、学校で行うアンケート調査の限界も、今回のアンケート調査では多々見られた。その1つとして、回答件数がある。平成元年度実施された本校に委託されたCAIT調査研究では、調査対象が本校への求人企業であったため回収率がよく、 $126/203=62\%$ であった。今回のアンケート調査対象は、土浦商工会議所所属の企業を無作為に600件抽出した。その為、大多数は当校と直接関連のない企業にアンケート調査票を送付した。また住所の載った参考書が古かったため、宛先不明で返送されてきたのが48件あった。実際に回答を寄せてくれた企業数は、100件であった。従って回収率は、 $100/552=18\%$ である。この回収率の低さの原因は、1つには上記の理由（調査対象が当校と利害関係の無い企業である）であり、もう一つには調査票の内容自体、即ちオフィスのコンピュータ化自体に興味が無かった為と思われる。企業が行うアンケート調査では通常テレフォン・カード等を添えてお願いするが、当校の調査では予算の関係でお礼を添えることが出来なかった。

しかし前回の調査研究の反省を踏まえて、今回は

- ① 調査票の質問項目、及びその内容を発送前に充分に討議して決定し、
- ② 回答結果も充分に吟味して、6章の「情報処理専門学校として当校が地域に貢献できる役割」の検討を充分に行い、

本調査研究は、前回と比較して論文として非常に充実したものになったと自負する。

7.2. 今後の課題

今回の調査研究で、専門学校が実施できる企業に対するアンケート調査の限界が見えてきた様にも思える。この種の企業に対するアンケート調査をもし今後行うとしたなら、CAITからの研究補助費を増額して貰わなければ、充分満足できる結果を得ることは期待出来ない。

今後本調査研究を有効に生かすためには、実際に開放講座を実施して、その結果についても調査研究をする必要がある。

8. 参考文献

(1) 土浦商工名鑑

土浦商工会議所編（1987） 土浦商工会議所発行

(2) 土浦市の商業（昭和63商業統計結果報告書）

茨城県企画部統計課

(3) 土浦市の商工と観光

土浦商工会議所

(4) 主要事業計画概要

土浦市産業部農林水産課

(5) 情報化白書1988、1989

日本情報処理開発協会編 CAコンピュータ・エージ社

(6) 情報サービス産業白書1989

情報サービス産業協会編 CAコンピュータ・エージ社

(7) 情報化人材育成連携機関（委嘱校）

情報処理教育高度化に関する調査研究助成報告書

中央情報教育研究所

第 3 部

教育の評価方法に関する調査研究

第3部第1編

情報処理教育における評価方法の研究

岩崎学園 情報科学専門学校

1911

1912

目 次

1. 調査研究テーマ	165
2. 調査研究担当者	165
3. 調査研究の概要	165
3.1 ねらい	165
3.2 構 成	165
4. 調査研究の内容	166
4.1 本校の学科、カリキュラム構成	166
4.1.1 学科、カリキュラム構成の概要	166
4.1.2 学科構成	166
4.1.3 カリキュラム構成について	166
4.1.4 カリキュラム編成方針	167
4.1.5 カリキュラムの中で情報処理技術者試験対策	167
4.2 統計分析使用のデータ	168
4.2.1 概 要	168
4.2.2 定期試験	168
4.2.3 到達度テスト	169
4.2.4 就職適性検査	170
4.2.5 入学時データ	171
4.3 統計解析	173
4.3.1 基礎データの相関	173
4.3.2 相関分析	174
4.3.3 数量化Ⅱ類による統計解析	181
4.4 到達度プログラムの提言	185
4.4.1 到達度プログラム	185
4.4.2 内容の解説	185

5. 調査研究のまとめ	186
6. 参考文献	187

1. 調査研究テーマ

情報処理教育における評価方法の研究

2. 調査研究担当者

教務部 新明 正史

教務部 佐々木 直哉

3. 調査研究の概要

3. 1 ねらい

情報処理技術者の育成を目的とする専門学校においては、学生の情報処理技術者試験合格に向けての体制作りが常に求められる。

本校においても、校内テストなどの実施によって各種の学生データを収集し、情報処理技術者試験対策を行ってきたが、それらデータが有機的に結び付くことはなく、それぞれが独立して活用されているにすぎなかった。

本研究では、第2種情報処理技術者試験を尺度として、本校における各種データとの相関をはかり、有効なデータの見極めを行うとともに、それら諸データの数量化から「総合評価」を求めることで、情報処理技術者試験取得体制としての「到達度プログラム」の提言を行うこととした。

3. 2 構成

前半を本校の概要および分析に使用する各種データの紹介、後半をデータの分析と到達度プログラムの提言とする。

よって、本研究の構成は次のようになる。

- (1) 本校学科およびカリキュラム構成
- (2) 統計分析使用データ
- (3) 統計分析とデータの数量化
- (4) 「到達度プログラム」の提言

4. 調査研究の内容

4. 1 本校の学科、カリキュラム構成

4.1.1 学科、カリキュラム構成の概要

本校においては、工業分野（通称：テクノロジーコース）と商業実務分野（通称：ビジネスコース）にコース分けが行われている。

両コースの位置付けは、テクノロジーコースがいわゆる情報処理技術者育成教育、ビジネスコースが情報処理産業従事者の教育を目指したものとなっている。

本人の適性を見極めるにはある程度の時間が必要と考えることから、学科別授業は2年次からとし、1年次は各コースごと共通授業となっている。

4.1.2 学科構成

本校における学科構成は、表4-1、表4-2に示す通りである。

（表4-1）工業分野の学科構成

学 科 名	募集人員	就業年限
情 報 処 理 科	240名	2年
テクニカルライター科	120名	2年

（表4-2）商業実務分野の学科構成

学 科 名	募集人員	就業年限
情 報 秘 書 科	140名	2年
情報流通システム科	80名	2年
情 報 会 計 科	80名	2年

4.1.3 カリキュラム構成について

本校のカリキュラムは、昭和61年配布の「（財）日本情報処理開発協会情報処理研修センター」による「初級情報処理技術者育成指針」、および平成2年配布の「（財）専修学校教育振興会」による「情報処理専門学校教育改訂標準カリキュラム試案の指導の手引き」に基づいて実施されている。

テクノロジーコース、ビジネスコースともに上記の基準は同じであるが、本研究の目的とコースの位置付けの関連から、ここではテクノロジーコースの科目構成について紹介する。

(表4-3) テクノロジーコース (情報処理科) 科目一覧

学 年	科 目 名
1 年	文章作法Ⅰ 情報基礎数学Ⅰ 技術英語 ハードウェアシステム ソフトウェアシステム COBOL アルゴリズム入門 データ通信システム 経営実務概論 システム設計 アセンブラ 情報処理演習
2 年 (情報処理科)	文章作法Ⅱ 情報基礎数学Ⅱ 英語 C言語 PL/I オペレーションズリサーチ データベース プログラム設計 人工知能 オンラインシステム 品質管理 ソフトウェア工学 システム設計 進路指導講座

4.1.4 カリキュラム編成方針

上記カリキュラムは、次の基本方針に基づいて編成されている。なお、この方針はテクノロジーコース、ビジネスコースともに共通である。

- 1 年次
 - ・コース共通授業
 - ・情報処理分野に関する基礎力養成
 - ・資格取得重視
- 2 年次
 - ・学科別授業
 - ・実践的技術力養成

4.1.5 カリキュラムの中での情報処理技術者試験対策

この方針に基づいてカリキュラム編成を行った結果、テクノロジーコースにおいては、1 年次終了時点で第2種情報処理技術者試験の出題範囲をほぼ満たすこととなっている。また、各クラス担任が「情報処理演習」を受け持つことで、全体的な情報処理技術者試験取得に対する「雰囲気づくり」を目指している。

2 年次においては、上記したようにより実践的な技術教育を行うため、情報処理技術者試験を意識した科目は特に設けられていない。しかし、後述する「到達度テスト」などの結果を見て、未取得者には担任指導等を行っている。

4. 2 統計分析使用データ

4.2.1 概 要

ここからは、統計分析を行う際に使用する各種データを紹介する。

はじめに、直接の数値データとして使用する校内テストを、のちに、テスト以外の面からの相関をみるための補足データを示すこととする。

4.2.2 定期試験

(1) 実施概要

①実施回数 年2回（前期期末試験、後期期末試験）

②評価方法 60点以上が合格

※実際には平常点などを加えて評価点を出し、基準に従ってA～Dの段階評価を行う（「80点以上がA，60点未満はDで不合格」が目安）

※1科目でもDがあると進級できないシステムなので、分析で使用するデータにDは存在しない。

(2) 定期試験の位置付けとデータ活用の実際

定期試験は「成績評価をつけるための試験」という位置付けが基本である。

限定された試験範囲を十分に勉強した上で学生は試験にのぞむ。合格ラインの60点は、出題される範囲について着実に学習をし、基礎学力がついているかをはかる基準であると考えている。そのため、情報処理技術者試験のような、出題範囲が広く、いわば「どこが出るかわからない」試験に対しては、直接有効なデータとはならないのではないかと判断されてきた。そのため、本校においては、定期試験の結果を情報処理技術者試験対策の特別講座（後述）等の選抜に関する基礎データとすることはあっても、それを直接情報処理技術者試験対策データとして使用することはなかった。

(3) 本研究における定期試験のデータ活用

上記のような理由から、これまでは定期試験のデータを情報処理技術者試験対策に直接用いることはなかった。しかし、本校のカリキュラムが情報処理技術者試験を意識したものとなっている以上、その成果である定期試験結果が情報処理技術者試験対策として積極的に活用すべきとの声は上っていた。

本研究においては、定期試験の結果と情報処理技術者試験の相関を、2種の「午前の問題」の範囲にあたる「ハードウェアシステム」「ソフトウェアシステム」「技術英語」「情報基礎数学」「データ通信」および「午後の問題」の範囲にあたる「アルゴリズム」「COBOL」の7科目について見ることとした。

4.2.3 到達度テスト

(1) 到達度テストの位置付け

情報処理分野および関連分野に関する自分自身の実力を客観的に知り、情報処理技術者試験および情報処理能力認定試験に向けての基礎データとして活用することを目的として、平成2年度より「到達度テスト」を実施している。

前記したように、定期試験を直接情報処理技術者試験対策データとして活用していない以上、試験対策データとしては、いわゆる「模擬試験」等に多くを頼る実情があった。

しかし、学生の資格試験に対する意識は多様であり、必ずしも全員が模擬試験を受験するわけではない現状や、授業進度と試験範囲のズレなどから、模擬試験の結果が有効な数値となっていない問題も生じていた。

そこで、本校の授業進度の中で、出題形式などを各資格試験に合せた形での試験の実施がのぞまれるものとなり、導入されたのがこの「到達度テスト」なのである。

(2) 実施概要

平成2年度における実施概要は次の通りである。

- ①実施時期 7月（1・2年生）と2月（1年生のみ）
 ※2月は定期試験終了後。

②実施科目と内容

（表4-4）到達度テスト実施科目と内容

科 目 名	内 容
コンピュータシステム	ハードウェアおよびソフトウェア等
プログラム設計	アルゴリズムおよびCOBOLプログラム問題
関連知識	数学・商業・技術英語

※すべて1・2年生共通問題で実施

③出題範囲

本校2年生までの学習範囲の中で、既出問題等を参考にして作成する。

（表4-5）到達度テスト出題範囲

科 目 名	出 題 範 囲
コンピュータシステム	情試2種午前の問題および情処能力認定試験「コンピュータシステムⅠ・Ⅱ」に準ずる
プログラム設計	情試2種午後の問題および情処能力認定試験「プログラム設計」に準ずる
関 連 知 識	情試2種午前の問題および情処能力認定試験「一般教科」に準ずる

④評価方法

各テストにおいては、各コース・学年ごとの目標点数が設定され、その目標点に対しての到達率（％表示）を見るものとしている。

⑤データの扱い

- ・学生→個人成績表配布。自分の実力を客観的に知り、資格取得へ向けての学習計画を立てる。半年後1年後に同テストを受験することで実力の伸びを確認する。
- ・担任→クラス別成績一覧表配布。資格試験対策等の学生指導に使用。
- ・学校→本テストの継続によりデータを収集・解析し、カリキュラム編成や資格試験指導に反映させる

（3）本研究における到達度テストのデータ活用

位置付けの中で述べたように、到達度テストの目的は、まさに情報処理技術者試験対策としてのデータ活用である。上記「データの扱い」の中にもある通り、本テストのデータは解析することを当初からの前提としていた。

よって、本研究においても、到達度テストの結果はすべて、情報処理技術者試験との相関を確認することとした。

なお、その際のデータ形式であるが、学生に対して行った「到達率」によるものではなく、学年における偏差値を用いるものとする。（5段階に分類する）

以上の2点（定期試験・到達度テスト）が、直接的な数値データとして活用する校内テストである。

続いて、資格試験対策の直接的な数値データという意味合いは薄いが、学生を指導していく上での有効なデータとはならないかと考え、分析の対象とすることとした項目を示す。

4.2.4 就職適性検査

本校においては、2年次前期の「進路指導講座」において就職適性検査を実施している。

実施の目的はあくまでも就職適性（特にプログラマー適性）の見極めであり、下記に示すように出題内容等には特に情報処理技術者試験との関連性はない。また、実施時期も2年次の5・6月であり、実施後の情報処理技術者試験が10月の1回のみと、データ活用の有効性も低い。

しかし、就職適性検査と情報処理技術者試験の間に何らかの相関が成立することが分かれば、新たな対策を講じることもできると考え、今回の分析のデータとして取り入れることとした。

本校において実施している就職適性検査は次の3種類である。各検査の概要を紹介する。

(1) 就職適性検査A (プログラマー適性検査)

- ①実施目的：プログラマーとしての適性を備えた人を選別するための一助となるように作成され、プログラマーに特に必要とされる論理的思考力を主に測定する。
- ②検査内容：所要時間約50分。数字マトリックス、記号変換、応用問題を行う。
- ③適性評価：各問ごとの素点を特定の偏差値に置き換え、A～Dの段階付けを行う。
A、Bはプログラマー適性あり。Cは訓練による。Dは適性なしと判断される。

(2) 就職適性検査B (プログラマー適性検査)

- ①実施目的：数学的思考力を主に測定する。
- ②検査内容：所要時間約1時間。文字配列テスト、図の配列テスト、計算テストを行う。
- ③適性評価：素点を指定の計算式にのせ、A～Dの段階付けを行う。評価は就職適性検査Aに同じ。

(3) 就職適性検査C

- ①実施目的：職種適性をはかる。
- ②検査内容：前半30分が「言語能力(国語的)」、後半40分が「非言語能力(数学的)」
- ③適性評価：素点を換算表により7段階(1～7)にランク分けする。1が最高。

本研究の分析におけるデータ形式は、上記の段階評価ではなく、すべての検査とも偏差値を用いることとした。到達度テストと同じく5段階に分類する。

また、就職適性検査Cについては、「言語能力」「非言語能力」それぞれについてのデータを用いた。

4.2.5 入学時データ

本校においても、入学生の学力レベルの格差は極めて大きい。しかし、入学後はその格差に関係なく同じカリキュラムの中で情報処理技術者試験を目指さなければならない。その中で着実に実力をつける学生もいれば、落ちこぼれてしまう者もある。

入学時のデータと情報処理技術者試験との間に有為な相関が成立しているのであれば、早い段階での学生指導対策が可能となる。

このような観点から、本研究では次の入学時データ2項目を分析データとして用いることとした。

(1) 出身高校データ

過去の諸データ等を分析し、本校独自の計算式により2けたの数値で表したものである。推薦入試などの際に、学生の大体の学力を知る目的で使用している。

(表4-6) 数値例

数値	高校名	高校の特徴と本校への入学パターン
63	a 高校	県立進学校。ほぼ100%が進学を希望。うち専門学校へは1割程度が進学。本校には、短大、大学の入試に失敗して入学してくる者が大半。専願は少ない。
47	b 高校	県立普通高校。60%程度が進学希望。専門学校への進学がそのうちの3割強を占め、専願する者が多い。

出身高校によって、2種取得状況に明確な差が存在するかを知ることは、指導体制を作る上で重要な要素となると考えた。

今回の分析では、上記の数値をA～Dの4段階に分類したものを使用した。(Bが中間値)

(2) 高校成績

調査表(いわゆる内申書)に記載された「学習成績概評」をそのまま使用した。高校が評定平均値をA～Dの4段階に分類したもので、B・C段階が70%程度を占める。

同じ評定段階でも、出身高校によってその評価の意味は違ってしまふ。「出身高校データ」とからめた形での相関を見る必要があると考えた。

(3) 特別講座参加データ

本校では、情報処理技術者試験受験者のうち、希望者を中心に、授業時間ではこなされない問題演習を主体とした「情報処理技術者試験特別講座」を開設している。

参加者と非参加者の2種取得状況には明確な差が出るのが、これを確認するために補足データに加えた。

4.3 統計解析

ここからは前記した諸データを統計解析し、データの有為性の確認を行う。使用するデータは、各試験等をすべて受験している2年生のものを使用した。

4.3.1 基礎データの相関

2年生に関する数値データの基礎統計量は次の通りとなった。

(表4-7) 2年生数値データの基礎統計量

	項 目	素点平均	分散	標準偏差
1	出 身 高 校	52.280	32.415	5.693
2	プ ロ 適 A	47.938	113.312	10.645
3	プ ロ 適 B	54.742	97.089	9.853
4	プロ適C(語)	119.022	595.310	24.399
5	プロ適C(非語)	98.800	871.671	29.524
6	到達度CS	59.209	256.201	16.006
7	到達度プロ設	43.351	396.894	19.922
8	到達度英語	52.476	184.552	13.585
9	到達度数学	53.240	329.222	18.144
10	到達度商業	59.231	221.387	14.879

次に、上記データの相関行列を見た。

(表4-8) 2年生数値データの相関行列

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	出 身 高 校	1.000									
2	就 職 適 A	.203	1.000								
3	就 職 適 B	.312	.594	1.000							
4	就職適C(語)	.312	.279	.400	1.000						
5	就職適C(非語)	.310	.540	.662	.419	1.000					
6	到達度CS	.316	.440	.462	.464	.449	1.000				
7	到達度プロ設	.278	.452	.548	.374	.464	.766	1.000			
8	到達度英語	.305	.194	.259	.347	.248	.558	.490	1.000		
9	到達度数学	.289	.467	.524	.328	.510	.649	.657	.437	1.000	
10	到達度商業	.380	.382	.465	.365	.385	.607	.607	.455	.515	1.000

この結果、相関の基準を0.5ポイント以上と見た場合、高い値を数多く示したのは到達度テストの「コンピュータシステム」および「関連知識：数学」そして、就職適性検査Bであった。

「コンピュータシステム」は、到達度テストの他教科すべてに高い相関を示しており、データの有為性は高いものと推測された。また、「関連知識：数学」「就職適性検査B」などからは、数値を扱う能力の重要性が推測された。

一方で、出身高校データはどのデータとも高い数値を示さず、本校においてはそれほど有為性の高いデータではないことが推測された。

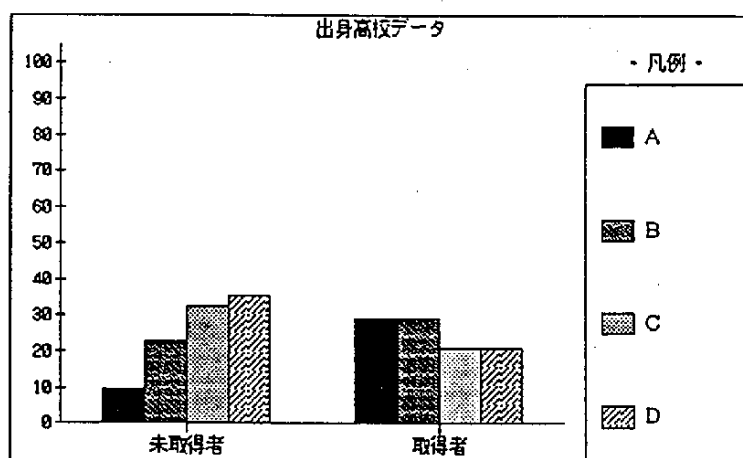
4.3.2 相関分析

各数値データの相関からの推測を実際に確認するため、4.2で示した各データと第2種情報処理技術者試験取得者の相関を見ることとした。

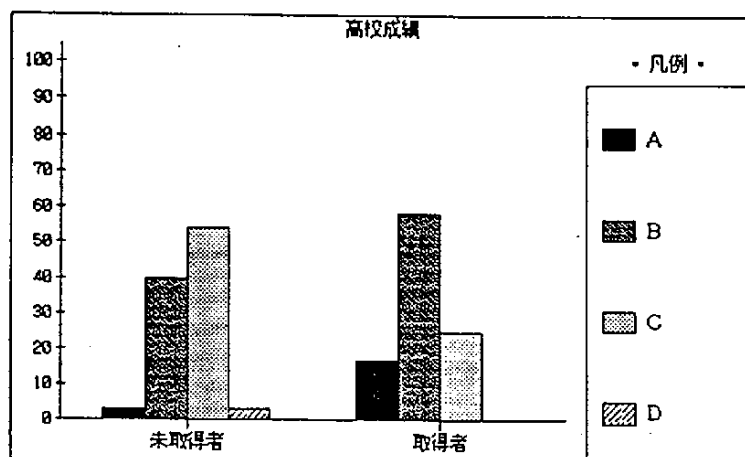
各データについて、2種取得者と未取得者の各項目に対する比率を表したのが以下のグラフである。(単位%)

(1) 入学時データ

(図4-1) 出身高校データ



(図4-2) 高校成績

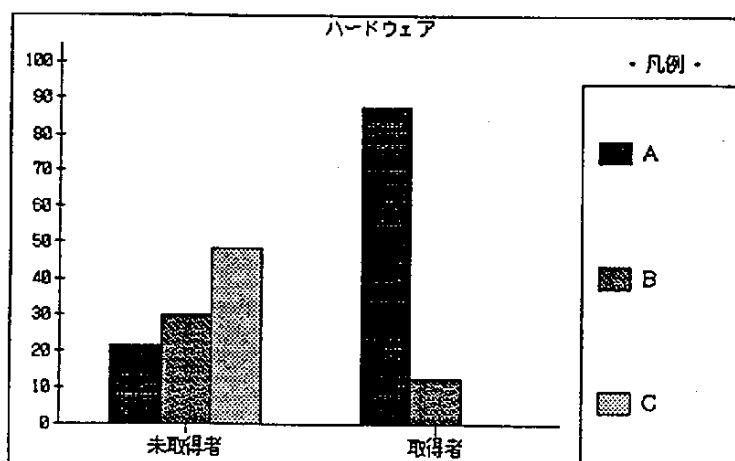


相関行列同様、出身高校に関しては高い相関は示さなかった。一方で、高校成績との相関では、取得者中75%の学生がAまたはB段階であった。

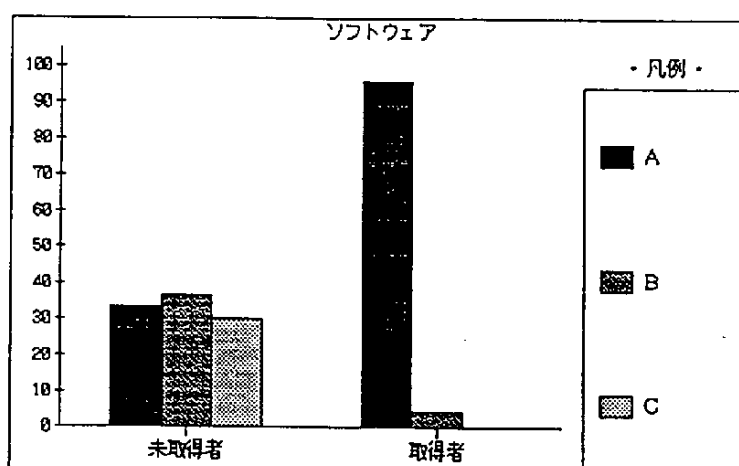
出身高校よりも、高校時成績の方にデータの有為性が認められた。

(2) 定期試験結果

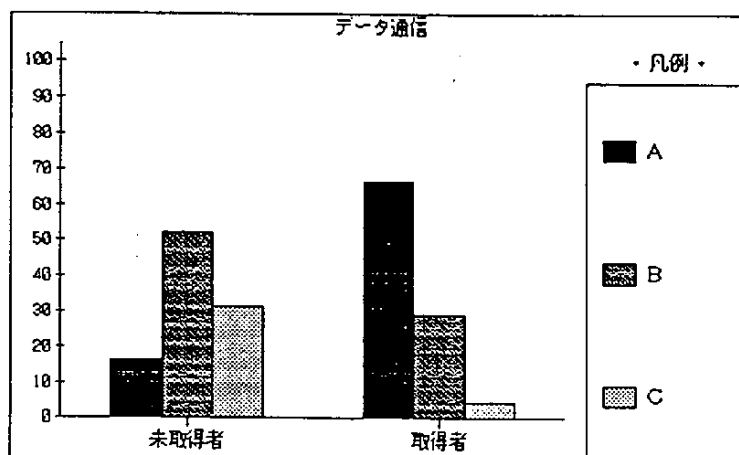
(図4-3) ハードウェアシステム



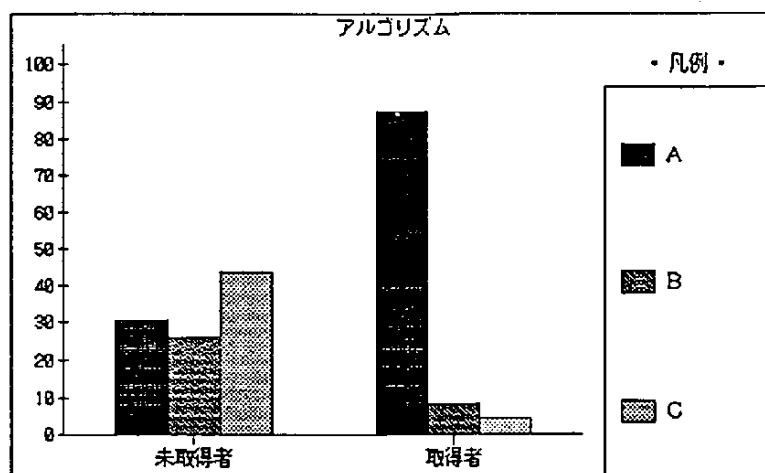
(図4-4) ソフトウェアシステム



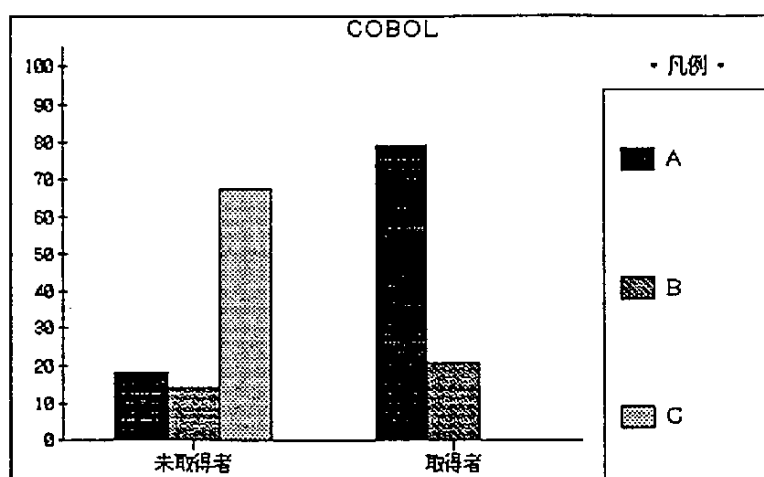
(図4-5) データ通信システム



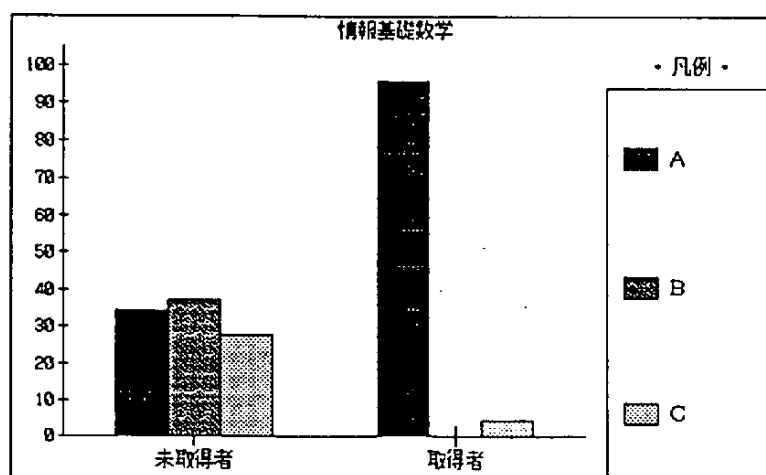
(図4-6) アルゴリズム入門



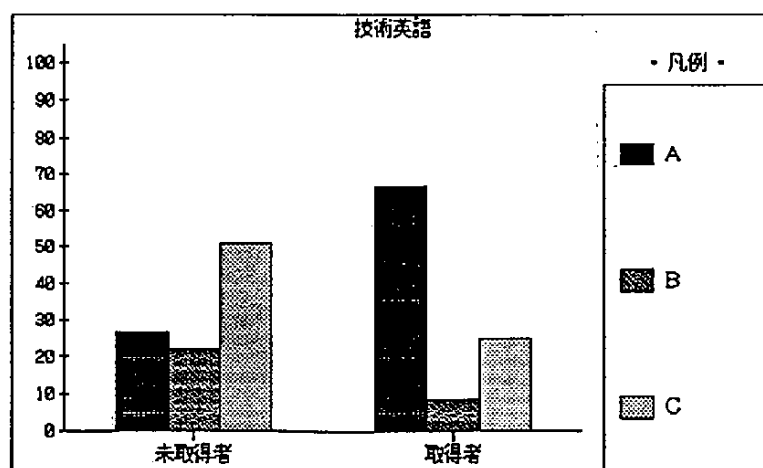
(図4-7) COBOL



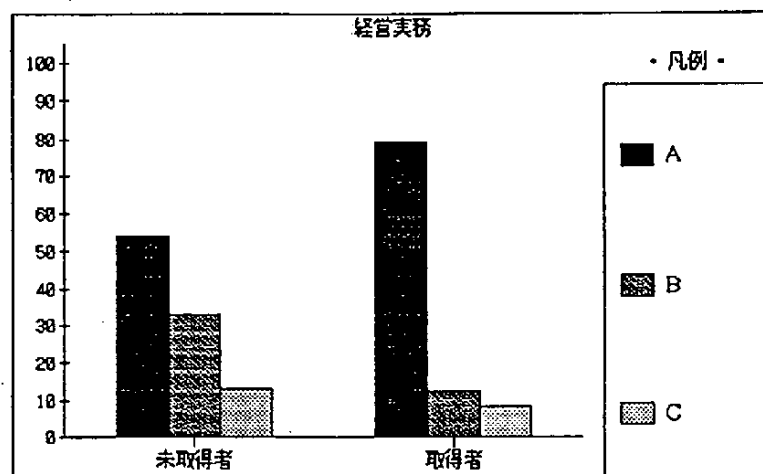
(図4-8) 情報基礎数学



(図4-9) 技術英語



(図4-10) 経営実務 (簿記等)

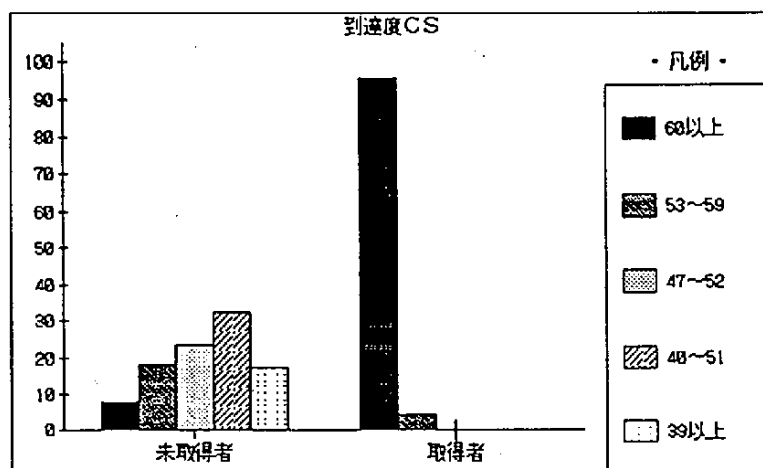


ここでは、ほとんどすべてのテストにおいて高い相関を示している。2種取得者には圧倒的にA評価が多く、C評価は極めて少ない。

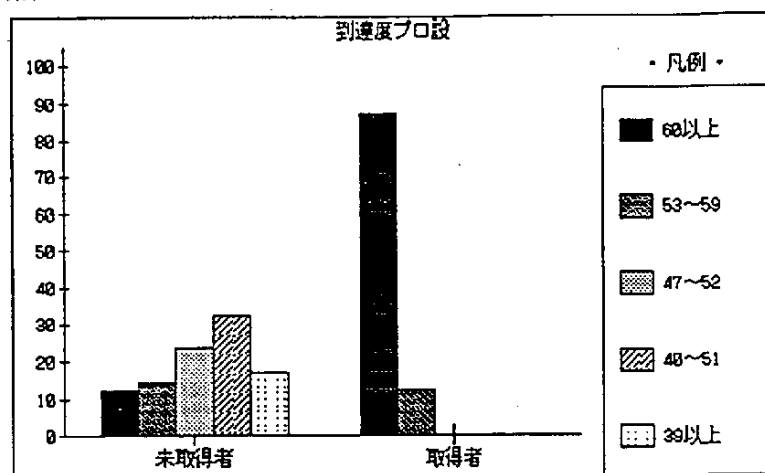
授業における着実な学習が、情報処理技術者試験において実を結んでいるものと判断できる。

(3) 到達度テスト結果

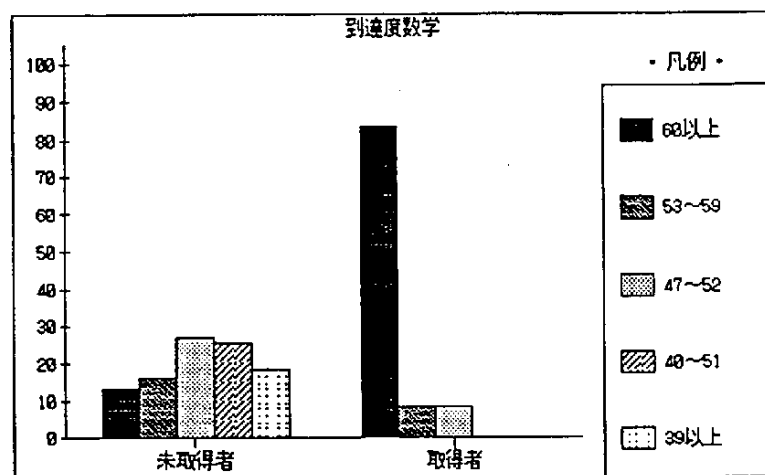
(図4-11) コンピュータシステム



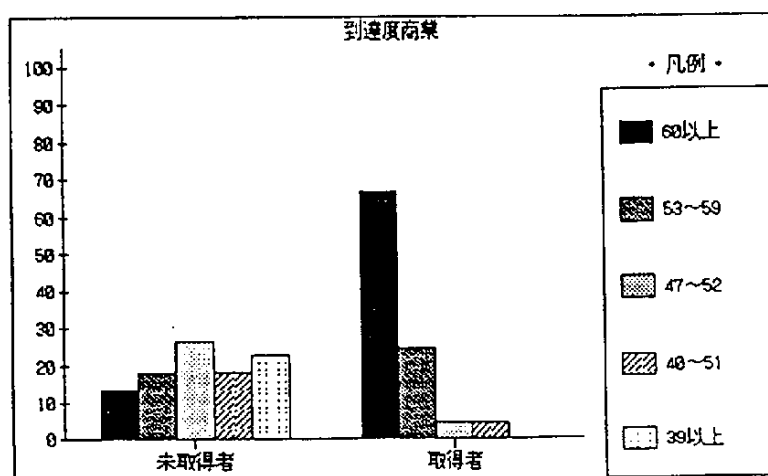
(図4-12) プログラム設計



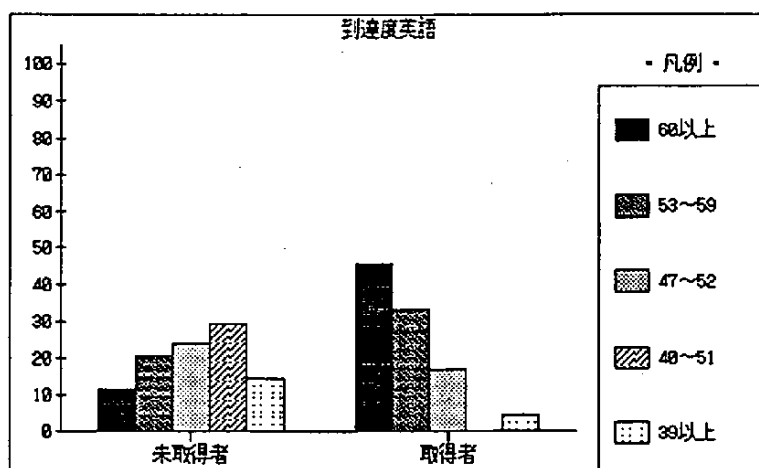
(図4-13) 数学



(図4-14) 商業



(図4-15) 技術英語

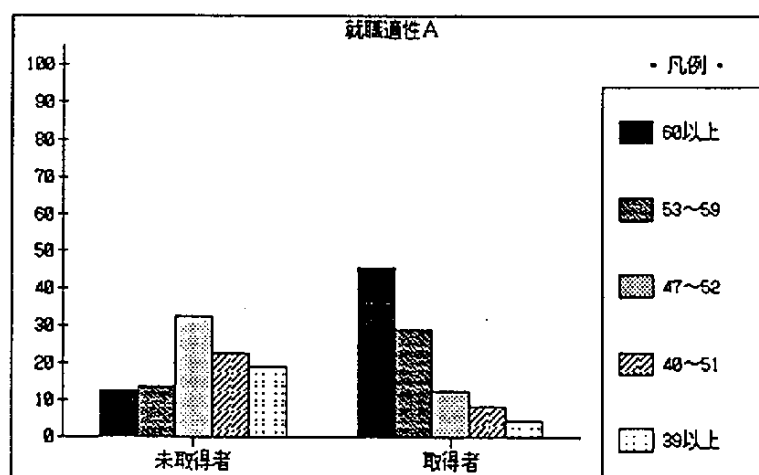


相関行列で予測した通り、ほとんどすべてのテストにおいて高い数値を示した。

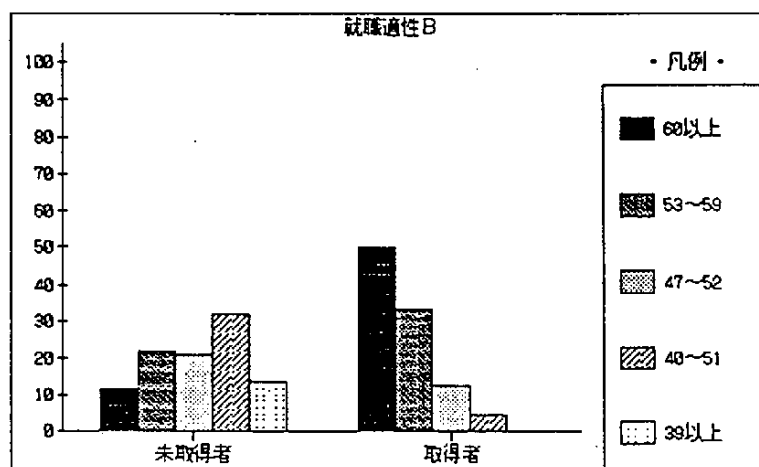
技術英語のみ、目立った相関をみせなかったが、2種試験において英語は選択であること、また、本校全体の傾向として英語の苦手な学生が多いこと等に起因するものと思われる。

(4) 就職適性検査

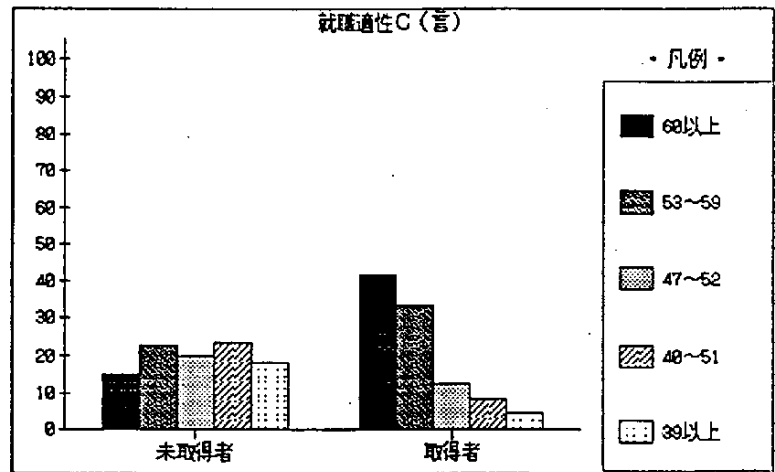
(図4-16) 検査A



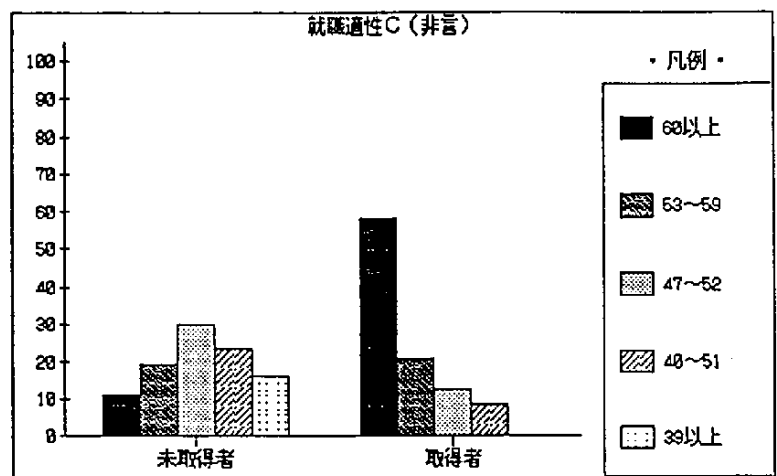
(図4-17) 検査B



(図4-18) 検査C (言語)



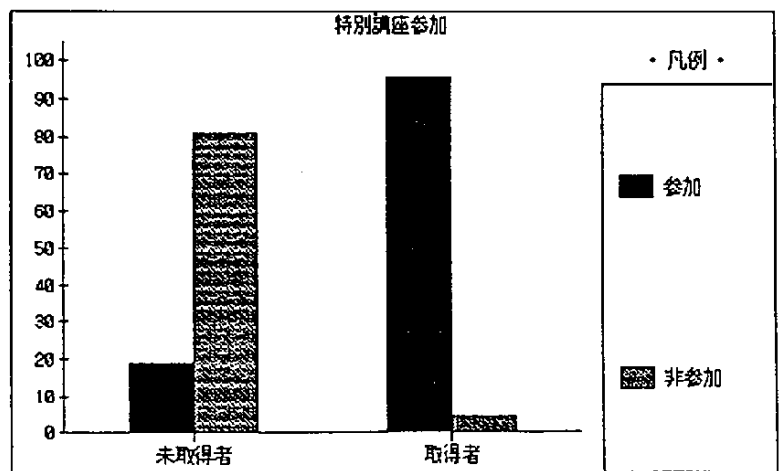
(図4-19) 検査C (非言語)



論理的思考や国語能力などをはかるものよりも、数学的思考力を測定する検査の方に有為性が認められた。相関行列による予測と一致している。

(5) 特別講座参加データ

(図4-20) 特別講座参加データ



当然のことながら、参加者に高い相関が見られた。しかし、参加者の中にも未取得者が約20%おり、指導内容等に検討の余地を残す数値となっている。

4.3.3 数量化Ⅱ類による統計解析

これまでの相関分析で、情報処理能力と学生の各種特性との関連を見るために、2種の取得と学生データのクロス集計を分析を行ってきたが、ここで情報処理能力を系統的に分析するため、2種の取得の判別・予測を統計的に解析する。

(1) 分析の手法 (数量化理論Ⅱ類の概要)

数量化Ⅱ類は、質的データ (アイテム・カテゴリーデータ) の判別・予測分析のための方法論であり、説明変数が数量であるときの重判別分析に対応する。たとえば医学の診断問題で「異常群」と「健康群」を識別するため、患者特性として、血圧値、心電図、眼底検査等の検診データによって統計的に判別するときなどに用いられる。

数量化Ⅱ類では、外的基準がグループで与えられ (今回の2種資格「あり」「なし」の2グループ)、このグループ分けに関連する m 個の説明アイテム (今回の学生データ)、 $X_1, X_2, \dots, X_m$ のカテゴリーを数量化し、総合した変量 Y にまとめ、この Y のよってそれぞれのグループのどれに属するかを判別する。

$$\langle \text{総合量} \rangle = Y = X_1 + X_2 + \dots + X_m = \sum_{j=1}^m X_j$$

$$\langle \text{グループ } G_t \text{ での総合量} \rangle = Y^{(t)} = X_1^{(t)} + X_2^{(t)} + \dots + X_m^{(t)} = \sum_{j=1}^m X_j^{(t)} \quad t=1, 2$$

ここで、 j 説明アイテムの数値 X_j は、そのとる k カテゴリーによって、次のように表す。

$$X_j = \sum_{k=1}^{n_j} \delta_{(jk)} \cdot x_{(jk)}$$

$$\delta_{(jk)} = \begin{cases} 1 : j \text{ 説明アイテムの } k \text{ カテゴリーに該当} \\ 0 : \text{その他} \end{cases}$$

n_j は説明アイテム j のカテゴリー数

$x_{(jk)}$ は数量化理論Ⅱ類によって計算される各説明アイテム各カテゴリーに与えられる数量であり、相関比 η^2 を最大にすることによって求められる。この相関比は次式で与えられる。

$$\text{相関比} = \eta^2 = \frac{\langle Y \text{ の外分散} \rangle}{\langle Y \text{ の全分散} \rangle} = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_Y^2} = \frac{\sum_{t=1}^2 \pi_t \{E(Y^{(t)}) - E(Y)\}^2}{E(Y^2) - E^2(Y)}$$

$$E(Y) = \sum_{j=1}^m E(X_j) = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{n_j} \delta_{(jk)} \cdot x_{(jk)}$$

$$E(Y^{(t)}) = \sum_{j=1}^m E(X_j^{(t)}) = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^{n_j} \delta_{(jk)}^{(t)} \cdot x_{(jk)}$$

π_t は各グループに属する確率

(2) 分析の結果

①分析の精度（相関比 η^2 ）

数量化Ⅱ類の分析の結果から得られた相関比 η^2 （ミニマックス的中率の代用）は 0.647であり外的基準と総合量Yとの相関係数は、0.806と高い値を示しており、分析の精度は良好と言ってよい。

（表4－9）相関比 η^2 と相関係数

相 関 比	0.6473
外的基準との相関係数	0.8059

②説明アイテムの要因分析（寄与度）

外的基準である情報処理能力（2種資格の有無）に対し、各種説明アイテムがどの程度寄与するかという問題に答えるため、要因分析を行う。このため説明アイテムのレンジ（範囲）と偏相関係数で見ると表4－10の通りである。2種取得に第1に寄与する要因は、レンジ、偏相関係数ともに到達度テスト「コンピュータシステム」であり、レンジ 1.6455 偏相関係数 0.4552 となって、当然ながら「コンピュータシステム」の理解が2種取得の決め手と言えよう。

2番目に寄与する要因は、レンジで見ると「高校時成績」が 1.1825、偏相関係数は「就職適性C（非言語能力）」が 0.2649 である。また「高校時成績」は偏相関係数第3位に「就職適性C（非言語能力）」はレンジで第3位となっている。第4位は、レンジ・偏相関係数ともに「特講受講」であり「特別講座」の重要性を示している。

(表4-10) 説明アイテムのレンジと偏相関係数

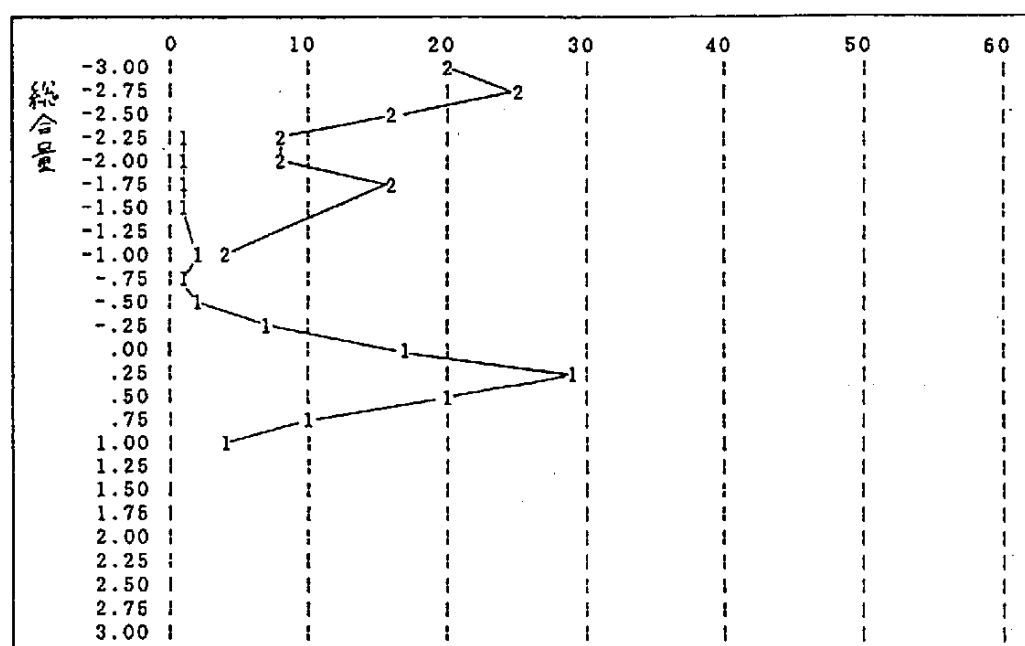
項番	説明アイテム	レンジ (範囲)	偏相関係数
1	出身校データ	0.3461	0.1614
2	高校成績	1.1825	0.2236
3	到達度CS	1.6455	0.4552
4	到達度プロ設	0.4854	0.1387
5	到達度数学	0.2129	0.0850
6	到達度英語	0.4079	0.1925
7	到達度商業	0.3027	0.1289
8	就職適性A	0.4590	0.1663
9	就職適性B	0.2417	0.1037
10	就職適性C (言語)	0.2494	0.1144
11	就職適性C (非言語)	0.7206	0.2649
12	ハード	0.2489	0.0982
13	ソフト	0.1767	0.0786
14	アルゴ	0.1387	0.0645
15	技術英語	0.4229	0.1666
16	情報基礎数学	0.1498	0.0880
17	経営実務	0.2058	0.1064
18	COBOL	0.1095	0.6426
19	データ通信	0.2104	0.0794
20	特講出席	0.6473	0.2212

③総合量Yとグループの判別

分析の結果得られた総合量Yを2種の有無グループ別にパーセント表示した度数分布を描くと図4-21の通りである。2種の取得グループと未取得グループは、総合量Yの値で、-2.25~-1.00で重複しているが、この-1.00を境に山型を示し、グループ分けが可能と考えられる。

2グループの平均・標準偏差は、表4-11の通りであり、2種取得者の平均は-2.328であり、未取得者の平均は2.771である。

(図4-21) グループ別総合量Yの度数分布(%)



1 : 2種未取得者

2 : 2種取得者

(表4-11) グループ別平均・標準偏差

グループ	平均	標準偏差
2種取得者	-2.328	0.564
2種未取得者	2.771	0.596

4. 4 「到達度プログラム」の提言

4.4.1 「到達度プログラム」

ここまでの分析結果をもとに、情報処理技術者資格の取得を柱とした、総合的な情報処理教育体制としての「到達度プログラム」を次のように提言したい。

- (1) 高校成績重視の入試評価
- (2) 情報処理基礎分野重視のカリキュラム編成
- (3) 「到達度テスト」の実施
- (4) 授業を大切にする学生指導体制

4.4.2 内容の解説

(1) 高校成績重視の入試評価

入試においては、学生の学力を判断するデータとして出身高校のレベルを重視する傾向があるが、それ以上に、その高校の中での成績評価にデータとしての有為性が見られた。

学校の「名前」に安心するのではなく、与えられた状況でいかに努力するかが大きな要因であると考察される。

学生の入学判定に際しては、出身高校にとらわれすぎることなく、高校での「成果」を第一に評価する体制が望まれる。

(2) 情報処理基礎分野重視のカリキュラム編成

第2種情報処理技術者試験における「午前の問題」の内容にあたる科目に、数値の有為性の高さが認められた。カリキュラム編成に際しては、それらの科目を重視する観点から、早い段階（1年次）での集中した実施と、着実な学習と評価のできる指導体制の確立が求められる。

(3) 「到達度テスト」の実施

到達度テストにおけるデータの有為性は極めて高かった。

このような、いわば校内学力テストを行うことは、有為なデータ収集を行えるだけでなく、学生にとっても良い刺激となるはずである。

より有意義な試験としていくためにも、内容の検討を重ねていく必要性が高い。

(4) 授業を大切にする学生指導体制

着実な「結果」を出すには着実な「学習」が求められる。

授業への出席、テストへの参加など、目標達成のために必要なあたりまえのことを着実にこなす意識の涵養が重要であるようだ。

学生の意識を常に高くもたせるためにも、まず授業に出席するという、基本的学習姿勢面の指導を行うことが大切である。担任制度のような、学生との意思疎通を密接にはかる仕掛け作りとともに、職員自らの自己研鑽など、総合的な「人づくり」を強く意識した学校運営が望まれる。

5. 調査研究のまとめ

今回始めて、このような総合的な統計分析を行ったわけだが、その結果として次の3点を得ることができた。

(1) 学生の各種データと2種取得の関連を要因分析できた

特に、学生の入学時のデータに関しては、単に数値の良い高校（いわゆる「いい高校」）であることよりも、高校時の成績が重要であることは、私たちの経験を裏付けるものであった。

また、就職適性検査の中で、就職適性検査Cの非言語の相関が高かったことは、情報処理能力が単にあるパターンへの反応の早さを競うものではなく、数的理解力、考える力を重視するものであることがわかり、今後の就職指導の参考となるものであった。

(2) 学生個人の情報処理能力を評価する「総合評価」指標ができた

各説明アイテムのカテゴリーに数量化することによって、データがあれば、学生個人のその時点での情報処理能力を1つの尺度で評価できる。

これにより、学生個人の弱いアイテムの指摘や指導等、きめ細やかな教育のデータを提供できることになる。

また、各時点での情報処理能力が測定できるため、その間の教育プログラム等の教育効果が客観的に測定可能となろう。

(3) 「総合評価」指標によって、2種取得有無のグループ分けが可能であり、その分岐点から合格を予測することができる。

「総合評価」指標を予測に用い、学生の2種合格への確立を計算し、適切な資格指導を行うことが可能となる。

〔最後に〕

今回の研究では、様々なデータを数量化することで、「あたりまえ」のことの大切さを確認することができた。同時に、これまで本校で行ってきた教育体制が、大きくはずれたものではなかったこともわかり、自信を得ることもできた。

この研究で得られた数値や指標が、本当に有効な物であることを証明するには、今後もデータを収集・解析し続けていくことが大切であると思う。また、今回は第2種情報処理技術者試験を尺度として研究を行ったが、ここで得られた数量化の手法は、他の資格試験対策にも生かせる普遍的なものである。本校においても、英語検定や簿記検定など、その位置付けの高い資格試験も多い。今回得ることが手法をこれらに生かし、全学的な教育体制を構築していきたいと考える。

最後に、本研究の機会を与えていただいた中央情報研究所の方々と、作業を助けてくれた本校教職員諸氏に感謝します。

6. 参考文献

- (1) 「初級情報処理技術者育成指針」 日本情報処理開発協会 1986
- (2) 「情報処理専門学校教育改訂標準カリキュラム試案の指導の手引き」
専修学校教育振興会 1990
- (3) 「数量化理論とデータ処理」 林 知己夫監修 駒澤 勉著 朝倉書店 1982

第3部第2編

コンピュータ実習教育における評価方法

麻生電子ビジネス専門学校

目 次

1. 調査研究テーマ	191
2. 調査研究担当者	191
3. 調査研究の概要	191
3.1. ね ら い	191
3.2. 構 成	191
3.2.1 従来のコンピュータ実習評価	191
3.2.2 段階式実習方法の研究	191
3.2.3 段階式実習方法の評価方法	191
4. 調査研究の内容	192
4.1 従来のコンピュータ実習評価方法	192
4.2 段階式実習方法の実施	193
4.2.1 実習環境	193
4.2.2 実習スケジュール	194
4.2.3 実習の作業管理	194
4.2.4 COBOL実習課題	202
4.2.5 評価方法	215
5. 調査研究のまとめ	216
5.1 実習結果の分析	216
5.2 実習結果の評価	216
5.3 グループ学習の成果	225
5.4 実習過程の評価	227
5.5 本調査研究の考察	228
6. 参考文献	228

1. 調査研究テーマ

コンピュータ実習教育における評価方法

2. 調査研究担当者

教務部 今村 好秀

教務部 石川 俊哉

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

従来コンピュータ実習はコンピュータ言語習得の重要な手段として多方面で用いられてきたが、その習得度に対する評価方法は、合理的かつ客観的に確立されたものではない。従来の評価方法は、課題を提示しその実習成果物としてのレポートを主に主観的基準により評価するものであった。

この調査研究においては、コンピュータ実習の評価を客観的にするための実習方法や評価方法の標準化を目指し、実習環境の違いや指導者の主観的評価による学習評価の変動を極力排除する可能性を調査研究するものである。

3.2 構成

3.2.1 従来のコンピュータ実習評価

実習方法の現状とその評価方法を調査する。特に実習レポートを中心にした実習成果物に対する評価基準を調査しその問題点を探る。

3.2.2 段階式実習方法の研究

システム・エンジニアリング技法に基づくシステム開発の各段階を実習体験させるため、課題の設定、作業手順、作業管理などの研究を行う。

同研究においてはグループ作業による実習活動も合わせて学生に実施する。

3.2.3 段階式実習方法の評価方法

前記の段階式実習方法を実際に実施した結果を分析し、その特長や問題点を調査する。各段階での実習評価方法と最終的な総合評価方法の研究を行い、評価基準の設定や、その基準の妥当性の検証を実施する。

またグループ作業の実習への適用に関しその有効性と問題点を合わせて調査研究する。

4. 調査研究の内容

4.1 従来のコンピュータ実習評価方法

当校ではプログラミング言語（特にCOBOL等の高級言語）の習得のためのコンピュータ実習に対する評価基準を次の4点に設けている。

- (1) 定まった期間に要求された仕様を満足するプログラムを完成させる。
- (2) バグがなく、信頼性の高いプログラムを作成する。
- (3) 保守性（メンテナンスビリティ）に優れ仕様変更が容易に出来るプログラムを作成する。
- (4) 合理的で無駄のないプログラム作成作業を実施する。

これらの基準は一般のプログラム作成において、プログラムの品質を評価する基準に通じるものであると思われるが、実際にこの基準に沿って客観的な評価を下すことは非常に難しい。

従来、当校では表4-1の提出レポートを対象にし表4-2の評価比率に基づいて評価していた、しかしこの方法では評価担当者の主観が評価を大きく左右する結果となる。

また提出物自体も学生相互でコピーしたり、転記したりする者もいるため、正確な評価対象物と認められないこともある。

実習課題についても、詳細なプログラム仕様書を提示し、主にプログラム作成のみを実習目標にしたものである。

このためプログラム仕様を自分自身で分析し検討することもない、ただ与えられた仕様に基づき機械的にコーディングしプログラム・テストを行う。その上テスト用のデータも提示物のテスト結果に対する評価をやり易くするため、統一的に課題作成者が作成したデータを与えている。学生は原則的にこのデータに対するテスト結果のみをデバッグに用いてプログラム・テストを行い、このテスト結果のみでプログラム自体の評価を決定する。

このことはプログラム仕様よりテスト・データを作成し、プログラムの品質を評価する本来のプログラム・テストの目標を学生が実習の中で認識できないことを意味する。

表 4 - 1 提出物一覧

項番	提出物	内 容
1	表紙	作成者名、プログラム名、作成日
2	コーディングシート	自筆の物
3	プログラムフローチャート	処理フローチャート
4	ファイルレイアウト	入出力ファイル
5	メモリエリア領域図	ワークエリアの領域図
6	プログラムリスト	コンピュータ出力
7	テスト結果リスト	主にコンピュータ出力リスト
8	所感	

表 4 - 2 評価基準比率

項番	評価対象	比率(%)
1	提出期限が守られている	20
2	提出物が総て揃っている	20
3	提出物の内容が正しい	40
4	テスト結果が正しい	10
5	実習中の態度がよい	10

4.2 段階式実習方法の実施

4.2.1 実習環境

実習の環境を次に示す。

(1) 実習対象学生

2年コースの1年次生に対し実施、研究対象実習に入る前に基礎的なプログラミング能力は充分習得していることを前提とする。

(2) 実習体制

学生総数48名、1グループ6名で8グループを編成。

(3) 実習環境 (ハードウェア)

NEC PC-9801RS

(4) 実習環境 (ソフトウェア)

使用言語：日本語 COBOL/2 Ver1, 1, 0

OS : MS-DOS Ver3. 3B

エディタ：MIFES

(5) 期間

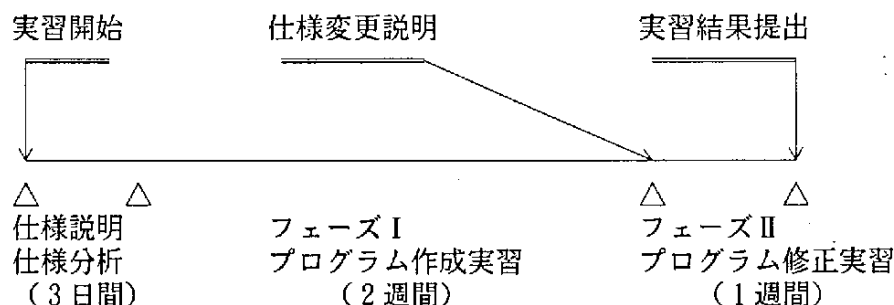
準備期間を含めて約1カ月

(6) ハードウェア使用時間

総使用時間 20HR 以内

4.2.2 実習スケジュール

実習に関するスケジュールを下記に示す。



実習スケジュールは実習日程途中の仕様変更説明を境に前半のフェーズⅠと後半のフェーズⅡに分ける。

フェーズⅠは最初に提示されたプログラム仕様に従ってプログラムを作成する工程であり、フェーズⅡはフェーズⅠで作成されたプログラムに対し仕様変更を提示し、その仕様変更を満たすプログラム修正を行う工程である。

提示されるプログラム仕様はあくまで基礎的な内容であるため、その仕様を分析し詳細なプログラム仕様を作成する工程がプログラム作成の前段階に必要となる。

4.2.3 実習の作業管理

実習はグループ単位に行い、常にグループ内で作業管理を実施させる。

実習過程での進捗状況や問題点の報告には、表 4-3 に示す提示報告書類を用いて行う、報告はグループ内で取りまとめて提示させる。報告書の実際の手書式は書式 4-1 から書式 4-6 に示す。

実習の完了時に総ての報告書とテスト結果（データ格納フロピを含む）をグループ毎に取りまとめ整理した後提出させる。

実習においてはグループ内でのコミュニケーションは密に執ることが重要であり、グループ全体が実習課題達成に努力することを指導する。

表 4 - 3 提示報告書一覧

項 番	報 告 書 名	内 容	提出時期	作 成 者	書 式
1	実習作業報告書	実習進捗状況や問題点をグループ単位にまとめたもの	1回/週	各人がグループリーダーへ報告しグループリーダーが作成	4-1
2	プログラムチェックリスト	プログラム仕様よりテストする仕様内容を列挙したもの	随 時	各人記入	4-3
3	バグ発生報告書	コンパイル完了後、発生したプログラムバグをまとめたもの	随 時	各人記入	4-4
4	テスト結果報告書	チェック項目の消化状況とバグ発生件数の推移を折れ線グラフにしたもの	随 時	各人記入	4-5
5	プログラム作成スケジュール管理表	スケジュール管理のためのバーチャート随時スケジュール進捗状況を記入する	随 時	各人がグループリーダーへ報告しグループリーダーが作成	4-2
6	グループ実習完了報告書	実習全体を通しての所感を記入	実習完了時	各人が記入し、グループリーダーが取りまとめる	4-6

書式 4-1

実習作業報告書

本科1年Aクラス

グループ名(ID)	()
報告日付	年 月 日()
報告概要	

作業工程明細報告				
工程(ﾌｫｰﾑ)	作業状況	問題点	解決案	印

評価、助言	
-------	--

プログラム作成スケジュール管理表

グループID _____

作成日 . . .

プログラム名	ID	担当	日付
売上データ・チェック	010		
売上データ整理	020		
売上更新	030		
商品売上表	040		
在庫管理表	050		
店舗売上表	060		
売上データ作成	070		
商品マスタ作成	080		

凡例； PS・プログラム設計 C・コーディング P・コンパイル T・プログラム・テスト D・データ作成

書式 4-3

プログラム・チェック・リスト

[illegible]

バグ発生報告書

グループID _____

プログラム	
作成者	

バグ内容	発生日	バグ原因	対策方法	解決日

書式 4-5

テスト結果報告

グループ I D _____

プログラム	
作 成 者	

チェック項目数
ハケ件数

This image shows a full page of graph paper. It features a uniform grid of small squares created by dashed horizontal and vertical lines. The grid covers most of the page area. On the left side, there is a solid vertical line running from top to bottom, which serves as a margin. There are no markings, text, or drawings on the grid itself.

