

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

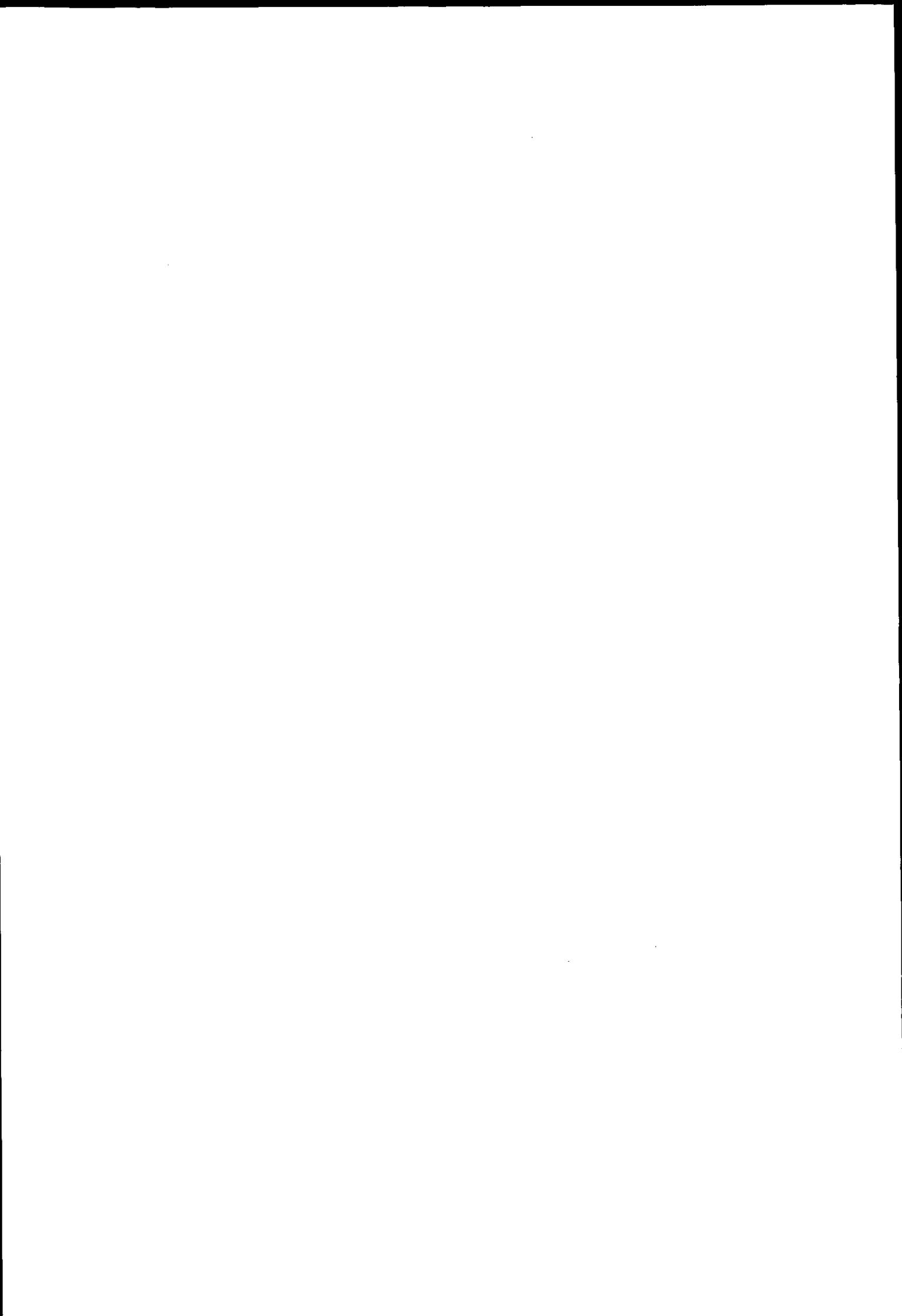
この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて、平成元年度に実施した「情報処理教育機関等の実態調査」の成果をとりまとめたものであります。



014884

14884

C
14-1
H 1



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課題とされています。

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、実施する事業で、日頃教育の現場において生徒の情報処理能力の伸長に努力している教員の方々に研究成果発表の場を提供し、教員の質的向上の一助となることを目的としております。

平成元年度におきましては、全国143校の委嘱校の教員を対象に当調査研究助成の募集を行い、27件の応募を受け、10件を選定して調査研究を依頼しました。

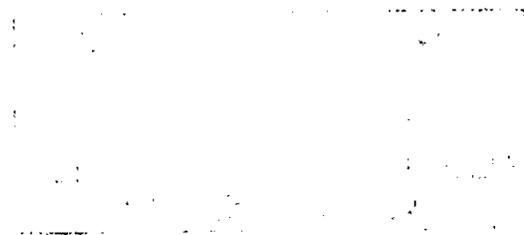
当調査研究報告書は、選定された10件の成果をとりまとめたものです。この報告書にとりまとめた内容は情報処理教育の高度化に関する調査研究成果であり、この成果は委嘱校における情報処理教育の充実、効率化高度化に資するものと期待しております。

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

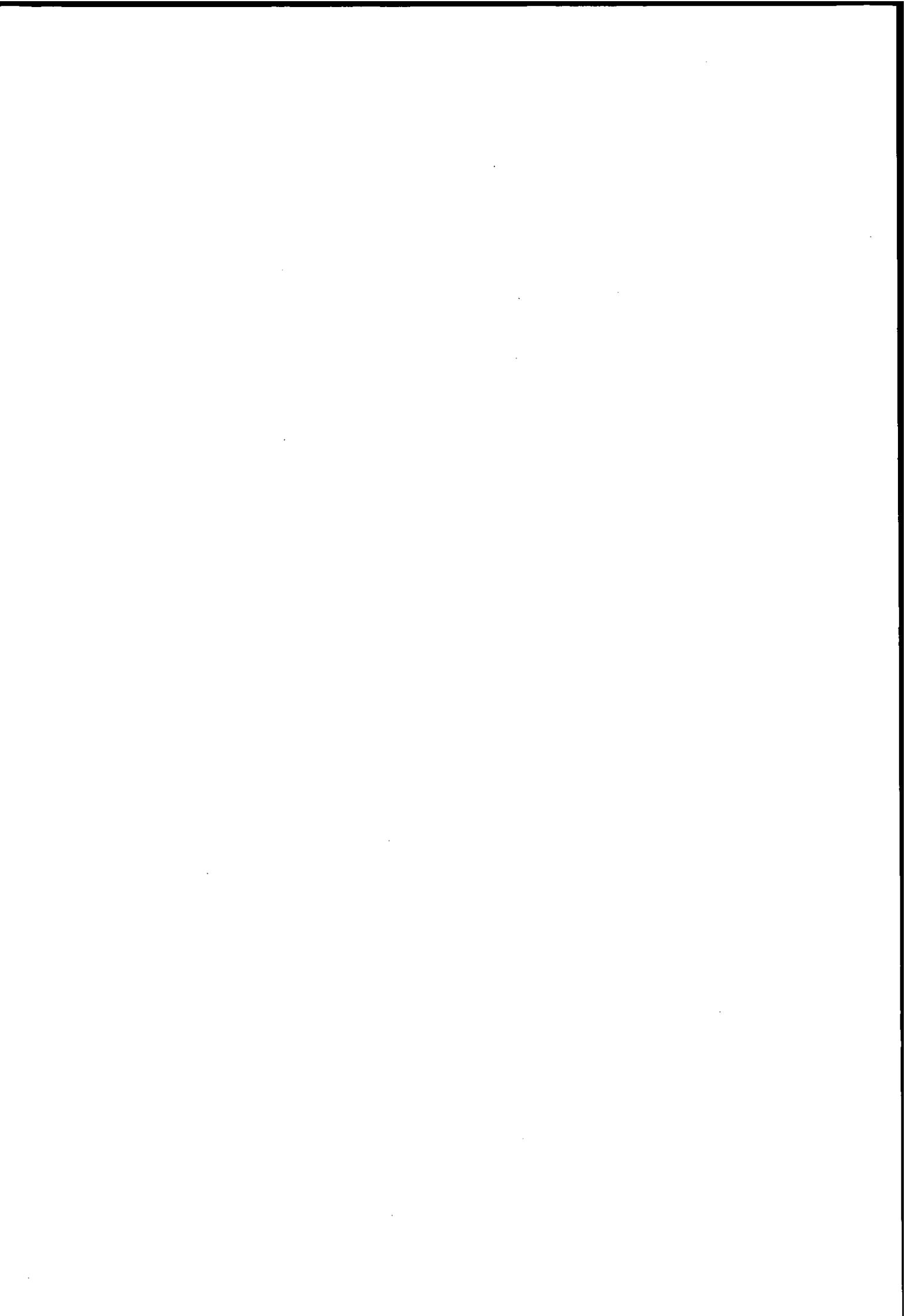




目 次

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」の効果的利用方法	5
(札幌商工会議所付属専門学校)	
第2編 CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用方法	53
(東日本電子専門学校)	
第3編 効果的なクラス編成とCAROLの活用	97
(広島工業大学付属広島情報専門学校)	
第4編 CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用方法	117
(九州電子計算機専門学校福岡校)	
第2部 情報処理教育指導者(教員)の確保と早期育成方法に関する調査研究	
第1編 情報処理教育指導者の確保と早期育成方法	147
(麻生電子ビジネス専門学校)	
第3部 地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法に関する調査研究	
○ 第1編 地域の求める情報処理技術者像と専門学校としての教育指導方法	175
(専門学校静岡スクール・オブ・ビジネス)	
第2編 地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法	203
(株式会社メイテックメカトロ研修センター)	
第3編 地方の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法	247
(旭川大学情報ビジネス専門学校)	
○ 第4編 地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方針	297
(筑波研究学園専門学校)	
第4部 教育の評価方法に関する調査研究	
○ 第1編 情報処理教育における学習目標分析と到達度の評価方法の検討	361
(中央情報専門学校)	



調査研究助成の概要

平成元年度情報処理教育高度化に関する調査研究助成は、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143校より27件の応募があり、その中から10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高度化のための調査研究を委託（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 143校

（昭和62年度105校、昭和63年度24校、平成元年度14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）に所要事項を記入し、学校長を通じて下記宛送付のこと。

(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 平成元年10月31日（火）必着

委託（助成）先決定 平成元年11月10日（金）

(8) 調査研究成果

① 調査研究成果提出 平成2年2月28日（水）必着

- ② 原稿用紙（４００字詰）５・０枚～７・０枚（図、表含む）
- ③ 調査研究成果は未発表のもの
- 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 27件

(内訳) (1) C A I コースウェア「CAROL」の効果的利用法	9件
(2) 情報処理教育指導者（教員）の確保と早期育成方法	2件
(3) 地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法	6件
(4) 教育の評価	1件
(5) その他	9件

3. 選定委託（助成）件数および金額

10件（51.5万円／件）

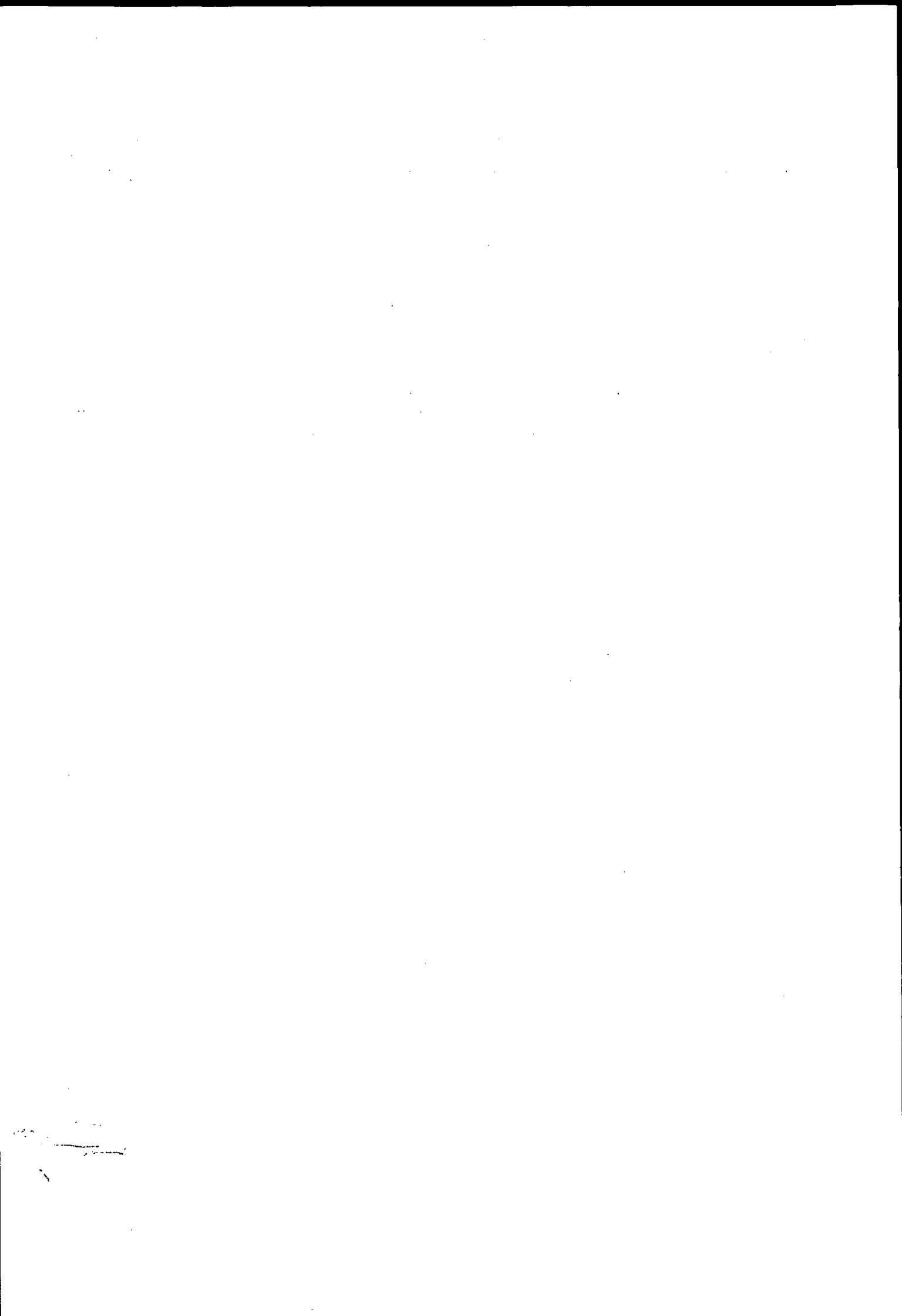
(別紙)

情報処理教育高度化に関する調査研究計画

No. _____

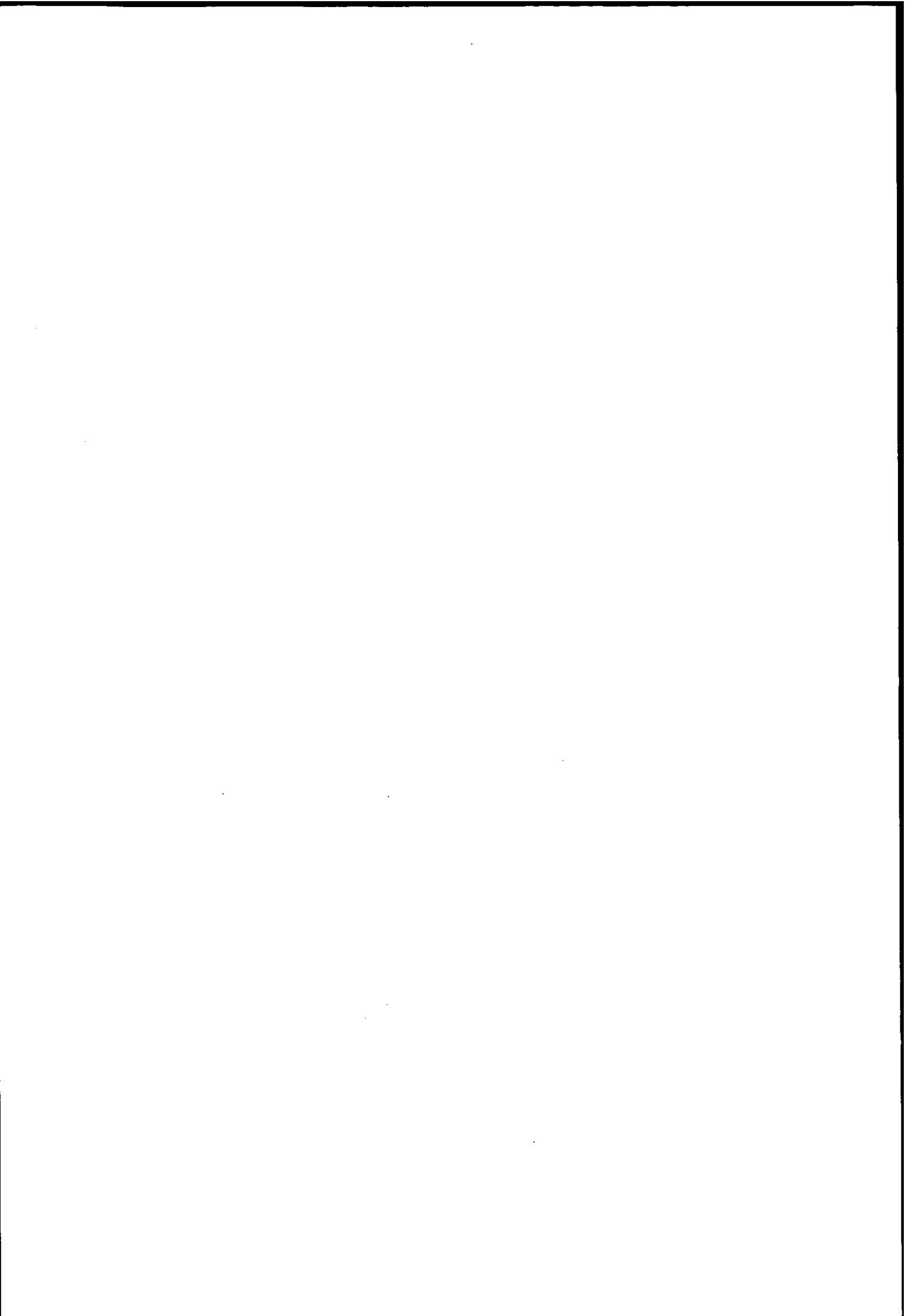
学 校 名			
理 事 長 名		学校長名	印
住 所	電話 () -		
調査研究者	(所属)	(氏名)	印

情 報 処 理 教 育 高 度 化 に 関 す る 調 査 研 究 計 画		
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 (個条書き)		
	使用機器・装置名	
	原 稿 枚 数	約 枚 (図、表 枚含む)



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部第1編

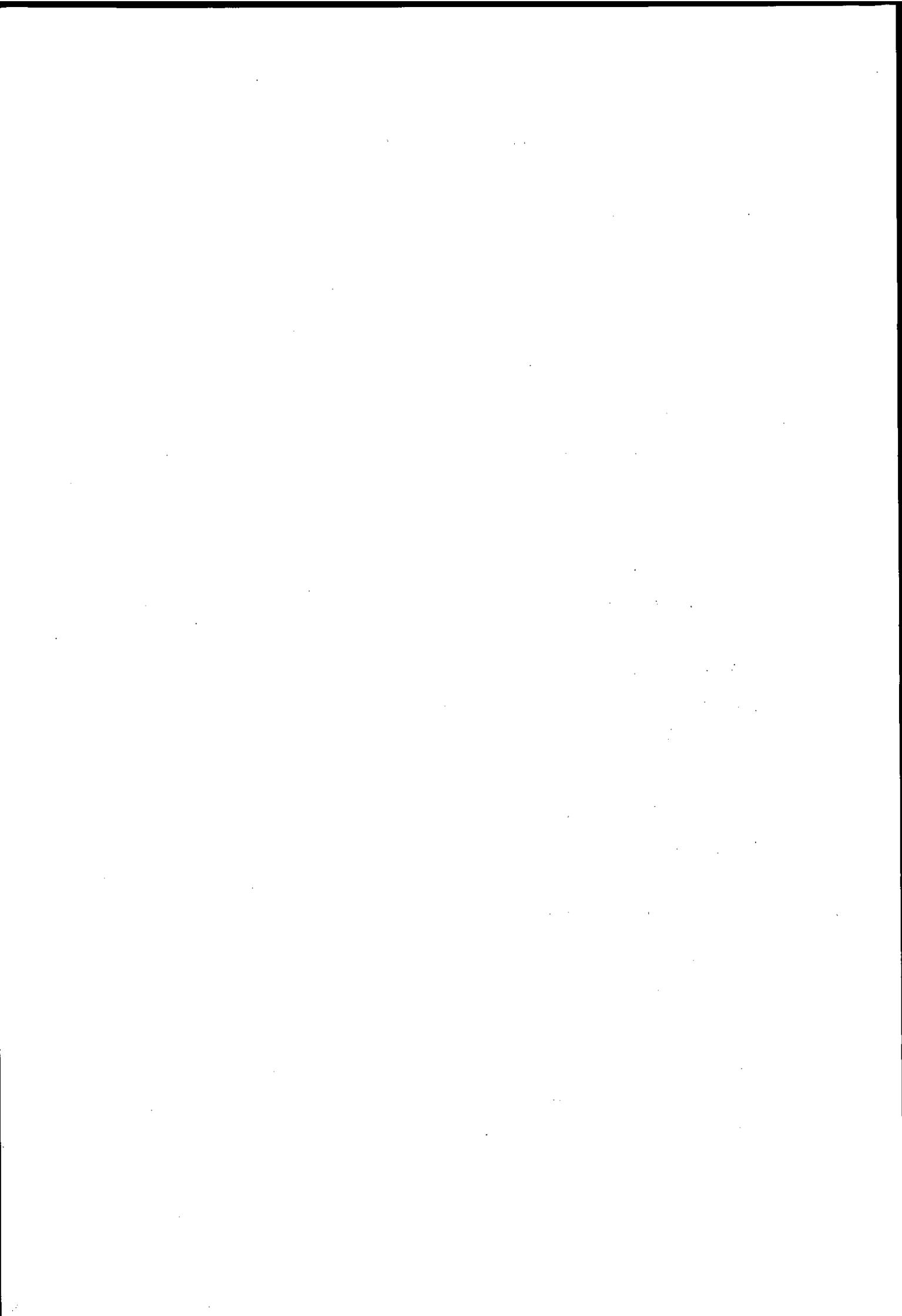
CAIコースウェア「CAROL」 の効果的利用法

札幌商工会議所付属専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	7
2. 調査研究担当者	7
3. 調査研究の概要	7
3.1 ねらい	7
3.2 構成	8
3.2.1 学科編成について	8
3.2.2 対象学生について	8
3.2.3 実施授業について	9
3.2.4 実習設備について	11
3.2.5 実習室について	13
4. 調査研究の内容	14
4.1 授業運営について	14
4.1.1 ハード管理について	14
4.1.2 学生管理について	18
4.2 学生による評価について	24
4.2.1 操作性について	24
4.2.2 音声について	26
4.2.3 学習進行について	28
4.2.4 CAROL学習の成果について	31
4.2.5 講義とCAROLとの比較について	33
4.3 授業効果について	35
4.3.1 モデル説明	35
4.3.2 学習進行データについて	37
4.3.3 テスト結果の比較について	46
5. 調査研究のまとめ	50



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

佐伯典夫（電子計算室）

甲斐正純（産業教育研究所）

小笠原誠（電子計算室）

鈴木勇人（電子計算室）

池田 進（電子計算室）

岩上謙二（電子計算室）

3. 調査研究の概要

3.1 わらい

CAIコースウェア「CAROL」（以下 CAROL）導入は、一斉授業による集合教育の難点を個別化の方向において克服しようとしたCAROLシステムを、その長所を生かしながら集合教育に組み込んでいく事を目指したものです。本校の情報処理関係の学科から3つのモデルを作り、CAROLシステム（音声装置付）を使用して学習効果の測定と、CAROLに対する学生意識の把握を目的に、今後本校におけるCAIコースウェア「CAROL」による授業（以下 CAROL授業）のカリキュラム内での位置づけ、効果的利用方法を確立する。

3.2 構成

3.2.1 学科編成について

本校は、昭和30年開校以来、札幌商工会議所が運営する専門教育機関として、今日まで多くの人材を輩出してきました。昭和60年からは工業分野の情報処理技術者養成に力を注ぎ、昭和63年3月には通商産業省の情報化人材育成連携機関委嘱校となり、同年12月には工業分野の認可校として、文字通り校名にふさわしい商業・工業両分野の専門学校の体制を整えています。

情報処理をはじめとする昼間部2年制および1年制の各学科を編成し、学科編成は表3-1の通りです。

表3-1 学科構成

分野	学 科 名 (コース名)		修業年限	募集定員
工業	情報処理学科	情報システムコース	2年	50名
		情報短大併修コース		50名
	コンピュータ会計学科		2年	100名
商業	経営情報学科		2年	50名
	税務会計学科		2年	50名
	総合ビジネス学科		2年	50名
	ビジネス科		1年	50名

3.2.2 対象学生について

今回の調査研究を実施するにあたって、前記学科のうち情報処理学科2クラスおよびコンピュータ会計学科1クラスを対象としました。調査対象の人数、男女別の人数は表3-2の通りです。

表3-2 調査対象学生

学 科 名 (コース名)		男性	女性	合計
情報処理学科	情報システムコース	27名	13名	40名
	情報短大併修コース	17名	14名	31名
コンピュータ会計学科		12名	38名	50名

3. 2. 3 実施授業について

情報処理学科情報システムコースは、情報処理の基礎から高度な専門知識・技術までを学習するとともに在学中に、通商産業省情報処理技術者試験第1種および第2種の認定資格取得を目指すコースで、卒業後はシステムエンジニア・上級プログラマーとして活躍できる人材を養成しています。したがって本コースは、情報処理専門科目が中心であり、情報処理技術者の養成に対応するコースとなっています。

情報処理短大併修コースは、本校入学と同時に産能短期大学通信教育部能率科情報処理コースに入学し、卒業時には高度な情報処理の知識・技術と短期大学卒業の資格が取得可能なコースとなっています。したがって科目は情報処理関連科目を中心としています。それに加えて教養科目も設定されており、幅広い知識修得が可能となっています。

コンピュータ会計学科は、初級情報処理技術者育成指針の1年課程にのっとりカリキュラムが編成されておりますが、情報処理の知識・技術修得と同時に経理を始めとするビジネス分野の知識・技術を修得し、情報処理からビジネスまで対応する人材を養成しています。したがって、情報処理関係の単位数は、情報処理学科よりも下回っております。

この論文をまとめるにあたりC言語科目において、情報処理学科情報システムコースについては、講義形式の授業を9.5講行ってから、CAROL授業を5講行い、同じく情報短大併修コースについては、通常の授業を1.5講、CAROL授業を9講実施しました。又、コンピュータ会計学科については講義形式の授業を10講、CAROL授業を0.5講行い、その結果を資料およびアンケートで把握することとしました。

なお、C言語のCAROL授業を実施した2年次3クラスの他に、情報処理学科・コンピュータ会計学科1年次生4クラスについては、「フローチャート」のCAROL授業を行っていますが、今回の調査研究では第4章のアンケート調査対象学生となっています。

情報処理学科・コンピュータ会計学科2年次3クラスの現行のカリキュラムは表3-3(1)、(2)に示す通りです。なお、単位数は週1講(90分)の授業を15週行うことにより2単位として計算しています。

表3-3 (1) 対象学科カリキュラム
【 専 門 科 目 】

科 目 名	情 報 処 理 学 科				コンピュータ 会計学科								
	情報システムコース 年次 単位		短大併修コース 年次 単位		年次	単位							
ハ ハ ハ ハ ソ ソ ソ ソ フ	一 一 一 一 フ フ フ フ フ	下 下 下 下 ト ト ト ト ア	ウ ウ ウ ウ ウ ウ ウ ウ イ	エ エ エ エ エ エ エ エ エ	ア ア ア ア ア ア ア ア ア	I II III I II III I II	1 2 1 2 1 2 1 2 1	8 2 8 2 8 2 2 2 2	1 1 1 1 1 1 1 1 1	8 2 8 2 8 2 2 2 2	1 2 1 2 1 2 1 2 1	4 6 6 5 2	
フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ロ ロ ロ コ コ コ コ コ コ コ コ コ	一 一 一 コ コ コ コ コ コ コ コ コ	チ チ チ ボ ボ ボ ボ ボ ボ ボ ボ ボ	ヤ ヤ ヤ ボ ボ ボ ボ ボ ボ ボ ボ ボ	ー ー ー ル ル ル ル ル ル ル ル ル	ト ト ト ル ル ル ル ル ル ル ル ル	I II I II I II I II I II I II	1 1 1 1 2 1 2 1 2 2 1 2	6 3 16 4 16 8 8	1 1 1 2 1 2 1 2 2	3 3 10 4 10 6 8	1 2 1 2 1 2 1 2 2	3 2 10 4 7 6 4
フ フ C C C	オ オ A A	ー ー 言 S S	ト ト 言 S S	ラ ラ 言 S S	ン ン 言 L L	実 実 言 L L	I I I I II	2 2 2 1 2	6 4 2 4 2	2 2 2 2 2	6 4 2 4 4		
シ 情 情 情 デ デ デ 事	ス 報 報 報 ー ー ー 事	テ 理 理 理 ー ー ー 事	ム シ シ シ ー ー ー 事	開 理 理 理 ー ー ー 事	発 シ シ シ ー ー ー 事	と ス ス ス ー ー ー 事	運 テ テ テ ー ー ー 事	用 ム ム ム ー ー ー 事	I II II II I I I I	2 2 2 2 2 2 2 2	4 2 2 8 4 4 4 4	2 2 2 2 2 2 2 2	4 2 6 8 2 2 2 2

表3-3 (2) 対象学科カリキュラム

【 一般科目 】

科目名	情報処理学科				コンピュータ会計学科	
	情報システムコース 年次 単位		短大併修コース 年次 単位		年次	単位
基礎数学	1	5	1	5	1	5
確率・統計	1	5				
経営数学	2	3	2	3		
ドキュメンテーション	2	3	2	3		
コンピュータ英語	1	4	1	4		
コンピュータ英語	2	3	2	3		
商業簿記	1	5	1	4	1	6
会社簿記			1	4	1	6
工業簿記			1	3	1	5
原価簿記			1	3	1	5
会計簿記			1	4	1	5
記算学					2	8
税法			1	3	1	5
法人税金					2	4
税務分					2	4
法法析理					2	2
習習	I II		1	2	1	2
習習	I II	2	4	2	2	3
習習	I II				2	4
習習	I II	2	1	2	2	4
習習	I II	2	1	2	1	1
習習	I II	2	2	2	2	
習習	I II	2	6	1	4	
習習	I II	2	1	2	3	1
習習	I II	2	1	2	3	2
習習	I II	1	1	1	1	1
習習	I II	2	1	2	1	1
合計		155		155		155

3. 2. 4 実習設備について

本校のコンピュータ実習室は、ワークステーション・ルーム (WSルーム)、オフィス・オートメーションルーム (OAルーム) およびワープロ・ルーム (WPルーム) の3室があり、WSルームは汎用コンピュータ NEC ACOSシステム410 モデル30、NEC N-5200 MARK IIを専用端末として30台、スタンドアロン型として30台で運用しています。今回のCAROL採用にあたり、OAルームに富士通FMR-70HX1M4 60台を導入し、スタンドアロン型で運用しています。

表3-4 ハードウェア構成

コンピュータ	富士通FMR-70HX1M4	60台	ハードディスク40MB内蔵、主記憶容量2MB
プリンタ	富士通 漢字プリンタ15	30台	プリンタ切替器により本体2台に1台を接続
音声装置	日鉄教育システム プティエコール装置	60台	CD方式 ヘッドホン付き
CAI教材	日鉄教育システム CAROL基礎編(流れ図編)	60	
	日鉄教育システム CAROL基礎編(C言語編)	60	

なお、上記におけるハードディスクの使用内訳を表3-5に示します。

表3-5 ハードディスクの使用内訳

ドライブ	ソフト名称	ディスク容量
Cドライブ	日本語MS-DOS Ver3.1	5 MB
	エディター RED++	
Dドライブ	COBOL/2	15 MB
	RM/FORTRAN	
	Microsoft C	
	F-BASIC 86HG	
	LOTUS 1-2-3	
	dBASEIII Plus	
Eドライブ	デモンストレーション プログラム	10 MB
Fドライブ	学生作業用領域	12.9MB
注: A・Bドライブはフロッピーディスクドライブの割り当てとなっています。 GドライブをRAMディスク(1.2MB)として用意		

3. 2. 5 実習室について

CAROL授業の実習室における、コンピュータ機器の配置を図3-1に示します。

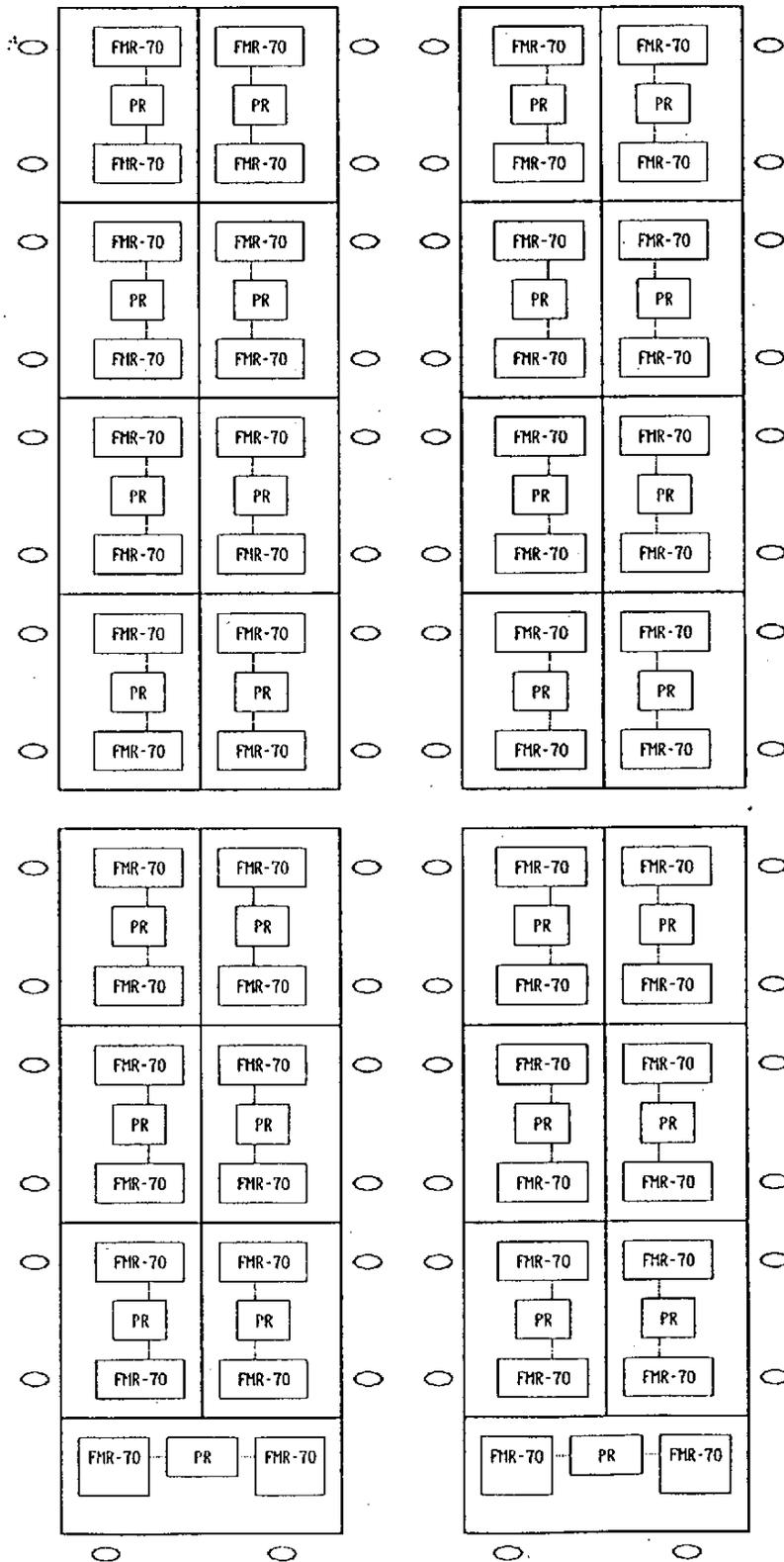


図 3-1 配置図

4. 調査研究の内容

4.1 授業運営について

4.1.1 ハード管理について

CAROL授業を実施した結果ならびに学生アンケートを通して、コンピュータ、付属装置等に関する現状と今後の運営について検討します。なお、学生アンケートについては情報処理科、コンピュータ会計学科1年次生の一部を対象として行いました。

(1) 通常授業での運用方法について

現状では授業時間のみ使用し、学校資産管理のため放課後の貸出等はありません。実習室の鍵の管理については各教科担当が把握していますが、フロッピーディスク(FD)ならびにコンパクトディスク(CD)のCAROL教材は5人を1グループとして各グループが授業の始めと終わりに枚数と種類とを確認し、グループ代表が報告する方法をとっています。コースウェアは現在「C言語」、「フローチャート」と2種類採用しています。実習の都度、破損・紛失等に対応するため全部のFDならびにCDを確認させています。学生のなかには煩わしいという意見もありますが、この内容物確認の必要性をアンケートにより調査しました。

表4-1 アンケート1

【質問事項】 実習毎に2セットのCAROL教材を確認していますが、必要だと思えますか	
1. 確認は必要である	44名 (41.1 %)
2. どちらとも言えない	40名 (37.4 %)
3. 確認は必要ない	23名 (21.5 %)

上記の結果、面倒ではあるが、授業を円滑に進めるためには確認が必要であるという意見が半数に近く、学生自身の行動に自信の無いことを示しています。別のアンケートによれば、学生の相当数がCDプレーヤー等を持ち、またそれを上回る使用経験者がいますので、学習機器としてではなく生活用具の一部として受け止められているために、このような結果になったと思われます。

FDならびにCDのCAROL教材が現在までに紛失した例はありませんが、今後の管理面での参考として学生に意見を求めた結果、表4-2のようになりました。

表4-2 アンケート2

【質問事項】 CAROL教材を確認しないで自由に使用した場合、1年間の授業のなかで無くなったり紛失すると思いますか。	
1. 紛失すると思う	29名 (27.1 %)
2. どちらとも言えない	47名 (43.9 %)
3. 紛失しないと思う	31名 (29.0 %)

(2) 放課後の使用について

現在、放課後の開放については実施していませんが、将来、自学自習という観点から前向きに検討すべきだと考えています。しかし管理上の考慮すべき点も多くこれからの課題であるといえます。この点に関して、学生の意識を調査した結果を表4-3に示します。

表4-3 アンケート3

【質問事項】 放課後、CAROLの使用を開放した場合、利用したいと思いますか。	
1. 利用したいと思います	17名 (15.9 %)
2. どちらとも言えない	46名 (43.0 %)
3. 利用しないと思う	44名 (41.1 %)

利用したいという意見は比較的少ない結果になりましたが、少数の学生で利用したいという意見を重視して、放課後の開放については実施する方向で取り組むべきだと考えています。放課後、CAROL実習室の使用を開放した場合、常時監督者を配備させるべきかどうか、その他考慮すべき問題として教材・備品等の紛失という問題を含んでいますが、後者の点について学生の考えを表4-4に示します。

表4-4 アンケート4

【質問事項】 放課後、CAROLの使用を自由にして開放した場合、コンピュータ本体・CD装置・その他CAROL教材・備品等が無くなると思いますか。	
1. 無くならないと思う	34名 (31.8 %)
2. どちらとも言えない	48名 (44.8 %)
3. 無くなると思う	25名 (23.4 %)

表4-4の結果から、自己管理のできない学生も少数ながら認められますが、おおむね自ら管理して放課後のCAROL使用を望んでいると見ることができます。

(3) ヘッドホンの使用について

本校では音声装置付きコースウェアを採用しているため、ヘッドホンの使用は不可欠です。少数意見ではありますが、ヘッドホンの共同使用について不満を訴える学生の反応もあり、男女別に意識を調査した結果を表4-5に示します。

表4-5 アンケート5

【質問事項】 CAROL授業にはヘッドホンを使用しますが、他学生との共同使用で良いと思いますか。			
設 問	男 子	女 子	全 体
1. 個人別使用が良い	11名 (20.0%)	11名 (21.2%)	22名 (20.6%)
2. どちらとも言えない	32名 (58.2%)	27名 (51.9%)	59名 (55.1%)
3. 共同使用で良い	12名 (21.8%)	14名 (26.9%)	26名 (24.3%)

調査前は女子学生の多くは個人別使用を望むのではないかという結果を予想していましたが、意に反して全体の2割り程度と比較的少数の意見であることが判明しました。前の質問で個人別使用を希望する学生を対象として、個人別ヘッドホンをどのように用意するのかについて調査した結果を表4-6に示します。

表4-6 アンケート6

【質問事項】 学生個人別ヘッドホンをどのように用意したら良いと思いますか。	
1. 各個人負担とし、適当なものを購入し使用する	4名 (18.2%)
2. 学校側で共通のものを配布し、学生負担とする	0名 (0.0%)
3. 教材として共通のものを配布する	18名 (81.8%)