日付

グループ実習完了報告書

提出日 ' 91.2.8

グループ I D _____

グループ員名 1. _____ リーダー

2.

3.

4 .

5.

6.

リーダー所感 (全体について)

各グループ員の所感

氏 名	所 感

4.2.4 COBOL実習課題

以下に、実際に学生へ提示した実習課題を示す。

1. 課 題 販売管理システムの開発
2. 条 件 (1) 日用品を小販売している企業を対象とする。
 (2) 店舗数 : 10店以下
 (3) 取扱い商品 : 200点以下
 商品分類 : 10分類
 (4) 月刊総売上額 : 10億円未満
 (5) 月刊販売件数 : 5,000件以下
 (6) 商品在庫数 : 特に制限なし

3. ファイル

- (1) 売上データ・ファイル : 順次ファイル
 レコード長 … 50バイト
- (2) 商品マスタ・ファイル : 索引ファイル
 レコード長 … 200バイト
 キー … 商品コード (5バイト)

4. ファイルレイアウト

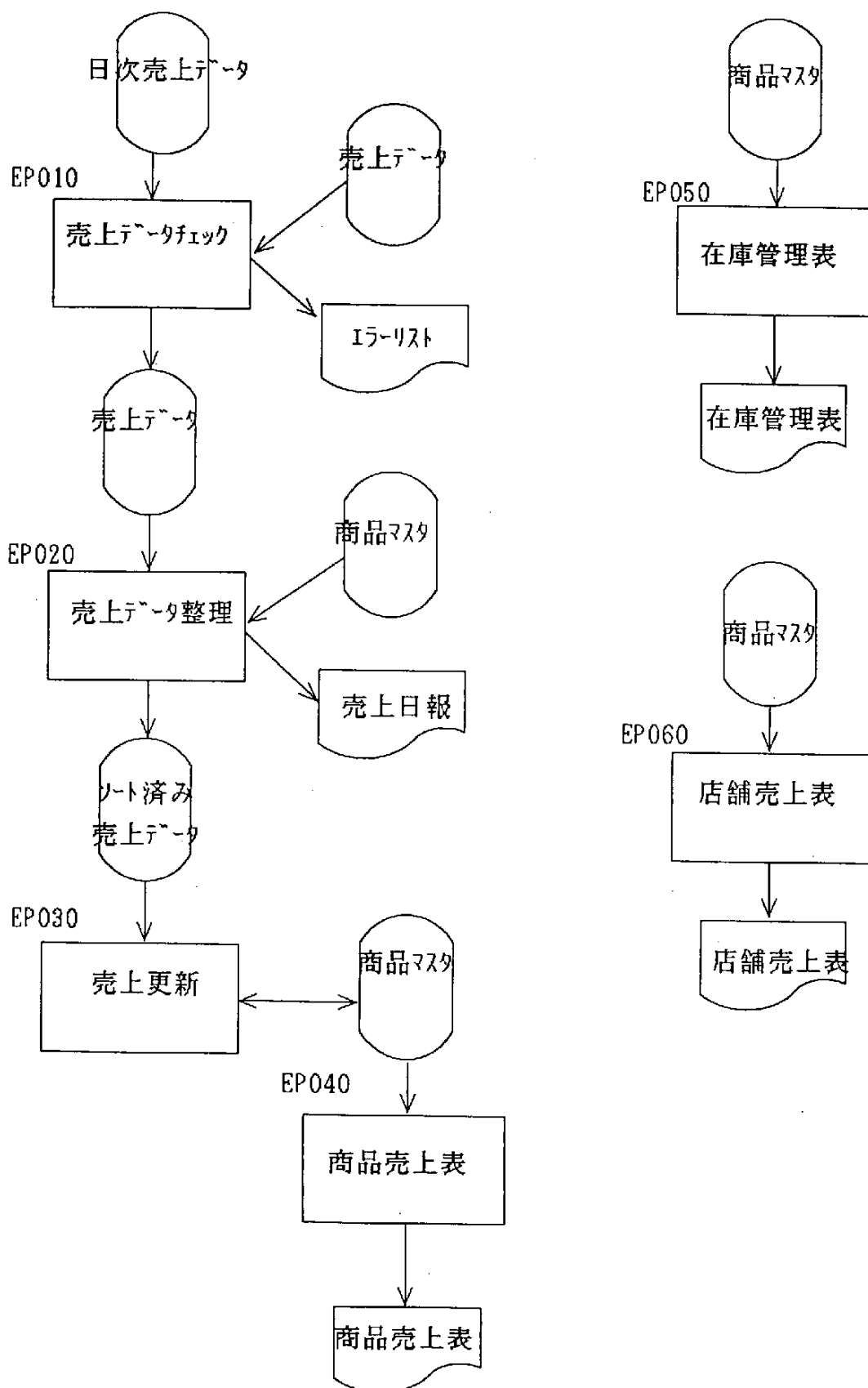
- (1) 売上データ (レコード編成: SEQ, レコード長: 50バイト)

No	項 目	属 性	長 さ	備 考
1	日 付	9	6	年月日
2	店舗コード	9	2	
3	商品コード	X	5	
4	単 価	9	6	
5	数 量	9	4	
6	備 考	X	27	残り

(2) 商品マスタ (レコード編成: IND, レコード長: 200バイト)

№	項 目	属 性	長 さ	備 考
1	商品コード	X	5	KEY
2	商品名	N	20	
3	単 位	N	2	
4	単 価	9	5	
5	前月末在庫	9	6	
6	現在庫	9	6	
7	安全在庫	9	6	
8	店舗フラグ	9	1×10	
9	店舗売上額	9	8×10	
10	当月売上額	9	9	
11	上旬売上額	9	9	1 ~ 10
12	中旬売上額	9	9	11 ~ 20
13	下旬売上額	X	9	21 ~ 末日
14	削除区分	9	1	0 or 1
15	当月売上数	9	6	
16	備 考	X	17	残り

システムの流れ



店舗名一覧

店舗名 : 5文字以内

コード	店 舗 名	備 考
01	天神1号	
02	天神2号	
03	西 新	
04	博多駅前	
05	筑 紫 口	
06	香 椎	
07	小 倉	
08	八 幡	
09		自 由 設 定
10		

プログラム要求仕様

1. 売上データ・チェック (EP010)

- (1) 売上データについては下記のチェックを行う。
- (2) エラーのレコードはエラー内容（複数エラーもあり）をエラーリストへ印字する。
- (3) エラーでないレコードのみ出力

チェック方法

№	項 目	チ ェ ッ ク 内 容
1	日 付	年：西暦下2桁
		月：01～12
		日：01～末日（各月に該当する末日）
2	店舗コード	01～10
		マスタの店舗フラグ（店舗コード）＝0はエラー
3	商品コード	商品マスタにレコードが存在する
		削除区分（マスタ）＝1のレコードはエラー
4	単 価	> 単価（マスタ）はエラー
5	数 量	> 現在庫（マスタ）はエラー

2. 売上データ整理 (EP020)

(1) 売上データの(日付>商品コード)でソートし出力。

(2) ソート後データより売上日報を作成。

売上日報		日付 99.99.99		ページ 99			
日付	商品コード	商品名	単価	単位	数量	金額	店舗コード
商品コード毎に数量・金額計印字							
日付毎に金額計印字							
単価 × 数量 = 金額							

出力条件

- ① 日付はページの明細先頭またはブレイク時のみ出力
- ② 商品コード・商品名はページの先頭またはブレイク時のみ出力

3. 売上更新 (E P 0 3 0)

(1) 売上データより該当商品マスタレコードを更新。

売上データの商品コードをキーとし、商品マスタを読み込む。

売上データの項目	更新対象商品マスタ項目	更新内容
数 量	現在庫	現在庫 - 数量 → 現在庫
	当月売上数	当月売上数 + 数量 → 当月売上数
単価 × 数量 → 金額	当月売上額	当月売上額 + 金額 → 当月売上額
金 額 店舗コード	店舗売上額	店舗売上額 (店舗コード) + 金額 → 店舗売上額 (店舗コード)
金 額 日 付 (日)	上旬売上額 中旬売上額 下旬売上額	日付 (日) : 01~10 日付 (日) : 11~20 各条件の時 日付 (日) : 21~末日 各売上額 + 金額 → 各売上額

4. 商品売上表 (EP040)

(1) 商品の売上表を作成

商品売上表					日付	ページ
商品コード	商品名	単価	当月売上数	当月売上額	平均単価	
分類 (商品コード上 2 桁) 毎に当月売上額の計印字						
総計 → 当月売上額の総計印字						

出力条件

- ① 区分 = 0 のみ出力
- ② 平均単価 = 当月売上額 ÷ 当月売上数

5. 在庫管理表 (EP050)

(1) 商品の在庫状況を示す管理表を作成。

商品在庫管理表							
商品コード	商品名	単価	前月末在庫	当月売上数	現在庫	回転率	安全在庫
分類毎に（前月末在庫・当月売上数・現在庫・回転率）の平均を印字							

出力条件

① 削除区分 = 0 のみ出力

6. 店舖売上表 (EP 060)

(1) 店舗毎の売上表を作成。

店舗売上表

日付 ページ

店舗コード	店舗名	当月売上額	上旬中旬下旬 売上額	取扱い商品数
	↑			
プログラム内テーブルより検索印字				
総計 → 当月売上額、上旬・中旬・下旬各売上額計印字				

出力条件

- ① 削除区分 = 1 の商品は、取扱い商品数に含めない。
- ② 上旬・中旬・下旬各売上額の店舗別集計は、各商品レコードでの上旬・中旬・下旬各売上額の売上割合に従って、店舗別売上額を案分する。

7. その他

- (1) 各テスト用データ作成のプログラムは適時各グループで作成。
作成ツール、プログラムに対し制約はない。
- (2) テスト・データはテスト項目を総て満足するものを作成する。
- (3) 最終テストはシステム全体の連動テストを行う。
- (4) 提出物件

① プログラム仕様書

仕様内容

入出力関連図

フローチャート

プリント・レイアウト

所 見

② ソース・リスト

③ テスト結果 (プログラム・テスト報告書)

④ システム仕様書

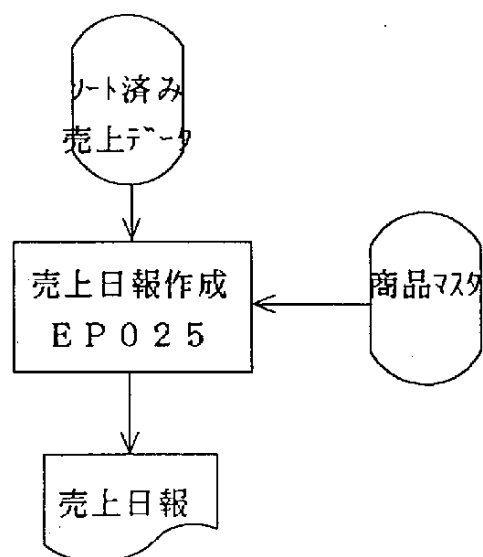
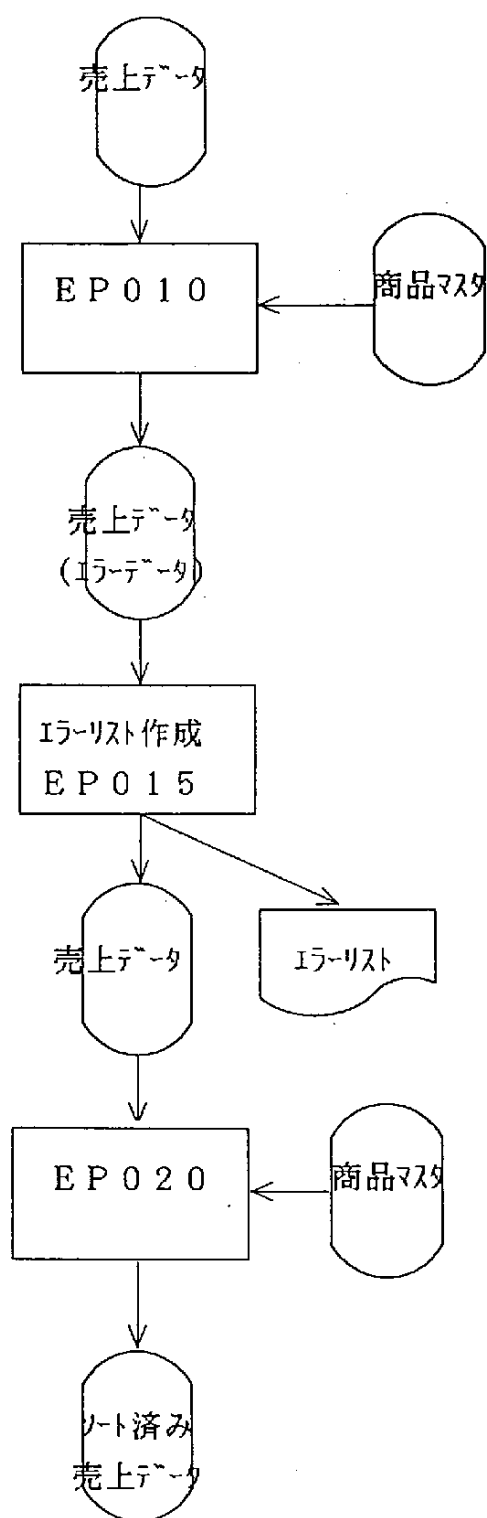
システム・フロー

ファイル・レイアウト

システム開発状況報告

システム変更仕様

1. システム・フローの変更



プログラム変更仕様

1. 入力データ・チェック (EP010) より、エラーリスト作成部分を分離し新規にエラーリスト作成 (EP015) を追加。
 - (1) EP010の出力売上データに、項目エラー区分(備考部分)を追加。
エラーレコードは同項目に' * ' をセットする。
 - (2) エラーレコードの出力後にエラー内容レコードを1レコード追加出力。
エラー項目部分にALL' * ' をセットする。
 - (3) エラー内容レコードの編集処理
商品コードのINVALIDは商品コード項目に' * ' をセットする。
削除区分(マスク) = 1のレコードは商品コード項目に' + ' をセットする。
店舗フラグ(マスク) = 0のレコードは店舗コード項目に' + ' をセットする。
 - (4) エラーリスト編集処理に変更はない。
2. 売上データ整理 (EP020) より売上日報作成部分を分離し、新規に売上日報作成 (EP025) を追加。
3. 売上更新 (EP030) において、オペレーション入力した年月日範囲の売上データ日付レコードのみを更新対象とする変更
 - (1) オペレーション入力更新開始日、更新終了日(各YYMMDD)。
 - (2) 更新開始日 ≤ 日付(売上データ) ≤ 更新終了日の条件を満足するレコードのみ更新データとして用いる。
4. 商品売上表 (EP040) において、総計印字時に、各分類毎の当月売上額計を印字し、その構成率(%)を印字する。よって、分類コード・ブレイク時の当月売上額計の印字は削除。
5. 在庫管理表 (EP050) において、安全在庫に関する注意表示を追加。
 - (1) 回転率 ≤ 100%の時 : (現在庫 < 安全在庫) で注意表示' * '
 - (2) 回転率 > 100%の時 : (現在庫 < 安全在庫 × 回転率 ÷ 100)
で注意表示' ** '
6. 店舗管理表 (EP060) において、店舗別当月売上額の順位を表示。
表示位置は明細行の左端とする。

4.2.5 評価方法

実習の評価方法としては次の方法を採用した。

- (1) 提出された実習結果の中で更新後フロッピーデータは、仕様を完全に満足したデータと比較チェック・プログラムを用いて比較分析する。その結果として不一致データを得て、この不一致データよりプログラムの潜在バグ件数を割り出す。
- (2) 提出された実習結果の中で帳票類は、各作成者により、リストレイアウトが違いため機械上のチェックは不可能である。そのため仕様を完全に満足した帳票内容を用意し、帳票内容の目視チェックを行い不一致項目を求める。
この不一致項目よりプログラムの潜在バグ件数を割り出す。
- (3) 理想的なプログラム・チェック項目やプログラム作成スケジュール、テスト・スケジュールのモデルを準備し、それらと実習結果を比較する。チェック項目の比較においては、チェック項目不足の件数や、無駄なチェック項目数を求める。スケジュールの比較においては、特に各工程ポイント上の遅れを発見し、全工程への影響度により、減点集計をする。
- (4) 前記の方法により求めた、比較不一致件数やスケジュール遅れの減点、及び各報告書の内容を評価し、5段階の評価を下す。この5段階評価の基準は100点満点を基準として次のように設定する。

- | | |
|---------|--------------------|
| A：非常に優秀 | ， 80点以上（100点満点時基準） |
| B：優秀 | ， 70点～79点 |
| C：普通 | ， 50点～69点 |
| D：やや劣る | ， 40点～49点 |
| E：劣る | ， 39点以下 |

評価はあくまで個人対象に行うが、所属するグループの作業状況が悪く、その個人の責任外により実習結果が不良になった場合は個別に考慮する。

5. 調査研究のまとめ

5.1 実習結果の分析

表5-1に今回の実習におけるバグ発生状況を示す。

バグ発生件数は学生により提出された各報告書より得た。また最終不良件数は、学生の提出したテスト結果ファイルをチェック・プログラム等を用いて分析し求めたものであり、提出されたテスト結果帳票類に対しては、理想的な結果データと比較し求めたものである。この表の中で、内部バグ件数とは、各学生が作成したプログラム自体に原因のあるバグの件数である。同じく実習時発生件数のインターフェースバグとは、他プログラムに起因するテストデータのエラーなど、テスト対象プログラム自体に起因するバグでないものを指す。

尚、未記載のところは最終提出物未提出の者のである。

表5-2はプログラムテスト時のチェック項目件数を集計した表である。基準チェック項目数とは、プログラム仕様を完全に満足していることをチェックするためのチェック項目件数である。この基準チェック項目を用いて、学生の提出したチェック項目の内容を分析し、不足項目と仕様チェック上意味のない不要項目を求めた。

学生の提出したチェック項目の内容は、個人で仕様レベルのバラツキがあるため、基準チェック項目の内容に照らし合わせて、項目内容のレベルを統一する。その後に項目内容の分析を行い、項目件数の集計を実施した。

プログラム・チェック・リスト未提出のためチェック項目が不明の学生に対しては、基準チェック項目数の $\frac{1}{2}$ を不良項目数とした。

表5-3は、学生の提出したスケジュール管理の報告書により得たスケジュール遅れの状況の一覧である。事前に学生が予定したプログラム作成のスケジュールを基本にして、実習の終了時点で未完成のプログラムを列記し、その遅れの度合いを、終了時点でのプログラム作成スケジュールの予定と実績の差の日数で表した。他プログラム作成への影響は、スケジュール通り進捗しなかったために、テストデータやその他提供情報において同じグループのプログラム作成に悪影響を与えた内容を記述したものである。

5.2 実習結果の評価

表5-5は実習結果の分析により得た各種評価データを示したものである。

テスト結果不良件数は表5-1の最終不良件数を用いた、チェック項目不良件数は表5-2の不良項目数計を用いた。

これらの評価項目に対し評価の重みを付加するために、項目に対する係数を設定した。
テスト結果不良に対しては重要度が高いと判断し係数4とした。

チェック項目不良に対しては比較的重要度が低いと判断し係数1とした。スケジュール遅れはその日数に対し前記2つの項目の中間的重要度と判断し、係数2とした。同じくスケジュール遅れの他プログラム作成への影響度は、影響なしの0から全体のプログラムへの影響が大きい5までの度数を設定した。

以上の係数により各項目の評価度数を 件数×係数 または、日数×係数で求める。最終的な評価度数は各項目の度数を加算したものである。

今回の実習課題と実習方法の実施は初めてであり、他に比較すべき実習結果を得ることがないため、この実習グループ内での相対的評価を決定したが、その人数構成率からみて、ほぼ妥当な設定範囲と思われる。

表5-4 最終評価度数範囲

評 価	評 価 度 数 範 囲	人 数	構 成 率
A	0 ~ 5	8	17%
B	6 ~ 10	12	25%
C	11 ~ 30	21	44%
D	31 ~ 45	3	6%
E	46 ~	4	8%

各評価対象項目に対する重み係数の設定において、実習課題や学生への実習指導により変わるものと思われる。客観的評価を高めるためには、今回の様な実習方法を数多く実施し、その結果データを多量に収集することが必要であり、これらの結果データより観客的評価に適合する係数の設定が可能と思われる。

今回は1クラスに対する48名の学生に限定した実習であったため、結果データ量が少ないと思われる。

しかし対象学生に対し同一条件で実習を実施し、各評価項目の重要度については、係数値と符合するように実習指導を行ったため、この係数設定は今回の実習において十分客観的なものと判断できる。

表5-1 実習結果一覧(1)

グループ	ﾌｵｸﾞﾗﾑID		EP010	EP020	EP030	EP040	EP050	EP060	合 計	備 考
	項 目									
A	実習時 発件 生数	内部バグ	1	2	1	5	0	4	13	
		インターフェイスバグ	0	1	1	0	0	0	2	
		計	1	3	2	5	0	4	15	
		最終不良件数	0	3	1	1	3	1	9	
B	実習時 発件 生数	内部バグ	3	1	2	7	3	8	24	
		インターフェイスバグ	0	4	1	0	0	0	5	
		計	3	5	3	7	3	8	29	
		最終不良件数	0	0	1	0	3	1	5	
C	実習時 発件 生数	内部バグ	5	-	1	4	4	-	14	テスト不完全
		インターフェイスバグ	0	-	3	3	0	-	6	
		計	5	-	4	7	4	-	20	
		最終不良件数	5	7	7	6	4	3	32	
D	実習時 発件 生数	内部バグ	3	3	1	3	6	4	20	
		インターフェイスバグ	0	1	0	0	7	1	9	
		計	3	4	1	3	13	5	29	
		最終不良件数	0	1	8	2	1	2	14	
E	実習時 発件 生数	内部バグ	3	3	-	5	-	1	12	テスト不完全
		インターフェイスバグ	2	0	-	0	-	1	3	
		計	5	3	-	5	-	2	15	
		最終不良件数	0	3	5	2	7	6	23	
F	実習時 発件 生数	内部バグ	1	-	0	-	-	-	1	テスト不完全
		インターフェイスバグ	0	-	1	-	-	-	1	
		計	1	-	1	-	-	-	2	
		最終不良件数	1	1	1	2	2	6	13	
G	実習時 発件 生数	内部バグ	9	3	1	3	7	3	26	
		インターフェイスバグ	3	1	1	0	0	0	5	
		計	12	4	2	3	7	3	31	
		最終不良件数	0	0	2	3	1	5	11	

表 5 - 1 実習結果一覧 (2)

グループ	プログラミD		EP010	EP020	EP030	EP040	EP050	EP060	合 計	備 考
	項 目									
H	実習時 発件 生数	内部バグ	4	2	0	3	3	0	12	
		インターフェイスバグ	0	1	1	0	1	2	5	
		計	4	3	1	3	4	2	17	
		最終不良件数	0	0	6	3	2	4	15	

表5-2 プログラム・チェック項目数集計(1)

グループ	プログラムID		EP010	EP020	EP030	EP040	EP050	EP060	計	備考
	基準チェック項目数		20	19	19	16	19	17	110	
A	学生提出分項目数		15	25	19	11	11	12	93	
	不良項目数	不足項目数	5	3	1	4	8	5	26	
		不要項目数	0	5	1	0	1	1	8	
		計	5	8	2	4	9	6	34	
B	学生提出分項目数		12	13	11	14	18	16	84	
	不良項目数	不足項目数	8	7	8	2	0	2	27	
		不要項目数	0	2	2	1	1	1	7	
		計	8	9	10	3	1	3	34	
C	学生提出分項目数		14	—	8	12	13	—	47	未提出者あり
	不良項目数	不足項目数	4	—	10	4	5	—	—	
		不要項目数	1	—	0	0	3	—	—	
		計	3	10	10	4	8	9	44	
D	学生提出分項目数		14	13	13	12	10	13	75	
	不良項目数	不足項目数	4	1	0	0	2	1	8	
		不要項目数	1	2	3	5	2	0	13	
		計	5	3	3	5	4	1	21	
E	学生提出分項目数		13	13	8	18	8	11	71	
	不良項目数	不足項目数	5	3	8	0	8	5	29	
		不要項目数	2	1	0	4	0	0	7	
		計	7	4	8	4	8	5	36	
F	学生提出分項目数		19	10	9	16	12	—	—	未提出者あり
	不良項目数	不足項目数	4	7	10	12	2	—	—	
		不要項目数	0	0	0	0	0	—	—	
		計	4	7	10	2	2	9	34	
G	学生提出分項目数		20	11	15	9	18	9	82	
	不良項目数	不足項目数	2	4	0	5	1	1	13	
		不要項目数	1	0	1	1	0	0	3	
		計	3	4	1	6	1	1	16	

表 5 - 2 プログラム・チェック項目数集計 (2)

グループ	プログラムID		EP010	EP020	EP030	EP040	EP050	EP060	計	備考
	基準項目数		20	19	19	16	19	17	110	
H	学生提出分項目数		16	16	14	14	20	10	90	
	不良項目数	不足項目数	1	0	4	3	0	4	12	
		不要項目数	2	2	0	4	1	0	9	
		計	3	2	4	7	1	4	21	

表5-3 スケジュール遅れ状況一覧(1)

グループ	プログラムID	遅延状況	遅延日数	他プログラム作成への影響
C	EP020	コンパイルまでの段階で大幅に遅れた。	4	同プログラム以降のテスト・データの提供ができず。
C	EP060	テスト・データ作成の遅れによりテスト完了せず。	3	EP030のテスト結果確認に若干の影響が出る。
C	EP030	コーディングが大幅に遅れ。	5	帳票関係プログラムへのデータ提供が遅れた。
D	EP020	全体に遅れ、特にプログラム・テストは実質1日で終らせる。	7	同プログラム以降のテスト・データを提供できず、各プログラムは各人でテストデータを作成。
E	EP030	プログラム設計の段階より遅れプログラム・テストも未完成。	7	同プログラム以降のテスト・データを提供できず、結果的にグループ全体のテストは出来ないまま終了する。
E	EP050	コーディング作業以降に遅れが生じ始め最終テスト結果が得られないまま終了した。	5	特に影響なし。
F	EP020	コンパイル時に遅れが大きくなり、十分なテスト期間がなかった。	4	EP030のテスト・データの提供が出来ず、同プログラム作成遅延の原因となる。
F	EP060	単体テストのデータ作成ができず、全くテストできず。	5	EP030のテスト確認に若干の遅れを生じさせた。
G	EP060	テスト開始が遅れ、バグが解決できずに終了。	5	特に影響なし。
H	EP030	テスト開始時にプログラムソースを破壊し、テスト・スケジュールが大幅に遅れ。	4	帳票関係プログラムへの連結テストはできず。

表 5 - 5 評価集計表 (1)

グループ	プログラムID	テスト結果不良		フィッ項目 不良件数	スケジュール遅れ		評価度数	最終評価
		件数	度数 (x4)		日数	度数 (x2)		
A	EP010	0		5	0		5	A
	EP020	3	12	8	0		20	C
	EP030	1	4	2	0		6	B
	EP040	1	4	4	0		8	B
	EP050	3	12	9	0		21	C
	EP060	1	4	6	0		10	B
B	EP010	0		8	0		8	B
	EP020	0		9	0		9	B
	EP030	1	4	10	0		14	C
	EP040	0		3	0		3	A
	EP050	3	12	1	0		13	C
	EP060	1	4	3	0		7	B
C	EP010	5	20	3	0		23	C
	EP020	7	28	10	4	8	50	E
	EP030	7	28	10	5	10	53	E
	EP040	6	24	4	0		28	C
	EP050	4	16	8	0		24	C
	EP060	3	12	9	3	6	29	C
D	EP010	0	0	5	0		5	A
	EP020	1	4	3	7	14	25	C
	EP030	8	32	3	0		35	D
	EP040	2	8	5	0		13	C
	EP050	1	4	4	0		8	B
	EP060	2	8	1	0		9	B

表 5 - 5 評価集計表 (2)

グループ	プログラムID	テスト結果不良		フィック項目 不良件数	スケジュール遅れ		評価度数	最終評価
		件数	度数 (x4)		日数	度数 (x2)		
E	EP010	0		7	0		7	B
	EP020	3	12	4	0		16	C
	EP030	5	20	8	7	14	47	E
	EP040	2	8	4	0		12	C
	EP050	7	28	8	5	10	46	E
	EP060	6	24	5	0		29	C
F	EP010	1	4	4	0		8	B
	EP020	1	4	7	4	8	23	C
	EP030	1	4	10	0		14	C
	EP040	2	8	5	0		13	C
	EP050	2	8	2	0		10	C
	EP060	6	12	9	5	10	44	D
G	EP010	0		3	0		3	A
	EP020	0		4	0		4	A
	EP030	2	8	1	0		9	B
	EP040	3	12	6	0		18	C
	EP050	1	4	1	0		5	A
	EP060	5	20	1	5	10	35	D
H	EP010	0		3	0		3	A
	EP020	0		2	0		2	A
	EP030	6	24	4	0		28	C
	EP040	3	12	7	0		19	C
	EP050	2	8	1	0		9	B
	EP060	4	16	4	0		20	C

5.3 グループ学習の成果

グループ実習の成果として次の点が考えられる。

- (1) 各学生のプログラム作成能力にあった課題（今回の場合 6 本のプログラム作成課題）を選択できる。
- (2) プログラム作成やテストのために、各グループ員が密にかつ正確にコミュニケーションする必要がある、そのコミュニケーション方法を習得できる。
- (3) 複数のプログラム作成を統合したスケジュール管理を体験し、その管理能力を習得できる。
- (4) 一般のソフトウェア・プロダクトにおけるプロジェクト管理に近い実習環境が作れ、より実践的なプログラム作成体験が出来る。
- (5) 安易な複写や転記ができにくくなり、学生自身が全て自分の力で実習を消化しなければならない。またグループ全体の実習に各人が影響力を相互に持つため、各人が他の学生やグループ全体に責任を持つ事になる。

これらグループ実習の成果を学生の提出した、グループ実習完了報告書から読み取る事が出来る。表 5-6 に同報告書の学生所感を示す。グループ実習が学生に与えた衝撃は大きく、従来の実習では得られないグループ作業の技法を苦労しながら習得したものと思う。

表 5 - 6 学生の所感 (原文のまま)

所感作成者	所 感 内 容
リ ー ダ ー	リーダーの仕事は今回やってない気がする。同じ「プログラムを組む」という実習なのにこんなに苦労したのは初めてだ。グループの皆さんお疲れさまでした。
グループ員	グループでやるのがどんなに難しいかよく判った。けどいい経験になったと思う。また何時かやってみたい。
グループ員	いちばん最後までミスが多く、グループの皆に迷惑をかけてしまった。 皆で協力すれば何時か完成するので、皆一生懸命でした。
リ ー ダ ー	最初、皆「難しい」なんて言っていたけど、皆で協力しあってほぼ完成した。皆協力して頑張った。またグループ実習をやりたい。
グループ員	6人の中でいちばん楽だったような気がした。皆が焦っているときに、一人でのんびりしたので後になって困るのではと思った。
リ ー ダ ー	全ての事にとりかかるのが遅すぎたと思う。 今回の実習を甘く見ていた。
グループ員	エラー原因が自分で判らず、他の人に聞いてやっと判った。ちょっと悔しい。でもいい勉強になった。
グループ員	今までの課題の仕様書と違って、理解しにくく 間違っばかりだったので皆に迷惑をかけた。
リ ー ダ ー	グループの中で結構早く完成した人もいたが、大体皆難しく、悩んでいたようだった。
リ ー ダ ー	自分のやったプログラムが一番難しいと思っていたが、他のプログラムも結構難しいので驚いた。

5.4 実習過程の評価

実習過程における実習の成果物として、各種報告書が作成されているが、これらの報告書の内容と、実習の最終成果物であるプログラムの品質を比較分析するため、図5-1を用いた。同図は横軸に学生が実習時に自ら発見したバグ件数を示し、縦軸に実習終了後の提出プログラムに対する不良件数を示す。この図には、プログラム完成と報告した帳票関係のプログラム（EP040, EP050, EP060）の19本をプロットした。このプロット点は左から右下がりになっている。このことは、実習時のテスト不完全や、テスト・チェック項目不備により、実習時のバグ発見件数が少ないことが最終不良件数の増加に結び付くことを意味する。

実習過程での実習状況を分析することにより、最終成果物であるプログラムの品質をある程度評価できることを、この結果は物語っている。

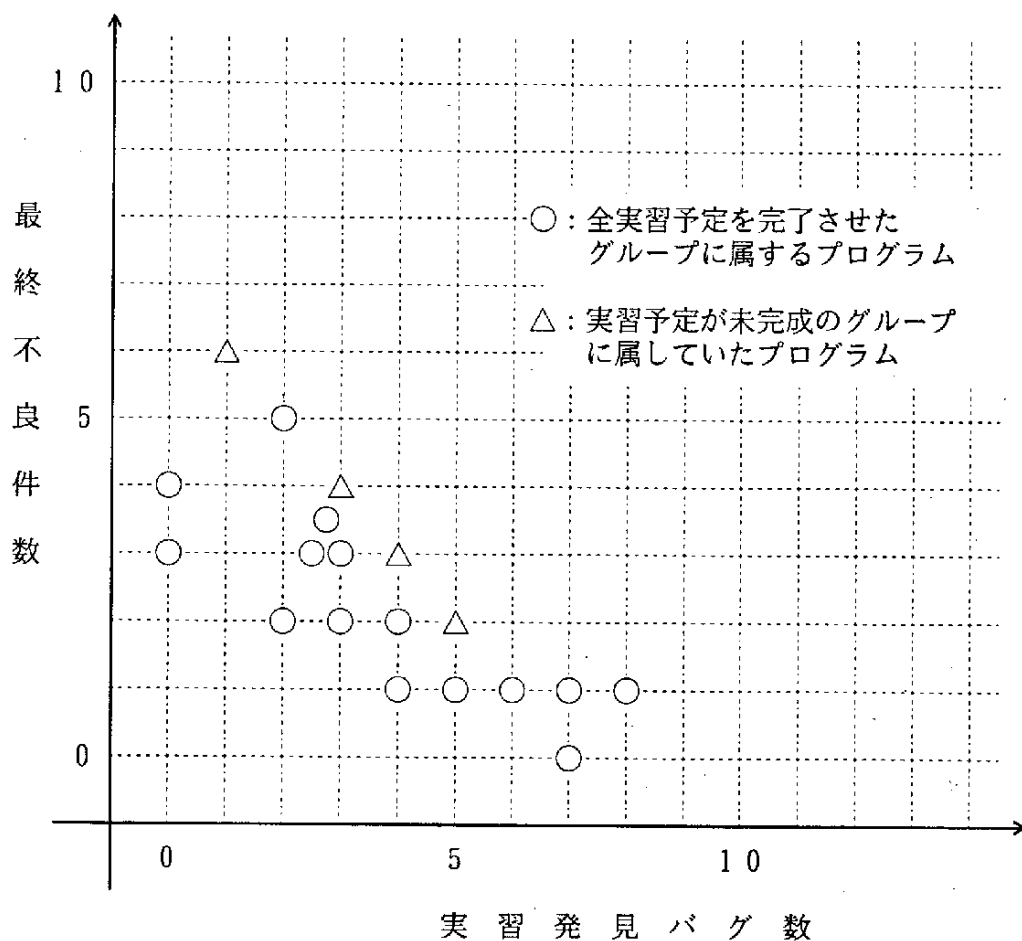


図5-1 バグ関連図

5.5 本調査研究の考察

専門学校生にとって、コンピュータ実習は就職時に最も利用度が高い技能を習得できる科目である。即戦力を社会から希望されている専門学校生に対する教育科目として、コンピュータ実習が最も重要な科目と言っても過言ではない。

この実習をより実戦的に実施し、就職時の利用度を高めるために、本調査研究の実習方法を考案した。また、その評価方法も、ソフトウェア品質の評価方法に学校教育の特殊性を加味した方法を採用した。この評価方法自体も、社会が求めるソフトウェア開発技術を客観的かつ合理的に評価するものである。この実習により学生が実践的な評価基準を社会に出る前に経験できたことの意義は大きい。

専門学校は常に社会のニーズに答える必要がある。このため実習をただ単に既存の知識を一方的に教授するものとせず、学生の創造性を高める場としての具体的科目とする事、及びこの創造性を現在の社会において、即応できるものへと結び付けることが必要である。この意味から実習は会社での業務内容や仕事の進め方を学生に垣間見せることができる貴重な機会と考えられる。

今後により学生の創造力を高め、具体的かつ客観的評価ができる、コンピュータ実習の指導方法、課題作成及び評価方法を研究する所存である。

6. 参考文献

- (1) ソフトウェア開発プロジェクトの進め方
本坊 吉朗著 ビジネス・オーム社
- (2) システム・エンジニアの養成と管理
花岡 菖著 日刊工業新聞社
- (3) パソコンによる販売管理
谷口 公三著 日本経済新聞社
- (4) 情報処理技術者のための文書技法
池田 勇一著 専門教育出版社
- (5) 逆引きMIFES
戸内 順一著 マグロウヒル社
- (6) 情報化人材育成連携機関（委嘱校）
情報処理教育高度化に関する調査研究 助成報告書
平成2年3月 中央情報教育研究所編

第 4 部

その他（情報処理教育に関する先進的、
共通的問題等）に関する調査研究

第4部第1編

情報処理教育の在り方

宇都宮ビジネス専門学校

目 次

1. 調査研究テーマ	233
2. 調査研究担当者	233
3. 調査研究の概要	233
3.1 ねらい	233
3.2 構成	233
4. 調査研究の内容	233
4.1 調査の概要	233
4.1.1 調査の目的	233
4.1.2 調査票（アンケート用紙）の構成	234
4.1.3 調査の対象	234
4.1.4 調査の方法	234
4.1.5 調査の期間	234
4.2 調査の結果	235
4.2.1 回収の概要	235
4.2.2 調査結果	237
5. 調査研究のまとめ	267
6. 参考文献	268

1. 調査研究テーマ

情報処理教育の在り方に関する調査研究

2. 調査研究担当者

大森道男

鈴木 公

市田英雄

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

ますます重要化してゆく専門学校の役割を認識し、痛感する中で、いかに時代や、そして社会の要請に合致した教育内容にしてゆくかが、緊急かつ最大の課題であると考え。よってこれらの研究および発表がされている例も少なくない。文献1)では、企業側の立場から専修学校卒業生の社会的評価が論じられている。

本研究では、情報処理技術者の養成教育の在り方を検討するにあたり、始めに専門学校卒業生自身の声を集め、在学中のことを評価してもらう。そして、それを整理し分析することにより、情報処理教育の高度化を図るべく、今後の在り方を考察する。

3.2 構成

本研究の構成は、以下の通りである。

まず、アンケート調査を行い、結果の集計と分析を通して、ある種の傾向を捉え、内包している課題等を明確にする。次に、専門学校に要請されている事柄を探り、今後の専門学校の情報処理教育の在り方についてまとめる。最後に、いくつかの問題に対する具体的な方策を提言する。

4. 調査研究の内容

4.1 調査の概要

4.1.1 調査の目的

この調査は、専門学校卒業生の、卒業後実社会での（多くは情報処理関係の職場と思われる）活動の実態を、意識や満足度、また実社会での経験年数別に、新しい技術への欲求などの面から把握することを、第一の目的としている。それにより、今後の専門学校の教

育内容の現代化に、積極的に活用してゆくための資料として用いることを、そのおもな狙いとしている。

4.1.2 調査票（アンケート用紙）の構成

調査票は、

(1)、卒業生自身についてたずね、

(2)、在学中の内容について、現時点での評価をお願いし、

(3)、現在、おもに職場での状況について質問するという3段階に分けた構成にした。

(1)では、出身の学科や、社会での経験年数（ほとんどの人が、高校卒業生の新卒での18才で入学するので、年齢も同様に考えられる）、性別や専門学校への入学の動機を調査した。これは、次の、2、3、の回答分析のクロス集計（傾向をみるための）に役立つようにした。

(2)では、学校の設備や授業の程度、内容、回数などについて、現時点での評価を調査し、あわせて、今後、専門学校でも採り入れた方がよいと思われる内容を選んでもらった。

(3)では、卒業生自身の、現在の職場の状況や満足度について質問し回答してもらった。

これらによって、卒業生の現状と専門学校在学中の当時の評価を、卒業生自身からの回答により、分析し調査しようとした。

4.1.3 調査の対象

対象者は、本学の昼間部の卒業生全員を前提とした。ただし、コンピュータ関係の授業を、週2時間以内程度しか行っていない学科については、除いた。結局、85年（昭和60年）卒業生から、90年まで6年度分（毎年200人程度の人数）で合計、1176人を対象者とした。地域的には、本学の場合、卒業生の9割以上が県内就職者ということであり、地域に限れば、ほとんどが栃木県内在住者、かつ勤務者となると思われる。

4.1.4 調査の方法

アンケート（質問紙）の郵送による非対面調査をおこなった。

質問の大部分を多肢選択式にし、○印にて、該当欄に記入する方式とした。また、意見やコメント記入したい場合には書き込めるように、別に欄を設けた。

4.1.5 調査の期間

平成3年1月14日 ～ 1月31日

回収の期限を1月31日として行った。

4.2 調査結果

4.2.1 回収の概要

アンケートの回収状況は、205通であり回収率は、17.4%であった。回収率は低いと思われる。（この問題については、別途、原因を探る必要性があるかもしれない）しかし、その内訳をみると、表4-1の通りである。若干、男に比べて女の回答が多いものの、ほぼ、アベレージに近い統計数字ではないかと判断した。

図4-1 回答者の業種

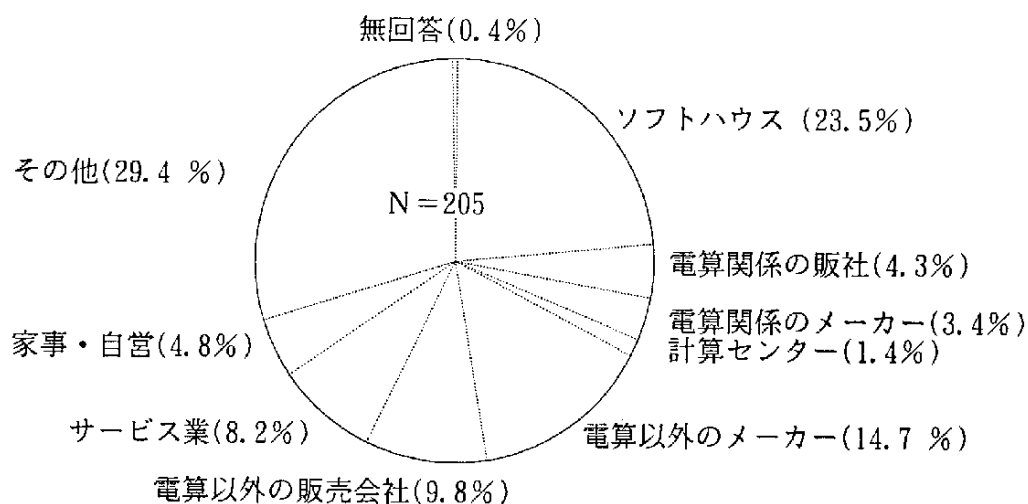


図4-2 回答者の従業員規模

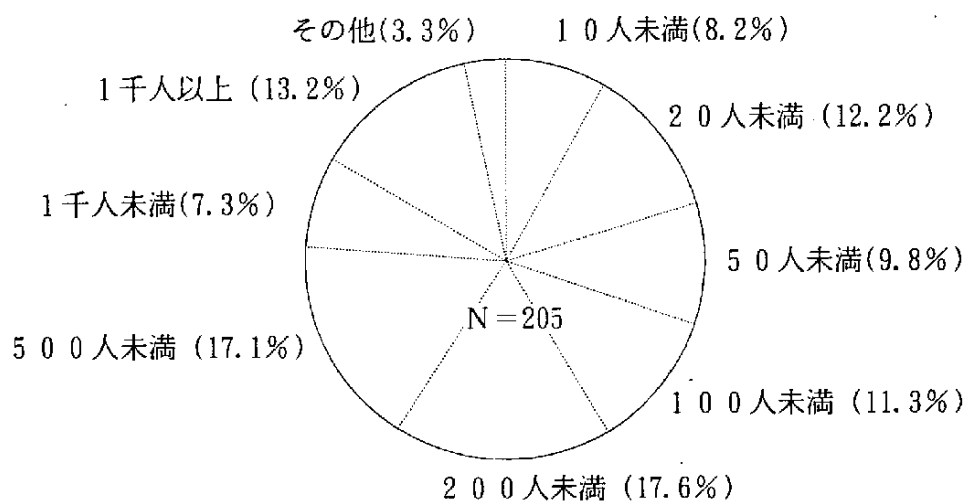


図4-3 回答者の職種

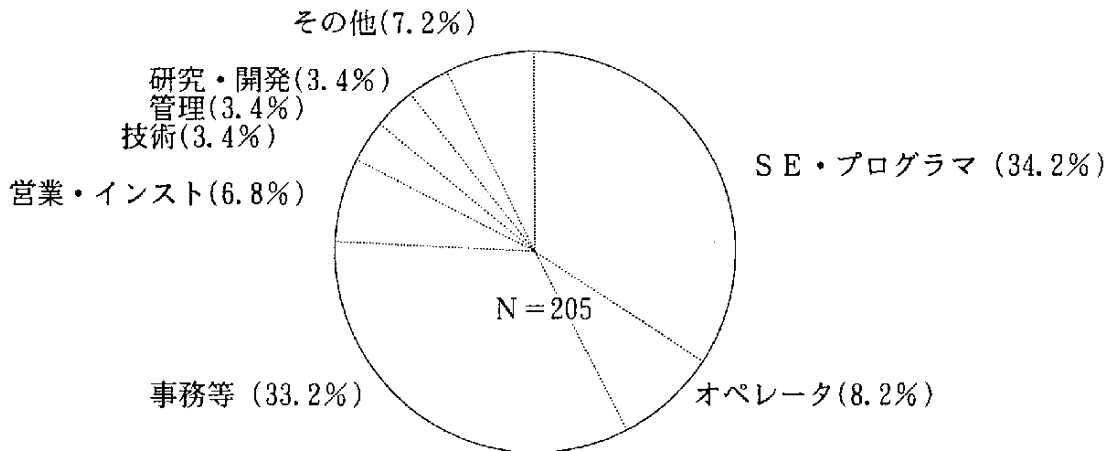


表4-1 アンケートの発送と回収の状況

卒業の年度	発送数 (男女内訳)			回収数 (男女内訳)		
(85・86年) S. 60・61年	242	男	110 (45.5%)	44	男	26 (59.1%)
		女	132 (54.5%)		女	18 (40.9%)
S. 62年卒	200	男	127 (63.5%)	45	男	23 (51.1%)
		女	73 (36.5%)		女	22 (48.9%)
S. 63年卒	209	男	103 (49.3%)	31	男	13 (41.9%)
		女	106 (50.7%)		女	18 (58.1%)
H. 元年卒	244	男	132 (54.1%)	37	男	17 (45.9%)
		女	112 (45.9%)		女	20 (54.1%)
H. 2年卒	281	男	151 (53.7%)	47	男	16 (34.0%)
		女	130 (46.3%)		女	30 (64.0%)
合計	1,176	男	623 (53.0%)	205	男	95 (46.3%)
		女	553 (47.0%)		女	109 (53.1%)

他1

不明1

4.2.2 調査結果

(1) 回答者のプロフィール

業種でみるとコンピュータ以外の一般企業が最も多く（その他も含めて）62%で、次いでソフトハウスを含めコンピュータ関係に従事している人が33%である。企業規模は、10人未満から1000人以上まで、多様に亘っている。ただ、50人未満の企業に30%の人が勤務している。職種としては、SE・プログラマに34%、事務に33%従事している。

ただし、事務にマークした中にもコンピュータ業務を兼務している旨を記した例は多かった。（図4-1～図4-3）

これを文献2)の値と比較すると、情報処理産業に従事している比率は35ポイントも低く、また、50人未満の小企業で働く比率は10ポイントも高くなっている。これは、地域的な特性なのか、他に原因があるのか、今後の研究の余地があろう。

なお、SEとプログラマについては、今回は、敢えて分けなかった。

(2) 入学の動機について

専門学校の性格上、やはり、7割の人が専門の知識や技術を身につけるために入学している。次いで多いのが、資格や免許をとりたからとして36%を占めている。これには、極端な年代的な変化はみられないが、やや、資格・免許を目的として入学している比率が増加の傾向がみられる。また、男女別で比較した場合に、専門の知識・技術および資格をめざしてという明確な目的をもっているのは、女性の方がやや高いことも窺える。

（表4-2，4-3）（図4-4，4-5）

(3) 学校生活の全般に亘る評価

在学中の学校生活（学生生活）全般に亘っては、60%が、「普通」とし、「良い」方に16%、「悪い」方に16%と拮抗している。ただし、教員について・時間割について・講義について等、個別の質問では、それぞれ、少しずつ特徴を呈している。

（表4-4，4-5）（図4-6，4-7）

a) 教員について

「普通」としている比率が76%と他の項目と比較しても最も高い。しかし、「良い」と評価する率も低く1割であった。

なつかしさ気分やら何やらで、もう少し高い割合を予想としていたが意外に低かった。

回答の中のコメントで、教師側のレベルの低さ、および教師間での格差（専門の技術

表 4 - 2 入学の動機（入学年度別比較）複数回答

入学の 動機 入学 年度	専 門 の 知 識	希 望 に つ く 職 た	時 代 の 流 れ	だ か ら	資 格 ・ 免 許	勧 め ら れ て	大 学 入 試 に	失 敗 し て	そ の 他	合 計 (N)
S. 5 9 年	5 (100.0)	1 (20.0)	1 (20.0)	1 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (100.0)	
S. 5 9 年	27 (69.2)	6 (15.3)	12 (30.7)	9 (23.0)	2 (5.1)	6 (15.3)	2 (5.1)	39 (100.0)		
S. 6 0 年	30 (66.6)	5 (11.1)	7 (15.5)	11 (24.4)	4 (8.8)	6 (13.3)	4 (8.8)	45 (100.0)		
S. 6 1 年	24 (77.4)	7 (22.5)	4 (12.9)	14 (45.1)	2 (6.4)	4 (12.9)	1 (3.2)	31 (100.0)		
S. 6 2 年	26 (70.2)	7 (18.9)	4 (10.8)	14 (37.8)	2 (5.4)	5 (13.5)	0 (0.0)	37 (100.0)		
S. 6 3 年	32 (68.0)	10 (21.2)	3 (6.3)	24 (51.0)	5 (10.6)	13 (27.6)	2 (4.2)	47 (100.0)		
全 体	145 (70.7)	36 (17.5)	31 (15.1)	74 (36.0)	15 (7.3)	34 (16.5)	9 (4.3)	205 (100.0)		

※1年
課程上段：件数
下段：比率（％）

図 4 - 4 入学の動機（入学年度別比較）

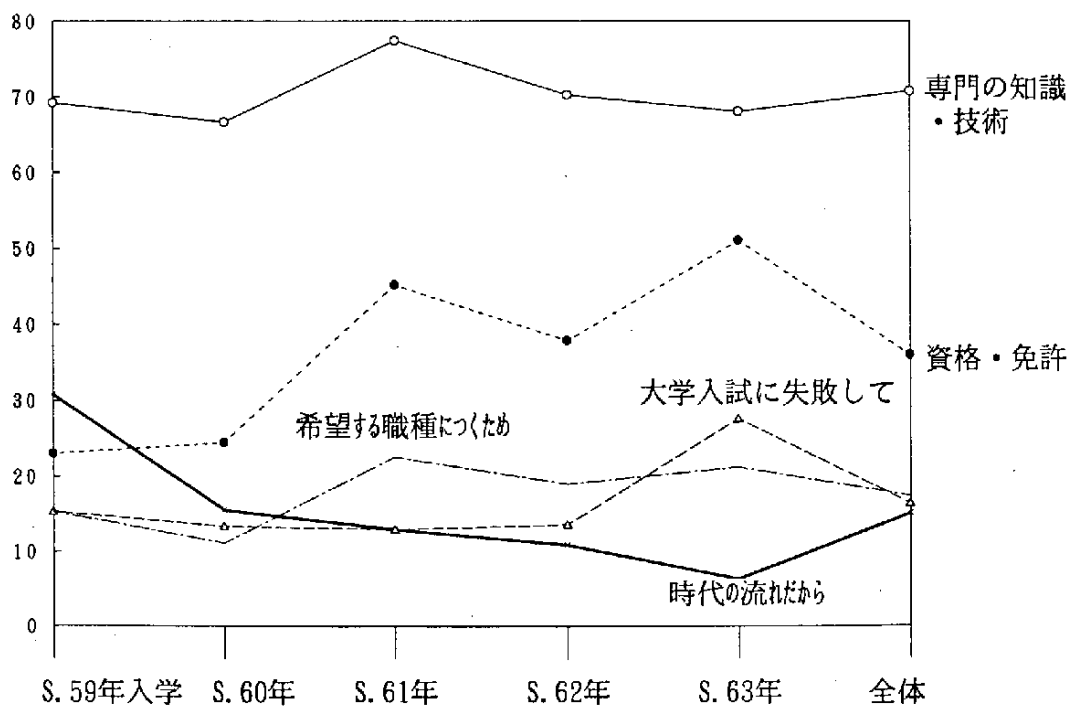


表 4 - 3 入学の動機（男女別比較）

	専技術 門の知 識や	希に 望就 する ため 職種	時 代 の 流 れ だ	資 と 格 り や た 免 許 か を ら	親 め や 先 生 に 勧	大敗 学し 入た 試か ら失	そ の 他	合 計
男	61 (64.2)	20 (21.0)	20 (21.0)	19 (20.0)	5 (5.2)	17 (17.8)	5 (5.2)	95 (100.0)
女	83 (76.1)	16 (14.6)	11 (10.0)	55 (50.4)	10 (9.1)	17 (15.5)	4 (3.6)	109 (100.0)
全 体	145 (70.7)	36 (17.5)	31 (15.1)	74 (36.0)	15 (7.3)	34 (16.5)	9 (4.3)	205 (100.0)

図 4 - 5 入学の動機（男女別比較）

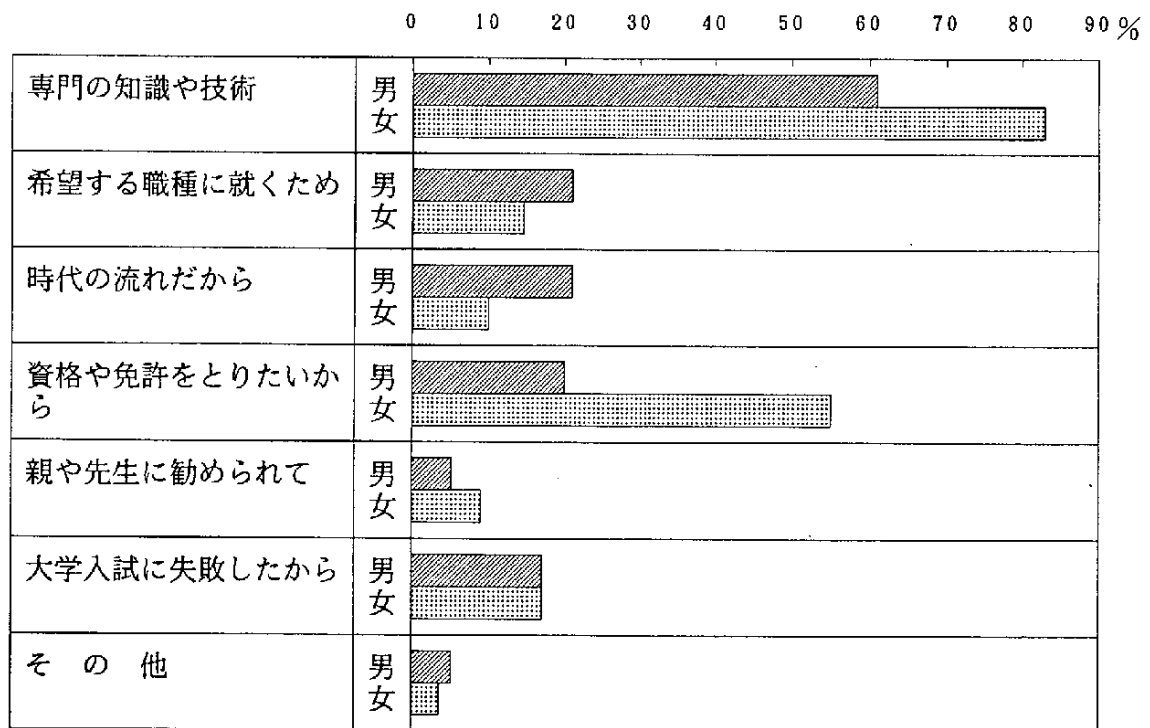


表 4 - 4 在学中のこと全般に亘る評価

評価	良 い	普 通	悪 い	そ の 他	無 回 答	合 計
教 員	24 (11.7)	156 (76.0)	17 (8.2)	7 (3.4)	1 (0.4)	205 (100.0)
時 間 割	35 (17.0)	149 (72.6)	17 (8.2)	3 (1.4)	1 (0.4)	205 (100.0)
ク ラ ス	78 (38.0)	86 (41.9)	31 (15.1)	9 (4.3)	1 (0.4)	205 (100.0)
講 義	26 (12.6)	145 (70.7)	25 (12.1)	8 (3.9)	1 (0.4)	205 (100.0)
実 習	22 (10.7)	94 (45.8)	75 (36.5)	13 (6.3)	1 (0.4)	205 (100.0)
C A I や ビ デ オ	15 (7.3)	107 (52.1)	32 (15.6)	34 (16.5)	17 (8.2)	205 (100.0)
全 体	200 (16.2)	737 (59.9)	197 (16.0)	74 (6.0)	22 (1.7)	1,230 (100.0)

図 4 - 6 在学中のこと全般に亘る評価

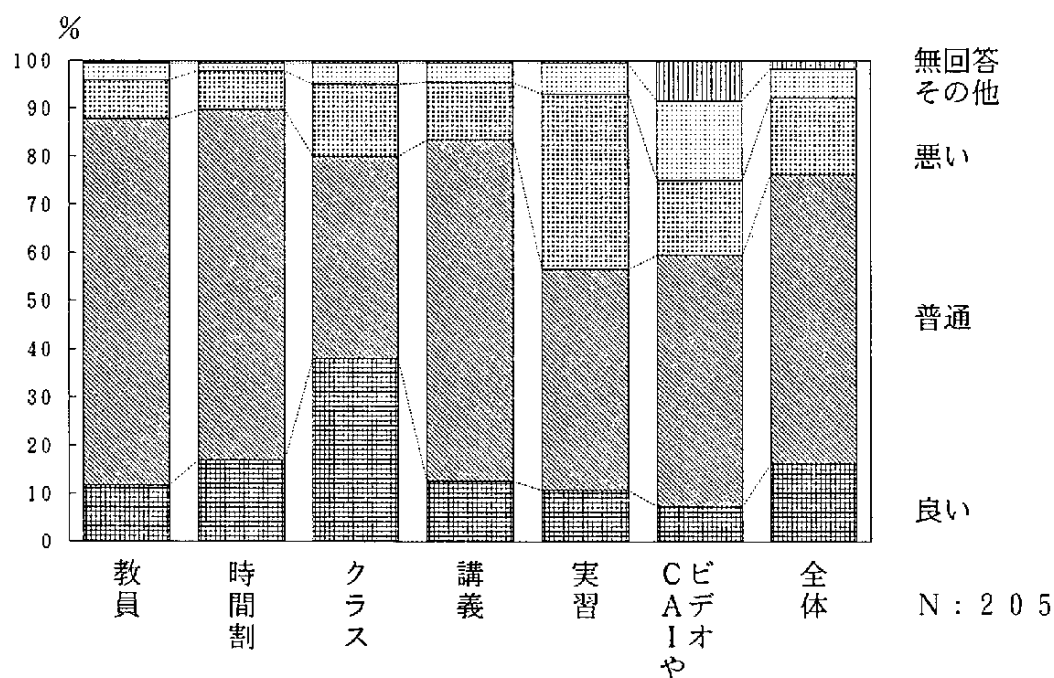
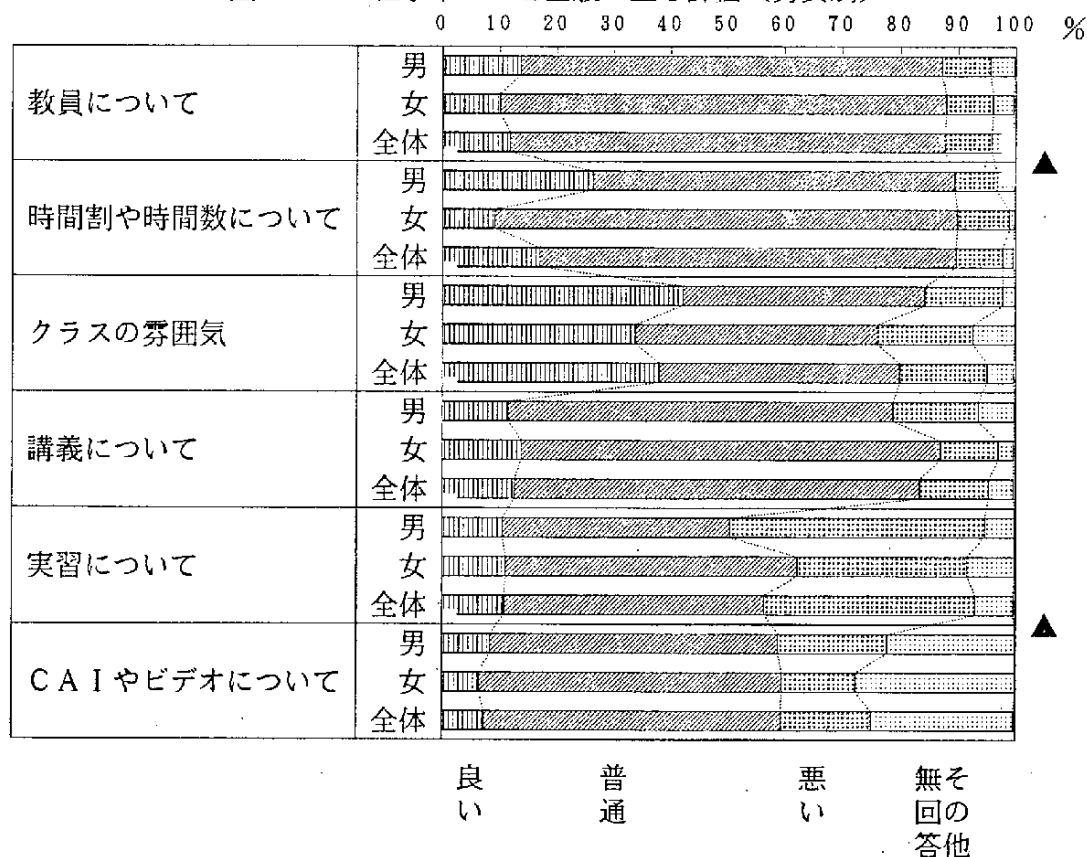


表 4 - 5 在学中のこと全般に亘る評価（男女別）

学校生活の評価	性別	良 い	普 通	悪 い	そ の 他
教員について	男	13.6	73.6	8.4	4.2
	女	10.0	77.9	8.2	3.6
	全体	11.7	76.0	8.2	3.8
時間割や時間数	男	26.3	63.1	7.3	3.1
	女	9.1	80.7	9.1	0.9
	全体	17.0	72.6	8.2	1.8
クラスの雰囲気	男	42.1	42.1	13.6	2.1
	女	33.9	42.2	16.5	7.3
	全体	38.0	41.9	15.1	4.7
講義について	男	11.5	67.3	14.7	6.3
	女	13.7	73.3	10.0	2.7
	全体	12.6	70.7	12.1	4.3
実習について	男	10.5	40.0	44.2	5.2
	女	11.0	51.3	29.3	8.2
	全体	10.7	45.8	36.5	6.7
C A I やビデオ	男	8.4	50.5	18.9	22.0
	女	6.4	53.2	12.8	27.5
	全体	7.3	52.1	15.6	24.7

N : 男 95
女 109

図 4 - 7 在学中のこと全般に亘る評価（男女別）



から、教養・人間性に至るまで)を不満とした声も少なからずあった。

b) 時間割や時間数について

数年前まで90分授業だったことがあり、この時間の長さを「悪い」条件にした例もあった。しかし、全般的には「悪い」とする比率が低い。

男女別に比較すると、「良い」と評価する男子の割合が高いが、理由はつかめない。

c) クラスの雰囲気について

特徴的な傾向は、「良い」とするケースが高く4割を占めていることである。また、相反して「悪い」とする人も他の項目に比して多い。その分、「普通」と評価する比率が低くなっている。つまり、他の項目等と違って、良いか悪いか振り分けられた感じである。

これは、良いとするのは、仲間にめぐり会った等を評価し、悪いとする方にも不真面目な学生が同じクラス内に何人か居たなどの友人関係に起因している。

d) 講義の内容や方法について

ほぼ全体平均と同じ比率である。「良い」と「悪い」とする、両方向からの比率が、4ポイントずつ「普通」と評価する方へ流れ込んだ勘定である。

e) 実習について

「悪い」と評価した比率が高く3分1強を占めている。これはもっと実習の時間(コマ数)を増やすことを要求したもので、内容等に関する不満は、ほとんどなかった。学生は、実習を楽しみにしているのだろう。または、実習のような主体的な授業を望んでいるのであろう。そのような意味で時間が少ないなどの不満を感じているのではないだろうか。