3の回答が圧倒的に多いですが、1・2年合わせて400人の学生各個人に配布する予算、そして保管スペースの限界もあり実現が困難です。折衷的な案として来年度は、個人所有のヘッドホン利用を希望するものは認め、その他の学生は学校の共同使用ヘッドホンを利用する予定です。

CAROL授業を行っている実習室では他の実習も行われていますので、管理上、ヘッドホンについては毎回、各教科担当が配布と回収を行っています。ヘッドホンの配布と回収を全く行わないで自由に使用させた場合、紛失の可能性はどの程度と考えられるか、学生に質問した結果を表4-7に示します。

表4-7 アンケート7

【質問事項】 ヘッドホンを確認しないで自由に使用させた場合、無くなったり又は紛失することはないと思いますか。	
1. 無くならない	23名 (21.5%)
2. どちらとも言えない	44名 (41.1%)
3. 無くなる	40名 (37.4%)

上記の結果を見るかぎり、今後も現状のような管理方法を踏襲することが望ましく、今後、放課後の課外授業でCAROLを使用する場合はヘッドホンの貸出体制を整える必要があると考えられます。

(4) ハードウェアの問題点について

図3-1の実習室配置図に示したように、富士通FMR-70HX1M4 60台を導入し、プリンタは、2台のコンピュータに1台とし切替機により使用可能としています。

機器のレイアウトは図4-1のようになっています。CRTディスプレイとコンピュータ本体の間に音声装置が設置されていますが、これは教室のスペースの関係上、現状ではやむを得ない状況です。音声装置を付属させない場合に比べ、高さはおよそ10cm高くなり、通常の場合よりもディスプレイが上部にきて見上げる感じになり、疲労感を訴える学生の原因の一つになっていると考えられます。ただし、椅子については昇降装置付きの製品を使用しておりますので、ある程度までは高さ調整を行い使用しています。

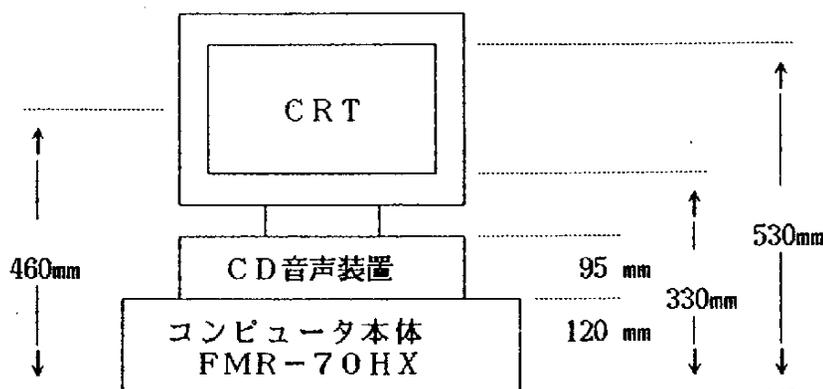


図 4-1 機器レイアウト

4. 1. 2 学生管理について

CAROL授業を実施し、授業時間内の学生への指導内容等の指針を探りだしていきたいと思います。

(1) 教師の必要性

現在、CAROL授業においては1名の指導教師が担当し、CAROLシステムの管理、学生の授業準備、学生への指導と助言、マシントラブルへの対応及び進行指導、休み時間の管理等を行っています。

本来、CAROLシステムによる授業展開では、教師が学生指導を個別に実施しなくても学生自身が自分の学習進行に応じて自学自習ができます。そのため、学生が進んで教師に質問することが殆どないのが現状です。そこで、CAROL授業での担当教師に対する学生の意識について調査した結果を表4-8・9・10・11に示します。

表4-8 アンケート8

[質問事項] CAROL授業には先生はついていたほうが良いと思いますか。	
1. ついていたほうがよい	48名 (44.8%)
2. どちらとも言えない	31名 (29.0%)
3. つかなくてもよい	28名 (26.2%)

表4-9 アンケート9

[質問事項] CAROL授業中に先生に質問したいと思ったことはありますか。	
1. 質問したいと思った	20名 (18.7%)
2. 分からない	22名 (20.6%)
3. 思ったことはない	65名 (60.7%)

表4-10 アンケート10

[質問事項] CAROL授業中に質問をしたことはありますか。	
1. 質問したことがある	17名 (15.9%)
2. 質問したことがない	90名 (84.1%)

表4-11 アンケート11

[質問事項] 先生がコンピュータ室にいないと眠る又は遊ぶ学生がいると思いますか。	
1. いると思う	59名 (55.2%)
2. 分からない	36名 (33.6%)
3. いないと思う	12名 (11.2%)

上記の結果より、CAROL授業においても教師がコンピュータ教室内にすることが有形、無形の存在感を学生に与えているようです。また、CAROLの操作に関する質問には、教師がタイムリーに学生対応する事ができ、不必要な時間ロスを排除することが出来ます。

しかし、ロス時間を出すような現在のCAROLの教材及び内容にも多くの問題点が内在していると思われます。さらに、バグの発生に対して、時期をみて交換などを無料で行って欲しいと思います。

(2) 助手の必要性

前述のことから、CAROL授業中に学生に適時対応するためには、現在の1クラス約50名のCAROL授業においては、教師1名で対応しきれない面があります。

本校では、言語実習教育において助手を1名配置し、マシーン操作、プログラムのデバッグ作業等に対応していますがCAROL授業という前提から、助手は配置しなくても授業展開に支障は起こらないと確信し、早計に結論を出し授業に入りました。

しかし、現在のCAROL授業の現状からみてハード・ソフト面でのトラブル等にも対応するためには助手の必要性が認められます。

助手の選定条件として以下のものが、必要であると思います。

- ① 担当科目を熟知していること。
- ② 操作方法およびハード・ソフト面でのトラブル等に十分対応できること。

なお、本校の助手としては、上記の2つに情報技術者試験2種以上の資格を有する者です。

(3) 履歴による評価の有無

CAROLの学習制御システムから学習結果の記録および学習記録データ（TIME LOGファイル、RESP LOGファイル、HIST LOGファイル）の収集・印刷が行えるようになっていました。この学習した履歴により学生を管理することができます。

学習履歴によると、1回目と2回目の解答までの時間が短かったり、誤答があるにもかかわらず訂正せずに2回目の解答を行う学生もいることが判読されます。このことから、学習履歴を今以上に重視する必要があると思われる。

また、ある箇所では正解できなければ、必ず復習し直してからでなければ、先に進めないようなシステムにすれば良いのではないかと思います。

学生の意見にコンピュータは「注意をしてくれない!」「質問できない!」等の回答も小数意見ながらありました。これは、血の通っていないコンピュータへの学生の不満が教師に甘えているのか分かりませんが、CAROLに対する微妙な学生の心理が表れているのではないのでしょうか。

表4-12 アンケート12

[質問事項] 自分が学習した履歴（結果）で、成績が評価されるとしたら今以上に真剣に勉強すると思いますか。	
1. 勉強すると思う	37名 (34.6%)
2. 分からない	39名 (36.4%)
3. 別にかわらない	31名 (29.0%)

上記の結果より定期試験の結果だけの成績評価でなく、CAROLの確認テストの履歴による成績評価も行なうとしたならば、「今以上に真剣に勉強する」などの回答も得ております。

偏差値で学習慣れしてきた学生にとっては、必要な評価がなければ学習意欲が減退するのかもしれませんが。意欲的な学習をさせるのは、本当に難しいと改めて感じます。

このことから、CAROL授業においては、学習履歴による成績評価を行うことにより学生の集中力を向上させると共に、各学習項目修了ごとに学生への目標達成の喜びを実感させたいと一層思えるようになりました。

(4) VDT作業における学生の健康管理

CAROL授業においては、学生の健康管理の面も考える必要があります。具体的な例としては、画面を見ている時間が多いことから、普通の授業ではみられない目の疲れを訴える学生がいることです。このVDT作業の時間を適切に設定しなければ学習能率が低下するばかりか、健康障害（肩こり、目の痛み等）が起こります。

このことについて、学生の意識調査を行った結果を表4-13に示します。

表4-13 アンケート13

[質問事項] CAROL授業で疲れてくるのは、何分程度ですか。	
1. 5分以内	5名 (6.0%)
2. 10分程度	8名 (9.6%)
3. 20分程度	13名 (15.7%)
4. 30分程度	30名 (36.1%)
5. 45分程度	12名 (14.5%)
6. 60分程度	13名 (15.7%)
7. 70分以上	2名 (2.4%)

(無回答 24名)

上記の結果によると、「授業開始後、30分程度で疲れる」との回答が36%（83名対象）を占めています。学生本人の学力によっても違いがあります。過去あまり集中して勉強した経験がない、つまり集中する事による疲れもあるのではないかとも思います。テレビなどを長時間見ているのとは、根本的に違いがあります。ディスプレイの画面、ヘッドホンから聞こえてくる音に、長時間神経を集中させる事自体に疲れるのではないかとも思います。この結果を参考に授業の展開方法を検討する必要があります。

また、時間管理のみではなく、部屋の照明・換気、椅子・机の高さなどの設備面においても考慮すべき点があります。なお、本校においては椅子の高さが自由に調整でき、学生は自分の身長に合わせて使用しています。

(5) CAROL授業後の学生のフォロー

CAROLによる授業形態には様々あります。講義形式の授業の予習型、講義形式の授業の復習型、講義形式の授業との併用型等あげられますが、CAROL授業で理解できなかった学習項目のフォローが必要とされます。それは、CAROLには自分のペースで学習することができ、また反復学習はできますが、質問を受付ける機能がないためです。

人間の記憶力は、何回かの反復を繰り返すことにより高まって行くものと思います。OHPの場合もそうですが、1回見ただけでは直ぐに忘れてしまいます。より記憶に残すためには文字の大きさに変化をつけたり、色をつけたり、白黒を反転させたりする必要があります。CAROLの場合、画面には色がついていますが原色系の色ばかりが使われ、学習者は非常に疲れるのかも知れません。また静止画ばかりでなく、動画も挿入されるなら記憶効果は今以上に増すのではないのでしょうか。

また、各学習項目修了ごとに設けられた確認テストは、誤答があっても2回の判定を受けると正解が表示され、次の項目へ進めるという問題点もあります。CAROL授業の終了後のペーパーテストの実施や、CAROLの内容で理解できなかった学習項目の確認とフォローがCAROL授業では必要とされます。

(6) CAROL授業導入への動機づけ

イラストと音が出るというイメージは学生に、安心感と同時に安易感を与え過ぎて遊び感覚だけでなく、遊びそのものになってしまう学生も中には見受けられました。更に、音楽用CDを実習室に持ち込み、音楽を聞いている学生が若干見受けられました。

また、学習履歴から真剣にCAROL授業で学習していない学生が、何名か見受けられます。このような学生の指導および管理をどのようにするか？また、どのようにしたら数を減らすことが出来るのかを考える必要があります。

例えば、CAROL授業の開始前にCAROLのねらいや学習方法を解説し、CAROL授業に対する動機づけを行い、授業を展開することも必要であると思います。

(7) 授業時間数の設定に伴う学生管理

CAROL授業をカリキュラムに設定することを考えると、授業時間数を設定しなければなりません。4.3.2の学習進行データ結果からは習熟度の速い学生と遅い学生とでは講義形式の授業と同様に差が現れています。そのため、安易な授業時間数の設定を行うと、自分のスケジュールに合わせ、フリータイムで学習ができるというCAIの利点を失う恐れがあります。この点を考慮した上で、CAI教材の内容や学習履歴のデータ等による研究も十分に行い、各学習項目毎の授業時間数の設定および学生の進行度チェックを行う必要があります。

また、授業時間内に学生全員が範囲を終了できるように、学生指導を行う必要があります。例えば、進行度の遅い学生には放課後の補習時間を設けたり、逆に進行度の速い学生には、各学習項目終了時のペーパーテストの実施や、CAIの利点を生かした反復学習による復習指導を行う方法などがあります。

というのは、学習履歴のデータより各学習項目終了時の確認テストの結果にかかわらず次の学習項目へ進む学生が多いということです。また、必ずしも進行度が速い学生が定期末試験で良い点数をあげていません。このことから、授業時間数の設定に伴う学生指導および管理方法を考えていかななくてはなりません。

4.2 学生による評価について

4.2.1 操作性について

学生は、各自の学習制御システムFD・コースFD・コースCDをセットし学習に入ってから、表4-14の1にもあるように操作性は良いと受け取っています。通常の学習では画面を見ながら、ヘッドホンで解説を聞き、その画面が終了したら次の画面に移るためPF1キーを押下げるだけの操作です。節の終了時にある確認テスト・章の終了時にある練習問題・学習時のシュミレーション操作の場合でも、入力はテンキーで、判定はPF1キーであり操作は非常に簡単なためであると考えられます。しかし、表4-14の3、4に見られるように、FD装置・CD装置の2つがあるため使いにくく、FDとCDの枚数が多いという意見が半数弱を占めています。

表4-14 アンケート14

No	質問項目	回答者数				
		①	②	③	④	⑤
1	学習を進める上で操作はし易かったですか。 ①大変し易かった ②し易かった ③どちらとも言えない ④少ししにくかった ⑤大変しにくかった	7 11.1	31 49.2	14 22.2	11 17.5	0 0.0
2	復習はし易かったと思いますか。 ①復習し易い ②どちらとも言えない ③復習しづらい	11 18.0	34 55.7	16 26.2	— 無回答2名	—
3	FD装置とCD装置を使用しますが、使い易 すかったと思いますか。 ①両方あって面倒臭い ②どちらとも言えない ③使い易い	35 55.6	11 17.5	17 27.0	—	—
4	FD(フロッピーディスク)とCD(コンパクトディスク)の枚数 は多いと思いますか。 ①少ない ②どちらとも言えない ③多い	0 0.0	30 47.6	33 52.4	—	—
[その他記述意見] ・椅子や机も考えたほうが良い。						

参考のため以下にキーの分担を示します。

表4-15 操作キー

状態	キー名	動作	内容
学 習	PF1	実行	現在表示している画面から終了した後、次の画面に実行を移す。
	PF10	終了	終了してモジュール選択画面に戻る
確認テスト 練習問題 シミュレーション	テンキー		解答入力
	PF1	判定	1回目解答でOKの場合は、次の画面へいく。NGの場合は2回目解答。2回目判定後は正解表示で終了。
	PF8	取消	解答の再入力へ。
	PF10	終了	終了してモジュール選択画面に戻る
	RETURNキー		2回目の解答へ。2回目解答後の正解表示、解説へ。

アンケート結果にもあったように、学習開始時とコース変更時はFD・CDが次表の通り枚数が多く、特に初めの数講は必要なFD・CDを捜すのに手間取ったり、間違えてセットする学生が見受けられました。

表4-16 CAROL使用FD・CDの枚数

コースウェア	FD枚数	CD枚数	テキスト	備考
フローチャート	10枚	12枚	3冊	FDの内1枚は学習制御システム
C 言 語 I	10枚	9枚	3冊	〃
II	11枚	11枚	4冊	〃

FDをハードディスクに登録すればFDに関する操作が省略されますが、当校導入のCAROLにハードディスク対応版がなく、またあっても登録すると他ソフトのディスク容量を圧迫するため、現状の利用環境ではやむをえない状況であるといえます。

4. 2. 2 音声について

本校では、音声入りコースウェアを採用していますが、実際に学生は画面解説のみのC A Iと比べて判断している訳ではありませんが、音声入りのほうを高く評価しているといえます。音声装置にはC D版とテープ版とがありますが、当校で導入したのはC D版であり、立ち上がり時間も気にならない程度です。

しかし、学習途中で前画面に戻って復習する場合は、一旦そのコースの選択画面まで戻り再度該当コースを選択して見たい画面まで通常の学習の過程を経て到達するため、非常に時間がかかります。コース途中で授業時間のため終了した場合も同様です。

1年次生はコースウェア「フローチャート」を学習しましたが、講義授業が終了してからC A R O L授業を実施したため、画面を見て理解している内容の場合には解説が遅いという印象を持った学生がいました。

また、C A R O L授業授業が始まって間もなく1年次生のなかから音楽用C Dを授業中に聞く学生が若干名でできました。

ヘッドホンは共同使用としましたが、前述したように若干の問題点が発生しました。

表4-17 音声に関するアンケート

(単位 上段：人 下段：%)

No	質 問 事 項	回 答 者 数		
		①	②	③
1	音声入りでなかったものとして(ただし、解説は画面に)、音声入りと音声無しはどちらが良いと思いますか。 ①音声は無い方が良い ②どちらとも言えない ③音声は有る方が良い	4 6.3	8 12.7	51 81.0
2	FD(フロッピーディスク)とCD(コンパクトディスク)の枚数は多いと思いますか。 ①少ない ②どちらとも言えない ③多い	0 0.0	30 47.6	33 52.4
3	ヘッドホンを使用しましたが、聞き易いと思いましたが。 ①聞きづらい ②どちらとも言えない ③聞き易い	18 28.6	19 30.2	26 41.3
4	使用していた音楽に関して、どんな印象を持ちましたか。 ①なかなか良い ②どちらとも言えない ③悪い	24 38.1	25 39.7	14 22.2
5	解説の内容に関して、どんな印象を持ちましたか。 ①なかなか良い ②どちらとも言えない ③悪い	20 31.7	35 55.6	8 12.7
6	解説の話し方に関して、どんな印象を持ちましたか。 ①なかなか良い ②どちらとも言えない ③悪い	28 44.4	25 39.7	10 15.9
7	あなたは、CD装置(CDラジカセ、ステレオのCD装置等)を持っていますか ①持っている ②持っていない	44 69.8	19 30.1	—
8	CAI実習授業の最初にCD装置を見たとき、音楽用CDは聞けると思いましたが。 ①聞けると思わなかった ②聞けると思った ③全く考えなかった	8 12.7	48 76.2	7 11.1
<p>[その他記述意見]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音楽をもっと色々入れて欲しかった。 ・BGMの曲がいつも同じで、勉強していて、ものすごく気になった。もっと気にならない(BGMがあるのかないかくらい)静かな曲を希望。 				

4. 2. 3 学習の進行について

学生の多くは、最初CAROL授業に興味をもって受講していましたが、何講目かでその単調さからか興味を失っていく学生が見受けられました。また、前画面に戻るのに時間がかかるため、学習途中・確認テスト等で復習をする学生が非常に少ない結果になりました。

学習順序・内容は適当であるとする解答が多くなっていますが、学生自身が学習内容を判断するレベルに達していないのでこのような結果になったものと考えられます。

テキストは、各セットに1部ずつであるため学生の個人的な使用（書き込み等）はできず、内容はノートに書き写すこととなり、画面全体または数画面の内容をまとめるときは非常に時間がかかっていました。ハードコピーが取れると時間効率が良くなると思います。

CAROLの効率的な利用を考えると、例えば重要な点のみをメモできて、残りの部分は記述されているようなサブテキストが、是非必要となります。したがって、試験前はあらかじめノートをとっていないと復習できないという欠点が指摘されました。

また、学習の中にシュミレーションがありますが数値を入れて結果だけ見るだけでなく、適宜実習を任意にできる形に授業を構成するのが効果的です。当校では学生がCAROLで使用しているパソコンのハードディスクにエディタ・Cコンパイラが登録してありますので、CAROLを一旦終了すればすぐにプログラム実習が行えます。効果的な利用のため来年度からは、CAROLと実習のミックス授業の構成としてみたいと考えています。

表4-18 学習進行についてのアンケート (単位 上段：人 下段：%)

No	質 問 事 項	回 答 者 数				
		①	②	③	④	⑤
1	コースの学習順序はあなたに合っていましたか。	21	37	5		
	①合っていた ②どちらとも言えない ③合っていなかった	33.3	58.7	7.9	—	—
2	コース全体の量はおおかったですか。	1	1	23	32	6
	①大変少なかった ②少なかった ③適当であった ④多かった ⑤大変多かった	1.6	1.6	36.5	50.8	9.5
3	コース全体の内容はむずかしかったですか。	0	15	25	19	4
	①大変分かり易かった ②分かり易かった ③どちらとも言えない ④むずかしかった ⑤大変むずかしかった	0.0	23.8	39.7	30.2	6.3

No	質問事項	回答者数				
		①	②	③	④	⑤
4	コース全体の例題の量は多かったですか。 ①大変少なかった ②少なかった ③適当であった ④多かった ⑤大変多かった	2 3.2	11 17.5	41 65.0	9 14.3	0 0.0
5	コース全体での演習問題の量は多かったですか。 ①大変少なかった ②少なかった ③適当であった ④多かった ⑤大変多かった	1 1.6	13 20.6	43 68.3	5 7.9	1 1.6
6	一画面の情報量は理解するのに適当だと思いましたか。 ①多すぎた ②多かった ③適当であった ④少なかった ⑤少なすぎた	1 1.6	16 25.4	44 69.8	1 1.6	1 1.6
7	画面は見易かったですか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	48 76.2	13 20.6	2 3.2	—	—
8	イラストは分かり易かったですか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	30 47.6	23 36.5	10 15.9	—	—
9	アニメーションは分かり易かったですか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	26 41.3	27 42.9	10 15.9	—	—
10	学習の進行中、途中で終了して復習をしましたか。 ①全く復習をしなかった ②時々復習をした ③良く復習をした(毎講)	30 47.6	31 49.2	2 3.2	—	—
11	確認テスト・練習問題で解答を誤ったとき、復習をしましたか。 ①全く復習をしなかった ②時々復習をした ③良く復習した(毎講)	34 54.0	25 39.7	4 6.3	—	—
12	上記10. 11. で①と答えた方だけお答えください。復習をしなかった理由は何故ですか。 ①面倒臭さい ②どうでも良い ③次に進みたい	17 43.6	0 0.0	22 56.4	—	—
13	学習進行に関して、友達の進行度合いは気になりましたか。 ①気になった ②どちらとも言えない ③気にならなかった	30 47.6	9 14.2	24 38.1	—	—
14	上記で①と答えた方だけお答えください。友達よりも進むために頑張りましたか。 ①頑張った ②どちらとも言えない ③頑張らなかった	13 41.9	13 41.9	5 16.1	—	—

【その他記述意見】

- ・わからなかった所をもう一度見たい時などが、そこだけ繰り返すことができないので不便。
- ・絵が変！
- ・アニメーションが雑で見にくいな。
- ・ハードウェアの機能を生かした授業をして欲しかった。
- ・单元ごとの内容を、ノートにまとめるのが大変だった。

他学科コンピュータ会計の学生にCAROLの紹介として1講使用させると、CAROLに対する興味・好意的意見が多く見られます。この印象を是非最後まで持ち続けるような授業にしたいと考えます。ただ、1講のみですが既にCAROLの単調な学習に飽きる恐れを抱く学生がおります。そのデータを下表に示します。

表4-19 CAROL利用アンケート

CAIのみで	講義と併用で	講義のみで
12 人	26 人 方法 ①予習として 1名 ②平行して 12名 ③復習として 13名	7 人
<p>【記述意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先生が丁寧に教えてくれた後で、復習の意味で使ったほうが良いと思います。 ・授業で使用するのは、あまり賛成しない。 ・画面で学習した後、先生が補足解説した方が良い。 ・眠くなっても起こしてくれる人がいないのが欠点。 ・先生に教えてもらったほうが、理解できると思います。 ・CAROLの方が面白くて良い。 ・ずっとコンピュータの方が良い。 ・もっと早くこういう授業を取り入れて欲しかった。 ・どっちでも同じだと思う。家で自学自習のつもりで復習に使うのなら効果的かもしれない。 ・機械に教えてもらうより、人間に教えてもらった方が良い。 ・人それぞれ好き嫌いがあると思う。わたしはまあまあよかったと思う。 		

4. 2. 4 CAROL学習の成果について

学生のほとんどはCAROL授業を受けたことがなく、今回が初めての経験です。個人でパソコンを所有して、パッケージソフト、BASIC言語などを活用している学生も年々増えていますが、まだ本当の意味で身近に感じている者は少ないように見受けられます。また、パソコン所有の要因がゲームなどのホビーの要素が強いのも大方の事実であると思われる。このように、動画に慣れ親しんできた世代に、静止画像であるCAROL学習にどのくらい成果が上がり評価したかを、また疲労度合いはどの程度であったかをアンケート調査しました。

表4-20 CAROL学習の成果についてのアンケート（単位 上段：人 下段：％）

No	質 問 事 項	回 答 者 数				
		①	②	③	④	⑤
1	このコースでのCAROL学習ではあたかも個人授業を受けているようでしたか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	20 31.7	24 38.1	19 30.2	—	—
2	マイベースで学習できましたか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	32 50.8	19 30.2	12 19.0	—	—
3	このコースでのCAROLによる授業に先生は必要だと思いませんか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	21 33.3	19 30.2	23 36.5	—	—
4	このコースでのCAROL学習で成果があがったと思いませんか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	11 17.5	37 58.7	15 23.8	—	—
5	今後、CAROL学習の機会があれば受けたいと思いませんか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	18 28.6	28 44.4	17 27.0	—	—
6	CAROL実習時間は、どの位が適当だと思いますか。 ①週1講 ②週2講 ③週3講 ④週4講 ⑤週5講	24 39.3	24 39.3	8 13.1	無回答2名 2 3.3	3 4.9
7	CAROL実習科目はどの位が適当だと思いますか。 ①1科目 ②2科目 ③3科目 ④4科目 ⑤5科目	31 50.0	19 30.6	10 16.1	無回答1名 0 0.0	2 3.2

No	質 問 事 項	回 答 者 数											
		①	②	③	④	⑤							
9	1回の実習時間の中で、CAROLの連続使用時間は何分が適当だと思いますか。 ①30分 ②45分 ③60分 ④75分 ⑤90分				無回答1名								
		10	34	15	0	3							
		16.1	54.8	24.2	0.0	4.8							
10	あなたは平均すると何分程度で疲れを感じますか。	1分	3分	5分	10分	15分							
		1	1	1	2	2							
		1.6	1.6	1.6	3.3	3.3							
		20分	25分	30分	35分	40分	42分	45分	50分	60分	90分	以上	無回答
		1	1	19	1	4	1	11	5	8	2	1	
		1.6	1.6	31.1	1.6	6.6	1.6	18.0	8.2	13.1	3.3	1.6	2
[その他記述意見]													
<ul style="list-style-type: none"> ・寝ても起こしてくれる装置を付けてください。 ・90分連続やったので、最初は良いがだんだん疲れてくるので、途中で休み時間などを入れたほうが良いと思います。後、急に前の画面を見たいときに見えるようなものができればいいなと思います。 													

CAROL授業は、マイベースで学習できる点を過半数の学生が評価しています。ただ、3.2.3ハードウェア構成で触れたように、コンピュータの配置が個々の学生を隔離する形式で配置されているわけではなく、隣の学生との距離が近く会話等を交わしやすい環境になっています。したがって、通常の講義授業と違ったオープンな授業であるという錯覚をもった学生も少ないながらもいました。この点が前述のマイベースという言葉の中に多少含まれているものと思われます。

CAROL授業の科目数については1ないし2科目という解答が圧倒的に多く、使用時間数については45分が適当とする意見が多く見受けられました。それを裏付けるデータとして、疲れを感じる時間が30分ないし45分程度の者が多いことがあげられます。TV画面を漫然と見ているのとは違って、集中してディスプレイを見つめるため、上記のような時間結果になったものと考えられます。

4. 2. 5 講義とCAROLとの比較について

今回の調査研究対象であるCAROL学習と、従来の講義学習とを比較して学習者である学生が持った印象、理解の度合い、講義式授業の必要性、および望ましい授業体系等についてアンケート調査を行いました。

アンケート結果の中で単調であったという意見が6割りもあることは注目すべきです。学習時の画面解説に動きを取り入れる、解説中に効果音を入れる、多様なシミュレーションができるようにする等のソフト面での改善と、授業進行の中での変化、例えばCAROL学習中の知識確認のためのプログラム実習の挿入等の工夫が必要です。

また学生は、CAROLによる理解度の方が、講義形式の授業によるものより効果が少ないと感じているのも気になります。達成感、満足感を感じてもらうためにも実習併用が良いようです。

(単位 上段：人 下段：%)
表4-21 講義とCAROLとの比較についてのアンケート

No.	質 問 事 項	回 答 者 数				
		①	②	③	④	⑤
1	このコースでのCAROL学習は、講義形式の学習に比べて単調だと思いませんか。 ①単調であった ②どちらとも言えない ③変化があった	38 60.3	19 30.2	6 9.5	—	—
2	このコースでのCAROL学習は、講義形式の学習に比べて理解し易いと思いませんか。 ①大変分かり易かった ②分かり易かった ③どちらとも言えない ④理解しにくかった ⑤非常に理解しにくかった	2 3.2	21 33.3	29 46.0	10 15.9	1 1.6
3	講義形式の学習に比べて楽しかったですか。 ①はい ②どちらとも言えない ③いいえ	16 25.4	30 47.6	17 27.0	—	—
4	CAROL学習があれば、教室での講義は必要ないと思いませんか。 ①必要が無い ②どちらとも言えない ③必要が有る。	6 12.5	15 31.3	27 56.3	無回答1名	
5	COBOL科目をCAROLのみを使用して学習したとすれば、現在より理解できるようになっていると思いませんか。 ①現在より理解できている ②どちらとも言えない ③現在ほど理解はしていない。	8 12.9	27 43.5	27 43.5	無回答1名	

6	次の授業形態の中で、どれが一番理解し易い と思いますか。					無回 答3
	①CAROL実習授業					
	②CAROL実習中心で講義授業を補助的に 使用	4	16	34	6	—
	③講義授業中心でCAROL実習を補助的に 使用					
	④講義授業	6.7	26.7	56.7	10.0	

【その他記述意見】

- ・単調で眠りたくなって、俺は嫌いだ。
- ・目と耳が、やや疲れ易い。
- ・CAROL学習は、全然為になりませんでした。疲れるだけで全然覚えな
かった。先生が教えてくれる方がいい。

4.3 授業効果について

本校では、C言語教育を行うに当たり、講義形式で授業を行い、その復習にCAROLを利用したクラス（情報処理学科情報システムコース）、CAROLのみで授業を行ったクラス（情報処理学科情報短大併修コース）及びCAROLを全く利用せずに講義形式の授業とC言語実習を行ったクラス（コンピュータ会計学科）の3つのモデルにわけて、実験的に授業を行いました。

本章では、各モデルに対して同一のテストを行い、テスト結果より各モデルの授業効果について検討します。

4.3.1 モデル説明

(1) 各モデルの授業の進め方と授業時間数

本校では、C言語教育を行うに当たり、3学科を3つのモデルに分けました。次に各モデルの授業の進め方を記述します。

- モデル1 …… 講義形式で授業を行い、その復習にCAROLを利用したクラス
モデル2 …… CAROLのみで授業を行ったクラス
モデル3 …… CAROLを全く利用せずに講義形式の授業とC言語実習を行ったクラス

それぞれのモデルになった学科名と各モデルの授業時間数を表4-22に示します。

表4-22 各モデルの学科名と授業時間数 (単位 時間)

モデル名	対象学科名	講義数	CAROL 授業数	実習時間数
モデル1	情報処理学科情報システムコース	9.5	5.0	1.5
モデル2	情報処理学科情報短大併修コース	1.5	9.0	—
モデル3	コンピュータ会計学科	10.0	0.5	5.0

モデル1とモデル2の授業は、2年次後期（平成元年9月より）週1.5時間平均で行いました。モデル1とモデル2の授業合計時間数に5時間の開きがあるのは、モデル2の

授業が色々な学校行事にぶつかり、重なった為です。

モデル3の授業は、平成2年1月より毎日1.5時間ずつ集中的に行いました。

(2) 入学時における数学実力試験結果

本研究論文の対象学生の入学時における数学の実力試験結果をモデル別に表4-23に示します。

表4-23 モデル別入学時数学実力試験結果 (単位 点)

出 題 内 容	配点	ク ラ ス 平 均 点		
		モデル1	モデル2	モデル3
①分数、平方根、因数分解	10	7.2	7.4	7.1
②方程式と不等式	10	3.7	4.1	3.3
③平面図形と式	10	4.9	5.6	3.0
④指数関数、対数関数	10	1.4	1.6	2.1
⑤確 率	10	3.6	2.9	3.9
⑥集 合	10	4.0	4.7	3.4
⑦行 列	10	6.3	2.6	2.0
⑧ベクトル	10	5.7	5.5	4.1
⑨三角関数	20	2.6	3.3	2.4
合 計	100	39.4	37.7	31.3

(注)

- ・モデル1は情報処理科・情報システムコース

情報処理科目および関連科目を履修し、情報処理系への就職希望者が多い。

- ・モデル2は情報処理科・情報短大併修コース

簿記、情報処理科目を本校で履修すると共に産能短期大学の情報処理科目を併修し事務系への就職希望者が多い。

- ・モデル3はコンピュータ会計学科

簿記、情報処理科目を履修し、商業系の科目を重視しており事務系の就職希望者が大多数を占める。

上記の結果より、各学科およびクラスの特徴から平均点に多少の差は見られますが、本研究論文を作成するにあたっての対象クラスとしては、問題はないものと思われます。

(3) テスト内容とテスト実施方法について

① テスト内容

テストはCAROLの確認テスト、練習問題および本校で作成した統一テストを利用しました。

② テスト実施方法

(a) コースウェアC言語の確認テスト、練習問題の実施方法

モデル1とモデル2については、CAROL授業の学習中に各問題が出力されるため、各人の進度に合わせて、個別にテストを行いました。

モデル3は、教師がCAROL授業の内容に沿って講義を行い、コースウェアで出題される問題をそのまま学生に与えて、テストを行いました。

(b) 統一テストの実施方法

モデル1とモデル2は、学期末試験期間を利用してテストを行いました。また、モデル3については、授業の最終時間に行いました。

4.3.2 学習進行データについて

モデル1は、平成元年度後期9月よりC言語の講義形式の授業を開始し、10月にCAIコースウェア「C言語」を導入後CAROL授業を平行的に実施した。モデル2は、10月導入後すぐCAROLのみによる授業を開始しました。両コースとも同一の指導担当1名が指導に当たり、CAROL授業時は机間を巡回し、学生よりの質問、機器トラブル等に対応しました。

最終的コース進行度は、実施授業の項で記述した通りモデル2がモデル1に比べて4講少ないにもかかわらずCAROL授業のみのため進行が先に進んでいます。しかし各学習分野および確認テスト等に費やす学習時間は講義による重複した学習の結果モデル1がやや少ない時間で進行しました。図4.2, 4.3に両クラスの各学習分野の累積学習時間と学習時間の平均を示します。

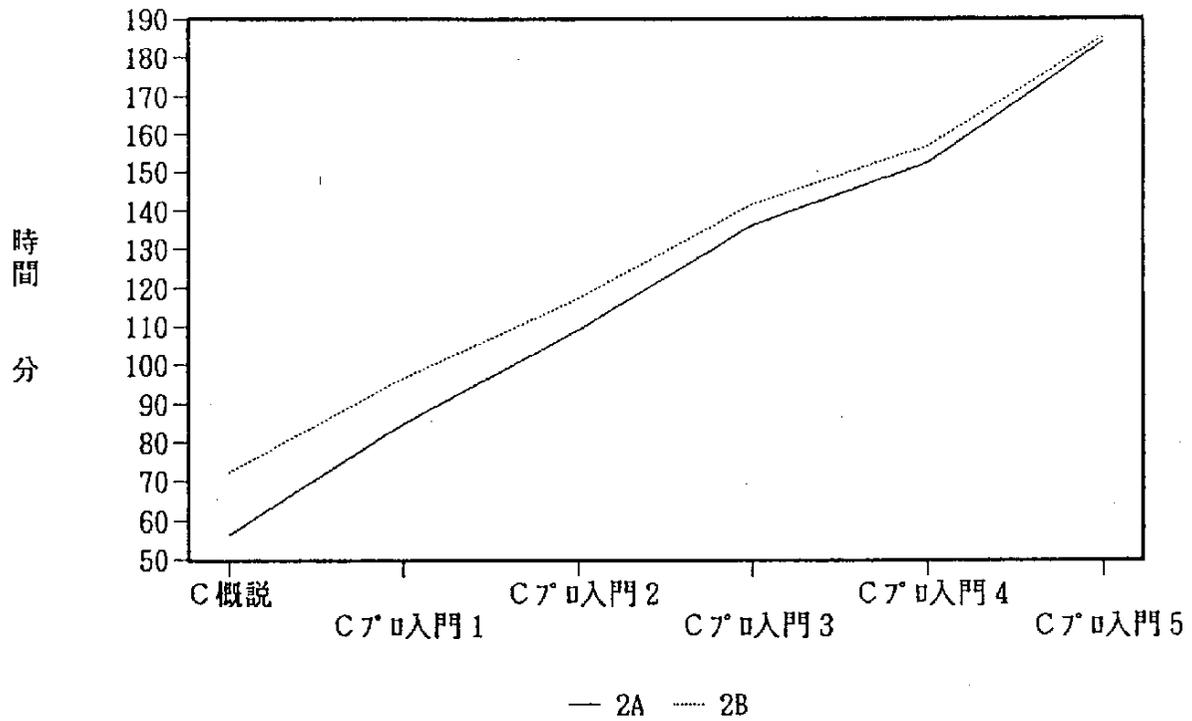


図4-2 モデル1・モデル2平均累積学習時間比較

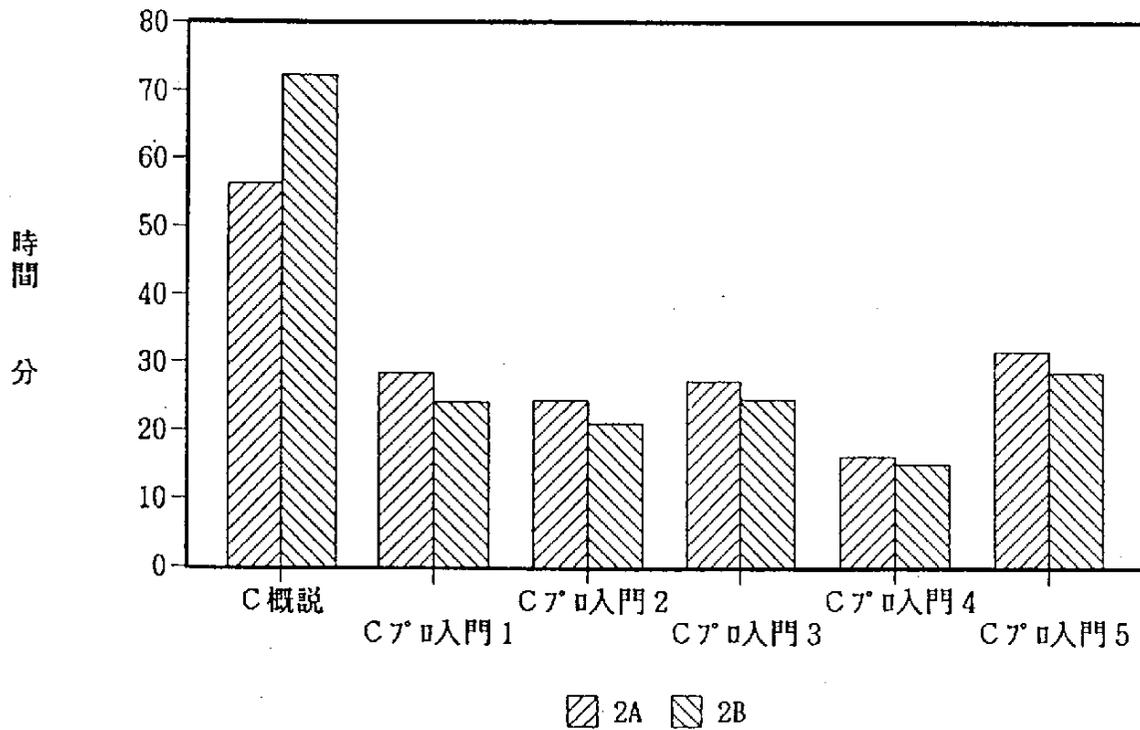


図4-3 節別平均学習時間比較

(1) 成績上位グループと下位グループとの学習進行比較

モデル1とモデル2の学生を、コースウェア内の確認テストおよび練習問題の合計正答数の中央値より上位のグループと下位のグループに分け学習速度を比較します。

上位グループと下位グループとの間に際立った違いは見られませんが、全体的に上位グループの速度が速くなっています。Cプログラミング入門4のみで全体平均の上位グループの学習時間が下位グループを約7%上回っています。これはモデル1とモデル2共に同様です。この章までの学習内容は入出力関数・条件判断・繰り返し・配列・ポインタであり、COBOL (モデル1はアセンブラ・フォートランも、モデル2はフォートランも) を学習した学生にとって取り組み易い内容で、それまでの習熟度が出てきているものと思われれます。これに対してこの章は、main関数・自作関数・標準ライブラリ関数・値を返さない関数・返す関数とC言語の特徴である関数を内容としており、上位グループの学生が新たらしい言語修得のヤマとみて時間をかけ、下位グループはこの学習のコツに気が付かないでこれまで通りの進行をしたのではないかと思われれます。学生としては全く意識していません。

表4-24 学習時間・累積学習時間比較 (単位 上段・下段 分)