ただし、従来の、汎用機を利用した実習の体制から、パソコン使用の実習へ移行しつつあり、機械装備率も向上しているので次第に解消するのではないだろうか

f) CAIやビデオについて

ビデオも数多く保有し、数年前からは、CAROLも導入しているが(CAROL導入以前は、市販のCAIソフトを使っていた)、授業の内容、進行と仲々一致しないので、体系的には運用していない。一部の補習などで用いているものの、全員対象として使っている時間数が少ないので、「その他」や「無回答」が多かった。

(4) 科目別の授業の内容等に亘る評価

専門科目6科目と関連科目の面では、全体平均としては、学校生活の評価の場合と同様

に、「普通」とした人が60%強であり、「良い」と「悪い」にそれぞれ16%ずつとなっている。

ただしこれも、科目毎に評価の比率が異なっているのが特徴である。(表4-6, 4-7 図4-8, 4-9)

a) ハードウェアおよびソフトウェアについて

全体平均とほぼ同様の比率を示しており、「普通」と評価した人が7割に達している。しかし「悪い」と評価した人も1割強もあり、授業の範囲の狭さ、内容・程度の低さを理由としている。

b) プログラム流れ図およびプログラム言語(COBOL)について

実務に直結しているせいか、評価がシビアであり、「普通」と評価する割合は他と比べると少ない。(ただし、過半数が普通としている)

2割以上の割合で「良い」と評価している。「悪い」という回答も2、3割あり、現在の職場での使い方との違いがあるという点を挙げている。実態の調査と、指導法に工夫の余地があるということだろう。

c) データ通信およびシステム設計について

両科目とも、偶然に回答状況が全く同じになっている。

「良い」としている比率はたいへん低く6%である。反対に「悪い」との評価が高率で23%を占めている。流れ図や言語と同様に、実務に関係が深く、在学中の授業の良し悪しの判断や評価の目が高いからであろう。

データ通信については、範囲が狭い・内容が低いなどの理由が記されている。

システム設計については、内容が低すぎるなど実務との乖離を理由にしている例が多かった。

これらについては、今後ますます重要性を増すであろうデータ通信、そして実務に直接関係するシステム設計であるので、その内容や、演習も含めて授業の進め方など、まだまだ工夫しなければならないと思われる。

d) 関連科目(簿記会計、数学、英語)について

簿記会計の科目への評価は、全体とほぼ同じ比率で、「普通」とする人が60%強で、「良い」と「悪い」が、それぞれ16%前後である。

ただ、事務職に従事している人からの回答なのか、仕事に役立っているので「良い」とする例と、学校で習った内容では全く役立たないので「悪い」と評価するケースと両

表 4 - 6 科目別評価

科目 \ 評価	良 い	普 通	悪 い	そ の 他	無 回 答	合 計
ハ ウ ェ ア	27 (13.1)	141 (68.7)	32 (15.6)	3 (1.4)	2 (0.9)	205 (100.0)
ソ フ ト ウ ェ ア	30 (14.6)	148 (72.1)	24 (11.7)	1 (0.4)	2 (0.9)	205 (100.0)
プ ロ グ ラ ム 流 れ 図	46 (22.4)	134 (65.3)	21 (10.2)	0 (0.0)	4 (1.9)	205 (100.0)
言 語 (COBOL)	51 (24.8)	119 (58.0)	29 (14.1)	3 (1.4)	3 (1.4)	205 (100.0)
デ ー タ 通 信	13 (6.3)	116 (56.5)	48 (23.4)	13 (6.3)	15 (7.3)	205 (100.0)
シ ス テ ム 設 計	13 (6.3)	115 (56.0)	48 (23.4)	15 (7.3)	14 (6.8)	205 (100.0)
簿 記 ・ 会 計	36 (17.5)	131 (63.9)	31 (15.1)	5 (2.4)	2 (0.9)	205 (100.0)
数 学 ・ 英 語	20 (9.7)	128 (62.4)	43 (20.9)	8 (3.9)	6 (2.9)	205 (100.0)
表 現 力 講 座	54 (26.3)	110 (53.6)	18 (8.7)	14 (6.8)	9 (4.3)	205 (100.0)
全 体	290 (15.7)	1,142 (61.8)	294 (15.9)	62 (3.3)	57 (3.0)	1,845 (100.0)

図 4 - 8 科目別評価

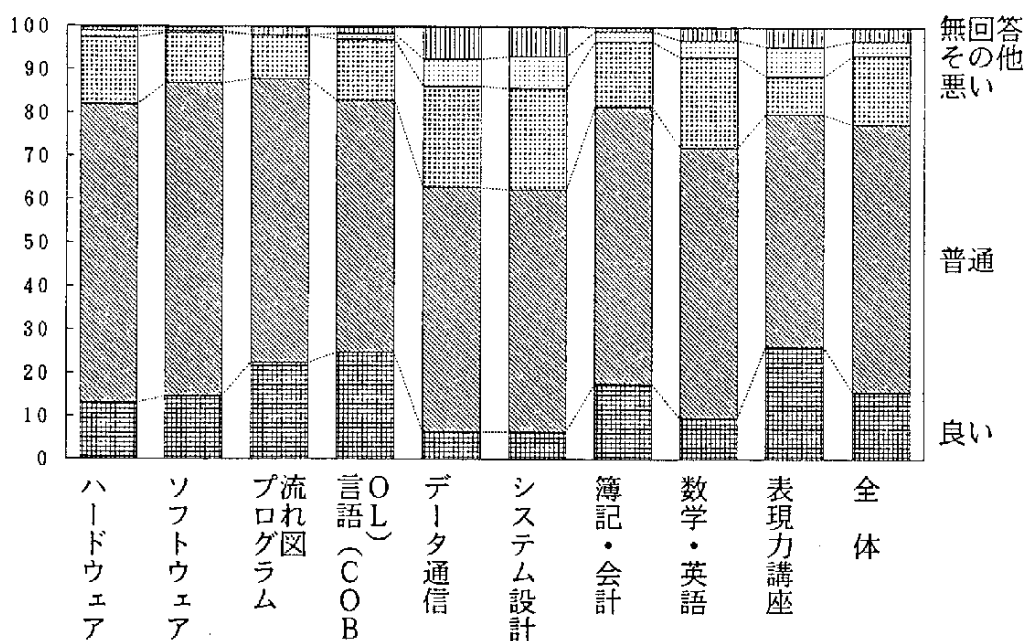


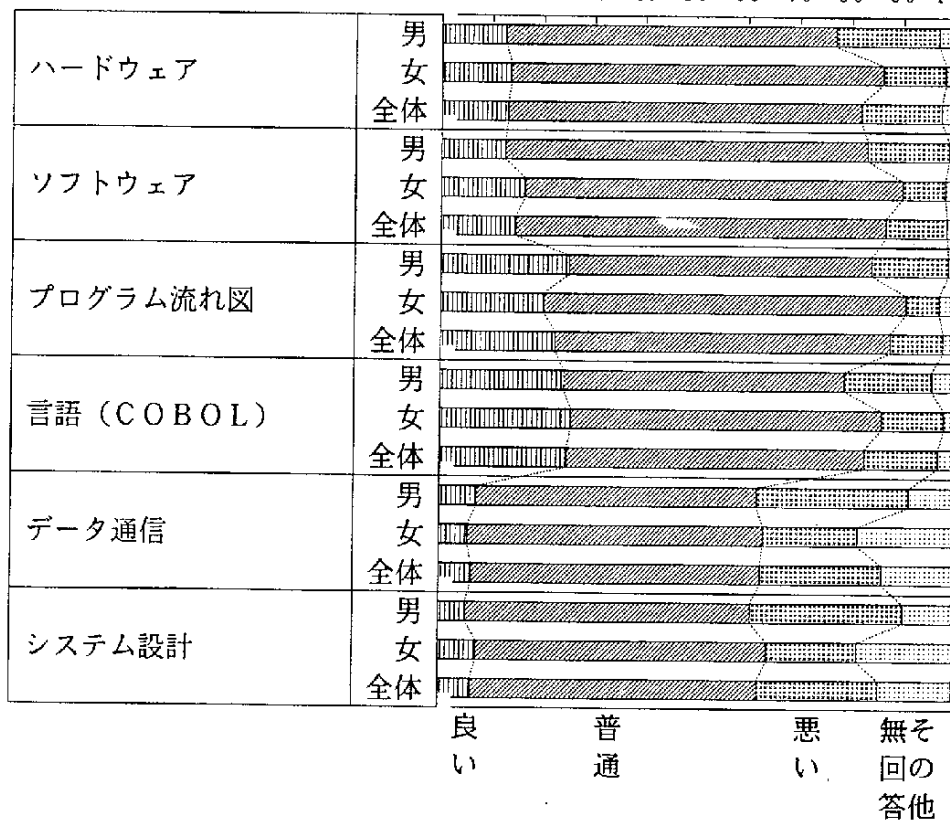
表4-7 科目別の評価（男女別比較）

専門科目のみ (%)

科目別の評価	性別	良	い	普	通	悪	い	そ	の	他
ハードウェア	男	12.6		64.2		20.0		3.1		
	女	13.7		72.4		11.9		1.8		
	全体	13.1		68.7		15.6		2.3		
ソフトウェア	男	12.6		70.5		15.7		1.0		
	女	16.5		73.3		8.2		1.8		
	全体	14.6		72.1		11.7		1.3		
プログラム流れ図	男	25.2		58.9		14.7		1.0		
	女	20.1		70.6		6.4		2.7		
	全体	22.4		65.3		10.2		1.9		
言語(COBOL)	男	24.2		54.7		16.8		4.1		
	女	25.6		60.5		11.9		1.8		
	全体	24.8		58.0		14.1		2.8		
データ通信	男	7.3		54.7		29.4		8.3		
	女	5.5		57.7		18.3		18.3		
	全体	6.3		56.5		23.4		13.6		
システム設計	男	5.2		55.7		29.4		9.4		
	女	7.3		56.8		17.4		18.3		
	全体	6.3		56.0		23.4		14.1		

図4-9 科目別の評価（男女別比較）

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %



方向に分かれている。

数学および英語については、予想していた結果であるが、「悪い」とする比率が2割を占めている。理由は、内容が低すぎると高すぎるに分かれるという特徴を示している。

e) 表現力講座について

数年前までは通年のカリキュラムの中で実施していたが、現在は特別講座としてのみ実施している。が、回答としては、「良い」と評価している割合が高く、社会人となってから役立っているのであろうことが垣間見ることができる。

(5) 専門学校でもやったほうがよいと思う科目について

学校を卒業して数年の社会経験を経た時点で、専門学校でもやった方がよいのではないかとする科目(テーマ)について挙げてもらった。

多い方から順に、『一般常識や一般教養』『英会話』『通信技術』『マナー』『システム分析・設計・評価』『問題解決法や発想法・創造性開発』『業務知識』となっており、これらはすべて20%を超えている。

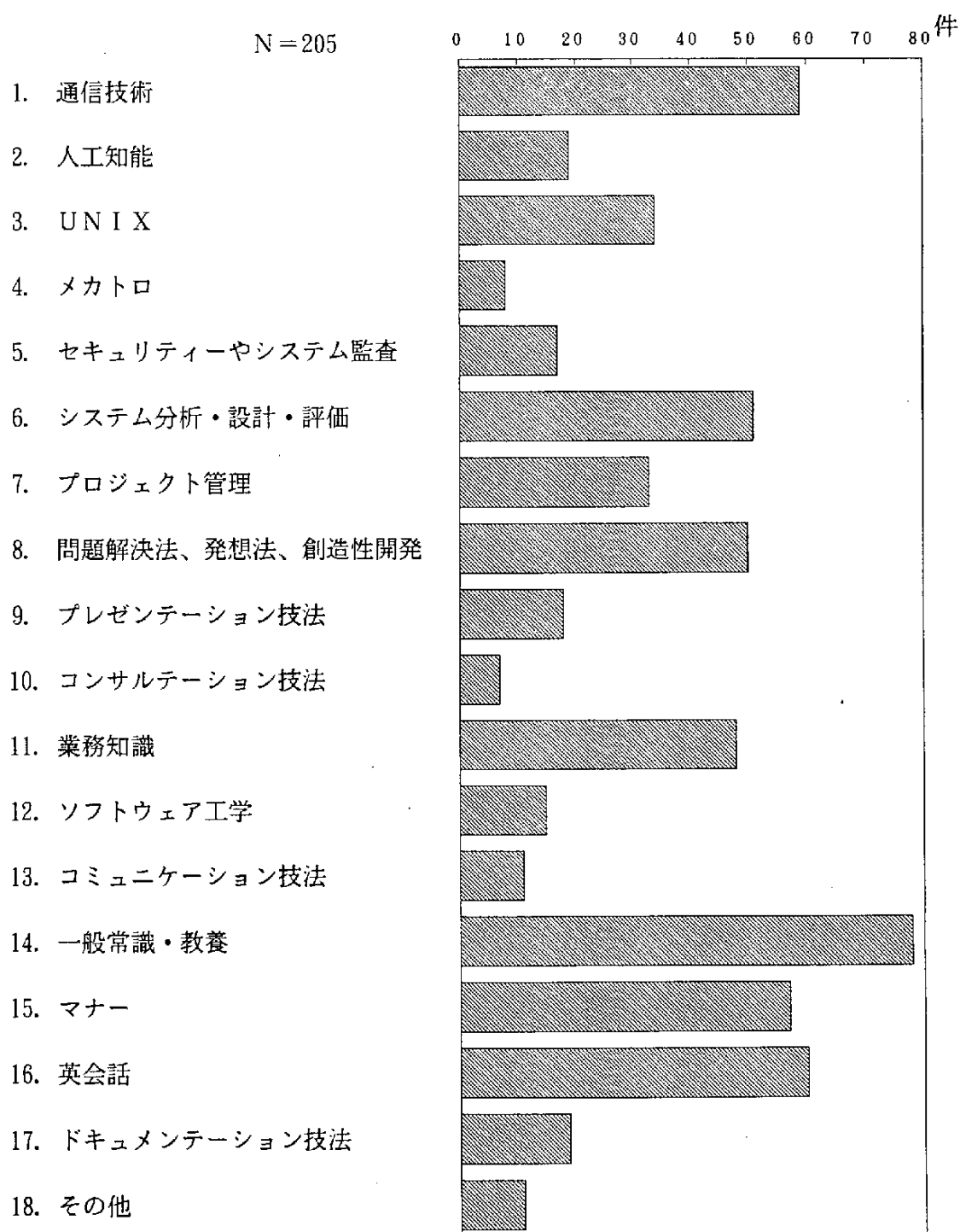
調査以前から、第1位の『一般常識や一般教養』は予想されたとし、文献2)でも指摘されているが、今回の調査でも38%の高い割合を占めた。一般常識や教養の面で欠乏しているという意識が高いという証左であろう。(図4-10)

また、この項については、男女差が顕著に表れている。

(表4-8, 4-9 図4-11)

男では、通信技術、システム分析・設計・評価、問題解決法、一般常識・教養とそれぞれ30%程度(複数回答)と、業務に直ぐ結びつくような内容を挙げている。しかし、女では、一般常識・教養を求めるものがトップの45%を占めて、次いでマナーと英会話の37%となっており、業務に直結ではなく、付随した内容を要求していることがわかる。

図4-10 専門学校でもやった方が良くと思う科目



(複数回答)

表4-8 専門学校でもやった方が良い科目（男女別比較）

（複数回答）

通信技術	人工知能	UNIX	メカトロニクス	セキュリティやシステム監査	システム分析・設計・評価	プロジェクト管理	問題解決法・発想法・創造性	プレゼンテーション技法	コンサルテーション技法	業務知識	ソフトウェア工学	コミュニケーション技法	一般常識・教養	マナー	英会話	ドキュメンテーション技法	その他	全体
33 (34.7)	10 (10.5)	24 (25.2)	8 (8.4)	15 (15.7)	29 (30.5)	21 (22.1)	29 (30.5)	12 (12.6)	6 (6.3)	22 (23.1)	12 (12.6)	6 (6.3)	29 (30.5)	17 (17.8)	20 (21.0)	16 (16.8)	5 (5.2)	95 (100.0)
25 (22.9)	9 (8.2)	10 (9.1)	0 (0.0)	2 (1.8)	21 (19.2)	12 (11.0)	21 (19.2)	6 (5.5)	1 (0.9)	26 (23.8)	3 (2.7)	5 (4.5)	49 (44.9)	40 (36.6)	40 (36.6)	3 (2.7)	6 (5.5)	109 (100.0)
59 (28.7)	19 (9.2)	34 (16.5)	8 (3.9)	17 (8.2)	51 (24.8)	33 (16.0)	50 (24.3)	18 (8.7)	7 (3.4)	48 (23.4)	15 (7.3)	11 (5.3)	78 (38.0)	57 (27.8)	60 (29.2)	19 (9.2)	11 (5.3)	205 (100.0)

上段：男
中段：女
下段：全体

表4-9 専門学校でもやった方がよいと思う科目（上位のみ）

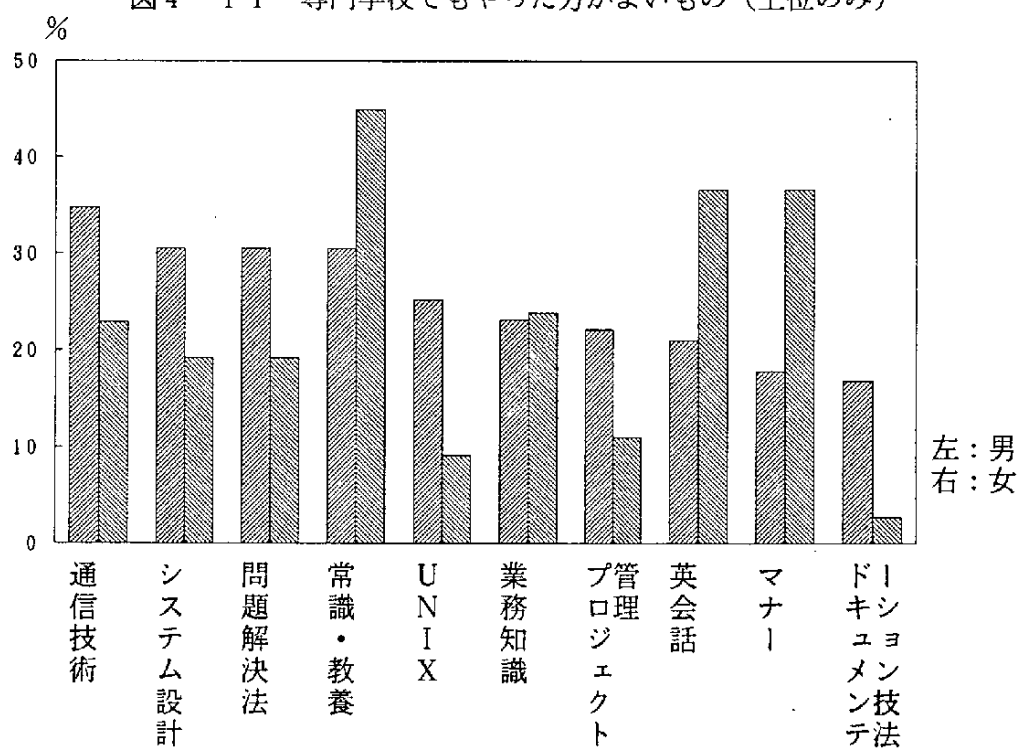
（複数回答）

科 目	男		女	
	比 率	順 位	比 率	順 位
通信技術	34.7	1	22.9	5
システム分析・設計	30.5	2	19.2	6
問題解決法	30.5	2	19.2	6
一般常識・教養	30.5	2	44.9	1
UNIX	25.2	5	9.1	9
業務知識	23.1	6	23.8	4
プロジェクト管理	22.1	7	11.0	8
英会話	21.0	8	36.6	2
マナー	17.8	9	36.6	2
ドキュメンテーション技法	16.8	10	2.7	—

N : 95

N : 105

図4-11 専門学校でもやった方がよいもの（上位のみ）



(6) 現時点での満足度

a) 専門の技術力・能力の面

「普通」と「満足」との、つまり不満でない人が50.1%と約半数である。

本質的に技術は日進月歩であり、日々新技術の吸収に追われるという宿命を持つハイテク時代、わけてもコンピュータの世界において、もっと現時点での不満はあって良いように思われるが、平均的な数字に落ち着いている。

この選択肢に対する回答は当然、現在当人が携わっている仕事により判断基準が異なるので、積極的にハイテクに関する仕事に従事している人達においての満足度が重要と思われる。そこで「たいへん満足」、と答えた31名がどんな分野で活躍しているか分析してみた。すると31名中12人が事務職、6人がプログラマと多く、これだけでも58%を占めている。

専門職よりも一般職で能力不足感が強く出ていると見て良いだろう。

従って、専門技術とくにコンピュータ関連については、ある程度の技術教育を専門学校で得られているか、卒業後の自助努力で満足すべき点にはほぼ達していると評価すべきなのだろうか。SE・プログラマ職で6人が「たいへん不満」を表明しているものの、日々の技術進歩に喰い付いていく必要性を感じての積極的前向きな精神の表れとも理解できる。

一般事務職における専門知識の不足感は当然といえば当然であろう。

2年間の短い期間に事務職にまつわる全ての事柄を学ぶことは不可能であり、たまたま学校で学んだ事を生かせる事務職に就けば満足できるし、学んでいなければ不満足感が残ろうというものである。

そうした制約の中でも、より多くの学生が卒業後に、自己の能力の面で、満足感を感じさせるようにするには、就業する職種とその職責に要求される専門能力に対応したカリキュラムと、その内容を明確化し実践していく必要があるだろう。

さて、それでは自分の専門技術力・能力を「たいへん不満」ととらえている人達が、いかなる項目を専門学校で学びたいと思っているのだろうか。

彼らの希望するところは、SEで特に必要とされている問題解決法、創造性開発、業務知識等の職務の効率的遂行を助ける能力であり、また高レベル事務職に特に求められるであろう一般教養・常識となっている。

以上の点で、卒業後に能力的不足感を補うために専門学校で特に望まれるカリキュラ

ムで、実現性を考えると、『問題解決法』『創造性開発の手法』となるようだ。業務知識は何の業務知識と確定するわけにもゆかず、全ての業務対応のカリキュラムは不可能である。（なお業務知識の基礎である簿記会計等はすでに実施されている）

他にカリキュラムとして求められている科目に、英会話がある。これをどう理解するかで、対応は異なってくる。

この英会話を、英語基礎能力ととらえると、コンピュータ社会における英語の重要性という点でそのまま納得できよう。

b) 一般教養や常識の面での満足度

不満感を表明しているのは29%と、専門技術力等のそれと比較してみると、割合は少なくなっている。

一般教養・常識は非常に幅が広く、往々にして捉えどころがない。従って現実の仕事においての能力不足を、一般教養・常識の不足と感ずるか否か微妙なところであり、当人の周囲の人々が特に一般知識のレベルが高くない限り、自分もそれほど不満を感じないからではないか。翻って専門的能力では、その不足が即ち仕事の遂行能力に表面化するため、それなりに不満足感も表明されているものと思う。何故なら、専門学校卒業者は本来学校で専門教育を受け、専門的能力は大学卒業者に比べて特別劣る理由はないはずで、かえって一般教養がカリキュラム中に占める割合の少ない現状を考えるともっと一般教養・常識への不満足感が強くなっていてもよいと思うからである。専門学校卒業者の職場における仕事の位置づけとして、補助的能力の提供の側面があり「言われたことをすればよい」限りにおいて一般教養や常識に対する飢餓感は和らいでいくかもしれない。

ともあれ不満を感じている人々の就いている職種の一般教養・常識の分布と割合は、前に述べた専門の技術力、能力のそれと非常に相関している。専門能力ばかりではなく、一般教養・常識を含めた総合能力の必要性を認識し、いわゆるスーパーゼネラリスト的能力への願望、要求が特にSE・プログラマ、事務職の間で顕われていると解釈すべきであろう。

c) 収入

収入は多ければ多いほど良い、と思うのは通常の人間の考えることといって良い。従って「これで収入は満足」とする卒業生は少なくとも驚くに当たらないと思っていた。そんな考え方からすると、特に不満でない人と不満の残る人の割合が等しく48%である現

状はどう理解すべきか。

一般の若者は人生の生活設計を立てる上で、住宅の取得、結婚、自家用車、旅行 etc. お金がいくらあっても足りない状況に置かれている。

しかしながら、今回の調査対象とした卒業生は県内（栃木県）就職率約 90% でしかも長男・長女が多く、自家を継ぐ立場にあり、当面生活が立ち行けば良いと感じているからであろうか。住宅取得を要する人と不要な人との間では、可処分所得に雲泥の差があるのだから。

多少なりとも満足している人の 32% は事務職であり、17% の SE・プログラマ、15% の営業インストラクタがこれに次いでいる。

これから推察できるのは、次のようなことであろうか。つまり収入はあくまで同世代では多い方に属し、仕事の苦楽や労働時間の割には給料が高い。自分の能力や働きで高収入も可（営業職）といった職種で満足感が表明されている。

収入の面で満足している人の年代別では平成 2 年度と昭和 62 年度にピーク（それぞれ 27%）がある。卒業したてで、まだ一人前の仕事ができないのに一人前の給料を支払われている現状では満足せざるを得ないのかもしれない。

昭和 62 年卒のピークは卒業後 3 年経ってようやく中堅として多くの仕事をこなし、それに従って収入もある程度増加する頃と考えられる。

事業所の規模別での満足者の分布は 1000 人以上の大企業に多少、多いものの、（24%）20 人未満の企業でもほぼ同数（27%）となっており収入の満足者に企業規模は大きく左右されないようだ。

d) 仕事あるいは会社の面での満足度

仕事の自分への適合性、会社の雰囲気、上司や同僚によって、仕事や会社に対する満足度は大きく変化するのは当然としても、調査では、事業所の従業員規模に大小よる差はあまりみられない。

しいていえば、1000 人以上の大企業になると多少、他の小さな規模の事業所よりは「不満」の数が減っており、「満足」、「不満」の指標として大きく左右するのは本人の従事する職種に関係するようである。

その他の職の人は、ほぼ現状に満足しており（11 名中 10 名）具体的に職種が 1 種類に固定する訳でもなく判断が難しいが、個性の強い者が好きな仕事を選んでいるだけ満足度が高いのであろう。

ここで注意すべきは、「不満」の人達の場合であり、SE、オペレータ、事務職に従事する者に不満者の割合が顕著である。

我々の情報処理技術者を養成する専門学校において、養成した人材の主たる供給先で、「不満」の多い実状はなぜなのであろうか。

事務職ではせっかく学んだ能力のミスマッチが原因であらうか。SE、プログラマ、オペレータについては、毎日、仕事仕事で追われる日々が続くような労働慣行を目のあたりにしてのことであらうか。専門学校でも職業指導という観点から解決可能なものは、直ぐにでも取り入れるべきであらう。

e) 個人・家族の生活面

次の項目の、「専門学校を卒業したこと」に次いで満足度が高い。

現代は全てが幸せの時代と言われるだけあって、「不満」を感じる人は少なく（「たいへん不満」も加えても15%程度）回答者の多くは、個人的な生活および家族生活を「普通」以上としている。

不満を感じている人達も多少いるものの全体的に好ましい状況ととらえたい。更に大きな幸せに恵まれる事を願おう。

f) 専門学校を卒業したこと

専門学校を卒業したことに対して、「満足している」人は53%、「普通」とした人も足すと合計83%となり、満足度が高い。

ただ「不満である」、とした回答もある。この不満が現在従事している職種と関係しているのか調べてみると、各職種において専門学校卒業に不満をいだいている割合は、それぞれ15%前後でありあまり変わらない事がわかった。むしろ自己の専門的技術力・能力に不満感を持っている場合と、この専門学校卒業に不満を持っている場合がかなり相関関係が高い。ちなみに卒業に不満な人達の中で専門的技術力・能力に多少の満足を表明している人は30人中3名の10%である。この事から、卒業している学生に、確実な力をつけて送り出すことの必要性が改めて明らかになった。そもそも専門学校の原点に立ち帰ると言うことか。

（表4-10から4-16）

表 4 - 1 0 現時点での満足度

項目 \ 満足度	たいへん満	満 足	普 通	不 満	たいへん不満・他	合 計
専門の技術力・能力	3 (1.4)	22 (10.7)	78 (38.0)	65 (31.7)	37 (18.0)	205 (100.0)
一般教養や常識	5 (2.4)	33 (16.0)	101 (49.2)	51 (24.8)	15 (7.3)	205 (100.0)
収 入	6 (2.9)	28 (13.6)	67 (32.6)	67 (32.6)	37 (18.0)	205 (100.0)
仕 事 ・ 会 社	7 (3.4)	41 (20.0)	66 (32.1)	64 (31.2)	27 (13.1)	205 (100.0)
個人・家族の生活の面	17 (8.2)	58 (28.2)	99 (48.2)	20 (9.7)	11 (5.3)	205 (100.0)
専門学校を卒業したこと	28 (13.6)	81 (39.5)	61 (29.7)	20 (9.7)	15 (7.3)	205 (100.0)
全 体	66 (5.3)	263 (21.3)	472 (38.3)	287 (23.3)	142 (11.5)	1,230 (100.0)

図 4 - 1 2 現時点での満足度

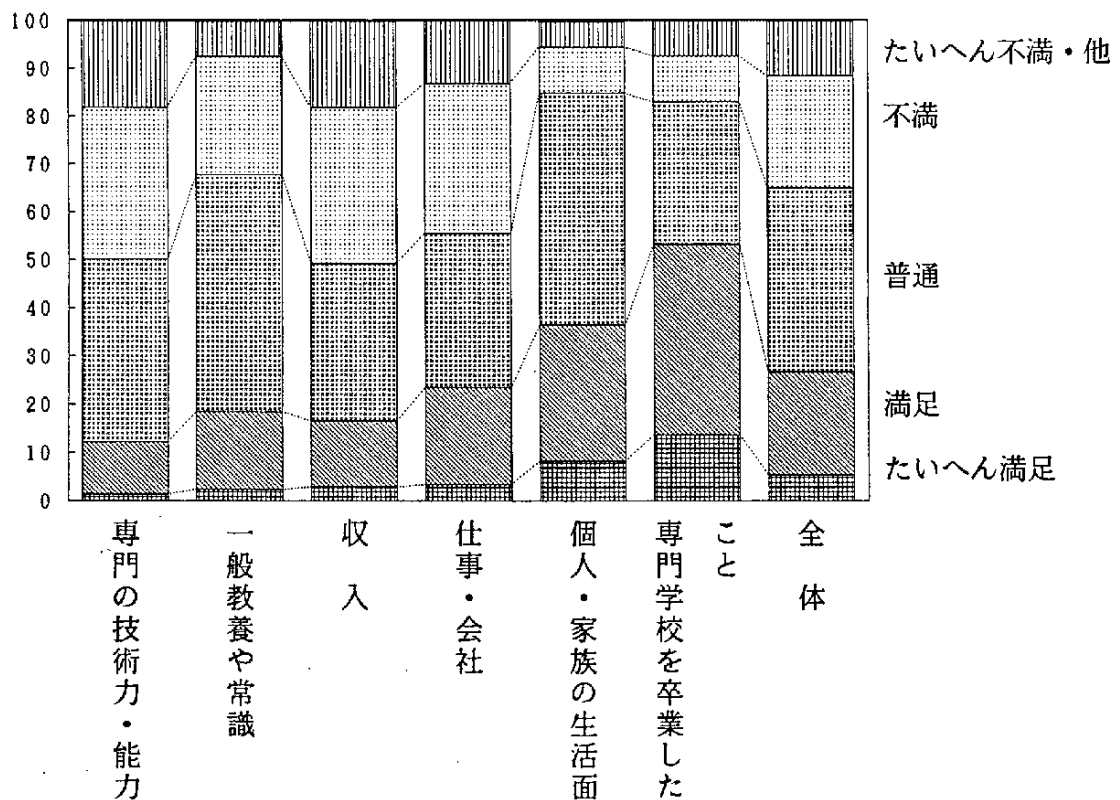


表 4 - 1 1 現時点での満足度（電子情報処理科のみ）

項目 \ 満足度	たいへん満足	満足	普通	不満	たいへん不満・他	合計
専門の技術力・能力	2 (1.7)	12 (10.6)	39 (34.5)	32 (28.3)	28 (24.7)	113 (100.0)
一般教養や常識	2 (1.7)	13 (11.5)	58 (51.3)	30 (26.5)	10 (8.8)	113 (100.0)
収入	4 (3.5)	15 (13.2)	27 (23.8)	42 (37.1)	25 (22.1)	113 (100.0)
仕事・会社	5 (4.4)	25 (22.1)	33 (29.2)	32 (28.3)	18 (15.9)	113 (100.0)
個人・家族の生活の面	5 (4.4)	31 (27.4)	56 (49.5)	14 (12.3)	7 (6.1)	113 (100.0)
専門学校を卒業したこと	12 (10.6)	45 (39.8)	33 (29.2)	13 (11.5)	10 (8.8)	113 (100.0)
全体	30 (4.4)	141 (20.7)	246 (36.2)	163 (24.0)	98 (14.4)	678 (100.0)

図 4 - 1 3 現時点での満足度（電子科のみ）

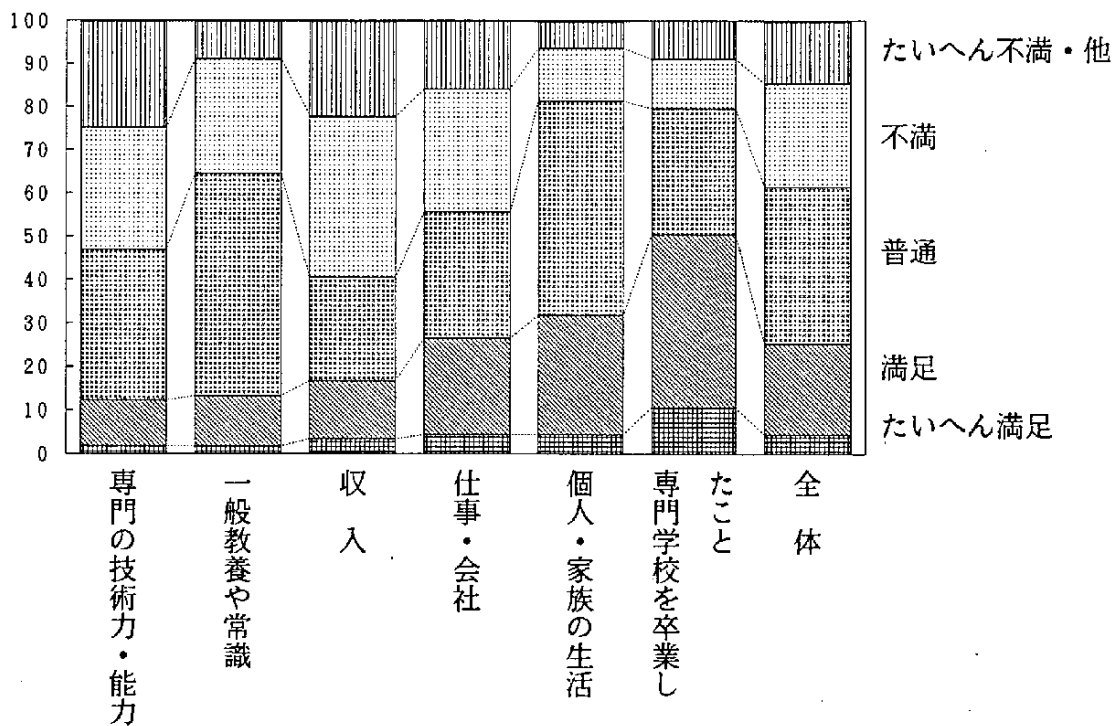


表 4 - 1 2 現時点での満足度（セクレタリー情報処理科のみ）

項目 \ 満足度	たいへん満 足	満 足	普 通	不 満	たいへん 不満・他	合 計
専門の技術力・ 能力	0 (0.0)	7 (12.2)	28 (49.1)	20 (35.0)	2 (3.5)	57 (100.0)
一般教養や常識	1 (1.7)	13 (22.8)	29 (50.8)	12 (21.0)	2 (3.5)	57 (100.0)
収 入	0 (0.0)	9 (15.7)	22 (38.5)	19 (33.3)	7 (12.2)	57 (100.0)
仕 事 ・ 会 社	1 (1.7)	12 (21.0)	19 (33.3)	21 (36.8)	4 (7.0)	57 (100.0)
個人・家族の 生 活 の 面	6 (10.5)	19 (33.3)	28 (49.1)	2 (3.5)	2 (3.5)	57 (100.0)
専 門 学 校 を 卒業したこと	10 (17.5)	25 (43.8)	16 (28.0)	5 (8.7)	1 (1.7)	57 (100.0)
全 体	18 (5.2)	85 (24.8)	142 (41.5)	79 (23.0)	18 (5.2)	342 (100.0)

図 4 - 1 4 現時点での満足度（セクレタリー科のみ）

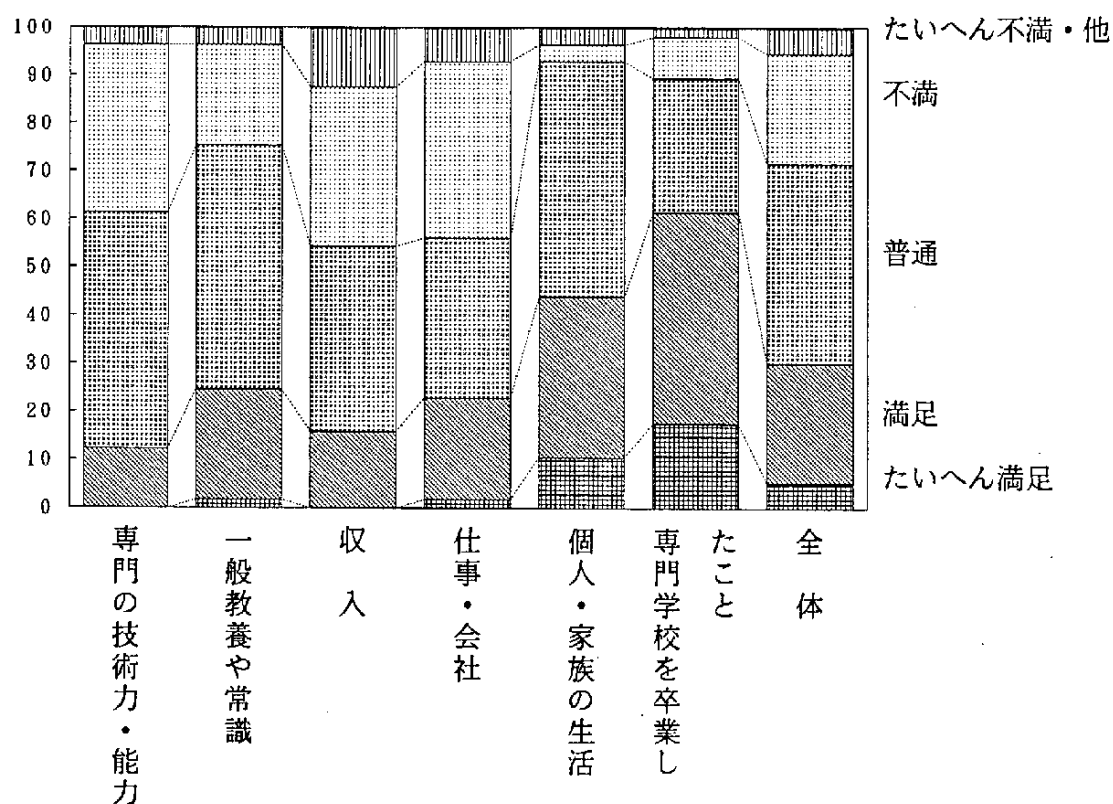


表 4 - 1 3 現在の満足度（男のみ）

項目 \ 満足度	たいへん満足	満足	普通	不満	たいへん不満・他	合計
専門の技術力・能力	3 (3.1)	12 (12.6)	30 (31.5)	29 (30.5)	21 (22.1)	95 (100.0)
一般教養や常識	3 (3.1)	11 (11.5)	48 (50.5)	23 (24.2)	10 (10.5)	95 (100.0)
収入	4 (4.2)	13 (13.6)	28 (29.4)	35 (36.8)	15 (15.7)	95 (100.0)
仕事・会社	4 (4.2)	16 (16.8)	34 (35.7)	31 (32.6)	10 (10.5)	95 (100.0)
個人・家族の生活の面	6 (6.3)	24 (25.2)	46 (48.4)	12 (12.6)	7 (7.3)	95 (100.0)
専門学校を卒業したこと	12 (12.6)	39 (41.0)	26 (27.3)	8 (8.4)	10 (10.5)	95 (100.0)
全体	32 (5.6)	115 (20.1)	212 (37.1)	138 (24.2)	73 (12.8)	570 (100.0)

図 4 - 1 5 現在の満足度（男のみ）

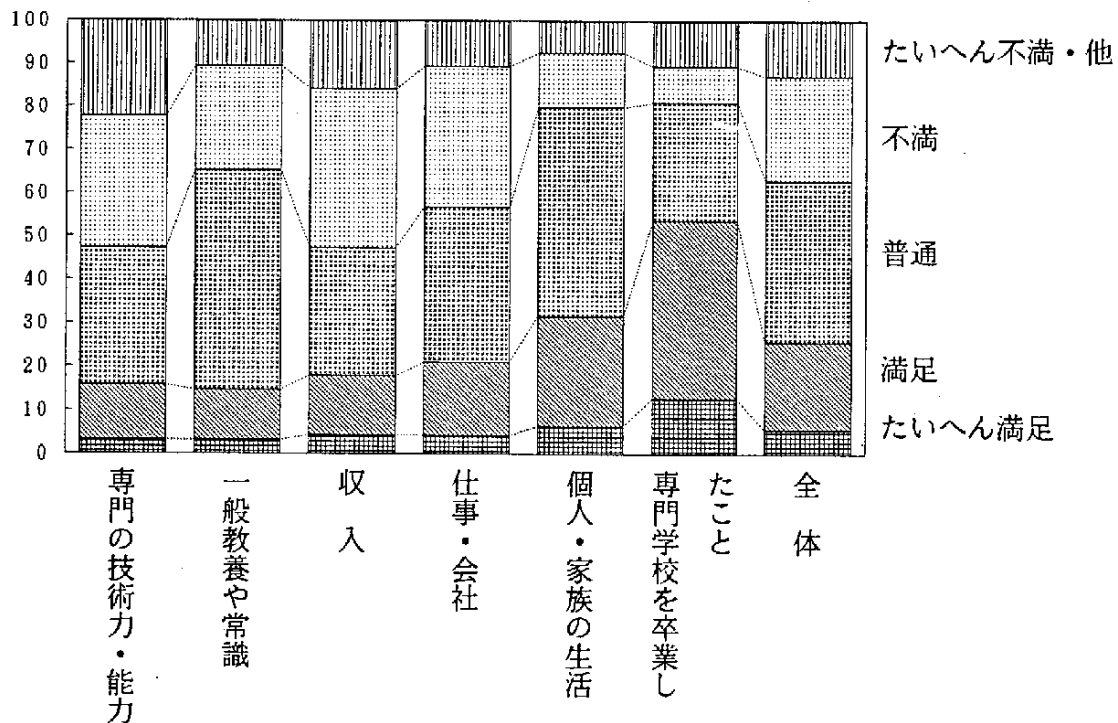


表 4 - 1 4 現在の満足度 (女のみ)

項目 \ 満足度	たいへん満	満 足	普 通	不 満	たいへん不満・他	合 計
専門の技術力・能力	0 (0.0)	10 (9.1)	47 (43.1)	36 (33.0)	16 (14.6)	109 (100.0)
一般教養や常識	2 (1.8)	22 (20.1)	52 (47.7)	28 (25.6)	5 (4.5)	109 (100.0)
収 入	2 (1.8)	15 (13.7)	38 (34.8)	32 (29.3)	22 (20.1)	109 (100.0)
仕 事 ・ 会 社	3 (2.7)	24 (22.0)	32 (29.3)	33 (30.2)	17 (15.5)	109 (100.0)
個人・家族の生活の面	10 (9.1)	34 (31.1)	53 (48.6)	8 (7.3)	4 (3.6)	109 (100.0)
専門学校を 卒業したこと	16 (14.6)	41 (37.6)	35 (32.1)	12 (11.0)	5 (4.5)	109 (100.0)
全 体	33 (5.0)	146 (22.3)	257 (39.2)	149 (22.7)	69 (10.5)	654 (100.0)

図 4 - 1 6 現在の満足度 (女のみ)

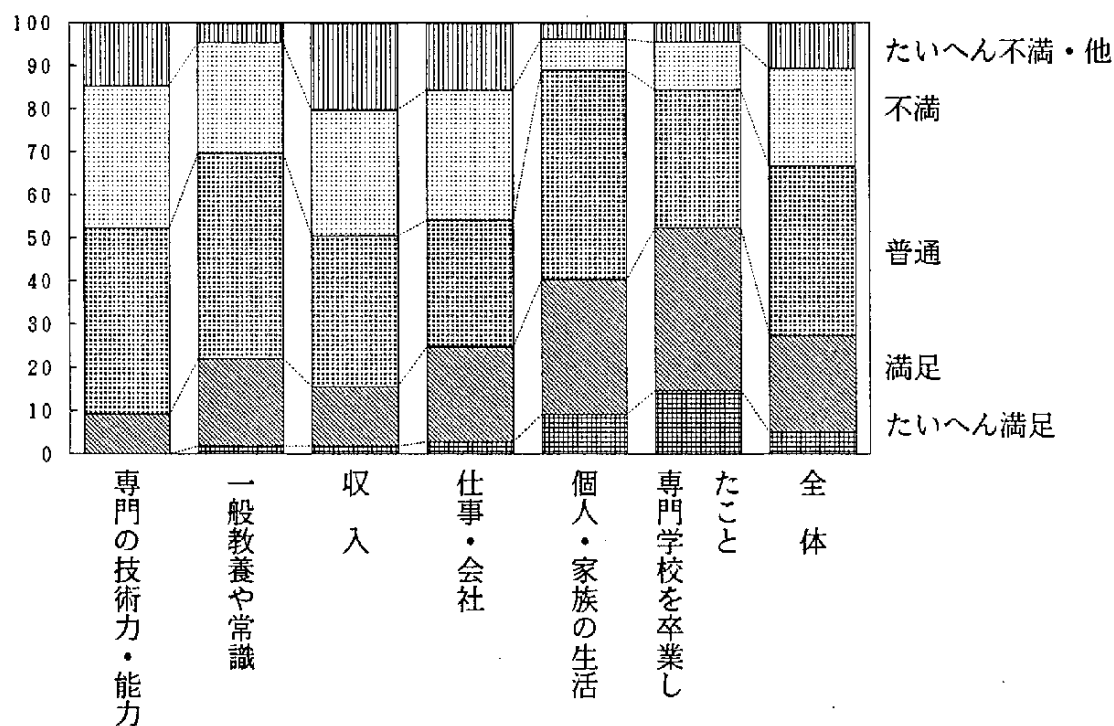


表 4 - 1 5 専門学校を卒業したことの満足度

満足度 社会経験	たいへん 満 足	満 足	普 通	不 満	たいへん 不満・他	合 計
6 年 目	1 (20.0)	2 (40.0)	1 (20.0)	0 (0.0)	1 (20.0)	5 (100.0)
5 年 目	6 (15.3)	18 (46.1)	10 (25.6)	3 (7.6)	2 (5.1)	39 (100.0)
4 年 目	8 (17.7)	14 (31.1)	15 (33.3)	4 (8.8)	4 (8.8)	45 (100.0)
3 年 目	5 (16.1)	9 (29.0)	15 (48.3)	2 (6.4)	0 (0.0)	31 (100.0)
2 年 目	3 (8.1)	19 (51.3)	8 (21.6)	6 (16.2)	1 (2.7)	37 (100.0)
1 年 目	5 (10.6)	18 (38.2)	12 (25.5)	5 (10.6)	7 (14.8)	47 (100.0)
そ の 他	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
無 回 答	0 (0.0)	0 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
全 体	28 (13.6)	81 (39.5)	61 (29.7)	20 (9.7)	15 (7.3)	205 (100.0)

図 4 - 1 7 専門学校を卒業したことの満足度

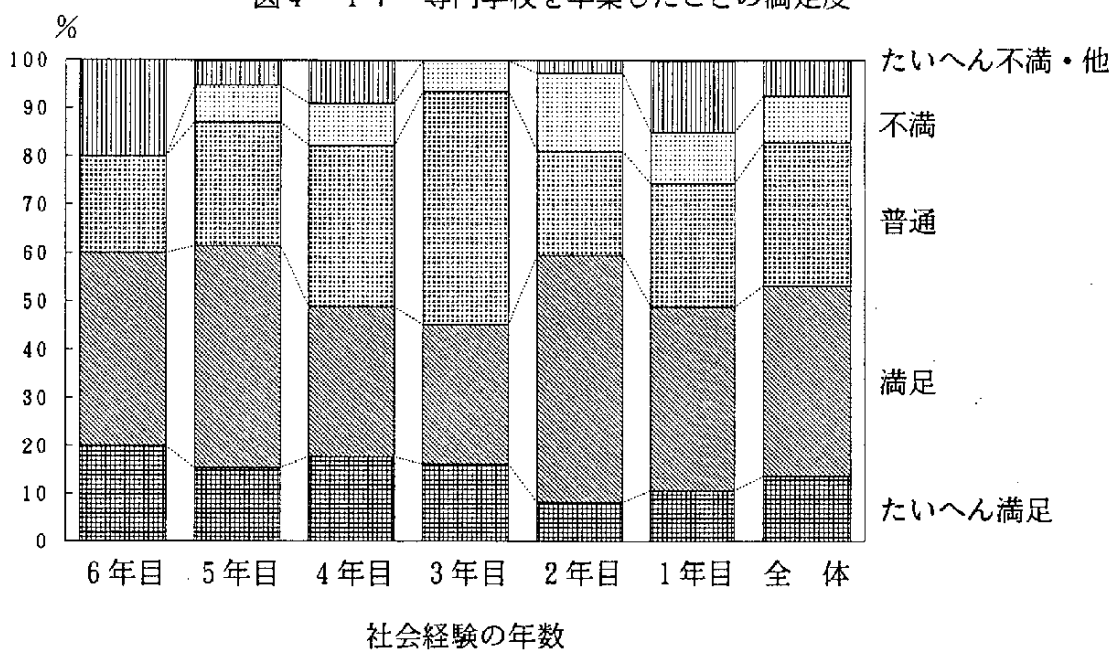
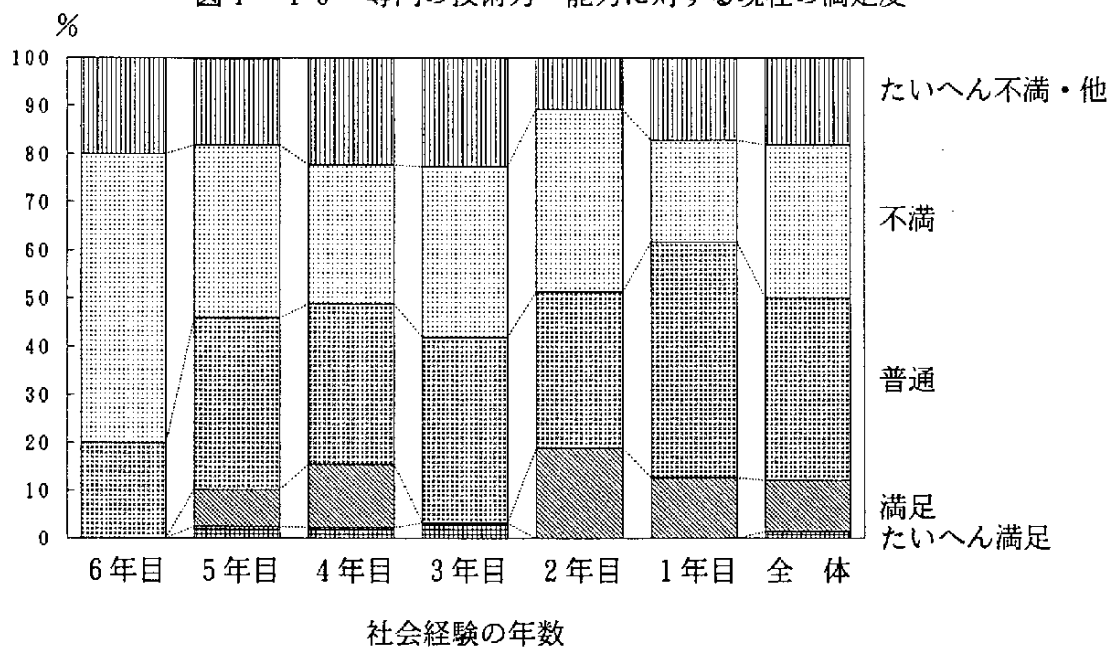


表4-16 専門の技術力・能力に対する現在の満足度

満足度 社会経験	たいへん満 足	満 足	普 通	不 満	たいへん 不満・他	合 計
6 年 目	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (20.0)	3 (60.0)	1 (20.0)	5 (100.0)
5 年 目	1 (2.5)	3 (7.6)	14 (35.8)	14 (35.8)	7 (17.9)	39 (100.0)
4 年 目	1 (2.2)	6 (13.3)	15 (33.3)	13 (28.8)	10 (22.2)	45 (100.0)
3 年 目	1 (3.2)	0 (0.0)	12 (38.7)	11 (35.4)	7 (22.5)	31 (100.0)
2 年 目	0 (0.0)	7 (18.9)	12 (32.4)	14 (37.8)	4 (10.8)	37 (100.0)
1 年 目	0 (0.0)	6 (12.7)	23 (48.9)	10 (21.2)	8 (17.0)	47 (100.0)
そ の 他	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
無 回 答	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
全 体	3 (1.4)	22 (10.7)	78 (38.0)	65 (31.7)	37 (18.0)	205 (100.0)

図4-18 専門の技術力・能力に対する現在の満足度



(7) 職場での実態と意識について

a) 「これからも情報処理の仕事を続けたいか」

この仕事を継続的にやりたいか、との質問に対し、全体では51%の人が「是非続けたい」。9%の人が「絶対続けたくない」ということである。また、40%の人が「どちらともいえない」、回答であった。

(図4-19)

この結果からは、約半数の人は、情報処理の仕事を積極的に続けていきたいということになる。

男女別から見てみると、「是非続けたい」と思っている人は、男子は44%、女子は、60%となっている。

(図4-20, 4-21)

「絶対続けたくない」と思っている人は、男子は、12%、女子は、6%と、この結果からみると女子は、情報処理の仕事に対し積極的にとらえていると思われる。

「是非続けたい」という人の内で入社年数から見てみると、卒業後社会経験の少ない程、「続けたい」という意見が多く、また、4、5年経過すると仕事も覚えたことか、さらに積極的に「是非続けたい」という意見が多くなる。

「続けたくない」理由では、仕事をやってみて自分と合わない。残業の時間数が多くもっとゆとりある仕事をしたい。今は、若さでやっているが、30代、40代になってプログラム作成のため、長時間の残業など、体がもつかどうか、自信がないということが多く出された。

これらの点を、社会に出る前に専門学校で未然に防ぐよう、職業教育を徹底する。または、情報処理業界の仕事について擬似体験させることなどが、「絶対続けたくない」という人を少なくさせる方法ではないか。

b) 「今の仕事について、将来への不安と不満はありますか」

何らかの不安や不満をもっている人は、過半数の53%である。(図4-22)

男子は47%、女子は61%(図4-23, 4-24)が不安と不満があることから、「不安」、「不満」は女子の方が多いことになる。また、入社年数から調べてみると、入社まもない1、2年が多く約30%であり、在学中に考えていたことと実社会へ出て初めて体験したことのギャップであろうか。また、入社4、5年経過すると仕事も覚え自分の先々のことを考え、不安、不満が生じてくるのではないか。

将来への「不安」と「不満」についていくか挙げてみる。

「不安」の面では、SEの人々からで、技術の進歩が速く常に勉強していないととり残されてしまう。また、類似した点で、人事異動などで、いったん情報処理系の仕事でなくなり、何年か後、再び情報処理の仕事に戻った時、何の抵抗もなく復帰できるかという情報処理の特殊性についても「不安」があるようだ。

「不満」の面では、いろいろと出されたが、要約すると、残業時間が多く、時間が不規則で、そのわりには、収入が少ないという不満である。

企業の電算室に従事する人から「人と接する機会が少ない」。人と接したいという不満があった。社内開発ということで電算室に閉じこもり、なかなか人（他社または、電算室以外の人々）と接する機会がないそうだ。このことは、ソフトハウスに従事する人からも意見があった。

また、入社して、3、4年の人、3人から同じような不満で自分よりほかに、情報処理の知識を持っている人がいなく、自分で全てをやらなくてはならない。自分がいき詰まった時、相談する相手がいない。そして、上司が、コンピュータを理解していないので円滑に仕事がいけないという人的環境の不満である。

他には、人間関係に不満を抱いていたり、特に、女子に多かったもので、長時間ディスプレイを見ているので、目が悪くなった。女子であるためにSEになれない。既婚者だから重要な仕事、ポストを与えてもらえない等、男女差別の不満である。

c) 「情報処理技術者試験（1・2種）をとってないことで（仕事・金銭）上、不利と感じたことがありますか」

学生が専門学校に入学してくる動機の1つに「資格をとるため」がある。多くの専門学校がその点についてかなりの力を注いでいると思われるため、この結果が非常に興味深かった。

結果は、残念ながら、我々が、予想したほどには、顕著には、表れなかった。

資格をとっていないことで不利を感じた人は、29%であり、71%の人は、一切感じていない訳である。（図4-25）しかし、年々不利を感じる比率が増えつつある傾向が見られ、企業でも有資格者を望んでいるのがくみ取れる。

どのような点で、不利を感じたか、については、半数以上の人資格手当や一時金がもらえないなど金銭面のことで感じている。

また、仕事をする上で、資格をもっていないと重要な仕事、ポストを与えてもらえな

い、仕事量がちがうとか、資格をもっているか否かによって、仕事の内容が変わるようだ。

さらに、不利を感じない人でも、今は、必要なくても将来のことを考えると、（例えば転職しようとする時などでは）資格をもった方が有利だろうと思っている。

また、逆に資格をもっていても待遇には、一切関係ないとか、経験重視なので、有資格者でも結局は実力主義、実力次第という企業もある。

これからも情報処理の仕事を続けたいか

図 4 - 19

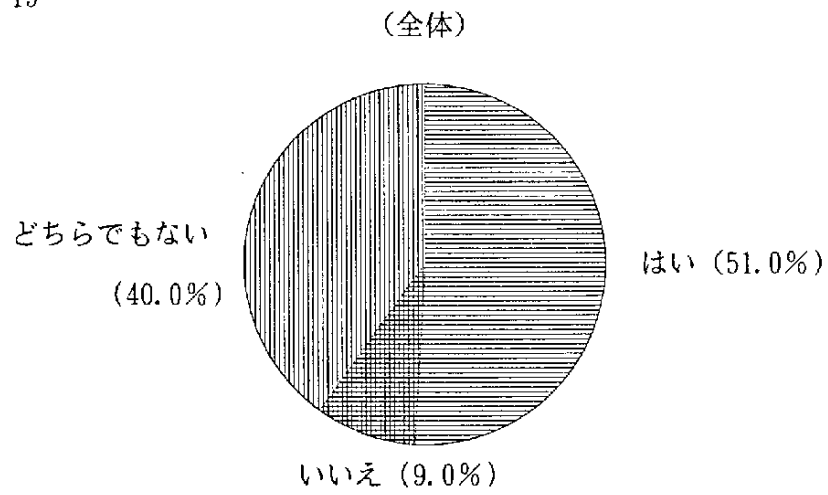


図 4 - 20

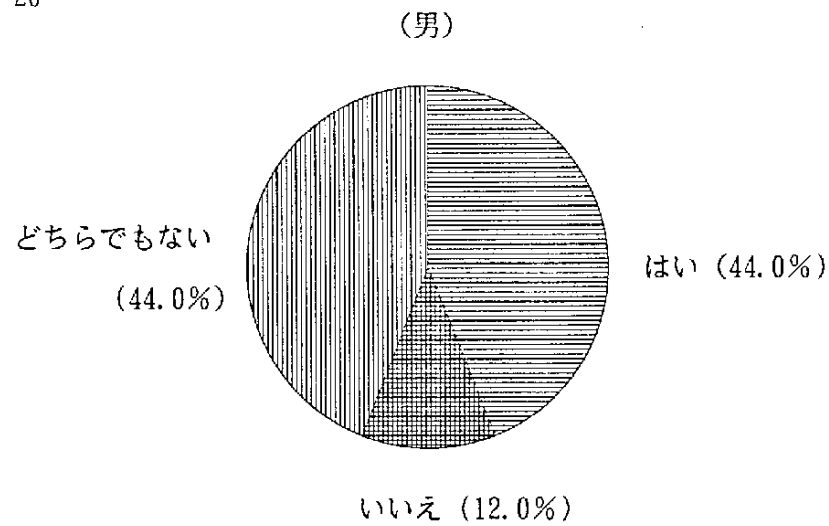
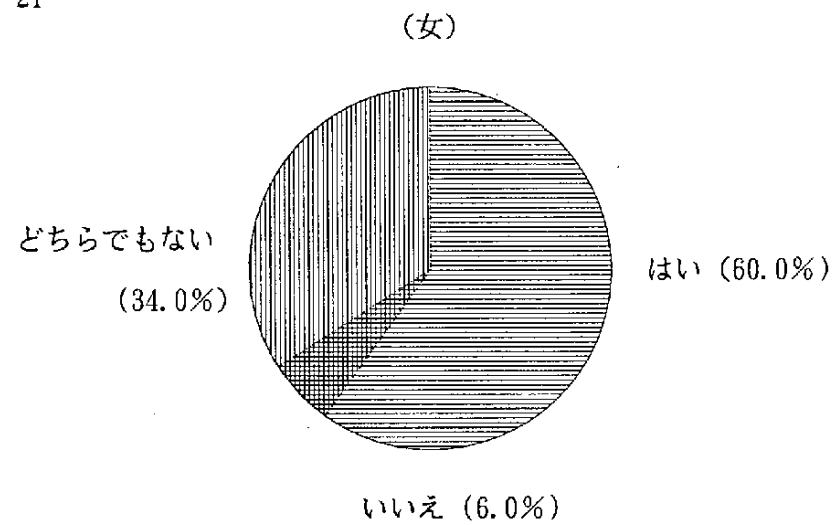


図 4 - 21



今の仕事について将来への不安と不満

図 4 - 22

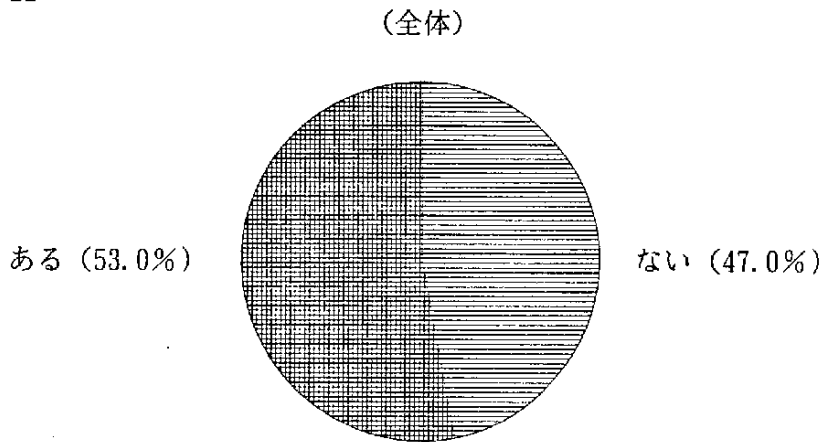


図 4 - 23

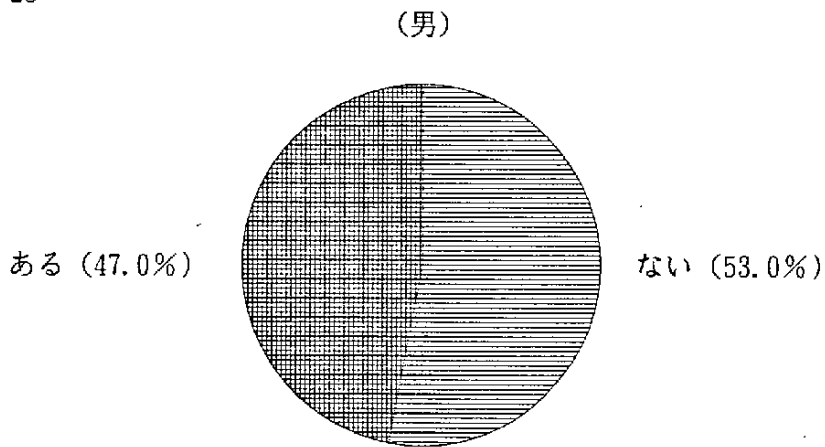
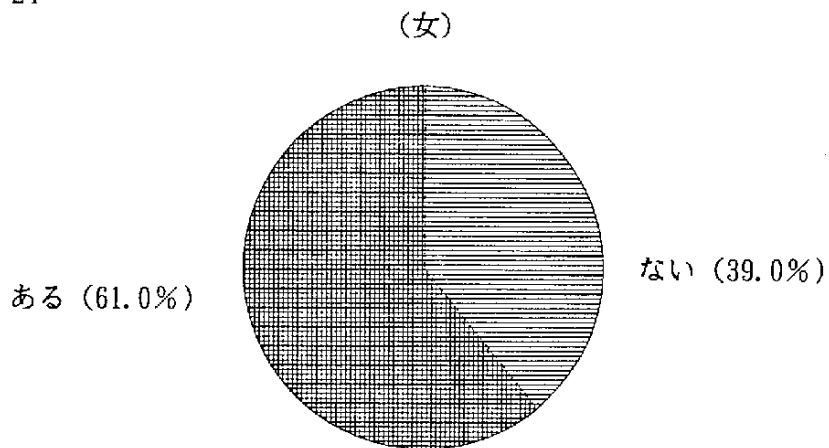


図 4 - 24



情報処理技術者試験取得による不利

図 4-25

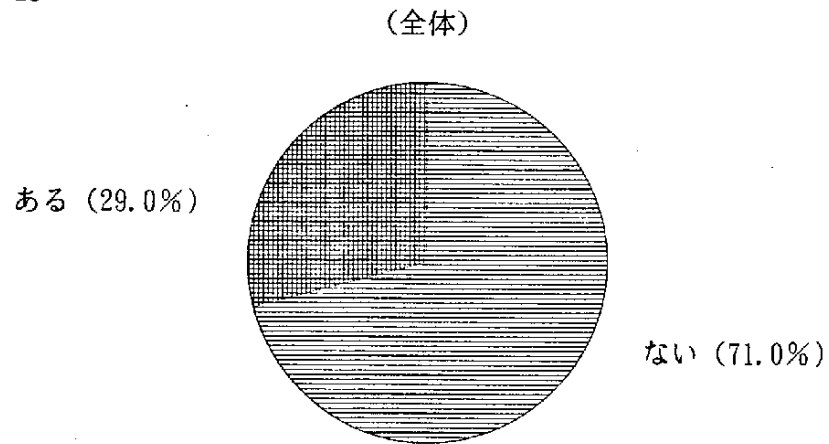


図 4-26

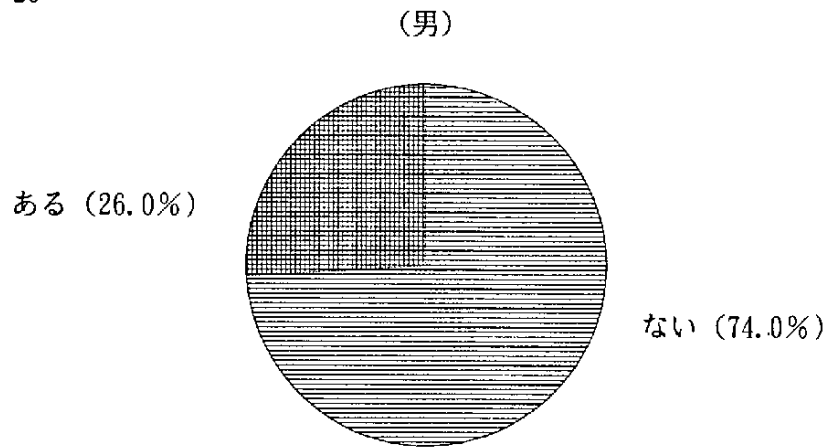
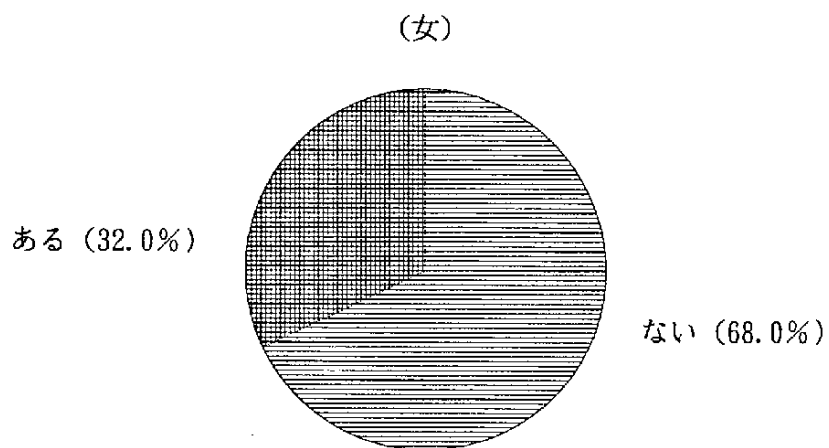


図 4-27



5. 調査研究のまとめ

今後の専門学校教育の在り方を探る1つの手掛りとして、専門学校卒業生にアンケートを依頼し、問題点を明らかにして、その対応策について調査研究した。

いくつかの課題が浮彫になってきた。

第1は、教員のスキル・アップのための研修の必要性である。高度情報化社会を支えるべくソフトウェア技術者・システム開発を推進してゆく人材の育成が、専門学校に課せられた役割であるが、その主たる任務にあたる教員の力量不足が指摘されている。人材こそ最重要な経営資源でありその育成方法に苦心しているという情報サービス産業と全く同様に、専門学校にとっても、教員の研修環境の整備および体系化が大きな課題である。ただ経験を積みれば良いというものでもない。また自己啓発も1つの方法であろうが、併せて、各種の支援策も必要であろう。このような中で、初任者教員のみならず経験年次別教員も抱え込んだ研修会は、各人なりに効果があるのではないだろうか。また専門教育といえども、人間と人間との接触によって育成していくものであるので、学生を引き付ける人間的魅力も備えなければならない。もちろん、外部の主催するインストラクタ研修を受講することも有効であろう。等々、多方面に亘る計画的な研修を、主体的に立案してゆかねばならないであろう。

いろいろな方策もあるだろうが、研修をどう実施してゆくか教員間で議論することもまた意義のあることであろう。そして決定したら、定期的に継続して行うことである。

第2は、『一般教養』や『常識』の面で、不足していると感じている比率が高いことである。ただしこれは、専門学校卒業生に限ったことであるのか否かは、更に調査しないと判断できない。

この打開策としては、一般教養系の科目を採り入れることが1つの方法として考えられる。また、専門科目の広範囲化・複雑化によって時間がとれないのであれば、専門教育の中で教員が工夫して、一般教養なり常識的な内容を盛り込んでゆくことである。

第3は、専門学校を卒業したことに対する満足度が高いことである。そして、更に、卒業後も学ぶことのできるような場・機会を望まれている。ただし、絶対数は決して多くはなく、望んでいるものも多種多様である。

他にも就労条件や転職等の観点からの検討も行ったが、ここから出た傾向が地域的な特性なのかどうかは、まだまだ資料不足である。

以上、回答数も少なく、地域も限られ、かつ社会経験も1年から5～6年という人々から在学中のことについて評価をおおぐと言うかたちで行った調査研究である。まだまだ研究の必要

があり、今後とも継続してゆかねばならないと考えている。

最後に、本調査研究にご協力いただいた関係各位に対し厚く謝意を表する次第である。

6. 参考文献

- 1) 笛木学：情報処理技術者養成のあり方、「情報処理教育高度化に関する調査研究助成報告書」 pp. 201 - 230 (平成元年3月)
- 2) 佐々木秀夫：ソフトウェア技術者の計画的養成のための教育システム研究、「専修教育」1990. No.11 pp. 50 - 55
- 3) 野口正一、中森真理雄：大学等における情報処理教育の諸問題、情報処理、Vol. 31、No.10、 pp. 1373 - 1389 (1990)

アンケート調査集計表

A. あなた自身について、

(1) 卒業したのは

1. 昭和60年度卒	5	(2.4%)
2. 61年	39	(19.3)
3. 62年	45	(21.9)
4. 63年	31	(15.1)
5. 平成1年	37	(18.4)
6. 2年	47	(22.9)
7. その他	1	(0.4)

(2) 学科は

1. ビジネス情報処理	32	(15.6%)
2. 電子情報処理	113	(55.1)
3. セクレタリー情報処理	57	(27.8)
4. 営業マネジメント	2	(0.9)
5. その他	1	(0.4)

(3) 性別

1. 男	95	(70.2%)
2. 女	109	(18.3)

(4) 専門学校への入学の動機(複数回答)

1. 専門の知識や技術を身につけるため	145	(70.7%)
2. 希望する職種に就くため	36	(17.5)
3. 時代の流れだから	31	(15.1)
4. 資格や免許をとりたいたから	74	(36.0)
5. 親や先生に勧められたから	15	(7.3)
6. 大学入試に失敗したから	34	(16.5)
7. その他	9	(4.3)

B. 在学中のことについて

(1) 教員の人数や資質は

1. よい	24	(11.7)
2. ふつう	156	(76.0)
3. わるい	17	(8.2)
4. その他	8	(3.8)

(2) 時間割や1週間の時間数は

1. よい	35	(17.0)
2. ふつう	149	(72.6)
3. わるい	17	(8.2)
4. その他	4	(1.8)

(3) クラスの人数や雰囲気は

1. よい	78	(38.0)
2. ふつう	86	(41.9)
3. わるい	31	(15.1)
4. その他	10	(4.7)

(4) 講義の方法や内容は

1. よい	26	(12.6)
2. ふつう	145	(70.7)
3. わるい	25	(12.1)
4. その他	9	(4.3)

(5) 実習の内容や回数は

1. よい	22	(10.7)
2. ふつう	94	(45.8)
3. わるい	75	(36.5)
4. その他	14	(6.7)

(6) C A I やビデオなどは

1. よい	15	(7.3)
2. ふつう	107	(52.1)
3. わるい	32	(15.6)
4. その他	51	(24.7)

(7) 授業の内容(範囲やレベル)について

イ. ハードウェアの知識

1. よい	27	(13.1)
2. ふつう	141	(68.7)
3. わるい	32	(15.6)
4. その他	5	(2.3)

ロ. ソフトウェアの知識

1. よい	30	(14.6)
2. ふつう	148	(72.1)
3. わるい	24	(11.7)
4. その他	3	(1.3)

ハ. プログラム流れ図

1. よい	46	(22.4)
2. ふつう	134	(65.3)
3. わるい	21	(10.2)
4. その他	4	(1.9)

ニ. 言語 (COBOL)

1. よい	51	(24.8)
2. ふつう	119	(58.0)
3. わるい	29	(14.1)
4. その他	6	(2.8)

ホ. データ通信

1. よい	13	(6.3)
2. ふつう	116	(56.5)
3. わるい	48	(23.4)
4. その他	28	(13.6)

ヘ. システム設計

1. よい	13	(6.3)
2. ふつう	115	(56.0)
3. わるい	48	(23.4)
4. その他	29	(14.1)

ト. 簿記・会計

1. よい	36	(17.5)
2. ふつう	131	(63.9)
3. わるい	31	(15.1)
4. その他	7	(3.3)

チ. 電算数学や英語などの関連科目

1. よい	20	(9.7)
2. ふつう	128	(62.4)
3. わるい	43	(20.9)
4. その他	14	(6.8)

リ. 表現力講座

1. よい	54	(26.3)
2. ふつう	110	(53.6)
3. わるい	18	(8.7)
4. その他	23	(11.1)

(8) 専門学校でも、やっただ方がよいと思うもの (複数回答)

1. 通信技術	59	(28.7)
2. 人工知能	19	(9.2)
3. UNIX	34	(16.5)
4. メカトロ	8	(3.9)
5. セキュリティやシステム監査	17	(8.2)
6. システム分析・設計・評価	51	(24.8)
7. プログレッシングや管理・開発	33	(16.0)
8. 問題解決法や発想法、創造性開発	50	(24.3)
9. プレゼンテーション技法	18	(8.7)
10. コンサルテーション技法	7	(3.4)
11. 業務知識	48	(23.4)
12. ソフトウェア工学	15	(7.3)
13. コミュニケーション技術	11	(5.3)
14. 一般常識・教養	78	(38.0)
15. マナー	57	(27.8)
16. 英会話	60	(29.2)
17. トギメンテーション技法	19	(9.2)
18. その他	11	(5.3)

C. 現在のあなたについて

(1) 会社は

1.	電	算	関	係	の	メ	ー	カ	7	(	3.4	)
2.	電	算	関	係	の	販	売	社	9	(	4.3	)
3.	ソ	フ	ト	ハ	ン	ウ	ス	・	48	(	23.4	)
4.	計	算	セ	ハ	ン	タ	ー	等	3	(	1.4	)
5.	1	以	外	の	メ	販	売	一	30	(	14.6	)
6.	2	以	外	の	販	売	会	社	20	(	9.7	)
7.	サ	一	事	、	自	営			17	(	8.2	)
8.	家	事			営				10	(	4.8	)
9.	そ	の	他	(					61	(	29.6	)

(2) 事業所の従業員数は

1.				1	0	人	未	満	17	(	8.2	)
2.	1	0	～	1	9	人			25	(	12.1	)
3.	2	0	～	4	9	人			20	(	9.7	)
4.	5	0	～	9	9	人			23	(	11.2	)
5.	1	0	0	～	1	9	9	人	36	(	17.5	)
6.	2	0	0	～	5	0	0	人	35	(	17.0	)
7.	5	0	0	～	1	千	人		15	(	7.3	)
8.	1	千	人	以	上				27	(	13.1	)
9.	そ	の	他						7	(	3.3	)

(3) 職種は

1.	S	E	、	プ	ロ	グ	ラ	マ	70	(	34.1	)
2.	オ	ペ	レ	ー	タ				17	(	8.2	)
3.	事	務	等						68	(	33.1	)
4.	営	業	・	イ	ン	ス	ト		14	(	6.8	)
5.	技	術							7	(	3.4	)
6.	管	理							7	(	3.4	)
7.	研	究	・	開	発				7	(	3.4	)
8.	そ	の	他						15	(	7.2	)

(4) 会社を選ぶにあたって重視した点(複数回答)

1.	自	分	の	技	術	な	能	力	を	発	揮	で	き	る	82	(	40.0	)
2.	給	与	の	休	日	な	ど	が	よ	い					79	(	38.5	)
3.	通	勤	に	便	利										84	(	40.9	)
4.	会	社	の	将	来	性									52	(	25.3	)
5.	資	本	の	金	や	規	模								16	(	7.8	)
6.	そ	の	他												31	(	15.1	)

(5) その会社は、卒業後すぐに入ったところですか

1.	はい	135	(65.8)
2.	やめて家事、自営・家業	8	(3.9)
3.	転職を経験した	60	(29.2)
4.	その他	2	(0.9)

※上の回答で、3.とした方のみ

イ. 今までに何回転職しましたか

1.	1	回							42	(	70.0	)
2.	2	回							10	(	16.6	)
3.	3	回							7	(	11.6	)
4.	4	、	5	回					0	(	0.0	)
5.	5	回	以	上					0	(	0.0	)
6.	そ	の	他						1	(	1.6	)

ロ. 初めての転職は、入社後いつ頃ですか

1. 3ヶ月以内	7	(11.6)
2. 6ヶ月以内	8	(13.3)
3. 1年以内	18	(30.0)
4. 2年以内	12	(20.0)
5. 3年以内	8	(13.3)
6. 4、5年	6	(10.0)
7. 5年以上	0	(0.0)
8. その他	1	(1.6)

ハ. 転職の理由 (複数回答)

1. 知人・友人に誘われた	6	(10.0)
2. 仕事の内容に対する不満	22	(36.6)
3. 労働条件に対する不満	34	(56.6)
4. 会社の方針等に対する不安	22	(36.6)
5. 人間関係	20	(33.3)
6. その他	13	(19.1)

(6) 在学中に望んでいたような仕事ですか

1. はい	61	(29.7)
2. いいえ	63	(30.7)
3. どちらともいえない	77	(37.5)
4. その他	4	(1.8)

(7) 情報処理技術者試験 (1・2種) について

1. 在学中とった	42	(20.4)
2. 卒業後1年以内でとった	3	(1.4)
3. 卒業後2年以内でとった	2	(0.9)
4. 3年以内でとった	1	(0.4)
5. 3年以上でとった	0	(0.0)
6. とっていない	155	(75.6)
7. その他	2	(0.9)

(8) 次の諸項目について、現時点での満足度

イ. 専門の技術力・能力について

1. たいへん満足している	3	(1.4)
2. 満足	22	(10.7)
3. 普通	78	(38.0)
4. すこし不満あり	65	(31.7)
5. たいへん不満あり	31	(15.1)
6. その他 ()	6	(2.8)

ロ. 一般教養や常識の面では

1. たいへん満足している	5	(2.4)
2. 満足	33	(16.0)
3. 普通	101	(49.2)
4. すこし不満あり	51	(24.8)
5. たいへん不満あり	9	(4.3)
6. その他 ()	6	(2.8)

ハ. 収入について

1. たいへん満足している	6	(2.9)
2. 満足	28	(13.6)
3. 普通	67	(32.6)
4. すこし不満あり	67	(32.6)
5. たいへん不満あり	31	(15.1)
6. その他 ()	6	(2.8)

ニ. 仕事あるいは会社での面で

1. たいへん満足している	7	(3.4)
2. 満足	41	(20.0)
3. 普通	66	(32.1)
4. すこし不満あり	64	(31.2)
5. たいへん不満あり	22	(10.7)
6. その他 ()	5	(2.3)

ホ. 個人的な生活面・・家族との生活面では

1. たいへん満足している	17	(8.2)
2. 満足	58	(28.2)
3. 普通	99	(48.2)
4. すこし不満あり	20	(9.7)
5. たいへん不満あり	5	(2.4)
6. その他 ()	6	(2.8)

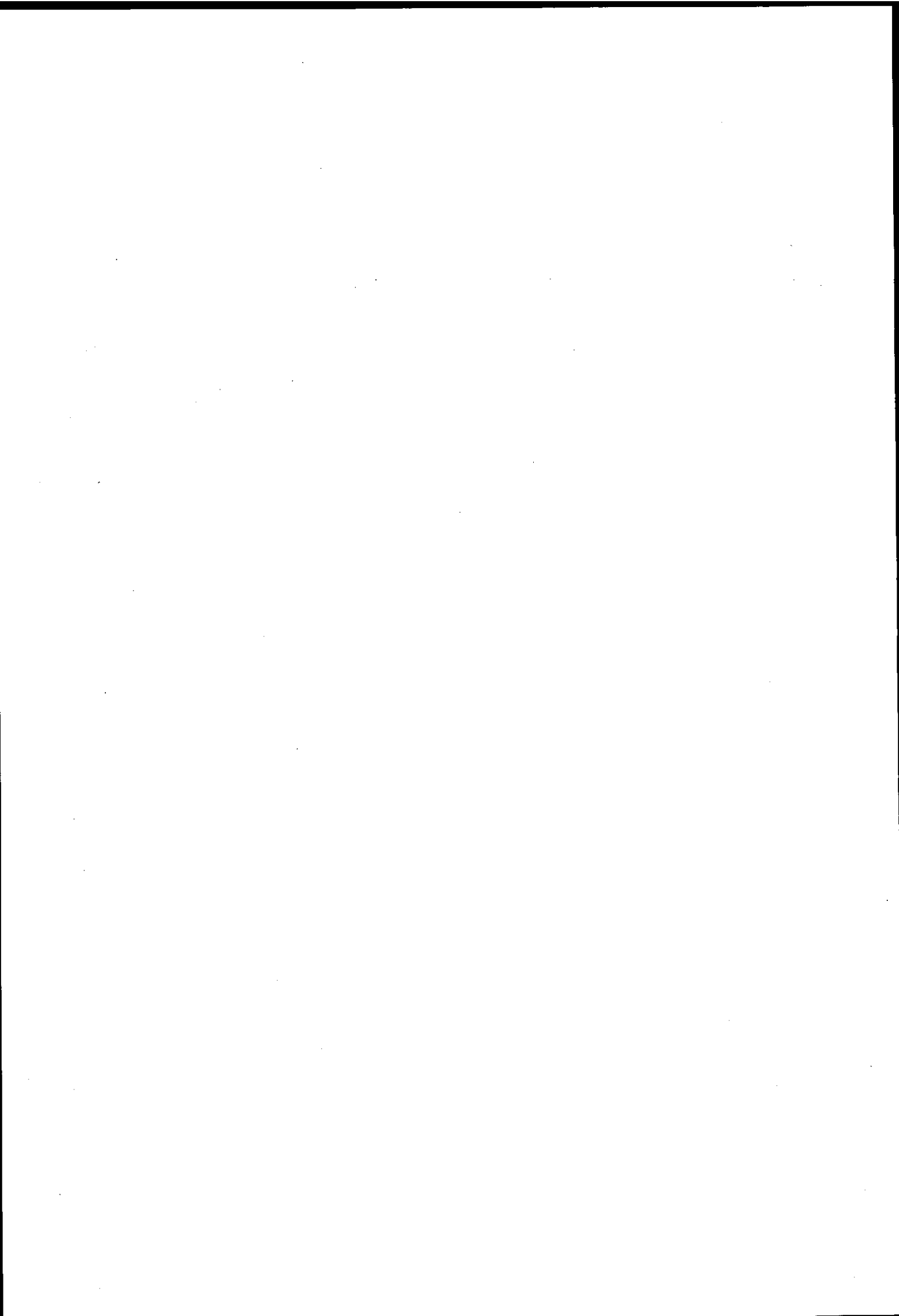
ヘ. 専門学校を卒業したことについて

1. たいへん満足している	28	(13.6)
2. 満足	80	(39.0)
3. 普通	61	(29.7)
4. すこし不満あり	20	(9.7)
5. たいへん不満あり	10	(4.8)
6. その他 ()	5	(2.3)

第4部第2編

ノート型パソコンを利用した効果的な 情報処理技術者の育成

和歌山コンピュータビジネス専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	279
2. 調査研究担当者	279
3. 調査研究の概要	279
3.1. ね ら い	279
3.2. 構 成	279
3.2.1 ノート型パソコンを使用する学習環境の整備	279
3.2.2 ノート型パソコンを使用した学習指導の実践	279
3.2.3 ノート型パソコンを使用した情報処理技術者教育の学習効果 についての調査	280
3.3. 本校の概要	280
4. 調査研究の内容	281
4.1 ノート型パソコンを使用する学習環境の整備	281
4.1.1 ノート型パソコンの導入と授業準備	281
4.1.2 ノート型パソコンを使用した学習指導の準備とプログラム開発	283
4.2 ノート型パソコンを使用した学習指導の実践	292
4.2.1 スケジュールとクラス編成	292
4.2.2 入門授業（第1週～第4週）	296
4.2.3 通常授業（第5週～第6週）	297
4.2.4 簿記対策（第7週～第8週）	298
4.2.5 文部省対策（第8週～第9週）	299
4.2.6 マイコン4級対策（第10週～第12週）	299
4.2.7 マイコン3級対策（7月中旬）	300
4.2.8 夏期特訓（7月下旬～8月下旬）	301
4.2.9 特訓前（第13週～第16週）	301
4.2.10 特訓期間（第17週～第20週）	301

4.2.11 国家試験後の指導（第21週～第32週）	303
4.3 ノート型パソコンを使用した学習の効果について	304
4.3.1 基数変換のドリル	304
4.3.2 情報処理用語の学習と暗記	304
4.3.3 答案採点分析システム	306
5. 調査研究のまとめ	311
6. 参考文献	311

1. 調査研究テーマ

ノート型パソコンを利用した効果的な情報処理技術者の育成

2. 調査研究担当者

統括指揮 横山 宏 (教務部長)

ソフト開発・実践 加藤 正博 (教務部情報システム科)

実践・指導 川島 卓司 (教務部情報システム科)

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

本校では、平成2年度より情報系学科の入学者全員に一人一台のノート型パソコンを導入し、学校でも家庭でも、また、どのような授業にでも必要であればすぐに「コンピュータを使える」学習環境を実現した。そして、従来の汎用コンピュータやデスクトップ型パソコンでは実現できなかった「学生とコンピュータが一体となった」効果的な情報処理技術者の育成の実践を行った。

3.2 構成

3.2.1 ノート型パソコンを使用する学習環境の整備

1. ハードウェアの選定
2. ソフトウェアの開発既存ソフトの調査、オリジナルソフトの開発)
3. ノート型パソコンの普通教室での利用指導
4. ノート型パソコンの学校-家庭間の持ち運び指導
5. ノート型パソコンのバッテリー(充電・携帯)管理指導
6. 学習者用フロッピー管理指導
7. 印刷機器(ドットプリンタ、レーザープリンタ)利用の指導
8. オリジナル・パソコン通信ネットワークの構築と利用の指導

3.2.2 ノート型パソコンを使用した学習指導の実践

1. C A I システムの開発と学習状況の学生による自己管理
2. キーボードタイプライティング練習プログラムの開発と運用
3. 言語の学習環境の整備

- ・BASIC : ハードウェア/ソフトウェアの授業で使用する。
- ・FORTRAN : 一週間程度の簡単な授業でプログラムを作成させる。
- ・CASL : コンパイラとシュミレータを開発する。
- ・COBOL : 従来のホストコンピュータによるTSS形態の学習をしないで、普通教室で授業の進度に合わせたコマンドをノート型パソコンで実行させながら理解させる。

4. アルゴリズムの学習

ノート型パソコンをまさしく鉛筆・ノート代わりにして、BASIC言語のコマンドを打ち込みながら、プログラミングとトレースの体験を通して理解させる。

5. 情報処理技術者試験対策

「答案採点分析システム」を開発して、学習実績を逐一把握した。これにより、学生の弱点を徹底分析しながら指導が行う。

6. 汎用コンピュータとノート型パソコンの接続による言語実習方法を構築する。

7. オリジナルパソコン通信ネットワーク「MIROS」を構築する。

3. 2. 3 ノート型パソコンを使用した情報処理技術者教育の学習効果についての調査

3. 3 本校の概要

本校は、昭和62年4月開校しました。現在の学科編成は表3. 1の通りである。また、昭和63年9月には通産省の情報化人材育成連携機関委嘱校に指定された。

分野	学 科 名	終業年限	募集定員
工 業	情報システム科	2	70
	OAパソコン科	1	20
商 業	情報ビジネス科	2	35
	OAビジネス科 (女子のみ)	1	20

表3. 1 学科の構成及び定員 平成2年度

情報システム科の実習設備としては、コンピュータ実習設備として、富士通製汎用コンピュータM-730、TSS端末22台及び、パソコン実習設備として日本電気製PC-9801VM21を24台、これはPC-SEME装置付きを備えている。

また、富士通FM-16βを使用したCAROLシステム(CASLシュミレータ)を20セットを導入して実習に使用している。

4. 調査研究の内容

4. 1 ノート型パソコンの導入と授業準備

4. 1. 1 ノート型パソコンを導入して使用するための学習環境の整備

(1) ハードウェアの選定

平成元年の夏期よりノート型パソコンの普及が見られるようになり、わが校の情報処理学習指導に導入できないかを検討するようになった。同年11月の教職員研修会において具体的な導入の諸問題を討議し導入を実施することを決定した。機種選定には次のような事項を検討課題とした。

- (a) 学生の負担額が10万円程度であること。
- (b) 教室で使う為に教室の設備を特に必要としないこと。
- (c) 自宅と学校との間を毎日持ち運びができること。
- (d) 学校の実習設備が無駄にならない様、これに接続等が可能なこと。
- (e) ソフトウェアの開発等であまり費用のかからないもの、現用のプログラムデータ等を継承できること。
- (f) パソコンが卒業後も無駄にならないもの。

以上の条件を検討した結果、東芝製DynaBook(J3100-SS001)に決定しました。

(2) ソフトウェアの開発既存ソフトの調査、オリジナルソフトの開発

学習用ソフトウェアの選定は学生の負担等を考慮して、個人持ちのものと学校管理のものにしました。各科目に使用したソフトウェアは以下のような物である。

BASICインタプリタ

各科目で初期に使用する。

COBOL

LEVEL-II COBOL

COBOLの授業で使用する。

FORTRAN

文部省情報処理と日情協3級対策で使用する。

データベース

dBASE-III Quik-Silver

コンピュータ実習で使用する。

エディタ

MIFES V4.0

各言語のプログラム作成用と簡易的なワープロ用として利用する。

ワープロ
アシスト・ワード

レポート及び論文作成用に使用する。

表計算ソフト
アシスト・カード

データベースの基本学習に使用した。

Lotus 1-2-3 V2.2J

DynaBook用を30セット使って、事務系に就職する学生のためにマクロ等の高度な利用法を実践させた。

プログラム開発用には、C、MASM、BASICコンパイラを使用した。

(3) ノート型パソコンの普通教室での利用指導

普通教室でのコンピュータの利用は、第一に電源の問題があるが、DynaBookの場合はバッテリーの使用可能時間が2.5時間であるため、予備バッテリーを1個用意する事により解決した。授業中のパソコン利用は、必要なタイミングで机の上に出して使い、いらなくなったらまた元のところに戻す事が効果的である。これは実習室等での授業の場合によく見られるように、学生がたまに触れる実習設備等に気を取られて授業内容に集中する事ができないため学習効果に問題があったり、一人一台を確保できない場合の学習効果などの心配が不要になる。

(4) ノート型パソコンの学校-家庭間の持ち運び指導

ノート型パソコンの故障原因はほとんどが持ち運び途中の事故である。とかく物を大切にしない学生が多く、多種多様な故障を発生させた。物を大切にすることを、しつける事が重要である。持ち運びは専用のキャリングケースが一番よいが、学生に取っては荷物になるので、固いかばん等にクッションを両面テープで張り付けてパソコンに掛かる衝撃を極力小さくしてやる必要がある。

(5) ノート型パソコンのバッテリー(充電・携帯)管理指導

学生にとって自分の健康管理もままならないものであるが、このバッテリーの充電管理がむずかしい、「夜寝ている間に充電しなさい」と指導しても、なかなか彼らは夜寝ないからである。バッテリー切れの対策として学校には、30個分の充電設備と予備バッテリー60個を備え付けています。色々な事に心を配れる学生は、バッテリーを授業時間中に切らせる事はありません、またこれは全ての事に言えます、だからバッテリーを十分管理する事を教えることが重要なのである。

(6) 学習者用フロッピー管理指導

自分の持ち物も大切にすることを知らない学生が沢山います。学校の備品となるともっといい加減です。貸出と回収とを厳重に管理する必要があります。また、個人用のシステムは画面に学籍番号と氏名を表示するようにしている。学生がゲーム等のコピーを、よくしたがるものである。プログラムの著作権の大切さを教えることが重要である。自分達はもうすぐ逆の立場なることを知れば良いのである。

(7) 印刷機器（ドットプリンタ、レーザープリンタ）利用の指導

わが校のパソコン実習設備にはNEC製のPC-PR201H型プリンターを12台使用している。これらはパソコン実習室に設置している。DynaBookの場合PC-PR201Hタイプのプリンタドライバを持っているので、この実習室のプリンターを使用する事が出来るので適宜に使用している。しかし実習室の使用時間は他の学科の使用時間等もあって限られてしまうため、カシオ社製液晶シャッター式ページプリンタ（LCS-2498型）を1台導入した。これは印刷速度がドットプリンターに比較して、非常に早いので学生の帳票印刷作業には重宝している。

(8) オリジナル・パソコン通信ネットワークの構築と利用の指導

現代のコンピュータは通信する事が出来なければ一人前ではない。しかしこの通信を体験する機会が学生にはなかった。また実際に行った場合の費用もばかにならない。そこでこのBBSシステムを開発した。交換器を使って内線より接続することが出来るため、学生一人一人に充分に体験させる事が出来た。また、卒業研究の課題として、このBBSシステムを改造する研究を行わせたところ、非常に興味を引き多くの学生がこれに参加して非常に良い成果をあげた。

4. 1. 2 ノート型パソコンを使用した学習指導の準備とプログラム開発

(1) 学習状況の自己管理

日常での学習状況をロギング・ファイルに待たせ、学生が自宅学習で自己管理をしながら学習ができるようにした。

(2) キーボードタイプ練習システム

オリジナルソフトを開発し、ブラインドタッチの練習を学校でも自宅でも、いつでもできるようにした。このプログラムはDynaBookを使用してキーボードの操作の練習をするためのプログラムです。1分間150字の速度でブラインドタッチが出来るように訓練することを目的として開発している。

-- タイプの練習プログラム (J-3100) -- V 2.01JC M.Kato
和歌山コンピュータビジネス専門学校

あなたは初めての練習です
ホームポジションの練習 1
ブラインドタッチの練習その1
カーソル位置の文字を入力しなさい。中止 [ESC]

課題 1 文字数 71

ALL SAL ASS DAD ASL JAL LAD SAD ADD FAD ASK JAL DAD ALL SAD ASL FAD LAD



図 4. 1 起動後の画面

-- タイプの練習プログラム (J-3100) -- V 2.01JC M.Kato
和歌山コンピュータビジネス専門学校

あなたは初めての練習です
ホームポジションの練習 2
ブラインドタッチの練習その2
カーソル位置の文字を入力しなさい。中止 [ESC]

課題 2 文字数 68

誤字率 1 % スピード 152 字/分

FALL LASS ALAS ASKS LADS FLASK FALLS SALAD ALAS LADS LASS FLASK ASKS



図 4. 2 ステップ2 開始前の画面

-- タイプの練習プログラム (J-3100) -- V 2.01JC M.Kato
和歌山コンピュータビジネス専門学校

あなたは初めての練習です
ホームポジションの練習 2
ブラインドタッチの練習その2
カーソル位置の文字を入力しなさい。中止 [ESC]

課題 2 文字数 68

誤字率 10 % スピード 102 字/分

EXALD LASS ALAS ASKS LADS FLASK FALLS SALAD ALAS LADS LASS FLASK ASKS

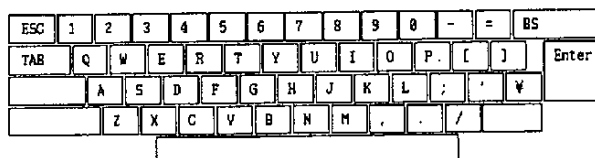


図 4. 3 ステップ2 練習中の画面

-- タイプの練習プログラム (J-3100) -- V 2.01JC M.Kato
和歌山コンピュータビジネス専門学校

あなたは前回 2 月 25 日に練習しています
K-O 練習 2
ブラインドタッチの練習その3
カーソル位置の文字を入力しなさい。中止 [ESC]

課題 50 文字数 70

KINDLY KNOWLEDGE KICK KING KNOT KID KIPPER KNIFE KNIT KNOW KNIGHT KNOCK

図 4. 4 ステップ3 練習開始前の画面

-- タイプの練習プログラム (J-3100) -- V 2.01JC M.Kato
和歌山コンピュータビジネス専門学校

あなたは前回 2 月 25 日に練習しています
K-O 練習 2
ブラインドタッチの練習その3
カーソル位置の文字を入力しなさい。中止 [ESC]

課題 50 文字数 70

KINDLY KNOWLEDGE KICK KING KNOT KID KIPPER KNIFE KNIT KNOW KNIGHT KNOCK

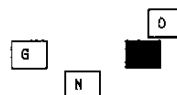


図 4. 5 ステップ3 練習中の画面

-- タイプの練習プログラム (J-3100) -- V 2.01JC M.Kato
和歌山コンピュータビジネス専門学校

あなたは前回 2 月 25 日に練習しています
K-O 練習 2
ブラインドタッチの練習その3
カーソル位置の文字を入力しなさい。中止 [ESC]

課題 50 文字数 70

誤字率 8 % スピード 21 字/分

KINDLY KNOWLEDGE KICK KING KNOT KID KIPPER KNIFE KNIT KNOW KNIGHT KNOCK

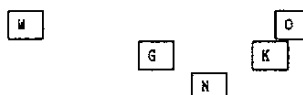


図 4. 6 ステップ3 練習終了時の画面

```
C>type zenkai.log
7, 31, 2
```

```
C>type type.log
07-13-1990 06:06:08 TRAINING_START
07-13-1990 06:07:11 71 15 81 1 1
07-13-1990 11:20:16 TRAINING_START
07-13-1990 11:21:54 71 0 170 1 1
07-13-1990 11:24:37 68 14 30 2 2
07-31-1990 18:32:22 TRAINING_START
07-31-1990 18:34:59 68 11 45 2 2
```

```
C>
C>
C>
C>
C>
C>
C>
C>
C>
C>
C>
C>
```

図 4. 7 ファイルの内容

(a) プログラムの仕様

このシステムはBASICで開発しBASICコンパイラによってEXEファイルとしている。プログラムの起動は「タイプの練習プログラム」のフロッピーをDynaBook本体のフロッピー・ドライブにセットして、メニューの「フロッピーディスクからの実行」を選択し実行できるようにインストールしている。図4.1はこのプログラム起動後の画面コピーである。プログラムが起動すると初回は図4.1のように「あなたは初めての練習です」とメッセージがでる様になっている。キーボードより大文字で画面のカーソル位置の文字を入力するとカーソルが移動し入力済みの文字は図4.3の様に網掛けされる。一つの課題は80文字以内である。課題の全ての文字を入力すると誤字率と1分間あたりのスピードが表示される。また誤ったキーボードを押すとブザーがなるので再入力をする。課題は3つのステップに分け、1番から80番まで用意してる。途中で練習を中止したい場合は課題の初めで[ESC]キーを押すことによりメニューに戻るようになっている。練習再開は、前回合格した課題番号から始まる様になっている。課題80を終了すると「おめでとう、あなたはタイプの練習は卒業です。」と言うメッセージを出す。

(b) 練習の仕組みと採点基準

本プログラムは入力スピード及び誤入力回数を計数して課題の可否を判定している。誤入力は全入力文字数の5%以下である事。入力速度はステップにより違い、第1ステップ「練習その1」と表示されるときは、図4.1の様にキーボードが常に表示され入力キーの位置が反転表示されるようになっている。入力は1分間に80文字を合格基準としている。第2ステップでは図4.2の様に「練習その2」と表示され、キーボードは常に表示しているが誤入力の場合のみ反転表示される。入力は1分間に100文字を合格基準としている。第3ステップでは図4.3の様に「練習その3」と表示され、誤入力の場合のみ反転表示される。表示は残るのでどの指が間違えたかを確認出来る様にしている。入力は1分間に150文字を合格基準としている。

(c) ロギングの内容と利用

本プログラムには次の様な二つのロギングファイルがある。

ZENKAI. LOG TYPE. LOG

最初から練習し直す場合にはこの二つのファイルを削除する事により可能である。

TYPE. LOGは、学習の記録をプログラムと同じドライブのファイルに取る様になっています。ファイルの内容は図4.7の様になっている。

例1. 04-05-1990 10:00:30 TRAINING_START

この場合は1990年4月5日 10時0分30秒 に練習を始めた事になる。

例2. 04-05-1990 10:03:45 71 9 110 1 1

この場合は1990年4月5日 10時3分45秒に 71文字の課題に対して9文字の誤入力があり1分間に110文字の割のスピードでステップ1で課題番号1を練習したと言う事になる。

(3) 言語の学習

(a) BASIC

ハードウェア/ソフトウェアの授業で必要に応じてDynaBookを使用して、実践的に理解させた。これはアルゴリズムの学習のためにBASICを利用することもあり、第四週迄にはBASICの簡単な命令が理解できプログラムを作成することが出来るようにした。命令は、INPUT、PRINT、FOR NEXT、IF THEN、WHILE WEND、SWAP、GOTOの7つだけであるが、これで必要かつ充分である。

(b) FORTRAN

文部省情報処理と日情協3級(日本情報処理普及協会主催情報処理能力検定試験コンピュータ3級)を受験するに当たり、このタイミングでの言語をFORTRANとした。出題傾向から内容を限定して、一週間程度の簡単な授業で出題範囲のプログラムを理解させた。

(c) CASL

DynaBookの導入に当たり一番苦労したのはこのシステムであった。我が校では従来PC-9801を使用したパソコン実習室でCASLシュミレータを使って授業をしていたので、同等の物をDynaBook上に実現させなければならなかった。今回開発したコンパイラとシュミレータは従来の実習用のシステムとソースとオブジェクトとにおいて互換性を有している。これで従来の問題の資産が継承出来たのである。また実習室のパソコンを使っても自分のDynaBookでのCASLのプログラムをコンパイルしたりトレースすることが可能である。図4.8及び図4.9にその画面コピーを掲載する。

C>casl
CASL Compiler V 2.00 M.Y.R.O.5 1990 by k.kuno & m.kato

```

1 0 JM214 START
2 0 CALL SQR
3 2 EXIT
4 4 SQR PUSH 0,GR2
5 6 ST GR0,N
6 8 LEA GR2,0
7 A ST GR2,NN
8 C ST GR2,WK
9 E S1 LD GR1,NN
10 10 ADD GR1,WK
11 12 LEA GR2,1,GR2
12 14 ST GR2,WK
13 16 ADD GR1,WK
14 18 ST GR1,NN
15 1A CPA GR2,N
16 1C JMI S1
17 1E POP GR2
18 20 RET
19 22 NN DS 1
20 23 N DS 1
21 24 WK DS 1

```

```

1 0 JM214 START
2 0 CALL SQR
3 2 EXIT
4 4 SQR PUSH 0,GR2
5 6 ST GR0,N
6 8 LEA GR2,0
7 A ST GR2,NN
8 C ST GR2,WK
9 E S1 LD GR1,NN
10 10 ADD GR1,WK
11 12 LEA GR2,1,GR2
12 14 ST GR2,WK
13 16 ADD GR1,WK
14 18 ST GR1,NN
15 1A CPA GR2,N
16 1C JMI S1
17 1E POP GR2
18 20 RET
19 22 NN DS 1
20 23 N DS 1
21 24 WK DS 1
22 25 END

```

正常終了

C>

図 4. 8 CASLコンパイラ

C>comet
COMETシュミレータ M.Y.R.O.5 (M.Kato) V 2.22
Load Line= 37
CMT_ID=ADAD sadrs=8 gadr=25 gadr=8
Simulation Start
COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? ?

Command List
C = ソースプログラムの変更・コンパイル
D = ソースプログラムの表示
E XXXX = 指定番地の内容の変更
G XXXX = 指定番地より命令の実行
L XXXX = 指定番地よりメモリのダンプ
Q = COMETシュミレータ終了

COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? ?

C = ソースプログラムの変更・コンパイル
D = ソースプログラムの表示
E XXXX = 指定番地の内容の変更
G XXXX = 指定番地より命令の実行
L XXXX = 指定番地よりメモリのダンプ
Q = COMETシュミレータ終了

COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? ?

```

ADR=0000 GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=0400 FLG=00
CALL (0004)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=? R1 100
ADR=0000 GR0=0000 GR1=0100 GR2=0000 GR3=0000 GR4=0400 FLG=00
CALL (0004)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=0004 GR0=0000 GR1=0100 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FF FLG=00
PUSH (0000) GR2
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=0006 GR0=0000 GR1=0100 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=00
ST GR0,(0023)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=0008 GR0=0000 GR1=0100 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=00
LEA GR2,0
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?

```

COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? ?

```

ADR=0000 GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=0400 FLG=00
CALL (0004)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=0004 GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FF FLG=00
PUSH (0000) GR2
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=0006 GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=00
ST GR0,(0023)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=0008 GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=00
LEA GR2,0
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=000A GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=01
ST GR2,(0022)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=000C GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=01
ST GR2,(0024)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?
ADR=000E GR0=0000 GR1=0000 GR2=0000 GR3=0000 GR4=03FE FLG=01
LD GR1,(0022)
TRACE(D,L,Q,R,T,?)=?

```

Command List
C = ソースプログラムの変更・コンパイル
D = ソースプログラムの表示
E XXXX = 指定番地の内容の変更
G XXXX = 指定番地より命令の実行
L XXXX = 指定番地よりメモリのダンプ
Q = COMETシュミレータ終了

COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? 1

Adr	0/8	1/9	2/A	3/B	4/C	5/D	6/E	7/F
0000	0000	0004	9200	0000	7002	0000	1100	0023
0008	1220	0000	1120	0022	1120	0024	1010	0022
0010	2010	0024	1222	0001	1120	0024	2010	0024
0018	1110	0022	4020	0023	6100	000E	7120	0000
0020	8100	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0028	0000	0200	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0030	0000	0200	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0038	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0040	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0048	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? ?

```

1 0 JM214 START
2 0 CALL SQR
3 2 EXIT
4 4 SQR PUSH 0,GR2
5 6 ST GR0,N
6 8 LEA GR2,0
7 A ST GR2,NN
8 C ST GR2,WK
9 E S1 LD GR1,NN
10 10 ADD GR1,WK
11 12 LEA GR2,1,GR2
12 14 ST GR2,WK
13 16 ADD GR1,WK
14 18 ST GR1,NN
15 1A CPA GR2,N
16 1C JMI S1
17 1E POP GR2
18 20 RET
19 22 NN DS 1
20 23 N DS 1
21 24 WK DS 1
22 25 END

```

COMMAND(C,D,E,G,L,Q,?)=? ?

図 4. 9 CASLシュミレータ

(d) COBOL

従来からのホストコンピュータによるTSS形態授業と教室での言語学習が専門学校の代表的イメージであった。ノート型パソコンで実行させながら理解する事に思い切った発想の転換をした。また、言語はCASLで二種（情報処理技術者国家試験 第二種）を受験するので、COBOLの授業は一年次後期からとなっている。このため受験指導型ではなく、実戦型の内容となるように指導した。また実習に於いては、教室でDynabookを使用してCOBOLを実習しながらの授業展開を試みた。また使用したLEVEL-II COBOLの性質上内PERFORMが利用できない等の問題の解決と、大型汎用機の体験も兼ねて、四週間の実習も実施した。

図4.10は、2HDフロッピーディスクにインストールしたLEVEL-II COBOLのディレクトリー一覧表である。この状態でCOBOLのプログラム作成、コンパイル、実行が出来る。図4.11はCOBOLのソースプログラムであり、それをコンパイル後実行したものが図4.12である。

学生は教室にいながらにしてCOBOLを体験出来るのである。

図4.10: A: のディスクのボリュームレベルは SAEKO
ディレクトリーは A:V

COMMAND	COM	28263	89-08-12	8:06
ATOK7RA	SYS	18009	89-08-12	13:29
ATOK7RB	SYS	64001	89-08-12	13:29
EMM	SYS	12077	89-05-23	11:19
EPSONPRT	SYS	3989	88-04-06	11:01
HCOPY	SYS	1746	88-04-06	10:01
K2PRTRV	SYS	12988	89-04-27	18:14
MOUSE	SYS	7561	89-04-03	9:50
NECPRT1	SYS	4154	88-04-06	11:02
NECPRT2	SYS	4026	88-04-06	11:03
PRINTER2	SYS	999	89-07-05	20:35
RAMDISK	SYS	8284	89-09-12	15:17
SSOPTDRV	SYS	1118	89-07-10	16:18
RUN	COM	38784	90-01-19	9:27
ADIS	254	24448	90-01-19	9:27
IXSID	254	25088	90-01-19	9:27
CONMI		15104	90-01-19	9:27
CONMS		13184	90-01-19	9:27
COBOL	COM	99552	90-01-19	9:27
COBOL		38656	90-01-19	9:27
COBOL	G51	25344	86-11-10	12:00
COBOL	G52	41472	86-11-10	12:00
COBOL	G53	24960	86-11-10	12:00
COBOL	G56	5248	86-11-10	12:00
COBOL	G59	12672	86-11-10	12:00
COBOL	GSR	1408	86-11-10	12:00
COBOL	ERR	4864	86-11-10	12:00
CONFIG		25344	90-01-19	9:27
CONFIG	151	5120	86-11-10	12:00
CONFIG	152	17408	86-11-10	12:00
CONFIG	15R	256	86-11-10	12:00
CONFIG	TRN	3936	86-11-10	12:00
CONFIG	1DI	5632	86-11-10	12:00
SAVEB6	COM	60416	86-11-10	12:00
TXI	ASM	8929	86-11-10	12:00
CLI	CBL	10024	86-11-10	12:00
CLI	254	3584	86-11-10	12:00
RTS	ASM	4602	86-11-10	12:00
RTS	BIN	105	86-11-10	12:00
FCOVN	COM	747	86-11-10	12:00
GENERATE	COM	39552	90-01-19	9:27
GENERATE		69120	90-01-19	9:27
NIFES	EXE	98408	88-08-23	4:00
7TOS	COM	4838	89-07-24	11:51
ATOK7RPL	DIC	8192	90-10-23	10:10
CONSOL	INT	0	90-09-05	15:57
CONFIG	SYS	120	90-09-05	15:57
CONSOL	LST	0	90-09-05	15:57
CONSOL	ANM	0	90-09-05	15:57
CONSOL	ACP	0	90-09-05	15:57
PROG001	INT	1280	90-10-23	12:27
PROG001	LST	2246	90-10-23	12:27
PROG001	ANM	256	90-10-23	12:27
PROG001	ACP	256	90-10-23	12:27
PROG001	DDO	4352	90-10-23	12:27
PI	CBL	2390	90-09-07	15:05
STOCK2	CBL	4480	90-08-06	15:42
STOCK1	CBL	2137	90-08-06	15:47
PI	CBL	1	90-09-06	15:47
AUTOEXEC	BAT	17	90-10-18	16:15
TXI	COM	221	90-09-07	16:59
PROG001	CBL	1830	90-10-23	12:26

62 個のファイルがあります。
275456 バイトが使用可能です。

図4.10 LEVEL-II COBOLのディレクトリー一覧表

```

.....
サンプル・プログラム NO. 1
.....
(数字の合計) S.K.
.....
IDENTIFICATION DIVISION.
PROGRAM-ID. PROG001.
AUTHOR. SAEKO-KANZAKI.
.....
ENVIRONMENT DIVISION.
CONFIGURATION SECTION.
SOURCE-COMPUTER. J-3100.
OBJECT-COMPUTER. J-3100.
.....
DATA DIVISION.
WORKING-STORAGE SECTION.
01 CODE-AREA.
03 SUUJ1 PIC 9(3).
03 SUUJ2 PIC 9(5).
03 STEPSUU PIC 9(3).
01 GOUKEI PIC 9(15).
01 SUU1 PIC 9(3).
.....
PROCEDURE DIVISION.
PROC1.
DISPLAY "上欄と下欄と増分の数字を入力してください。"
UPON CONSOLE.
DISPLAY SPACE.
ACCEPT CODE-AREA FROM CRT.
MOVE ZERO TO GOUKEI.
MOVE SUUJ1 TO SUU1.
PROC2.
IF SUUJ1 > SUUJ2 GO TO PROC3.
COMPUTE GOUKEI = GOUKEI + SUUJ1.
COMPUTE SUUJ1 = SUUJ1 + STEPSUU.
GO TO PROC2.
PROC3.
DISPLAY SPACE.
DISPLAY SUU1 " " SUUJ2 "までの" STEPSUU "ずつの合計"
"は" GOUKEI. UPON CONSOLE.
STOP RUN.

```

図4.11 COBOL ソースプログラム

(5) 情報処理技術者試験対策

情報処理技術者となるためには、二種を取得する事から始まる。今回、『答案採点分析システム』を開発して、学習実績を逐一把握した。これにより、学生の弱点を徹底分析しながら指導が行えた。内容は4.2.1に詳しく説明する。

(6) 汎用コンピュータとノート型パソコンの接続による言語実習方法を構築した。

ダイナステーションを使い、エミレータと組み合わせて、DynaBookを汎用機の端末装置とする事ができるので、これを利用した。

(7) オリジナルパソコン通信ネットワーク『MIROS』を構築した。

パソコン通信は普及し始めている。我が校に於いても、本年度の準備段階でオリジナルのBBSプログラムを開発して運用している。4.1.1(8)を参照されたい。

図4.14は現状のシステムのログイン記録のコピーである。

— 291 —

4. 2 ノート型パソコンを使用した学習指導の実践と効果

4. 2. 1 スケジュールとクラス編成

(1) スケジュール

情報システム科のカリキュラムの概要は表4. 1にあるように、一年次前期は二種取得を目標とした授業を展開し、第21週よりの後期12週間は、情報処理技術者としての知識と経験を高めることに重点をおいている。また二年次は卒業研究を主としての、システム開発の実践とプレゼンテーション技術の修得に重点をおいている。

年間のスケジュールは表4. 2のようなものである。また、情報システム科の詳細カリキュラムは表4. 3のとおりである。

期	項 目	時 期	期 間	クラス編成
1	入門授業	第1週～第4週	4週間	入学時学力均等配分
2	通常授業	第5週～第6週	2週間	同上より引き続き
3	簿記対策	第7週～第8週	2週間	・
4	文部省対策	第8週～第9週	2週間	・
5	マイコン4	第10週～12週	3週間	・
6	マイコン3	7月中旬	1週間	やる気ある者のみ
7	夏期特訓	7月末～8月中	3週間	やる気ある者のみ
8	特訓前	第13週～第16週	4週間	全 員
9	特訓期間	第17週～第20週	4週間	やる気別A、B、C

表 4. 1 情報システム科二種受験までのスケジュール

[illegible][illegible]

— 293 —

(2) クラス編成について

入学時の調査書である内申書等の成績によりクラスを二等分した。共通基礎学力テスト（業者テストとオリジナル）の成績も均衡していた。

(3) クラス担任

情報システム科の一年次2クラスをそれぞれの担任が20時間の授業をする。（最大23時間） また、業界研究は教務部長が、パソコン実践は別の教員が受け持った。

4. 2. 2 入門授業（第1週～第4週）

（1）動機付け

情報系の専門学校へ入学する学生の多くは、自分の進路である情報処理関係の職業の知識とそれへの関心が低い。これらの学生の職業意識を高める上で、タイピングの指導は意味がある。とにかく「やる気」を出させる。少しの時間でも勉強させる。業界の現状を説明して、二種の価値観を高めることを第一とした。

（2）カリキュラムと指導の内容等

表4. 2のとおりである。導入授業は「しつけ」を第一に考えて行った。

NO	科目名	週時間	内 容 等
1	オペレーション	5	タイピングの訓練 DynaBook実習用ソフトを使用
2	プログラム設計	6	プログラム設計の基本を指導 DynaBookを併用（BASIC）
3	電子計算機概論	10	ハードウェア・ソフトウェアの知識の取得 DynaBook ドリルCAI使用
4	就職実務	2	動機付けを中心に、プリント等を使用 TQCの実践をさせる
4	業界研究	2	「情報社会と情報基礎」を使用し指導 プリント等も利用

表4. 2 第1週～第4週の授業内容

（3）学習の成果

クラス42名中36名が毎分150字の欧文ブラインドタッチ入力ができるようになる。残る学生も12週末までに出来るようになった。グループ分けをしてTQC活動を通じ、みんなで話し合って、協力実践することを体験させる。

4. 2. 3 通常授業（第5週～第6週）

（1）動機付け

復習テストへ向けての競争意識と協力意識両面をもたせ、分からないところは自分の友達や隣の席の人に教えてもらえるようにする。

（2）カリキュラムと内容等

表4. 3のとおりである。TQC活動は仲間意識の高揚に非常に役だっている。

NO	科目名	週時間	内 容 等
1	パソコン実践	4	Lotus 1-2-3 表計算ソフト DynaBookを使用
2	プログラム設計	6	基本的アルゴリズムの習得 DynaBookを併用（BASIC）
3	電子計算機概論	10	ハードウェア・ソフトウェアの知識の習得 DynaBook ドリルCAI使用
4	就職実務	1	動機付けを中心に、プリント等を使用 TQCの実践をさせる
4	商業簿記 （CASL）	4	プリントを使用 日商簿記三級の取得を目標にする

（ ）は予定授業スケジュール

表4. 3 第5週～第6週の授業内容

(3) 学習の成果

5月13日の復習テストにおいてクラスが優秀な成績をあげる。

4.2.4 簿記対策 (第7週～第8週)

(1) 動機付け

クラス全員がが助け合って日商簿記3級の合格を目指す。

(2) カリキュラムと指導内容等

表4.4の様にとにかく簿記の勉強をみんなでした。これは高校時代に簿記の授業を受けた事のある学生が、簿記を知らない学生に色々よく教えた。

NO	科目名	週時間	内 容 等
1	パソコン実践	4	Lotus1-2-3表計算ソフトの実習 DynaBookを使用
2	プログラム設計	6	プリント (過去問題等) の解説、指導 DynaBookを併用 (BASIC)
3	電子計算機概論	6 (10)	プリント (文部省対策 過去問題) DynaBook ドリルCAI使用
4	就職実務	1	動機付けを中心に、プリント等を使用 TQCの実践をさせる。
4	商業簿記 (概論+CASL)	8 (4)	プリントを使用 日商簿記三級の過去問題をする

() は予定授業スケジュール

表4.4 第7週～第8週の授業内容

(2) 学習の成果

6月10日の日商簿記検定試験において37名受験し10名合格する。全員が簿記の初歩的な知識を得た。これは情報処理関係の検定に非常に強みとなった。

4. 2. 5 文部省対策（第8週～第9週）

（1）動機付け

「簿記はよくやった、もっと大変なのは文部省だ、でも文部省の簿記はもらった。」

（2）カリキュラムと内容等

表4. 5のような授業を実施した。

NO	科目名	週時間	内 容 等
1	パソコン実践	4	Lotus 1-2-3 表計算ソフト DynaBookを使用
2	プログラム設計	6	プリント（文部省・二種の過去問題等） DynaBookを併用（BASIC）
3	電子計算機概論	10	プリント（文部省・二種の過去問題） DynaBook ドリルCAI使用
4	就職実務	1	動機付け プリント等 TQCの実践をする
4	FORTRAN (CASL)	4	プリントを使用 過去問題をする

（ ）は予定授業スケジュール

表4. 5 第8週～第9週の授業内容

（3）学習の成果

文部省情報処理検定は40名受験して、A級4名合格、B級7名合格。

一般教科は簿記を選択した者がほとんどであった。（この科目合格者は23名）

4. 2. 6 マイコン4級対策（第10週～第12週）

（1）動機付け

「マイコン4級なんてへっちゃらさ。日情協3級なんかもう勉強しなくても合格するよ」。

(2) カリキュラムと内容等

表4.6のような授業を実施した。

NO	科目名	週時間	内 容 等
1	パソコン実践	4	dBASE-IIIの実習 DynaBookを使用
2	プログラム設計	6	プリント(二種の過去問題等) DynaBookを併用(BASIC)
3	電子計算機概論	10	プリント(マイコン3・4級の過去問題) DynaBook ドリルCAI使用
4	就職実務	1	動機付け プリント等 TQCの実践
4	CASL	4	CASL DynaBook CASLシュミレータ

表4.6 第10週～第12週の授業内容

(3) 学習の成果

7月8日の日情協3級は39名受験36名が合格する。100点の学生も5人いた。

4.2.7 マイコン3級対策(7月中旬)

(1) 動機付け

「マイコン3級はワンパターンだ、俺のいうとおり勉強したら合格する」。

(2) 補習授業の内容

模擬試験とその解説の繰り返しをする。26名の学生が全ての時間を休まずに受講した。

(3) 学習の成果

マイコン4級は39名受験して32名合格、3級は33名受験して14名合格する。

4. 2. 8 夏期特訓（7月下旬～8月中旬）

（1）動機付け

「マイコン3級はうまいこといったやろ、次は二種やで、まかしといて」。

（2）補習授業の内容

文部省A級合格者は補習への出席を自由とした。他の学生は全て出席をさせる。

毎週月曜日に模擬試験を実施して結果を発表する。（DynaBookを利用した採点、集計、分析を行った）

午前中はCASLの授業をする。担任でない別の先生が担当し、また教科書は別の参考書を使い行った。午後は模試の解説と 分析結果により選別補習。

4. 2. 9 特訓前（第13週～第16週）

（1）動機付け

「日情協はこて初め、本格的に二種へのウォーミングアップだ」。

（2）授業の内容

毎週月曜日は模擬試験、結果分析、発表、解説の繰り返し。

CASLはまた別の方法で、初めからやりなおした。これで三回目の授業となる。

CASL&COMETシュミレータを使った学習や自宅学習を行う。

（3）学習の成果

日情協2級の検定試験は37名受験して4名が合格する。

4. 2. 10 特訓期間（第17週～第20週）

（1）クラス分け

クラス分けは「やる気」と模擬試験の結果とによって行った。

（2）動機付け

Aチーム（A組の21名）、Bチーム（B組の19名+情報ビジネス科より1名）

「今回合格しないとまたこんないやな勉強をしなければならなくなるだから今勉強するんだ」。

Cチーム（A・B組の残り計39名）

「簿記3級くらい取らなければ何のために専門学校に来たか分からなくなる」。

（3）授業の内容

A・Bチーム

午前中は合同で担任以外の先生がCASLを2時間、関連知識を1時間する。

午後は各担任が指導を行う。

CASL&COMETシュミレータを使った学習や自宅学習を行う。

模擬試験は毎週月曜日に行い、問題別の分析結果を掲示する。理解度の悪い問題の項目はレポートを提出させる。

検定試験前一週間は隔日に模擬試験を行った。翌日は解説と個別指導をする。

試験の解説とは問題の解き方を解説するのではなく、間違った答をした原因を学生個別にみんなの前で追求する。

Cチーム

午前中は簿記3級のプリントを行う。毎週模擬試験をして成績を発表する。

午後は自宅学習でワークブックをする。翌日チェックする。

DynaBookを利用してタイプの練習プログラムの再利用を行い、タイピングスピードの維持をする。これは12月にパソコン技師（労働省主催）二級を受験する準備も兼ねている。

DynaBookを使用して基数変換、情報処理用語の学習プログラムを実施する。

（4）学習の成果

Aチームより二種11名、Bチームよりは9名合格する。

Cチームは11月18日の日商簿記3級に受験37名が受験し19名合格する。

4. 2. 11 国家試験後の指導 (第21週～第32週)

二種の国家試験終了後は、表4. 7の様にSE・PGの育成に役立つようにコンピュータ実習等でOJTを実践させた。

実習室ではDynaBookを使ってアプリケーションプログラムの開発を実践させ、データベースで「名詞管理」等のシステム設計プログラム開発を行った。

NO	科目名	週時間	内 容 等
1	システム設計	4	コンピュータシステムを設計するための知識を修得する
2	プログラム設計	2	実際のプログラムのアルゴリズムをアプリケーションプログラムにより修得する
3	COBOL	6	COBOLの言語学習 DynaBookにより教室で実践する
4	コンピュータ 実習	6	dBASE-IIIを使ってのシステム開発及び汎用機でのCOBOLの実習
5	データベース データ通信	3	アシストカードを使った実習 (教室で) パソコン通信の実験等を含む
6	業界研究	1	情報処理産業の現状、動向の知識の修得 DynaBookでのワープロを使用する
7	マ ナ ー	1	専門講師により挨拶等の実技指導
8	企業会計	2	経営分析等の会計知識の修得 DynaBookで表計算、ワープロ使用
9	ホームルーム	2	主に就職への意識付け レポートはワープロ出作成し提出させる

表4. 7 第21週～第32週の授業内容

4. 3 ノート型パソコンを使用した学習の効果について

本年度の授業の中で、各種C A Iシステムを開発し使用しました。その内容効果等について説明する。

4. 3. 1 基数変換のドリル

情報処理には2進数や16進数という学生が専門学校入学までに耳にした事がない数字がよく使われます。そこでドリル学習ように開発したのが、図4. 15のプログラムデアル。学習の記録が残るので自宅学習の管理もできる。なおこのプログラムはB A S I Cで開発している。

4. 3. 2 情報処理用語の学習と暗記

情報処理用語の理解と暗記にD y n a B o o k用のシステムをB A S I Cで開発した。コンピュータ概論の進度に応じて問題テータの内容を追加して行く事により、効果が上がった。これは検定試験の成績に反映されている。

図4. 16はそのプログラム実行の画面コピーである。

このシステムは問題テータをファイルに持っているので、情報処理用語以外の学習に利用できる。六月の日商3級の検定対策の場合に科目名の学習に利用した。

次の2進数を10進数、8進数、16進数に変換しなさい。

問題 1 10010011010(2) ? 1178 ? 2232 ? 49A
問題 2 101011011(2) ?