コースウェア内容	全 体			モデル 1		モデル 2	
	平 均	上位G	下位G	上位G	下位G	上位G	下位G
Cの概説	64.0	58.0	69.5	54.8	57.8	62.4	81.2
(累計)	64.0	58.0	69.5	54.8	57.8	62.4	81.2
Cプログラミング 入門1	26.4	25.7	27.0	26.6	30.0	24.5	24.0
(累計)	90.4	83.7	96.5	81.4	87.8	86.8	105.2
Cプログラミング 入門2	22.9	21.8	23.9	23.0	26.2	20.2	21.5
(累計)	113.2	105.4	120.3	104.3	114.0	107.0	126.7
Cプログラミング 入門3	26.1	25.8	26.4	26.6	27.4	24.6	25.4
(累計)	139.3	131.2	146.7	130.9	141.4	131.6	152.1
Cプログラミング 入門4	15.8	16.4	15.2	16.4	15.7	16.2	14.8
(累計)	155.1	147.5	162.0	147.3	157.1	147.8	166.8
Cプログラミング 入門5	30.1	28.5	31.5	29.3	33.6	27.4	29.4
(累計)	185.2	176.0	193.5	176.6	190.7	175.2	196.2

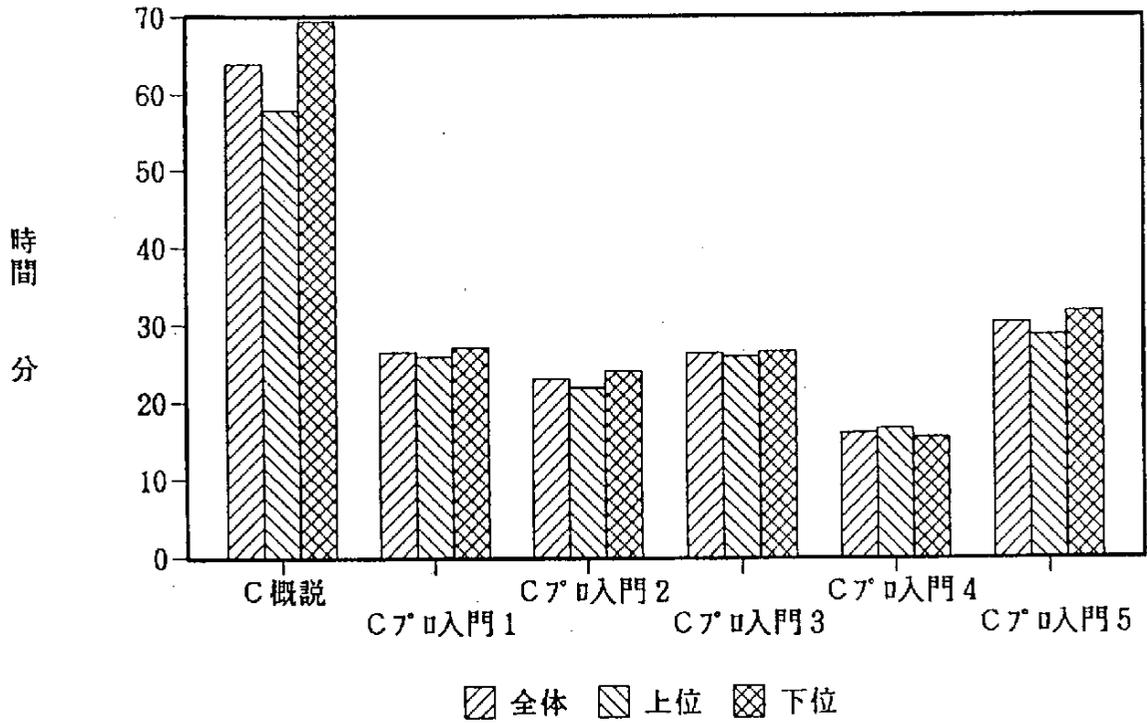


図4-4 成績別進行比較 2クラス全体

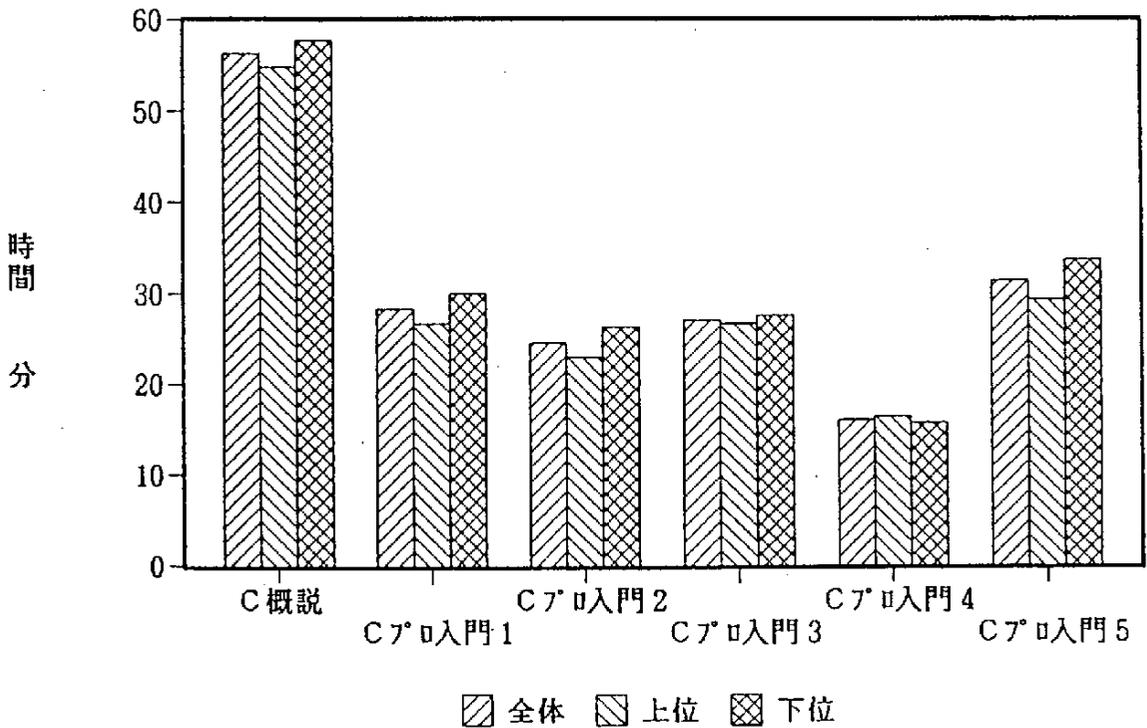


図4-5 成績別進行比較 モデル1

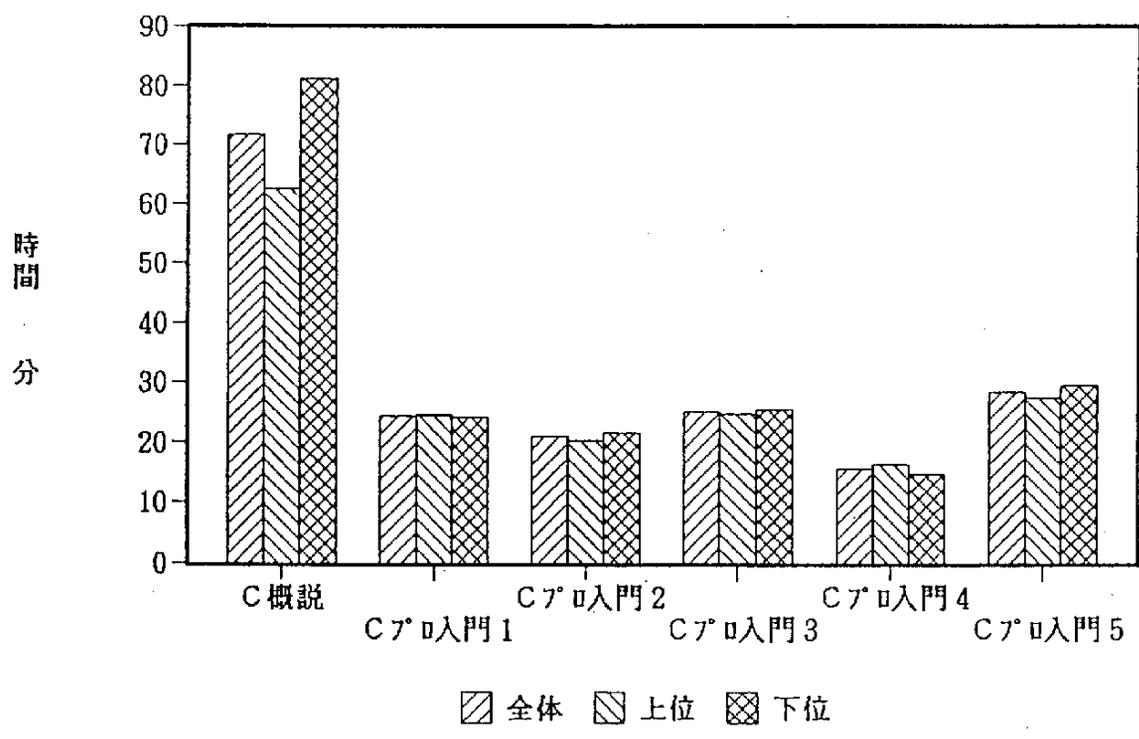


図4-6 成績別進行比較 モデル2

(2) 併用クラスとCAROLのみのクラスとの学生別進行比較

表4-25に示すように、各モデルとも学習進度の1番遅い学生に対して1番早い学生はモデル1の場合で約50%、モデル2の場合で約55%の学習時間で進行しています。

データ分析の結果を受けての学生面接聞き取り調査の結果、モデル1の最も早い学生（最早学生）は、真面目で学習意欲のある学生であり情報処理技術者試験2種を合格しており、メモは取らなかったが真剣に解説を聞きながら画面に集中していたとのことでした。対して、最も遅い学生（最遅学生）は非常に真面目な学生であり、画面情報のほとんどをノートしていました。解説まではノートしきれなかったが重要な部分は適宜メモしており、このノートを期末試験の準備に使用したとのことでした。またノートをキチンと取ってなかった学生数名から貸出を求められ、貸し出したとのことでした。

モデル2の最早学生は、優秀でありプログラム作成に能力を発揮し、情報処理技術者試験2種においては合格を予想されながら、午前の問題で足切り点まで達することができず不合格に終わった学生です。最遅学生は、モデル1の最遅学生と同じようにノートを多く取るによりコースウェアの学習進行が他学生に遅れた理由です。

概してノートの取り方により学習進行の時間が決定されており、理解の差による進行度合いの差は少ないという結果となりました。CAIコースウェアの長所である個人のペースによる学習の効果がでない授業となりました。

コースウェアの進め方・学習に対する姿勢の指導の重要性を認識し、翌年度は学生が効果的な学習を行える様、指導担当の授業運営の改善を行う予定です。

また、テキストは1セット各コースウェアに付いていますが、共用の為書き込み等ができず学生が自由に使えるサブテキストが必要です。テキスト自体はコースウェア画面を印刷しただけのものであり、内容に乏しいものです。是非、翌年度中に練習問題・実習問題の整備されたサブテキストを開発したいと思います。開発要員の確保が困難な状況ですが情報処理系の指導担当の協力により実現を目指します。

各学生の学習進行度合いは、コースウェアの一時点での学習時間および学習開始後一定時間を経過したときのコースウェアの位置により、測定することとします。図4-8に第1章を終了したときの学習時間（単位：分）、図4-9に学習開始後200分経過時のコースウェア位置を示します。より多くの学生によるデータを収集したならば、正規分布に近づくと考えられ、一般的な分布を示しています。

表4-25 最早学生・最遅学生学習時間

(単位 分)

コースウェア内容			モデル 1				モデル 2			
			最早学生		最遅学生		最早学生		最遅学生	
			学習	累積	学習	累積	学習	累積	学習	累積
C 入門	C 概説	ガイダンス	2		2		2		4	
		加算記号 言語とは	4		8		4		14	
		Cの歴史	4	合計	20	合計	5	合計	18	合計
		Cの特長1	5	27	14	76	5	28	14	105
		Cの特長2	3		10		3		12	
		Cプログラムの作成と実行 まとめ	3	累積	8	累積	3	累積	10	累積
		6	27	14	76	6	28	33	105	
C 入門 1	C 入門 1	ガイダンス	2	合計	4	合計	2	合計	8	合計
		簡単なプログラム例	4	17	8	38	5	18	9	35
		入出力関数を使った例	7		18		7		11	
		シミュレーション	2	累積	3	累積	2	累積	5	累積
		まとめ	2	44	5	114	2	46	2	140
C 入門 2	C 入門 2	ガイダンス	2	合計	4	合計	2	合計	3	合計
		条件判断のプログラム例	7	17	13	31	7	18	17	34
		繰り返しのプログラム例	5		9		5		6	
		シミュレーション	1	累積	3	累積	2	累積	4	累積
		まとめ	2	61	2	145	2	64	4	174
C 入門 3	C 入門 3	ガイダンス	2	合計	3	合計	2	合計	2	合計
		配列を使ったプログラム例	6	18	17	44	6	18	11	42
		入れ子を使ったプログラム例	7		15		7		25	
		シミュレーション	1	累積	7	累積	1	累積	2	累積
		まとめ	2	79	2	189	2	82	2	216
C 入門 4	C 入門 4	ガイダンス	2	合計	2	合計	2	合計	2	合計
		自作関数とは	3	10	9	26	4	11	7	15
		値を返さない関数返す	3		12		3		3	
		シミュレーション	1	累積	2	累積	1	累積	2	累積
		まとめ	1	89	1	215	1	93	1	231
C 入門 5	C 入門 5	ガイダンス	2	合計	2	合計	2	合計	2	合計
		インクリメント・デクリメント演算子	7	23	17	36	7	23	9	29
		ポインタ演算子を使った加	8		11		8		11	
		代入演算子を使った加	4	累積	4	累積	4	累積	5	累積
		まとめ	2	112	2	251	2	116	2	260
文法 その 1	C の 加 算 機 構 造	ガイダンス	2		2		2		2	
		C言語で使われる文字	8		15		8		10	
		予約語と識別子	4	合計	6	合計	4	合計	5	合計
		Cプログラムの構成	11	51	22	90	16	56	25	86
		関数の性質	7		15		7		13	
関数の呼び出し	10	累積	17	累積	11	累積	19	累積		
		9	163	13	341	8	172	12	346	
デー タ 型	デー タ 型	ガイダンス	2		2		2		2	
		データ型とは	10		14		11		13	
		整数型	6	合計	9	合計	7	合計	10	合計
		浮動小数点型	5	42	6	65	6	46	8	62
		文字型	5		10		6		8	
		複合データ型	6	累積	12	累積	6	累積	10	累積
		8	205	12	406	8	218	11	408	

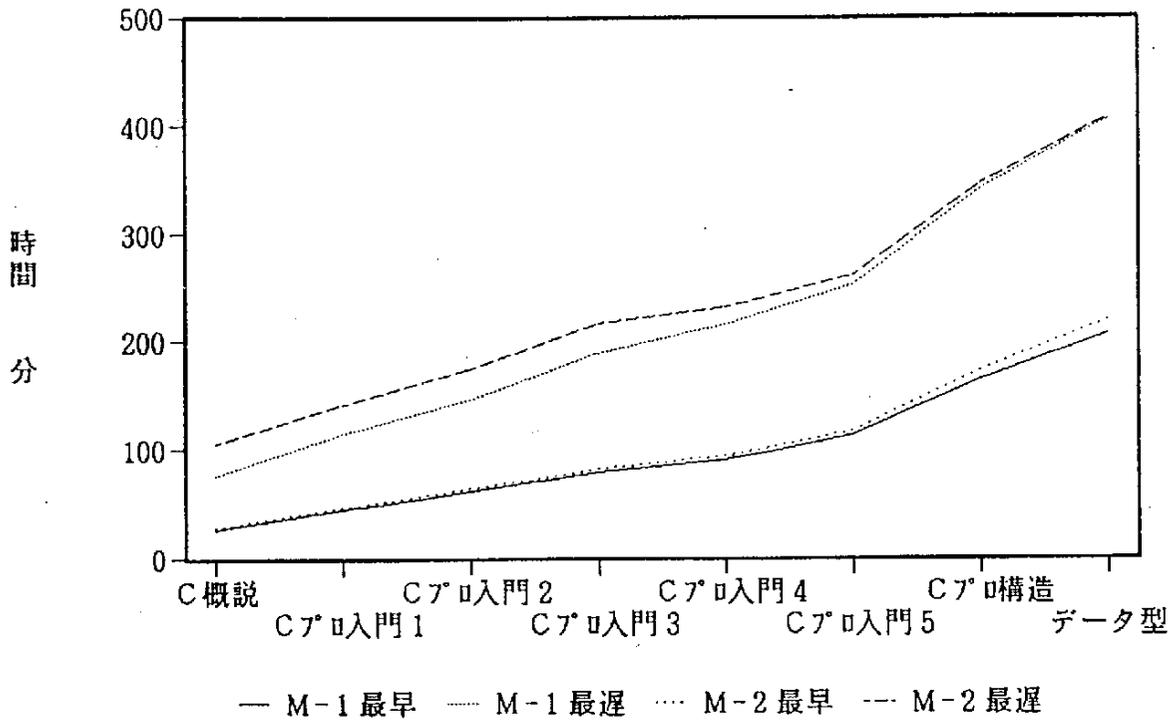


図4-7 モデル別最早学生・最遅学生学習時間

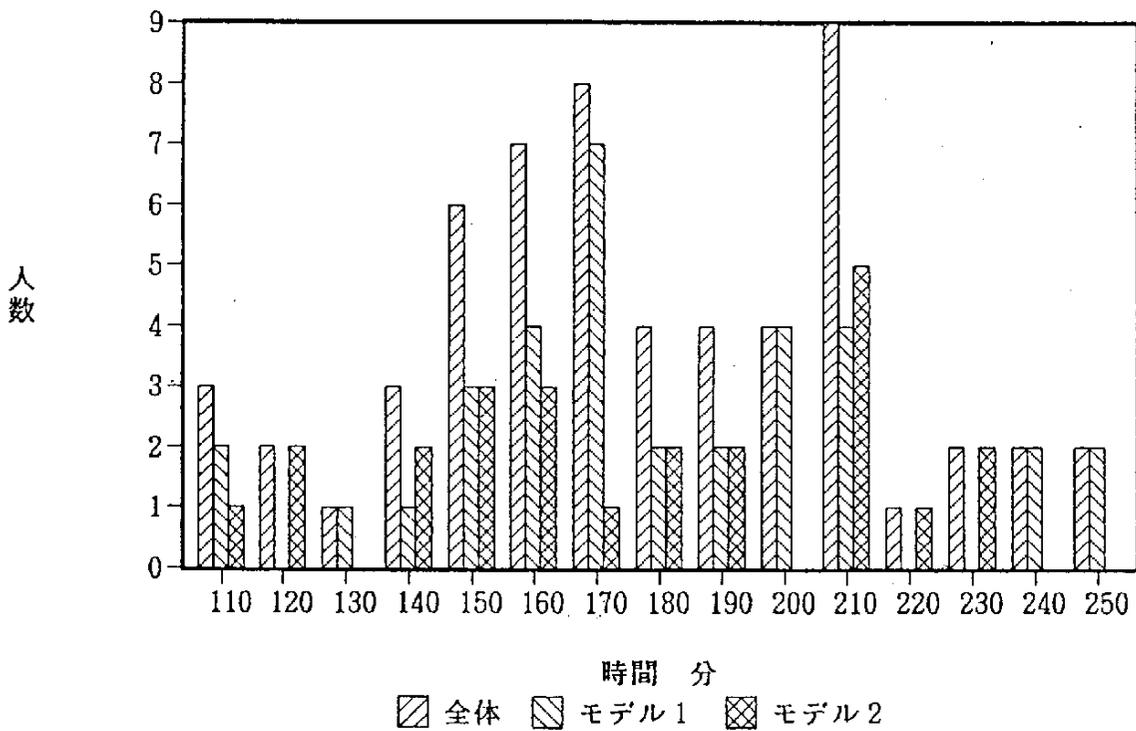
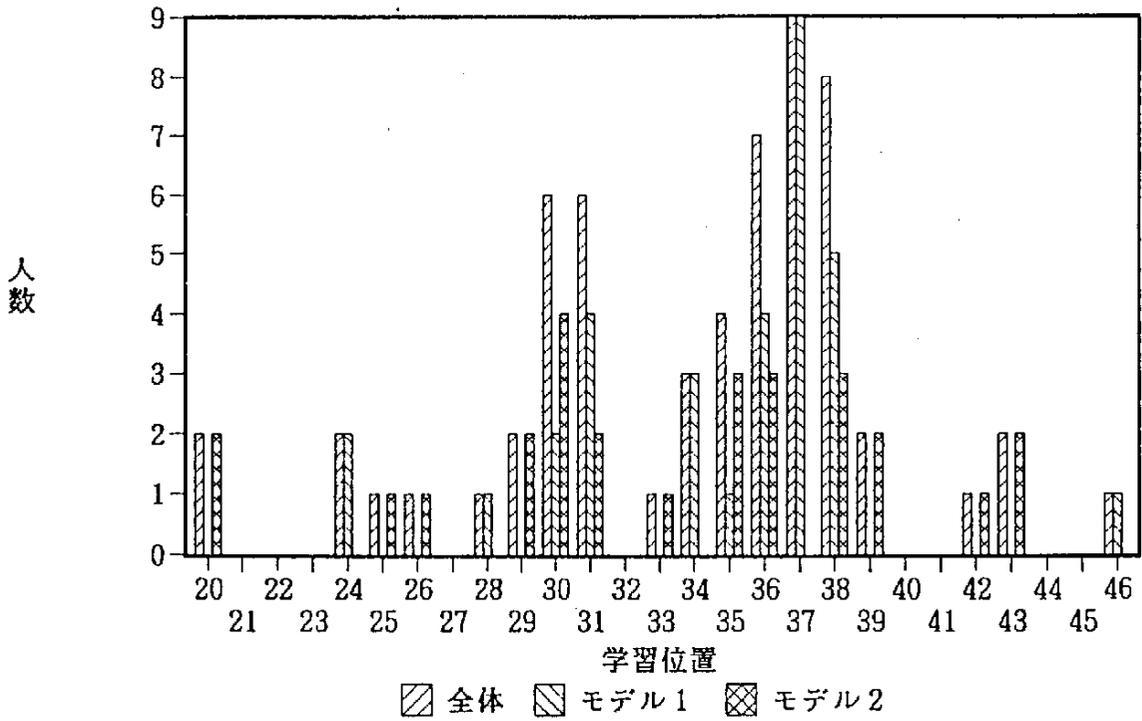


図4-8 第1章終了学習時間



20	Cプログラミング	3. ポインタを使った加算例	34	ラム構造	2. C言語で使われる文字
21	プログラミング	4. シミュレーション	35	造	3. 予約語と識別子
22	入門3	5. まとめ	36		4. Cのラム構成
23	Cプログラミング	1. ガイダンス	37		5. 関数の性質
24	プログラミング	2. 自作関数とは	38		6. 関数の呼び出し
25	入門4	3. 値を返さない返す関数	39		7. まとめ
26		4. シミュレーション	40	データ	1. ガイダンス
27		5. まとめ	41	型	2. データ型とは
28	Cプログラミング	1. ガイダンス	42		3. 整数型
29	プログラミング	2. インクリメント・デクリメント演算子	43		4. 浮動小数点
30	入門5	3. シフト演算子	44		5. 文字型
31		4. 代入演算子	45		6. 複合データ
32		5. まとめ	46		7. まとめ
33	Cプログラミング	1. ガイダンス			

図4-9 200分経過時の学習位置

4. 3. 3 テスト結果の比較について

(1) CAROLの確認テストと練習問題の結果比較

各モデルのCAROL授業の確認テストの正答数と、練習問題の正答数を加え合計正答数を求め、さらに平均及び標準偏差を求めた結果を表4-26に示します。

また、合計正答数に対する人数分布の関係を図4-10に示します。

今回、確認テストの正答数と練習問題の正答数を加えて合計正答数を求めたのは、出題範囲の内容がコンピュータに関する一般常識的問題だったためです。

モデル1とモデル2は同じ情報処理学科で、他の科目の平均点（詳細については、校内資料のため提示はできないが）ではモデル2の方が上でしたが、表4-26よりモデル1の平均点及び標準偏差が、他の2のモデルに比べて高い値を示しました。

ここで考えられる一つの要因として、モデル1の授業は、講義授業の後CAROLを利用して復習を行ったため、反復学習の効果が表れたものと思われる。

表4-26 各モデルの確認テストと練習問題の合計正答数の平均及び標準偏差

	モデル1	モデル2	モデル3
平均	24.2 (点)	21.5 (点)	22.4 (点)
標準偏差	3.0	5.3	4.8

※確認テストと練習問題の合計問題数は29問である。

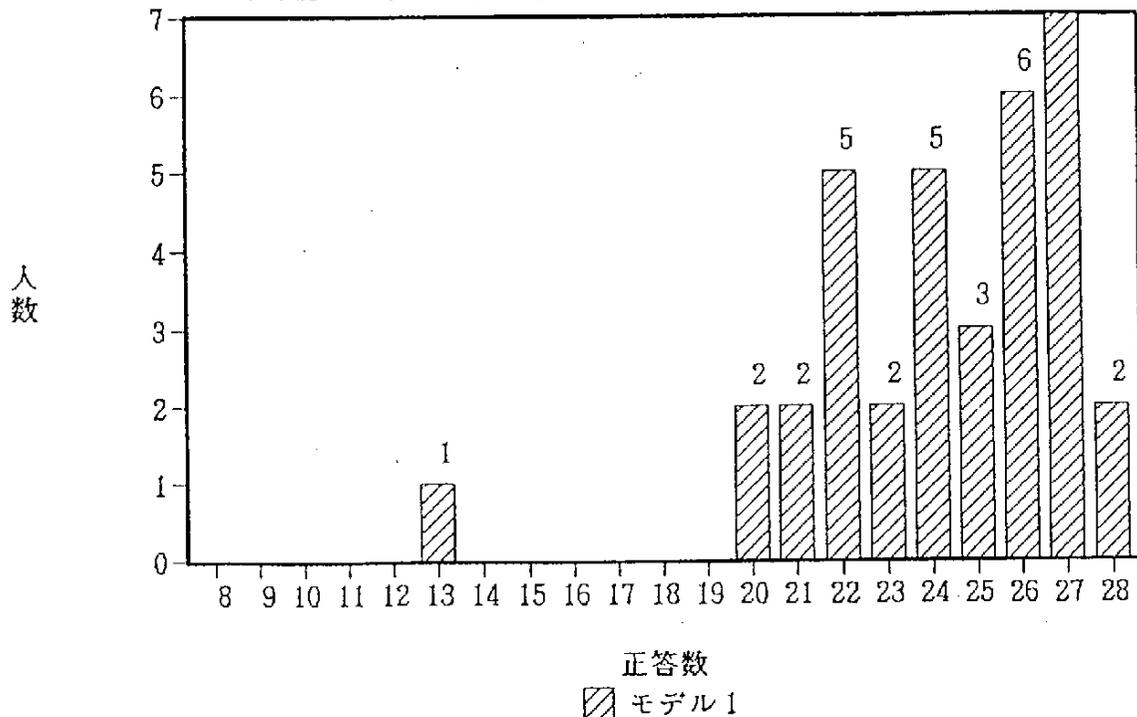


図4-10 (a) モデル1の合計正答数に対する人数分布

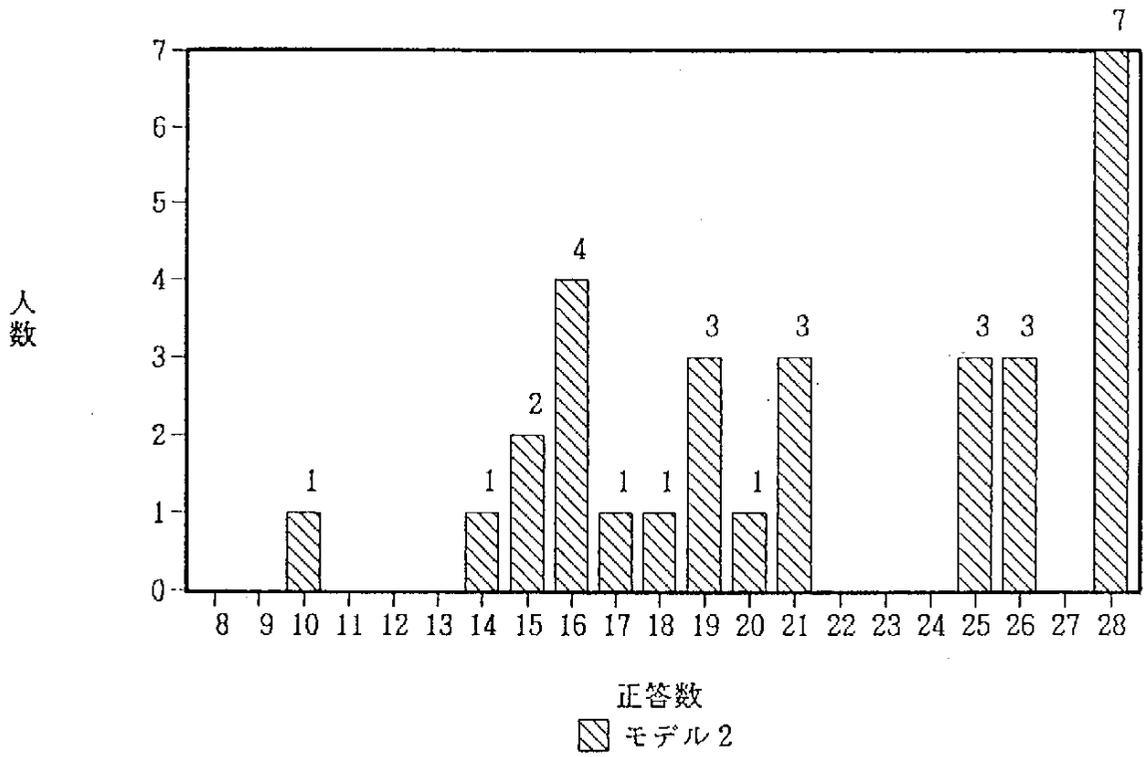


図4-10 (b) モデル2の合計正答数に対する人数分布

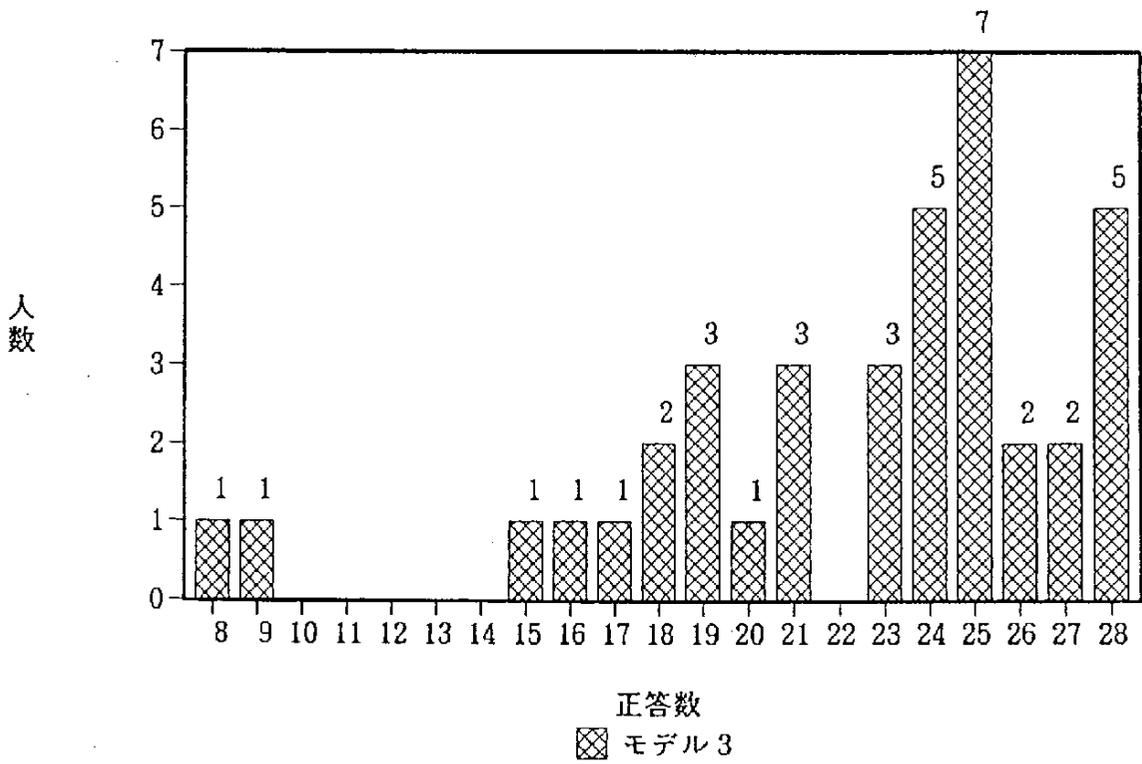


図4-10 (c) モデル3の合計正答数に対する人数分布

これに対して、モデル3の学生は、講義の中で復習を行っていないため、反復学習を受ける環境下にはありませんでした。またモデル2の学生は、CAROLで個別学習を受けており、個々人が望めば復習も出来る環境下にありましたが、CAROLのタイムログを調べた結果、テストを受ける前に復習を行なわなかったことが判わかりました。

モデル2の学生が、復習をしなかった理由として、

- ① 本校で導入したCAROLの復習機能が弱い（前画面に戻ることが出来ない等）
- ② 音声入りのため、フレームの進む速さが遅い
- ③ 他の学生より早く進みたい

が主な理由としてあげられます。

上記のことより、学生の個別学習に対する意識の低さを否むことは出来ません。

しかし、CAROLの改良改善も今後の課題としてあげざるをえないでしょう。

図4-9より、モデル1とモデル3の正答数に対する人数分布の型は似ていることが判ります。しかし、モデル2の人数分布は、他の2つと異なり、大きく2グループに分かれています。

モデル2が、大きく2つに分かれたのは、モデルとなった学科、つまり情報処理科情報短大併修コースの特異性が出たものと思われる。

このコースは、情報処理関係の専門知識を得ようと志をもって入学してきた学生群と、産能短期大学の通信教育を受けたいが為に入学してきた学生群との2タイプに分かれています。前者の学生は、意欲的に学習を進めた結果、正答数が高くなりました。しかし、後者の学生群は情報処理の勉学にアレルギーを示すものも多く、したがって、CAROLの個別学習を受けてもあまりやる気が起きなかったため、テストの正答数が低くなりました。

以上の事が起因して、モデル2の正答数に対する人数分布が、大きく2つに分かれてしまいました。

(2) 統一テストの結果の比較

統一テストの結果を表4-27に示します。

表4-27 統一テストの結果

番号	問題内容	設問数	各モデルの平均正答数(単位 点)		
			モデル1	モデル2	モデル3
①	関連常識問題	9	7.60	6.55	5.68
②	printf関数に関する問題	4	2.83	2.74	2.13
③	プログラムをフローチャートに書き直す問題	1	0.95	0.74	0.16
④	繰り返しプログラムの問題	1	0.55	0.29	0.26
⑤	ポインタ変数に関する問題	4	2.88	2.84	0.13
⑥	演算子を利用した問題	4	0.85	0.42	0.42
⑦	トータル処理	4	3.20	2.48	1.24
平均点			18.85	16.06	10.03

統一テストの結果も、やはりモデル2の成績が一番良いものとなりました。これは、(1)で説明したように、反復学習の効果によるものと考えられます。

(1)と違う傾向になったのは、モデル2の成績がモデル3より平均点で6.03点高く成っているところです。

この要因として、モデル3の学生は、C言語科目が取得単位に関係しないため、殆ど勉強をせずに統一テストを受け結果、他のモデルとの差が大きくなったと考えられます。

CAROL授業の特徴が表れたのは、表4-27の番号⑤のポインタ変数に関する問題でしょう。C言語を理解する上でネックとなる概念の1つが、このポインタ変数ですが、モデル1とモデル2の平均点の差が0.04点しかありませんでした。

モデル1の学生は、1年の後期より2年の前期までCASLを習っていたため、ポインタ変数を理解しやすい環境にあり、さらに反復学習の効果が加わって、よく理解しています。

しかし、モデル2の学生については、C言語授業以外で、他の履修科目のなかにポインタ変数の考え方の基となる科目は含まれていませんでした。つまり、モデル2の学生は、ポインタ変数に関する知識をCAROL授業のみで学んだだけでしたが、よく理解しています。これはやはり、CAROL学習の効果と言えるでしょう。

他の項目については、残念ながらCAROL授業による効果を観る事は出来ませんでした。

5. 調査研究のまとめ

CAROL導入後、学生のCAROL授業に対する期待は大きなものがありました。言語講義形式授業においては成績が優秀でない学生でも、コンピュータを使った言語実習では喜々として実習する学生にとって、CAIコースウェアに対する興味・好奇心も加味されて、大きな動機づけが行われました。ただ、授業が進行するにつれて、この気持ちが薄らいでいく学生が見受けられたのは残念でした。

学校側でも同様に、授業内容の標準化・個別学習進行・教師負担の軽減・学生の学習意欲の喚起等の期待がありました。

昨年10月よりのCAROL授業の施行において準備不足の面が多々有り、多くの反省点が明らかになりました。

- (1) CAROL実習前の教材準備・後始末に授業時間をとられる。
- (2) 教師のCAROL学習内容下調べの不足。
- (3) 学習の進行を学生の自主性だけに任せ、学習記録のチェックを十分に行わなかった。
- (4) 適切なテキスト等を用意していないため、学習内容の定着に疑問が残った。
- (5) CAROL教材等の学校の資産管理に手間がかかった。
- (6) モデルクラスにより比較をしたが、期末の統一テストにおいて効果を鮮明に出す出題内容を盛り混んでいなかった。
- (7) 学習中にプログラムのバグと思われるトラブルが発生した。
- (8) 音声装置にトラブルが発生した。
- (9) 放課後の開放ができなかった。

翌年度のCAROL授業の実施に向けて次の様に改善する予定です。

- (1) 担当教師のCAROL学習内容の把握。
- (2) 学習記録チェックによる、進行遅れ・成績不良の学生の補習体制。
- (3) サブテキストの作成。
- (4) 学習時に実習の挿入。
- (5) ハード・ソフトのトラブルの排除。
- (6) 放課後の開放。

CAROL授業の評価は、

- (1) 操作性はよい。
- (2) 学習内容はおおむね適切、音声による解説も適切。
- (3) プリンターへの出力機能またはハードコピー機能が無いことは欠点。
- (4) サブテキスト等の必要がある。
- (5) 学習内容の定着は講義形式授業と差はない。
- (6) 学生の学習履歴を把握できる。
- (7) 学習時間の短縮が計れる。
- (8) 学生個々が学習進行を決めることができる。

であり、特に(5)、(7)は大きな評価項目になります。講義形式授業に比較して学習内容の定着度に差がなく、学習時間の短縮ができるのがCAROLの最大特長となります。要は講義、CAROL、あるいは本による自学等学習手段は色々ありますが、いかに効果的に目的を達成するかに主眼を置き工夫すべものだと思います。その中でCAROLは学生の動機づけが他のものより有利であり、これを活用して実習とともに他科目の動機づけにも良い影響を与えるような方向に学生指導をしていけば良い結果を得られると思います。

実習も効果的な教育手段ですが、独立してではなくCAROL授業内への組込みによりこれまでにない授業運営を行うことができます。来年度は実施して、効果を測定したいと思います。

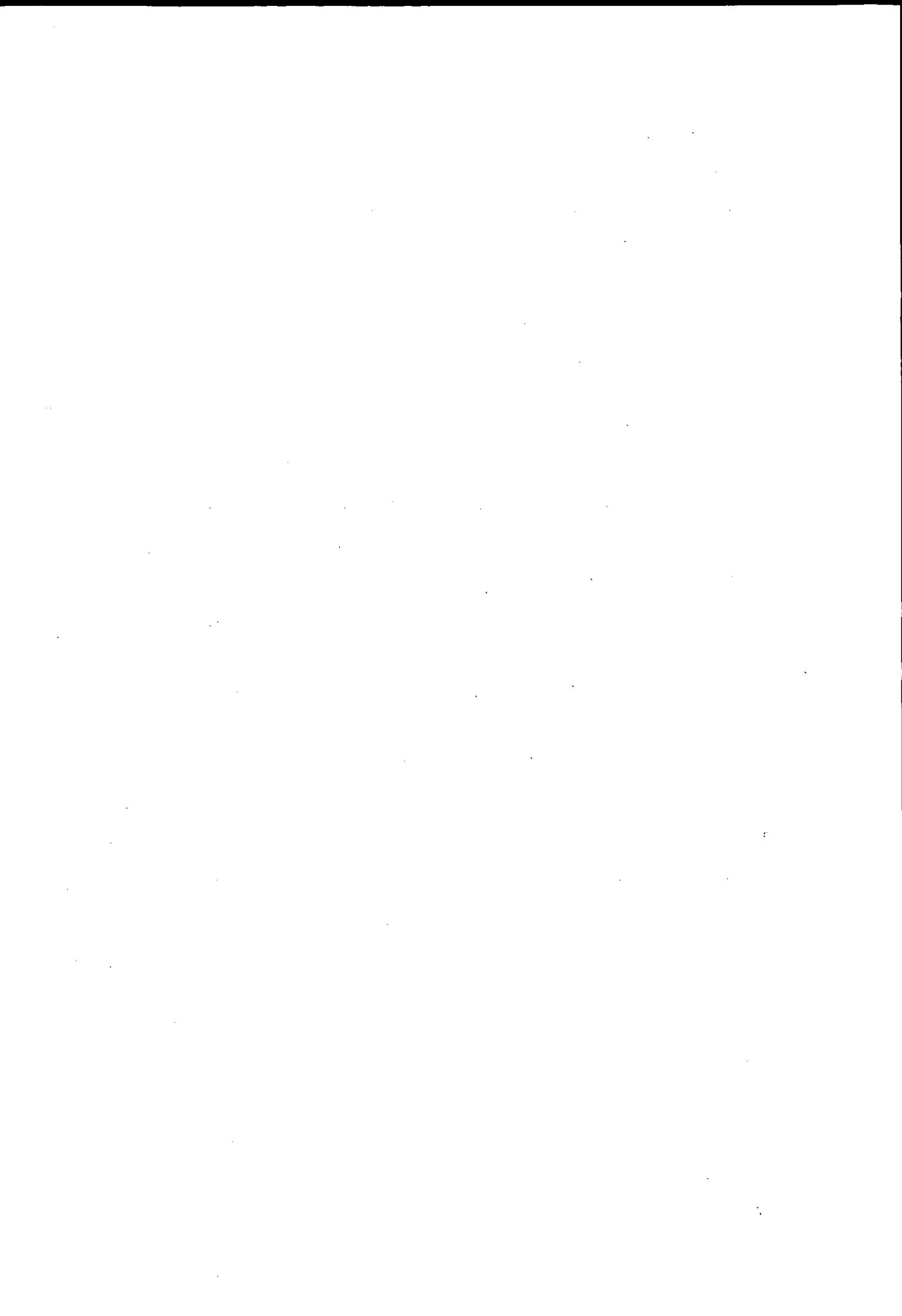
学習時間の大きな割合をノートを取ることに費やされます。適当なサブテキスト・練習問題集できれば実習テキストがあればより効果的に学習を進めることができます。この整備が現在の急務となります。