情報処理CAIシステム

課題名 基数変換のドリル問題

解答時間は10問で10分間です。

CAIを開始しますか (y/n)

製作・著作 加藤 正博

変換した10数を入力しなさい。

次の10進数を2進数、8進数、16進数に変換しなさい。

問題 1 318(10) ? 100111110 ? 476 ? 13E
問題 2 469(10) ? 110101111

情報処理CAIシステム

課題名 基数変換2のドリル問題

解答時間は10問で10分間です。

CAIを開始しますか (y/n)

製作・著作 加藤 正博

違います、もう一度2進数を入力しなさい。

図 4 . 1 5 基数変換のドリル

該当する情報処理用語を解答群の中から選べ。

問題 1 X0009 ○ 従 局
X0011 ○ 多 機 レジスタ
X0007 ○ 手 組 向 け 語 句
X0008 ○ 計 算 機
X0011 ○ 磁 気 ディスク
J262301 ○ マ ウ ス
X0007 △ 結 構 アドレス
X0008 △ 順 番 検 査
J20000A △ 水 文 学 語
問題 10 J262101X △ A P L

もう少しです、この調子で頑張りましょう。

A>
A>
A>

合計得点 86 点

今回の課題は終了しました。

確認後にかキーを押す。

お疲れさんでした。

情報処理CAIシステム

学籍番号 921000

GOOD!! 大変よく覚えてますね、この調子で頑張りましょう。

用語選択のドリル学習

氏 名 加藤 正博

A>
A>

課題名 情報処理用語 V2.00 の問題

解答時間は10問で10分間です。

課題 番号は 1 / 10

CAIを開始しますか (y/n)

製作・著作 加藤 正博 私の許可なく複製を禁止します。

図 4 . 1 6 情報処理用語の学習

4. 3. 3 答案採点分析システム

情報処理二種対策に活躍したのがこのシステムである。このシステムはdBASE-IIIで開発した。

このシステムは、先生用と学生用のシステムからなり、図4. 17に学生用、図4. 18に先生用の概要を示している。このシステムは二種午前の試験の問題を百の出題項目に分け学生の理解度を管理する用になっている。

図4. 18は先生用のシステムのメニューである。図4. 19は試験の各問に対する出題項目の設定画面である。

図4. 20は答案データ集計後の結果一覧表である。これは模擬試験の解説の場合に各学生に対して各問の間違った原因の追求やきめ細かな指導を実現したのである。この表は国家試験直前の10月17日の物である。○印の学生が合格している。出題項目は図4. 19のものである。

図4. 21は個人別に答案集計結果を累積して、出題項目別に時系列的に正当率を表にした物である。これにより学生の学習達成が良く解り、適切な指導や助言をすることが可能である。各模擬試験毎の日付と問題の正当率が表示される。

このシステムは模擬試験の午前の部の回答をDynaBookで図4. 17の学生側システムにより入力させ入力終了後、学生側システムが即座に採点をして結果と正解を表示する。学生は正解を問題用紙に記入し復習をする。フロッピーを先生に提出し午後の部の受験をする。先生側のシステムはこのフロッピーよりデータを収拾して学生の午後の部の採点時に「学習分析表」を学生に渡せる状態であるので、対策等を指導する。午後の得点は表計算ソフト(Lotus1-2-3)を使って結果表を仕上げる。全部の学生の午後の部の採点が終了すると同時に図4. 20に示すような一覧表も出来上がっている。

901000 加藤 正博 02/26/91
 問番 答 問番 答 << 答案 システム >> TOAN V 1.02 M.KATO

1 a	4 a	7 d	11 b	15 b	18 d
b	b	e	c	c	e
c	c	f	d	d	f
d	d	a	e	e	a
e	e	b	f	a	b
f	5 a	c	g	b	c
g	b	d	a	c	d
h	c	e	b	d	e
a	d	a	c	e	f
b	e	b	d	a	b
c	6 a	c	a	b	c
d	b	d	b	c	d
e	c	e	c	d	e
f	d	f	d	e	f
a	e	g	e	f	a
b	7 a	a	a	a	b
c	b	b	b	b	c
d	c	c	c	c	d
e	c	c	c	c	e

解答を入力して下さい。 カーソル移動 →←↑↓ 削除 [Space] 終了 [ESC]

901000 加藤 正博 02/26/91
 問番 答 問番 答 << 答案 システム >> TOAN V 1.02 M.KATO

1 a	4 a	7 d	11 b	15 b	18 d	合計点 96.0	配点計 135.
b	b	e	c	c	e	間違えている処は、画面の正解を見て問題用紙に写しておくように。	
c	c	f	d	d	f	処理終了 (改行)	
d	d	a	e	e	a		
e	e	b	f	a	b		
f	5 a	c	g	b	c		
g	b	d	a	c	d		
h	c	e	b	d	e		
a	d	a	c	e	f		
b	e	b	d	a	b		
c	6 a	c	a	b	c		
d	b	d	b	c	d		
e	c	e	c	d	e		
f	d	f	e	f	a		
a	7 a	a	a	a	b		
b	b	b	b	b	c		
c	c	c	c	c	d		
d	c	c	c	c	e		
e	c	c	c	c	e		

図 4. 1 7 答案採点分析システム (学生用)

<<< 学習管理システム >>> 02/26/91
 Toshiba J-3100SS

- | | |
|----------------|---------------|
| 【1】 試験マスターへの登録 | 【6】 答案データの表示 |
| 【2】 答案データの作成 | 【7】 試験マスターの表示 |
| 【3】 答案データの収集 | 【8】 各種印刷処理 |
| 【4】 答案の分類集計処理 | 【9】 メンテナンス処理 |
| 【5】 答案データの集計 | 【0】 業務終了 |

番号を選択して下さい

MYROS

図 4. 1 8 答案採点分析システム (先生用)

02/27/91

<<< 学習管理システム [試験マスター] >>>

Toshiba J-310055

試験コード [JK2632] 試験名 [63年度秋期二種午前の試験問題] 実施日 [10/16/88]

問コード	項目	問コード	項目
1[HIE]	周辺装置の仕様及び特徴	11[KMM]	数列の和の計算
2[HDT]	磁気ディスク入出力所要時間	12[SMC]	確率に関する問題
3[SOT]	中央処理装置の割込みの種類	13[KCE]	利益計画に関する問題
4[HBC]	基数変換	14[KCG]	費用繰り延べの会計処理
5[SKC]	入力データのチェック方法の種類	15[KCZ]	会社の資産及び資本の区分
6[SOU]	オペレーティングシステムの用語	16[KOZ]	在庫管理
7[HDV]	磁気ディスクの容量計算	17[KOE]	論理回路
8[NAS]	配列データの整列アルゴリズム	18[KOP]	静止衛星の軌道計算
9[SAK]	計算機システムの信頼性	19[KLL]	英語 穴埋め
10[SSK]	処理方法によるシステムの分類	20[KLL]	英語 意味の近い語句を選ぶ

[ESC]または空入力でメニューへ

試験名を入力して下さい。

MYROS

図 4. 19 試験の各問出題項目の登録画面

901017JM		情報処理二種模擬試験結果																				平成2年10月17日				
番号	氏名	合計	午後	午前	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
190		100	90.0	100	100	50	80	71	100	83	100	100	100	88.5			100		71	100	100	100		94.2		
174		90	84.0	100	55	75	80	71	66	83	100	60	75	77.2			100	100	100	100	100			*****		
165		85	80.0	100	100	37	100	0	66	100	100	100	40	75	72.5			100	85	100	100	100		97.0		
163		73	90.0	100	55	50	100	100	100	100	100	100	75	88.2		100	100	100		100	100			*****		
163		83	80.0	50	77	100	80	42	33	83	100	40	100	71.4			100	71	85	85	100			88.2		
152		90	62.0	16	33	62	40	0	100	100	100	60	75	58.9			100	100	71	85				89.0		
152		90	62.0	33	55	0	80	71	66	66	100	100	25	59.8		85	100		14	71		100		74.0		
150		100	50.0	50	0	50	60	14	100	50	100	60	50	53.1				71	71	42		71	0	51.0		
139		83	56.0	16	11	50	80	28	66	83	100	100	50	58.2			71	71	100		14	42		58.6		
138		65	73.0	100	55	50	80	42	33	100	100	40	75	68.0	100		100	100	71	57				85.6		
131		68	63.0	16	33	12	80	71	100	83	100	0	75	57.5			85	57	71		71	100		78.8		
131		68	63.0	33	33	62	100	28	100	100	100	60	25	64.0			100	71	71	100			0	68.4		
127		48	79.0	66	77	75	80	28	66	66	100	60	100	72.5	100			100	57	100	100			91.4		
126		64	62.0	50	11	25	80	14	66	66	80	60	75	53.5	100	100	42	85	100					85.4		
121		76	45.0	83	22	37	40	28	33	33	100	0	25	40.5	0		100	100	71			14		57.0		
118		56	62.0	16	33	37	60	42	33	83	100	40	75	52.8			100	71	42	100	100			82.6		
117		41	76.0	100	100	62	40	71	33	83	80	60	75	70.9	100			100	57	71		85		82.6		
116		41	75.0	66	33	100	80	42	66	50	100	20	75	64.3	100		100	100		85				97.0		
114		54	60.0	33	33	100	80	42	66	50	60	40	25	53.5	100			14	71		100	85		74.0		
112		39	73.0	16	33	50	80	71	66	83	100	100	75	67.9			100	71	71		100	100		88.4		
111		62	49.0	33	33	50	40	71	66	66	60	40	25	48.5			100	71	14	71				64.0		
111		53	58.0	16	55	12	40	71	33	83	100	60	75	54.8	0	57		100	71		100			85.6		
109		50	59.0	50	33	87	80	71	33	66	80	40	75	61.3	0	100		100	71				0	54.2		
108		51	57.0	66	0	37	80	42	66	33	60	40	75	50.5			100	71	71	28		100		74.0		
107		45	62.0	33	11	25	80	71	66	83	100	20	25	52.4		100	100	100	42		100			88.4		
106		46	60.0	66	11	25	80	71	66	83	100	40	75	61.5	0	100		100	14			100		62.8		
104		51	53.0	50	0	50	80	0	100	50	100	60	50	53.9	0		85		42		100	71		59.6		
104		31	73.0	50	55	75	80	14	100	83	100	100	25	68.6	100		100	85					57	88.4		
103		45	58.0	16	44	12	60	42	33	33	100	100	50	49.8			28	71	71		100	100		74.0		
102		44	58.0	33	33	50	60	42	66	100	100	60	75	61.5			100	100	14		28		28	54.0		
95		33	62.0	16	22	37	80	42	33	50	60	100	50	50.2		100		85	71		100	100		91.2		
94		19	75.0	100	33	0	80	100	66	50	60	100	100	69.5			100	100		85	71	100		91.2		
94		42	52.0	66	22	100	80	28	66	16	100	40	25	54.1	0		85	42	71				57	51.0		
93		46	47.0	16	66	37	80	42	100	50	100	60	0	54.4	0			100	14				71	0	37.0	
92		34	58.0	16	0	50	80	71	33	33	60	100	75	52.4	100			71			100	100		0	74.2	
90		37	53.0	50	0	50	100	57	33	66	100	100	75	62.2		57		42	71			42	0	42.4		
86		28	58.0	16	0	37	60	57	33	50	80	60	75	47.8			100	100	14		100	100		82.8		
85		26	59.0	33	55	37	40	42	33	66	100	40	75	52.7			100	100	14		42	100		71.2		
82		26	56.0	16	22	75	80	71	66	83	100	60	25	59.5				71	14	28			57	54.0		
62		5	57.0	33	55	25	80	0	66	83	100	60	25	53.1				14	71	71	100	100		71.2		
56		5	51.0	16	22	37	40	71	100	50	40	20	25	42.9	100			0	57		100	85		68.4		
平均		116.9	53.5	63.4	47.2	37.1	48.6	72.7	47.6	63.8	68.8	90.7	59.5	59.1	59.9	56.3	68.8	90.7	81.1	64.1	61.4	87.4	93.2	36.8	21.4	74.7
1-21		138.6	70.3	68.3	56.0	46.8	54.0	73.3	45.1	67.9	76.7	94.3	56.2	64.3	63.9	85.7	95.0	92.2	85.6	74.8	67.7	88.0	93.7	42.5	0.0	81.2
22-42		94.2	35.9	58.3	37.9	27.0	42.9	72.0	50.3	59.6	60.6	87.0	63.0	53.8	55.7	33.3	85.7	88.7	76.7	52.8	45.2	86.8	92.7	33.0	28.5	67.8

図 4. 20 模擬試験の結果分析表

○印の学生は二種に合格した。

<<<<< 学 習 分 析 表 >>>>>

学籍番号 80 氏 名

10/02/80

ハード	計算機内部での表現	数値データ	10/01	20															
		文字データ																	
	基数変換	誤差・その他	09/15	0	08/25	80													
		各進数間の基数変換	07/30	100	08/08	0	08/25	100											
	論理演算・シフト演算	2の補数での表現	08/09	64															
		その他	08/20	60															
	アドレス指定方式 命令実行の制御	論理・シフト演算	08/27	0	08/09	100													
		論理回路																	
	記憶装置と記憶素子	その他	09/15	100															
		アドレス指定方式	08/27	100															
	入出力装置	逐次制御プロセス																	
		高速化の手法	09/09	20	08/25	17													
	磁気ディスク装置	その他	10/01	0															
		記憶階層	08/08	13															
	磁気テープ装置	記憶素子	08/20	17	10/01	0													
		その他	08/20	67															
	データ通信・システム	入力装置																	
		出力装置	08/27	67	08/15	33													
	データ通信・伝送	その他	07/30	71	08/08	50	08/20	33	08/15	75									
		記憶容量	07/30	33	08/20	75	10/01	80											
	システム	入出力所要時間	07/30	0	08/06	0	08/01	30	08/09	80	08/15	0	08/25	100					
		その他																	
	システム	記憶容量	08/27	100															
		その他																	
	システム	システム構成	08/20	17	09/01	90	08/15	100											
		伝送路	08/06	50	08/15	67													
	システム	電気通信回線の利用法	08/27	0	08/27	86	08/08	89	08/25	71									
		LAN	09/25	100															
	システム	その他	08/01	70															
		処理方式	08/25	80															
	システム	構成形態	07/30	57	08/20	40	08/27	100	10/01	83									
		RAISIS	08/06	40															
	システム	稼働率率の計算	07/30	43	09/01	40	08/09	40	08/15	60	10/01	58							
		伝送制御手順	10/01	71															
	システム	伝送制御手順の種類	08/01	80	08/25	38													
		同期方式																	
	システム	データ伝送方式																	
		誤り制御方式																	
	システム	その他																	
		OSの目的	07/30	80	08/06	100	08/20	29	08/15	0	10/01	0							
	システム	ジョブ管理																	
		タスク管理	07/30	40	08/06	83	08/09	40											
	システム	データ管理																	
		処理プログラム																	
	システム	その他																	
		プログラム言語	08/20	0	08/01	80													
	システム	言語処理プログラム	08/06	29	08/27	100	08/09	78											
		第五世代の言語																	
	システム	その他																	
		マルチプログラミング																	
	システム	タイムスライス																	
		チャンネル	07/30	86															
	システム	仮想記憶	08/08	0															
		ファイルの分類・編成																	
	システム	ファイルの分類	08/27	67	09/01	80	08/09	23	08/25	33									
		ファイルの編成	08/27	100															
	システム	その他																	
		データベースの目的																	
	システム	データ構造モデル																	
		データベース記述言語																	
	システム	その他																	
		ソフトウェア開発工程																	
	システム	ソフトウェア工学																	
		ソフトウェア品質特性	09/25	0															
	システム	ソフトウェアのテスト	07/30	63	10/01	20													
		ソフトウェアの検査法	08/20	0	10/01	67													
	システム	その他	08/27	100	08/15	86													
		組合せ・確率																	
	システム	ベクトル・行列																	
		微分・積分																	
	システム	数 学																	
		その他	08/06	76	08/20	0	08/15	14											
	システム	品質管理																	
		自動制御																	
	システム	物体の運動																	
		待ち行列																	
	システム	在庫管理	07/30	36															
		日程計画・PERT図	08/01	100															
	システム	ゲームの理論																	
		その他	07/30	100	08/20	100	08/15	86	08/25	100	10/01	0							
	システム	財務諸表の作成	07/30	43	08/06	100	08/06	90	08/20	42	08/27	100	08/15	14	08/15	57	10/		
		企業会計原則																	
	システム	経営分析																	
		原価計算	08/06	80	08/20	100	08/27	100	08/25	43	10/01	17							
	システム	その他	07/30	100	08/08	70	08/25	28											
		英 語	08/20	67	10/01	100													
	システム	その他	08/27	100	08/25	0													
		ソートのアルゴリズム	07/30	67	08/27	100	08/15	20	08/25	100									
	システム	表探索のアルゴリズム																	
		その他	08/01	100															

図 4. 21 個人別答案集計結果

残念ながらこの学生は後一步のところでは二種に合格できなかった。

人数の割合

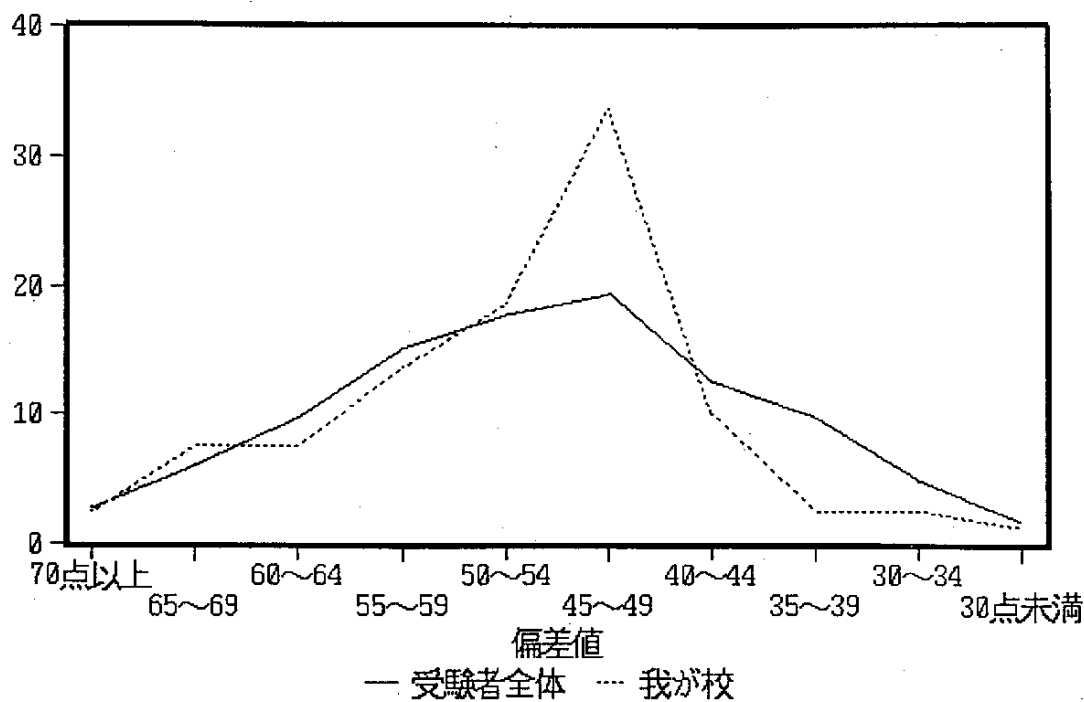


表 5. 1 基礎学力試験の結果

偏差値別の合格者人数の割合

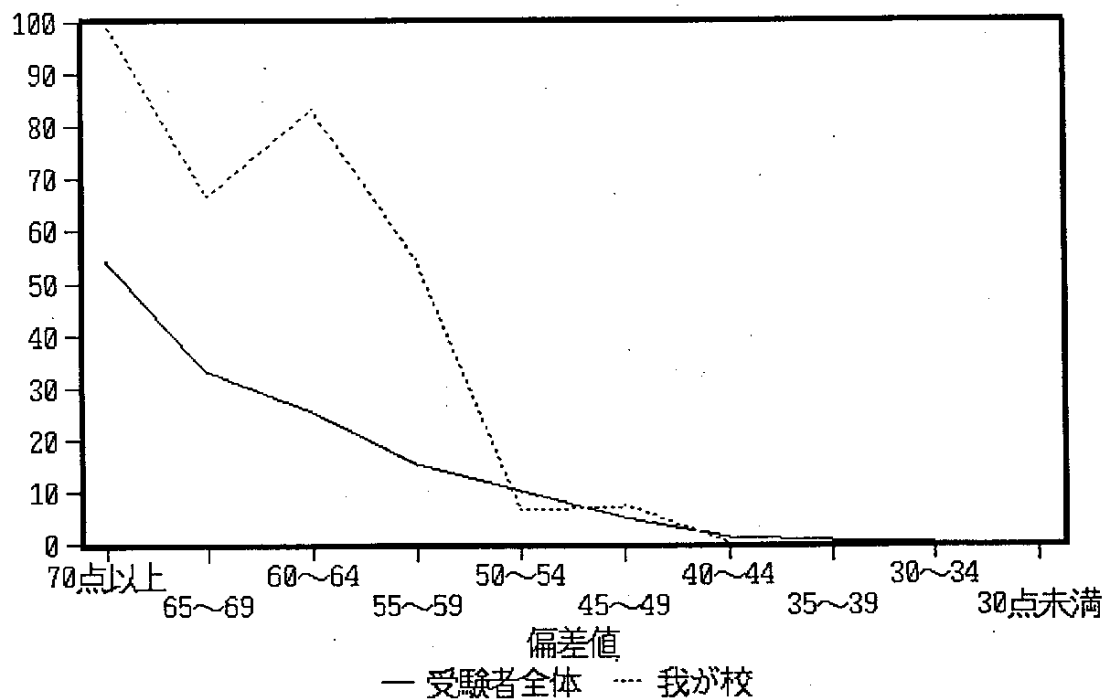


表 5. 2 基礎学力と二種の取得率

国際総合学院資料より作成

5. 調査研究のまとめ

我が校の平成2年度情報システム科の学生の基礎学力分布は表5.1のとおりである。これを見ると我が校の場合45点台の学生が非常に多いのが目につく、反面35点台の学生数が少なくなっている。これは試験を受験した全国の専門学校の成績水準と比較すると平均を下回っている。

表5.2は、基礎学力の各階層別の二種合格率である。我が校の場合には成績優秀な学生に対しては非常に良い合格率を出している。これはDynaBookの導入による確実な学習効果を見る事ができる。しかし表5.1の45点台の学生の合格率が10%程度である。これは他校と同じであったのは、この学習効果が現れていない結果である。今後はこのレベルの学生に対して効果のあるシステムを早急に開発する必要がある。

また、パソコン通信を利用した学生とのコミュニケーションを取ることを更に密にすすめるなければならないであろう。これは情報化時代の最先端を常に学生に体験させ、またこれを充分に利用する事を習得させなければ、これからのコンピュータを使いこなす技術者になれないからである。

学生への指導の全体を通じて、まず専門学校での二種受験指導は、学生の「やる気」を如何に引き出すか、引き出した「やる気」を知識に変えて、最後に集中力を加えることである。また、OJTに参加できる人材を育てること。たとえば私は、学生からの質問には「友達に聞け」としか答えません。グループのリーダーやメンバーの決定、また教室での学生の座席の配置はクラス運営で一番重要である。そして、授業時間には教科書中心の授業は行わない。重要なのは、環境を整えて学生に勉強の方法を分からせることである。

我々はあらゆる道具を駆使して、学生たちを映画「2010年宇宙の旅」に出てくる、あのHAL-9000のように「愛」による判断のできるコンピュータをつくる匠に育てなければならない。だから、我々は一層、自分と自分の知識を磨かなければならないのである。

6. 参考文献

基礎学力テスト資料
二種合格者分析結果
2010年宇宙の旅
聖書

国際総合学院
国際総合学院
ヘラルド映画
日本聖書協会

第 4 部第 3 編

情報処理教育におけるソフトウェアシステム 開発教育の問題点及び対策

函館ソフトウェア専門学校

目 次

1. 調査研究テーマ	315
2. 調査研究担当者	315
3. 調査研究の概要	315
3.1. ね ら い	315
3.2. 構 成	315
4. 調査研究の内容	315
4.1 ソフトウェアシステム開発に関する教育の問題点	315
4.1.1 プログラミング教育への偏重	316
4.1.2 一般的／標準的システム開発手法論の欠如	318
4.2 問題点への対策	320
4.2.1 構造化システム分析／設計誕生の背景	320
4.2.2 構造化システム分析／設計手法の基本的な考え方	320
4.2.3 構造化分析／設計で使われるCASEツールとは	321
4.2.4 プロジェクト・ライフサイクル	330
4.2.5 構造化分析	334
4.2.6 構造化設計	344
4.2.7 構造化プログラミング	346
4.2.8 プログラミング・チーム	347
5. 調査研究のまとめ	348
6. 参考文献	348
7. CASE自動化ツール製造元リスト	350

1. 調査研究テーマ

情報処理教育におけるソフトウェアシステム開発教育の問題点及び対策についての研究

2. 調査研究担当者

教務部 専任講師 鈴木 宗人

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

私が所属する函館ソフトウェア専門学校では情報処理科、情報通信科、情報技術科の3学科の学生が、2年次の約1年間をかけて、各学科の特色を生かしたシステムをつくっている。^{*1} 彼等は担当講師の指導を受けながらまずシステムの文書化に取り組むのだが、講師のバックグラウンドが多種多様なため各学科様々な形式の文書を書いている。^{*2} また、それらの文書は文章の記述が中心のため形式を統一することも難しく、システムが大きくなればなるほどその文書を最初から最後まで読んで理解することはほとんど不可能になる。それでもなんとか文書を作り上げ、次に実際のプログラムをコーディングするわけだが、その文書は参照しやすいようにはできておらず、でき上がったシステムの少し複雑な操作は担当者以外誰も知らないという有様である。ようやく終わったコーディングの次に彼等を待っているのは、でき上がったシステムとは大幅に食い違ってしまった文書の改訂である。

以上のことから彼等に必要な文書とは第1に理解しやすい文書、第2に統一された文書、最後に保守しやすい文書となるのではないだろうか。これから私は、私自身の実務経験における教訓なども交えてそのような文書とはどのようなものを論じていきたいと思う。

3.2 構成

1章では、ソフトウェアシステム開発に関する教育の問題点を述べ、2章ではそれら問題点への対策を論じてみた。

4. 調査研究の内容

4.1 ソフトウェアシステム開発に関する教育の問題点

本校の学生に限らずシステム開発に従事するものたちは、他人が書いた難解な文書と格闘し、迫り来る期限にあせりつつ毎日を過しているのではないだろうか。なぜもっと優雅に、スケジュール通りに事は進まないのだろうか、と誰もが1度は思ったことがあるのではない

だろうか。“諸悪の根源”は色々考えられるが、教育段階での問題が大きく影響しているのは誰もが認めるところである。学校に限らず、会社内教育についても共通していえる問題点は以下の2点が挙げられる。

- ・プログラミング教育への偏重
- ・一般的／標準的システム開発手法論の欠如

4.1.1 プログラミング教育への偏重

この節では、情報処理教育機関におけるプログラミング教育偏重の原因とその影響について述べてみたい。

(1) プログラミング教育偏重の原因

本校の全学科は2年制を採っており、共通した基本的なカリキュラムの流れは次のようなものである。^{*3} 新1年生はまず”コンピュータ基礎”というクラスでコンピュータソフトウェア／ハードウェアの基礎を学ぶ。”CPU”や”メモリ”などの言葉に始めて触れるのもこの頃である。ある程度の基礎を習得した後、同年の(1年次の)10月から実際に言語を用いてプログラミングを習い始める。プログラミングと言語になんとか慣れてきた2年次の始めから前述の”システム開発”が始まるが、並行して言語によるプログラミングのクラスは2年次の終わりである卒業までつづく。

また、プログラミングのクラスで使用する言語は1種類ではなく、国家試験(情報処理技術者試験1種及び2種)の選択科目の1つであるCASLを含めて、1学科平均4つの言語を学んでいる。^{*4}

個人的な見解ではあるが、2年以内というけっして長くない期間にプログラミングを習得する為には言語を1つ、あるいは多くても2つに絞る”道具”として用いてじっくりと学ぶ方がより効果的であろう。しかしなかなかそうはいかないのが現実であり、様々な問題がある。全ての問題については言及できないので、ここでは情報処理教育機関が避けて通れない国家試験について述べてみる。

国家試験には大きな問題が2つある。まず第一に、国家試験には「プログラム作成能力」という合格不合格に大きく関わる科目があり、その科目を解答するためには、限られた種類のプログラミング言語の知識、(しかも相当な知識)が要求される。その限られた種類の言語を運よく知っている人は国家試験に合格する可能性が大きい、知らない人、例えば大学などでPASCALによってプログラミングを学び、就職後はCで幾つものプログラムを作ってきた人が国家試験に合格する可能性はまずない。そのうえ合格するためには、

2つ以上の言語を習得しておく必要がある。CASL が必修言語で、あと1つ言語を選択する情報処理試験1種を受験するときは言うまでもないが、情報処理試験2種でも一応建前では FORTRAN, COBOL, PL/1, 7セプタ言語の内から1つ選択ということになってはいるが、1つの言語に的を絞るのは非常に危険なことも事実である。なぜなら、各言語の問題の難易度が毎回まちまちであることが多く、多くの受験者は2言語以上の知識を身に付けその時比較的優しい問題の言語を選択する、というのがより安全だからである。しかもこの国家試験に合格していると就職に有利と聞けば情報処理教育機関がこの試験のためにできるだけ多くの言語の教科をカリキュラムに入れ、限られた期間中プログラミングばかり教えようとするのは無理のないことである。

第2に、これもまた国家試験の合格不合格に大きく関わる科目「プログラムの設計能力」に関わる問題であるが、この科目を解答するためには、J I Sフローチャートの知識が必要ということである。プログラム設計用ツール（道具）としてのJ I Sフローチャートの最大の欠点は、市販のJ I Sフローチャート編集用ソフトがほとんどないため作成、修正を手書きに頼らざるを得ず、時間がかかるし決して効率的とは言えない、というところである。

長所はというと、プログラムの処理手順を、図によって視覚化することにより理解しやすくする、ということになるが、それなら別にJ I Sフローチャートに頼らずとも擬似コードなど通常のテキストエディタでも作成、修正が容易なものがある。

このように国家試験に合格するためには、プログラミングに関して非効率的な作業を根気よく時間をかける必要があり、この試験を無視できない情報処理教育機関が、プログラミング教育に偏るのもいたしかたないということになる。^{*5}

(2) プログラミング教育偏重の影響

プログラミング教育偏重の弊よせはまずシステム開発へいく。システム開発工程における時間、エネルギー、費用の内プログラミングが占める割合は約15%に過ぎない。^{*6} それでは残りの85%は何に充てられているかというと、システム全体の分析、設計及び、でき上がったシステムがきちんと動くかどうかのテストにである。したがってプログラミングのみを学んだ者たちがいきなりシステム開発の世界に放り出されても、途方にくれるのは目に見えている。情報処理教育機関に限らず、国家試験に関しても教科/科目等をこのような割合にするのが本来ではないだろうか。

大局的に見れば、プログラミング教育の偏重がソフトウェア技術者の絶対数の不足にも

影響しているのではないだろうか。日本では西暦2千年までに40万人のシステムエンジニアと、60万人のプログラマが不足すると予想されている。^{*7} 不足の主な原因は手法が確立されていないことから来るシステム開発自体への取っ付きにくさと、不足ゆえにソフトウェア技術者の労働条件が悪いという悪循環であろう。

4.1.2 一般的／標準的システム開発手法論の欠如

この節では一般的／標準的なシステム開発手法論が欠如している事実と、その原因について述べてみたい。

(1) 一般的／標準的手法論欠如の事実

現状のシステム開発手法の欠点は、まず、手法が使われる場所、教育機関、会社、その他の組織、機関、によって多種多様であるということである。しかもそれらの手法の成果物である文書が手書き、文章形式を基本としているため、作成、修正が非常に難しく手間がかかるため、ソフトウェア技術者に敬遠されがちである。たとえ完成したとしても文章形式のため、大規模なシステムの場合それが数千ページにおよぶ、というふうになってしまうことさえある。その他の欠点としては、システムの範囲、どこまでが自動化されどこまでが手動のままにするか、を現状の手法では明確にできないため、システムが完成間近になって開発担当者と、ユーザ側の間でトラブルになるということも珍しくない。また、物理的な制約、処理速度やメモリの許容量、手持ちのパーソナルコンピュータの種類や好みの通信方法等、をシステム開発工程の初期段階から考慮に入れてしまうため、本当に必要な機能を見逃してしまったり、無駄な機能を加えてしまう、などシステム開発という充分複雑な作業をさらに複雑で困難な物にしている。

(2) 一般的／標準的手法論欠如の原因

一般的／標準的手法論の欠如の最大の原因が、情報処理教育機関のプログラム教育偏重にあることは明らかであるので、ここではその他の原因について述べてみたい。一番の原因として挙げられるのはCASE (Computer Aided Software Engineering, コンピュータ支援ソフトウェア工学) ツールソフトウェアの不足である。CASE ツールソフトウェアについては後述するので先を続けるが、ここでは前項で指摘した”現状の手法の欠点の一つに成果物である文書が文章形式だ”ということに関して述べたい。成果物が文章形式であると、その量はシステム開発担当者にとって作成、修正が大仕事というだけでなく、ユーザ側の人々にとってもとても理解しやすいとはいえない代物になってしまう。図によってシステムの構造を表現できることが最大の利点であるCASE ツールソフトウェアを

使えば、手書きやテキストエディタで文章や、図を書く煩わしさからかなり開放され、システム開発担当者はシステムの構築に集中できるようになり、生産性は米国アイ・ビー・エム社 (IBM Corp.) の調査によると 50%~100% 向上する。^{*8} 言葉をかえれば、この種のツールなしではシステム開発担当者は難解で、修正もままならない文書に埋れて毎日を過すのみで、とても一般的／標準的システム開発手法の確立どころではないのである。たとえこの種のツールが複数存在していても、使いやすさや価格、品質の面から自然淘汰され、システム開発手法のある程度の一般化／標準化が実現するのではないかと思われる。

-
- * 1 情報処理科は観光バス予約システムなどの業務システム、情報通信科はデータ通信技術を取入れたシステム、情報技術科は簡易ロボットを使用して制御システムを作っている。
 - * 2 そこが専門学校の最大の利点であることはだれしも認めることであるし、私自身も専門学校の講師になるためには、4 年制大学を卒業後最低 2 年間の実務経験が必要という制度はとても良いと思っている。
 - * 3 平成 2 年度までは 1 年制の学科が在ったが、平成 3 年度より全学科 2 年制になった。
 - * 4 各学科は以下の言語を使用し、プログラミングを学んでいる。

情報処理科	COBOL, CASL, C
情報技術科	COBOL, CASL, C, テンブラ言語 (8085 及び Z80)
情報通信科	COBOL, CASL, C, テンブラ言語 (8086)
情報ビジネス科	COBOL, CASL, C, 第 4 世代言語 (DBASE III, MULTIPLAN 等)
 - * 5 プログラミングにはあまり関係ないが、国家試験の他の問題として次のようなものがある。情報処理技術にに関してはほぼ無限大の応用範囲があるにもかかわらず、試験は数種類しかない。当然の成り行きとして、一種類の試験に広範囲な出題ということになり、受験者は広範囲な分野についての受験準備を強いられる。現在増える傾向があるのは事実だが、将来的に試験の種類を無限大に増やすのは試験を監督する通産省の予算を無限大に増やすということにもつながり、非現実的であるし、そんなことを納税者が許すはずもない。
 - * 6 Yourdon, Edward Managing the Structured Techniques, 3rd ed., (Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1986)
 - * 7 “ソフトウェア技術者人材需給予想” (東京：産業構造審議会情報産業部会人材対策小委員会, 昭和 60 年)
 - * 8 Walston, C. E. and Felix, C. P. "A Method of Programming Measurement and Estimation", (IBM Systems Journal, Vol.16. No.1, pp.54-73, 1977)
米国アイ・ビー・エム社の米国内システム部門はこの調査で 51 の異なるシステム開発プロジェクトを調べ、様々な有益な統計データを発表した。

4.2 問題点への対策

今までに述べた問題点を要約すると、情報処理教育機関のプログラミング教育偏重と、システム文書が文章形式である、という2点になる。この章ではこの2点への対策として構造化システム分析／設計を取り上げた。構造化プログラミングは知っているが、構造化システム分析／設計に関しては馴染みが少ないという諸兄のために、まず最初に構造化システム分析／設計手法誕生の背景を述べ、次に、構造化システム分析／設計における基本的な考え方と要素について述べる。第3に、その各考え方と要素について1節づつを割いた後、最後に構造化システム分析／設計およびCASEツールを用いたシステムの開発例をご紹介します。

4.2.1 構造化システム分析／設計誕生の背景

まだコンピュータハードウェアが低機能で非常に高価だった1960年代には、ハードウェアで解決できない問題は全てソフトウェアでカバーしようという雰囲気があった。当然の成り行きとして、ソフトウェアは異常なほど複雑で、ハードウェアを含めたシステム開発全体にかかる費用の多くを占めるようになってしまった。ソフトウェアが複雑になればなるほど、ほんの一握りの職人的なベテランプログラマ、ソフトウェア技術者だけができる仕事になり、それらの職種は深刻な人出不足に陥った。ソフトウェアがコンピュータ産業の発展の“足枷”になるという恐れから、1960年代の末からソフトウェアシステム開発を技術的、学問的に体系化しようとする動きが始まった。1970年代の終わりにトム・デマーコ (Tom Demarco)、クリス・ゲイン (Chris Gane)、トリシュ・サーソン (Trish Sarson)らによって構造化システム分析／設計手法が誕生した。それから今日まで、その手法に対するいろいろな議論や、ハードウェアの進歩にともない、構造化システム分析／設計手法自体も進化の過程を経て、現在ではその手法を実現するツールの多様性はあるにしても、世界的にシステム開発の基本として定着している。

4.2.2 構造化システム分析／設計手法の基本的な考え方

人間には基本的に同時に2つ以上のことはできない、1度に1つの事しかできない、という性質がある。すなわち、人によって程度の差こそあれ、人間は“複雑な何か”をいっぺんに理解することができないのである。その人間の性質を考慮に入れた構造化手法(分析、設計を含む)の基本な考え方は、複雑なシステムを分割し別々に管理する、ということと、まずシステムの全体の概要はどのようなことになるかということから始め詳細は次に、という2点になる。これら構造化手法の基本を支える“要素”は次のようなものである。

- ・構造化分析；図を中心にしたシステムの論理的な文書化技法。“論理的な”という意味は、“もしこの世に完璧なコンピュータがあったら”という前提条件でシステムを文書化していく、ということ。この新しい文書はシステム開発担当者にとって作成、修正が容易ということだけではなく、ユーザ側の人間も理解できるものである。
- ・構造化設計；やはり図を中心にした文書で、構造化分析の成果物である文書に、物理的な制約を加えシステムを文書化する技法。この文書によりシステム開発担当者は設計の善し悪しを判別しながらシステムを文書化することができる。
- ・構造化プログラミング；この手法を使えば、いかなるプログラムの論理も3つの基本的な形式の組合せで書くことができる。3つの基本的な形式とは、連続、選択、繰返しのことである。

以上の手法を支援する考え方として、以下のようなものがある。

- ・CASEツール；ソフトウェアシステムを文書化するための”道具”のことである。付録Bとして、自動化CASEツールの製造元リストを添付した。
- ・プロジェクト・ライフサイクル；ソフトウェアシステム開発工程において、しなければいけない事柄と、それら事柄の関係を表すもののことである。
- ・プログラミング・チーム；1人のスーパーエンジニアが牛耳るチームではなく、得意分野の違うソフトウェア技術者が集ってお互の欠点を補い、長所を伸ばしあうようなチームのことである。

4.2.3 構造化分析／設計で使われるCASEツールとは

構造化手法には幾つかのツールが必要だということをすでに述べたが、ではどのようなツールを用いればよいのであろうか？具体的なツールの紹介は後述するとして、世の中に多々あるCASEツールから、どれを選べば良いかを定める基準として頂けることをも期待し、まずCASEツールにはどのような性質が不可欠なのかを述べてみたい。

まず第1にCASEツールによって作られた文書は、図を中心に、適当な文章形式の説明が添付されているべきである。後述するCASEツールの大部分は、図を中心にしたものである。システムを文書化するとき、どうしても図を使わなければならないということはないが、“百聞は一見にしかず”の諺にもあるように、良い図にはたくさんの情報がコンパクトにまとまっている。しかし、システムの内容を全て図で表現しようとしても無理な話である。もしそのような図を書いたとしても、繁雑でとても見られたものではなくなるであろう。図はシステムの各部分を認識するためと、各部分同志の関係を表現するため

に使われるべきで、その他の詳細（処理手順やデータ定義など）については文章形式の文書を、図を見るとき参考として、添付すべきである。

第2にCASEツールによって作られた文書は、システムの概要から見始めて、比較的単純な方法によって詳細部分まで参照できるべきである。この性質をもっているものとしてよく知られているのは、地図帳が挙げられる。例えば、日本の地図帳はまず日本総図から始まるのが普通であろう。そして次ページの図3. 1のように、例えば関東地方の地図を見たいときはごく簡単な方法でそれを見ることができ、関東地方の中のある都県の地図を見たいときもほぼ同様にそのページを見つけることができる。地図帳と同じように、CASEツールで作った文書も、最上位レベル（システムの概要）の図から、下位レベル（システムの各詳細部分）の図を、比較的単純な方法で辿れるようなものであるべきである。

第3にCASEツールによって作られた文書には、重複する部分が最低限に抑えられているべきである。例えば、地図帳に関していえば、それは上位レベルにおいておおむね安定していて修正されることは稀だが、下位レベルになればなるほど不安定で修正されることが多い。下位レベルに書かれているような細かいことが全て、それより上位レベルにも重複して書かれているとして、もし下位レベルに修正がほどこされた場合、その修正がどんなに小さいものだったとしても全ての上位レベルの地図を書き改めなければならない。通常地図帳はそうようには構成されておらず、かなり大規模な地形の変化などがない限り、部分的な修正で済むようになっている。CASEツールのよって作られた文書の各部分も、できるだけ独立した形で、重複は最低限になるようにすべきである。

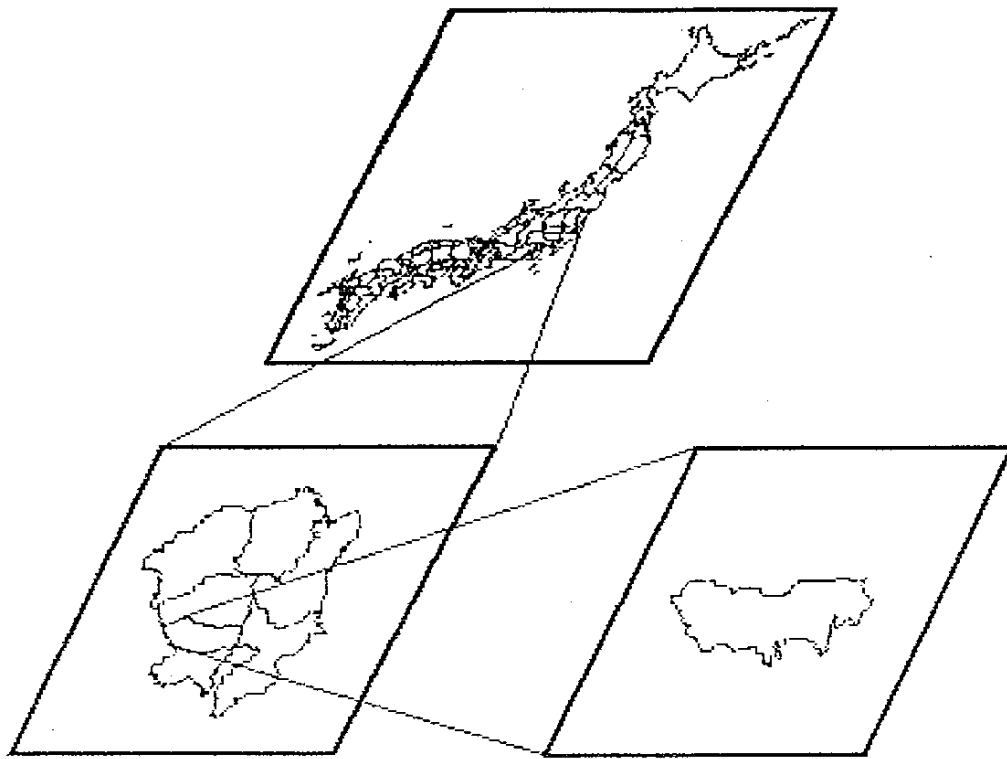


図3.1 日本地図帳

第4にシステムの各部分の性質にあわせた、数種類のCASEツールを用いるべきである。現実には存在するシステムの性質は多種多様である。1つ1つのことを順を踏んで処理していくものもあれば、同時に幾つものことを処理していくものもある。大脳生理学者たちによれば、人間の脳は左脳と右脳に分れていて、左脳は1度に1つのことを順序立てて処理していったり、文章を理解することを司どっていて、言語脳ともよばれている。一方右脳は、図や絵などのイメージを司どり、同時に幾つものことを処理するといわれている。人間の脳の性質、すなわち人間はどのように物事を理解するか、とシステムの性質を結びつけると、CASEツールによって作る文書は、システムのある部分は文章で、またある部分は図で表現するよう、何種類かのものが必要ということになる。

ではここで、具体的なCASEツールをいくつか紹介する。取り上げるCASEツールは、第1にシステムの機能を定義するためのツール：DFD(Data Flow Diagram, データ・フロー・ダイアグラム)、第2にシステムで使用するデータの関係を定義するツール

DFDを構成するものは、処理、データストア、データの流れ、及びデータ源泉／吸収である。

処理は図の中で丸で示されたものである。処理はシステムの各機能を表し、データの加工を行う。

データの流れは図の中で矢で示されたものである。データの流れは処理へのデータの入／出力を表す他に、処理同志の関係をも示す。

データストアは図の中で2本の平行線で示されたものである。データストアはシステムが完成したときに、ファイルやデータベースになるものである。

データ源泉／吸収は図の中で四角形で示されたものである。データ源泉／吸収はシステムの外にあるもので、例えば、システムに関係する人や、組織や、開発中のシステムとは別のコンピュータシステムなどがこれに当たる。

DFDはシステムの処理概要を参照するには便利だが、各処理の詳細までは示していない。どのデータがどのように加工されているのかを表す文章形式の文書としては、DD (Data Dictionary: データ・ディクショナリ) と、プロセス仕様書がある。

DDは初めてこれを見る人にとっても理解しやすいように、書式の種類は最低限に抑えるようにする。以下のような書式があれば、ほとんどどんなデータも表現できるであろう。

$x = a + b$ x は a と b から成る
 $x = [a \mid b]$ x は a または b のどれか1つ
 $x = (a)$ a は任意; あってもなくてもよい
 $x = \{a\}$ x は0個以上の a から成る
 $x = y \{a\}$ x は y 個以上の a から成る
 $x = \{a\} z$ x は0個以上 z 以下の a から成る
 $x = y \{a\} z$ x は y 個以上 z 以下の a から成る

以下に、DDの例を記しておく。

氏名 = 姓 + 名 + (その他の名) + 敬称

姓 = {名前文字}

名 = {名前文字}

その他の名 = {名前文字}

敬称 = [様 | 殿 | 教授 | 博士 |

Mr. | Miss | Mrs. | Dr. | Prof.]

名前文字 = [J I S 漢字 | A-Z | a-z | ' | - |]

図3. 3 データ・ディクショナリの例

プロセス仕様書は、D F D上の処理の詳細を説明する。ただし、注意しなければならないのは、最下位レベルの処理に関してのみ書くということである。（図3. 5 参照）

以下に、擬似コードを用いたプロセス仕様書の例を記しておく。

IF 請求金額に延滞期間の週の数に乗じた額が1万ドルを超える

THEN

その顧客の営業担当者に請求書のコピーを渡す

請求書をファイルに戻し、2週間後に再度調べる

ELSE IF 延滞記録回数が4回を超えている

THEN

その顧客の営業担当者に請求書のコピーを渡す

請求書をファイルに戻し、2週間後に再度調べる

OTHERWISE（支払状況が延滞請求の要件を満たしていない）

請求書の裏に記入する延滞記録回数に1を加える

請求書のコピーを顧客に送付する

請求書をファイルに戻し、2週間後に再度調べる

図3. 4 プロセス仕様書の例

D F Dはシステムの”地図”である。複雑なシステムを表現するために、D F Dは階層構造になっている。最上位レベルにある図はコンテキスト・ダイアグラムと呼ばれ、開発対象のシステムは1つの丸で表されている。そのすぐ下のレベルにはシステムの概要を表す図：概要データフロー・ダイアグラム、または Figure 0 と呼ばれる図が続き、Figure 0の各処理に関して下位レベルの図が存在する。（図3. 5 参照）

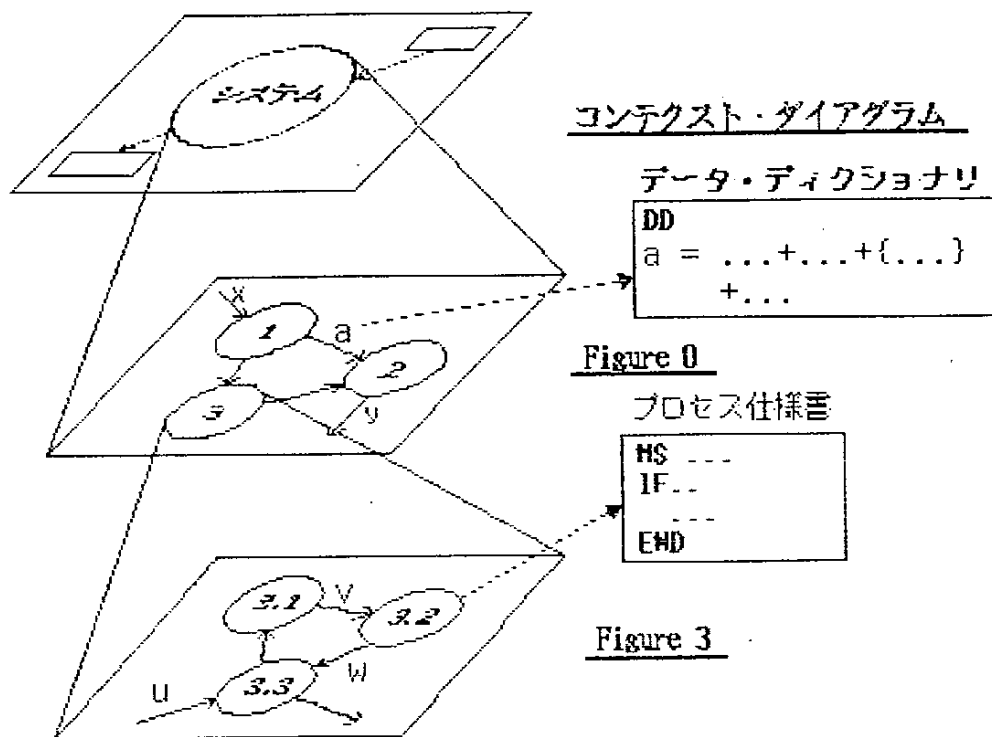


図3.5 階層化されたDFD

(b) ERD : エンティティ関係図

DFDはシステムの機能と、機能同志の関係を表すには便利なツールであるが、データに関してはあまり詳しく表していない。DDが、あるデータストアはどのようなデータから成り立っているかを表してはいるが、複数のデータストア間の関係については、ほとんど何も表していない。ERDはそのようなDFDや、DDがもっていない働きを補い、システムを別の側面から表現する。すなわち、ERDはデータストア同志の関係を表す。ERDは特に、たくさんの、複雑にからみあったデータをもつシステムを表現するときに用いると便利である。ERDの例を以下の図3.6に示す。

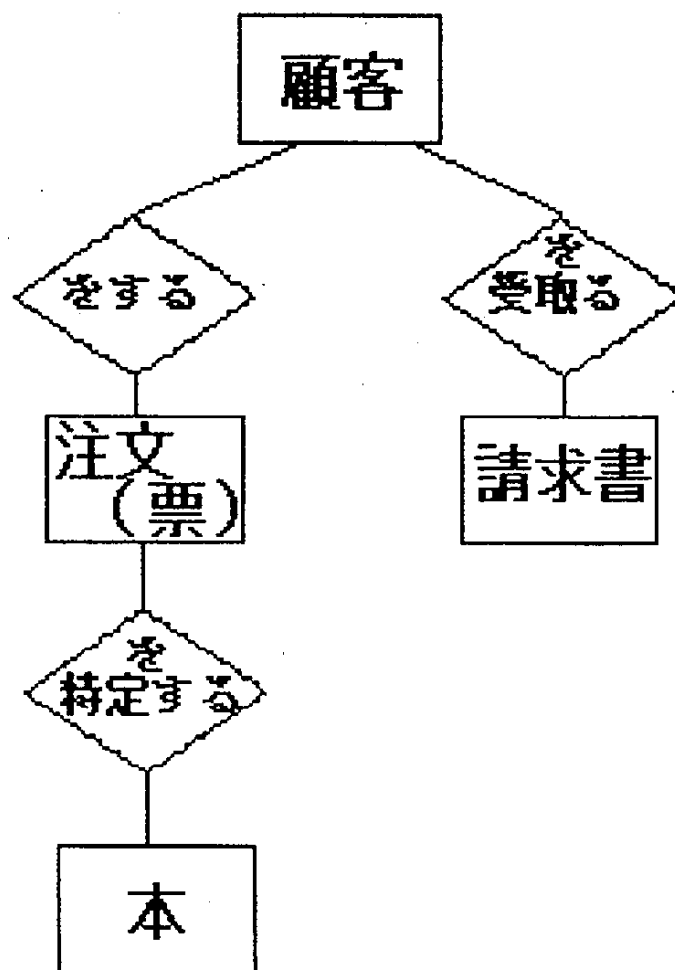


図3.6 ERDの例

ERD上には2種類の要素がある。

1つは四角形で表される“オブジェクト”と呼ばれるものである。オブジェクトはDFDのデータストアと1対1で対応している。例えば、ERDに“顧客”という名前のオブジェクトが存在するのなら、DFDにも“顧客”というデータストアがなければいけない。

もう1つは菱形で表されるオブジェクト間の関係を示すものである。

(c) STD：状態遷移図

多くの複雑なシステムに見られる特長として、“時間の経過に伴って動作が変わる”というものがある。身近な例を挙げれば、全自動洗濯機などがそれにあたる。全自動洗濯機

のスイッチをオンにすると、洗濯機はまず水槽に水を入れ始める。水面が決められた場所まで上がってきたら、水を止め、水槽をかき回し始める。．．．このようなシステムの特長を表現するには、図3.7のようなSTDを用いる。この図で長方形の箱は、システムのある状態を表している。状態の箱を結ぶ矢は状態の変化を表し、その矢の横にあるものは、直線の上にあるのがシステムの状態を変える条件、または状況で、下にあるのがそれに対するシステムの行動、または反応である。

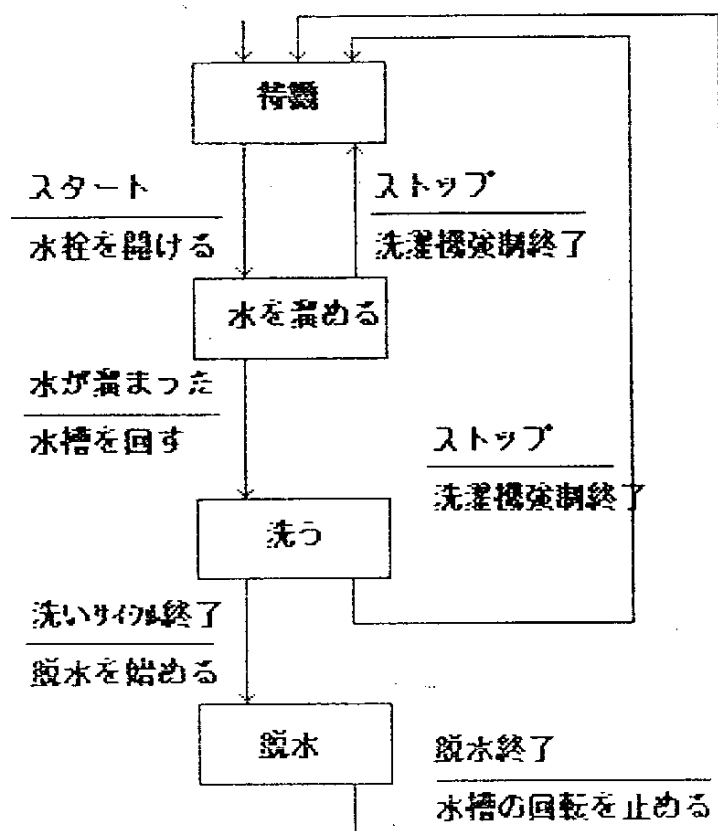


図3.7 全自動洗濯機のSTD

(d) SC：構造図

SCはソフトウェアの構造、すなわちモジュール構造を階層的に表現するツールである。モジュールは他にサブルーチン、プロシージャ、関数などともよばれている。SCの例を次ページの図3.8に示すが、SCの中で四角形の箱はモジュールを示し、四角形を結ぶ矢は、上位にあるモジュールが下位のモジュールを呼出すことを示す。SCはまた、モジュ

ールへ渡される引数と、下位モジュールから上位モジュールに返される返り値を、小さい丸と矢のコンビネーションで表している。

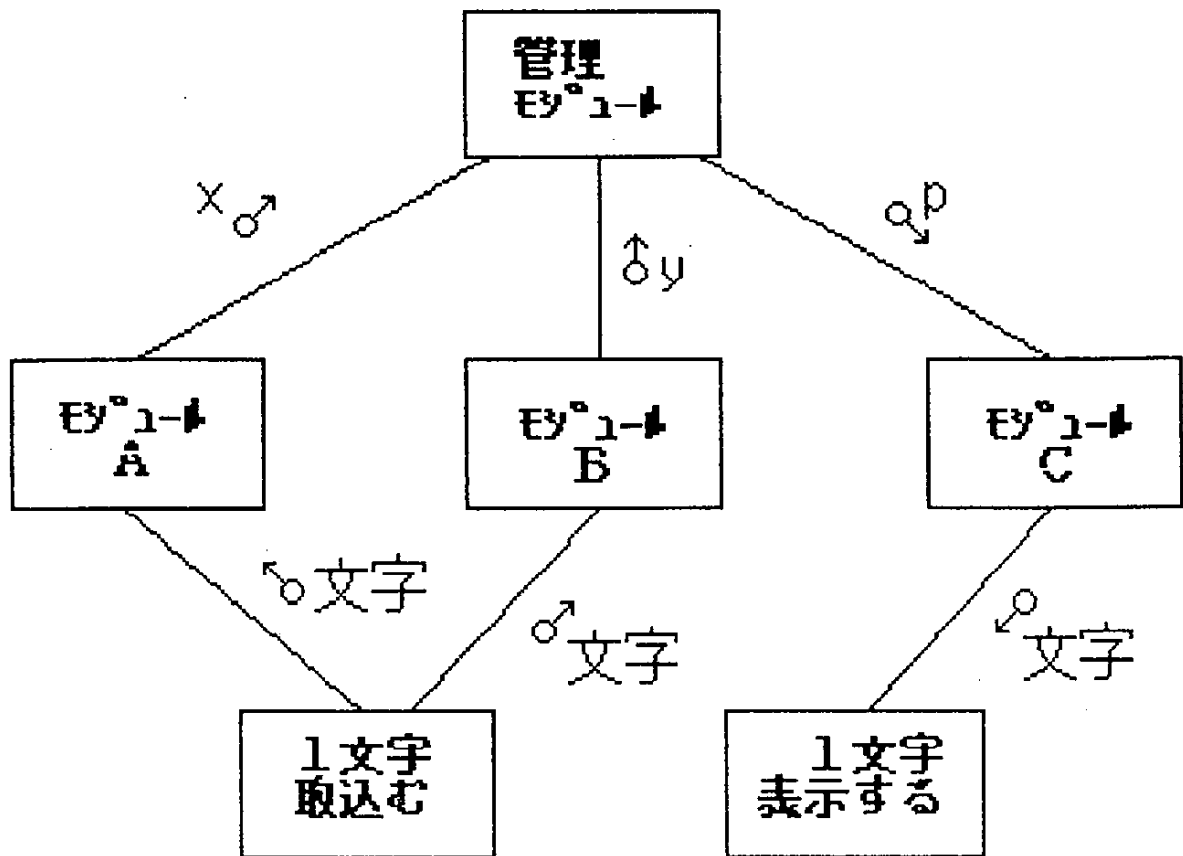


図3.8 SCの例

4.2.4 プロジェクト・ライフサイクル

プロジェクト・ライフサイクルとは、システム開発において何をどのような順序でしなければいけないかを定めたものであり、“システム開発工程”などとも呼ばれている。プロジェクト・ライフサイクルには他に次のような目的がある。

- ・同一組織内において行われるシステム開発のやり方に統一性を持たせる。
- ・システム開発を管理する立場の人間が、プロジェクトの進行状況を把握できる。

上記目的の前者に関していえば、これは特に大きな組織においての影響が大きい。もし

ある組織内のやり方が個々のシステム開発によって違っていたなら、管理職の人間は、どのシステム開発が遅れていて、どのシステム開発がスケジュール通りに進んでいるのかを把握できるだろうか？

後者目的のシステム開発を管理する立場の人間とは、組織内の管理職に限らず、システム開発を発注したユーザの人間も含まれる。それらの管理する立場の人間はプロジェクト・ライフサイクルによって、比較的小さなシステムを開発するときは最終的にシステムがスケジュール通りに、予算の範囲内で完成するかを把握できる。大きなシステム開発のとき、管理職やユーザはスケジュールがあまりにも遅れている場合、プロジェクト・ライフサイクルはそのシステム開発を打切る機会を示唆してくれる。

次に具体的にプロジェクト・ライフサイクルというのはどのようなものを述べてみたい。まず最初に従来唱えられて、多くの組織で採用されているプロジェクト・ライフサイクルについて述べ、次にこれからのものとしての構造化プロジェクトサイクルについて述べてみる。

(a) 従来のプロジェクト・ライフサイクル

多少の違いはあるにせよ、次ページの図3.9に示すものが従来のプロジェクト・ライフサイクルであるが、これには致命的な欠点がある。それは“トップダウン分析／設計、ボトムアップテスト”である。^{*1}

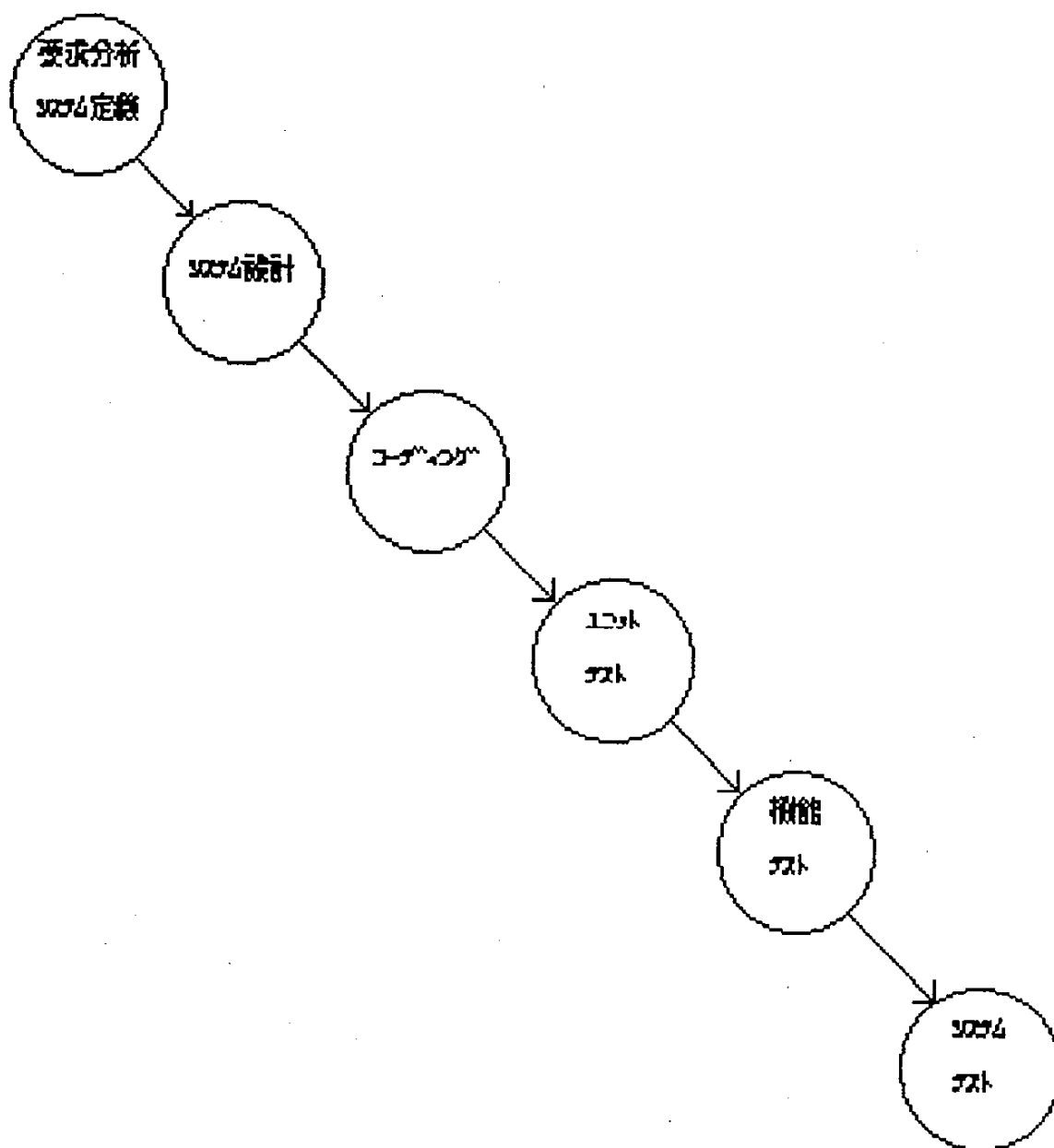


図3.9 従来のプロジェクトサイクル

トップダウン分析／設計の特長は、1つのことが終わってから次に進む、ということをも固持するところにある。”トップダウン”という言葉とは別に、”落水”（waterfall: ウォータフォール）という言葉が使われることもある。天智天皇が近江宮に作った水時計

のように、水が1段ずつ上から下へ落ちてくるようなところからそう呼ばれている。人間には1つのことを終わらせて、後はそのことを心配せずに次のことに集中したいという傾向があるが、それはシステム開発にとって非常に危険なことである。例えば、もしコーディングの最終段階に入ってシステムの構造を大幅に変えなければならないような分析、あるいは設計のミスが発見されたら、どうなるだろうか？最悪の場合初めからやり直しということもあり得るだろうし、いずれにしろ大きくスケジュールが遅れることは必至である。

ボトムアップテストの特長の1つは、全てが終わらなければ何も終わらないというところだ。前ページの図を見ていただくと、プログラマはまずユニットテストを全て終わらせなければ次の機能テストに進めないし、機能テストを完了させないとシステムテストを始められないのである。管理職、又はユーザはいらいらしながら全てのテストが終わるまでシステムの実体を見ることができないのである。またボトムアップテストによって発見される、システム内のバグには次のような特長がある。つまらないバグは最初に発見され、重大なバグは最後に発見される、というものだ。”重大なバグ”とはシステムの大きな部分の修正を余儀なくされるようなもので、開発自体を破滅に追込みかねない。