学習履歴は学生別FDの3つのログファイルにあり、担当教師が管理することはかなりの手間となります。しかし是非学生記録簿を作成し、教師のみではなく学生自身も記録出力・確認をして学習進行の意欲の向上・反省材料に使用することができます。

以上CAROLは、かなり魅力的な教育手段であり、その利用方法と教材の改善によってはまだまだ良い点を作りだせる可能性を感じます。

来年度以降のCAROL授業の実施を通じ、新たな可能性を求めて工夫をしていきたいと思えます。今回このように有意義な機会を与えていただき、有難うございました。

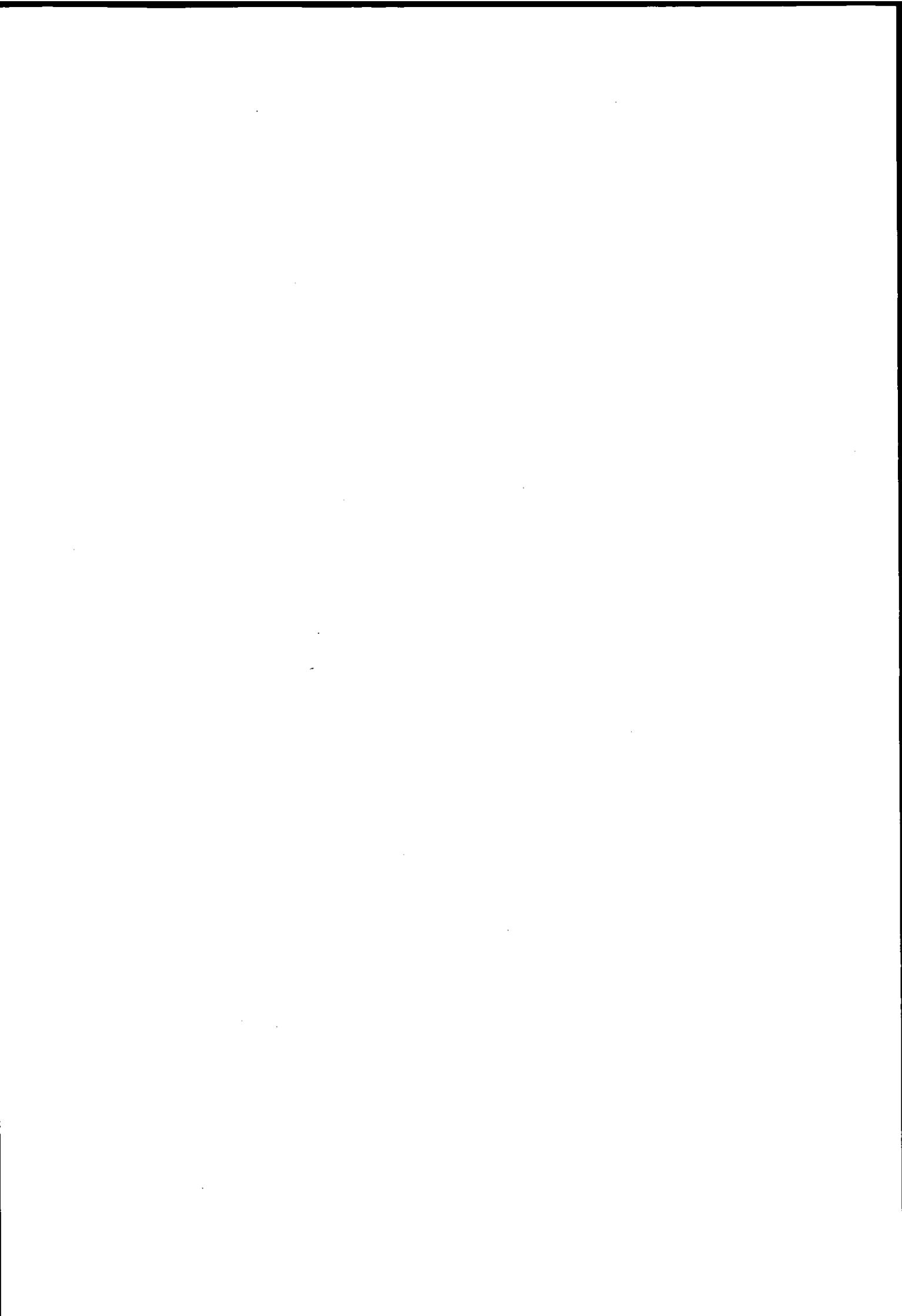
指導に当たる諸先生の学生指導の一端になればと、蛮勇をおこし、筆を起こしました。先輩諸先生のご意見を頂ければ幸いです。



第1部第2編

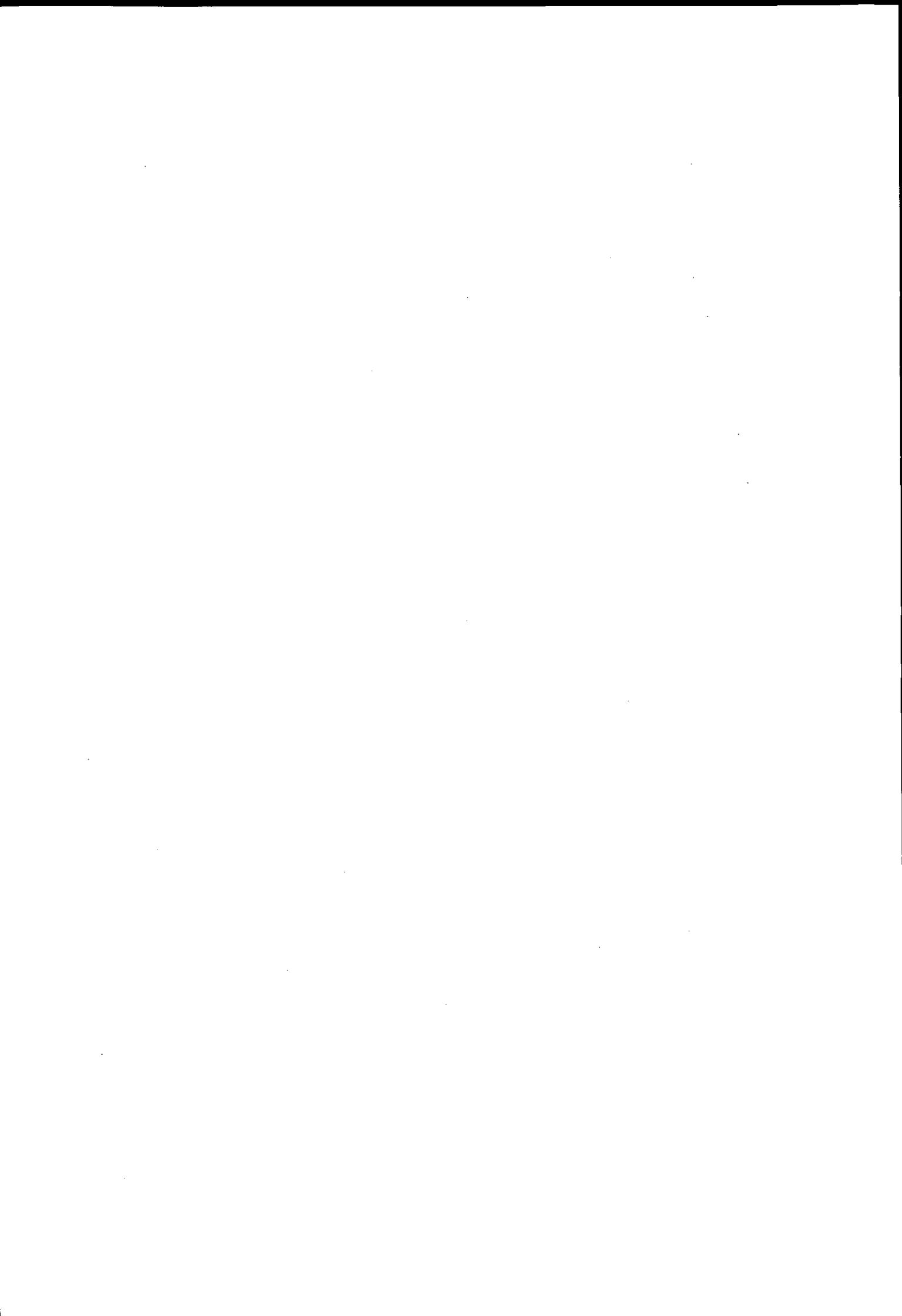
CAIコースウェア「CAROL」
の効果的利用方法

東日本電子専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	55
2. 調査研究担当者	55
3. 調査研究の概要	55
3.1 ねらい	55
3.2 構成	55
4. 調査研究の内容	55
4.1 はじめに	55
4.1.1 学園全体でのコンピュータ導入の現状	55
4.1.2 ソフトウェア・クライシスと専門学校	56
4.1.3 CAROLに対する本校の基本姿勢	57
4.2 調査研究該当学科	58
4.2.1 学科の説明	58
4.2.2 ハードウェア	59
4.2.3 ソフトウェア	66
4.3 CAROLの利用状況	66
4.3.1 導入の意義と授業の位置づけ	66
4.3.2 運用方法	68
4.4 評価	69
4.4.1 学生の評価	69
4.4.2 情報処理担当高校教員の評価	78
4.4.3 情報処理関係企業・教育機関関係者の評価	83
4.5 適用のあり方	93
5. 調査研究のまとめ	94
6. 参考文献	95



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

情報処理科	鷲尾 哲二
	黒岩 正明
	武井 宣之
	清水 直美

3. 調査研究の概要

3. 1 ねらい

本校では初級情報処理技術者育成を目的とした教育工具としてのCAROLを1989年4月から授業の中に取り入れており、その経験をもとにCAROLの効果ならびに今後の検討点などを考察する。

3. 2 構成

調査研究該当学科の説明並びにカリキュラムの説明等、コンピュータ室のレイアウト等のハードウェアの説明、採用しているCAROLコースウェアの説明並びにCAROLの利用状況、運用方法、アンケートの実施とその評価などから成る。

4. 調査研究の内容

4. 1 はじめに

4. 1. 1 学園全体でのコンピュータ導入の現状

山崎学園は調理師系の群馬調理師学校、東日本調理師専門学校、ビジネス系としての東日本電子専門学校（調査研究対象校）、東日本会計専門学校、東日本デザイン専門学校、そして当学園の前身である前橋クッキングスクール、合計5つの専修学校、1つの各種学校から成る。

調理師系の学校を含めていずれの専修学校においてもコンピュータが導入されており、最低限、日本語ワードプロセッサの技術修得が可能になっている。その他のコンピュータ利用については、東日本電子専門学校で得た教育ノウハウのうち、他の学校でも導入可能と考えられる部分は徐々にカリキュラムの中に導入している。その理由は、現在、どのような企業に就職してもコンピュータ関連技術を避けて通ることができないだけでなく、もっと積極的にコンピュータを利用した体制に徐々に移行している点を考慮してのことである。企業、特に中小企業における人材の適用は臨機応変であり、専門職にこだわってい

ては専門学校卒業生の就職先を狭めてしまうことになる。

電子専門学校は情報処理学科（調査研究対象学科）、電子情報工学科、知能工学科、ビジネスOA学科から成る。それぞれの学科の目的は、情報処理学科においては事務処理のためのコンピュータの利用ができる技術者の養成であり、電子情報工学科並びに知能工学科においては制御のためのコンピュータ利用ができる技術者の養成であり、ビジネスOA学科においてはコンピュータ化されたオフィスにおける女性事務員の養成である。

東日本会計専門学校は簿記試験、税理士試験を目指すための学校であり、日本語ワードプロセッサ及びコンピュータを利用した会計が授業に導入されている。東日本デザイン専門学校はデザイナー養成のための学校であり、日本語ワードプロセッサ、CAD (Computer Aided Design)、DTP (Desk Top Publishing) などが導入されている。

4. 1. 2 ソフトウェア・クライシスと専門学校

漠然と言われているソフトウェア・クライシスに対して、専門学校が具体的に対処できることは何であり、またそれに対してCAROLの利用がいかにあるべきか、を考えるに当たっては、次に掲げるような点を考慮しておかなければならない。そして専門学校生の能力を正しく評価し、社会の担い手としての適材適所を誤りなく考えねばならない。巷ではややもすると専門学校を過大評価しており、高校を卒業して大学へ進むか専門学校へ進むかを選択する、といった表現に見られるように、大学と対等の関係にあるかのごとき印象を持つことは、現実の専門学校のレベルを見れば誤りである。

(1) コンピュータ技術者の活躍する分野を、OS (オペレーティング・システム: Operating System) の開発、事務処理、科学技術計算、制御並びにデータ通信、の4分野に分けると、専門学校生が活躍できる分野は事務処理と制御である。OS開発や科学技術計算ソフトの開発は、バックグラウンドとして必要な情報処理工学、物理、化学、機械などの学力が欠如している専門学校生にとっては進出が難しく、大学生の活躍する分野となろう。

(2) パーソナルコンピュータやエンジニアリング・ワーク・ステーションの発達によって、従来、大型汎用コンピュータが行っていた分野が、これらの機器によって受け持たれるようになりつつある。専門学校生の就職先が所有しているコンピュータの種類も様々である。従って情報処理教育が大型汎用コンピュータ一辺倒では、社会の変化に対応できないであろう。

(3) パソコンのゲームソフトは別として、経済活動に必要な多くのソフトが市販されているが、たとえば市場で人気がある構造計算ソフトや日本語ワードプロセッサソフトのバージョンアップに対応できるほどの能力を持った情報処理技術者を専門学校が作り出すことができるか、また、そのような教育に耐えるだけの学生が入学してくるか。

(4) 一般のソフトウェアハウスは小企業であり、大部分の理科系大学生はそのようなソ

フトウェアハウスに就職を希望しない。

(5) 科学技術計算で用いられている大規模なソフトウェアの大部分は外国製であり、日本のソフトウェアハウスが担当しているのはその日本語バージョンの作成に過ぎない。

従って、理科系大学生が科学技術計算ソフトの開発に進出することが望まれる。

(6) 最近の傾向として、理科系大学生の経済界への進出があるが、これによって日本全体において機械産業への理科系学生の進出が少なくなるとは、日本経済全体が破綻する可能性がある。現に、工学部の卒業研究、修士・博士論文などにおいてコンピュータシミュレーションが幅を利かせている。

(7) 情報処理関係の学生の就職先として、①企業内における電算室、②ソフトウェアハウス、の2つがあるが、企業内電算室が外注も引き受けるソフトウェアハウスへと発展、独立する例も多く、情報処理技術者の将来は極めて流動的である。

(8) 文科系大学生を就職後に社内教育で情報処理技術者に仕上げていく形式もある。

(9) ソフトウェア産業における製品はフロッピーディスクに記憶させて簡単に持ち運びできるものであるから、韓国、台湾、マレーシア、フィリピン、中国などの東南アジア諸国の技術者への依存によって解決が図られる可能性もある。

(10) 従って、大学の理科系学生、文科系学生、そして東南アジア諸国の情報処理技術者と競合しないような就職先を専門学校卒業生に見つけてやる必要がある。

(11) これは地方の専門学校生の特徴であると思われるが、自宅が農家や商家の者の中には、将来を専門職で生き抜いていかなければならないという切実さに欠ける者も多い。また、外食産業、スーパーマーケット、あるいはガソリンスタンドなどのサービス業でのアルバイトによって勉強時間がとられ、学力の向上の邪魔になっているだけでなく、そこでの収入が大きいため、一生、アルバイトで食べていけるのではないかといったように、将来の生活設計に甘えが見られる。

4. 1. 3 CAROLに対する本校の基本姿勢

本来、勉強好きな学生はどのような教材を用いてもよく勉学するものであり、また、勉強の嫌いな学生はいくら教材を工夫しても勉強はしない。この両者の中間層の学生に対して教材の工夫が効果を持つ。もちろん、よく勉強する学生に対しても、教材の工夫の効果は必ずあるのではあるが、問題は教材への投資額とそれによる効果の大きさとの比較、すなわちコストパフォーマンスである。

また、新しい教育方法としてCAI (Computer Assisted Instruction) がもてはやされているが、メーカーの宣伝に踊らされている面も否定できない。そして宣伝の割に普及していないのは、コストパフォーマンスに関係なく、とにかくその投資額が大きいことが最大の理由である。

さらに、どのような教育方法をとろうとも、覚えておかななくてはいけない知識は厳として存在するのであり、そのような知識に関しては、差し当たっての口当たりをよくしたところで、覚えるという苦勞がなくなるわけではない。多くの学生はCAIの面白さにはじめのうちは興味を示すが、学問に王道はない、という事実をやがて気が付き落伍していく者も少なくない。通産省の情報処理技術者試験第2種のレベルは、大学生にとっては勉学の片手間に獲得できるものであるが、専門学校の学生にとってはすべての努力を傾けてはじめて得ることのできるものである。

我々は、CAROLの導入が教育に効果があるかどうかを調査するというよりも、CAIの良い点を積極的に利用し、より効果的に使いこなすことに努力を集中していきたい。

4. 2 調査研究該当学科

4. 2. 1 学科の説明

本校においては「情報化人材育成連携機関」として委嘱されたことを機に昭和63年度より情報処理技術者育成用CAIコースウェア「CAROL」を導入してまいりました。初年度、導入した学科は情報処理科1年生の全クラス(180名)でした。今回の調査研究の該当学科(アンケート実施等)も同様に平成元年度4月入学の情報処理科1年生(240名)の全クラスです。

本校は下記表4-1のような学科編成になっております。(平成元年度現在)

表4-1

	募集人員	修業年限	入学資格	入学許可方法
知能工学科	男女20名	3年	高卒以上	推薦入学または 一般入学
電子情報工学科	男女40名	2年	"	
情報処理科 (システムエンジニア専攻コース カクラー専攻コース)	男女200名	2年	"	
ビジネスOA学科	女40名	2年	"	
ビジネスOA学科	女40名	1年	"	

学生は現役の高校卒業者が91%であり、浪人生や勤務経験者はごく少数です。そのほとんどの者が情報処理に関する教育やコンピュータの操作等未経験のものであります。

現状としては「学生間の能力差」「基礎学力不足」「何のために学習するのかという人生目標の欠如」等、山積する問題点を抱えており、前述のように勉強する学生と勉強しない学生のバランスをとるために毎年試行錯誤的に習熟度別クラス編成をとっているという

状態です。

情報処理学科のカリキュラムは表4-2に示す通りです。(平成元年度学則)

1年次は、数学、ハードウェア、ソフトウェア、流れ図、簿記等基礎的な科目、プログラミング言語としては COBOL、BASICによる基本的なアルゴリズムの理解を主眼としており、同時に10月に実施される「情報処理技術者試験第2種」に的を絞ったカリキュラムになっています。

又、2年次は、より幅広いプログラミング技術の習得と情報処理システムの理解を目的とし、経営学、システム設計、データベース等を学び、プログラミング言語はCOBOLの他にアセンブラ、C言語などを選択で習得させます。又、情報処理技術者試験第2種合格者には、第1種受験対策も行っています。

4. 2. 2 ハードウェア

本校のコンピュータ実習室は、1号館2階に汎用機室1 (NEC ACOS3300・端末40台)、汎用機室2 (NEC ACOS410・端末20台)、パソコン室1 (NEC PC-9801 40台)、パソコン室2 (NEC PC-9801 40台)、パソコン室3 (NEC PC-8801 40台)、電子実習室 (TK-85 66台・オシロスコープ20台) 等があります。

汎用機室1, 2のシステム構成図を図4-1, 4-2に、パソコン室1, 2のレイアウト図を図4-3, 図4-4に示します。

コンピュータ実習のカリキュラムを表4-3に示します。

表4-2 情報処理工学科(2年制)カリキュラム

科目	必修・選択	1 学 年			2 学 年			合計	
		年間授業 時間数	週間授業時間数		年間授業 時間数	週間授業時間数			
			前期	後期		前期	後期		
一般科目	簿記	必	144	4	4	144	4	4	288
	経営学	必				72	2	2	72
	数学	必	72	2	2				72
	統計学	選	(36)		(2)				(36)
	情報数学	選	(36)		(2)	(36)	(2)		(72)
	文書技法	必				108	2	4	108
	経営科学	必	36	2					36
	英語	選	(36)	(2)					(36)
専門科目	情報処理関連知識	必	72	2	2	72	2	2	144
	ハードウェア概論	必	72	2	2				72
	ソフトウェア概論	必	72	2	2				72
	フロー設計(流れ図)	必	72	2	2				72
	マイクロコンピュータ論	必	36	2					36
	ワードプロセッサ文書処理	必				72	2	2	72
	データベース	必				72	2	2	72
	システム設計	必				144	4	4	144
	CAROL コースウェア	必	72	2	2				72
	アプリケーションソフトウェア	必				72	2	2	72
	BASIC 実習	必	144	4	4				144
	COBOL 実習	必	216	8	4	288	8	8	504
	アセンブラ(CASL)	必	72		4	36	2		108
	FORTRAN 実習	選				(72)	(4)		(72)
	C 言語	選	(72)	(4)		(72)	(4)		(144)
	アルゴリズム設計	選				(36)	(2)		(36)
人工知能	選				(36)	(2)		(36)	
合計	必修のみ		1080	32	28	1080	30	30	2160
	選択含む		(1260)	(34)	(36)	(1332)	(40)	(34)	(2592)

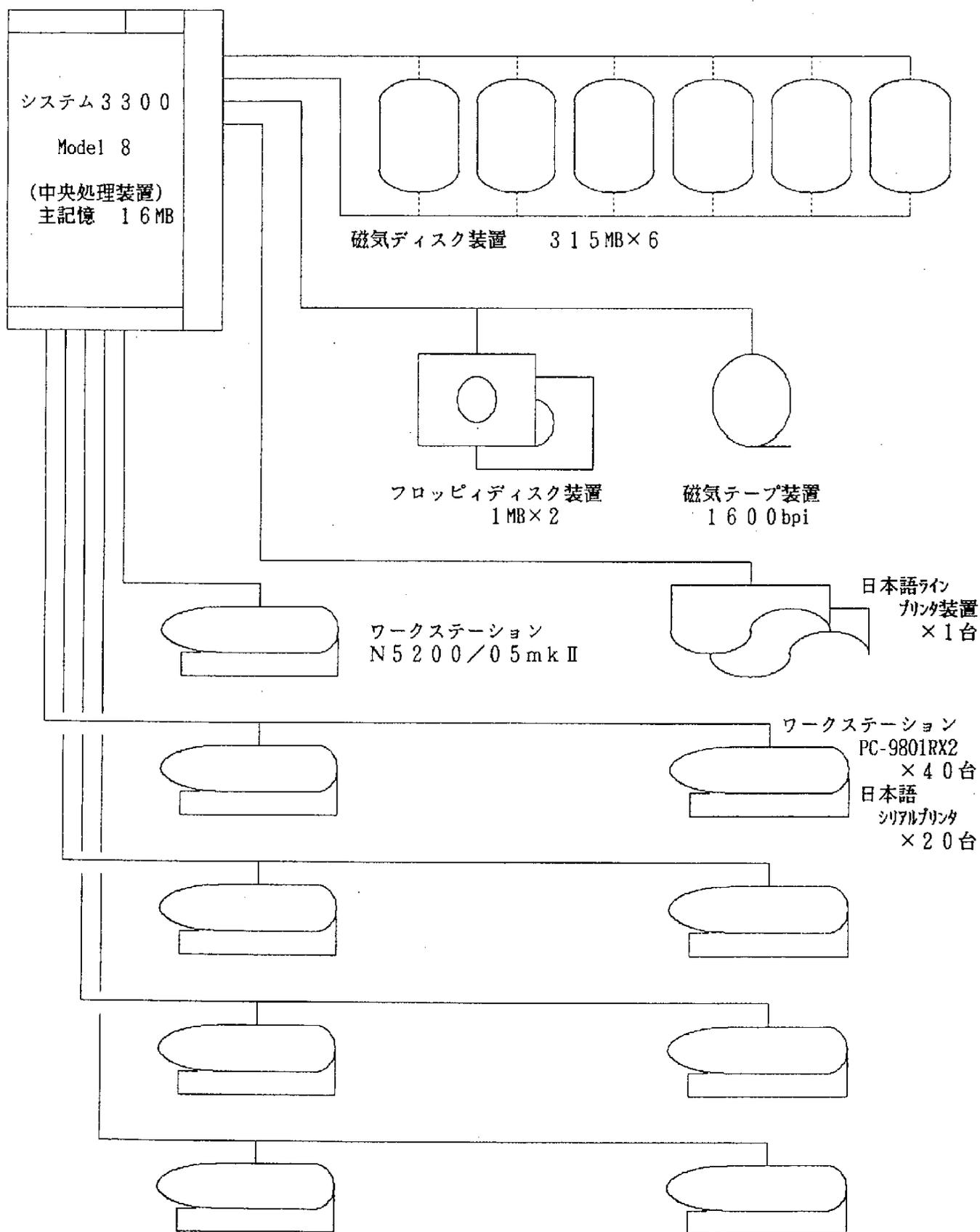


図4-1 汎用機室1 システム図 (ACOS 3300)

ACOSシステム410モデル20
システム構成図

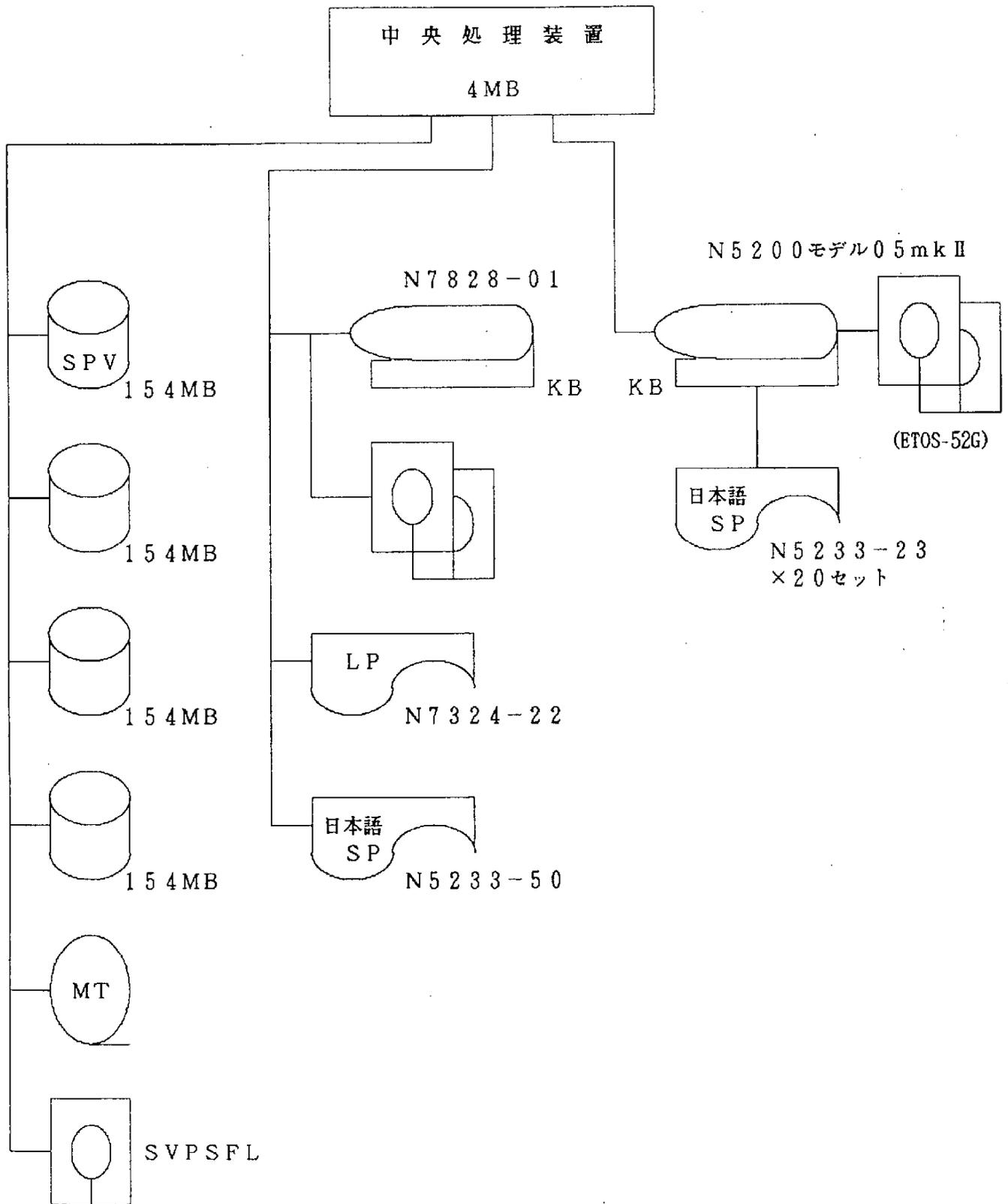


図4-2 汎用機室2 システム図 (ACOS 410)

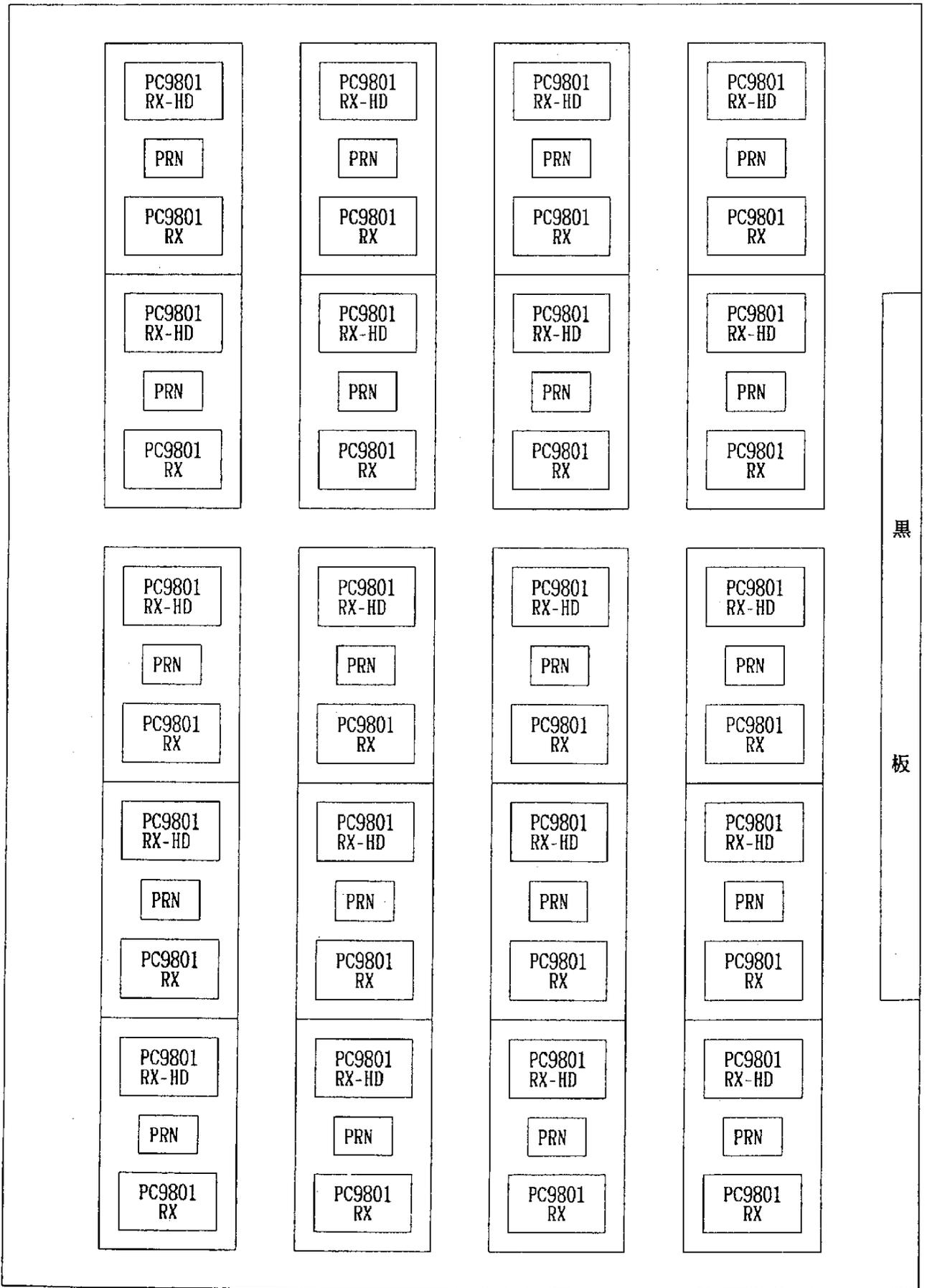


図4-3 パソコン室1 レイアウト (PC9801RX2 40台, HD 20台)

黒 板

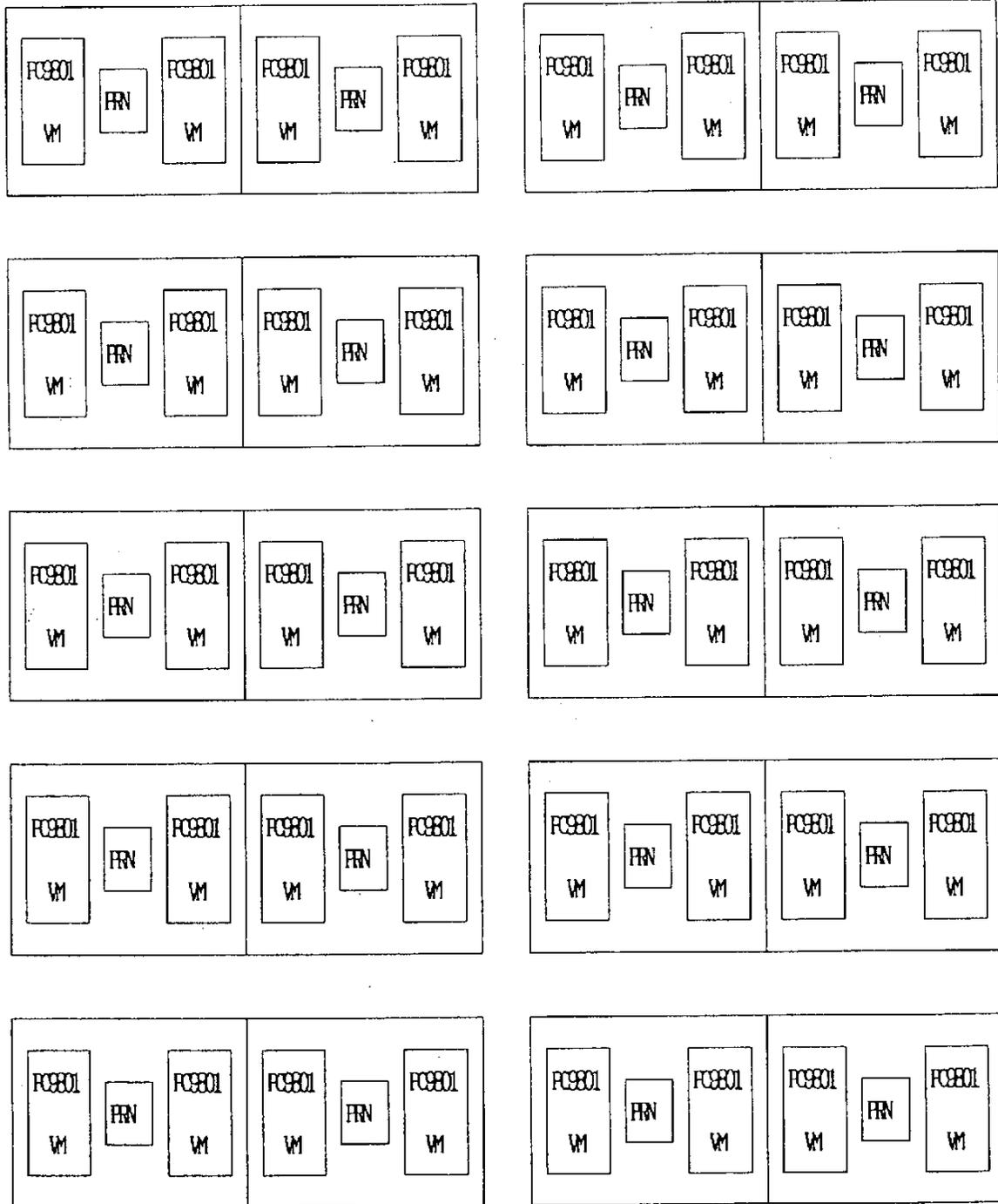


図4-4 パソコン室2 レイアウト (PC9801VM21 40台)

表4-3 コンピュータ実習室カリキュラム

		汎用機室 I ACOS3300 端末 40台	汎用機室 II ACOS410 端末 20台	パソコン室 I PC9801 40台	パソコン室 II PC9801 40台	パソコン室 III PC8801 40台
月	1	COBOL II 情 2 PG-B	COBOL II 情 2 SE-1	C 言 語 情 2 SE-2	COBOL 情報 1 A	
	2	COBOL II 情 2 PG-B	COBOL II 情 2 SE-1	C 言 語 情 2 SE-2	アプリケーション 情 2 PG-C	機 械 語 電 子 1 A
	3	COBOL II 情 2 PG-A		C 言 語 電 子 2 A	アプリケーション 情 2 SE	BASIC 電 子 1 B
	4	COBOL II 情 2 PG-A		C 言 語 電 子 2 A	COBOL 情報 1 B	BASIC 電 子 1 B
火	1	COBOL II 情 2 PG-C		COBOL 情報 1 C	アプリケーション 情 2 PG-A	BASIC 情報 1 D
	2	COBOL II 情 2 PG-C		COBOL 情報 1 C	アプリケーション 情 2 PG-B	BASIC 情報 1 D
	3	COBOL 情報 1 E		COBOL 情報 1 B	データベース 情 2 SE	BASIC 情報 1 A
	4	COBOL 情報 1 F		COBOL 情報 1 B	データベース 情 2 SE	BASIC 情報 1 A
水	1	COBOL II 情 2 PG-A		COBOL 情報 1 A	アプリケーション 電 子 2	BASIC 情報 1 B
	2	COBOL II 情 2 PG-A		COBOL 情報 1 A	アプリケーション 電 子 2	BASIC 情報 1 B
	3	COBOL II 情 2 PG-B		COBOL 情報 1 E	データベース 情 2 PG-A	BASIC 情報 1 F
	4	COBOL II 情 2 PG-B		COBOL 情報 1 E	データベース 情 2 PG-A	BASIC 情報 1 F
木	1	CASL 情報 1 A	COBOL II 情 2 SE-1	COBOL 情報 1 B	データベース 情 2 PG-C	アセンブラ 電 子 2 B
	2	CASL 情報 1 A	COBOL II 情 2 SE-1	COBOL 情報 1 B	データベース 情 2 PG-C	アセンブラ 電 子 2 B
	3	COBOL II 情 2 PG-C	COBOL II 情 2 SE-2	COBOL 情報 1 F	COBOL 情報 1 D	BASIC 情報 1 E
	4	COBOL II 情 2 PG-C	COBOL II 情 2 SE-2	COBOL 情報 1 F	COBOL 情報 1 C	BASIC 情報 1 E
金	1	CASL 情報 1 B		COBOL 情報 1 A	C 言 語 電 子 2 B	BASIC 電 子 1 A
	2	CASL 情報 1 B		COBOL 情報 1 A	C 言 語 電 子 2 B	BASIC 電 子 1 A
	3	アセンブラ 電 子 2 A		COBOL 情報 1 D	データベース 情 2 PG-B	BASIC 情報 1 C
	4	アセンブラ 電 子 2 A		COBOL 情報 1 D	データベース 情 2 PG-B	BASIC 情報 1 C
土	1	FORTTRAN 電 子 2 B	COBOL II 情 2 SE-2	C 言 語 情 2 SE-1	FORTTRAN 電 子 2 A	機 械 語 電 子 1 A
	2	FORTTRAN 電 子 2 B	COBOL II 情 2 SE-2	C 言 語 情 2 SE-1	FORTTRAN 電 子 2 A	機 械 語 電 子 1 A