では、このようなシステム開発方法、プロジェクト・ライフサイクル、はどこから来たのであろうか？確かなことは言えないが、流れ作業を生産工程に大きく採用している、例えば自動車産業からではないかと言われている。^{*2}しかしここで誤解してはいけないことは、流れ作業によって作られている自動車は、すでに試作品が厳しいテストを受け、バグ（自動車の欠陥を”バグ”というかどうかは別にして）をほとんど取り除かれたものであるということだ。

(b) 構造化プロジェクト・ライフサイクル

従来のプロジェクト・ライフサイクルに対して、構造化プロジェクト・ライフサイクルは次ページの図3.10のようになる。

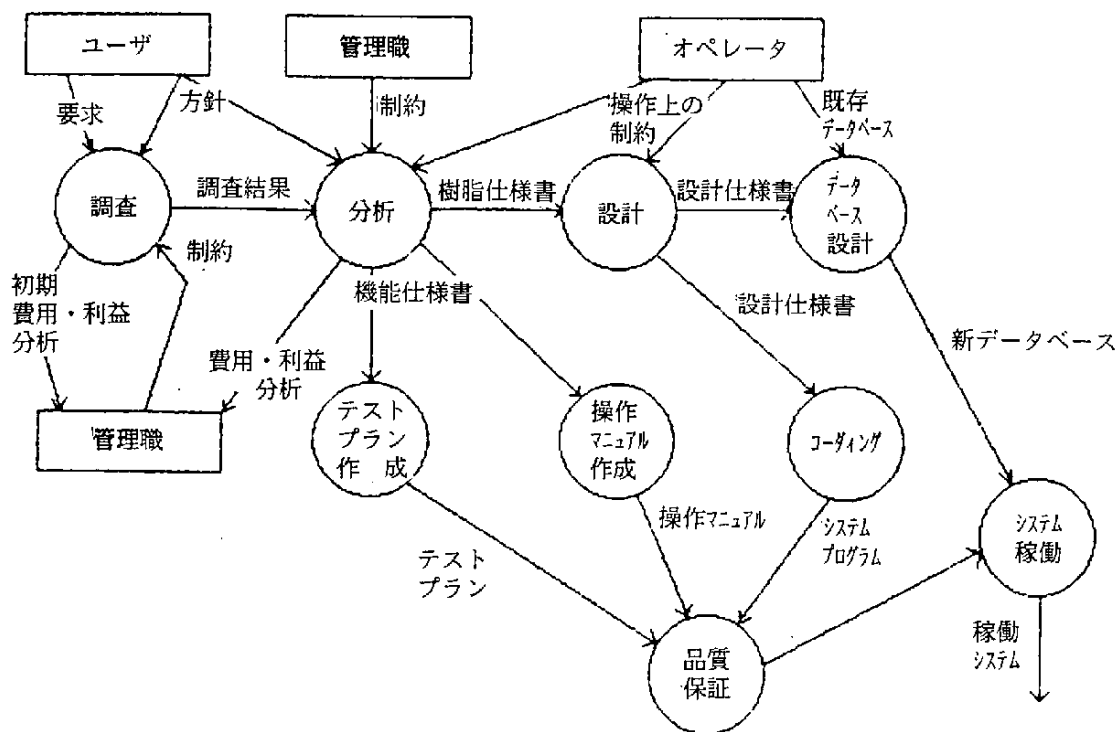


図3.10 構造化プロジェクト・ライフサイクル

従来のプロジェクト・ライフサイクルとこの構造化プロジェクト・ライフサイクルの大きな違いは、前者はあることをする前に、他のことを終わらせていなければならないということが前提条件としてあるが、後者にはそういうことがないところにある。すなわち、構造化プロジェクト・ライフサイクルでは、複数のことを同時に進行させられるのである。例えば、調査、分析を同時に行っても何等差し支えないし、ある程度分析が進んでしまえば、設計、テストプラン作成、操作マニュアル作成などを同時に始めても一向に構わない。別の見方をすれば、構造化プロジェクト・ライフサイクルにおいて、あることを始めるのに必要なものは他のことが終了することではなく、他のことからの情報の入力なのである。

4.2.5 構造化分析

全てのことについて言えることだが、何かを成し遂げようとする時、人間は目標を明確にすることにより、最終ゴールへの再短距離を設定する。それでは構造化分析の目標とは何かというと、開発対象のシステムを文書化することである。目標を明確にするというこ

とは、構造化分析の成果物である文書が何かをはっきりさせることである。

構造化分析の具体的な説明に入る前に、構造化分析の成果物をリストアップしてみたい。

- ・ D F D : データ・フロー・ダイアグラム
- ・ D D : データ・ディクショナリ
- ・ プロセス仕様書
- ・ E R D : エンティティ関係図
- ・ S T D : 状態遷移図

これらが構造化分析によって作られる文書である。この内、E R DとS T Dはその特長から、開発対象のシステムによっては、必要がない場合がある。例えば、開発対象のシステムがリアルタイム・システムの時、データストアの関係を詳しく定義することにはあまり意味がなく、むしろ時間の経過によるシステムの状態遷移を定義することによって、システムの特長をより良く表すことができる。一方、顧客名簿ファイルなどのデータがシステムの重要な要素である業務システムなどはS T Dを使う必要はほとんどないであろう。

しかし、最近ではリアルタイム的性質が強いオンライン・システムなども多くなってきたので、文書の種類を選択する際に、開発対象のシステムをうまく表現するにはどのような性質を強調しなければならないかを、まず見極める必要がある。

次に具体的な構造化分析の手順を説明したい。

(1) コンテキスト・ダイアグラム

最初の構造化分析の成果物として、まずコンテキスト・ダイアグラムを取り上げたい。コンテキスト・ダイアグラムとは特殊な例のD F Dで、1つの丸でシステム全体を示す。例えば、本の通信販売のコンテキスト・ダイアグラムは次ページの図3.11のようになる。

本の通信販売の目的は、全ての本の受注詳細を把握することに加え、本の発送、請求書の発行、顧客の未払状況の把握を行うことである。これら本の通信販売に関しての全ての情報は、営業部門、営業促進部門、経理部門が利用できるようにする。

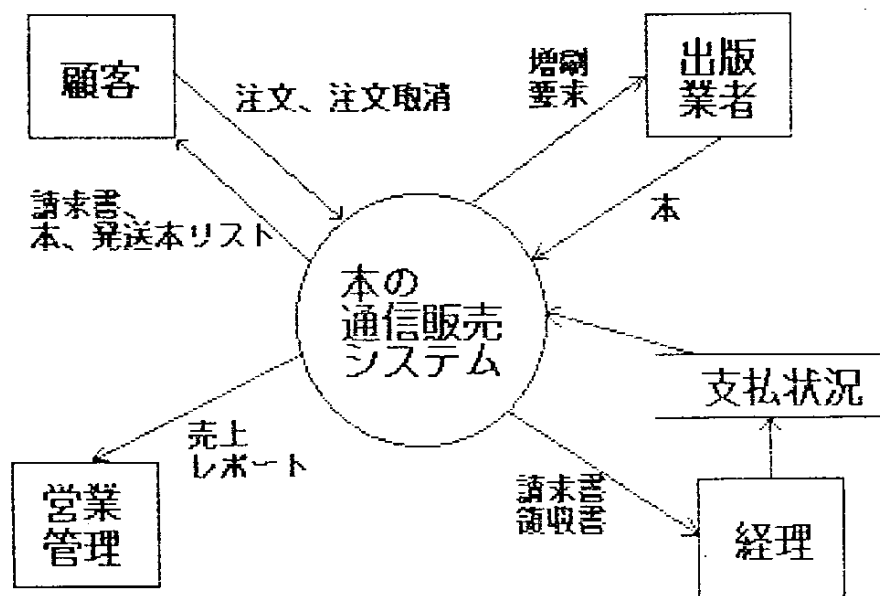


図3.11 コンテキスト・ダイアグラムの例

コンテキスト・ダイアグラムの上部に記載されている文章はシステムの目的を述べたものである。このような記述は開発対象システムはどのような機能を持ち、システム外のどのような人や組織やシステムと関連しているのかを曖昧なりとも定義するもので、開発を管理する者やユーザにとって有用なのに加え、開発を実際に担当する者にとっても、余計な機能をシステムに加えたり必要な機能を省略しないようにするという意味で、重要なものである。

コンテキスト・ダイアグラム自体は機能に関してはほとんど表さないが、以下のようなシステムの性質を強調する。

- ・システム外の、しかしそのシステムと関連する、人や組織やシステム；これらはデータの源泉／吸収と呼ばれる。
- ・システム外からのデータ入力
- ・システムからのデータ出力
- ・データの源泉／吸収とシステムが共有するデータストア；このデータストアはシス

テム外で作られることもあるし、システム内で作られることもある。

- ・システムと、それを取巻く環境との境界線

コンテキスト・ダイアグラムを作る時にまず最初を書くべきものは、システムを表す丸であろう。なぜならそれが1番簡単な部分だからだ。名前はそのシステムの機能を曖昧なりとも表しているもの（例えば”経理管理システム”など）か、ユーザと開発担当者が合意の上でコードネームのようなもの（たとえば”プロジェクトX”など）を付けても良い。

次に前述のシステムの目的記述に従って、システム外でシステムに関連する人や組織やシステムなどの、データの源泉／吸収をデータの流れと共に書く。ただし、いくつかの注意点がある。

- ・データの源泉／吸収同志の直接のデータのやり取りは書かない。そのようなデータのやり取りはシステム開発にとって関係のないことである。
- ・必要に応じて同じデータの源泉／吸収を2度以上書く。いくつかのデータの源泉／吸収はシステムと多くのデータをやり取りする場合がある。これはコンテキスト・ダイアグラムを非常に見づらくする場合がある。このようなときは、2度以上書かれたデータの源泉／吸収を表す箱に印を付けて、2度以上書かれていることを明らかにする。（次ページの図3.12参照）
- ・データの源泉／吸収が個人の場合は、その人の名前を書くのではなく、その人の役割を書く。なぜならその人は複数の役割をもっているかもしれないし、将来転勤してしまうかもしれないからである。
- ・データの源泉／吸収が組織や会社の場合も同様に、その役割を書く。

会社や組織が転勤してしまうということはないが、将来何等かの理由で、役割は同じだが違う会社や組織に代ることもあり得るからだ。

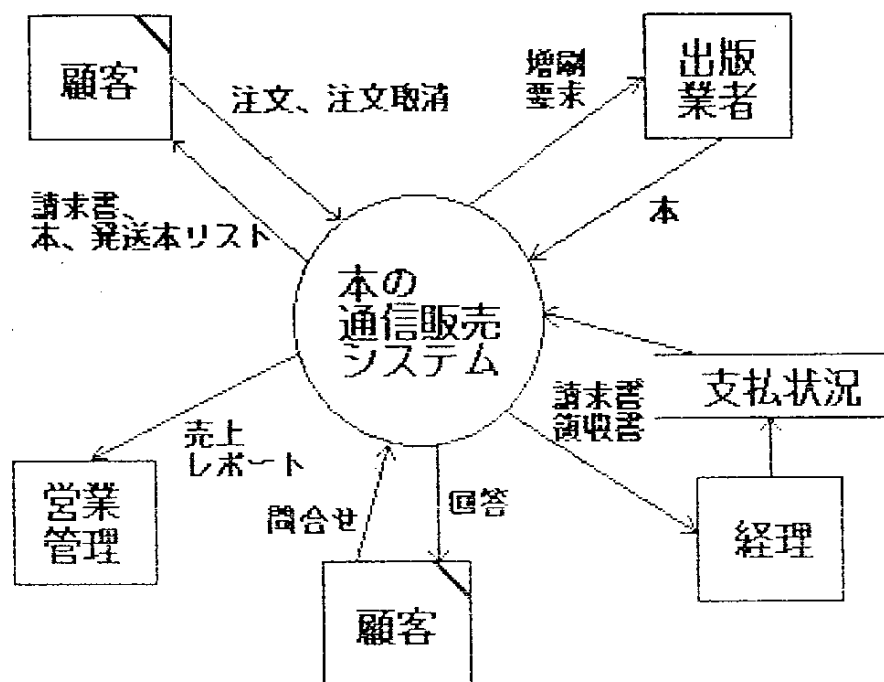


図3.12 2重に同じデータ源泉／吸収がある例

(2) Figure 0: 概要データ・フロー・ダイアグラム

次にコンテキスト・ダイアグラムのすぐ下位にある Figure 0 の作成であるが、これは見方を変えればコンテキスト・ダイアグラムを機能別に分割し、各機能について1つの丸で表現したDFDである。しかし、開発担当者はコンテキスト・ダイアグラムから正確なシステムが持つ機能を探りだし、Figure 0 が書けるだろうか？比較的小規模なシステムであつたらそれも可能であろうが、中、大規模はシステムにおいては、このようなトップダウン的な機能分割はほとんど不可能であろう。もし無理にこのやり方を行うと、以下のような問題がでてくる。

- ・特に大規模で複雑なシステムを分析する時に起る問題であるが、開発担当者は何も分割する手立てが無いとため、途方にふれてしまう。
- ・中、大規模なシステムを分析する時、通常複数のソフトウェア技術者に仕事を分担する。技術者が例えば5人いたとすると、システムを5つの機能に分け、すなわち

5つの丸を持つ Figure 0 を作り、各技術者は1つずつ丸を受け持つ、ということになってしまう。

- ・他に分割する手立てが何もないので、既存システムの機能構造を、それが開発対象のシステムにとって1番良いものではないのかもしれないにもかかわらず、真似てしまう。

構造化分析では Figure 0 をボトムアップ方式で作る。まず初めに” イベント・リスト (event list) ” というものを作る。” イベント ” とはシステムを取巻く環境からの、システムへの” 刺激 ” で、システムがそれに対して何等かの反応を示すものである。書式はそれらの刺激を簡条書きにすれば良い。例として以下に、前述の本の通信販売システムに対するイベント・リストの1部を記述した。

1. 顧客は本を注文をする。
2. 顧客は本の注文を取消す。
3. 営業管理部は売上レポートを要求する。
4. 増刷分の本が届く。

図3.13 イベント・リストの例

次に以下の手順を踏み、最終的に Figure 0 を作る。

1. 各イベントに対して1つの丸をもったDFDを作る。このDFDはある1つのイベントに対するシステムの反応を明確にする。イベントを発するデータ源泉はもちろんのこと、システムが反応の一環として行うデータ出力と、そのデータの行く先（データ吸収やデータストア）も明記する。
2. 次に1で作った複数のDFDをつなぎあわせ、1つのDFDにする。つなぎあわせるコツは共通のデータストアを探すことである。例えば、図3.14のDFDと、図3.15のDFDをつなぐと、図3.16になる。

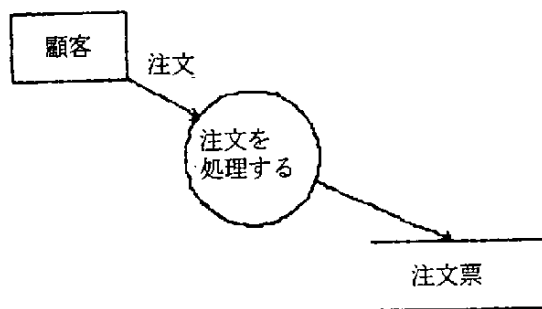


図3.14 本の注文処理のDFD

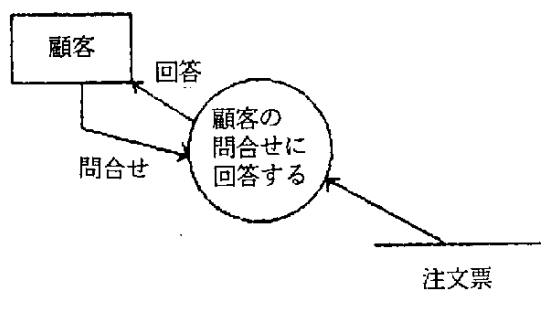


図3.15 顧客の問合せに回答するDFD

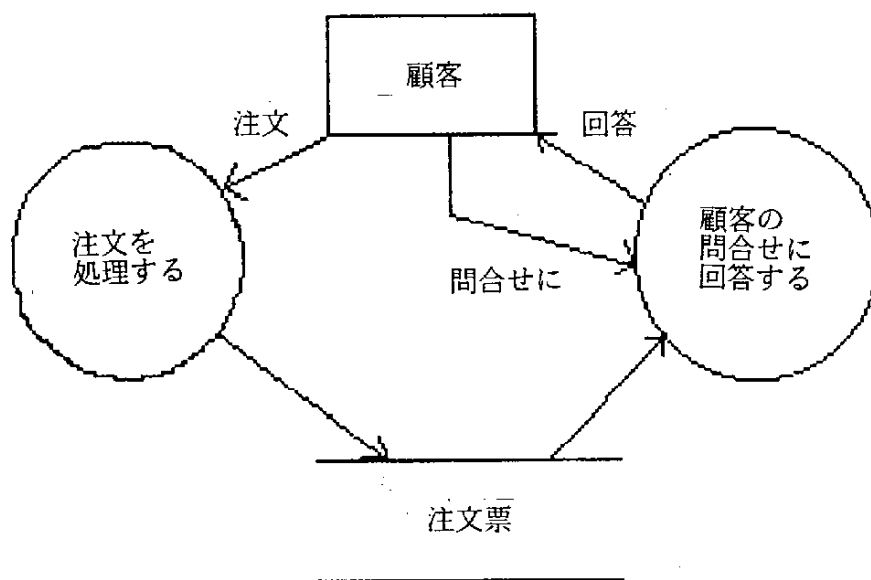


図3.16 つながったDFD

3. 最後に行うことは、2の手順の結果によってでき上がったDFDをボトムアップ方式によって Figure 0 にすることである。すなわち、関係が深い丸同志をまとめて、上位レベルのDFDを作るのである。これを下図3.17に示す。

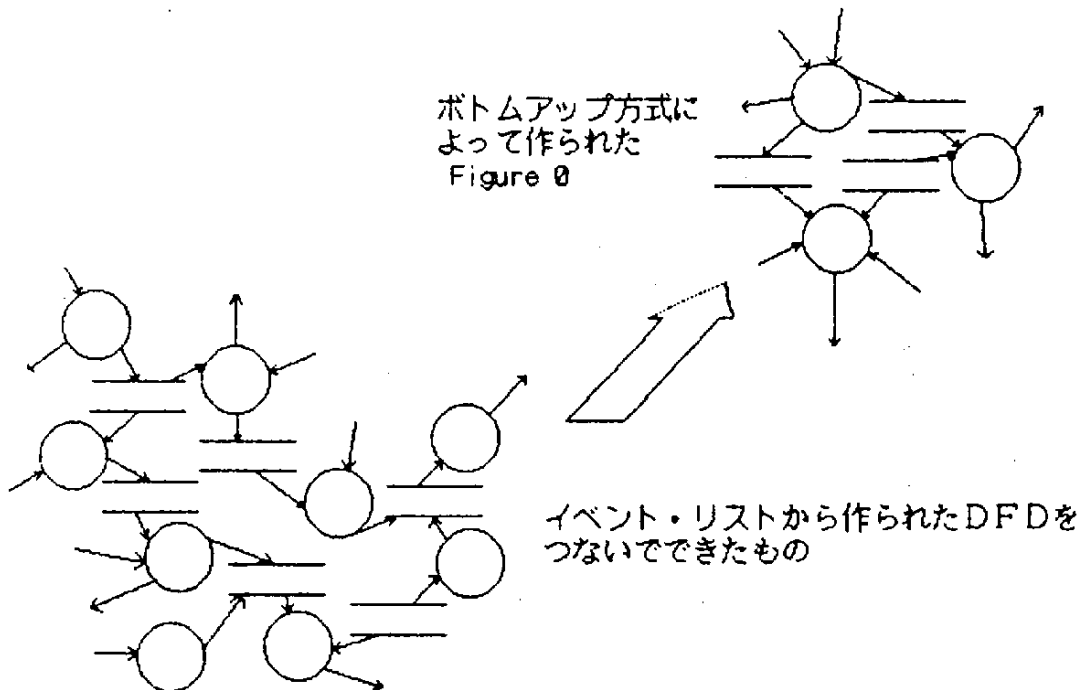


図3.17 ボトムアップ方式による Figure 0 の作成

このやり方で Figure 0 を作る時の注意点は以下の通りである。

- ・まとめる複数の丸はお互に関係が深くなければいけないことは前述したが、これはすなわち、似たようなデータを取扱う関係という意味である。
- ・1つのグループ内でのみ参照されるデータストアは Figure 0 には書かない。この例を図3.18に示す。

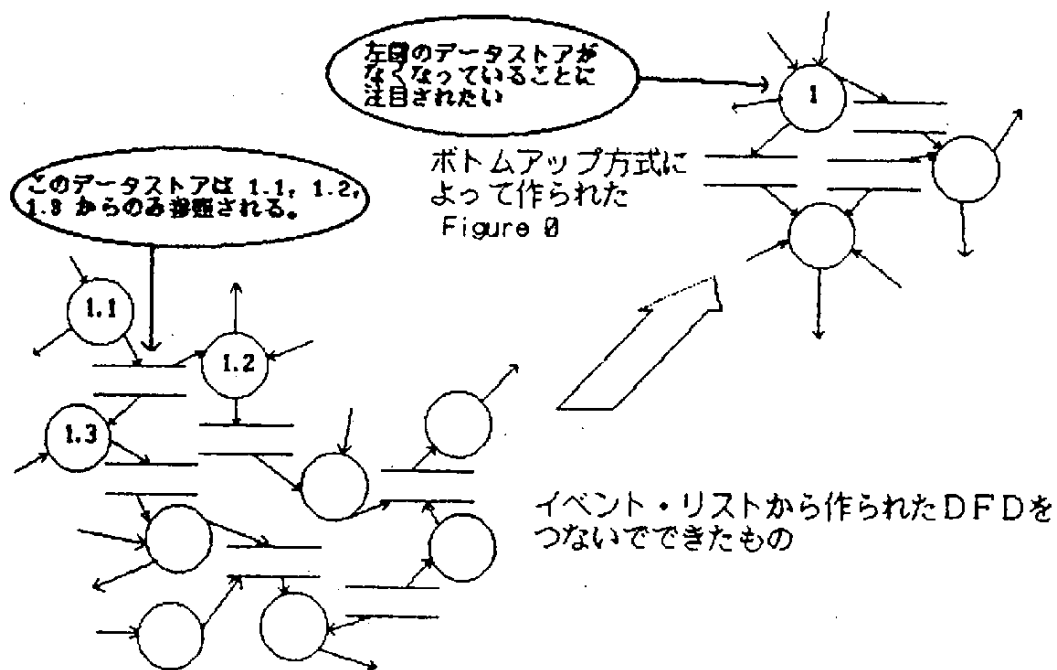


図3.18

・丸が多すぎるDFDは見づらいものである。Figure 0 上の処理とデータストアの数は、合せて大体5～9にした方が良い。

この例では、1度のボトムアップで Figure 0 を作成してしまったが、大規模で、複雑なシステムの場合、数回のボトムアップが必要になる。

(3) DFDの階層化

次に必要な手順は、イベント・リストから作ったDFDから、下位レベルに向ってDFDをトップダウン方式で階層化していくことである。これは、コンテキスト・ダイアグラムからDFDを階層化していくに比べ、かなり単純な作業ではあるが、しかし、どこまで階層化していけば良いのだろうか？一つの目安は、あるレベルの1つの処理につて、1ページのプロセス仕様書が書けるところまで、ということである。すでに何回か述べたことだが、複雑すぎるものは理解しづらい、ということがプロセス仕様書にも当てはまる。例えば、5ページに跨がるプロセス仕様書を正確に理解することは、1ページのDFDと、4～5つの異なったプロセス仕様書を理解するより、かなり困難だということである。

(4) 制御処理／制御フローとSTD

今までに述べてきたDFDには欠けたものがある。それは他の処理を制御する処理：制御処理と、制御処理から発せられるコマンドや信号を表すデータの流れ：制御フローである。それらの例を下图3.19に示す。

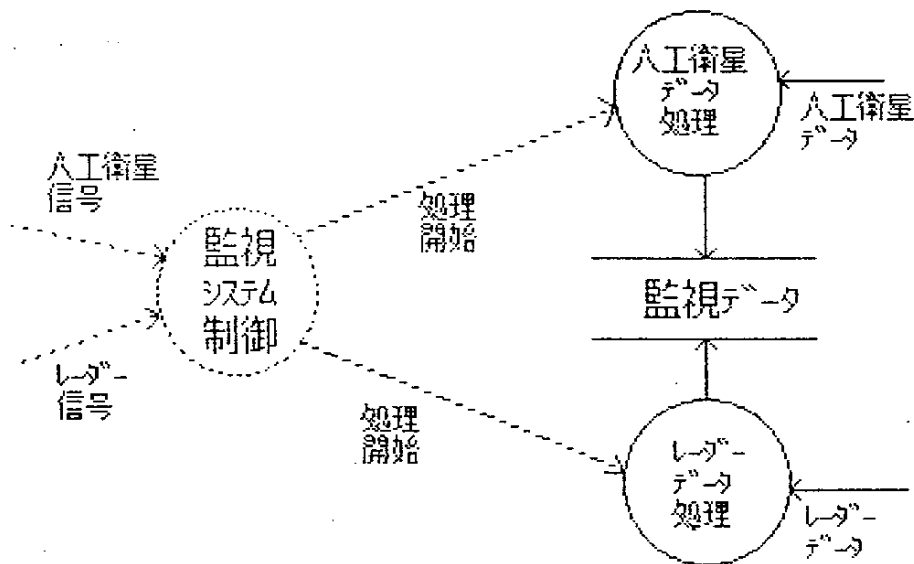


図3.19 制御処理と制御フローを持つDFD

STD（状態遷移図）は単独で書くこともあるが、多くの場合制御フローを持つDFDに対応させて書く。次ページにSTDとDFDの関係を表す図3.20を示す。

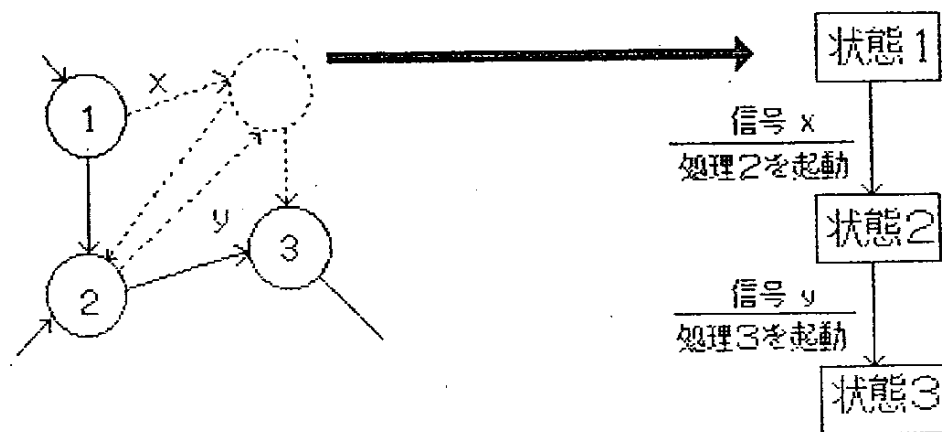


図3.20 DFDとSTDの関係

4.2.6 構造化設計

構造化分析と同様に、構造化設計においても成果物をまずリストアップしてみたい。構造化設計から生成される文書は以下の2つである。

- SC：構造図
- モジュール仕様書

(1) SCの作成

SCはDFDを変換して作る。しかし、どのように変換すれば良いのだろうか？変換のルールは？いろいろなルールが存在するが、ここでは最も良く使われる中央変換法というルールを紹介する。まず図3.21を見ていただきたい。

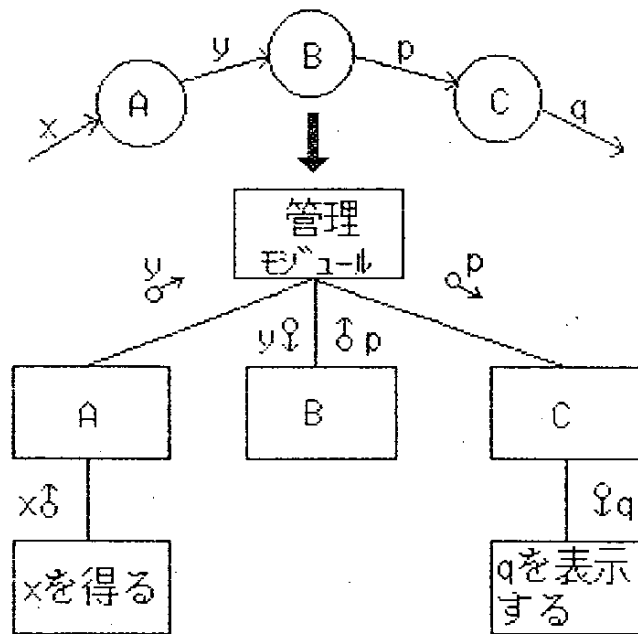


図3.21 中央変換法

上図から言えることは、DFDの各処理が、SC上の各モジュールに対応していることである。しかしSCには、DFDには無い、管理モジュールがあることにも注目されたい。

(2) モジュール仕様書

モジュール仕様書は、各モジュールの処理手順を表した文章形式の文書で、その各構成要素は、プログラムの各ステートメントとほぼ1対1で対応している。モジュール仕様書を書くためのツールとしては、フローチャート、SPD (Structured Programming Diagram)、HCP (Hierarchical and Compact description chart) などがあるが、私はプロセス仕様書の例にも用いた擬似コードを好む。理由は簡単で、擬似コードには覚えなければいけない記号や線のひき方が無く、普通の言葉に近い言葉でモジュールを表現できるからである。

(3) 設計上での注意点

バグが少なく、高品質で、後々修正も楽なシステム設計をする上で、いくつかの注

意点がある。最も重要な注意点は、モジュールの凝集度と結合度であるが、その他の注意点についても後述したい。

- 凝集度；同一モジュール内の構成要素のまとまりの度合いを示す。まとまりがあるモジュールとは、モジュール内の全ての構成要素が意味のある1つの機能の実行に深く関係しているものを指す。この度合いが強ければ強い程、良モジュールと言われる。
- 結合度；モジュール間の関わりあいの度合いを示す。2つのモジュールがお互に深く関わりあって要ると、1つのモジュールに修正が加えられた場合、もう1つのモジュールにも修正を加えなければならない可能性が高くなる。また、関わりあいが比較的浅くても、他の多くのモジュールと関わっているのは、非常に危険である。この度合いが高ければ高いほど、構造的に複雑になるということにもつながるので、できる限り、この度合いを低く抑える必要がある。
- モジュールの大きさ；可能な限り、1つのモジュールはモジュール仕様書にして、1ページの範囲内に収るようにする。それ以上のページ数になる時は、そのモジュールは意味のある部分部分に分割する必要があるだろう。
- 制御のおよぶ範囲；1つのモジュールが呼出すサブルーチンの数は、6個以下に抑えた方がよい。それ以上になるとそのモジュールは、複雑で、理解しにくいものになってしまう。呼出すサブルーチンの数が多いと感じた時は、そのモジュールとサブルーチンの間にいくつかの管理モジュールを設けると良いだろう。

4.2.7 構造化プログラミング

構造化プログラミングとは3つの基本となる手続、すなわち連続、選択、繰返しを組合せて、全てのプログラムの論理が表現できるという方法論であり、このことは数学的にも証明されている。図3.2.2はこの3種類の手続をフローチャートで表したものである。

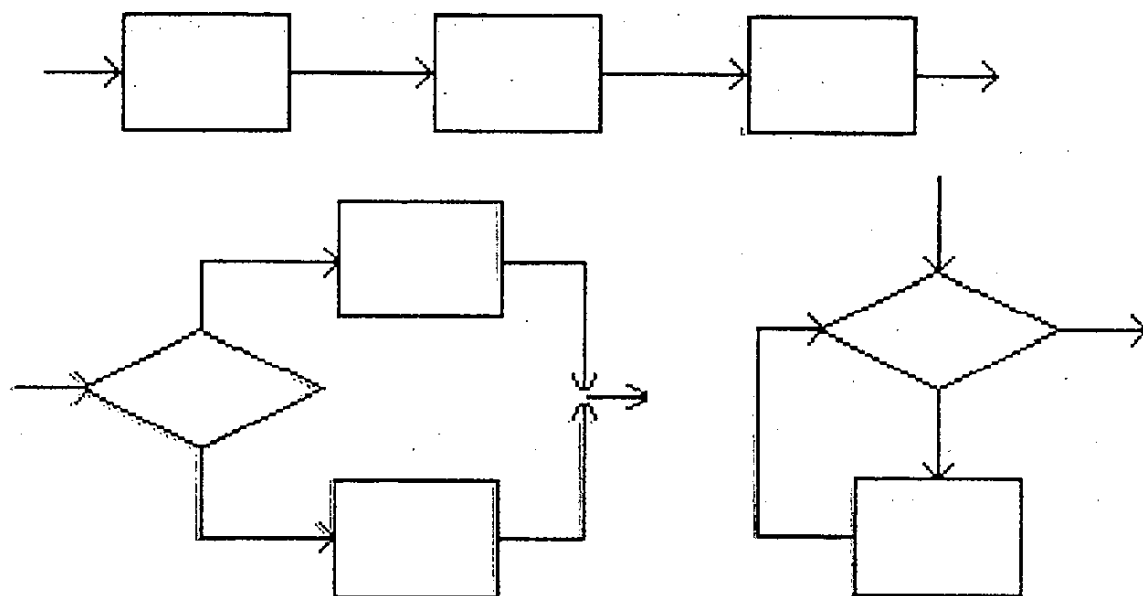


図3.22 3種類の基本手続

構造化プログラミングには前述の特長に加えて、次のような特長もそなえている。図3.22を見てみると3つの手続とも入口が1つで、出口も1つである。これはどういうことかという、プログラムの論理がこの3つの手続の組合せによって表されていれば、多少複雑なものでも、次の別な論理がどこにあるのかを、簡単に見つけることができるのである。これは、goto 分を多用したプログラムと比較すれば、それがプログラムの理解しやすさにどれだけ役立つかが、おわかりになると思う。

4.2.8 プログラミング・チーム

プログラミング・チームは別名としてエゴのないチームとも呼ばれている。このチームには、管理職が決めたリーダーや責任者はおらず、責任は全てのチームメンバーが分担しあう。

プログラミング・チームがうまく機能するためには、チーム内に何事も自由に議論しあえるような雰囲気が必要である。もし、この雰囲気作りに成功すれば、各自のエゴは消えるというわけだ。

決められたリーダーがいない代り、プログラミング・チームにはシステム開発工程の各

段階に応じてリーダーシップをとる人が変る。人にはそれなりの得意不得意があるのだから、特定の人間が最初から最後までボスとして居座るより、この方が自然なのではないのだろうか。

-
- *1 馬場 勇 ソフトウェア開発の実践技法, (東京: 技術評論社, 1989)
 - *2 Yourdon, Edward Modern Structured Analysis, (Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1989)
 - *3 Yourdon, Edward Managing the Structured Techniques, 3rd ed., (Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1986)

5. 調査研究のまとめ

この論文を書き終わった直後の率直な感想は、中途半端なものに終わってしまった、というものだ。この調査研究に申込んだ時点では、まさか採用されるとはとの思いと、もしかしたらとの思いが交錯し、取り組み始めたのが正式に委託を受けた昨年(1990年)の12月末であったので、締切まで2ヵ月ほどしかなく、文献の調査のみで終わってしまったような気がする。当初予定していた構造化手法による、実際の開発例を載せられなかったことは、非常に残念でないとともに、申込みと同時に取り組み始めなかったことを、今後の反省の材料としたい。

6. 参考文献

情報処理教育実態調査報告書: アンケート調査集計結果大要,
(東京: 中央情報教育研究所, 平成2年3月)

”ソフトウェア技術者人材需給予想”
(東京: 産業構造審議会情報産業部会人材対策小委員会, 昭和60年)

有沢 誠 ソフトウェア工学,
(東京: 岩波書店, 1988)

木戸研一 ”オブジェクト指向への招待”
(Cマガジン 平成2年10月号, pp. 56-63)

立川丈夫 パソコン・システム設計の考え方と進め方,
(東京: 技術評論社, 1988)

馬場 勇 ソフトウェア開発の実践技法,
(東京: 技術評論社, 1989)

吉田弘一郎 " O O P、非正統的入門"
(Software Design 平成2年11月号, pp. 2-26)

Allworth, S. T. and Zobel, R. N. Introduction to Real-time Software Design,
2nd ed.,
(New York: Springer-Verlag, 1987)
リアルタイムシステムの基礎と、代表的なアルゴリズムについて解説している。

Fisher, Alan S. CASE - Using Software Development Tools,
(New York: John Wiley & Sons, 1988)
コンピュータ支援ソフトウェア工学の概要を述べている。

Martin, James Recommended Diagramming Standards for Analysts and Programmers: A
Bases for Automation,
(Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1987)
システムの文書化に使用される図について解説している。特に著者が強調しているのは、
図の同一組織内での標準化及び統一である。

Walston, C. E. and Felix, C. P. "A Method of Programming Measurement and
Estimation",
(IBM Systems Journal, Vol.16. No.1, pp.54-73, 1977)
Weinberg, Gerald M. Rethinking Systems Analysis and Design,
(New York: Dorset House Publishing, 1988)
構造化システム開発手法の問題点と、その解決方法について解説している。

Yourdon, Edward Managing the Structured Techniques, 3rd ed.,
(Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1986)
構造化システム開発手法の概略と、その手法をどのようにソフトウェア開発会社、組織等
に浸透させるかを解説している。

Yourdon, Edward Modern Structured Analysis,
(Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1989)

従来の構造化システム開発手法の欠点を指摘し、時代にそくした構造化システム開発手法とは何かを解説している。

Yourdon, Edward Structrued Walkthroughs, 4th ed.,

(Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press/Prentice-Hall, 1989)

構造化システム開発手法には欠かせないウォークスルーの概念と、その具体的方法について解説している。

Whitten, Neal Managing Software Development Projects: Formula for Success,

(New York: John Wiley & Sons, 1990)

ソフトウェア開発における人、スケジュール、使用機器等に関する管理方法について解説している。

7. C A S E自動化ツール製造元リスト

<u>製造元</u>	<u>ツール名</u>
AIMS Plus, Inc. 1701 Directors Blvd. Austin, Texas 75234 U.S.A.	Aims Plus
Cadre Technologies Inc. 222 Richmond Street Providence, Rhode Island 02903 U.S.A.	Teamwork/SA
Cap Gemini Software 2350 Valley View, #420 Dallas, Texas 75234 U.S.A.	Multi Pro
CGI Systems Inc. One Blue Hill Plaza P.O. Box 1645 Pearl River, New York 10965 U.S.A.	Pacbase
Computer Corp. of America Four Cambridge Center Cambridge, Massachusetts 02152 U.S.A.	PC/Workshop

Cortex Corp.
128 Robers Road
Waltham, Massachusetts 02154 U.S.A.

CorVision

DBMS, Inc.
1717 Park Street
Naperville, Illinois 60540 U.S.A.

Developer Workstation

Iconix Software Engineering,
1037 Third Street, Suite 105
Santa Monica, California 90403 U.S.A.

Inc. Iconix

Index Technology
101 Main Street
Cambridge, Massachusetts 02142 U.S.A.

Excelerator

Ken Orr & Associates
1725 Gage Blvd.
Topeka, Kansas 66604 U.S.A.

The Design Machine

Knowledgeware
3340 Peachtree Road North East
Atlanta, Georgia 30326 U.S.A.

Information Engineering
Workbench

Meta Systems
315 East Eisenhower Parkway, Suite 200
Ann Arbor, Michigan 48104 U.S.A.

Structured Auchitect

Nastec Corp.
24681 Northeastern Highway
Southfield, Michigan 48075 U.S.A.

Case 2000

Promod Inc.
22981 Alcade Drive
Laguna Hills, California 92653 U.S.A.

ProMod

StarSys, Inc.
11113 Norlee Drive
Silver Spring, Maryland 20902-3619 U.S.A.

MacBubbles

Tektronix
P.O. Box 500, Station Y3-314
Beaverton, Oregon 97077 U.S.A.

CASE

ヴェストソフトウェア株式会社
(Vest Software Co., Ltd.)
〒220 神奈川県横浜市西区戸部本町39-4
ストークビル高島2F

SAVER SA/SD

Yourdon Inc.
1501 Broadway
New York, New York 10036 U.S.A

Analyst/Designer Toolkit

第4部第4編

企業の求める情報処理技術者像と専門学校像

国際情報ビジネス専門学校

目 次

1. 調査研究テーマ	357
2. 調査研究担当者	357
3. 調査研究の概要	357
3.1. ね ら い	357
3.2. 構 成	358
3.2.1 アンケート作成	358
3.2.2 アンケート返送内容の分析	358
3.2.3 アンケートの内容	358
4. 調査研究の内容	361
4.1 アンケートの返送内容の説明、分析のまえに	361
4.1.1 返送企業の内訳と分類	361
4.1.2 返送内容の集計グラフの説明	364
4.2 情報処理技術者、技能者の必要性	364
4.2.1 オペレータの必要性	364
4.2.2 プログラマの必要性	364
4.2.3 システムエンジニアの必要性	364
4.2.4 サポートエンジニアリングの必要性	364
4.3 情報処理技術者、技能者に必要な知識、技術	368
4.3.1 オペレータに必要な知識・技術	368
4.3.2 プログラマに必要な知識・技術	368
4.3.3 システムエンジニアに必要な知識・技術	368
4.3.4 サポートエンジニアリングに必要な知識・技術	368
4.4 情報処理技術者、技能者に必要な資質、能力	375
4.4.1 オペレータに必要な資質、能力	375

4.4.2	プログラマに必要な資質、能力	375
4.4.3	システムエンジニアに必要な資質、能力	375
4.4.4	サポートエンジニアリングに必要な資質、能力	375
4.5	専門学校卒業生に期待する知識・技術	382
4.6	専門学校卒業生に期待する資質、能力	382
4.7	専門学校卒業生に期待するポジション	388
4.7.1	卒業直後のポジション	388
4.7.2	5年後に期待するポジション	388
4.7.3	10年後に期待するポジション	388
4.7.4	最終的に期待するポジション	388
4.8	情報処理技術者試験	394
4.9	研 修	394
4.9.1	研修の必要性和内容	394
4.9.2	専門学校での研修の希望	394
4.10	専門学校との共同研究等	400
4.11	専門学校に望むこと	400
5.	調査研究のまとめ	404
6.	参考文献	405

1. 調査研究テーマ

企業の求める情報処理技術者像と専門学校像

2. 調査研究担当者

吉成 幸洋

長坂 利之

手塚 賀子

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

専門学校教育の目的は、社会（企業）にとって即戦力となる有用な人材を輩出することにある。しかし、往々にして我々は、その本来の目的を見失い、我々の独善的な教育に陥りがちである。

そのため、社会（企業）のニーズについての調査報告書等を参考にするわけであるが、それは、首都圏あるいは、全国的規模での調査であり、本校の近隣地域での調査は残念ながら、行なわれていない。本校の学生は、ほとんどが県内の事業所に就職しており首都圏あるいは、全国規模での調査をそのまま我々の参考資料として良いものか疑問がある。その意味で、首都圏のはずれに位置する本校を取り巻く企業が、情報処理技術者をどのように捉え、専門学校卒業生をどう見ており、専門学校をどう考えているかを調査する必要がある。

まず、近隣地域での情報処理技術者の必要性や期待される情報処理技術者像を調査する。

そして、専門学校教育は、とかく、即戦力となる人材の養成と言われているが、近隣地域の企業が専門学校卒業生に知識、技術、資質、能力の各面でどのような期待をしているか、卒業直後、そして将来の地位をどのように考えているかを調査する。

また、本校の教育においては、専門知識、専門技術、そして資格取得が大きな柱となっている。専門知識、専門技術は専門学校として当然のことであるが、資格（この場合は、情報処理技術者試験）について企業がいかに考えているかを調査する。

最後に、専門学校は多くの場合、学生を教育して、社会（企業）に送り出す機関にとどまっているが、もっと別の形、例えば、企業人を再教育する機関であるとか、企業と共同研究する機関としての側面もあって良いと考え、専門学校と企業の間関係をどのように見ているか

を調査する。

本校の近隣地域にある企業の意識を大概に、把握するのがねらいである。

3.2 構成

3.2.1 アンケート作成

アンケート調査報告は、正確な事が最も大切なことであるが、サンプル数や、データの信憑性によって、大きな影響を受ける。

今回の場合、本校に求人票を出している企業で、事業所が県内にある企業について、アンケート依頼をするわけであるが、データ処理時間を考えると、300社程度が限度である。これを業種や資本金で、細分化すると当然サンプル数が減り、細部に渡る調査を行なうと、その結果の信頼性に問題が出てくる。そのため、今回のアンケート調査は、大概な傾向をつかむことを最重要とし、答えは、1～4の重み付けした数値で記入していただくこととした。

対象企業がコンピュータ関連あるいはコンピュータを熟知している企業ばかりでなく、また、アンケート送付も採用担当者宛てとするため、調査項目も平易なものとなるようにこころがけた。

ただし、情報処理技術者、技能者に必要な、知識・技術、資質・能力の項目は1987年8月3日～7日に行なわれた情報処理教育推進指導者研修「情報処理科目教育上のポイントコース」に配布された資料「上級情報処理技術者の職務内容等調査報告書」（昭和57年3月）の図表3-2，3-8の項目を使用した。

3.2.2 アンケート返送内容の分析

予想に反して、返送数が少なかった（有効なものは90社）ため、業種、企業規模（資本金）での細分化を見直し、業種を3グループ、企業規模を2グループに分けるにとどめ、各グループのサンプル数を増やし、大概な傾向把握ができるようにした。そして、一項目のみに着目して評価を加えるのではなく、項目間の比較や業種間の比較により評価した。

3.2.3 アンケートの内容

次頁からが、調査したアンケートの内容であるが、職種のサポートエンジニアは、保守、運用、管理を行なう技術サポートエンジニアの事である。

1. 氏名
おえて頂いた方の所属 役職 お名前
2. 貴社の業種を次の中から選んで、その番号を右の()に記入して下さい。
 01. 機械、精密機械関連 02. その他の製造、プラント 03. 金融、証券関連
 04. 百貨店、ストア、流通 05. 教育、印刷関連 06. 車両販売関連
 07. 建築、住宅関連 08. O.A.機器、ソフトウェア 09. 物流、商社関連
 10. 情報サービス関連 11. 外食、フード関連 12. 会計事務所
 13. 医療機関 14. 保険業 15. その他 ()
3. 貴社の規模を次の中から選んで、その番号を右の()に記入して下さい。
 (1) 資本金について
 01. 1000万円未満 02. 1000～3000万円 03. 3000～5000万円
 04. 5000万～1億円 05. 1億～3億円 06. 3億～10億円 ()
 07. 10億～50億円 08. 50億円以上
 (2) 従業員数について
 01. 50人未満 02. 50～100人 03. 100～300人
 04. 300～500人 05. 500～1000人 06. 1000～3000人 ()
 07. 3000人以上

次からのアンケートには、下記にて記入する所以外は1～4の数字で記して下さい。意味は、下の通りです。

- 1 --- 不要、ない、出来ない 等 否定的な場合
 2 --- どちらともいえない、分からない場合
 3 --- 必要、重要、ある、出来る 等 肯定的な場合
 4 --- 非常に必要、非常に重要 等 非常に肯定的な場合

4. 情報処理技術者、技能者の必要性は、今後、どのように変化すると予測していますか？

	現在	2年後	4年後	10年後
オペレータ				
プログラマ				
システムエンジニア				
サポートエンジニア				

5. 情報処理技術者、技能者に必要な知識、技術は何ですか？

	業務知識	経営管理 事務管理	ハードウェア 知識	ソフトウェア 知識	コンピュータ 形態	システム開発 管理技法	問題解決 技法
オペレータ							
プログラマ							
システムエンジニア							
サポートエンジニア							

	システム分析 設計技法	コミュニケーショ ン技法	プログラ 設計技法	プログラミング 言語	データベース 技法	関連ソフトウ ア	オペレータ 管理技法
オペレータ							
プログラマ							
システムエンジニア							
サポートエンジニア							
	関連知識 OR 統計	その他、ございましたら記入して下さい					
オペレータ							
プログラマ							
システムエンジニア							
サポートエンジニア							

6. 情報処理技術者、技能者に必要な資質、能力は何ですか？

	論理性	秘密性	柔軟性	積極性	協調性	正確性	機敏性	感受性
オペレータ								
プログラマ								
システムエンジニア								
サポートエンジニア								
	責任感	実行力	分析力	洞察能力	企画力	計画力	説得力	表現力
オペレータ								
プログラマ								
システムエンジニア								
サポートエンジニア								
	総合力	指導力	統率力	独創力	理解力	判断力		
オペレータ								
プログラマ								
システムエンジニア								
サポートエンジニア								

7. 専門学校卒業生に期待する知識、技術は何ですか？

業務知識	経営管理 事務管理	ハードウェア 知識	ソフトウェア 知識	コンピュータ システム形態	システム開発 管理技法	問題解決 技法	システム分析 設計技法	コミュニケーション 技法
プログラム 設計技法	プログラミング 言語	ネット技法 デバッグ技法	関連ソフト システム	オペレーショ ン管理技法	関連知識 OR、統計	その他、ございましたら記入して下さい		

8. 専門学校卒業生に期待する資質、能力は何ですか？

論理性	緻密性	柔軟性	積極性	協調性	正確性	機敏性	感受性	責任感	実行力	分析力
洞察力	企画力	計画力	説得力	表現力	総合力	指導力	統率力	独創力	理解力	判断力

9. 専門学校生の卒業直後のポジションと5年後、10年後、そして最終的に期待するポジションはどうなりますか？

	一般職	専門家	班等のリーダー	管理者	経営者
卒業直後					
5年後					
10年後					
最終的に					

10. 情報処理関連の国家資格に「情報処理技術者試験」がありますが、貴社の現状を右の（ ）にお答え下さい。

- (1) どのような評価をしていますか？
(2) 採用のさいに考慮しますか？
(3) 取得の奨励はしていますか？
(4) 取得した場合の報酬はありますか？
その他、ございましたら記入して下さい

11. 貴社の研修についてお答え下さい。
(1) どのような内容の研修が必要ですか？

専門知識	専門技術	専門技能	資格取得	ビジネス	精神面	管理	経営
問題解決	リーダーシップ	コミュニケーション	その他、ございましたら記入して下さい				

(2) 今後、専門学校で研修が可能となったときはどのような内容の研修を望みますか？

専門知識	専門技術	専門技能	資格取得	ビジネス	精神面	管理	経営
問題解決	リーダーシップ	コミュニケーション	その他、ございましたら記入して下さい				

12. 今後、貴社と専門学校で共同研究、開発、調査等が可能になったときはどのようなものを望みますか？

製品開発	企業内システム開発	受託システム開発	基礎研究	応用研究	調査
その他、ございましたら記入して下さい					

13. 今後、貴社が専門学校に望むことはどんなことですか？右の（ ）にお答え下さい。

- ・専門技術者、技能者の育成
・企業人の再教育（研修）
・企業の実務との関わり（共同研究等）
その他、ございましたら記入して下さい

以上で終了です。ありがとうございました。

4. 調査研究の内容

4.1 アンケートの返送内容の説明、分析のまえに

4.1.1 返送企業の内訳と分類

次頁の表4.1-1は、アンケートの返送企業を業種、資本金で分けたものである。

この分類では統計処理できないため、表4.1-2の通りに再分類した。

表4.1-1 アンケート協力企業の内訳(1)

		業 種															
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	合計
資 本 金 億 円	～0.1		1					1	4					1			7
	0.1～0.3	1	1		3	1	1	1	15		1					1	25
	0.3～0.5	2					2	2	4		1			1			12
	0.5～1.0	1	5				1		1		1					1	10
	1.0～3.0	4	1				1		3		1					1	11
	3.0～10	2	2	1	1			1	1		2					1	11
	10～50				1				2							2	5
	50～	3	2	1												2	8
	その他												1				1
合 計		13	12	2	5	1	5	5	30		6		1	2		8	90

その他——個人の会計事務所

01. 機械、精密機械関連
04. 百貨店、ストア、流通
07. 建築、住宅関連
10. ホテル、サービス 関連
13. 医療機関

02. その他の製造、プラント
05. 教育、印刷関連
08. OA機器、ソフトウェア
11. 外食、フード関連
14. 保険業

03. 金融、証券関連
06. 車両販売関連
09. 物流、商社関連
12. 会計事務所
15. その他

表4.1-2 アンケート協力企業の内訳(2)

		業 種			合 計
		〇 A ソフト	製 造	商 業 その他	
資 本 金	1 億 円 以 下	2 4	1 1	2 0	5 5
	1 億 円 超	6	1 4	1 5	3 5
	合 計	3 0	2 5	3 5	9 0

〇 A・ソフト——業種 No. 08

製造——業種 No. 01, 02

商業・その他——業種 No. 03~07, 09~15

個人の会計事務所は、資本金1億円以下の商業・その他に分類

4.1.2 返送内容の集計グラフの説明

構成比グラフは、各項目の中の1、2、3、4を記入した企業数の割合を表している。

数値の意味は、

- 1 --- 不要、ない、出来ない、等 否定的な場合
- 2 --- どちらとも言えない、分からない 等 判断不能の場合
- 3 --- 必要、重要、ある、出来る、等 肯定的な場合
- 4 --- 非常に必要、非常に重要 等 非常に肯定的な場合

グラフの左側の「OA・ソフト関連」「製造関連」「商業・その他」は業種を表わす。

グラフ上側の例えば、「4オペレータの需要」の「4」は、アンケートの問番を表わす。

4.2 情報処理技術者、技能者の必要性

4.2.1 オペレータの必要性（図4.2-1、-2、-3）

製造関連、商業・その他の業務での必要性は、高いものがある。10年後については、不明の割合が高いが、全体として、必要性は漸減の傾向にある。

4.2.2 プログラマの必要性（図4.2-4、-5、-6）

数年間は、必要性が高いが、10年後は、不明の割合が高く、全体として、減の傾向にある。特にOA・ソフト関連では、その傾向は強い。

4.2.3 システムエンジニアの必要性（図4.2-7、-8、-9）

OA・ソフト関連、製造関連での必要性は、非常に高く、全体としても増加の傾向にある。

4.2.4 サポートエンジニアの必要性（図4.2-10、-11、-12）

やはり必要性は高く、10年後においても、その必要性は、変わらない。

図4.2-1 4オペレータの需要

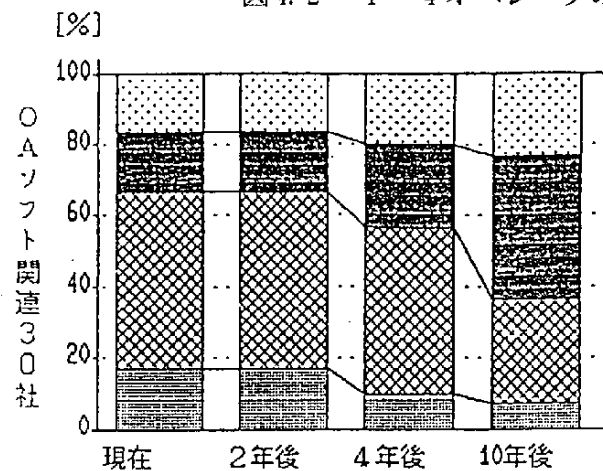


図4.2-4 4プログラマの需要

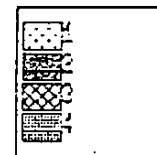
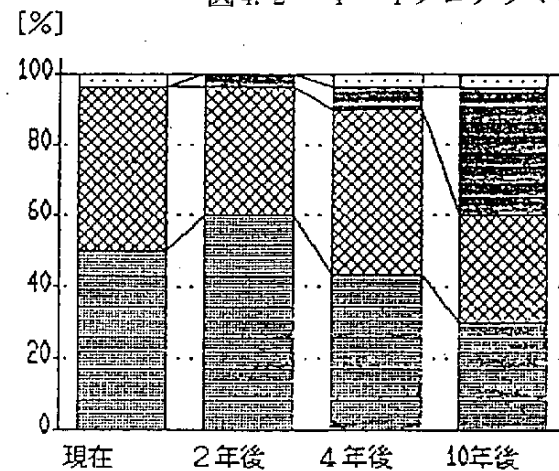


図4.2-7 4システムエンジニアの需要

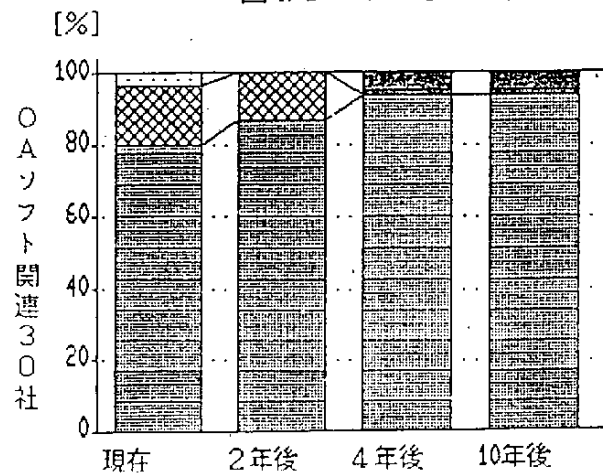


図4.2-10 4サポートエンジニアの需要

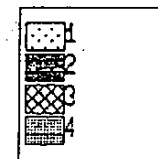
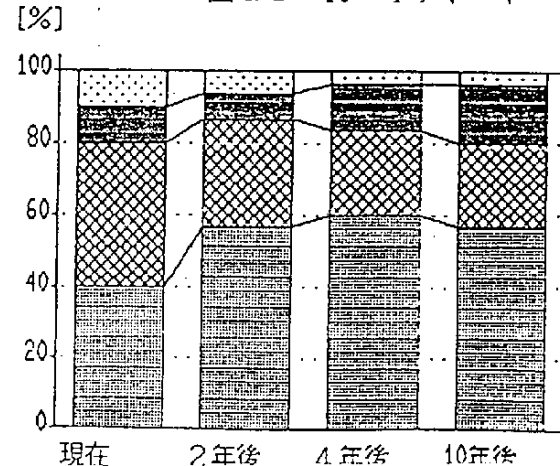


図4.2-2 4オペレータの需要

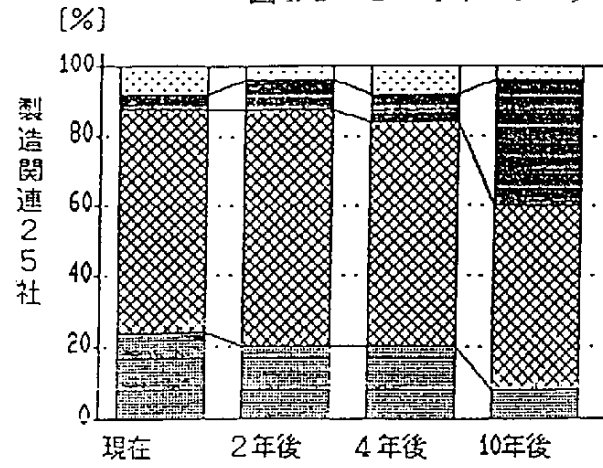


図4.2-5 4プログラマの需要

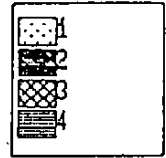
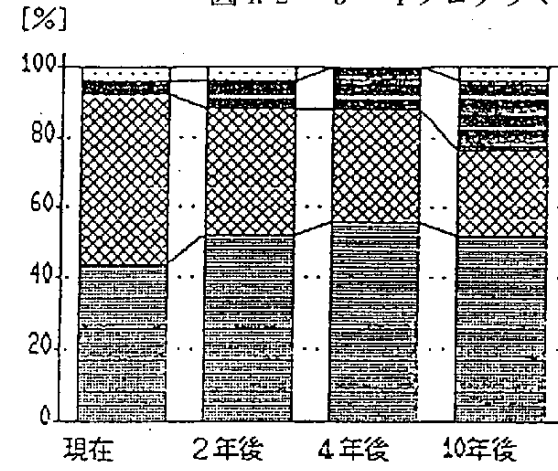


図4.2-8 4システムエンジニアの需要

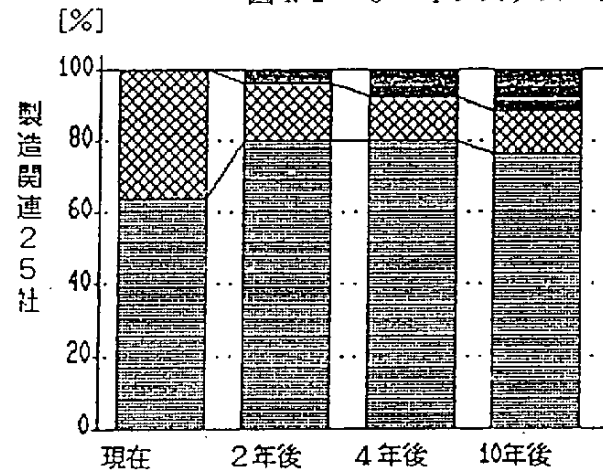


図4.2-11 4サポートエンジニアの需要

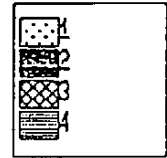
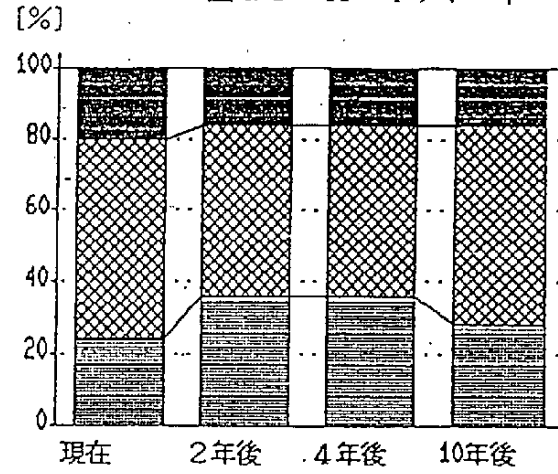


図4.2-3 4オペレータの需要

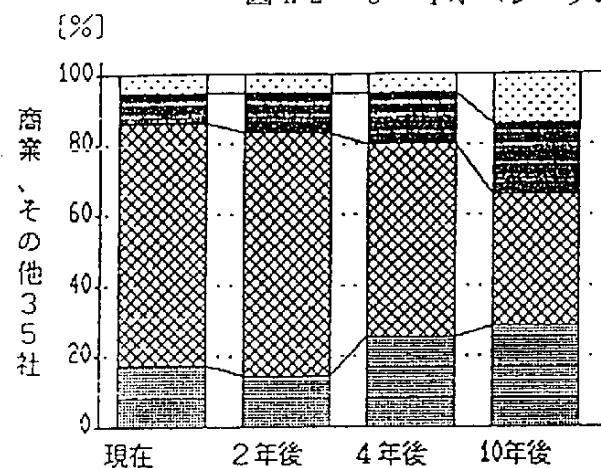


図4.2-6 4プログラマの需要

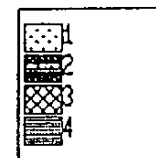
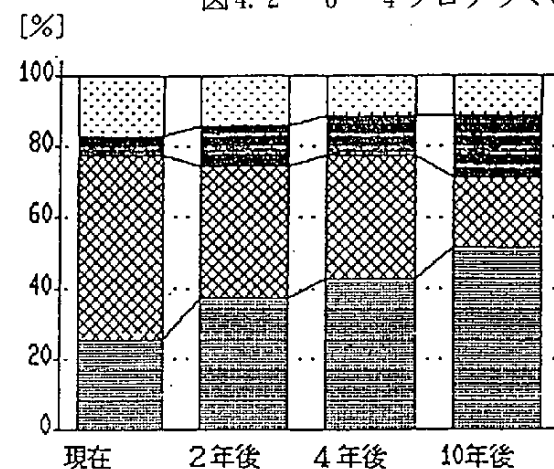


図4.2-9 4システムエンジニアの需要

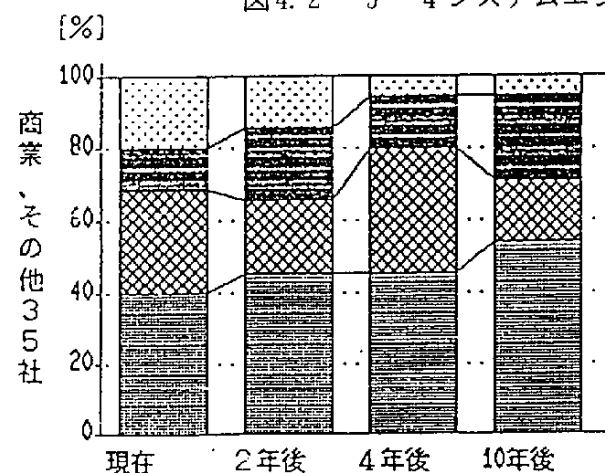
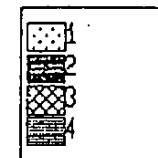
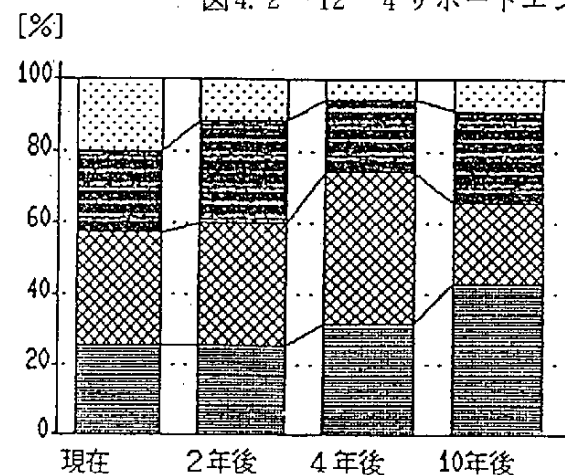