4. 2. 3 ソフトウェア

本校で現在導入しているCAROLコースウェアは「ファイル」及び「プログラム流れ図の作成」の2コースウェアであり、学習はスタンドアロン形式です。

まず、1年生の前期（4月～10月）に「ファイル」を30時間（90分×20回）、1年生後期に「プログラム流れ図の作成」を30時間（同様）を学習します。

コースウェアの標準学習時間は各々20時間、25時間となっていますが、昨年度の運用結果を見た場合、どうしても後半部分の学習に時間がかかり、標準時間内でコースウェアを全章学習しきれないという状態が起きたため、このような時間設定に致しました。

（特に進捗度の遅いものは放課後の自習で補う形式をとった。）

又、平成2年度より情報処理科2年生に言語系として「COBOL」又は「アセンブラ」を導入予定です。

4. 3 CAROLの利用状況

4. 3. 1 導入の意義と授業の位置づけ

CAROL運用にあたり、一斉授業形式（「CAROL」という授業枠をとり、独立した科目とする）とするか、関連の深い科目の中でその授業の一部に「CAROL」を利用するという講義との併用にするかは、職員の間で検討はしたのですが、前述の実習室カリキュラム（表4-3）でおわかりのように、学生数、パソコンの台数、実習教科の関係からどうしても一斉授業という形態を取らざるを得ない状況であります。

（このような適用形態が最も効果的であるかどうかは、導入2年目の現在において、問題点等があることが分かり、次年度以降、今回の調査研究の結果をよくふまえ、再検討し、改善せねばならないと思っています。）

まず、1年次の前期に「ファイル」を導入しました理由ですが、本校では昭和63年度までは、プログラミング言語として1年生はBASICとCASL、2年生はCOBOLという形態であったため、1年生のファイルについての概念が、ソフトウェア概論の中の一分野としてしか学習しないことになり、非常に抽象的にしかとらえられず、ファイルについての知識が不十分であったためです。CAROLの導入により、ファイルについての知識をより充分なものにしておきたいという目的がありました。（平成元年度からは、1年次はBASICとCOBOL、2年次にCASL、COBOL、Cとプログラミング言語を変更しました。）

今年度は特にCOBOL演習、実習とソフトウェア概論の授業と並行するような形でCAROLの授業を運営するよう努めてきました。授業とCAROLとの関係を表4-4に示します。

表4-4

“ファイル”コースウェアと他教科(ソフトウェア概論, COBOL)との関連

月	ソフトウェア概論	C O B O L	C A R O L	時間
4月	オペレーティング システム システムの基本構成	概念(コンピュータと 事務処理) プログラム構成	操作法, CAIに ついて 第1章 ファイルの概念	3
5月	プログラミング言語 ファイルの概念 データ構造	文法 ファイル操作	第2章 媒体の構造 第3章 ファイル編成の 種類	6
6月	情報処理システム ・処理方式 ・データベース	・コントロールブック ・マッチング ソート, サーチ	第4章 ファイル編成と ファイルの処理 磁気テープファイル	6
7月	ソフトウェア開発 ・システムの開発と 運用管理	索引編成ファイル	同 上 磁気ディスク ファイル	3
8月	・信頼性と安全保護	プログラミング実習	第5章 ファイルの計算 磁気テープの計算	3
9月	問題演習	同 上	同 上 磁気ディスクの計算	6
10月	問題演習 まとめ	同 上	第6章 まとめ 総合問題	3

又、「プログラム流れ図の作成」を1年次の後期に導入しましたのは、流れ図の理解、アルゴリズムの習得については初期の段階においてはどうしても教員によるきめ細かな演習作図の指示、指摘が不可欠なものと思われるためでした。

よって、1年次前期には流れ図の学習においてはCAROLによる学習ではなく、講義、言語(COBOL, BASIC)による演習、実習で体験的に習得させるよう指導し、後期のCAROL授業において整理と総復習、完全な理解、進捗度、理解度の遅れている学生への補講等を目的として導入しました。

尚、今回の調査研究についてはコースウェアは「ファイル」を念頭において行いました。(アンケート等)

4. 3. 2 運用方法(「ファイル」コースウェアについて)

(1) テキスト「はじめてのCAROL」

導入に際して注意した点は、学習者が新入1年生のコンピュータ操作未経験者であり、後述のアンケート結果でわかりますようにCAIによる学習経験の無いものが殆どであるということです。

そこで、新入生のためのCAIテキスト「はじめてのCAROL」を作成、使用し、コンピュータの概論からOSの話、CAIとは何かなどを簡単に説明し、学生がCAROLに興味をもって学習に臨めるよう努めました。

又、画面の操作や補助説明はOHP(液晶式ディスプレイパネル使用)を使い、初期段階の操作面でのトラブルをなるべく少なくし、学生の操作に対する煩わしさを少しでも軽減させています。

尚、このテキストは平成元年度実施したCAROLの授業に於いて、その都度担当教員がプリントとして配布したものをまとめたものです。

(2) 授業形態

学習者はスタンドアロン形式で、個々のペースにより学習を進めます。(ただし、初期の段階の操作説明時は足並をそろえ、テキストに沿って行う。)

1クラス40人の実習室で90分一コマの学習とします。

大切なポイント等は学生に必ずノートを取らせ、コースウェアではどうしても問題点のはっきりしない場合は、必ず手を挙げて質問をさせ、教師が進捗度を確認しながら、習熟度に応じたきめ細かな指導を与えるようにしています。

1~2ヵ月に一度程度ノートの提出、確認のための豆テスト等を行い、学生の理解度を正確に把握し、学習指導に活かしています。

豆テストの内容はCAROLの演習問題を形式、数値などを変えるなど若干手直しし、

難易度を考慮して作ります。

そのうえで理解度の低いもの、進捗度の遅いものは放課後の自己学習（実質的には強制的に残し、学習させているという状況ですが）、レポート等を課し、学生がコースウェアの内容を完全に理解しておくよう注意を払って指導しています。

(3) 放課後のCAROL借用状況

本校は平日は午後4時10分の4限終了後、午後8時30分まで学校施設（教室・汎用コンピュータ・パソコン）を開放しており（但し、土曜日は午後2時30分より午後7時まで、日曜日は午前9時より午後5時まで）、書籍やソフトウェアに関しても職員室にある貸出記録簿に記載することにより、学生は自由に利用出来るシステムになっております。

平常の授業期間の学生のCAROL借用状況は平均3～4名/1日ですが、レポート提出時、試験直前や夏季休暇中の補習時などは20名前後になります。

4. 4 評価

4. 4. 1 学生の評価

(1) アンケートの実施

利用者である学生のCAROLに対する評価をみるために、下記のようなアンケートを情報処理科1年生240名（回収アンケート208名）に実施致しました。

以下にアンケートの集計結果を示します。

(2) アンケートの集計

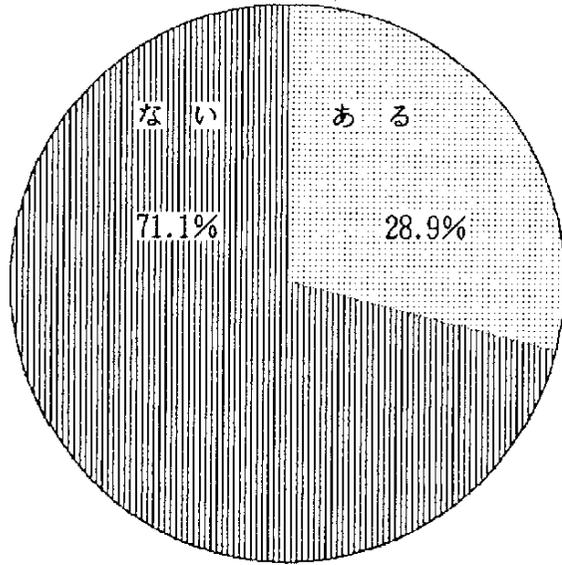
CAIやCAROLについて初めての経験の学生がほとんどであり、その意味でCAI学習に対する興味は非常にあり、有効的利用により学習効果が期待できる。

学生のあまりにも正直な（我がままな）意見が数字となっており、適切な評価ではないと思われる面もあるが、傾向を把握することは出来る。

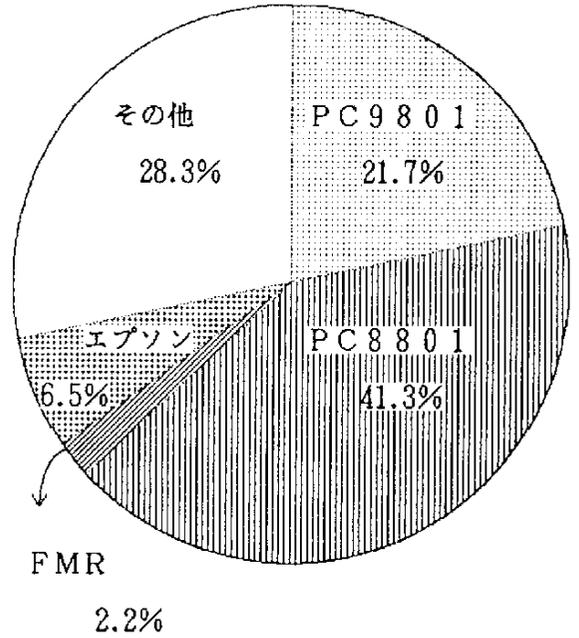
アンケート集計 (生徒の評価)

I. パソコンについて

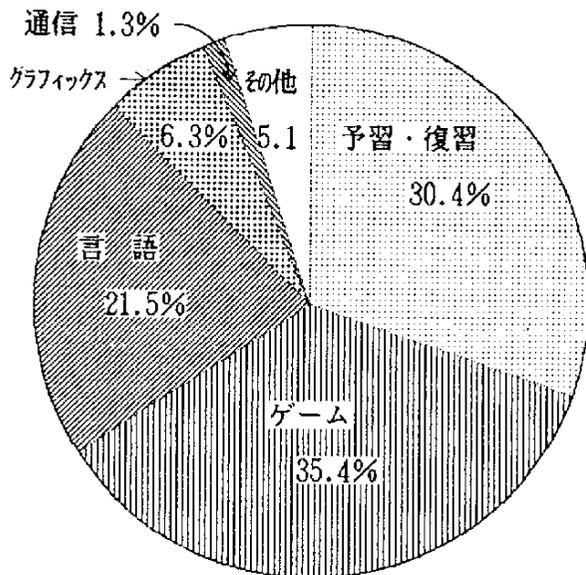
Q. 自宅にパソコンを持っていますか



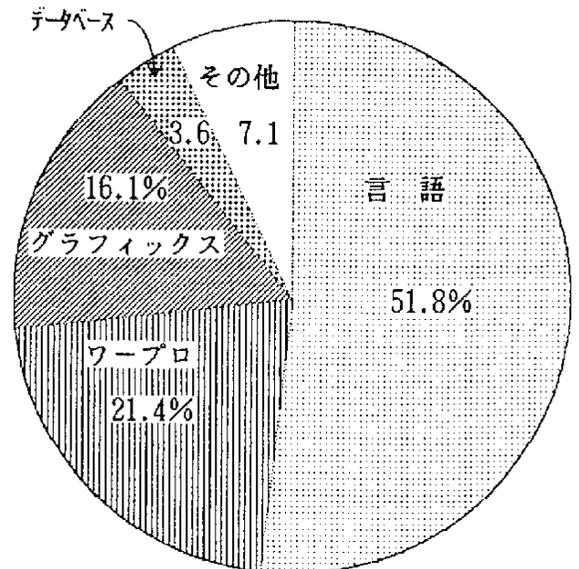
Q. 持っている人、機種は



Q. 主な使用目的

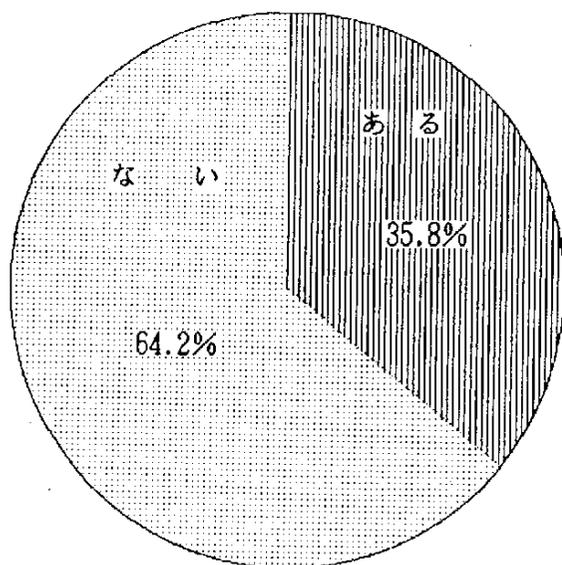


Q. 使用ソフトウェア

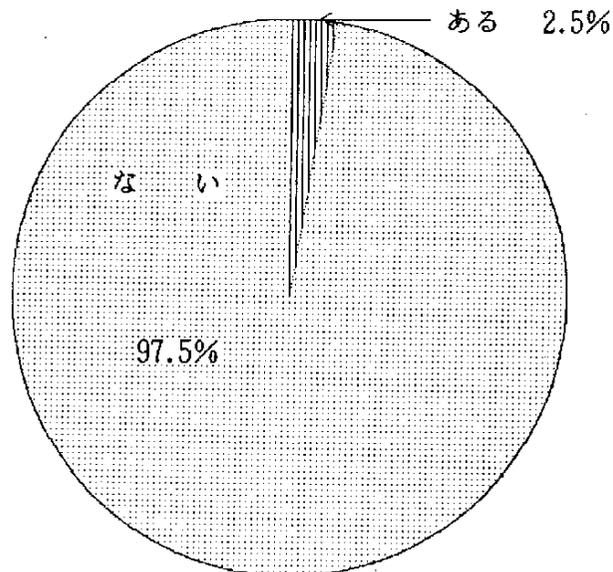


II. CAI, CAROLについて

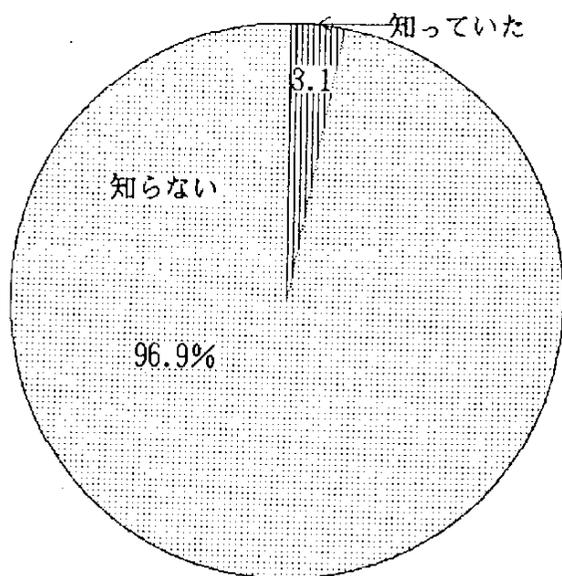
Q. CAIに興味がある



Q. CAROL以外のCAIソフトを使用したことがある



Q. 入学以前にCAROLコースウェアを知っていましたか

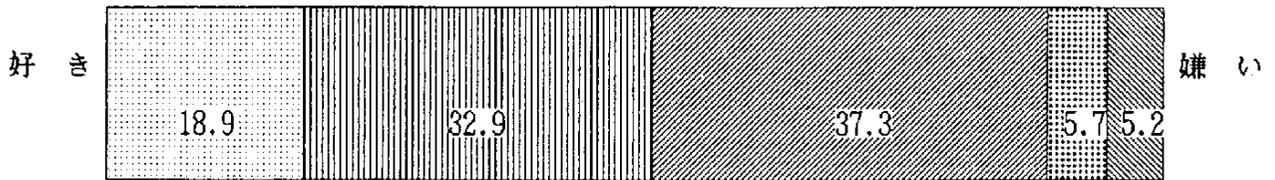


Ⅲ. CAROLの授業・操作性・性能・講義との比較について

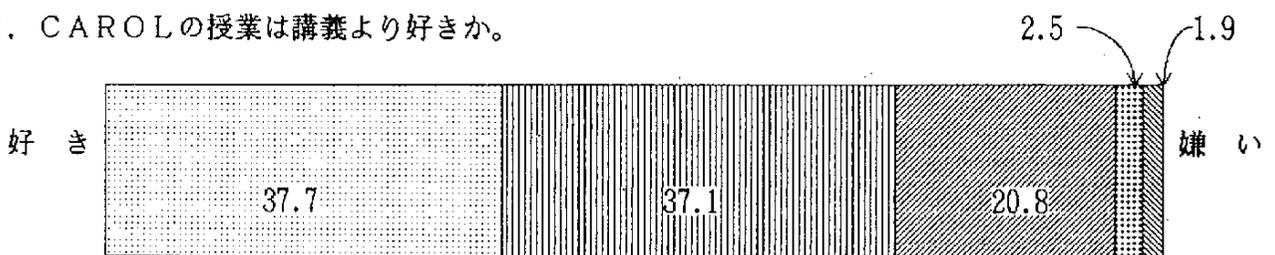
5段階評価 (□…5, ▨…4, ▩…3, ▧…2, ▦…1)

—講義に関して—

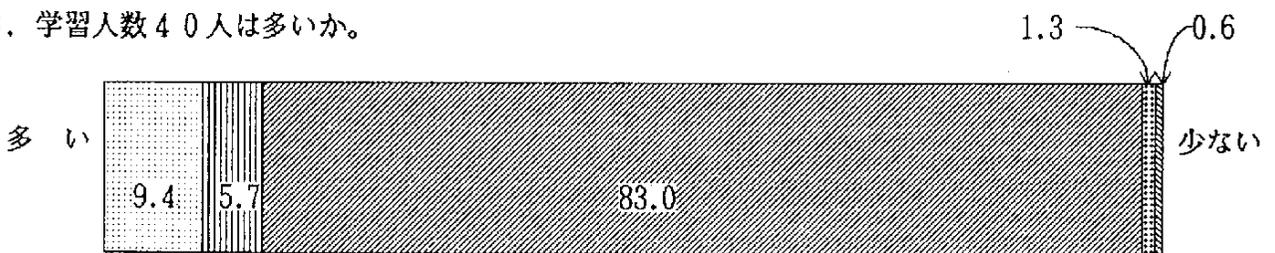
1. CAROLの授業は好きか。



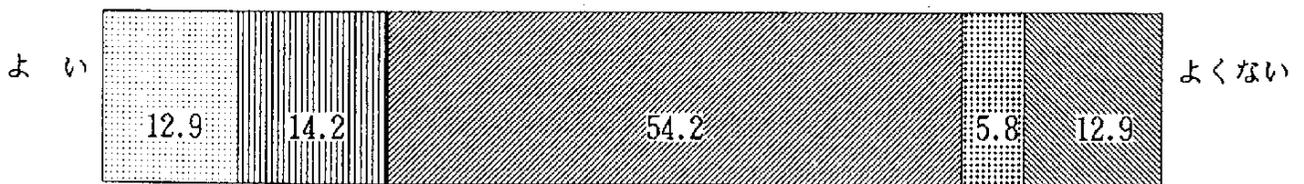
2. CAROLの授業は講義より好きか。



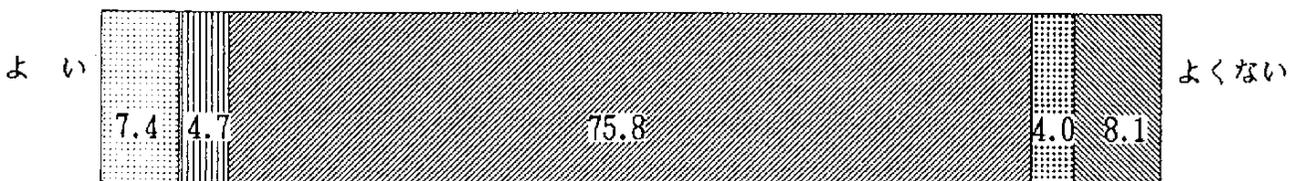
3. 学習人数40人は多いか。



4. 教室レイアウトは現行でよい。

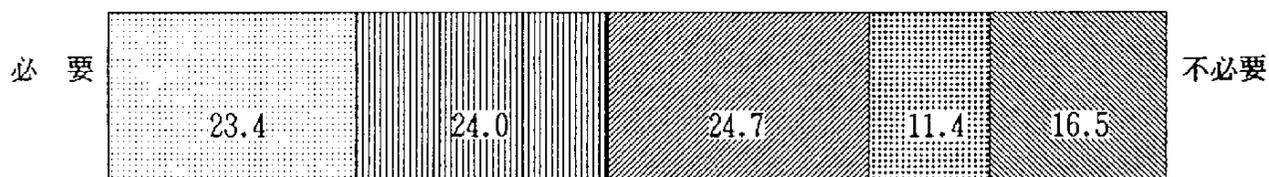


5. スタンドアローンでなくLAN形態がよいか。

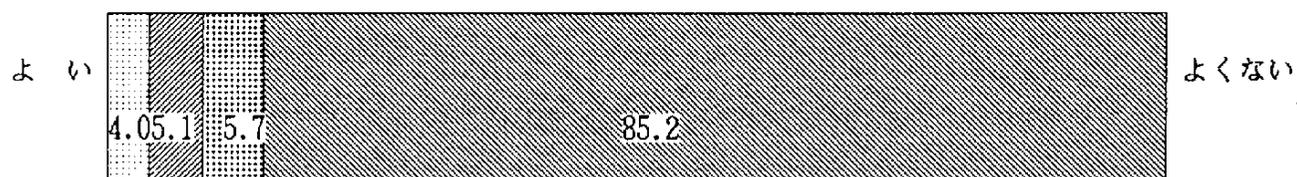


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 (%)

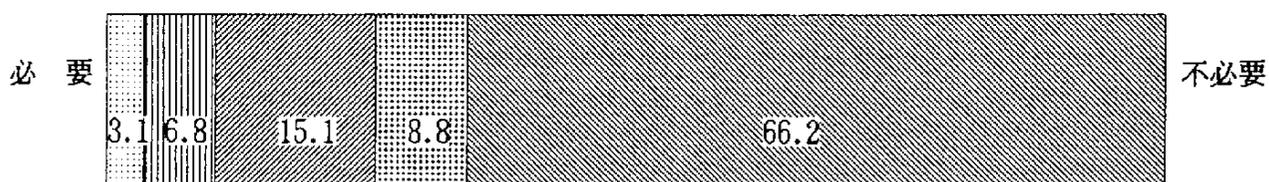
6. CAROLの授業に先生は必要か。



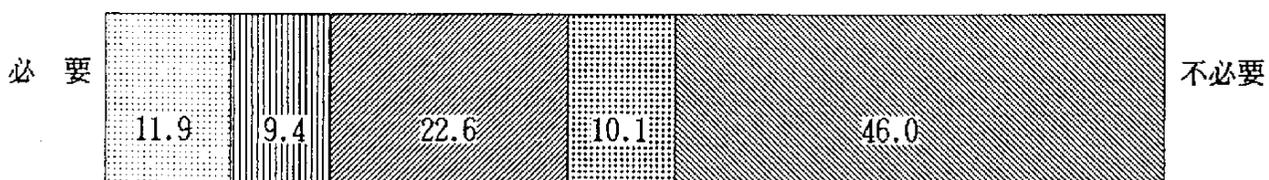
7. 2人で1台でよいか。(現 1人1台)



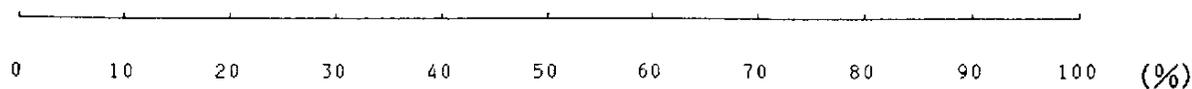
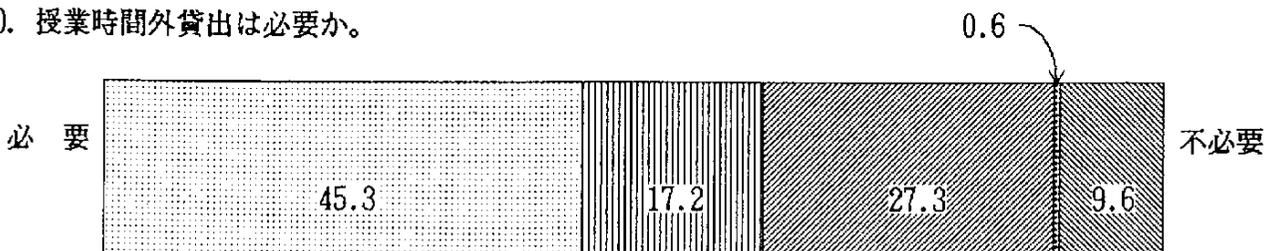
8. CAROLの授業でレポート提出は必要か。



9. CAROLの授業でテストは必要か。

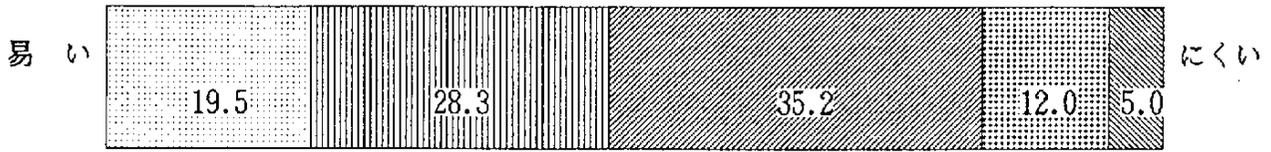


10. 授業時間外貸出は必要か。

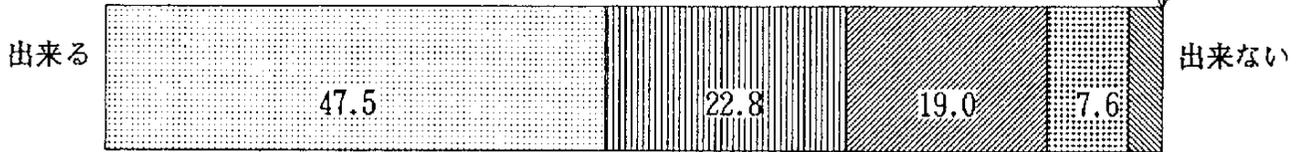


-内容（性能・操作）に関して-

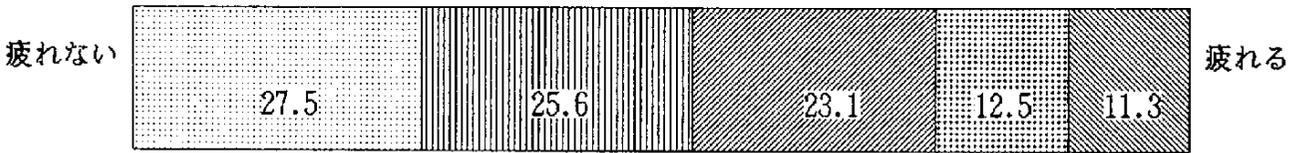
11. 内容はわかりやすいか。



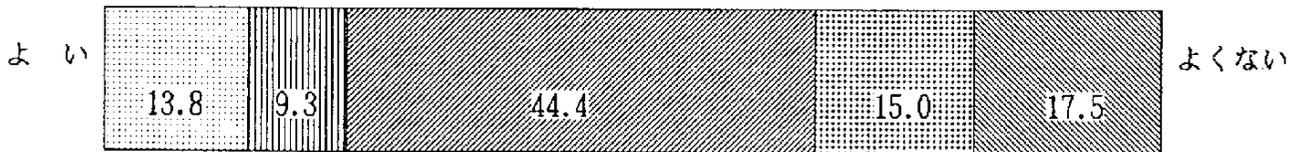
12. マイペースで出来るか。



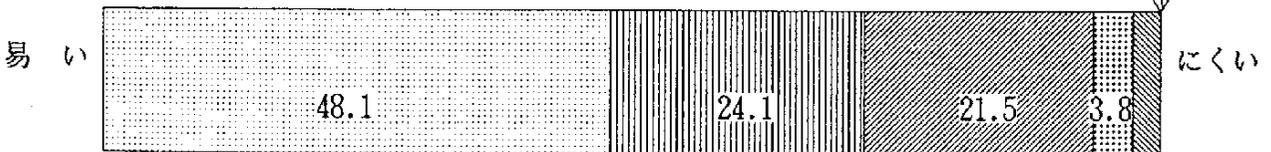
13. 講義より疲れない。



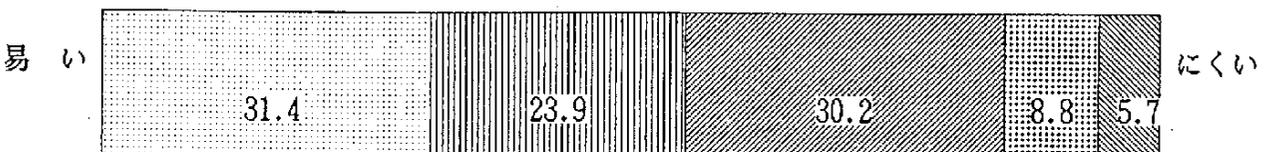
14. CAROLの授業でなく授業の中に取り入れた方がよい。



15. 操作がし易い。

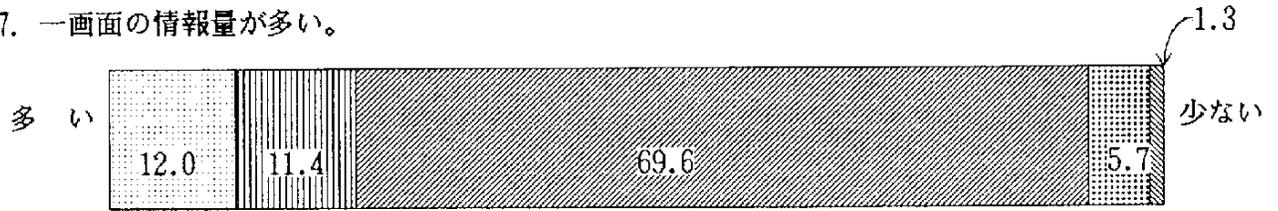


16. 画面が見易い。

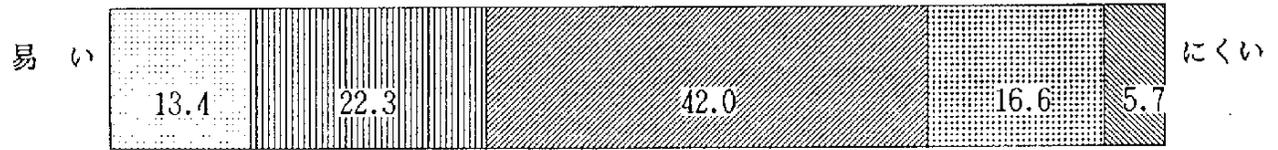


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 (%)

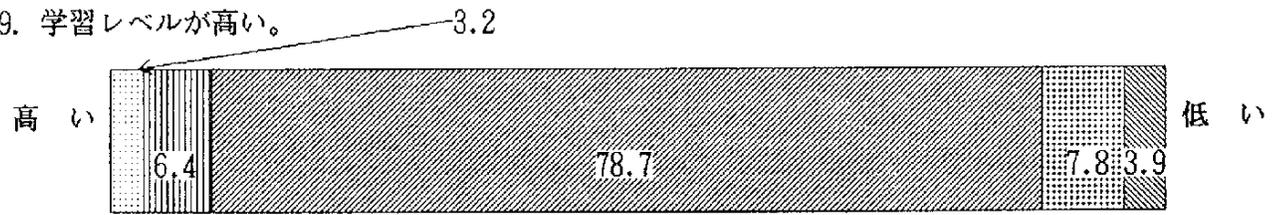
17. 一画面の情報量が多い。



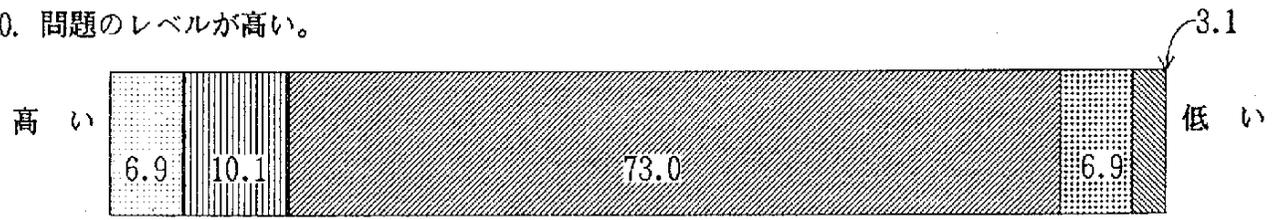
18. 説明がわかり易い。



19. 学習レベルが高い。



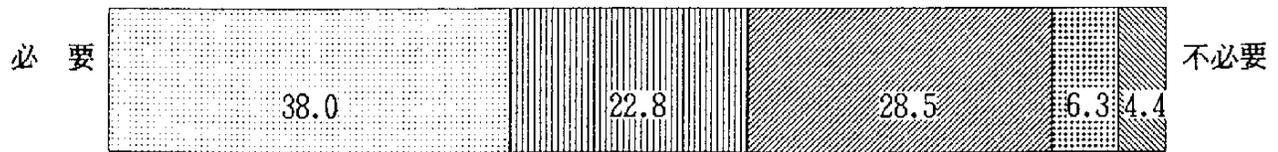
20. 問題のレベルが高い。



21. 全体の内容量が多い。



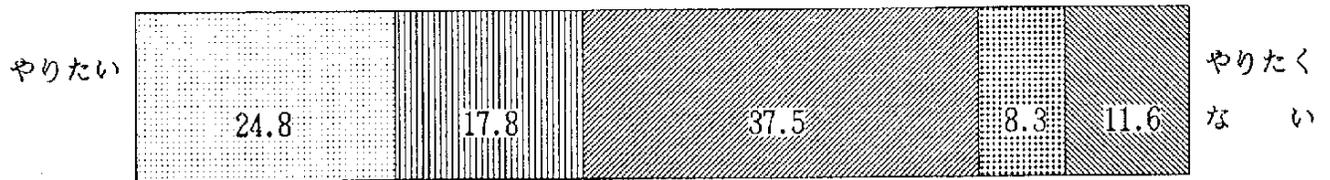
22. アニメーションは必要か。



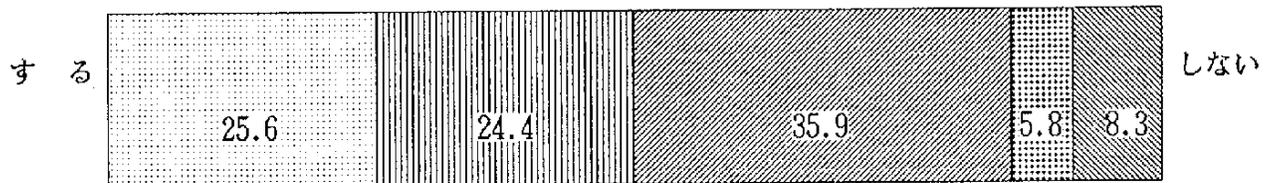
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 (%)

—学習効果—

23. もっと色々な科目をやりたい。



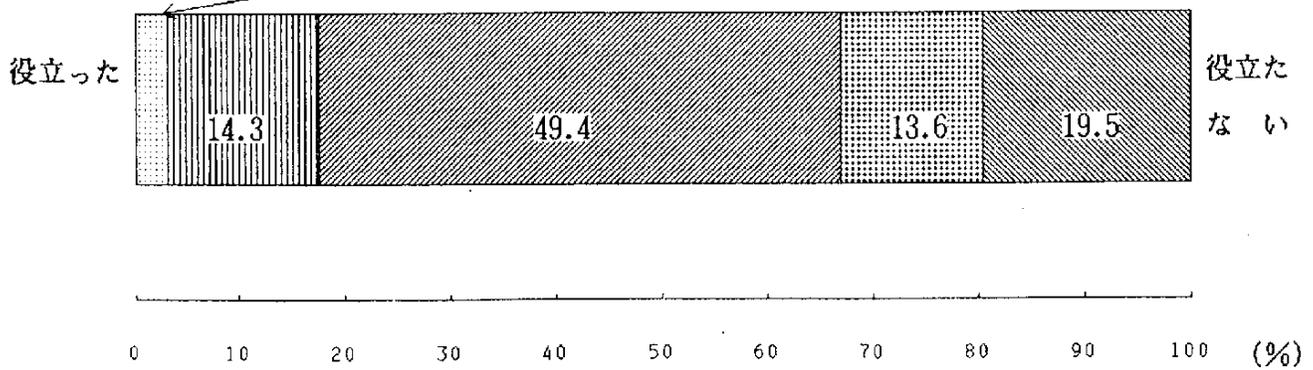
24. 今後もCAROLの学習を希望する。



25. 学習成果があったか。



26. 2種受験に役立ったか。



— 学生のナマの声 —

- ・講義より楽しいのでもっとCAROLの授業が増えたらよい。
- ・自分のペースで学習できてよい。
- ・画面をプリンタ出力できるようにしてほしい。
- ・絵がおもしろい。
- ・出てくるキャラクターが楽しい。特に黒子が好きだ。
- ・なんかおもしろいけどちょっとね！
- ・ずっと続けて。2年生になってもやりたい。
- ・CAROLはやっぱりあった方がいいと思う。わからなかったら後にかえってみなおしできるし、テスト形式もあり、合否もあるので自分の得意な所、不得意な所がわかる。
- ・いつでも復習ができるので便利。
- ・CAROLはテストで点をとれるからうれしい。
- ・もう少し説明をわかりやすくしてほしい。
- ・他に色々な科目をやりたい。CAROLをなくしてほしくない。
- ・おもしろくて楽しい。
- ・マイペースで出来るし、自分が理解出来ないところがあるからよい。
- ・もっと試験に役立つ学習にしてほしい。
- ・ところどころに問題を入れてほしい。
- ・もっと処理速度を速くしてほしい。
- ・講義を受ける前にやっておくとよいと思う。
- ・全体の量が多いわりに問題量が少ない。問題レベルはこのままでよい。
- ・講義よりもCAROLの方がよくわかる所があった。
- ・電卓が付いていますが、とても扱いにくい。
- ・長くやるとあきる。
- ・授業の方がわかりやすかった。
- ・CAROLは授業の復習がわりに使いたい。

4. 4. 2 情報処理担当高校教員の評価

(1) アンケートの実施

現在、情報リテラシー（活用能力）という広い視野からの教育が構想されており、高校教育界も教育課程の改定により、商業高校や工業高校はもちろんのこと、普通高校や農業高校等においても、コンピュータの導入、活用が増えております。

平成元年度は新学習指導要領の発表に伴い、コンピュータ教育利用の一般化がスタートした年とも考えられますが、そのスタートにあたり、コンピュータ教育、情報教育の環境はどこまで整っているのか、また、高等学校の現場ではCAIをどのように捉えているのか、コンピュータ教育やCAIソフトに携わる教員のCAIに対する考えやCAROLについての認識や要望はどうであるのかを調査し、CAIに対する今後の対処、CAROLの導入運営に活かしたく、下記のようなアンケートを県内の高校83校の情報処理関連科目担当教員の方々に実施致しました。

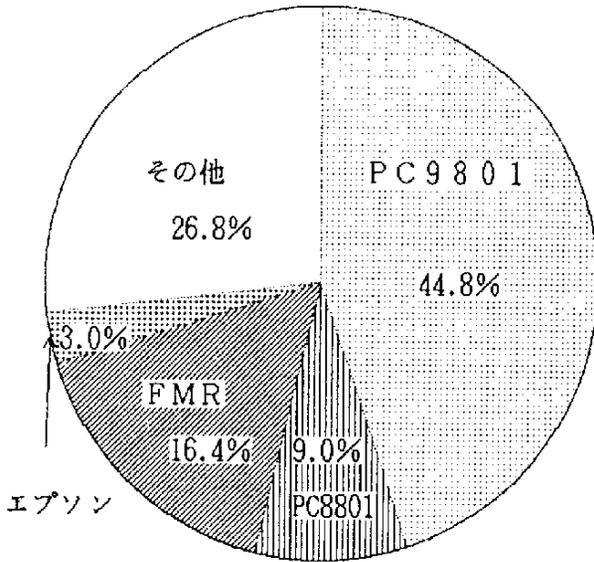
(2) アンケートの集計

高校のCAI教育では主に理数系及びコンピュータ関係の教員がオーサリングシステムにより教科、学生の実情にあった教材を作成し、ネットワーク形式でCAI教育システムを導入しているか、プログラミング知識のある教員がオリジナルな自作教育ソフトを作成し、自己の教科の補助として活用しているという形態が多い様である。

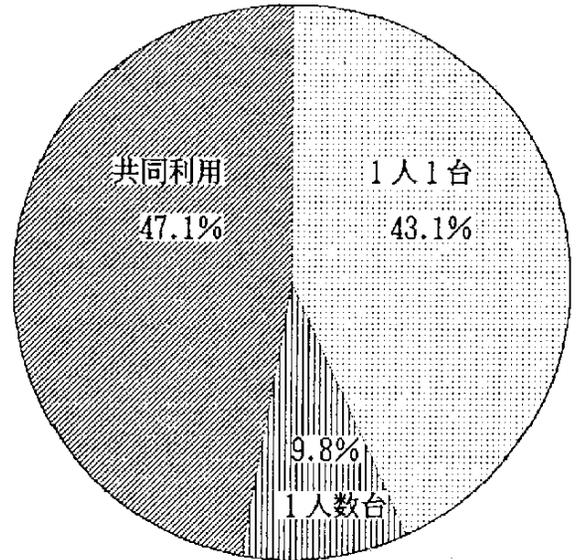
アンケート集計 (高校教員)