図4.2-12 4サポートエンジニアの需要



4.3 情報処理技術者、技能者に必要な知識、技術

4.3.1 オペレータに必要な知識、技術（図4.3-1、-2、-3）

全業種通して、やはり、業務知識、ハード・ソフトウェア知識、オペレーション管理技法が高く、オペレータにとっては当然の結果と思う。

ただ、製造関連業務で、システム分析、設計技法が、商業・その他業種で、経営管理・事務管理が、高い割合を示している。オペレータと言っても、やはり、業種特有のものがあそうである。

4.3.2 プログラマに必要な知識、技術（図4.3-4、-5、-6）

全業種通して、全項目とも高い割合を示しているが、関連知識・OR・統計が、一番低くなっている。専門学校では関連知識・OR・統計にも、もちろん力を入れており、企業とのギャップがあるようだ。そして気になるのが、製造関連、商業・その他の業種でコミュニケーション技法が相対的に低い割合になっていることで、疑問を感じる。

また、商業・その他の業種で、ハードウェア知識が相対的に低いのが、これは、この業種の特色かと思う。

4.3.3 システムエンジニアに必要な知識、技術（図4.3-7、-8、-9）

全業種、全項目とも、非常に高い必要性を示しているが、やはり、関連知識・OR・統計が、相対的に低いところにある。

OA・ソフト業種のグラフを見てみると、この業種での優秀なシステムエンジニアの渴望状況が見えるようである。

4.3.4 サポートエンジニアに必要な知識、技術（図4.3-10、-11、-12）

全業種、全項目とも、高い必要性を示している。従来からの考えからすると、システム開発、プログラム設計等は、必要性が低いように思っていたが、この結果から見ると、プログラマと同等レベルの必要性がある。

図4.3-1 5オペレータに必要な知識、技術

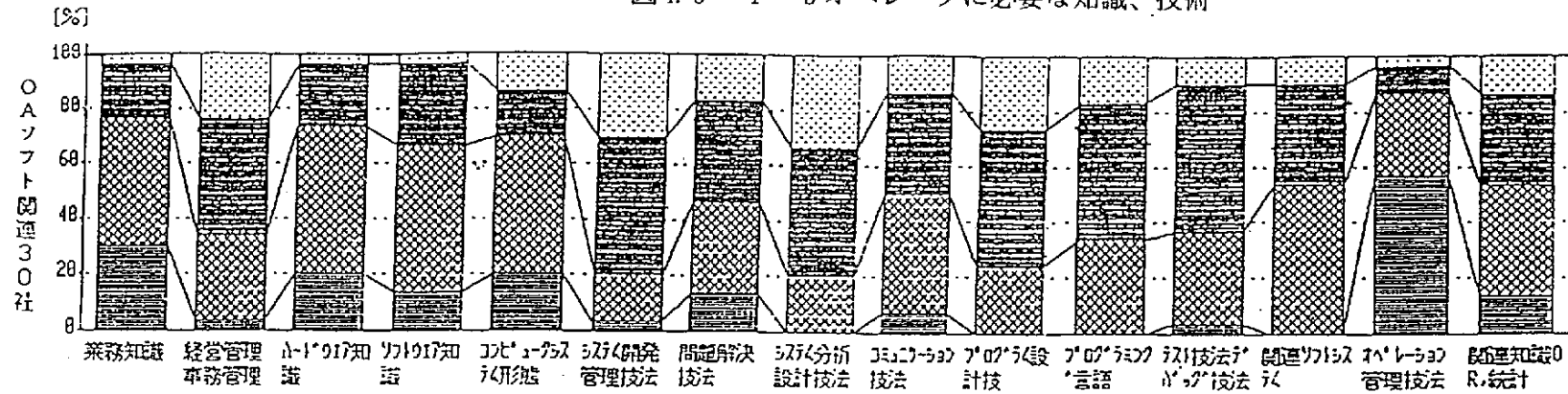


図4.3-4 5プログラマに必要な知識、技術

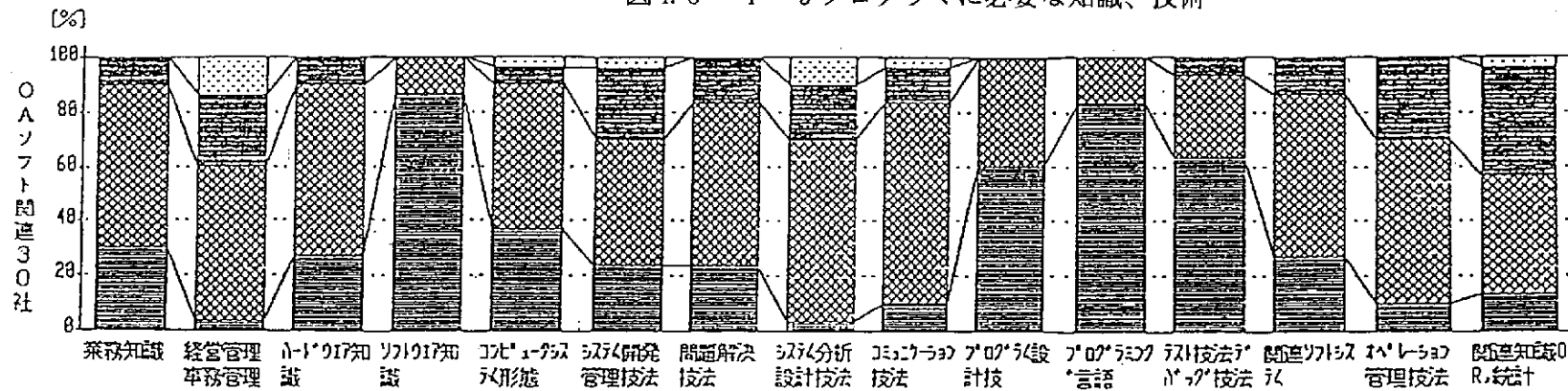


図4.3-2 5オペレータに必要な知識、技術

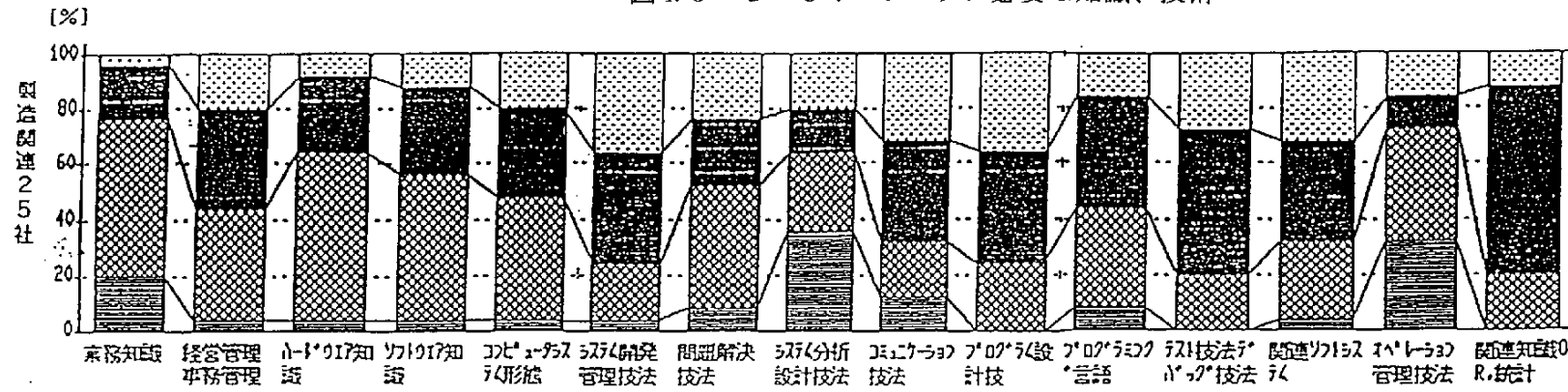


図4.3-5 5プログラマに必要な知識、技術

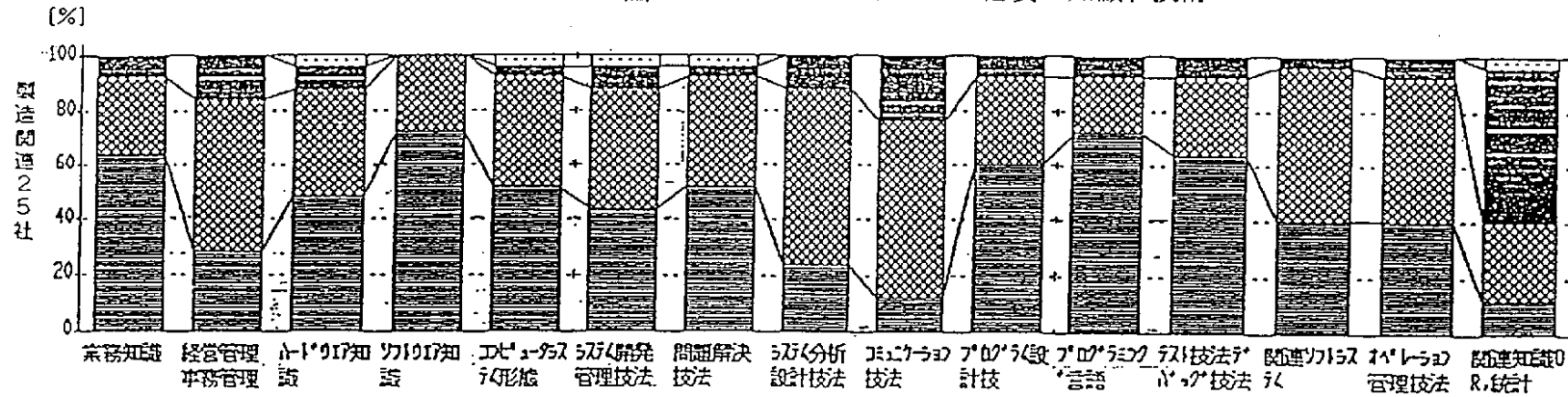


図4.3-3 5オペレータに必要な知識、技術

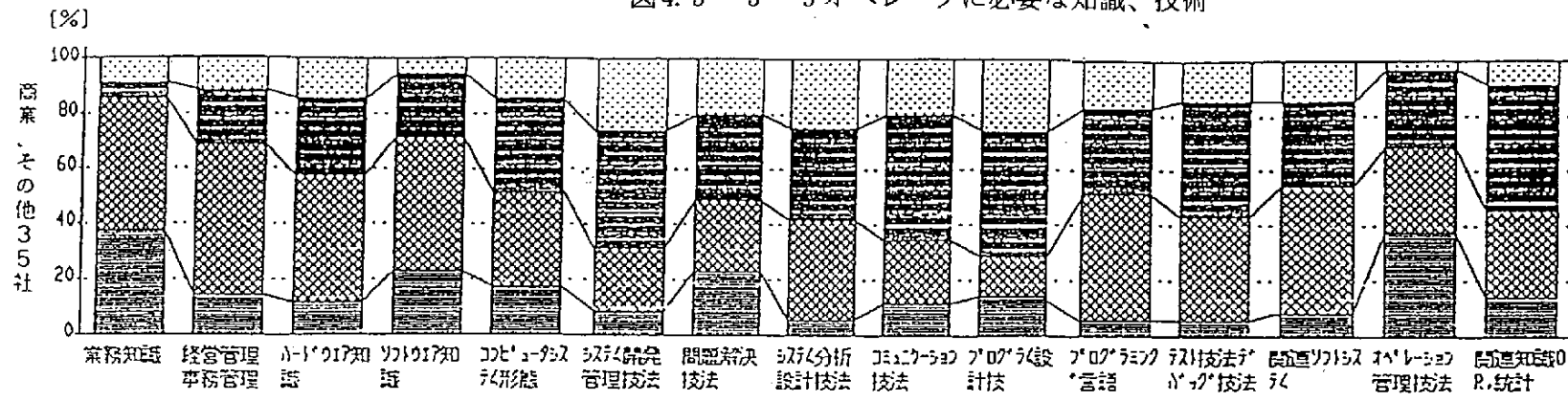


図4.3-6 5プログラマに必要な知識、技術

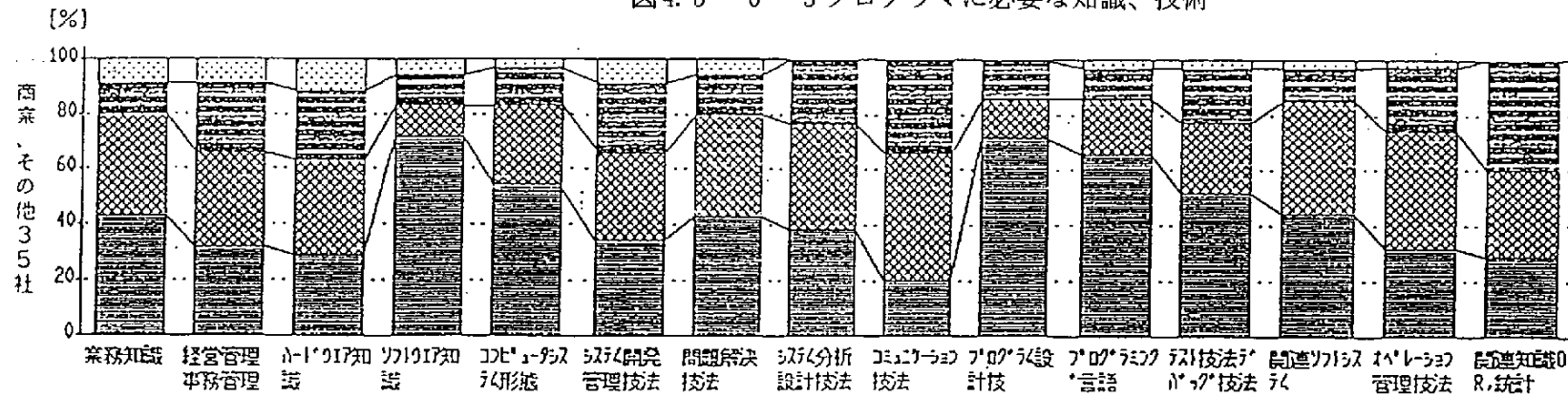


図4.3-7 5システムエンジニアに必要な知識、技術

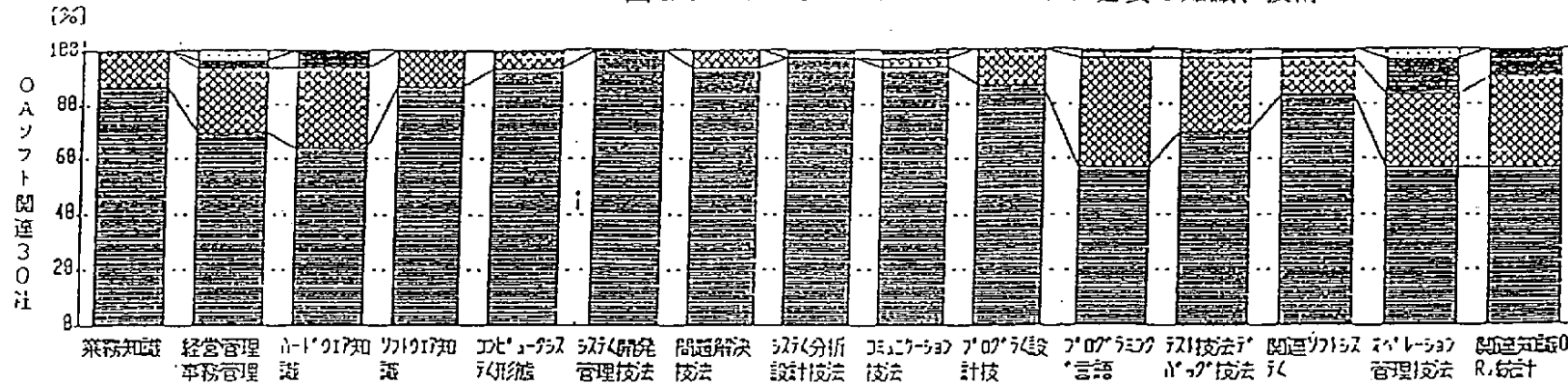


図4.3-10 5サポートエンジニアに必要な知識、技術

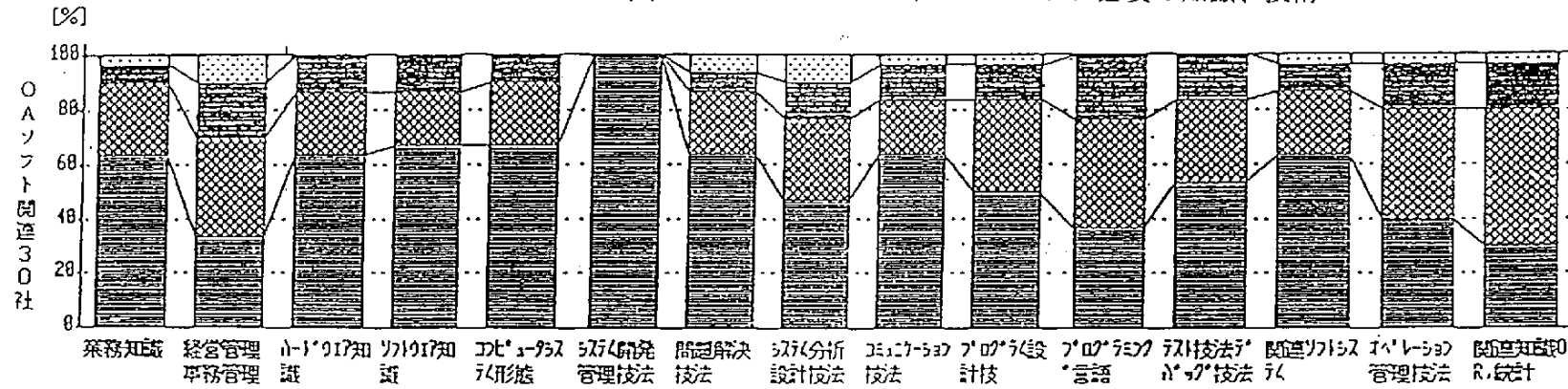


図 4.3-8 5 システムエンジニアに必要な知識、技術

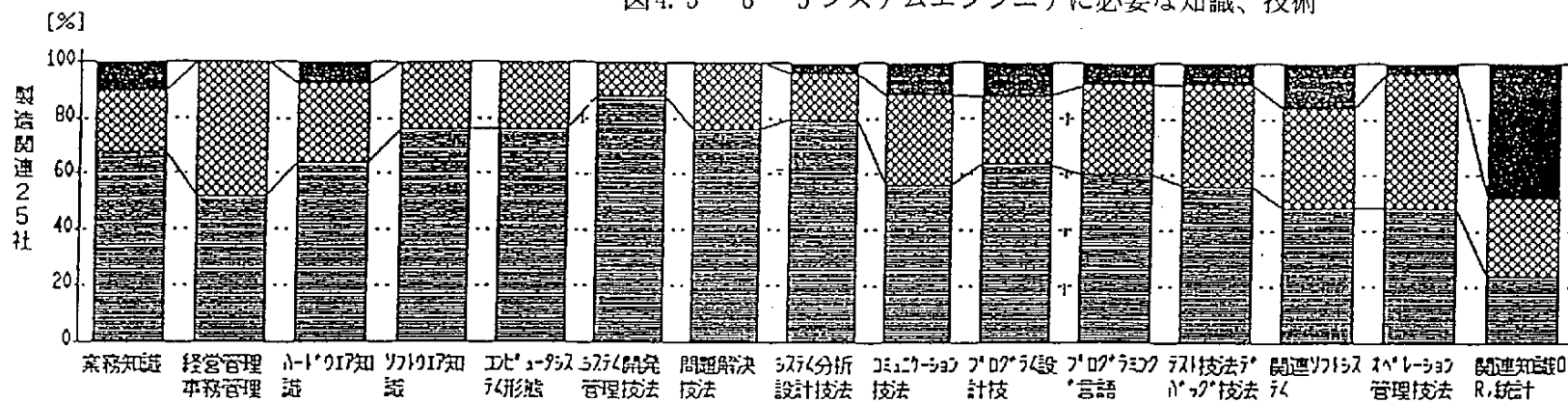


図4.3-11 5 サポートエンジニアに必要な知識、技術

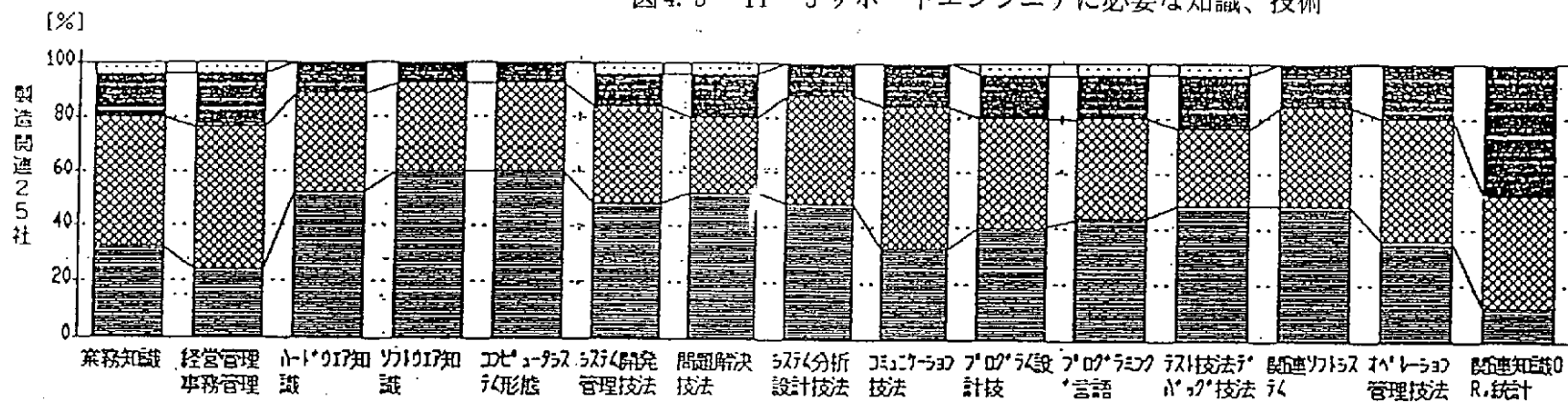


図4.3-9 5システムエンジニアに必要な知識、技術

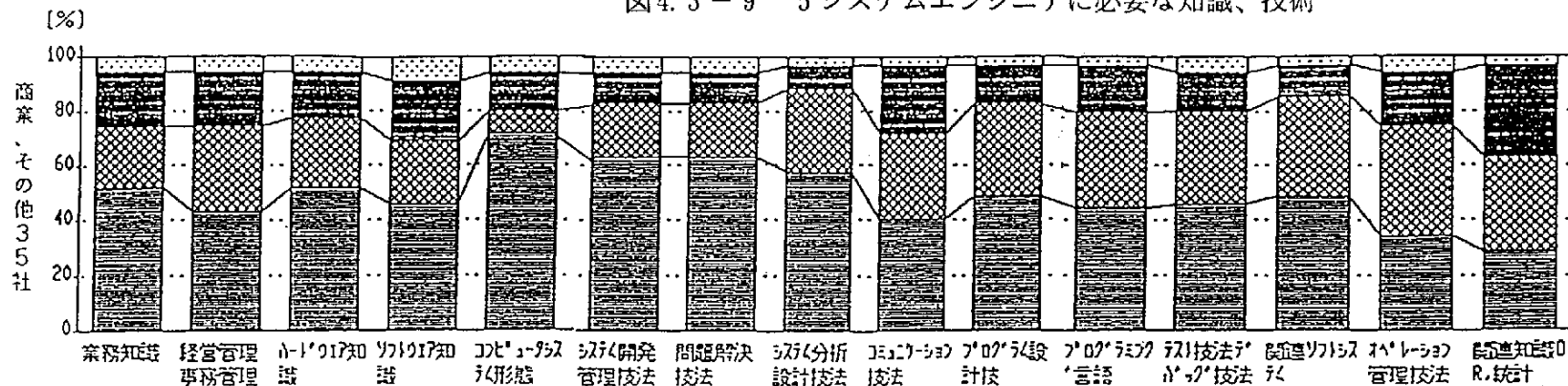
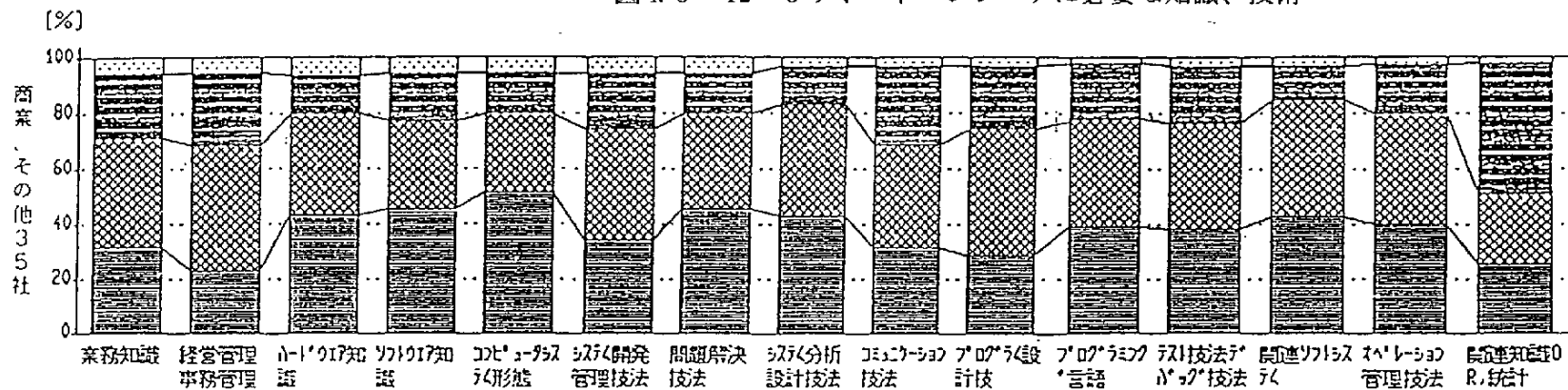


図4.3-12 5サポートエンジニアに必要な知識、技術



4.4 情報処理技術者、技能者に必要な資質、能力

4.4.1 オペレータに必要な資質、能力（図4.4-1、-2、-3）

商業・その他業種で、積極性、協調性が低いが、正確性、機敏性、責任感、実行力、理解力といったところは全業種とも高く、オペレータの資質、能力の特徴であると思う。

4.4.2 プログラマに必要な資質、能力（図4.4-4、-5、-6）

論理性、緻密性、柔軟性、正確性、責任感、実行力、統合力、理解力が高い。特にOA・ソフト業種では、論理性、緻密性が非常に高く全項目を通して、他業種より高めである。

4.4.3 システムエンジニアに必要な資質、能力（図4.4-7、-8、-9）

論理性、責任感、実行力、分析力、洞察力、企画力、計画力、表現力、統合力などが高い。そして、項目間の差も少なめであり、幅広い資質、能力が必要であることがわかる。やはり、OA・ソフト業種では、全項目に渡って非常に高く、いかに優秀なシステムエンジニアを必要としているかがわかる。

4.4.4 サポートエンジニアに必要な資質、能力（図4.4-10、-11、-12）

感受性、統率力などの2，3項目を除き、全項目に渡って平均的に必要とされている。システムエンジニアほどではないが、幅広い資質、能力が必要である。特にOA・ソフト関連では高いものがある。

図4.4-1 6オペレータに必要な資質、能力

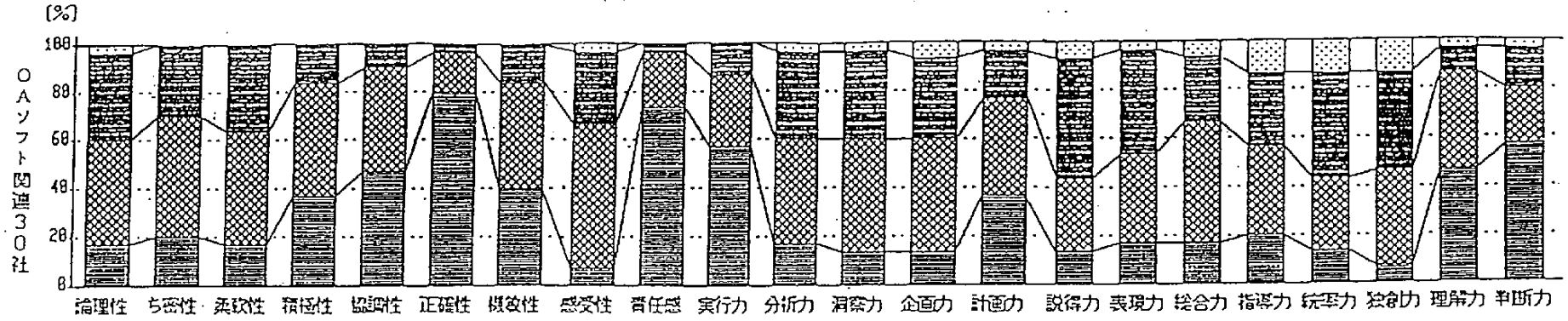


図4.4-4 6プログラマに必要な資質、能力

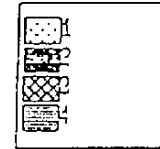
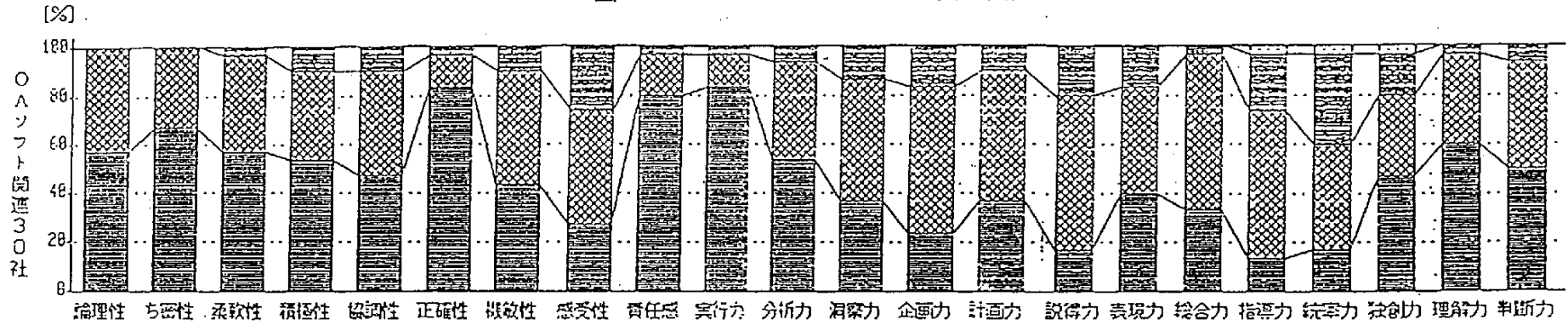


図4.4-2 6オペレータに必要な資質、能力

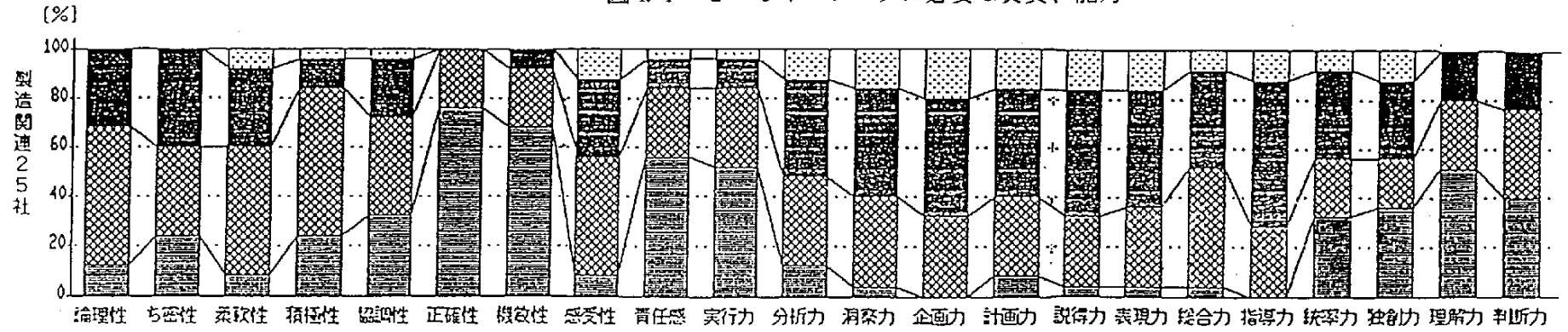


図4.4-5 6プログラマに必要な資質、能力

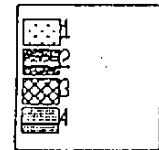
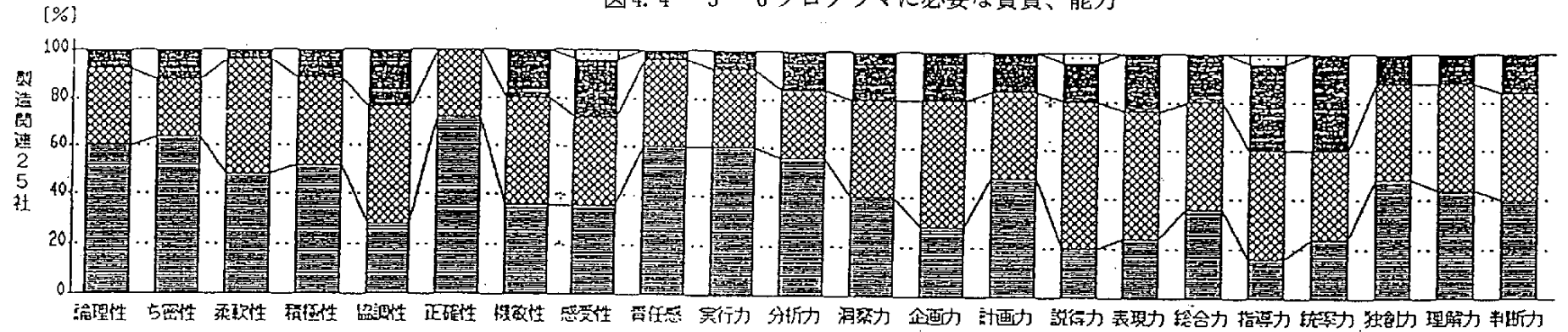


図4.4-3 6オペレータに必要な資質、能力

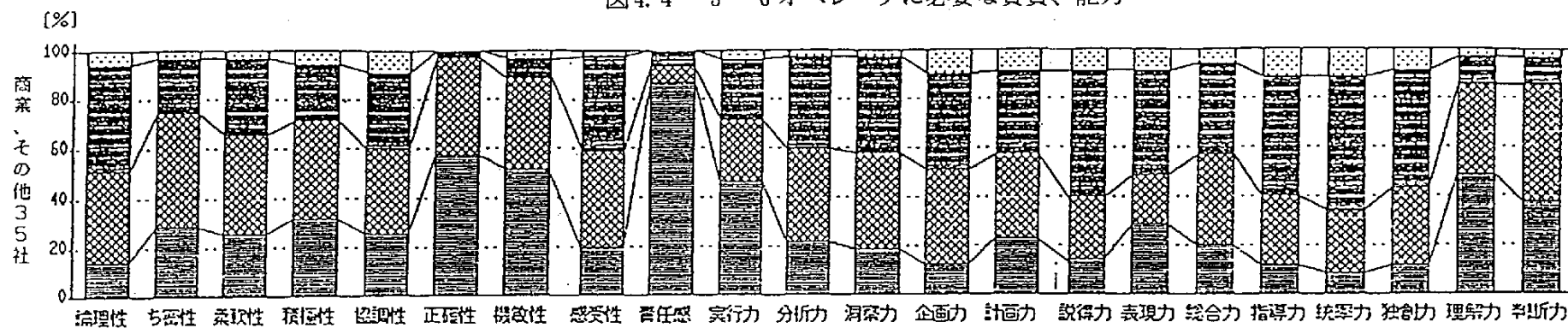


図4.4-6 6プログラマに必要な資質、能力

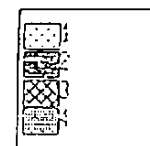
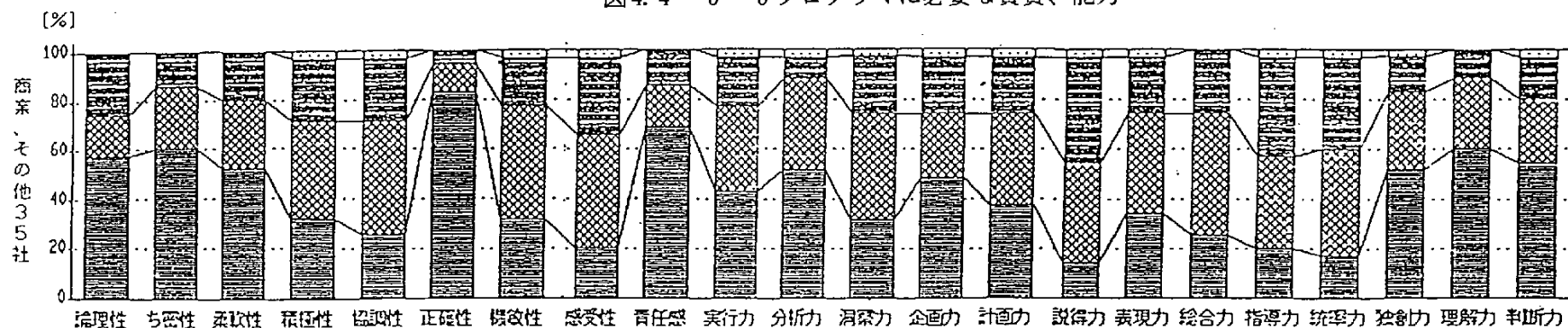


図4.4-7 6オペレータに必要な資質、能力

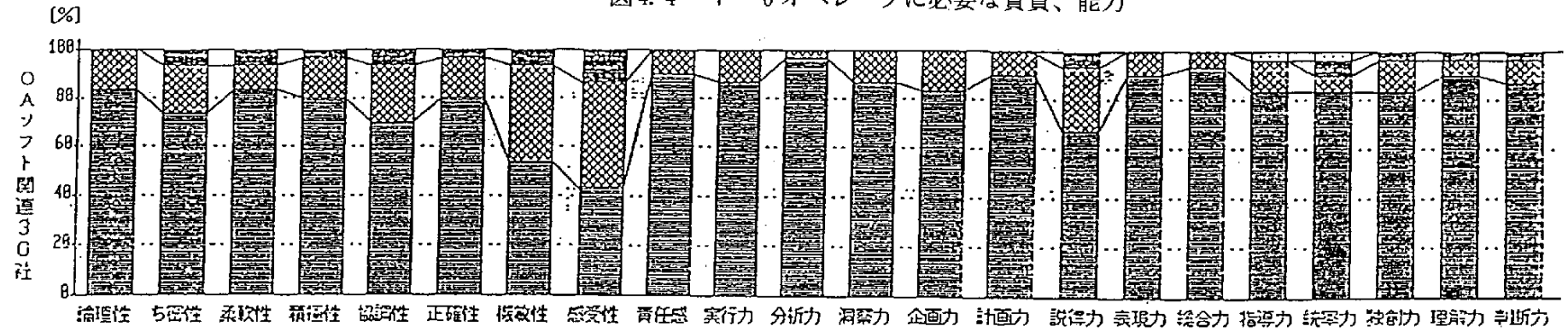


図4.4-10 6プログラマに必要な資質、能力

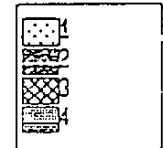
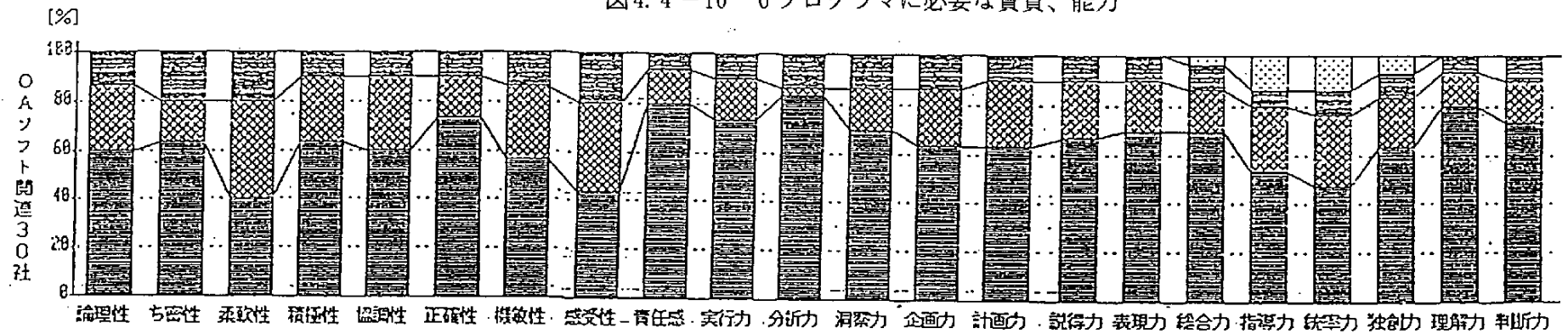


図4.4-7 6オペレータに必要な資質、能力

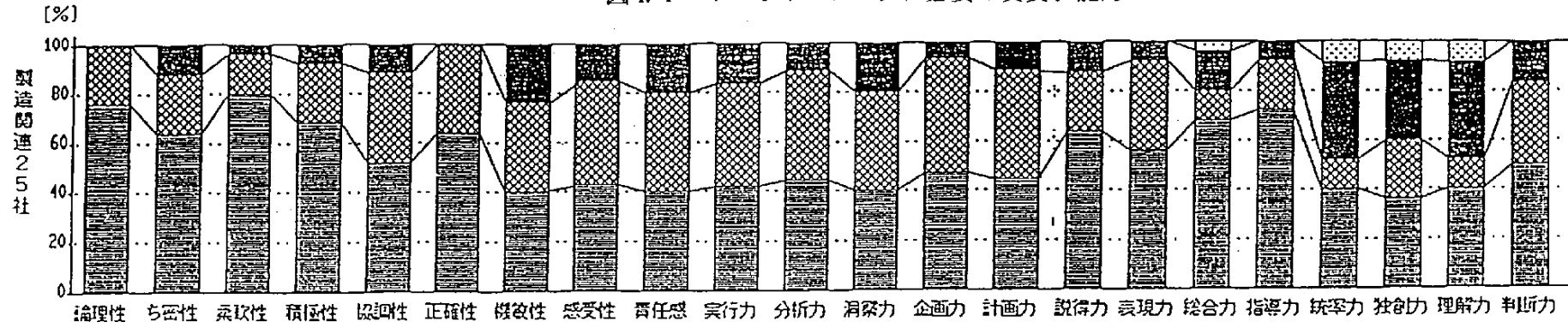


図4.4-11 6プログラマに必要な資質、能力

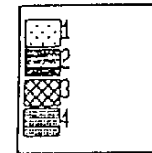
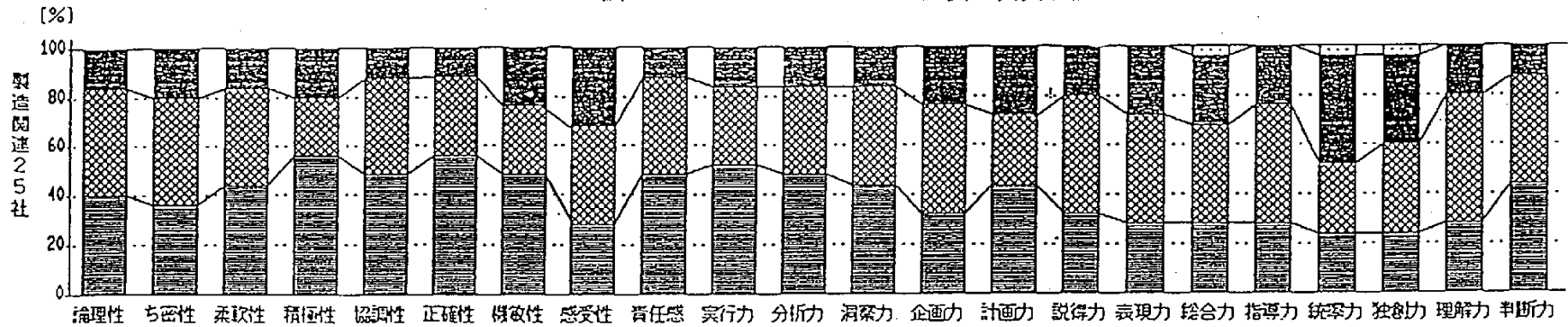


図4.4-9 6オペレータに必要な資質、能力

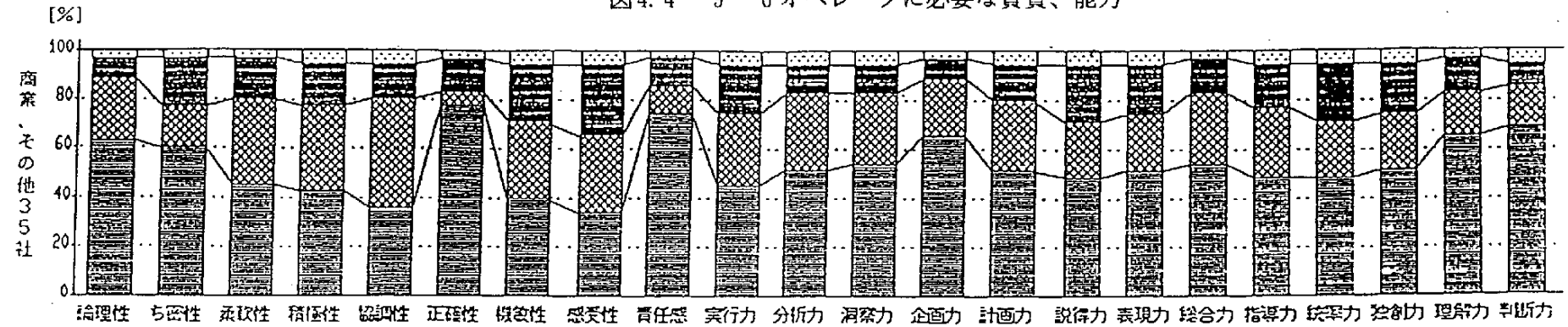
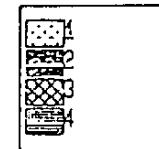
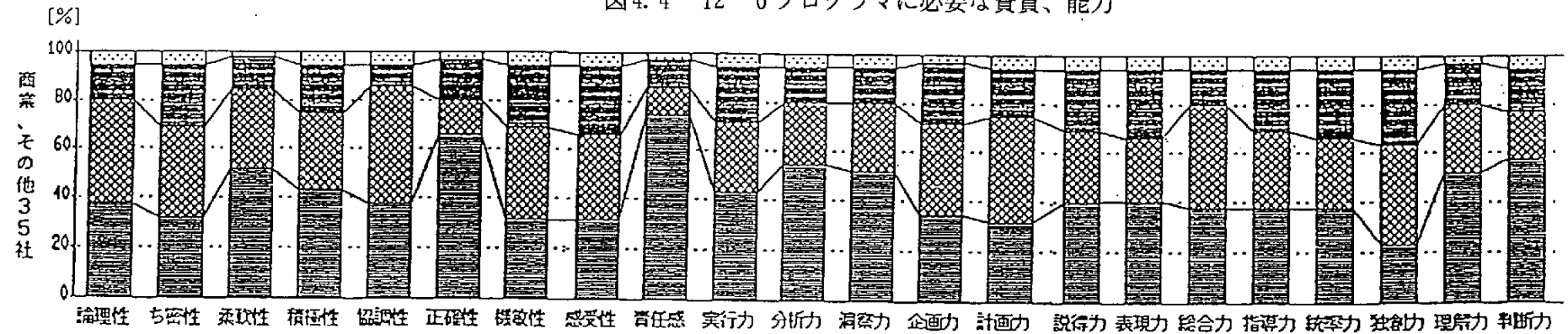


図4.4-12 6プログラマに必要な資質、能力



4.5 専門学校卒業生に期待する知識、技術（図4.5-1、-2、-3、-4、-5）

OA・ソフト業種での必要性は各項目とも高いものがあり、期待の大きさがうかがえる。特に専門学校の教育科目として、一般的なハードウェア知識、ソフトウェア知識、コンピュータシステム形態、システム開発と分析、プログラム設計、プログラミング言語、テスト技法、デバッグ技法が高く、現在のカリキュラムの妥当性が得られたように思う。また、各業種のグラフとも「プログラマに必要な知識、技術」のグラフに近い形をしており、専門学校の卒業生が即戦力のプログラマとして期待されていることがうかがえる。

資本金1億円以下と超ではグラフの形は同様であるが、超の方がその期待は大きいことがうかがえる。大企業に就職できる学生は、優秀であるからであろうか、このような傾向となった。

4.6 専門学校卒業生に期待する資質、能力（図4.6-1、-2、-3、-4、-5）

積極性、協調性、正確性、責任感、実行力、理解力が高く、これは一般社会人に言えることと思う。業種間の差異はそれほどなく、OA・ソフト関連業種のレベルが全項目に渡り、少し高めと言ったところである。

資本金で見るとやはり4.5 専門学校卒業生に期待する知識、技術、と同じように1億円超の企業のほうが期待が大きい。

図4.5-1 7 専門学校卒業生に期待する知識

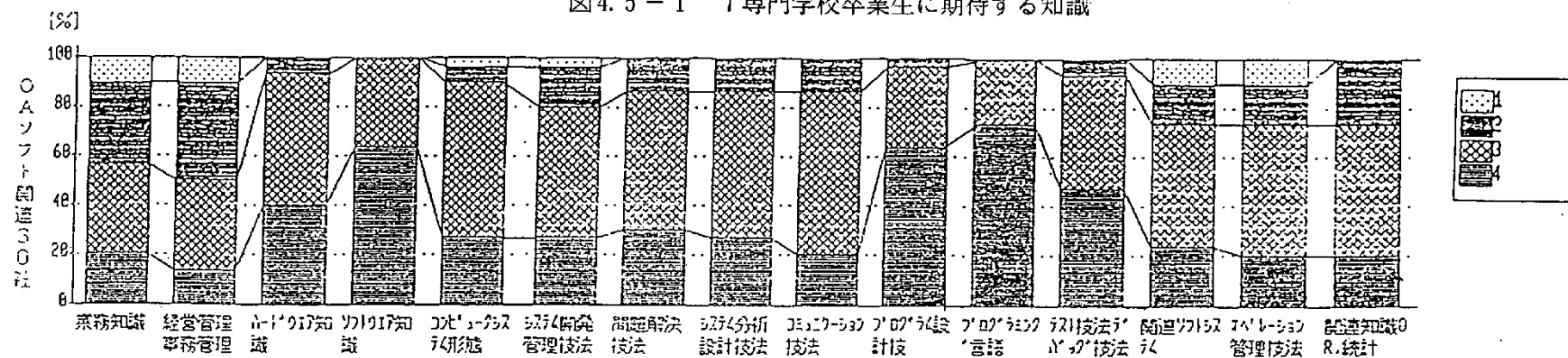


図4.6-1 8 専門学校卒業生、資質、能力

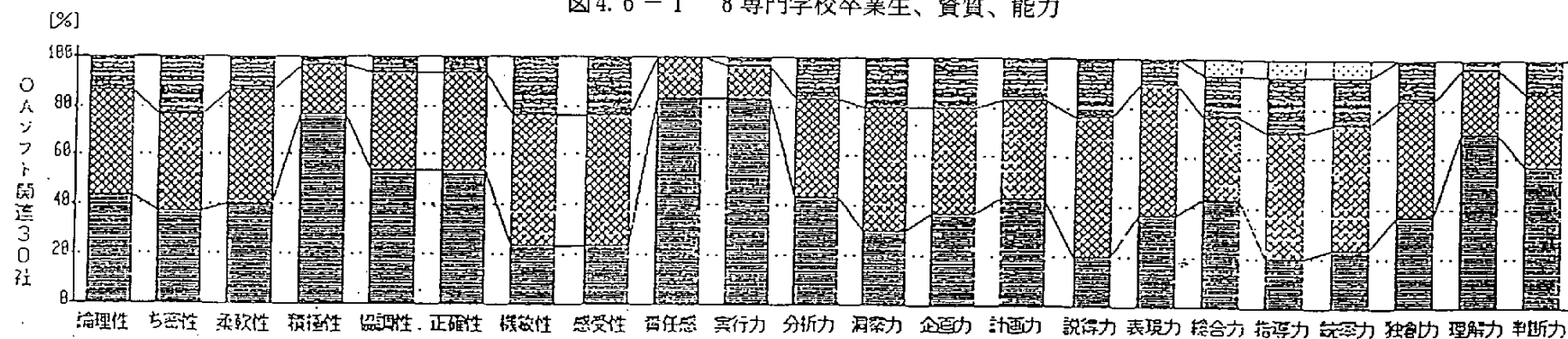


図4.5-2 7 専門学校卒業生に期待する知識

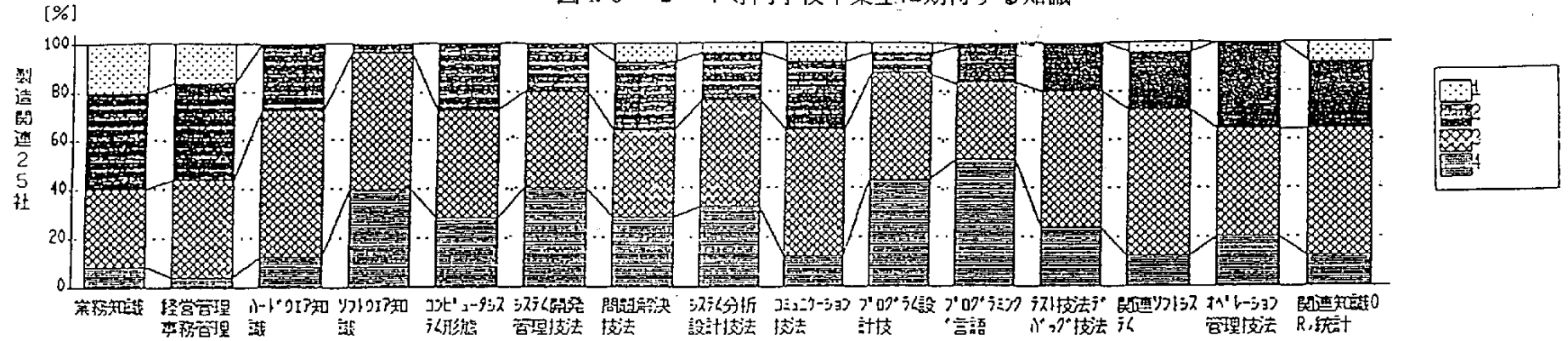


図4.6-2 8 専門学校卒業生、資質、能力

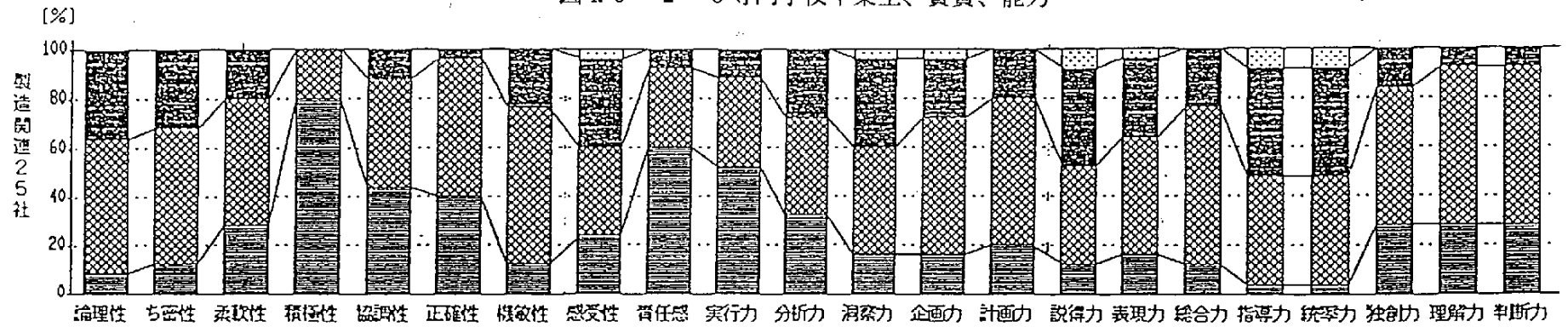


図4.5-3 7 専門学校卒業生に期待する知識

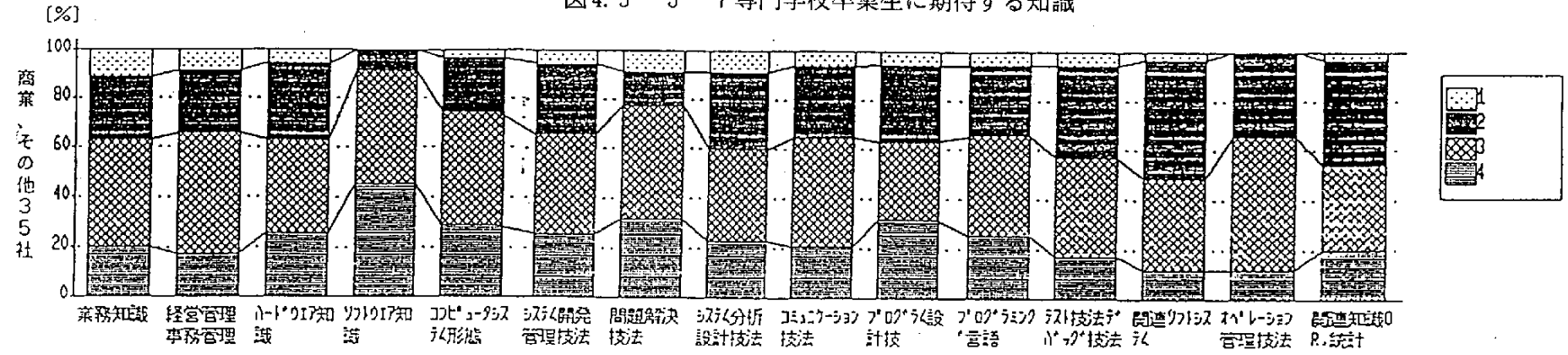


図4.6-3 8 専門学校卒業生、資質、能力

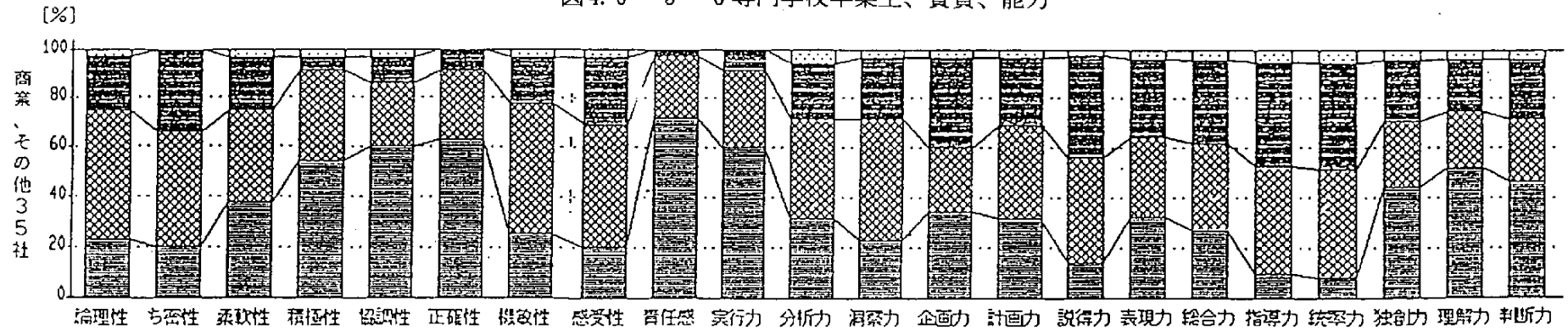


図4.5-4 7 専門学校卒業生に期待する知識

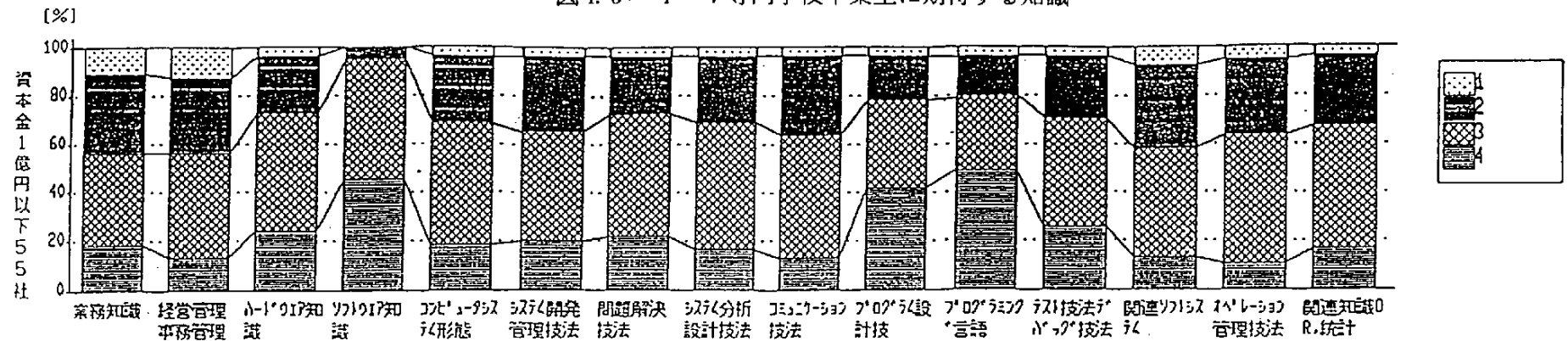


図4.6-4 8 専門学校卒業生、資質、能力

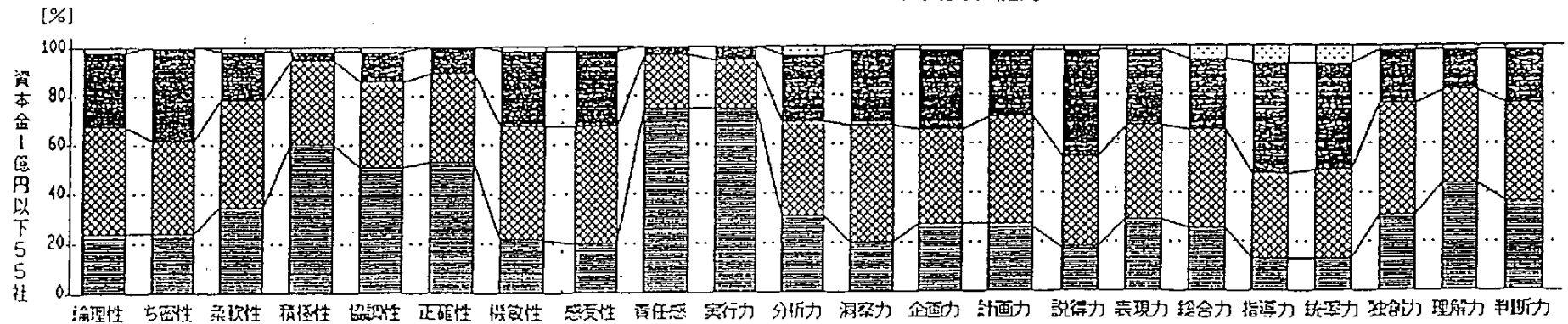


図4.5-5 7 専門学校卒業生に期待する知識

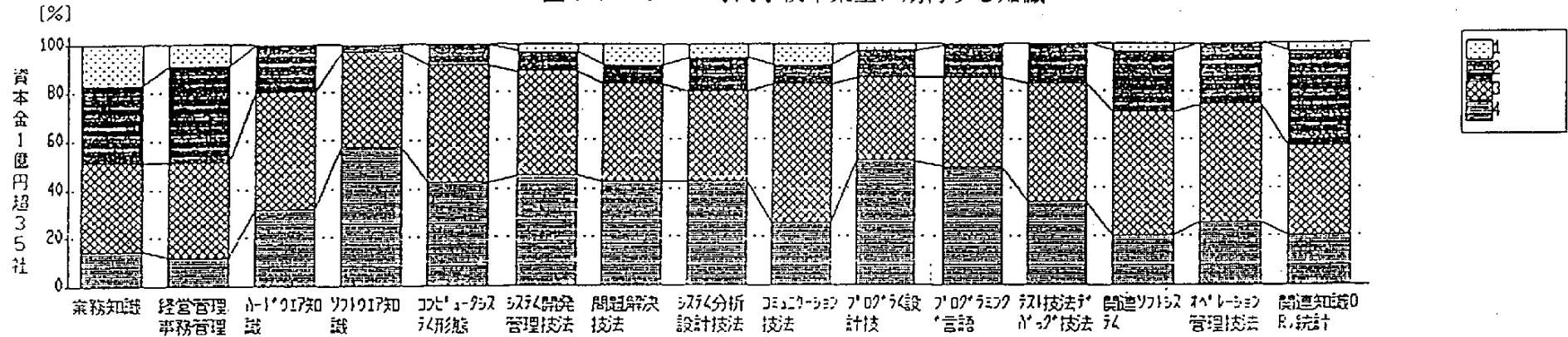
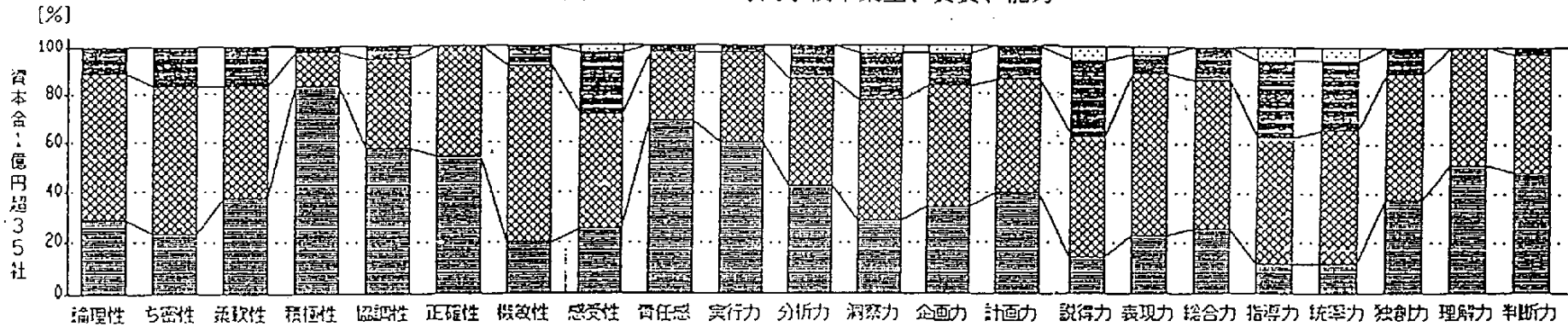