1. コンピュータについて

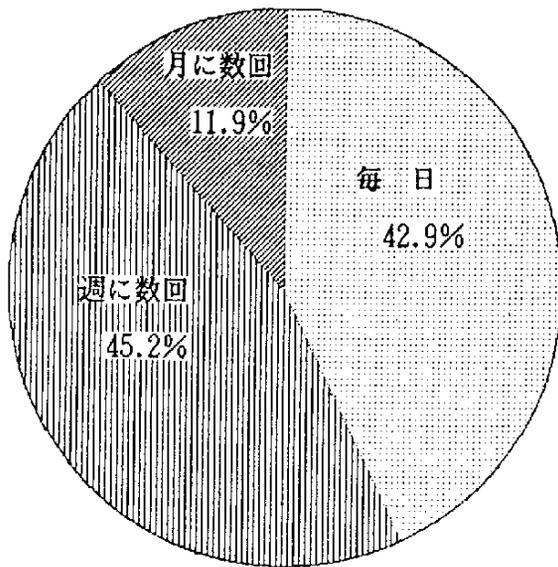
Q. 職場または自宅で主に使用している機種



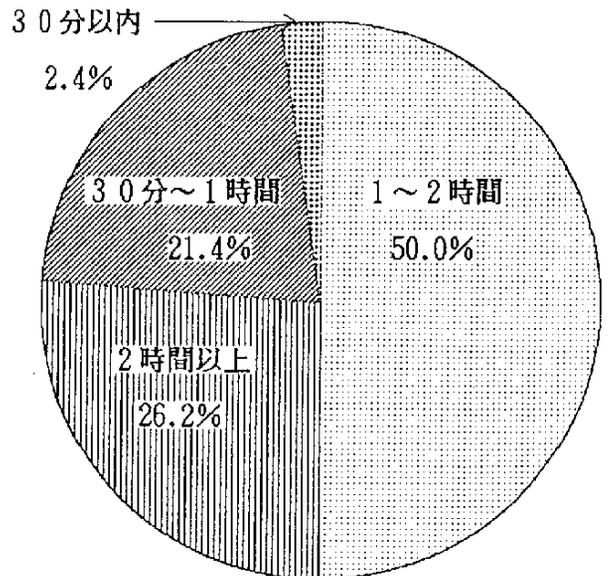
Q. マイコンの利用形態

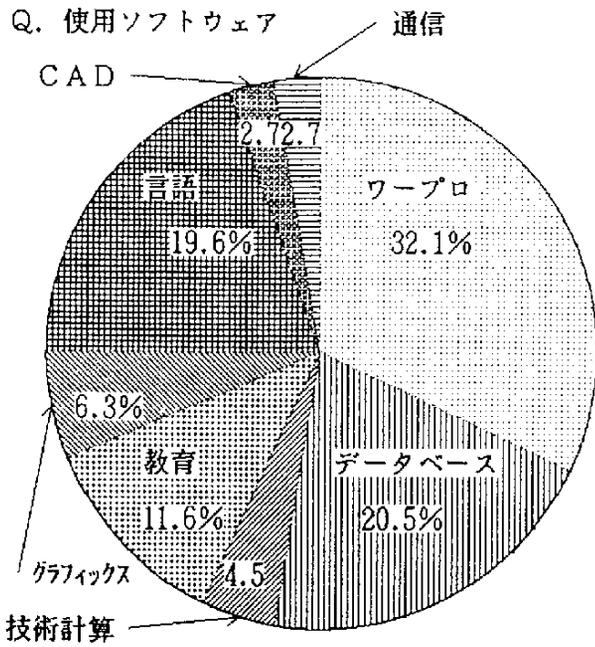


Q. マイコンの利用状況



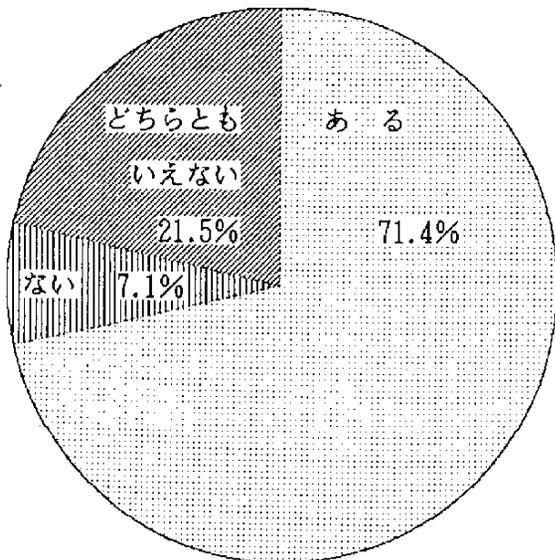
Q. 1回あたりの平均使用時間



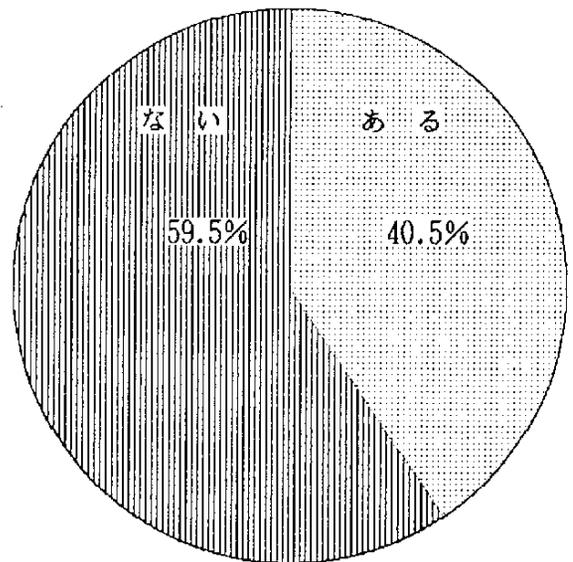


II. CAI, CAROLについて

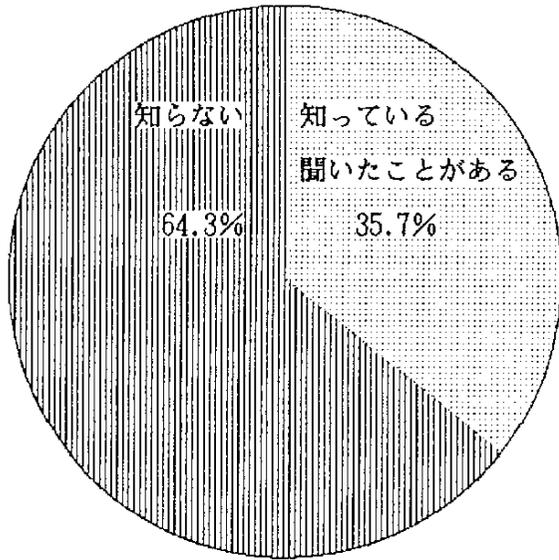
Q. CAIに興味がある



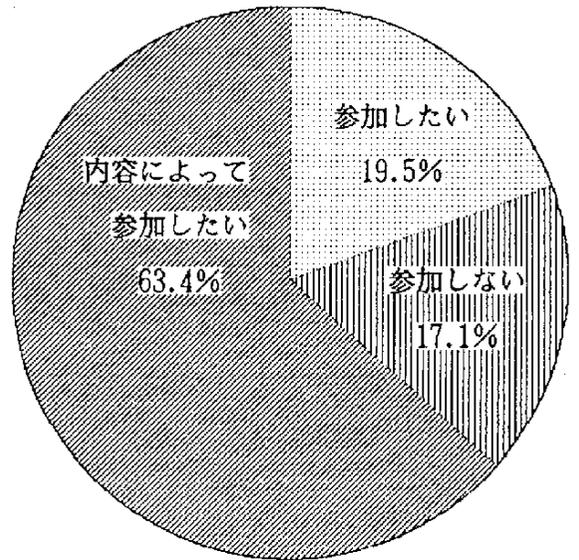
Q. 使用したことがある



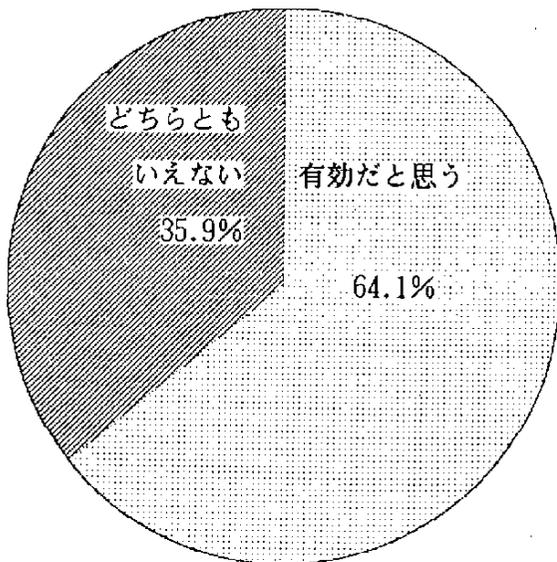
Q. CAROLを知っていますか



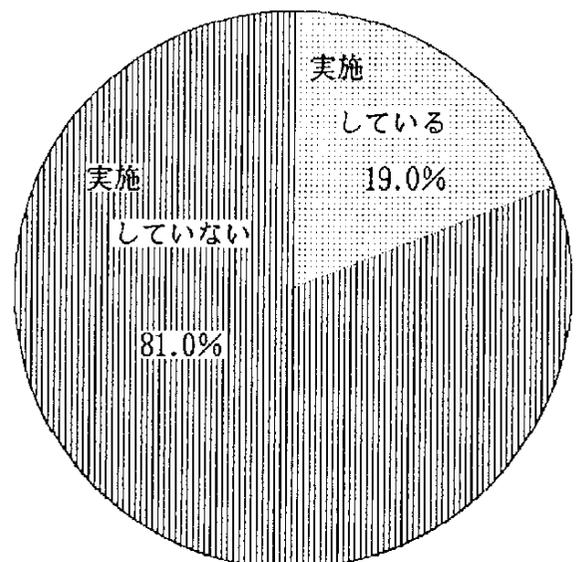
Q. CAROLセミナーに参加したいと思いませんか



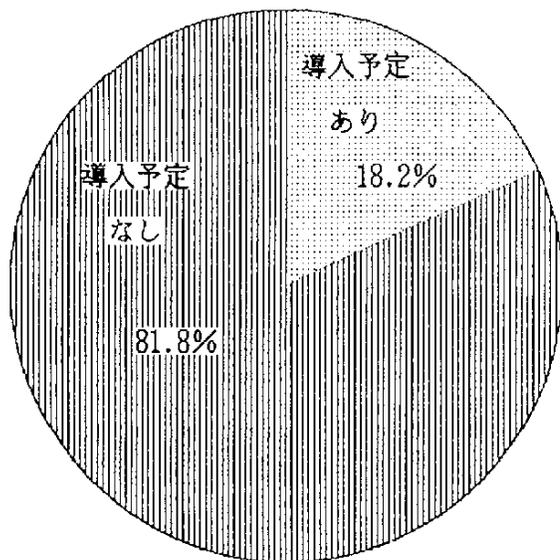
Q. CAIは教育手段として有効だと思いますか



Q. CAI教育を実施していますか



Q. 導入していない方、今後の予定は



4. 4. 3 情報処理関係企業・教育機関関係者の評価

現在、情報処理関係の大学や高校の担当者、ソフトウェアハウス等でCAI開発経験のある方、及び多くのソフトウェアを扱っているコンピュータ関係販売店の方等にCAROLのモニタになっていただき、内容・操作などについての感想・提言をお願いしましたところ下記のような意見があげられました。

(1) ソフトウェアハウス勤務経験者（CAIプログラム開発経験有）本校非常勤講師

高度情報化社会・マルチメディア社会ともいわれる現在、コンピュータを教育現場に持ち込むことは全く自然であるし、一般にも語られる様多くの効用があることは否定できない。実際、全くの初心者である学生達がCAROLコースウェアを用いることにより、キーボードの操作から始まり、計算機についての基礎的知識を習得していく様子を観察し、CAIが確かに我々教師のアシスタント役をこなしていることを実感する。

もちろん現時点の教材についての不満は数多くある。例えば説明的な学習箇所において教育用テレビなみの映像、音声が良い、用語の解説の解説というような質問、解説の階層化が必要に応じて存在すればとか、問題に対する解答が記述式にできれば、等々。これらの要求のうち、あるものはハードウェアの低価格化により実現可能であろうし、又あるものは「人工知能」と呼ばれる一連の研究の成果を期待すべきことであろう。

ここではCAROLの現在の時点で解決可能な問題点（もちろんCAIをどう捉えるかにより、問題かどうかの議論があるだろう。）を考えてみたい。

まず、先にも不満を述べた説明的な学習箇所についてだが、この説明はCAIにとって本質であろうか。学習にとって本質的であることは明らかであるが、CAIをあくまでも学習の補助と考える我々教師にとってはCAROL教材の大半を占めている説明的箇所は無駄に思えることがある。もちろん授業についていけない学生が何回も学習しなおせる教材があるということは大切であるが、そのためであるならばすでに教材としての歴史をもつ本（教科書）の方が優れている点が多いのではないか。

もちろん、説明、解説の類が全く無駄とは考えていない。例えば最近の多機能なワードプロセッサにおけるヘルプ機能、UNIXシステムのmanコマンド等は、計算機上の説明として成功している例であろう。つまり、押しつけられた説明でなく、真に要求のあるときの説明であることが大切なのである。（CAROLの検索機能はCAIとしてはあまりにも貧弱な気がする。）

次に、演習であるが、筆者としては、むしろこちらの方がCAIの本質であると考えたい。演習に対しても、古くから本（小・中学校等というドリル）が用いられているが、実

は学習者自身にとってどんな問題を解いたら良いかということほど難しいことはないのである。

知識を確実にすること、理解を深めることが演習の目的であろうが、記憶・理解度の低い学生には前者的な演習が時間をおいて繰り返し必要であるし、概念の整理がされにくに学生は後者的な演習を少しずつ形を変えて数多くこなす必要があるだろう。

その学生の個性、学習の経過をみて、適切な演習問題を与えるといった作業は熟練した教師にとっても難しい。しかし、その難しさも、初心者の学習に対し、大量の情報の裏付けがあれば、コンピュータによって行うことも可能であろうと思われる。しかるに、現在のCAROLではどの程度そうした個別の問題選択を行っているのであろうか。

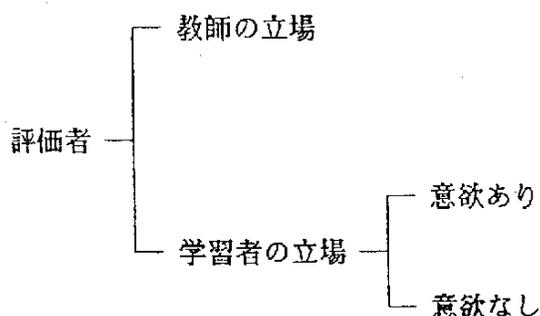
最後に、本稿は筆者があくまで教師としてCAROLを学習の補助として用いる場合について記したことをお断りしておく。生涯教育や一般的な情報処理普及の教育（通信教育的な教材）としてはかなり十分な効果は持っているであろう。

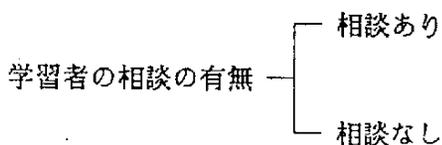
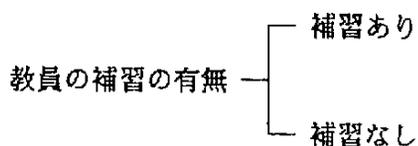
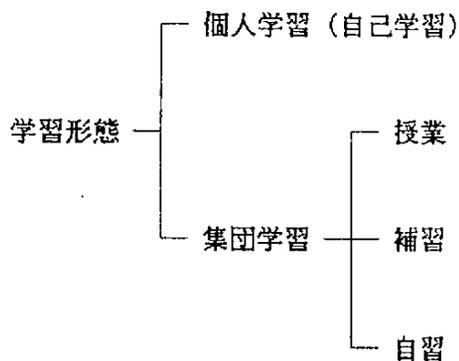
しかし、授業の補助という意味ではまだまだ改良の余地があると思われるのである。

(2) 工業系大学（CAIプログラム開発研究者）

CAROLコースウェアの評価

評価者のCAIシステムのレベルと比較した結果を下記に示す。評価は、次のようないろいろな立場・使用形態を想定して行った。また、評価内容は下記項目を基準に評価した。最後に、意見・感想をコメントを示す。





評価の視点		評価内容	
		評価の対象	システムとして以下の内容を満足しているか
			コースウェアとして以下の内容を満足しているか
教育	創造性育成	1. 未知の問題の考え方、類推に対する支援ができるか 2. 結果でなく、考える過程を重視しているか	1. 創造性、自主性を育成する目的で作成されているか 2. 考える過程を重視して作成されているか
	問題解決能力	1. ヒント機能が有効・適切か 2. 参照（検索・辞書）機能が有効・適切か 3. 対話機能が有効・適切か 4. 誤り発見・指導機能が有効・適切か	1. ヒントの内容が有効・適切 2. 参照（検索・辞書）する内容が有効・適切か 3. 対話メニューが有効・適切か 4. 誤り発見・指導メニューが有効・適切か

的 配 意 欲 喚 起	力 育 成	5.各個人の能力、既習事項に適應して いるか 6.質問・問題等に乱数等を使用してい るか	5.各個人の能力・既習事項に対応して いるか 6.質問・問題等に乱数等を使用してい るか
	学 習 意 欲 喚 起	1.学習の動機付、目標の設定をしてい るか 2.途中結果、学習過程全体を見通せる か 3.フィードバック情報、KR(メッセージ・ 励まし・注意)があるか 4.興味の持続、息抜きができるか 5.学習の習慣性を育成できるか 6.自主性、積極性を育成できるか	1.学習の動機付、目標の設定をしてい る説明文があるか 2.途中結果、学習過程全体を見通せる メニューがある 3.フィードバック情報、KR(メッセージ・ 励まし・注意)があるか 4.興味の持続、息抜きができるか 5.規則的に学習の持続を呼び掛けるメ ッセージがあるか 6.自主的、積極的に学習するメッセー ジ、内容があるか
教 育 内 容 の 工 理 学	学 習 内 容 の 工 理 学	1.揭示順序が適切か 2.進度が適切か 3.枝分かれ後の展開の一貫性があるか 4.分量に対する配慮 ①一回の分量は適切か(注意力は持 続するか) ②制限時間は適切か 5.図等が理解補助に役立っているか 6.理解補助機能、HELP機能が適切か	1.揭示順序が適切か 2.進度が適切か 3.枝分かれ後の展開の一貫性があるか 4.分量に対する配慮 ①一回の分量は適切か(注意力は持 続するか) ②難易度を考えて制限時間は適切か 5.図等が理解補助に役立っているか 6.理解補助、HELPメニューが適切か
	的 配 着	1.まとめが適切か 2.重要事項が分かるか 3.例題・演習問題が理解の確認、記憶 の定着のため用意されているか 4.評価問題が適切に挿入されているか 5.学習記録により、学習結果が評価で きるか	1.まとめの内容が適切か 2.重要事項が分かるか 3.例題・演習問題の内容が理解の確認 記憶定着のため適切か 4.評価問題の内容が適切か 5.学習診断の内容は適切か 6.学習アドバイスの内容は適切か

<p>考慮</p>	<p>6. 学習結果から、学習診断ができるか 7. 学習診断から、学習アドバイスができるか</p>	
<p>人間性</p>	<p>1. キーボード操作が容易か 2. 応答キー入力（キー指定）が適切か 3. 誤操作に対して、その対応方法を適切に指示しているか 4. 学習の中断、再開、戻りの操作が容易か 5. 読み込み時間は適切か</p>	<p>1. キーボード操作メニューが適切か 2. 応答キー入力（キー指定）がメニューが適切か 3. 誤操作に対して、その対応方法を適切に指示しているか 4. 学習の中断、再開、戻りの指示メニューが適切か</p>
<p>工学的配慮</p>	<p>1. 音響効果への配慮適切か 2. グラフィックスについて ①表示速度は適切か ②大きさは適切か ③色彩（フォア・バックグラウンド）は適切か ④使用する画面（フレーム）は適切か ⑤使用する画面上の位置は適切か 3. 点滅は適切か 4. 画面（フレーム）の切り替えは適切か 5. 文字・記号について ①表示速度は適切か ②大きさは適切か ③間隔は適切か ④数字・記号等の表記法は適切か</p>	<p>1. 音響と学習内容の関係は適切か 2. グラフィックスについて ①表示速度は適切か ②大きさは適切か ③色彩（フォア・バックグラウンド）は適切か ④使用する画面（フレーム）は適切か ⑤使用する画面上の位置は適切か 3. 点滅は適切か 4. 画面（フレーム）の切り替えは適切か 5. 文字・記号について ①表示速度は適切か ②大きさは適切か ③間隔は適切か ④数字・記号等の表記法は適切か</p>
<p>その他</p>	<p>システムの運用 ①マニュアル・取扱説明書が適切か ②修正、改良が容易か 補助教材との整合性は良いか 他のメディアとの併用は可能か</p>	<p>コースウェアの作成、修正は容易か コースウェアに誤りがないか</p>

意見・感想・コメント

教育的配慮

- ・創造性育成には欠けるように思われる。
- ・考える過程があまり考慮されていない。
- ・学習目標をはっきりさせたほうがよい。
- ・ディスクの交換が面倒である。
- ・参照語句を見つけるのにマニュアルを参照するのが面倒である。
- ・KR（メッセージ・励まし・注意）がわかりやすい
- ・習慣性、自主性が育成できる

教育工学的配慮

- ・分量は豊富である。
- ・難易度が高いのに考える時間が短いものがある。
- ・図等は効果的、有効、分かり易く理解補助に役立っている。
- ・HELP機能は改良必要と思われる。
- ・まとめは適切でよくまとまっている。
- ・学習結果の評価、学習診断、学習アドバイスに改良がほしい。

人間工学的配慮

- ・キー操作でファンクションキー割り当てが分かりにくい。
- ・誤操作のときその指摘がほしい。
- ・グラフィックス関係に関しては大きさ、色等ほぼ良い。
- ・文字、記号については大きさ、表示速度等適当である。

(3) 高等学校教諭（情報処理科目担当）

IPA CAROLについて

本校は来年度よりCAROLを導入し、情報処理教育を行う予定である。今回実際にCAROL（「プログラム流れ図の作成」・「ファイル」）を利用した結果、次のような点が挙げられると思う。

全体を通して

情報処理を初めて学習する生徒に対して有効である。理由として、次のような長所があげられる。

- ① 最近の生徒は活字だと抵抗を感じ、拒否反応をおこしてしまうが、CAROLの場合はアニメーションが多く取り入れてあるため、余り抵抗なく学習に取り組める。
- ② 学習の進路内容に応じてコースウェアが選択出来る。
- ③ 比較的難しい内容も、段階を追いながら学習出来るように構成されている。
- ④ 情報処理の知識がある生徒には復習ができ、学習効果を高めることが出来る。
- ⑤ 説明の後、章末テストが組まれており、また最後に「まとめ」があり、各個人が学習内容を理解できたかを確認できる。

短所

以下のような点が短所として考えられる。

- ① 図やアニメーションが数多く使われているので、一部の生徒が飽きてしまうおそれがある。
- ② CAI全般に言えることであるが、その画面の説明を理解しないうちに、次の画面へスクロールしてしまうおそれがある。
- ③ 実際にCAROLを使用して感じたのであるが、学習内容が極端に難しくなる箇所が若干みられた。
- ④ 全体的に章末問題が最初の1～2問までは易しいが、それ以降は非常に難しくなる傾向があるので、知識の乏しい生徒にはかなりきついようである。
- ⑤ 各節や項目の所要時間がやや長いような気がする。又、学習時間にも個人差があり、学校等の一斉授業形式で行う場合には不向きであろう。

CAROLの有効利用について

どのようなCAIコースウェア、ソフトウェアにも長所、短所はある。ここではCAROLの有効的な利用方法について述べる。

① CAROLを学習する前に、コースウェアに出てくる内容をあらかじめ学習させておく必要がある。CAROLの説明は先に述べたようにアニメーションや図を数多く取り入れ、わかりやすく学習できるようになっているが、ある程度の前段階の学習をしておかないと、現在、何の学習をしているのか、また学習目標は何かがわからなくなり、より多くの知識を習得することが困難になってしまう。

② CAROLとCAIネットワーク

本校にはCAIネットワークがあるが、それを利用してCAROLを学習するとより効果があがるのではないだろうか。CAROLを全体的に流し、教師が説明を行いながら学習を進める方法により、授業時間を効率的に使え、流れ図やコンピュータの構造、磁気テープ装置の図などの説明がし易くなり、又、CAROLの説明の不十分な点を教師がタイミングよく補足できる。

③ CAROLを利用したマンツーマン教育

CAROLの特長の1つとして、各個人で学習できることがあげられるが、個人で学習した場合、画面の説明で不十分なき、その箇所をとばしてしまったり、「説明がわかったつもり」で次の画面へと進んでしまう場合がある。そのような点を防ぎ、より学習効果を上げるため、指導者（教師）と学習者（生徒）、理解度の高い学習者と進度の遅い学習者とが組み（ペア）になり、学習をするのがよい方法であろう。

CAROLをはじめ、CAIソフトウェアなどは主に「目」で行う学習である。したがって「耳」からの学習が少なくなってしまう。指導者がいた場合には説明の補足や、重要な部分の指摘等が行える。又、問題で誤答が生じた場合CAROLでは「どこがどうまちがえたか」の指摘が出来ないが、指導者がいた場合は適切な指摘、指導が行える。

④ CAROLと問題集、指導書

CAROLには章末問題があるが、それだけでは不十分なきが多い。また、CAROLを個人で購入するには価格が高く、学校等の授業や放課後利用する以外に方法はない。ここにおいて、CAROLに併用した問題集、事前・事後学習のできる教科書、及び指導書の充実が望まれる。このような教材の利用により、より高い学習効果があげられると思う。

最後に

CAROLは情報処理教育を行う上で大変効果があがるCAIコースウェアである。初歩の段階からかなり高度な知識までを習得でき、個人学習が出来る。

しかし、実際に学ぶのは人間であるから、CAROLやCAIだけに頼るのではなく、有効に利用する方法を見出すのが重要ではないだろうか。CAIによる学習を進めるためには、まず、事前・事後の学習体系が確立されなければならないであろう。

CAROLを単に使うだけでなく、学習の一手段として有効利用してこそ、本当の意味で学習効果があがるであろう。

(4) コンピュータ関連販売業務店長

「IPA CAROL」試用記

使用ソフト：IPA CAROL スタンドアローン型

コース名：プログラム流れ図の作成 Ver.2.00

□はじめに

三菱総研の1990年代の見通しによると、情報サービス産業の伸長は、90年代前半で年率8.7%と高い成長性が確保されると見込まれている。これは、企業の情報化に加えて、家庭、公共部門でも情報処理のニーズが強まるからであって、OA、コンピュータ機器の発展に加えて、データ及びソフト力の整備が進むためである。特にソフトウェア開発は90年代に入っても16%前後の伸長が期待されているという事である。問題はこれだけ高まるソフトウェアのニーズに応えるソフトウェア技術者が確保できるかどうかという事である。通産省の試算によれば、2000年には約97万人のソフトウェア技術者が不足するとみている。いわゆる「ソフトウェアクライシス」である。このソフトウェアクライシスに行政機関が動き出したというのは、この業界に関与するものにとって大変面白い話題であった。

今回、「CAROL」の試用をさせていただいて、自分なりに感じた事を率直に書かせていただいた。あくまでも、OA業界に関与する一個人としての感想であるから、的外れな表現があるかも知れませんが、あらかじめご容赦下さい。

プログラムは、コースの最初から順をおって履歴を取れる「G：ガイドド」、自分の不得意分野等を選択して学習できる「S：ソロ」、演習問題のみを学習できる「D：ドリル」と三部構成になっている。学習者コード及びパスワードを入力すると学習スタートとなる。

全体的な構成は、主な受講対象者である青年層の活字離れの世相を反映してか、マンガチックになっており好感が持てる。カリキュラム進行も、基本的にはスペースキーとESCキーだけ、1部設問時には若干のアルファベットの使用とファンクションキーと、シンプルな操作性である。また、学習の終了時には通過モジュール及びフレーム数、学習時間が表示され進捗状況を確認できる等、細かな配慮がなされている。

但し、画面切り替え時は（おそらく、意図的であると思われるが）スピードに多少の不満を感じる。また、途中セーブした場面から再開する場合、いきなり次の場面から始まるのも戸惑いをおぼえた。ある程度区切りのある場面から再開させ、受講者にどこから再

開したいのか選ばせる様にした方が親切ではないか。

カリキュラムの内容は、情報処理の教科書準拠といった感じで、非常に懇切、丁寧である。情報処理技術者試験受講生が要求されている項目について、指導の順序を効果的に組み合わせた内容は、パソコンの利点を生かしていると言えるであろう。

問題点は、流れ図を実際に書かせる時などに起こる事であるが、理解の曖昧な受講者に対して確実に理解の定着をはかる配慮がない事であろう。パソコンの性質上、技術者に非常に難しい問題ではあると思われるが、この問題をクリアしてこそ優秀なCAIソフトと言えるのであろう。また、ガイデッド終了後のドリル実行時には、自分の不得意な項目を一瞥出来るような（例えば、予め合格点設定をしておき合格点以下の項目については、赤で表示させる等）配慮が、あってもよいのではないか。

冒頭にも触れたように、来るべくソフトウェアクライシスに対応するために開発された、ソフトウェア技術者養成のためのCAIソフトということで、大変期待感を持って試用させていただいたが、情報処理試験受験者にはほぼ十分な内容であろう。

ただ、このソフトでソフトウェア技術者の均質化は計れるであろうが、本来開発現場で求められる独創性の育成という観点から見た場合、若干の不満が残るのは私だけであろうか。この「CAROL」を使用して、授業を行った場合まず懸念されるのが、先生不在の授業であり、主役はコンピュータとなる。受講者が自宅で学習するには問題のないソフトであろうが、前述した独創性を育てるという観点から見た場合、ある程度手直しができる柔軟性をもたせるなどの工夫がほしいところである。

4. 5 適用のあり方

今までに述べてきたようなCAROL授業での運用や評価分析等の結果を基として、ここでは本校におけるCAROL授業の活用のあり方、適用のあり方について考えてみたい。

CAROL導入時点、我々が最も期待したものはやはり学習効果（理解度の向上）と個人学習による自己学習能力の啓蒙でした。

はたして、講義や演習、実習という従来の授業に比べてCAROLによるCAI教育の学習効果はどのようなであろうか。

今回の調査研究においては、利用環境の整備不足やCAIの教育手法に対する認識不足等のためはっきりしませんでした。又、CAROL授業の実施・非実施クラスの成績比較のデータはありません。CAIが教育に有効であるという前提のもと導入したわけであり、モルモットとして非実施クラスを作ることは教育的に疑問を感じたからであります。冒頭の基本姿勢でも述べたように、今回の調査研究はそれが目的はありません。

しかし、CAROLによる学習の利点やCAI教育の特性がアンケート等である程度明確になったわけですから、この点を最大限に活かす努力をすべきであり、不備な点、改善点を指摘、フィードバックすることにより、より改善されたCAROLを有効的に活用することが大切であると考えます。又、CAROLの学習においても教員の管理、きめ細かな指導が必要であることは確かなことですが、学生のアンケート結果に顕著なように「マイペースで何度でも勉強できる」という点は非常に有効な点であります。学生が答えを誤っても恥ずかしい思いをしないで何回でも練習出来る。これはCAIの優れた特長ではないでしょうか。

押しつけられて、やむを得ず勉強するという意識が少しでも学生の気持ちから遠のいたとするならば、CAROLによるCAI教育の一つの目的は達せられたと考えても良いのではないかと思います。

専門学校生の質から考慮した場合（少なくとも本校においては）、自ら進んで問題を見つけ勉強するという自己学習能力・自己学習意欲に欠け、我々が四苦八苦している現状があるわけですが、CAROLを利用したCAI教育により、その足がかりが試行錯誤的に得られようとしているわけです。

以上のことを踏まえ、適用のポイントを考えると、

- (1) 理解度、進捗度に応じた個別指導に非常に有効である。（講義形式ではなかなか出来ない個人授業の感触）
- (2) 補習、復習等の利用により、学習効果のバラツキを少なく出来る。
- (3) コンピュータの特質とコースウェアの特徴、を十分に活かした活用を、各学校のカリキュラム、利用環境を考えて実施すべきである。
- (4) 自己学習への意欲を学生に持たせるような運用は非常に効果的である。（例えば、自

宅学習のためのラップトップパソコン及びコースウェアの貸出等が考えられる。)

(5) 学生に「成功感」を感じさせるようなコースウェア(思考を活性化させるようなKR情報をタイミングよく与える等)を教師の適切な管理指導のもとに与えるべきである。

以上のような点になると思います。

5. 調査研究のまとめ

今回の調査を機に、CAROLを通して、CAI教育について改めて考えさせられました。

教育とは教師と学生の人間的交流のもとで成立することはまぎれもない事実であり、実際の講義の授業過程を考えれば、教師の説明、提示とそのペース、質問とそのタイミング、生徒の反応、KRの与え方、獲得等、学生と教師の複雑な心理過程がそこにあります。

この意味で授業の場においてCAIが教師の代行を出来るはずもなく、させるべきでもありません。CAIはCAIという教材であり、学習を促進するツールとして教師の補佐の役割を果たすべきです。

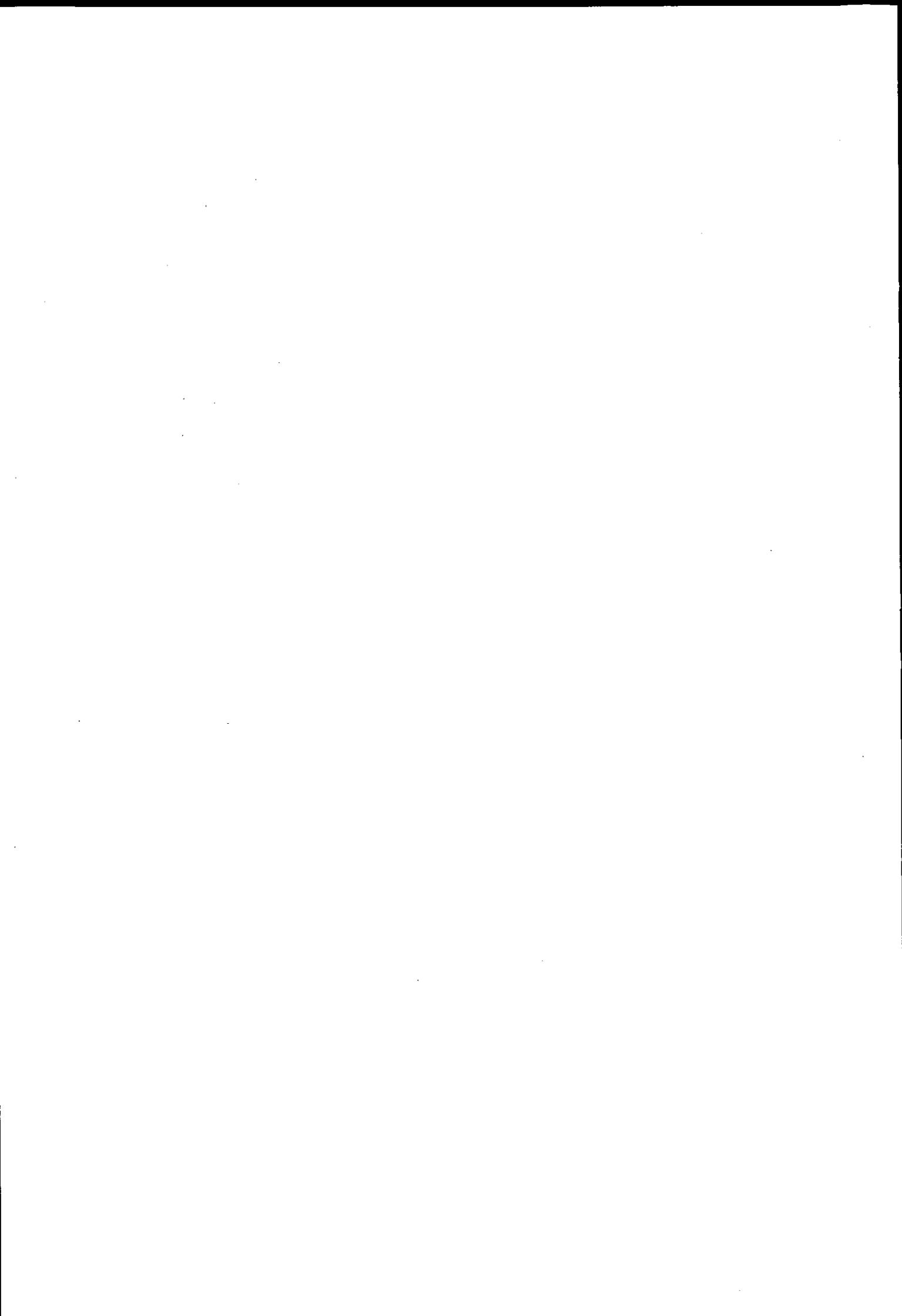
今後、コンピュータの普及により、CAI教育も広域に渡って普及するでしょうが、そうなる学習者である学生の思考や論理の形成にコンピュータが大きな影響力を与えるわけですから、知識、技術の伝達だけを重視したような教育でなく、コンピュータの導入により、情報を処理し、操作しながら学生が主体的に知識を自らのものにし、追及していきけるような教材が望ましいということになるわけで、そのような点の充分考慮されたコンピュータの特性を活かしたCAIとしてのCAROLコースウェアの開発、改善を望むものであります。

最後に、本論文作成に当たり、埼玉工業大学講師 荒木慶和氏、群馬県立勢多農林高校教諭 根岸邦夫氏、小林勝氏、東京都立大学大学院生 今泉正雄氏、パソコンランド21 店長 柳沢慎二氏、及び県内高校情報処理担当の先生方の御協力に厚く感謝致します。

また、今回の調査研究の機会を与えていただいた勸日本情報処理開発協会中央情報研究所の方々に感謝をこめてお礼申し上げます。この調査研究を本校のこれからの教育に役立て「より質の高い教育」を目標に努力していきたいと思っております。

6. 参考文献

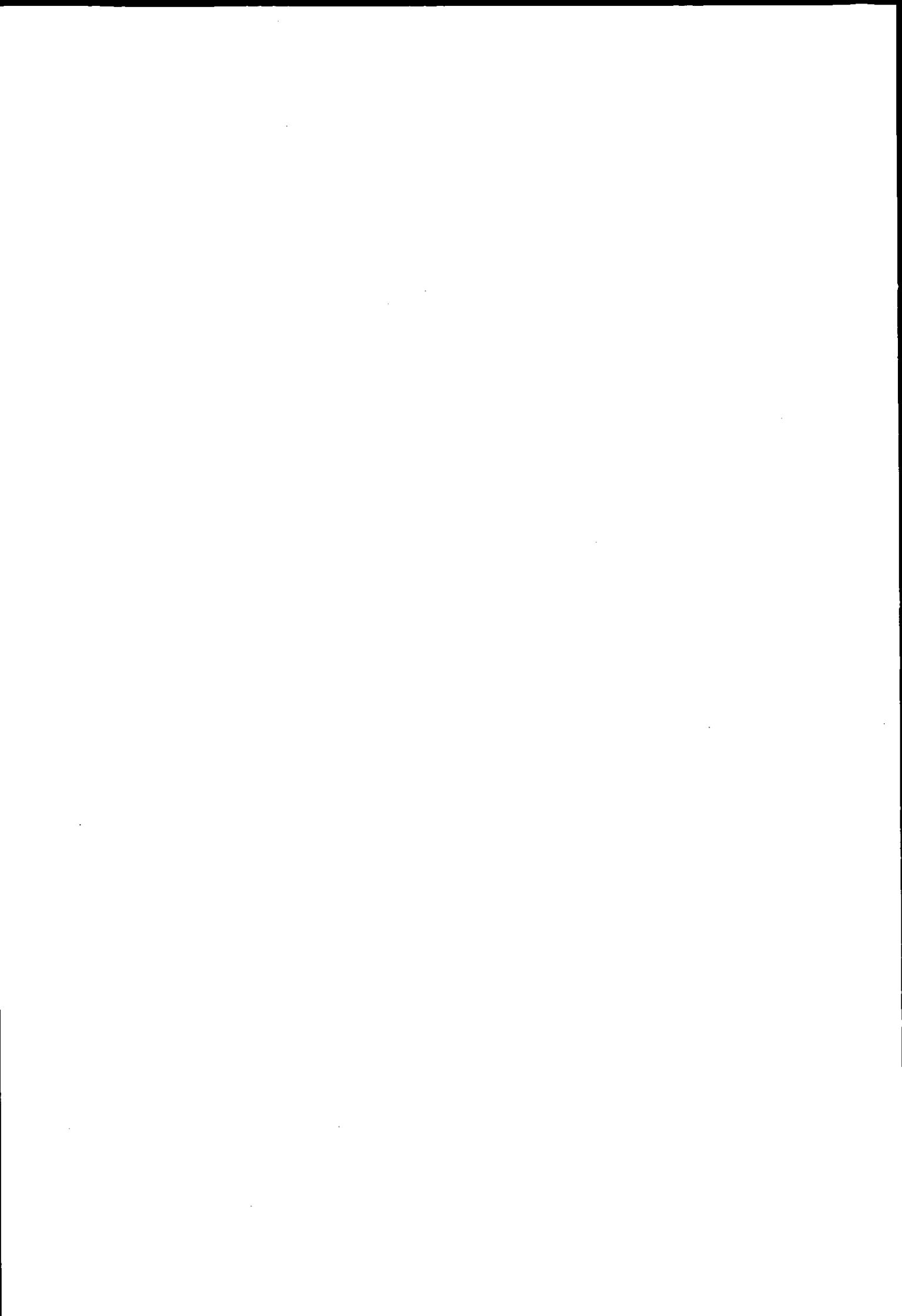
- ・ 情報処理人材育成連携機関（委嘱校）
情報処理教育高度化に関する調査研究助成報告書
 - ・ 情報処理技術者育成用コースウェア
IPA CAROL
 - ・ NEW教育とマイコン
 - ・ コンピュータ技術最前線（栗田昭平著）
 - ・ 日本教育工学会 研究報告集
 - ・ 埼玉工業大学 電算機センターレポート
 - ・ CAI ハンドブック（渡邊茂、坂元昂 監修）
- (財)日本情報処理開発協会
中央情報研究所
富士通エフ・アイ・ピー
株式会社
学習研究社
共立出版株式会社
日本教育工学会
埼玉工業大学電算機センター
フジ・テクノシステム



第1部第3編

効果的なクラス編成とCAROLの活用

広島工業大学付属広島情報専門学校



目 次

1. 調査研究のテーマ	99
2. 調査研究担当者名	99
3. 調査研究のねらいと概要	99
3.1 調査研究のねらい	99
3.2 調査研究の概要	99
4. 調査研究の内容	100
4.1 本校の現状	100
4.1.1 専門学校をとりまく状況	100
4.1.2 学 科 編 成	100
4.1.3 1年次のカリキュラム構成	101
4.2 1年次のクラス構成	102
4.3 基礎学力別クラス編成とその効果	104
4.4 基礎学力別クラス編成から習熟度別クラス編成への移行（試行）	105
4.4.1 習熟度別クラス編成への移行	105
4.4.2 クラス変更における問題点	106
4.5 情報処理技術者への対応	106
4.6 入学時学力試験と情報処理技術者試験の自己採点結果との比較	108
4.7 習熟度とCAROL	111
4.7.1 基礎学力の低い学生のタイプ	111
4.7.2 LAN方式のCAROLを使用するメリット	111
4.7.3 CAROL使用の効果	112
4.8 CAROL有効活用と問題点	113
5. 調査研究のまとめ	114
5.1 基礎学力別、習熟度別クラスの現状	114
5.2 クラス編成について	114
5.3 CAROLについて	115
6. 参 考 文 献	115



1. 調査研究のテーマ

効果的なクラス編成とCAROL (Computer Aided Revolution on Learning) の活用

2. 調査研究担当者名

教務室に所属する教員で構成するCAROL委員会の委員

委員長 吉本恒雄

副委員長 中島浩行

委員 天野豊

” 小川英邦

” 川戸幸弘

(注) 本稿では、下記の2つの用語について、明確に区別して使用する。

(1) 基礎学力

「高校卒業までに修得が必要な知識」の吸収度

(2) 習熟度

「専門学校に入学後、修得が必要なコンピュータ知識」の吸収度

3. 調査研究の概要

3.1 調査研究のねらい

能力(基礎学力および習熟度)別クラス編成により、入学時の基礎学力差をどの程度まで吸収することが可能かを研究する。

CAROLを活用して反復学習することにより、「各レベルの学生が、どのような学習姿勢(意欲)を持つか」について分析し、情報処理教育に反映させる。

3.2 調査研究の概要

- 基礎学力別クラス編成の効果
- 基礎学力別クラス編成から習熟度別クラス編成への移行(試行)
- 情報処理技術者試験への対応
- 入学時学力試験と情報処理技術者試験の自己採点結果との比較
- 習熟度とCAROL
- CAROL有効活用と問題点

4. 調査研究の内容

4.1 本校の現状

4.1.1 専門学校をとりまく状況

近年、高校を卒業して入学してくる学生の基礎学力差が非常に大きくなっている。また一方では、コンピュータのハードウェア・ソフトウェアの発展が著しく、より高度になってきている。また、初級情報処理技術者としての認定試験である第2種情報処理技術者試験の内容は、より広く専門家しつつある。

そこで、本校では基礎学力差の広がった学生に対して、より有効な教育を実施するために、入学時点で基礎学力別のクラス編成を行い、一部のクラスについて、後期より習熟度別のクラス編成を試行することにした。

4.1.2 学科編成

本校における学科編成は〔表4-1〕～〔表4-3〕に示すとおりである。

〔表4-1〕工業専門課程の学科構成

学 科 名	募集人員	修業年限	昼夜間部別
情報システム工学科	20名	3年	昼間部
情報処理科	200名	2年	昼間部
メカトロニクス学科	40名	2年	昼間部
建築グラフィック学科	30名	2年	昼間部
測量情報工学科	30名	2年	昼間部
通信情報学科	30名	2年	昼間部
情報処理科	40名	1年	昼間部
情報処理科	80名	1年	夜間部

〔表4-2〕商業実務専門課程の学科構成

学 科 名	募集人員	修業年限	昼夜間部別
コンピュータビジネス学科	80名	2年	昼間部
コンピュータ会計学科	40名	2年	昼間部
コンピュータビジネス学科	40名	1年	夜間部

〔表4-3〕文化・教養専門課程の学科構成

学 科 名	募集人員	修業年限	昼夜間部別
音響芸術学科	40名	2年	昼間部
映像メディア学科	40名	2年	昼間部
音響芸術学科	40名	1年	夜間部

4.1.3 1年次のカリキュラム構成

本校のカリキュラムは、昭和61年に配布された「(財)日本情報処理開発協会情報処理研修センター」の「初級情報処理技術者育成指針」に沿って、昭和63年度の新入生より〔表4-4〕のように改訂し、実施した。

〔表4-4〕1年次のカリキュラム

	前 期	後 期
ハードウェア ソフトウェア	ハードウェア	
	ソフトウェア	
	コンピュータ概論	情報処理システム
	ファイル	データ通信入門
	コンピュータ実習	データベース入門
関連知識	情報処理数学	
	情報処理英語	
	簿	記
	関連知識	
言語	プログラミング	
	C O B O L	
	(C A S L)	

(注) 「関連知識」は、コース別に下記の内容を学習している。

- (1) Aコース：商業関連知識……簿記・販売士
- (2) Fコース：工業関連知識……電気回路・電子回路

初年度である昭和63年度の授業は、教員ごとに専門の教科を持ち、その教科のみ責任を持って指導するという体制で1年間行ってみた。いわゆる、大学で行われているような講義形式であるが、次のような問題点が指摘された。

- (1) 本校では入学半年後、試験に対応するクラスがあるのに、カリキュラムが1年後の情報処理試験に、照準が合わされている。
- (2) 教科ごとの分類が多いので、内容の重複する部分が発生しやすく、教員間の調整が取りにくい。
- (3) 関東教員が、1クラスを受け持つ時間が少ないため、学生一人一人を把握しにくい。そこで、平成元年度はカリキュラムを変更しないが、教員が1クラスの複数の教科を担当するという体制に変更した。

このため、1クラスに対して教員が受け持つ時間が多くなり、クラスに及ぼす教員の影響を大きくすることができた。

4.2 1年次のクラス構成

前期3課程のうち、情報処理試験は「工業専門課程」と「商業実務専門課程」に対してのみ行っている。この2つの課程の学生については、「情報系の専門学校の卒業生としてコンピュータ知識は不可欠である」という立場から、1年次の間は、所属する学科にとらわれず、共通のカリキュラムとしている。

工業系のうち「情報システム工学科」と「情報処理学科」は基礎知識として簿記の力が必要なので、商業系の学科と一緒にして、OA系のクラスとして「表4-5」のように編成を行っている。また、「情報システム工学科」は、教科数が多少多いカリキュラムになっているので、他の学科と混合せず、単独でクラス(A1クラス)を形成している。

〔表4-5〕コースの分類

Aコース (OA系) 50名8クラス	Fコース (FA系) 42名3クラス
情報システム工学科	メカトロニクス学科
情報処理工学科	建築グラフィック学科
コンピュータビジネス学科	測量情報工学科
コンピュータ会計学科	通信情報学科

入学直後、全員に「数学」と「英語」の2教科について、実力試験を行った。この結果に数学3、英語2の加重合計を降順SORTして、AコースはA2からA8クラスまで、FコースはF1からF3クラスまで順番にクラスを編成した。

〔表4-6〕は、そのクラス編成の結果である。この表からわかるように本校における学生の質は、「ひらめきが鋭く・回転の早い」成績上位の学生が存在する反面、「四則演算がやっと」という非常に基礎学力の低い学生が多く存在している。

〔表4-6〕実力試験結果によるクラス編成

クラス	数 学 (100)		英 語 (100)		加重合計 (500)	
	最 高	最 低	最 高	最 低	最 高	最 低
A 1	100	10	92	36	432	106
A 2	100	50	98	44	496	300
A 3	70	30	84	30	296	228
A 4	50	20	80	34	228	188
A 5	40	10	76	26	186	162
A 6	30	10	74	26	160	138
A 7	30	0	66	22	138	104
A 8	20	0	50	12	102	44
F 1	90	30	88	26	400	206
F 2	40	20	62	26	206	140
F 3	30	0	52	16	138	32

4.3 基礎学力別クラス編成とその効果

本校の入学試験は、数回に分けて行われる。同じような水準ではあるが、前述したように入学してくる学生の基礎学力差は非常に大きい。そこで、教育効果を高めるために、仕方なく基礎学力別のクラス編成を行うことにしたのであるが、入学時のクラス編成を入学試験の得点で行うことにすると、数カ月のひらきが出来てしまう。クラス編成は、入学直後に統一的な試験（呼称：実力試験）を実施し、その結果によりクラスを編成している。クラス編成の得点データにより、A1・A2・A3・A4・F1の5クラスを情報処理試験対策として、主として入学後半年に実施される情報処理技術者試験に、また、その他のクラスについては、半年で情報処理技術者試験に照準を合わせて学習して行くと、クラスのほとんどの学生を「落ちこぼし」てしまうので、1年間でゆっくりと学習を行うことにした。

本学園では、「落ちこぼれ」と言わず、「落ちこぼし」と表現している。自分から「落ちこぼれ」ようとしている学生は誰もいないはずである。もし、授業の進捗について行けない学生が発生したならば、それは学校や教員が一斉授業の関係で、「成績上位の学生」や「クラスの平均的なレベルの学生」に進度を合わせているからである。つまり、「落ちこぼれ」が発生するのではなく、「落ちこぼし」を発生させているという解釈を行っている。

基礎学力別のクラス編成を行い、しかもクラスによって、その内容が異なるという教育方法に対しては、学内でも「同じ学科に入学しているのに、内容が異なると、教育機会の平等制が失われる」という反対があった。しかし、教育機会の平等というのは、内容や進捗状態だけを指すのではなく、「何かを理解し、身に付けることができる」ということも含めてのことである。従って、無理な内容や進捗で学習して何も身に付かないよりも、内容や進捗をクラスによって調整して、学生個人の基礎学力に見合った実力を身に付ける機会を提供するという平等制を重視した。

本校における入学者は、高校の卒業学科により普通科、工業科、商業科、その他の学科に分類できる。さらに、普通科でも理系・文系に分けられる。この出身学科によっては、高校時代に学習していない教科が存在することになる。従って、本来は、所属学科別・出身高校別・基礎学力別のクラス編成を実施することが望ましいが、現在の本校の規模で実施すると、1クラスの人数が非常に少なくなってしまう。東京や大阪などの大規模校でなければ不可能であろう。

4.4 基礎学力別クラス編成から習熟度別クラス編成への移行（試行）

4.4.1 習熟度別クラス編成への移行

10月中旬からの授業より、A3・A4の2クラスは、クラス再編成を実施した。クラス編成は、クラスごとの目的を下記のように位置づけ、学生本人の希望調査を実施した。

- (1) A3クラスの目的：各種資格取得
- (2) A4クラスの目的：1つの言語（COBOL）の重点修得

クラスの変更は、なるべく本人の希望を重視する方向で行ったが、担当教員が、かなり学生の習熟度を把握しており、最終的には担当教員の判断により行っている。しかし、本人の希望と教員の判断は、9割方一致しているため、学生の意識の中には、「自分の意思が尊重された」という意識が残ったようである。

担当教員の学生の習熟度把握の資料となっているのは、次のようなデータである。

- (1) 通常の授業内容の理解度
- (2) 前期末定期試験結果
- (3) 情報処理技術者試験の模擬試験結果

A3・A4の2クラスのみクラスを変更し、他のクラスについては、クラスを変更しなかったのは、次の理由である。

- (1) A1・A2クラス…実力試験で選ばれており、クラス内のバラツキが小さい。
- (2) A5～A8クラス…クラスごとの授業進度が大きく異なっている。
- (3) F1クラス………クラス内のバラツキが比較的小さい。

他のクラス（F2・F3）と進度が合わせにくい。

- (4) F2・F3クラス…授業を急いで進めておらず、クラス内のバラツキが小さい。

A3・A4の2クラスは、実力試験の3・4番目のクラスであり、A1・A2クラスの学生に次ぐ力を持っている者から、基礎学力の非常に劣る者まで紛れ込んでいる。10月の時点でボーダーライン上に位置する学生、教育効果を高めるために、クラス編成を行わざるを得なかった。

2つのクラスがクラス再編成できたのは、全教科の担当教員が同じであるため、下記の条件が満たされていたからである。

- (1) 教科書や内容が同一である。
- (2) 連携が充分にとれており、授業進度が合わせやすい。
- (3) クラス全体の習熟度にとられず、学生個人の習熟度を十分に把握している。

4.4.2 クラス変更における問題点

(1) 学生の側の意識

前述したような理由でクラス変更を行うのであるが、学生側には、「エライやつ」と「ニブイやつ」（学生の言葉）を分けられるという意識が根強い。クラス変更の目的を説明して、この意識を変えられないのであればクラス変更は実施しない方がよい。

(2) 教科書・学習内容の共通化

クラス変更を行うクラスは、そのクラス同士が教科書・学習内容の共通化を行っていることが必要である。本校においては、教科名が同じであっても、指導教員に担当クラスの教科書選定は任されている。従って、教科書の順番に学習を行っていくと、1年後には、ほぼ同じ内容は学習しているが、途中の時点では、かなり内容が異なっていることが考えられる。（クラスごとに教科書を選定することは、クラスの基礎学力に合わせることができるというメリットもあるが…）

(3) 授業進度の調整

入学時のクラス編成は、実力試験の上位から順番に編成している。従って、そのまま授業を進めていると、当然上位のクラスの進度が早くなるはずである。基礎学力の異なるクラス間で、授業進度の調整を行うためには、かなり綿密な連絡を要する。

(4) クラス内の雰囲気

クラスを変更する人数が少ないと、新しく入った学生が孤立化しやすくなる。また、あまりにバラバラになった時は、クラスとしてのまとまりにける恐れがある。大学受験の予備校のように、「周囲はみな敵」といったギスギスした関係では、かえって習熟度を上げる障害となる。これを防ぐには、各クラスの学生の素質・性格をしっかり把握しておく必要がある。

4.5 情報処理技術者試験への対応

情報処理技術者試験に対しては、情報系の専門学校である以上、非常に重要視している。特に、情報処理技術者の不足が叫ばれて以来、卒業後の学生を採用する側である「企業」、生徒を専門学校に進学させる「高校」、共に情報処理技術者試験に対する知識が豊富になってきている。

このため、前述したように、昭和63年度より、「初級情報処理技術者育成指針」に従ったカリキュラムに改訂を行った訳であるが、基礎学力別のクラス編成も、それに伴って実

施したものである。成績の上位のクラスに所属する学生は、ある程度の基礎学力を持って入学してきた学生である。このような学生は、情報処理技術者試験に最も必要である論理的思考能力や文章読解力などの「基礎的な知識」と、「学習する姿勢」を既に有しているので、試験に必要な最低限の知識を学習することによって、各自の努力の積み重ねにより、合格水準に達することができる。

しかし、「基礎的な知識」と、「学習する姿勢」のいずれかが欠落した者（共に欠落している者は、情報処理対策クラスに入ってこない）に対しては、その部分を補なうための補講が必要となる。今回のクラス編成では、F1・A3・A4クラスがそれに該当するとクラス編成の資料から推測された。

本校においては、通常次の時間帯で、授業が行われている。

月曜日	8:50~10:30	10:50~12:30	13:20~15:00
火曜日	8:50~10:30	10:50~12:30	13:20~15:00
水曜日	8:50~10:30	10:50~12:30	13:20~15:00
木曜日	8:50~10:30	10:50~12:30	
金曜日	8:50~10:30	10:50~12:30	13:20~15:00
土曜日	8:50~10:30	10:50~12:30	

しかし、F1・A3・A4クラスのレベルで、A1・A2クラスと同様に、この時間帯で授業を行っているには、到底多くの合格者は望めないことは明白である。そこで、この3クラスに対しては、月火水金の各曜日には補講を、また木曜日の午後からはブラインドタッチの練習を義務づけ、入学直後から実施した。

補講の内容と実施理由は、以下のとおりである。

(1) 数学（中学や高校のレベル）

高校の出身学科がさまざま、クラス内の差が激しい。

(2) ソフトウェア・ハードウェア

最近の2種の必須問題は、出題範囲が広く、昔の1種の範囲まで含まれている。

(3) 関連知識

情報処理を専門としている学生は、本来の専門分野がなく、試験に合格する上で、最も難しい部分である。

(4) CASL

授業の進度が6カ月後の情報処理技術者試験に合わせてあるので、授業の内容をよく

理解できない学生がいる。また、授業内容をよく理解している学生であっても、同じような内容を反復練習することによって実力がつく。

4.6 入学時学力試験と、情報処理技術者試験の自己採点との比較

〔表4-7〕は、縦軸に「本校の入学試験」、横軸に「平成元年度秋期第2種情報処理技術者試験自己採点結果」をとり、度数分布を作成したものである。本校の入学試験は、英語、数学、国語の3教科について実施し、各教科100点満点である。従って、合計は満点で300点となる。

自己採点は、配点が公開されていないため、どのような配点であろうとも最も誤差がすくないと思われる下記の基準で評価し、午前と午後の得点を合計したものである。

- (1) 午前：各問題ごとに、均等配点を行い、必須100点、選択50点の合計150点満点で採点したものを、100点満点に換算する。
- (2) 午後：問題の難易度を教員が検討し、100点満点で採点する。

対象は、平成元年度に入学した学生（1年生）のうち、「平成元年度秋期第2種情報処理技術者試験」を受験し、自己採点の結果を提出した者が、対象となっている。（受験者の自己採点提出率は90%）

〔表4-7〕試験得点比較度数分布表

〔入学試験得点〕対〔第2種情報処理技術者試験自己採点結果〕

入学試験得点	人数	0～99	100～149	150～200
～139	24	14	6	4
140～149	11	3	6	2
150～159	15	3	10	2
160～169	15	7	7	1
170～179	26	10	10	6
180～189	37	14	16	7
190～199	34	10	16	8
200～109	25	4	13	8
210～219	20	3	10	7
220～229	18	1	13	4
230～239	16	2	9	5
240～249	15	4	5	6
250～300	7	0	2	5
合計	263	75	123	65

〔表4-7〕の横軸は、次の基準で集計している。

(1) 合計点が150点以上

今回の試験（入学後半年）で合格が期待できる者

(2) 合計点が100点以上

次回の試験（入学後1年）で合格が期待できる者（上位の者は、配点や合格基準の関係で、今回の試験に合格する可能性もある）

〔表4-8〕は、前述した自己採点の結果をクラス別に集計して、「午前」「午後」のそれぞれについて、平均点を算出したものである。また、右端の列には、12月に発表のあった合格者を列記した。

平均点、合格者数のいずれを見ても、A1・A2クラスの成績に匹敵する成績を、A3・A4（特にA3クラス）の学生は、取っていることがわかる。

〔表4-8〕1年生のクラス別平均点と情報処理技術者試験合格者数

クラス	午前平均点	午後平均点	人数	合格者数
A1	65	61	42	14
A2	68	62	46	14
A3	66	60	45	13
A4	61	57	41	9
A5	58	53	24	3
A6	57	50	11	2
A7	75	80	3	2
A8	50	47	12	2
F1	71	74	25	13
F2	59	49	14	4
F3	-	-	0	0

その他〔表4-8〕のデータ収集の対象にはなっていないが、夜間課程（1年課程）に入学後半年で合格した者が9名存在する。（夜間学生は、学歴・経験が昼間部学生と異なるので対象外とした。）

A5～A8、F2～F3クラスの学生については、〔表4-6〕の入学試験結果から判断

すると、合格する基礎学力は有していない。しかし、〔表4-8〕を見てみると、F3クラスを除き、わずかな人数ではあるが合格者が出ている。これは、この6クラスについてはCAROLを使用していることが多少影響していると思われる。CAROLについては後述するが、基礎学力の低い学生に対しては、情報処理の初期学習には適しているようである。ただし、この6クラスの合格者も現時点では、「授業」と「CAROL」の使用のみで合格した訳ではなく、担当の教員がかなり「サポート」を行っている。基礎学力の低い学生の情報処理技術者試験の6カ月後合格は、この3手法の教育が融合して、初めて可能になると思われる。

〔表4-9〕は、情報処理試験対策クラスの学生に対して、自己採点の結果が午前・午後とも70点以上の者に対して調査したものである。入学試験の成績で10点刻みにどの位の人数がいるかを「数学」「英語」「国語」の各教科別に分析したものである。

〔表4-9〕情報処理試験対策クラスの自己採点高得点者の入学試験成績

クラス 得点	A 1			A 2			A 3			A 4			F 1		
	数学	英語	国語												
90~100	7	2		4	3		3	1					4		
80~89	4	5		2	4	1		2	1	3		1	2	2	1
70~79	2	3	9	5	1	6	3	4	3		2	3	4	3	4
60~69	3	5	5	2	4	3	5	5	4		1	4	1	4	5
50~59			2		1	2	1		2	2	3		1	2	2
40~49		1				1	1	1	2		2		1	2	2
30~39									1	3				1	
20~29													1		
10~19															
0~9															
該当人数	16			13			13			8			14		

A1・A2クラスの学生に対し、A3・A4の学生の点があまり顕著ではないものの、やや低めであることが認識される。つまり、入試成績の低い学生が、入学後頑張っ合格レベルまで達している訳である。A1・A2クラスは、入学試験上位の学生が多く存在しているはずだから、放課後の補講で入学時の基礎学力が、かなり埋まっているものと推定される。

4.7 習熟度とCAROL

4.7.1 基礎学力の低い学生のタイプ

- (1) 高校時代までに、自分が理解するのに必要な時間数より、授業時間が少なかったため、授業内容を十分に吸収できなかった。

現在の高校までの教育は、どうしても時間に追われた形となる。授業内容の吸収には個人差が大きく、個々に合わせた時間で教育を行うことができないために、基礎学力が低くなっただけの「落ちこぼされた学生」である。

- (2) 高校時代から勉強する意欲が少なく、遊びなどへ心が動いたため、授業内容を吸収できなかった。

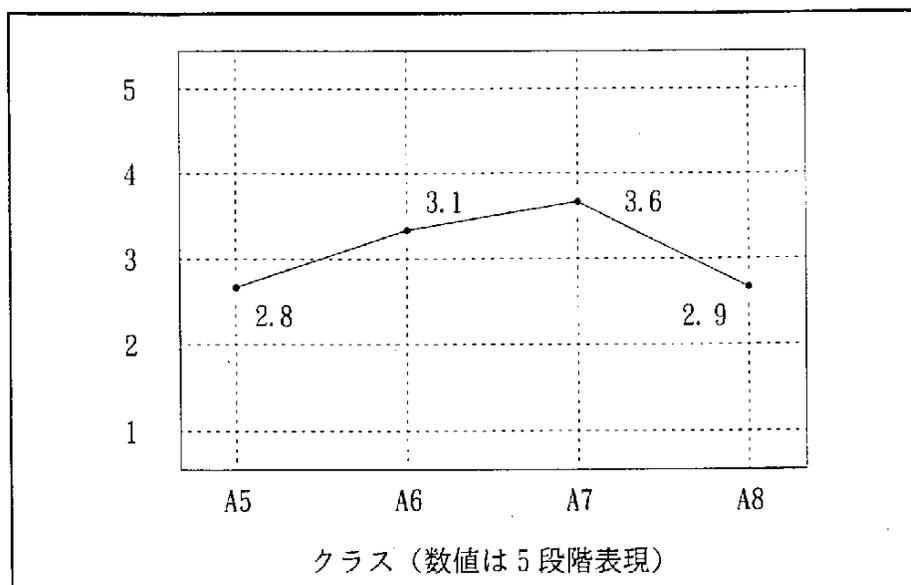
こうなるには、(1)の現象が中学校までに起きた学生も多いと思われるが、現在では、自分から勉強することを嫌がっている学生である。このタイプの学生は、大学では見かけることは少ない。

この2つのタイプの学生は、専門学校で高校と同じような形で教育すると、習熟度が上らない可能性が強い。このような学生に対して、CAROLを使用することにより2つのタイプの学生に対して習熟度を上げることが出来るのではないと思われる。そこで、クラス編成上、基礎学力の低いクラスA5～A8、F2～F3を中心に授業で使用してみた。CAROLを授業で取り入れるには、いろいろと問題も多いので、今回はそのことを熟考した上で一斉授業で「落ちこぼす」可能性のある学生に対して、CAROLの効果を期待して実施した。

4.7.2 LAN方式のCAROLを使用するメリット

本校は、LAN方式のCAROLを導入しているが、授業でCAROLを使用するのに非常に便利であった。まず、フレキシブルディスクの管理が不要で、授業の前後の準備・後始末が簡単であり、多くの先生に授業で採用しやすい環境を提供できた。さらに、各学生ごとの進行状態や理解度を、講師用モニタで即座に把握でき、即座に結果を授業に反映することが可能である。また、授業中の学生からの質問など学生とのコミュニケーションを音声と画面で行うことが可能である。このため、学生としては、コンピュータを相手に授業をしているが、常に側に先生がいて、マンツーマンで指導してもらっているように感じられるようである。

4.7.3 CAROL使用の効果



〔図4-1〕普通授業と比較した、CAROL授業への関心度

〔図4-1〕は、CAROLを利用したA5～A8クラスの学生について、普通授業と比べた場合のCAROL授業への関心度のアンケートを集計した結果である。A5～A7クラスにおいては、基礎学力が低いほどCAROL授業に高い関心を示している。この理由として、基礎学力が低いクラスほど一斉授業では味わえない「自分に合った進度で授業を受けられる」という実感を持っている。一方、A8クラスは値が低く、5段階評価の中間値に近い値となっている。これは、「普通授業もCAROL授業も受けたくない」という気持ちの表れで、学習意欲が備わっていないことがアンケート上の意見からも推察できる。高校卒業までに身に付いた学習姿勢を、半年や1年ですぐに変えることは容易ではない。黒板と机で学習する一斉授業に対して、CAROLでの学習は、

- ① 個別学習を可能とし、自分が納得のいくまで繰り返して学習を行うことができる。
- ② 黒板と違い、カラフルな色彩や、個性あるキャラクターの登場により、学習の興味を湧かせることができるという特徴を備えている。

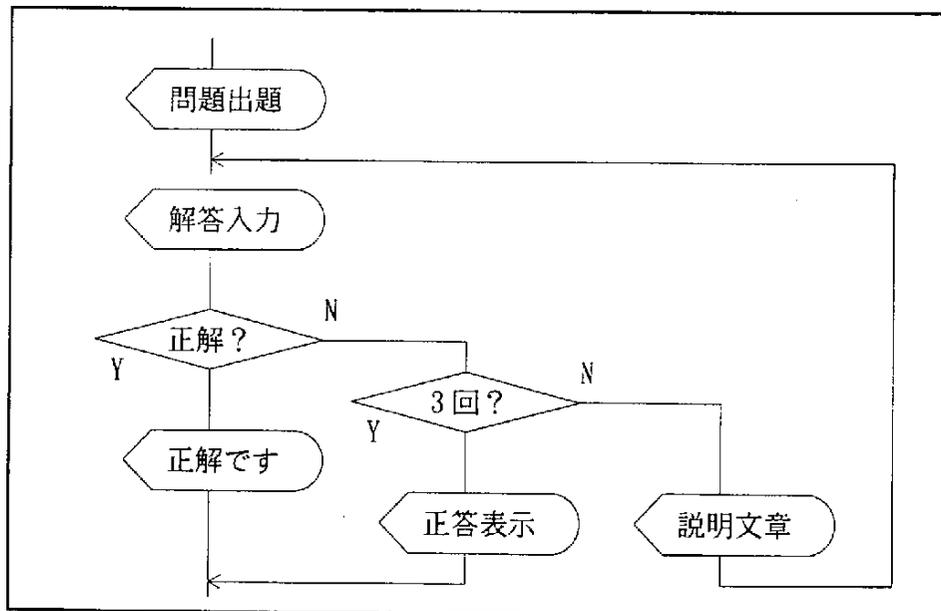
基礎学力の低い学生には、まず、学習への興味を湧かせることが必要であり、「授業の中での繰り返し学習」を徹底し、「学生個人に合った学習進度」を保つことが必要となる。CAROLを使用することで、基礎学力の低い学生の「やる気」の引き出しが容易となり、基礎的な学力の引き上げが可能になるものと考えられる。

また、本校では放課後各種設備機器等を自由に利用できる体制を確立しているうえ本校

のCAROLがLAN方式としているため、教材フロッピー等の管理が不要で、学生は全く自由自在に好みのコースウェアを自習できるようになっている。このこともCAROL利用の効果につながったようである。

4.8 CAROL有効活用と問題点

CAROLも含めて、現在市場に出回っているCAIにおいて、一番問題なのが、「コースウェアの単調さ」である。本校の学生にCAROL学習を実施し、学生の意見を聞いてみると、学習開始までと学習開始直後の学生の意欲は大変旺盛である。これは、出題される問題に対する学習者の反応は様々であるのに、パソコン（コースウェア）側の反応が「正答か」「誤答か」の2通りしかないことに起因している。（〔図4-2〕参照）



〔図4-2〕現在のCAIの流れ

現在のCAIが、〔図4-2〕のような流れである以上、教員が学生に教える場合に比べて、次の点で問題がある。

- (1) 同じ問題を、違う理由で間違えても、同じ説明しか表示されない。
- (2) 同じ問題を、何度間違えても、同じ説明しか表示されない。

この問題を解決するには、コースウェアのプログラムを膨大なステップ数にして、正答者や1・2回の学習では、通ることのない「隠れたルーチン」を沢山準備しておくことである。

このようなコースウェアが実現することにより、同じコースウェアを飽きることなく何度

でも学習してみようという意欲が芽生えてくる。CAIの特徴は、同じ所を個人が理解するまで何度でも学習できるという点にあるが、現在のコースウェアでは、ソフトウェアの奥の深さがないうえに、実際に何度も学習している学生はいない。

また、内容的には基礎学力を身に付けるのに役立つかもしれないが、国家試験に合格できるレベルにまで上げることを考えると、今一步の感じがする。CAIのソフトを1本作成するには、かなりの時間を必要とするので、秒進分歩で変化する技術を追いかけることは難しいと思うが、CAROLの使用頻度が上がらない一つの理由だと思われる。

5. 調査研究のまとめ

5.1 基礎学力別、習熟度別クラスの現状

基礎学力別にして約1年経過したが、クラス内の雰囲気は、当初予測したほどの問題はない。特に、下のクラスでは学習意欲が下がり、学校に来なくなるのではないかと心配していたが、各クラスのチューター（担任）ならびに、各教科担当の努力によるものが大きい。今迄ほとんど理解できずにいた授業が、自分達に理解出来るということが、自信につながっているようで、勉強する姿勢が出来つつある。また、クラスの中で国家試験に合格した学生は、「おごる」ことなく友人を指導しながら、次の目標に向かって勉強しており、いいクラスの雰囲気になっている。

上のクラスでは、国家試験に合格した学生が多いので、前回不合格の学生は、合格者に追いつこうと努力している。合格した学生も誰が早く次の資格を取るか競争をしている。

全体として、いい方向に向いているが、今回は実験的にA3・A4の2クラスだけ途中で習熟度別にクラス替えをしたので、一部の学生の中には、残念ながらクラスの雰囲気に馴染めないでいる学生もいる。これらの学生に対して、どう対処すべきかを検討する必要がある。

5.2 クラス編成について

現時点での学生の実力と、卒業までに身に付けてほしい内容を照らし合わせてみると、かなりの学習内容となる。これを2年または3年の短かい間に修得して、社会の即戦力となる力をつけるには、どうしても入学時の基礎学力別のクラス編成は避けることができない。また、クラス編成をした以上は、それぞれの基礎学力に合った学習内容を提供することが、一人一人の学生に実力を付けさせる上で必要である。今回実施した基礎学力試験は、「数学」「英語」「適正検査」であるが、ある程度の相関が出たと判断できる。今後は性格や粘り強

さ、学習意欲など心理学的なものを取り入れて、出来れば各職種ごとのそれぞれの素養として、どのようなものが必要であるかを研究していきたい。

5.3 CAROLについて

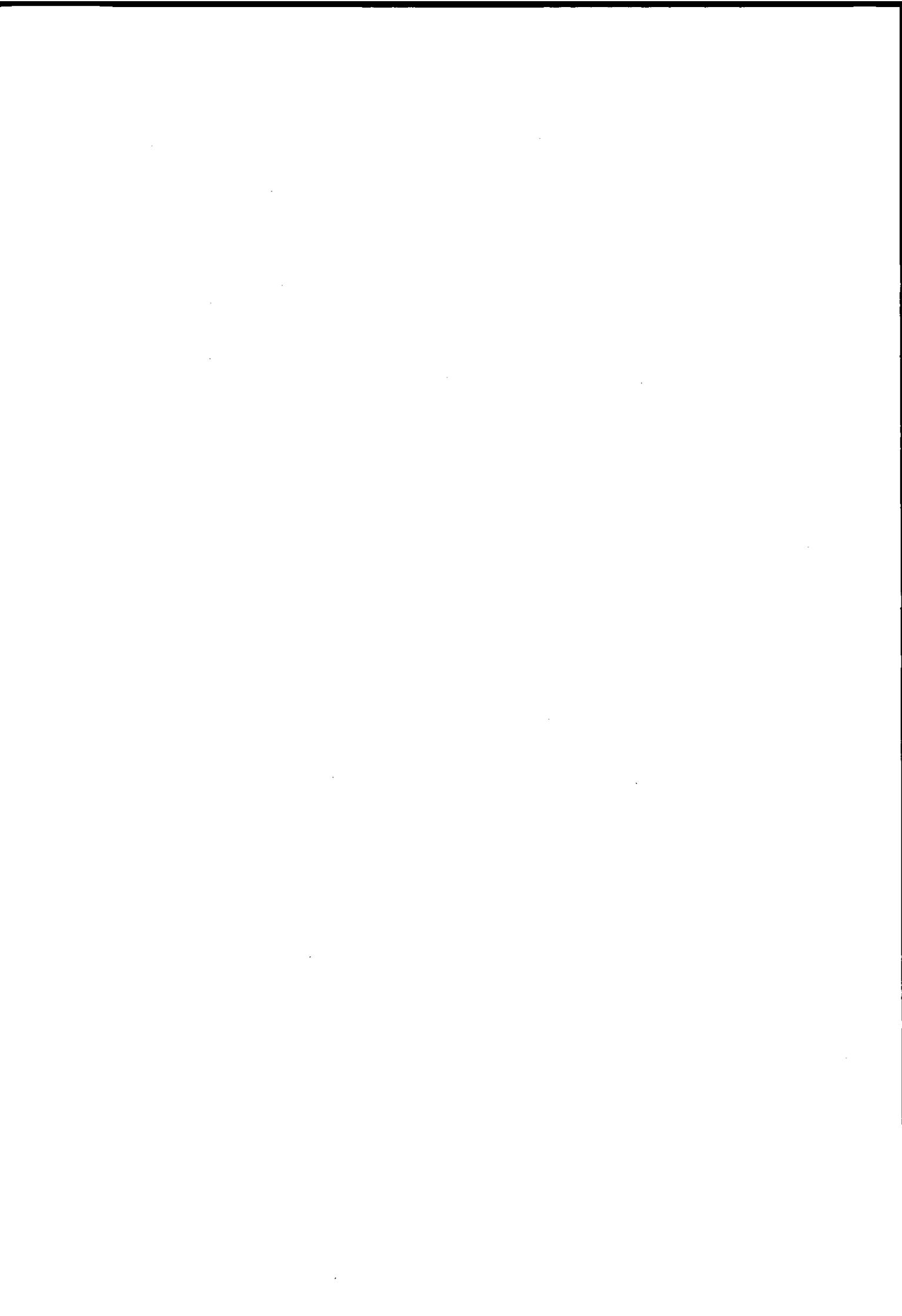
現在のCAI（CAROLも含めて）に望むことは、次の2点である。

- (1) 学習内容をホワイトボックス化して、学習範囲と学習目的を明確にする。
- (2) 学習者の応答によるコースウェアの反応を、ブラックボックス化する。

コースウェアの開発者の立場では、「非常によく出来たコースウェアは、なるべく沢山の学習者の目に触れさせたい」という希望を必ず持つはずである。しかし、この希望は、「奥の深いコースウェア」を作成するための障害となるものであり、コースウェア開発者の意識改革が必要である。

6. 参 考 文 献

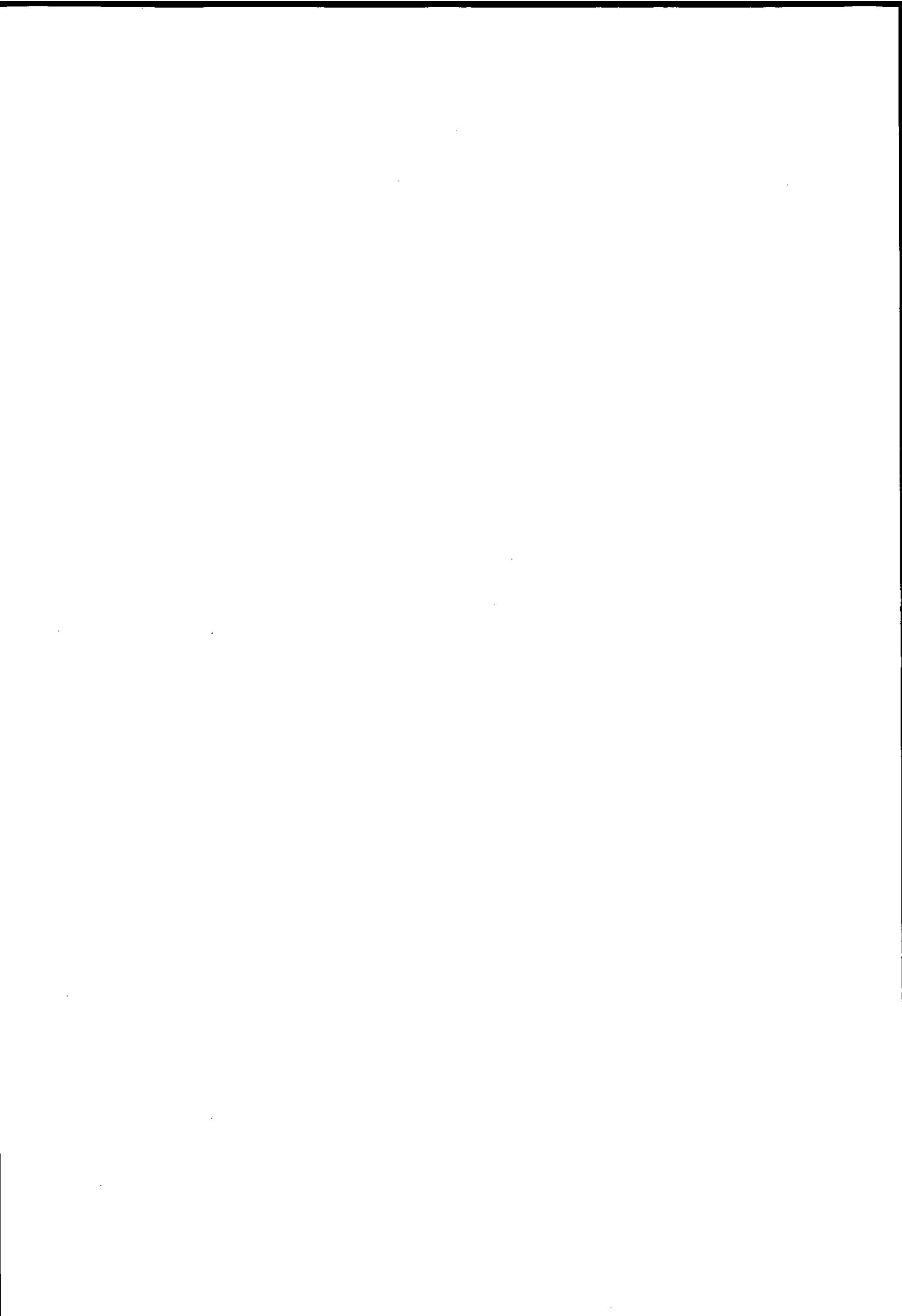
なし（本稿は、本校における教育方針・方法をまとめたものである。）



第1部第4編

CAIコースウェア「CAROL」 の効果的利用方法

九州電子計算機専門学校福岡校



目 次

1. 調査研究テーマ	119
2. 調査研究担当者名	119
3. 調査研究の概要	119
3.1 ねらい	119
3.2 構成	119
4. 調査研究の内容	119
4.1 ネットワーク型とスタンドアロン型の違いとその効果的利用法	119
4.1.1 ネットワーク型とスタンドアロン型の違い	119
4.1.2 ネットワーク型とスタンドアロン型の効果的利用法	125
4.2 正課モード, 独習モード, 演習モードの違いとその効果的利用法	126
4.2.1 正課モード, 独習モード, 演習モードの違い	126
4.2.2 正課モード, 独習モード, 演習モードの効果的利用法	127
4.3 検索モードの効果的利用法	128
4.3.1 検索モードとは	128
4.3.2 検索モードの効果的利用法	129
4.4 CMIレポートとその効果的利用法	129
4.4.1 CMIレポート	129
4.4.2 CMIレポートの効果的利用法	135
4.5 CAI学習におけるインストラクターの役割と効果的指導法	135
4.5.1 CAI学習におけるインストラクターの役割	135
4.5.2 CAI学習におけるインストラクターの効果的指導法	140
4.6 言語系コースウェアにおける実習の位置づけと効果的指導法	141
4.6.1 言語系コースウェアにおける実習の位置づけ	141
4.6.2 言語系コースウェアにおける実習の効果的指導法	141
4.7 「CAROL」の実際の使用例にもとづいたCAIソフトウェアへの提言	142