圖4.6-5 8 專門學校卒業生、資質、能力



4.7 専門学校卒業生に期待するポジション

4.7.1 卒業直後のポジション（図4.7-1、-2、-3、-4、-5）

一般職、専門家とすることが多いが、製造関連業種では、班等のリーダーとして考えているところもあるようである。

資本金での差異はない。

4.7.2 5年後に期待するポジション（図4.7-6、-7、-8、-9、-10）

専門家、班等のリーダーの割合が高いが管理者としての期待も多少あるようである。

資本金でみると、専門家と班等のリーダーが逆転している。企業規模の違いが出ていると思う。

4.7.3 10年後に期待するポジション（図4.7-11、-12、-13、-14、-15）

ソフト関連、商業・その他業種では、管理者として期待している。製造関連では、まだ、班等のリーダーである。製造関連業種は、資本金1億円超が、半数を超えるため、企業規模の面から、このような結果となったように思える。

資本金で見ても、そのことがうかがえる。

4.7.4 最終的に期待するポジション（図4.7-16、-17、-18、-19、-20）

全業種とも、管理者が圧倒的で、経営者としても期待されている。

資本金で見ても、同様である。

図4.7-1 9 卒業直後のポジション

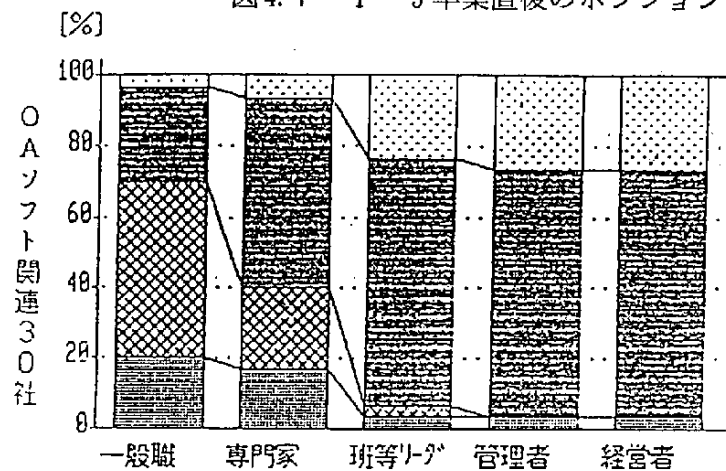


図4.7-6 9 5年後のポジション

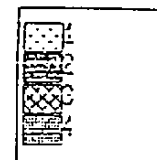
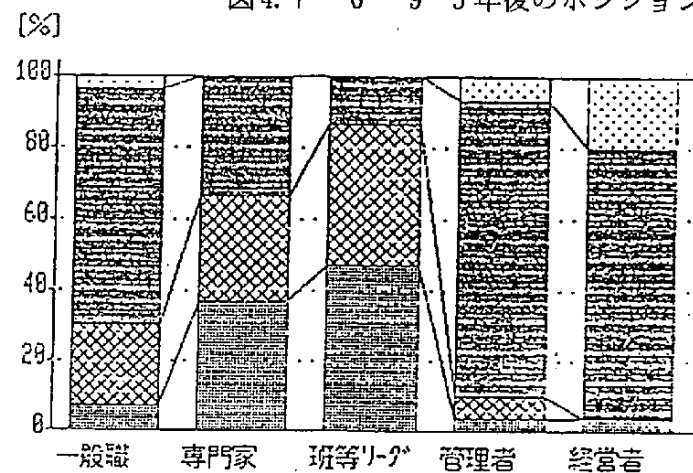


図4.7-11 9 10年後のポジション

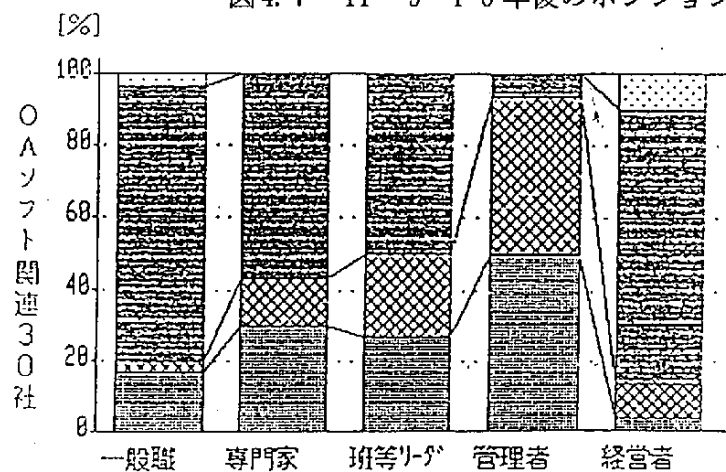


図4.7-16 9 最終的に期待するポジション

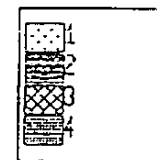
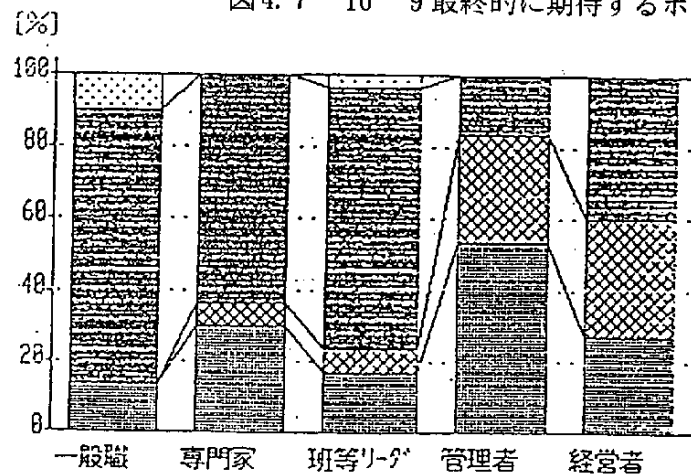


図4.7-2 9卒業直後のポジション

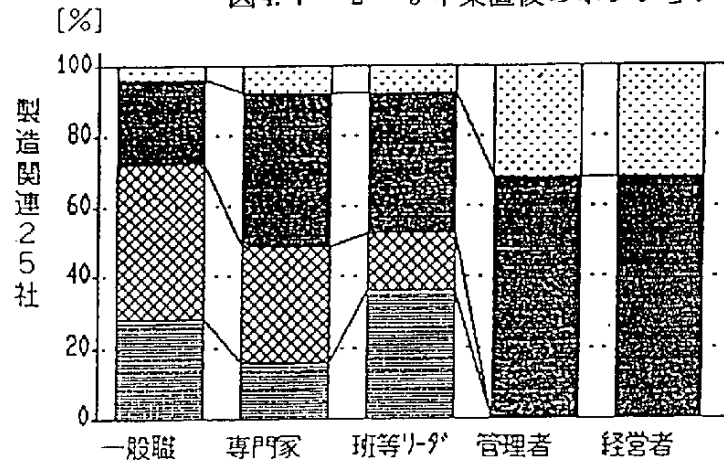


図4.7-7 9 5年後のポジション

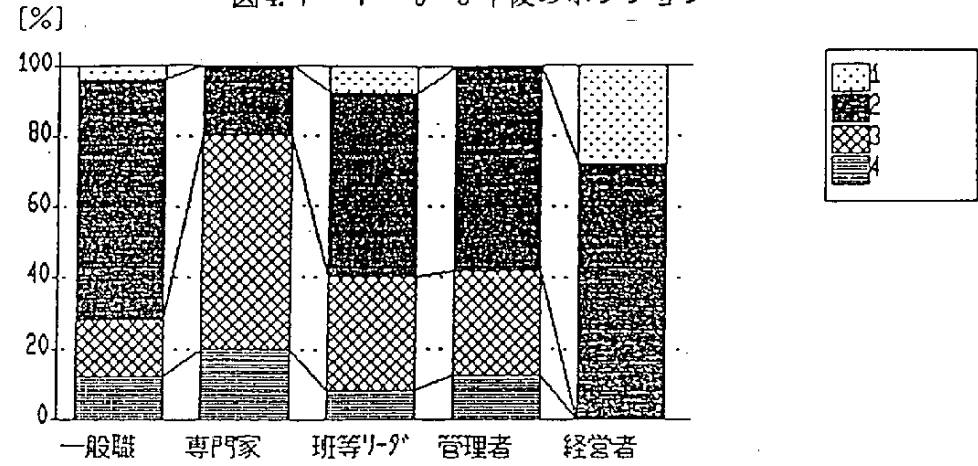


図4.7-12 9 10年後のポジション

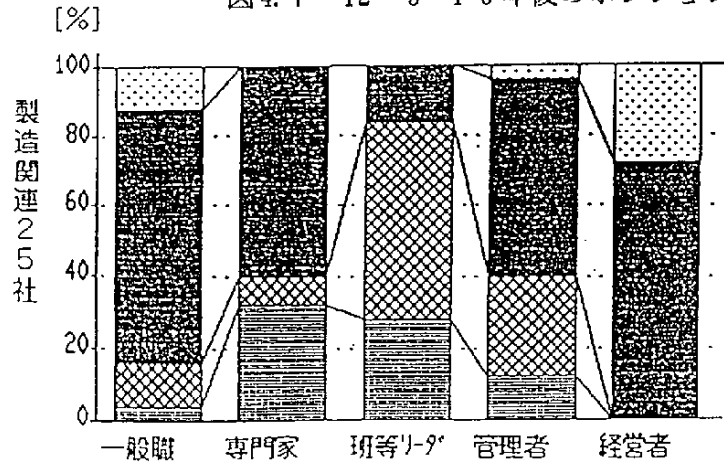


図4.7-17 9 最終的に期待するポジション

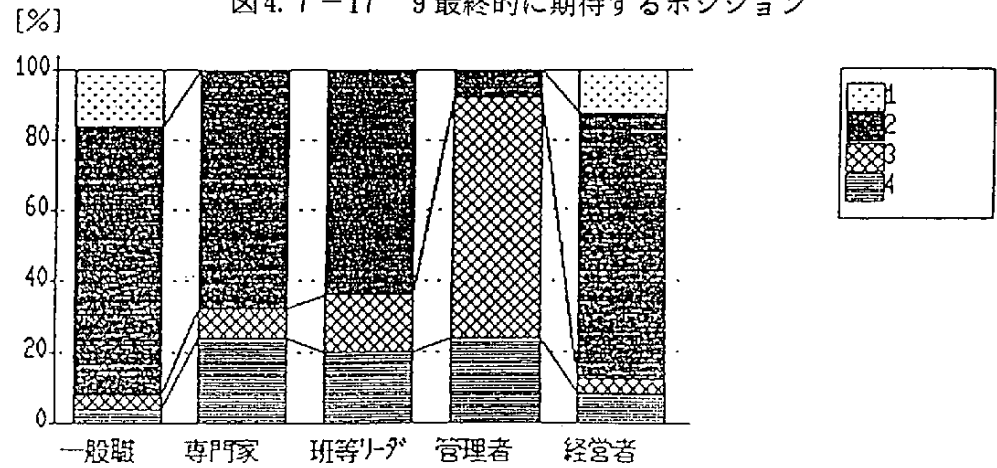


図4.7-3 9 卒業直後のポジション

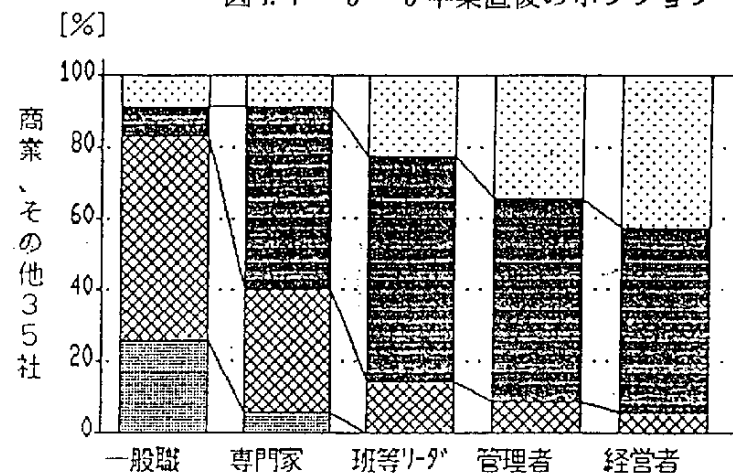


図4.7-8 9 5年後のポジション

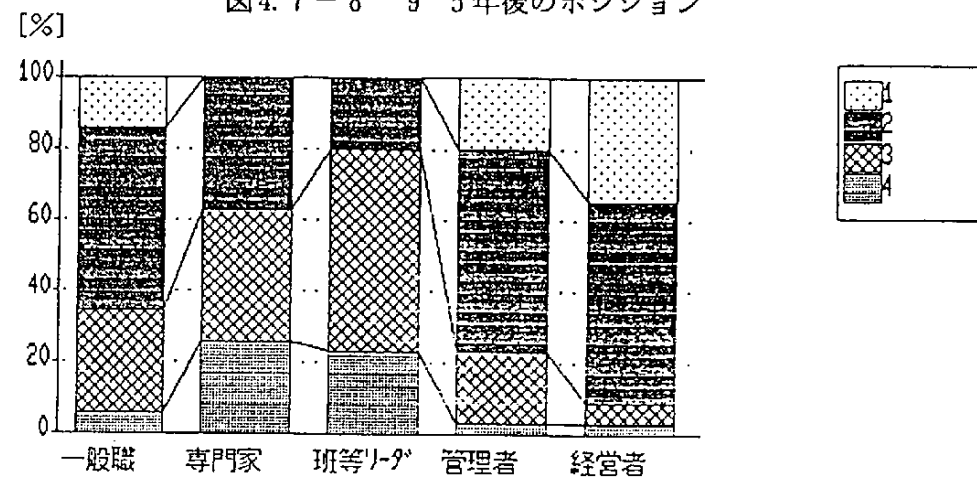


図4.7-13 9 10年後のポジション

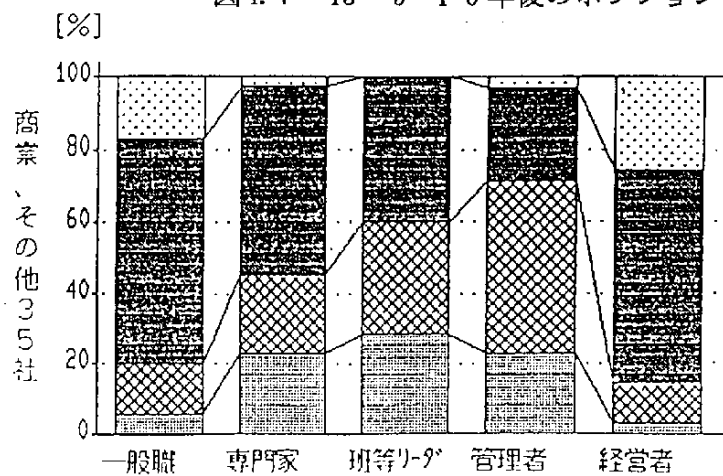


図4.7-18 9 最終的に期待するポジション

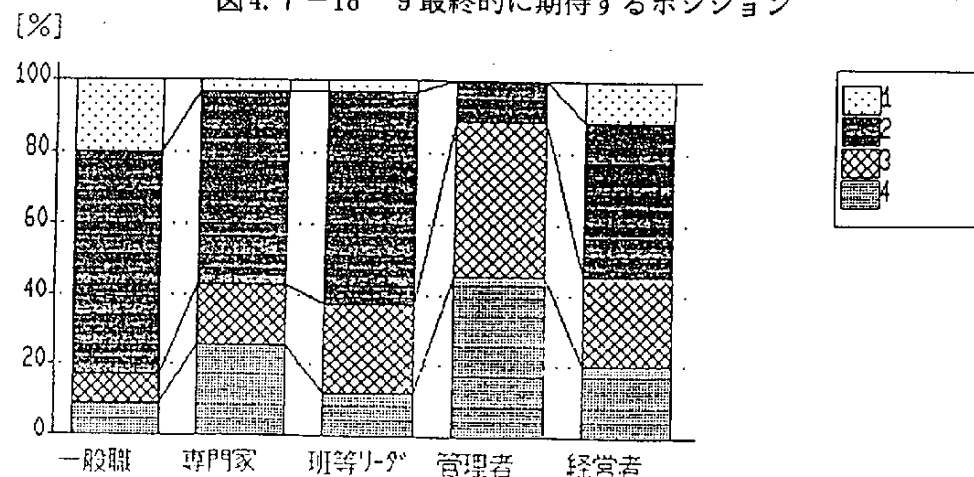


図4.7-4 9 卒業直後のポジション

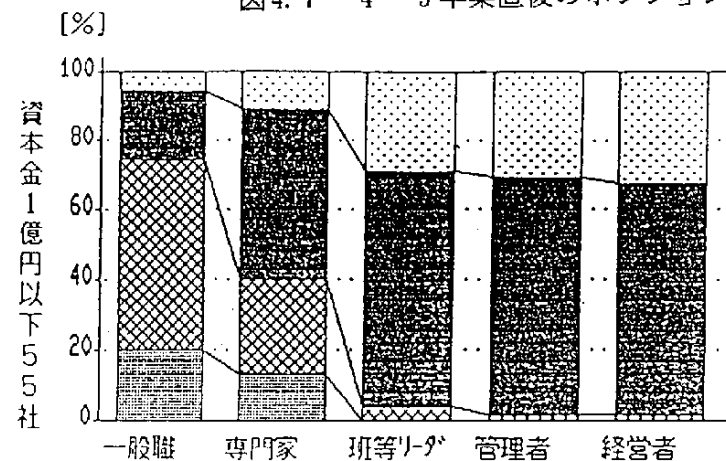


図4.7-9 9 5年後のポジション

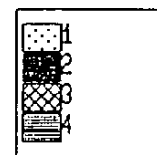
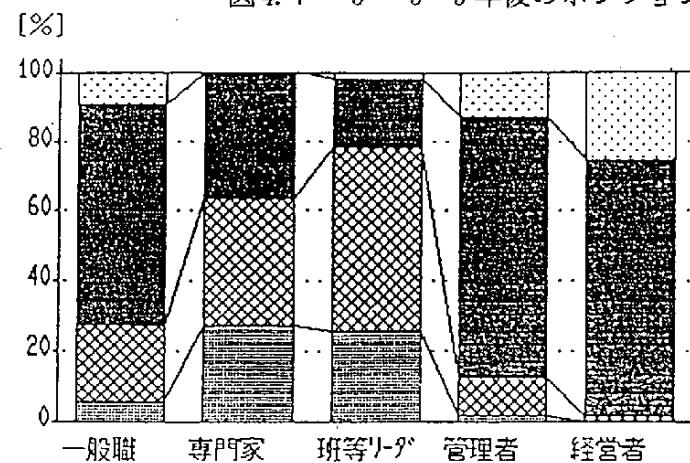


図4.7-14 9 10年後のポジション

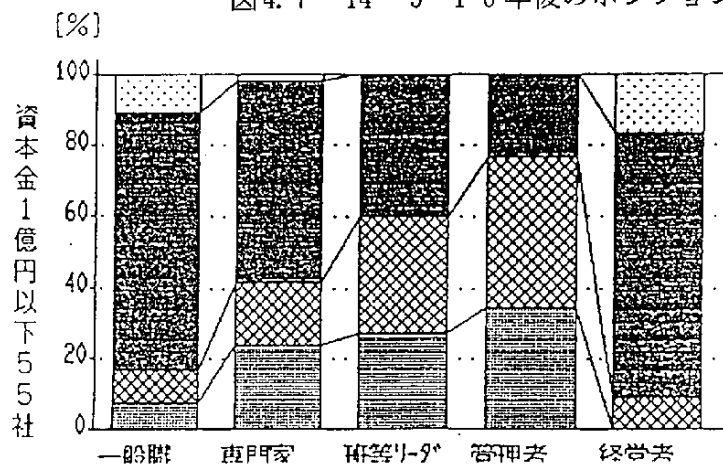
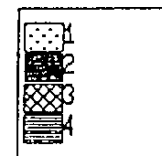
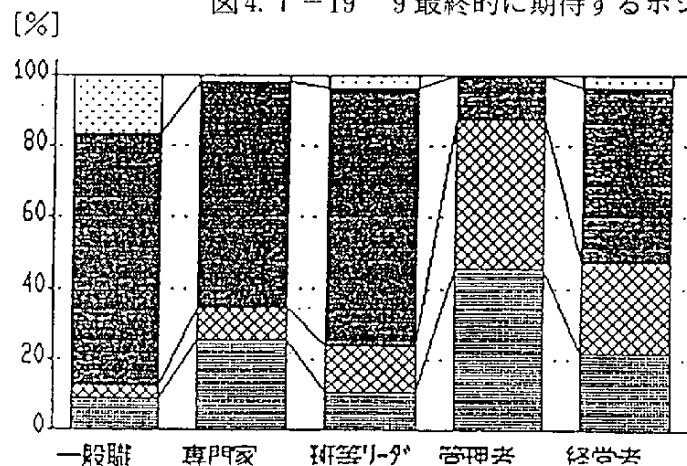
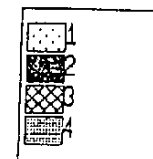
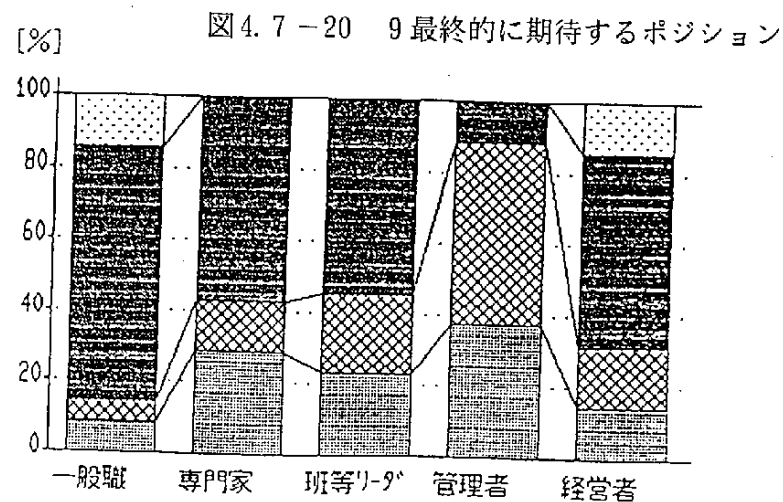
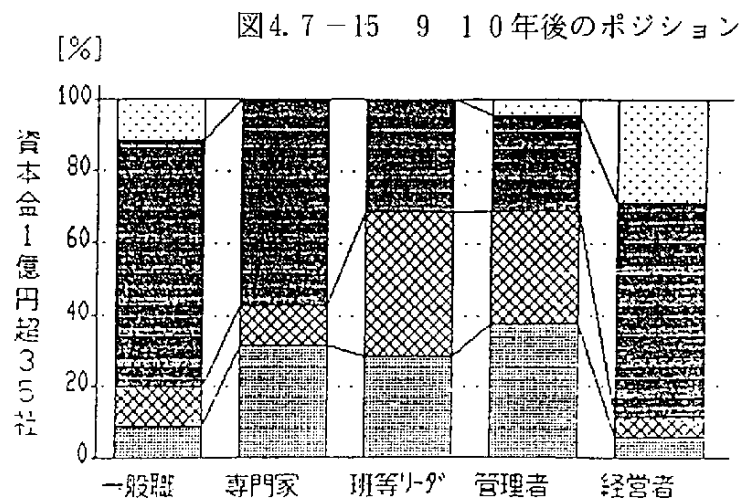
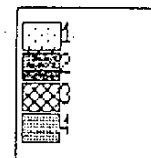
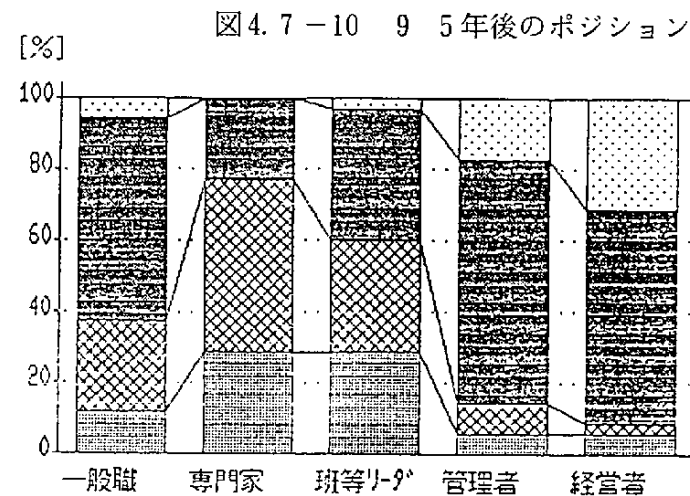
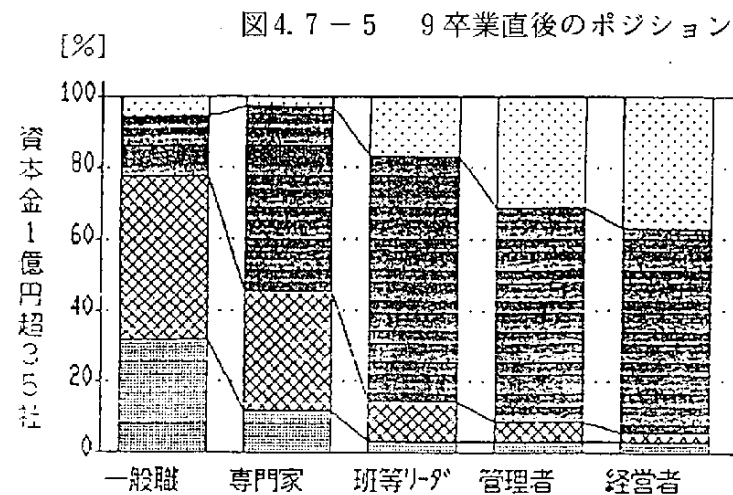


図4.7-19 9 最終的に期待するポジション





4.8 情報処理技術者試験（図4.8-1、-2、-3、-4、-5）

OA・ソフト関連業種での評価や採用時考慮、取得奨励、取得報奨いずれも高く、関心の高さがうかがえる。他の業種では、今一つというところか。

資本金で見ると1億円超の方が、採用時の考慮や取得奨励が高く、関心が高く熱心であることがうかがえる。そして、報奨が低いところがおもしろい。

4.9 研修

4.9.1 研修の必要性和内容（図4.9.1-1、-2、-3、-4、-5）

専門知識、技術、技能やビジネスマナー、問題解決、リーダーシップ、コミュニケーション等が高い。逆に、資格取得や管理、経営といったところが、低い。

資格取得の奨励はするが、そのための研修を行う必要性は上記のものより低いと見ている。

資本金での差異はない。

4.9.2 専門学校での研修の希望（図4.9.2-1、-2、-3、-4、-5）

4.9.1と同様である。

資本金で見ると、専門知識、技術、技能、資格取得に関して1億円超の方が高く、積極的に考えているようである。

図4.8-1 10 情報処理技術者試験

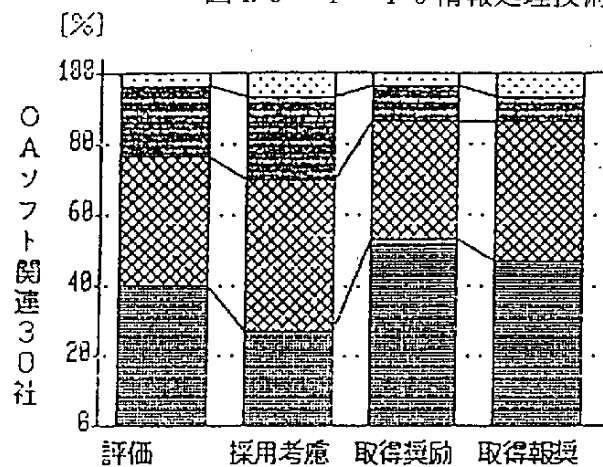


図4.9.1-1 11 研修必要項目

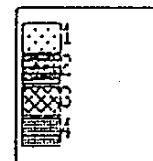
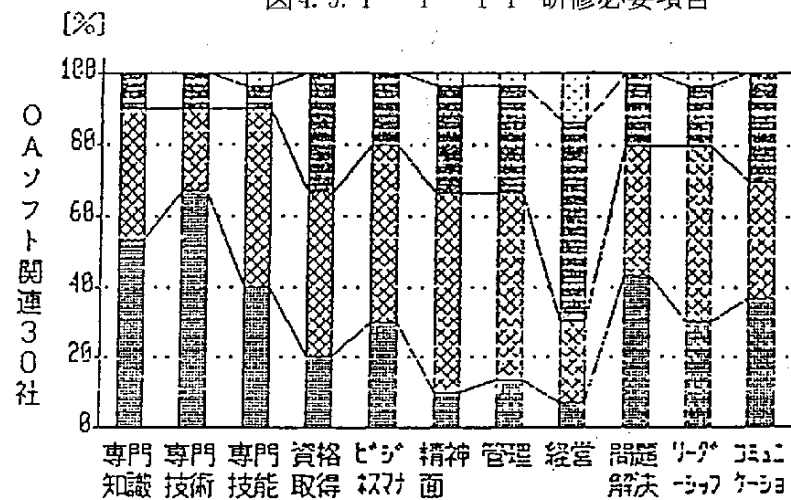
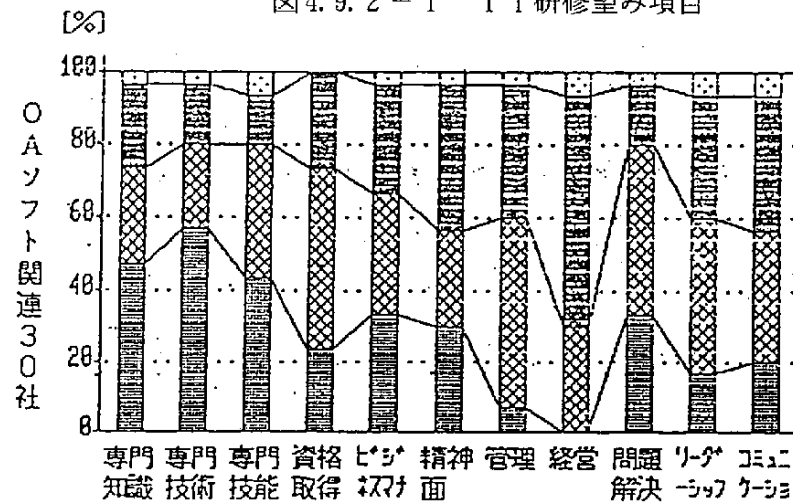


図4.9.2-1 11 研修望み項目



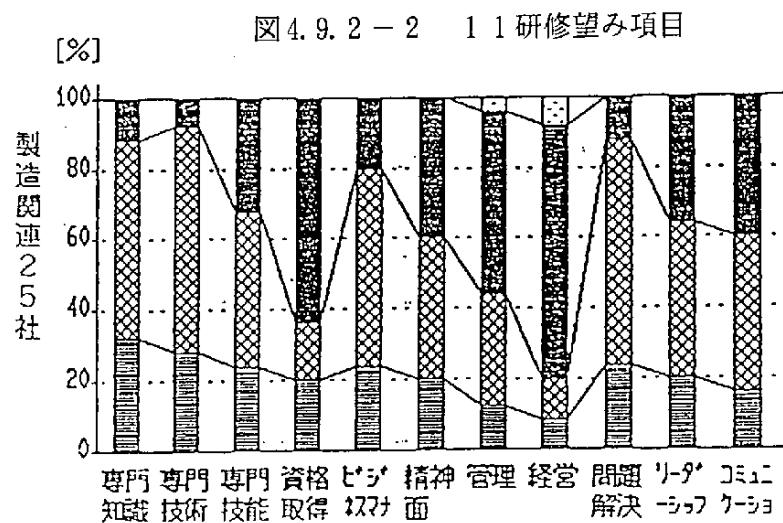
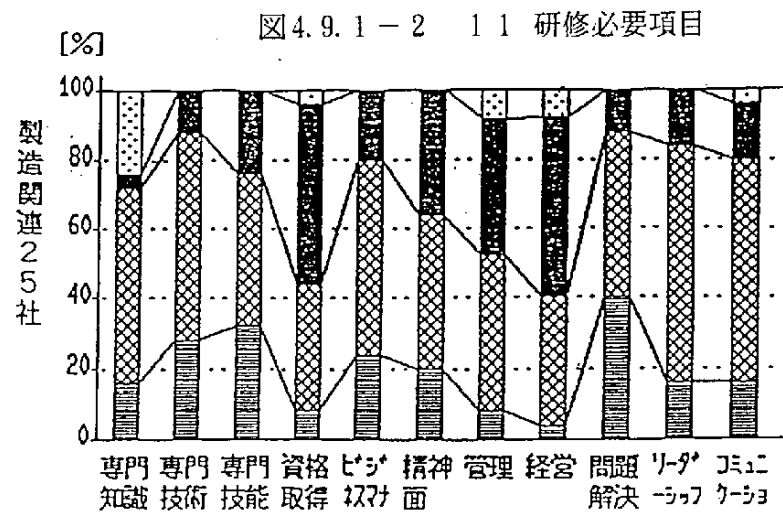
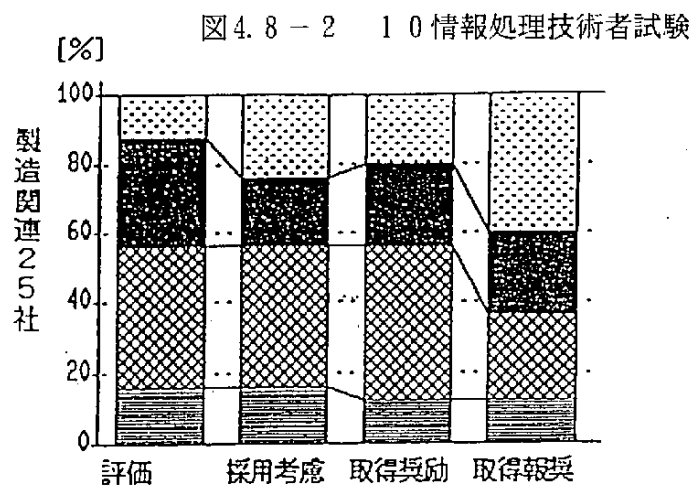


図4.8-3 10 情報処理技術者試験

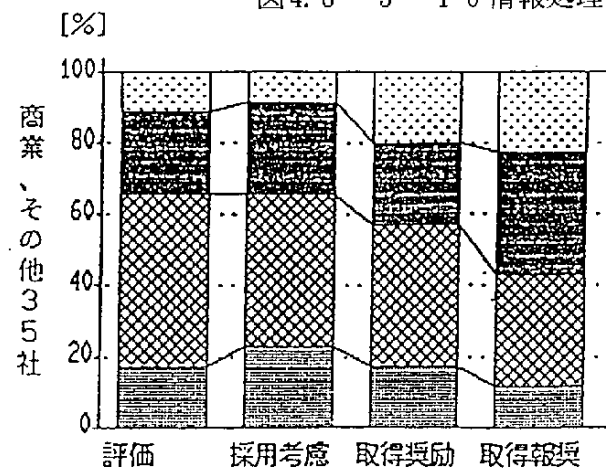


図4.9.1-3 11 研修必要項目

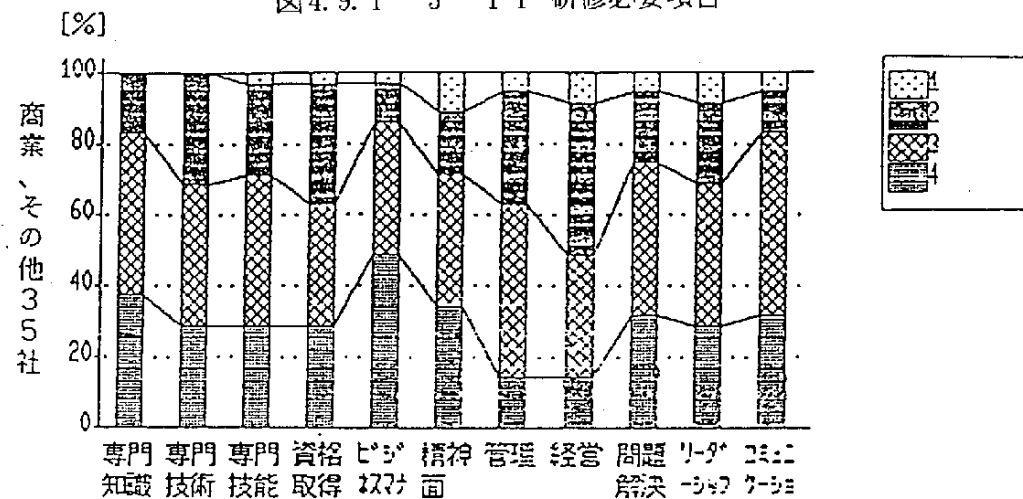


図4.9.2-3 11 研修望み項目

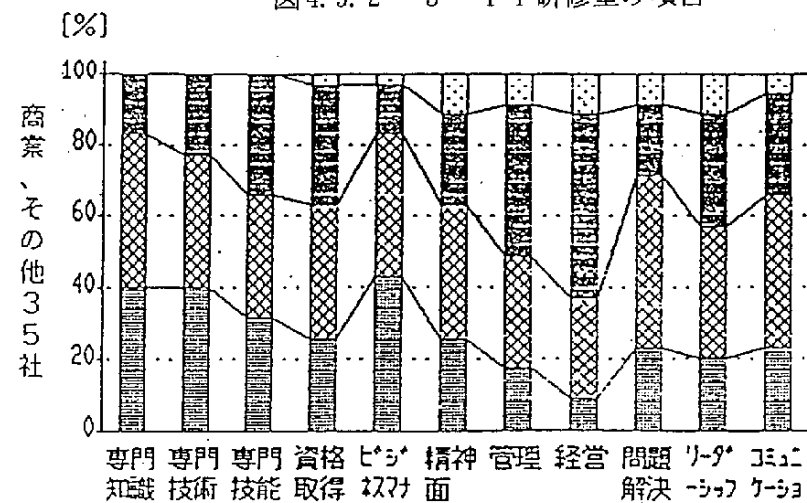


図4.8-4 10 情報処理技術者試験

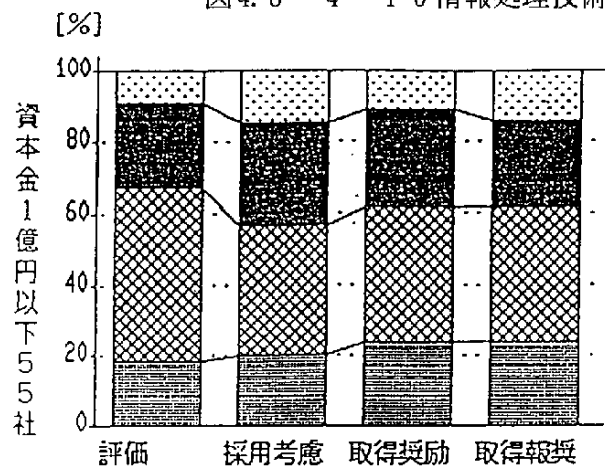


図4.9.1-4 11 研修必要項目

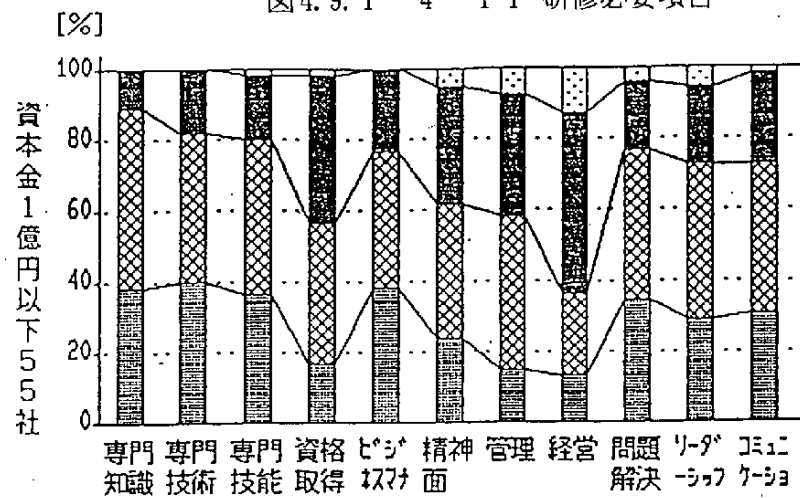


図4.9.2-4 11 研修望み項目

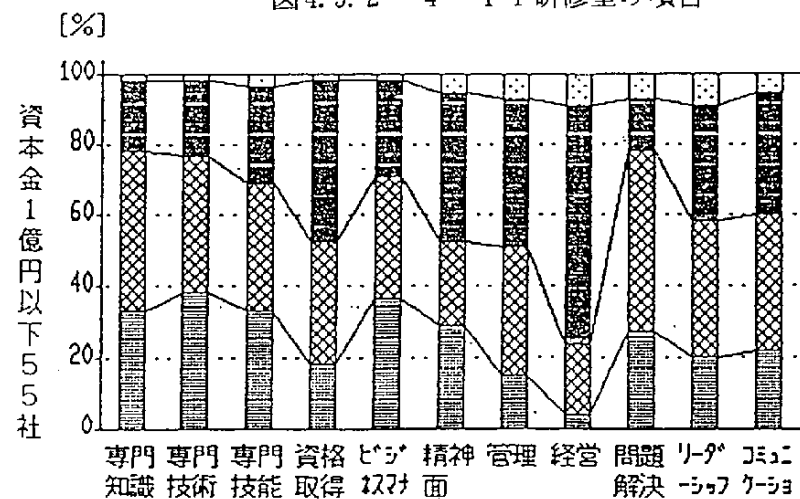


図4.8-5 10 情報処理技術者試験

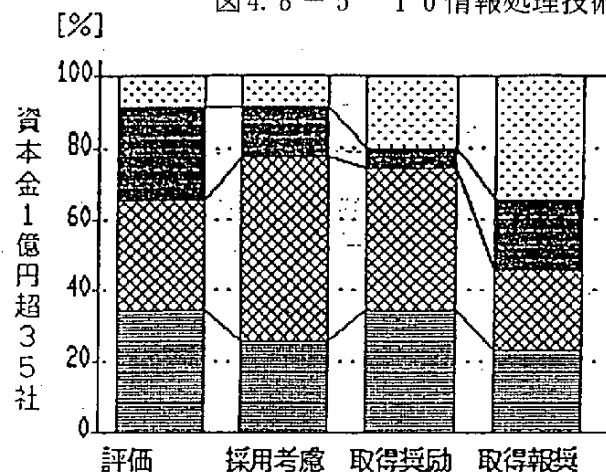


図4.9.1-5 11 研修必要項目

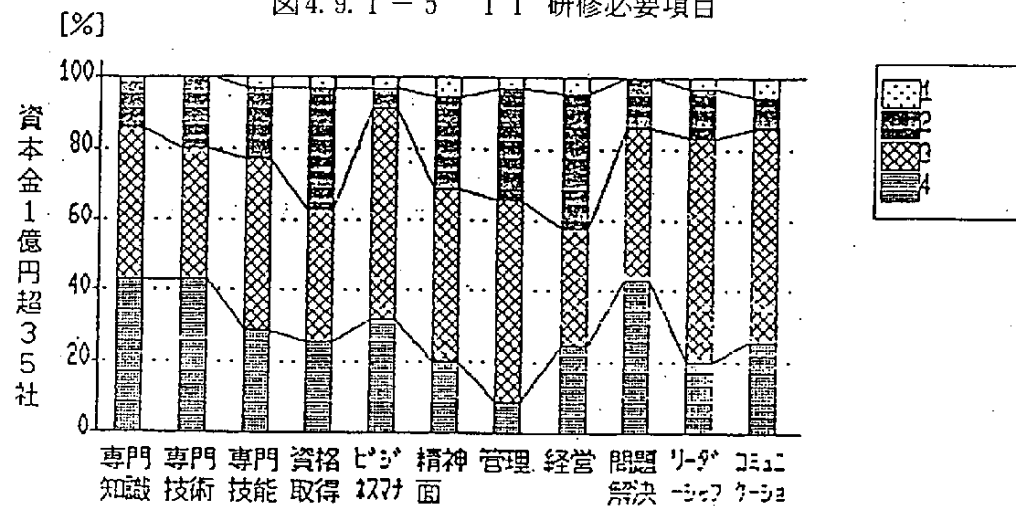
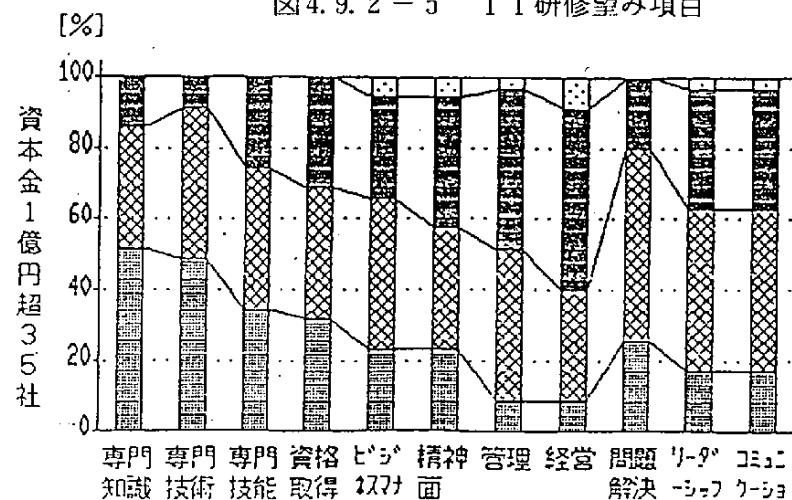


図4.9.2-5 11 研修望み項目



4.10 専門学校との共同研究等（図4.10-1、-2、-3、-4、-5）

全業種、システム開発には積極的なところもあるが、全体的にはそれほど積極的ではない。
資本金で見ても同様であるが、どちらかという、1億円超の方が積極的である。

4.11 専門学校に望むこと（図4.11-1、-2、-3、-4、-5）

OA・ソフト関連で、意外と専門技術者、技能者の育成が低く、この業種では、昔から自前で育ててきた経緯があるため、このような結果になったのであろう。

OA・ソフト関連と、商業・その他業種で企業人の再教育が高い。業務との関わりについては、あまり高くない。

資本金で見ると、全体的には同傾向であるが、1億円超のほうが各項目とも少し高い。

図4.10. - 1 1 2 専門学校との共同研究等

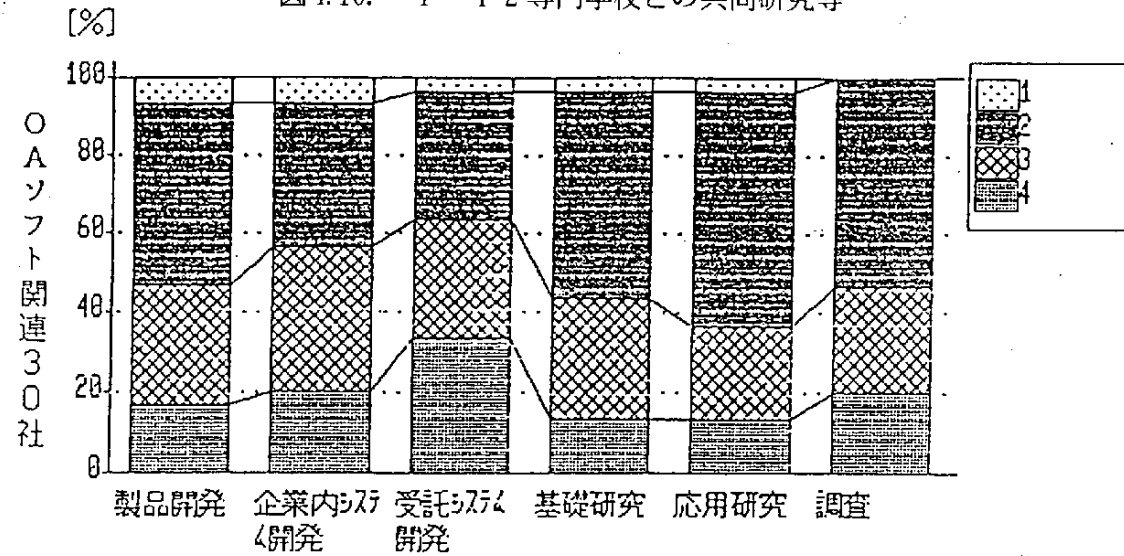


図4.11. - 1 1 3 専門学校に望むこと

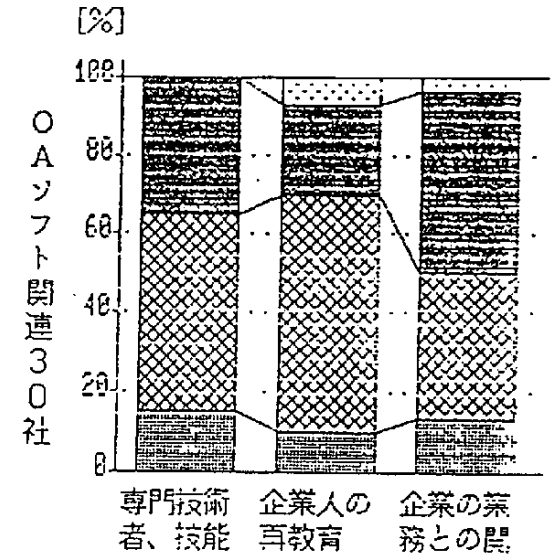


図4.10. - 2 1 2 専門学校との共同研究等

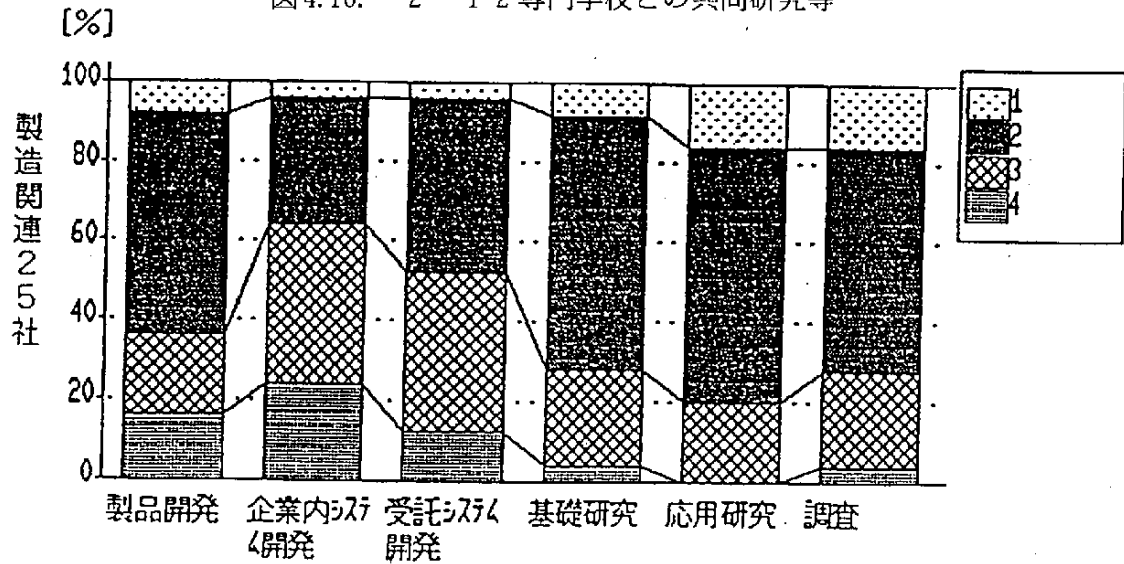


図4.11. - 2 1 3 専門学校に望むこと

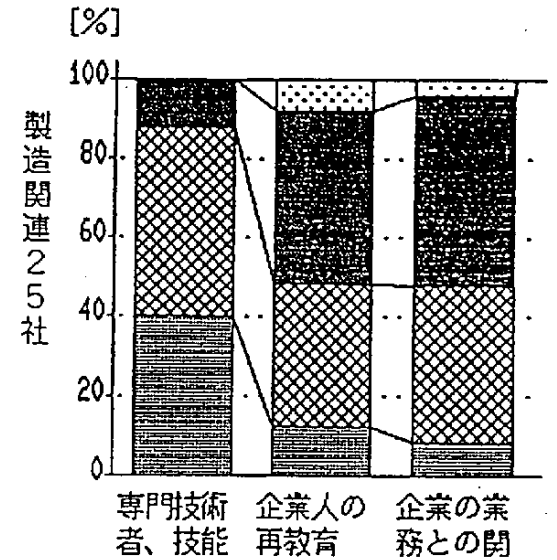


図4.10. - 3 1 2 専門学校との共同研究等

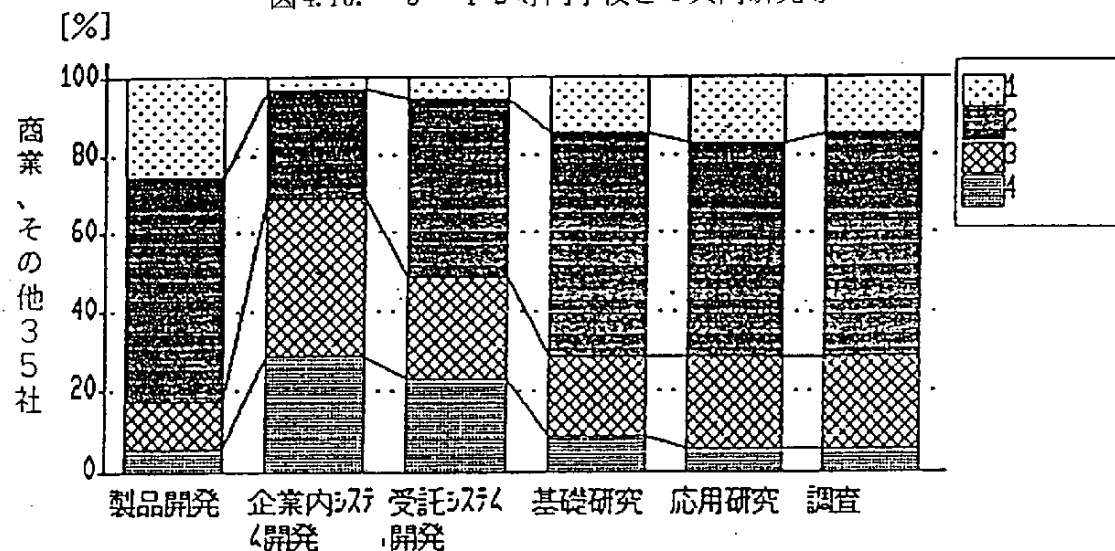


図4.11. - 3 1 3 専門学校に望むこと

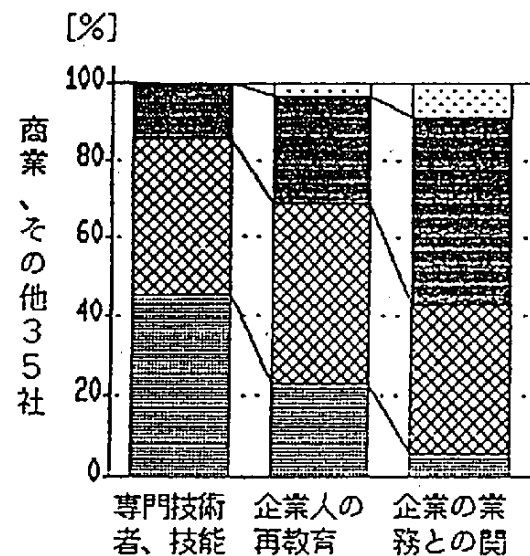


図4.10. - 4 1 2 専門学校との共同研究等

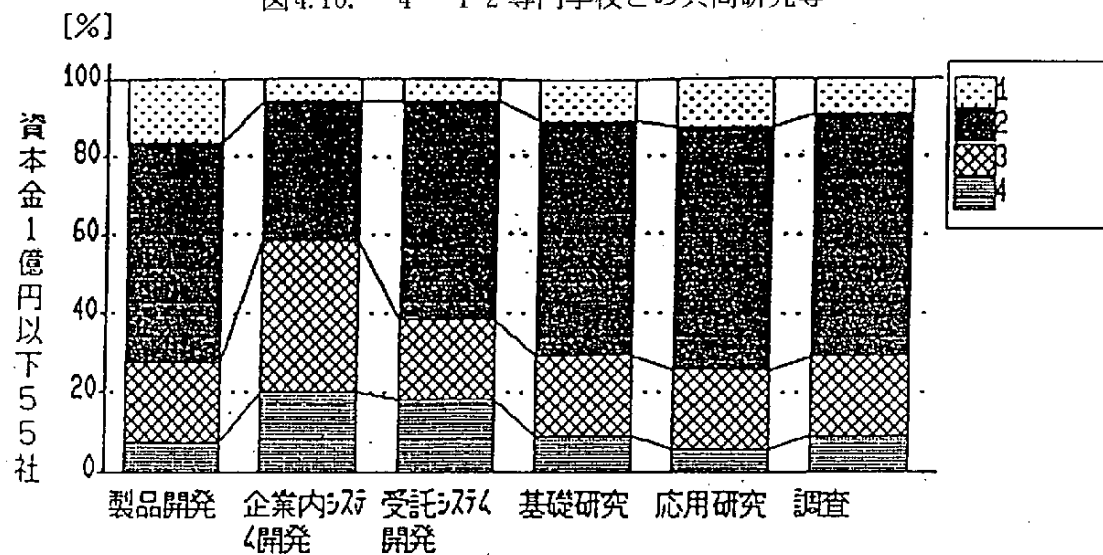


図4.11. - 4 1 3 専門学校に望むこと

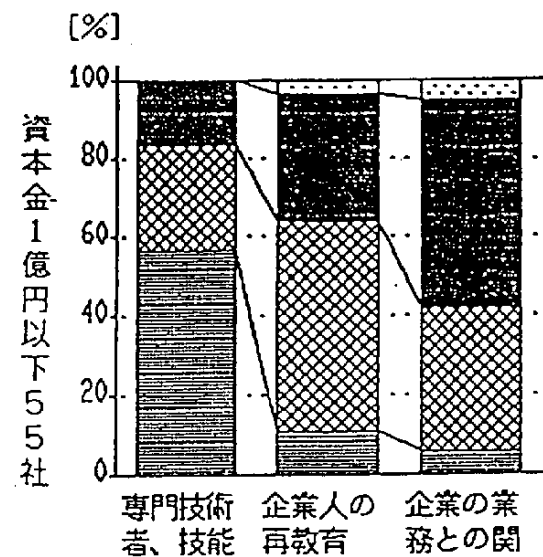


図4.10. - 5 1 2 専門学校との共同研究等

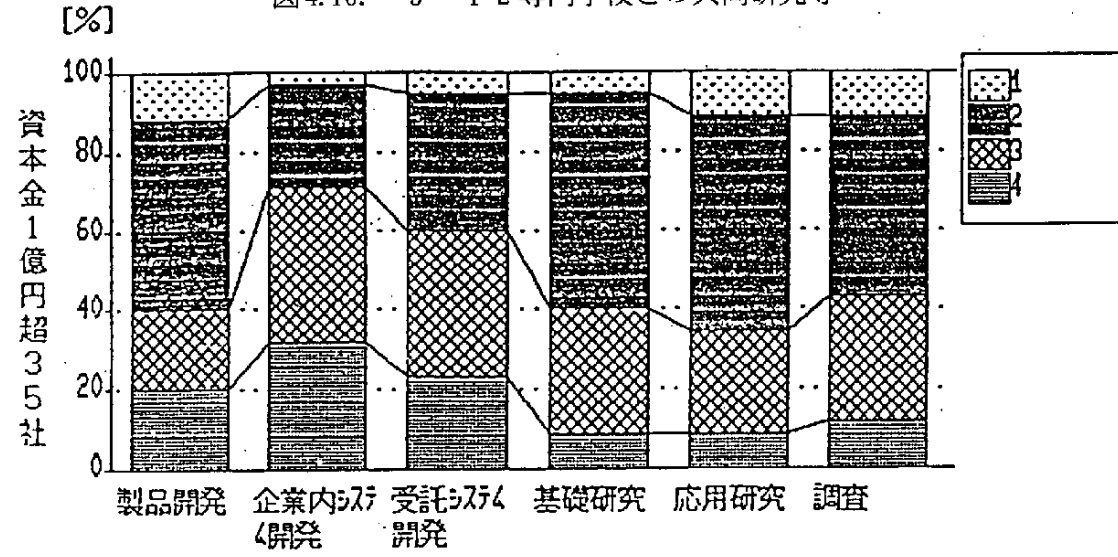
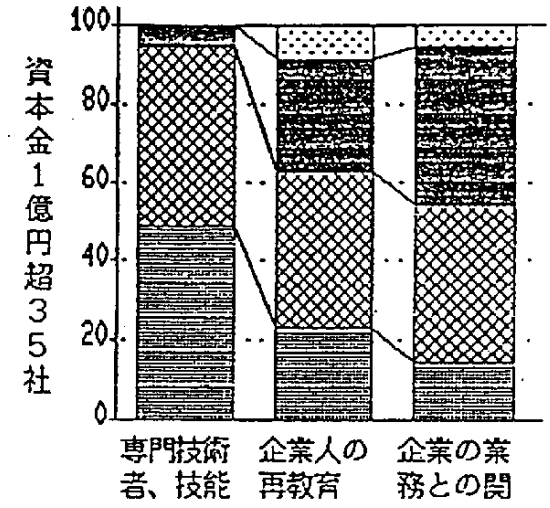


図4.11. - 5 1 3 専門学校に望むこと



5. 調査研究のまとめ

一般に言われているように、システムエンジニアの必要性は非常に高いものがあり、これから先もこの傾向は変わらない。一方、プログラマの必要性は数年後から減少傾向になることが予想される。それに代わって、サポートエンジニアの必要性が高まりそうである。それも、従来のような故障原因をマニュアルにしたがって調べて、該当ユニットを交換するだけのサポートではなく、システム全体をトータルに眺めることができ、そしてプログラムを追いかけることができ、回路も理解できるようなスーパーサポートエンジニアの必要性が増大するようである。

また、専門学校卒業生は即戦力と言われ、そのことのみ強調されてきた。そのため、専門学校の教育内容も専門知識や専門技術、そして資格取得中心の教育になりがちであった。その必要性は、今回の調査でも確認できた。しかし、そればかりでなく、専門学校の卒業生であっても本人次第で、将来、管理職や経営者になりうるということがわかった。このことを考えると、専門知識、専門技術、資格取得、ばかりでなく、資質の開発（可能？）や能力養成が重要であることが分かる。専門学校卒業生と、大学卒業生を比較してよく言われることは、最初は専門学校卒業生の方が仕事ができるが、時間がたつにつれて、大学卒業生の方ができるようになる、ということである。このことを考えると、能力の中でも最も基礎的な自己啓発の能力の養成が重要である。

情報処理技術者試験に対する企業の評価は高く、奨励もしているが、研修を行なってまで取得させようとはあまり考えていない。どちらかと言うと、今、現在の業務に関する研修や職能として必要な能力を養成するための研修が中心である。つまり、評価は高いが、業務に直接的に結びつくことは少ない、と言う認識である。情報処理技術者試験は、情報処理技術者の技術の向上に資するために情報処理技術者として備えるべき一定水準の能力、技術力等について認定するものであるから、それはそれでよいのかもしれないが、専門学校の多くは情報処理技術者試験を、学生が情報処理技術者になる一つの目安とし、また、目標としているためこのギャップが気になる。勿論、合格したら技術者になれ、不合格ではなれない、と言うものではないことを十分認識してはいるが、一つの目安、目標としていることは事実である。

そして、専門学校に対しては、従来からあるような専門技術者、技能者の養成を最も期待しているが、企業人の再教育機関としての可能性も十分考えられそうである。もう既にこのようなことを行っている専門学校もあるかもしれないが、これから高等学校卒業生が減少し、専門学校も今までとは違った対応を迫られていくわけであり、高等学校と企業との間にある教育

機関としてばかりでなく、企業に向けた教育機関としての存在は、十分考えられる。企業もそう考えている。

大概な、調査ではありましたが、首都圏のはずれにある専門学校周辺の企業の意識は、このようなところですよ。今までに見聞きしてきたものと、結果的には、大差ないものとなりましたが、地方の企業の意識が、直接確認できた意義は非常に大きく、今までの疑問や、不安がこれで解消された気がします。

6. 参考文献

「上級情報処理技術者の職務内容等調査報告書」

昭和57年3月 情報処理研修センター

財団法人 日本情報処理開発協会

— 禁 無 断 転 載 —

平成 3 年 3 月 発行

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所
〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号
TEL 03(3435)6511 (代表)