4.7.1	本校におけるCAI学習者の反応	142
4.7.2	CAIソフトウェアへの提言	143
5.	調査研究のまとめ	145
6.	参考文献	145

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. 調査研究担当者名

教務部 吉川 君子

河野 肇子

3. 調査研究の概要

3. 1 ねらい

CAIコースウェアの効果は、その開発思想もさることながら、利用方法に大きく依存するものと考えられる。本研究は、CAROLの実際の使用例をもとに、CAROLの効果的利用法を探るものである。

3. 2 構成

「CAROL COBOL」の実際の使用例をもとに、下記のようなサブテーマを設定し、効果的利用法を探求する。

- ① ネットワーク型とスタンドアロン型の違いとその効果的利用法
- ② 正課モード、独習モード、演習モードの違いとその効果的利用法
- ③ 検索モードの効果的利用法
- ④ CMIレポートとその効果的利用法
- ⑤ CAI学習におけるインストラクターの役割と効果的指導法
- ⑥ 言語系コースウェアにおける実習の位置づけと効果的指導法
- ⑦ 「CAROL」の実際の使用例にもとづいたCAIソフトウェアへの提言

4. 調査研究の内容

4. 1 ネットワーク型とスタンドアロン型の違いとその効果的利用法

4. 1. 1 ネットワーク型とスタンドアロン型の違い

C A I システムの学習形態には、ネットワーク型とスタンドアロン型がある。

ネットワーク型は複数台のパソコンを L A N (Local Area Network) で接続して学習する形態であり、スタンドアロン型は 1 台のパソコンで学習する形態である。

本校では、C A I 教材を数年前から利用しているが、最初はスタンドアロン型で運用していた。しかし、現在は主にネットワーク型で運用している。幸いに、両形態を体験してきたのである。

以下に、本校における両形態の実態と、その違いをまとめてみた。

(1) ネットワーク型

① ハードウェアの構成

1 台の固定ディスク付きホスト用パソコン (教師用) と複数台の端末用パソコン (学習者用) を L A N で接続している。

本校は O M N I - N E T を使って L A N を構築している。

② ソフトウェアの構成

ソフトウェアは、ホスト用と端末用が必要である。

・ホスト用 M S - D O S

" 学習実行プログラム …… C A I 学習時にホスト用パソコンで使用するプログラム

インストールプログラム …… コースウェアをフロッピーディスクから固定ディスクへ移すプログラム

C M I プログラム …… C M I 資料を出力するプログラム

・端 末 用 M S - D O S

" 学習実行プログラム …… C A I 学習時に端末用パソコンで使用するプログラム

③ コースウェアの構成

コースウェアはホスト用パソコンの固定ディスクにインストールする。

各端末の学習者には、ホスト用パソコンの固定ディスクから L A N をとおして提供される。

2 0 M B の固定ディスクには、1 0 コースウェア程度が格納できるので、端末ごとに別のコースウェアを学習することができる。

④ 運用担当者の仕事

(a) C A I 授業を始めるための準備

・コースウェアの準備

インストールプログラムを使って使用するコースウェアを固定ディスクにインストールしておかなければいけない。

固定ディスクの容量にもよるが、該当コースウェアが固定ディスクに入りきれな

い場合は、C A I の使用計画と照らし合わせて、すでに入っているコースウェアを削除する必要がある。

ただし、インストール関連の作業はコースウェアの販売会社がサービスで行っているのでそれを利用する方法もある。

・学習者情報ファイルと学習履歴ファイルの作成

学習者の学習履歴をとるために、ホスト用学習実行プログラムとコースウェアのインストールシートのVol.00を使って学習者情報ファイルと学習履歴ファイルを固定ディスクに作成する。学習履歴をとらない場合は、学習履歴ファイルは作成する必要はない。

学習者情報ファイルには、学習者の名前、学習者コードおよびパスワードを登録する。

(b) C A I 授業実施期間中

- ・ M S - D O S とホスト用学習実行プログラムでホスト用パソコンを立ち上げる。
- ・ 初めて C A I 学習をする学生に対して、C A I の起動手順と終了手順、各種キーの機能、電卓機能・検索機能・解答入力の仕方など、操作法を説明する。
- ・ ホスト用パソコンのモニタ画面を通じて、全学習者が正常に学習を開始できたかどうか確認する。また、学習中は、全学習者の学習の進捗を監視する。
- ・ 随時、固定ディスクで一元管理されている学習履歴ファイルから空き端末を使って、必要な C M I 資料を出力し、教師や学習者に提供する。
- ・ 1 日の C A I 授業終了後は、固定ディスクの学習履歴ファイルの内容を固定ディスクの内容の破壊に備えて、フロッピーディスクにセーブし保管しておく。
- ・ 定期的に固定ディスクの内容を、固定ディスクの内容が破壊された場合に備えて、フロッピーディスクにセーブしておく。

(c) C A I 授業実施期間が終ったときの後始末

- ・ 固定ディスクで一元管理されている学習履歴ファイルを使って、集団／評価の C M I 資料を出力し、評価用として保存する。

⑤ 学習者の操作

- ・ M S - D O S と端末用学習実行プログラムで、端末を立ち上げる。
- ・ 固定ディスクに入っているすべてのコースウェアの名前が、コース選択メニューで表示されるので、学習するコースウェアの名前を選択する。
- ・ C A I 学習を正常に終了させる。正常終了すると、「CAI System Shut Down」のメッセージが端末に表示される。

(2) スタンドアロン型

① ハードウェアの構成

1台のパソコンでよい。

② ソフトウェアの構成

MS-DOS

教師用ユーティリティシート …… 学習者情報ファイルと学習履歴ファイルを作成するプログラム

CMIプログラム …… CMI資料を出力するプログラム ③

③ コースウェアの構成

コースウェアは「IPA CAROL スタンドアロン型」のシステムシートとコースシートである。

システムシート1枚とコースシート1枚以上で構成されている。

例えば、COBOL入門編コースウェアのコースシートは、「IPA CAROL スタンドアロン型 COBOL入門編コースシート」Vol.01からVol.03までの3枚である。

④ 運用担当者の仕事

(a) CAI授業を始めるための準備

・コースウェアの準備

システムシートとコースシートが人数分あるかどうか確認しておく。

・学習者情報ファイルと学習履歴ファイルの作成

学習者の学習履歴をとるために、教師用ユーティリティシートとシステムシートを使って、学習者情報ファイルと学習履歴ファイルをフロッピーディスクに作成する。ネットワーク型と同様、学習履歴をとらない場合は、学習履歴ファイルは作成する必要はない。この二つのファイルは1人1枚のフロッピーディスクに学習者用シートとして作成する。

(b) CAI授業実施期間中

・MS-DOS、コースウェアのシステムシートとコースシート、そして学習者用シートを配布する。

・CAIで学習する範囲をすべて終了した学習者に、その学習者の学習者用シートを使って、CMIの個人レポートを出力して、渡す。

(c) CAI授業実施期間が終わったときの後始末

・フロッピーディスクに全員の学習者情報、学習履歴を収集するための集団のファイルを作成する。

・学習者全員の学習者用シートを集める。

・学習者用シートの個人の学習者情報と学習履歴を、集団のファイルに収集する。この集団のファイルを使って、集団/評価のCMI資料を出力し、評価用として

保存する。

⑤ 学習者の操作

- ・MS-DOSとシステムシートで、パソコンを立ち上げる。
- ・学習の開始時と終了時には、学習者用シートをセットする。
- ・システムのメッセージに従って、学習者用シートやコースシートを入れ替えなければいけない。

(3) ネットワーク型とスタンドアロン型の違い

① ハードウェアの構成の違いは表4-1-1のとおりである。

表4-1-1 ハードウェアの構成の違い

	ネットワーク型	スタンドアロン型
パソコン台数	・ホスト用 1台 (固定ディスク付き) ・端末用 人数分	・1人1台
LANの構築	必要である。	必要ない。

② ソフトウェアの構成の違いは表4-1-2のとおりである。

表4-1-2 ソフトウェアの構成の違い

	ネットワーク型	スタンドアロン型
MS-DOS	台数分	台数分
ホスト用学習実行プログラム	1枚	なし
端末用学習実行プログラム	1枚/端末	なし
ホスト用インストールプログラム	1枚	なし
CMIプログラム	1枚	1枚
教師用ユーティリティシート	なし	1枚

③ コースウェアの構成

コースウェアは、ネットワーク型ではホストマシンの固定ディスクから学習者に提供され、スタンドアロン型ではフロッピーディスクから学習者に提供される。

購入コースウェア数の違いは表4-1-3のとおりである。

表4-1-3 購入コースウェア数の違い

	ネットワーク型	スタンドアロン型
購入コースウェア数	インストール用シート 1セット	パソコン1台に 1セット

④ 運用担当者の仕事

運用者の仕事の違いは表4-1-4のとおりである。

表4-1-4 運用担当者の仕事の違い

	ネットワーク型	スタンドアロン型
授業のための準備	<ul style="list-style-type: none"> ・コースウェアを固定ディスクにインストールする。 (販売会社がサービスする) ・固定ディスクに学習者全員の学習者情報ファイルと学習履歴ファイルを作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コースウェアのシステムシートとコースシートを必要台数分、用意する。 ・人数分の学習者用シートを用意し、学習情報ファイルと学習履歴ファイルを作成する。
授業実施期間中	<ul style="list-style-type: none"> ・ホスト用パソコンを起動する ・1日の終了時、モニタ画面で全端末の終了を確認しホスト用パソコンの終了操作を行う ・モニタ画面で監視する。 ・空き端末で集団のCMI資料を出力できる。 ・固定ディスクの内容を定期的にセーブする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1コースウェアごとにシステムシートとコースシートを配布し、終了時は、集めて確認する。 ・学習者用シートも配布し、終了時は集める。 ・CMI資料の希望者には、授業終了後に、出力して渡す。
授業実施期間終了後始末		<ul style="list-style-type: none"> ・システムシートとコースシートを整理し保管する。 ・学習者用シートを集める。 ・全学習者の学習情報と学習履歴を収集する。

⑤ 学習者の操作

学習者の操作の違いは表4-1-5のとおりである。

表4-1-5 学習者の操作の違い

	ネットワーク型	スタンドアロン型
学習者	<ul style="list-style-type: none"> ・扱うフロッピーディスクの枚数は少ない。 ・途中でフロッピーディスクの掛け替えはほとんどない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・扱うフロッピーディスクの枚数が多い。 ・途中でフロッピーディスクの掛け替えが何回か起きる。

4. 1. 2 ネットワーク型とスタンドアロン型の効果的利用法

ネットワーク型とスタンドアロン型の効果は、両形態の違いからその特性を生かした利用法にあると考える。

ネットワーク型とスタンドアロン型の大きな違いは、使用する媒体が片方は固定ディスクであり、片方はフロッピーディスクであるということである。

本校では、運用における煩雑な作業をできるだけ少なくしたいという理由で、基本的にはネットワーク型を採用している。

本校における実際の体験をとおして考えられる両形態の効果的利用法を、以下にまとめてみた。

(1) ネットワーク型

① 運用における煩雑さがない。

主にネットワーク型で煩雑なのは、販売会社がサービスで行ってくれるが、C A I 授業準備としてのコースウェアのインストール作業だけである。

しかし、スタンドアロン型ではC A I 授業実施期間中から授業終了の後始末まで、フロッピーディスクに係わる煩雑な作業が多い。

② 学習者のフロッピーディスクの取扱いミスによる障害が少ない。

③ フロッピーディスクの保管場所が少なく済む。

④ 学習者情報ファイルには、C A I 学習をする学習者の学習者コードとパスワードを登録するが、年度のはじめに全校生徒を登録しておけば、いつでも誰でも利用できる。

⑤ 手持ちのコースウェアを誰でも学習できるように、固定ディスクにインストールしておけば、指定した学習時間より早くC A I 学習を終了した学習者は、コース選択メニューで他のコースウェアを選択して学習することができる。

⑥ 全学習者の進捗を、机間巡視しなくても、ホスト用パソコンのモニタ画面で把握することができる。

上記より、ネットワーク型は集団を一括管理しやすいことから、集団が学習するには最適の形態であると考えられる。

(2) スタンドアロン型

① 1台のパソコンがあれば、自宅など所定の場所以外でも利用できるため、教師の研究用、または学生の補講用に利用させることができる。

② 急にコースウェアの内容を見たい場合には、インストールの必要がなく、即座に見ることができる。

上記より、スタンドアロン型は小回りがきき、個人が学習するには最適の形態であると考えられる。

4. 2 正課モード、独習モード、演習モードの違いとその効果的利用法

4. 2. 1 正課モード、独習モード、演習モードの違い

C A I 学習に入るとき、学習者は学習のモードを選択しなければならない。モードには、正課モード、独習モード、演習モードの3種類がある。学習者は3種類の中のいずれかのモードを選択しなければいけない。それぞれのモードの選択は、「G」、「S」、「D」の1文字で選択する。

「G」は「G u i d e」の頭文字で正課モード、「S」は「S o l o」の頭文字で独習モード、「D」は「D r i l l」の頭文字で演習モードである。

各モードの機能と特徴をまとめると、以下のようになる。

(1) 正課モード

このモードで学習すると、コースウェアで決められた順序に従って逐次学習する。

したがって、任意の箇所を飛ばして学習することは出来ない。

学習履歴は残る。学習の履歴は事前に用意した学習履歴ファイルに蓄積され、このファイルを使ってC M I の資料を出力することができる。

毎回の学習開始は、前回学習を終了した画面の次の画面からである。

学習履歴ファイルには、コースウェアで指定した範囲の正答率が、時間や学習の経過に従って、履歴として蓄積されている。

また、コースウェアで指定した範囲内で規定の基準に到達しない場合は、その指定した範囲内は無条件に再履修となる。再履修時には、その評価範囲内をすべて学習し直すのではなく、一定限度以下の成績の部分だけを抽出して学習し直すようになっている。

(2) 独習モード

章や節の単位で任意の箇所を学習する。学習履歴は残らない。

学習目標選択メニューで「章」レベルの単位を選択、学習選択メニューで「節」レベルの単位を選択して学習に入る。

正答率は評価されるが、規定の基準に到達していなくても、再履修とはならない。

(3) 演習モード

基本的には独習モードと同じだが、問題だけを学習する。学習履歴は残らない。

独習モードと同様、学習目標選択メニューで「章」レベルの単位を選択、学習選択メニューで「節」レベルの単位の問題を選択して学習にはいる。

また、正答率も評価されるが、規定の基準に到達していなくても、再履修とはならない。

どのモードで学習する場合でも、学習者情報ファイルは必要である。運用担当者はC A I 学習を開始する前に作成しておかなければいけない。

この学習者情報ファイルには、学習者コード、パスワードおよび名前を登録する。

正課モードの場合は、このほかにコースウェアごとに学習履歴ファイルも作成しておかなければいけない。

4. 2. 2 正課モード、独習モード、演習モードの効果的利用法

本校では、C A I 授業を正規の授業時間に実施しているため、基本的には正課モードである。しかし、時間やコースウェアによって臨機応変に、独習モードや演習モードを採用している。

本校における実際の体験をとおして考えられる各モードの効果的利用法は、次のとおりである。

(1) 正規の授業で利用するとき

正規の授業で利用するならば、正課モードで利用することが望まれる。

- ① 本校でも、学習履歴が残ること、また学習が前回の学習の続きから始められること、学習履歴ファイルからC M I の資料がとれることなどから、正規の授業は正課モードで実施している。

当然、科目担当の教師はC A I 授業の開始までに、コースウェアの内容を把握し、C A I をどのように授業に組み入れるか、授業設計を済ませておく必要がある。

- ② カリキュラムの学習時間がコースウェアの標準学習時間より短い場合、正課モードではある箇所を飛ばして学習するとするという事は出来ないので、途中からでも独習モードに切り替えさせ、必ず学習させたい節だけを学習させる方法もある。
- ③ C M I プログラムを使って、学習履歴ファイルからC M I 資料を出力できるので、ある範囲を終了した学習者に個人用C M I 資料を渡し、復習のための参考資料として利用させる。

また、1日のC A I 授業終了時には、科目担当の教師は集団用C M I 資料によって、学習者全員の学習進捗と評価結果を把握できる。これは、翌日の個別指導に大いに役立つ。

(2) 復習や補習用として利用するとき

復習や補習で利用する場合は、独習モードや演習モードがよい。

- ① 学習者が学習の範囲を任意に選べることから、自分の弱点を中心に学習することができる。しかし、学習者によってはどこを学習してよいか自分で判断できない者もあり、そういうときには科目担当の教師が「コースウェアのてびき」で学習させる箇所を指摘してやることも必要である。

- ② 本校でのCOBOL C A I授業では、通常の学習時間よりC A Iで学習すると7割程度に学習時間が短縮される。そのため、正課モードで学習を終了した学習者には、個人用C M I資料などを参考にして、独習モードで自分の弱点を学習させた。
- ③ 学習してほしい箇所を必ず学習させるためには、学習した内容を申告させるようにする。
- ④ 本校では新任の教師の教育用としては正課モードで、また教師の予習・研究用としては、独習モードで利用させている。
- ⑤ 正課モードでは、説明を見て、その直後に問題が提示されるので、ある程度の知識の定着でも解けると思われる。そのために本校では、正課モードを終了し、独習モードでの学習も終了した学習者には、演習モードで学習させている。演習モードは、説明なしに問題だけを解くため、学習の定着度を確認することができる。
- ⑥ C A I学習者以外の学習者にも、学習の最後の仕上げに、演習モードで問題にチャレンジさせるのもよい。

4. 3 検索モードの意義とその効果的利用法

4. 3. 1 検索モードとは

検索モードというのは、C A I学習時、つまり正課、独習、演習のいずれのモードで学習しているときでも「検索 (f・6) キー」を用いて、コースウェアに登録されているキーワードを学習者が自ら入力、選択して学習するモードのことである。

キーワードとは、コースウェア内の重要用語や文法の説明・形式・例などに単語を付けて検索できるよう登録してあるものをいう。キーワードには、属性があり、「1」は説明、「2」は形式、「3」は例である。キーワードはコースウェアに付属している「コースウェアのてびき」に掲載されている。検索は、まず検索キーを押し、検索モードにはいる。そして、キーワードと属性の入力待ち画面となる。ここでキーワードと属性を入力すると検索した画面が表示される。例えば、COBOLコースウェアの「I F文の例」について検索する場合、キーワード「I Fブン」で、属性「3」を選択するとよい。

ただし、頭文字だけでも検索は可能であり、その場合、その頭文字で始まるキーワードの一覧が表示され、その中から目的のものを選択すればよい。例えば、COBOLコースウェアの「I F文の例」について検索する場合、キーワード「I」で、HELPキーを押すと、「I」で始まるキーワードの一覧が表示され、矢印キーを使って「I F文の例」を選択すればよい。

検索終了時は、現在学習中の画面に戻る。学習者は、問題を解いているときでもいつでも任意にこの検索キーを利用して学習できる。

4. 3. 2 検索モードの効果的利用法

この学習法を利用することによって、既に学習したことで忘れてたり、もう1度復習したい内容について再確認しながら学習を進めることができる。

本校では、下記に示す要領で検索モードを利用するよう指導している。

- ① 問題を解くときなど、忘れてしまった学習内容について検索モードで確実に理解してから解くように指導する。辞書を使って忘れた用語を調べるような使い方ができる。
- ② ネットワーク型学習の場合、固定ディスクにインストールされているものであれば、どのコースウェアのキーワードでも検索できる。
例えば、「COBOL応用命令編」を学習中であっても「COBOL入門編」のキーワードで入門編の文法を確認することができる。

4. 4 CMIレポートとその効果的利用法

4. 4. 1 CMIレポート

正課モードで学習すると、学習履歴ファイルに学習者の評価や時間が履歴として蓄積される。CMIレポートには、個人レポート、集団レポート、学習過程およびコースウェア分析レポートがあり、CMIプログラムを使って出力する。

各レポートについて、その使用目的と内容をまとめると、以下のとおりである。

(1) 個人レポート

学習者の学習状況を個人別に見ることができ、学習者1人につき一つのリストが出力される。

個人レポートの種類は表4-4-1に示すとおりである。

ただし文中のユニット、コンポーネント、モジュールは以下に示す単位である。

- ・ユニットは、章に相当する。再履修の単位である。
- ・コンポーネントは、節に相当する。独習モード、演習モードの選択の単位である。
- ・モジュールは、評価の最小単位である。

また、レポート中の「◎」、「○」、「×」は、それぞれ「優秀」、「合格」、「不合格」を表している。

表 4 - 4 - 1 個人レポートの種類

	内 容	目 的	出 力	
			プリンタ	画面
個人 学習状況	コース内全ユニットのユニットごとの評価回数、学習時間、得点率、日付などの情報。	大まかに個人の現在の学習進捗状況を見る。	可	可
学習 シークンリスト	通過したモジュール番号、モジュール数、ユニット評価データなどの情報。	個人の現在までの学習経路をモジュール番号で見る。	可	可
推移順 学習履歴表	モジュール通過順とモジュール数とモジュールごとの日付、学習時間、評価得点率などの情報	個人の現在までの学習評価をモジュールごとに◎○×の印で見る。	可	可
モジュール別 学習履歴表	コンポーネント内モジュール履歴データとして日付、学習時間、評価、得点率などの情報。	個人の現在までの学習状況をモジュール別に詳しく知る。	可	不可

本校では正課モードで学習を終了した者に、独習モードや演習モードで学習するときの参考資料として、モジュール別学習履歴表を渡している。

モジュール別学習履歴表の出力例を図 4 - 4 - 1 に示す。

学習者：K1A111 河野 一郎		コース：C1 COBOL 入門編						
累積学習時間：1h0m								
ユニット	モジュール ID	累積学習時間	通過回数	通過日付	学習時間	得点/満点	評価	得点率
01 第 1 章 COBOL の概要								
---	コンポーネント：001	第 1 節	COBOL の特徴					
001	0h 2m	1	89-05-08	0h 2m	40/40	◎	100%	
---	コンポーネント：002	第 2 節	COBOL の歴史					
002	0h 2m	1	89-05-08	0h 1m	0/40	×	0%	
		2	89-05-08	0h 1m	40/40	◎	100%	
003	0h 2m	1	89-05-08	0h 2m	40/40	◎	100%	
---	コンポーネント：003	第 3 節	(1) プログラムの構造					
004	0h 1m	1	89-05-08	0h 1m	40/40	◎	100%	

図 4 - 4 - 1 モジュール別学習履歴表

(2) 集団レポート

学習者全体の学習状況を見ることができ、複数の学習者の情報が1つのリスト中に一覧形式で出力される。

集団レポートの種類は表4-4-2に示すとおりである。

表4-4-2 集団レポートの種類

	内 容	目 的	出 力	
			プリンタ	画面
集団 学習状況	特定のユニットについて、評価回数、評価、通過モジュール数、学習時間、得点率などの情報	特定ユニットについての学習者集団の学習状況を同時に見る。	可	可
学習進捗 一覧表	コース内でのユニット進捗状況と累積学習時間。 ユニット終了日、経過時間、評価回数、評価などの情報。	学習者集団の現在までの学習状況を大まかに把握する	可	可
評価成績 一覧表	特定のユニットについて、評価回数、評価、評価モジュール数、学習時間、日付、評価基準と得点率などの情報。	特定ユニットについての学習者集団の評価成績を同時に見る。	可	不可

本校では、学習進捗一覧表を現在最も利用している。週の最後、コースウェアごとのCAI授業実施期間の最後、また科目担当の教師が必要とする場合に出力している。学習進捗一覧表の出力例を図4-4-2に示す。

*** 学習進捗一覧表 ***

学習者指定：***** (40名) コース：C1 COBOL 入門編 ユニット数： 8

コース学習状態

学習者	履修済みユニット数	01	02	03	04	05	...
累積学習時間							
K1A101	終了	1○	1◎	1◎	1◎	0-	
相浦 一郎	08	89-05-08	89-05-09	89-05-11	89-05-15	***-***-***	...
	10h32m	1h 3m	1h27m	1h43m	1h54m	0h19m	
K1A102	終了	1○	1◎	2○	2◎	0-	
井上 和雄	08	89-05-08	89-05-09	89-05-12	89-05-19	***-***-***	...
	17h34m	1h 5m	1h15m	2h59m	4h36m	0h14m	
K1A103	終了	1◎	1◎	1◎	1◎	0-	
上野 省太	08	89-05-08	89-05-09	89-05-11	89-05-15	***-***-***	...
	9h 5m	0h52m	1h12m	1h37m	1h53m	0h15m	
:							
:							

図 4 - 4 - 2 学習進捗一覧表

(3) 学習過程およびコースウェア分析用レポート

学習者の学習過程を診断して学習の指導方針を決定したり、コースウェアの使用状況を分析してその改善を行ったりするためのレポートである。

学習過程およびコースウェア分析用レポートの種類は表 4 - 4 - 3 に示すとおりである。

表 4 - 4 - 3 学習過程およびコースウェア分析用レポートの種類

	内 容	目 的	出 力	
			プリンタ	画面
モジュールデータ 集計表	モジュール履歴データをモジュール単位で集計したもの。 モジュール平均使用回数、学習者集団内の学習時間の平均と標準偏差、得点率の平均と標準偏差などを初回と最終回で分析した情報。	各モジュールの学習時間と得点率の平均およびバラツキを調べる。	可	不可
累積 学習時間 度数分布表	指定範囲内のユニットについて、累積学習時間を人数の度数分布グラフとして表したもの。 人数、最大学習時間、最小学習時間、平均学習時間、標準偏差などの情報も付加。	学習者集団の中で累積学習時間のバラツキを調べる。	可	可
評価成績 度数分布表	特定ユニットについて、得点率を人数の度数分布グラフとして表したもの。 人数、最大得点率、最小得点率、平均得点率、標準偏差などの情報も付加。	学習者集団の中で評価成績のバラツキを調べる。	可	可

本校では、上記3種類のレポートをC A I実施期間が終わってから、評価用に出力している。

モジュールデータ集計表の出力例の一部を図4-4-3に示す。

4. 4. 2 CMIレポートの効果的利用法

どのようなときに、CMIレポートを利用すれば効果的かを、本校の使用例をもとに、まとめてみた。

(1) 章の学習を終了した学習者に対して

章の学習を終了した学習者には、「モジュール別学習履歴表」を出力して渡す。

「モジュール別学習履歴表」には、評価の印として「◎」、「○」、「×」の3種類があるが、「×」の印の多いコンポーネントを復習させる。

(2) 1日の終わりに、個人レポートを希望者に対して

COBOLの授業では、1日の学習を終った学習者のうち、希望者に「モジュール別学習履歴表」を出力して渡した。

(3) 週末などの区切りに、科目担当の教師に対して

区切りごとに、科目担当の教師へ「学習進捗一覧表」を渡す。

「学習進捗一覧表」の学習時間と評価によって、他の学習者に比べ、極端に時間がかかっている学習者については、どのユニットでつまづいたかが確認でき、指導のポイントを把握できる。

COBOLの授業では、週の最後、CAI授業実施期間の最終日に出力し、科目担当の教師へ学生指導の参考資料として渡している。

本校の教師は、この「学習進捗一覧表」を最もよく利用している。

(4) CAI授業実施期間終了後に、科目担当の教師に対して

CAI授業実施期間終了後に、科目担当の教師に対して、「累積学習時間度数分布表」と「評価成績度数分布表」を渡す。

「累積学習時間度数分布表」によって、コースウェアのCAI学習時間の設定が妥当であったかどうかの見直しができる。また、これをもとに次回のカリキュラムに反映させている。

「評価成績度数分布表」によって、章ごとの理解度を大まかに把握でき、座学などによる補習を行うかどうかなど、今後の指導方針の参考とする。

また、「モジュール・データ集計表」によって、学習者全員のモジュールの理解度を把握でき、再度独習モードや演習モードでの学習を義務づけるかどうかなど、今後の指導方針の参考とする。

4. 5 CAI学習におけるインストラクターの役割と効果的指導法

4. 5. 1 CAI学習におけるインストラクターの役割

インストラクターは、C A I 学習におけるすべての仕事を担当する一人の人という考えもあるが、本校においては、C A I 専従の運用担当者と科目担当の教師で役割分担している。

その主な理由は、次の2点である。

- ① すべての科目担当の教師が、C A I 授業を実施するに当たっての一連の作業を覚えなくて済む。
- ② 専従の運用担当者が、学生を指導できる程度にコースウェアの中身に精通してなくて済む。

上記より、本校においては、C A I 授業の計画、C A I 授業実施期間中の学習指導、C M I 資料による管理などは、科目担当の教師の役割である。そのほかの、科目に依存しない部分でC A I 授業に関する作業は、運用担当者の役割である。

C A I 授業に関する作業は、C A I 授業の計画、C A I 授業の準備、C A I 授業実施、C A I 授業の後始末に分けられる。この中で、運用担当者は準備、実施、後始末に係わる部分を担当している。

本校における運用担当者と科目担当の教師の実際の作業をここに紹介し、インストラクターの役割を明確にしたい。

ただし、文中の()内の時間は、学習者40人分の作業時間である。

(1) C A I 授業の計画<科目担当教師>

- ① 科目担当の教師は、C A I 授業を科目全体のどの部分で取り入れるかを検討する。
- ② コースウェアを見て、時期、時間数、学習内容が適切であるかどうかをチェックする。
- ③ 科目全体の授業設計を行う。
- ④ C A I 運用担当者に依頼する。

(2) C A I 授業の準備<運用担当者>

① コースウェアの準備

・スタンドアロン型の場合は、システムシートとコースシートの枚数を確認する。

(約30分)

・ネットワーク型の場合は、ホストマシンの固定ディスクにインストールする。

この作業は販売会社がサービスで行っているが、本校では手持ちのコースウェアもあり、運用担当者が行っている。まず、容量を調べインストール出来るかどうかを確認する。もし、容量不足ならば、使用頻度とコースウェア容量を考慮して、すでにインストールされているコースウェアの中から何本かのコースウェアを削除し、その後新しいコースウェアをインストールする。これらの作業はすべて「インストールプログラム」で処理できる。

また、現在の固定ディスク内のコースウェア一覧のメモをホストマシンのところ

に貼っておく。(インストール時間は、フロッピーディスク3枚で約100分)

②配布教材の準備

スタンドアロン型とネットワーク型では少々異なるが、学習者用フロッピーディスクを各端末ごとに箱を用意し、1セット分のフロッピーディスクを箱に入れる。各端末に1冊ずつ設置する「コースウェアのてびき」の冊数確認を行う。

C A I 学習の操作法を指導するために作成しているプリントを人数分用意する。

③学習者登録と学習履歴ファイルの作成

・スタンドアロン型の場合は、学習者1人に1枚の学習者用フロッピーディスクを用意する。これに学習者情報ファイルを作成し、学習者コード、学習者名、パスワードを登録する。(約20分)

また、正課モードで学習する場合、同じフロッピーディスクにそのコースウェア用の学習履歴ファイルも作成する。(約15分)

・ネットワーク型の場合は、ホストマシンの固定ディスクに学習者情報ファイルとコース別学習履歴ファイルを作成する。そして、学習者コード、学習者名、パスワードを登録する。(登録約20分、履歴約5分)

④動作の確認(正常立ち上がりと正常終了)

・スタンドアロン型では、フロッピーディスクの掛け替えがあるため、確認するセット数が多くなればなるほど時間が掛かる。(約100分)

・ネットワーク型では、ホストマシンとのやりとりのため、スタンドアロン型に比べ、時間は掛からない。(約30分)

(3) C A I 授業実施期間中の運用(開始から終了まで)

①学習の開始/終了の操作<運用担当者>

・スタンドアロン型の場合、用意した端末ごとの箱とサブテキストを端末番号順に並べておき、各自に取らせる。(約3分)

・ネットワーク型の場合、ホストコンピュータの立ち上げと終了の操作を行わなければならない。(約5分)

②C A I 学習操作法の指導(C A I 授業1回目のみ)<運用担当者>

出席番号順に端末1台に1人ずつ着席させる。各人に学習者コードとパスワードを伝達する。また、フロッピーディスクのラベルと枚数を確認させる。

用意していた操作法のプリントを配布し、C A I の起動と終了の操作やC A I 学習の進め方などを、実地に指導する。(約30分)

2回目も、復習程度に指導している。

3回目以降は、ほとんど指導する必要はない。

③トラブル対処<運用担当者>

C A I 学習中に、何らかのトラブル、例えば操作ミスなどが発生した場合、速やかに対処してやる。

また、ハードウェア障害、ソフトウェア障害、コースウェア障害、操作のミスによる障害などについて、普段からその対処の手順や連絡網を確立しておき、障害の履歴を残すようにする。本校においては、次の手順で実施している。

(a) 運用担当者に障害の状況を連絡する。

(b) 運用担当者は、障害の状況から、ハードウェアによる障害か、ソフトウェアによる障害か、またはコースウェアによる障害か、操作ミスによる障害かを判断する。

(c) ハードウェア障害と判断した場合は、まず学習者を別の端末へ移動させ、学習を続けさせる。学習履歴はある単位で更新されているようであるが、障害発生時に最新の状態であるとは限らないので、学習者に納得させる。

授業終了後、どの機器に障害があるか調査する。

(d) ソフトウェア障害と判断した場合は、それが全端末に発生したのであれば、当然その状況を詳細に記録し、購入元へ緊急連絡する。

1 端末に発生したのであれば、フロッピーディスクを交換してみる。

正常動作しない場合は、ネットワーク障害かどうかの確認のために、詳細を記録し、購入元へ緊急連絡する。

(e) コースウェアの障害は、画面に表示されたエラーメッセージを記録し、マニュアルにしたがって対処する。

(f) ハードウェアかソフトウェアかいずれかが不明の障害に付いては、すべて記録を取り、連絡すると同時に、履歴として残しておく。

具体的な障害の例を 2, 3 記載しておく。

・パソコンの日付や時刻を変更してしまっていて、履歴の時間の計算を正しくないものにしてしまった。

→ [対処] 日付、時刻を設定し直す。

・画面が乱れて、学習が中断した。

→ [対処] 代替パソコンを用意しておき、そのパソコンに替える。その後、どの機器に原因があるかそれぞれについてテストする。

・キーがストール状態になった。

→ [対処] 代替パソコンを用意しておき、そのパソコンに替える。その後、どの機器に原因があるかそれぞれについてテストする。

④学習内容の指導<科目担当の教師>

- ・学習者の質問に答える。
- ・極端に学習の遅れている者には、どこでつまづいているかをCMIの資料で確認して、個別指導する。

⑤配布教材の後始末<運用担当者>

C A I 学習で使用したフロッピーディスク、「コースウェアのてびき」などを整理し、保管する。

⑥学習履歴ファイルの収集/セーブ<運用担当者>

- ・スタンドアロン型の場合、全員の履歴ファイルを1枚のフロッピーディスクに収集する。(約45分)
- ・ネットワーク型の場合、固定ディスク内の履歴ファイルをフロッピーディスクにセーブする。(約15分)

⑦C M I 資料の出力と配布<運用担当者>

必要に応じて、学習者と科目担当の教師に資料を提供する。

⑧学習履歴ファイルの収集/セーブ<運用担当者>

- ・スタンドアロン型の場合、全員の履歴ファイルを1枚のフロッピーディスクに収集する。(約45分)
- ・ネットワーク型の場合、固定ディスク内の履歴ファイルをフロッピーディスクにセーブする。(約15分)

(4) C A I 授業実施期間終了後の後始末

①配布教材の後始末<運用担当者>

C A I 授業で使用したフロッピーディスク、サブテキスト等を整理し、保管する。

②学習履歴ファイルの収集/セーブ<運用担当者>

- ・スタンドアロン型の場合、全員の履歴ファイルを1枚のフロッピーディスクに収集する。(約45分)
- ・ネットワーク型の場合、固定ディスク内の履歴ファイルをフロッピーディスクにセーブする。(約15分)

③C M I の資料の分析<科目担当の教師>

学習の出来具合を調べ、座学で調整すべきところは調整する。

(5) 運用上の留意点

① 正常にC A I 学習を終了するよう徹底する。

ネットワーク型では、スタンドアロン型のように、「学習者シートをセットしなさい」というようなメッセージは表示されないため、正常終了画面が表示されるまで、正しく操作するように指導する。学習者の中には、最後まで終わらず、電源を落としてしまう者もいる。その場合、履歴が正常に書き込まれず、次回の学習はそ

の日の続きからとはならない。

- ② スタンドアロン型では、フロッピーディスクの掛け替えが数回あるが、その場合必ずフロッピーディスク交換の要求が表示される。しかし、要求がないにもかかわらず、勝手にフロッピーディスクを交換したり、または間違ったフロッピーディスクをセットしたりする者もいる。それにより、ファイルの内容が壊れる恐れもあり、指導を徹底しておく必要がある。

4. 5. 2 C A I 学習におけるインストラクターの効果的指導法

ここに、実際の体験に基づいて、C A I 学習におけるインストラクターの効果的指導法は、こうあるべきだという考えを、下記にまとめてみた。

- ① C A I 授業中は、座学に比べ机間巡視の量を増やせるので、学習者に対して質問をしたり、冗長度のある説明を加えたり、頻繁に個別指導する。
- ② 各種 C M I 資料から、学習者の弱点などを把握し、指導上の参考にする。
- ③ 学習者には、画面に目を近づけすぎるなど、姿勢の悪い者もいる。このような学習者は目が非常に疲れると訴える場合が多い。机間巡視のとき、正しい姿勢で学習するよう指導する。
- ④ ホスト用パソコンのモニタ画面に表示される学習者の学習モード G / S / D の表示を見て、教師が指定した学習モードで学習しているかをチェックする。また、学習中のモジュール内学習時間が異常に長い学習者には、その理由を聞いて対策を講じる。
- ⑤ 学習者から学習内容について質問を受けたら、工夫して解説するなど学習者へ適切なアドバイスをしてやる。
- ⑥ C A I 学習は学習者の進捗にバラツキがあるので、その管理の仕方を確立しておくことが大事である。例えば、C A I 学習が早く終わった学習者には、他のモードで学習させたり、課題を与えたり、重要用語について質問したりして指導する。逆に、C A I 学習が決められた学習時間内で終わらない学習者には、課外に残すなどして、引続き C A I 学習をさせる。

ただし、終了しなくても構わないコースウェアについては、その限りではない。

- ⑦ C M I 資料を利用して学習者に学習の指針を与える。例えば、C M I 個人レポート「モジュール別学習履歴表」を出力して渡す。学習者はこの資料によって、自分の復習の重点項目を見つけ出すことができる。

また、その他の C M I 資料を出力して、学習者の弱点を把握し、学習者各人への適切な指導をするための参考とする。

⑧ C A I の授業に入る前にコースウェアを見てその内容を把握し、C A I 授業と座学／実習とを組み合わせた授業の設計をしておくのが大事である。

つまり、座学とC A I の組み合わせ方、1日当たりの時限数、学習目標との整合性などである。

事前にこのように内容を見ておくことには、二つの目的がある。

一つは、コースウェアの内容を知っていると、C A I 学習中の学習者へ教えるとき、コースウェアとの整合性を考えながら教えられるということである。

もう一つは、コースウェアと該当する科目の教科範囲とを比較し、相違する部分、例えば、不足する部分や過剰な部分を事前に把握しておき、座学などとの授業の組合せを計画しておくということである。これにより、C A I 学習をより有効にカリキュラムの中に組み入れることができる。

4. 6 言語系コースウェアにおける実習の位置づけと効果的指導法

4. 6. 1 言語系コースウェアにおける実習の位置づけ

言語系コースウェアには、C A I 学習中、プログラミング可能なもの（例えば、インタプリタ組み込みのB A S I Cコースウェア）と、そうでないもの（例えば、C O B O Lコースウェア）がある。

言語学習では実習は必須である。言語は、正しいプログラムを完成させることが、終局の目的であり、そのためにはプログラムをコンピュータ上で実行させてその正当性を確認する実習が不可欠である。

B A S I Cコースウェアの場合、C A I 学習中に実習が可能であり、特に実習との切り分けは生じない。しかし、C O B O Lコースウェアの場合、C A I 学習の途中で、ある区切りを設定し、実習を取入れた方がよい。

本校においては、C O B O Lの実習を3回に分けて取り入れている。各回はC O B O Lコースウェアの三つの編に対応させている。区切りとしては順当であり、本校ではそれぞれの編ごとに実習課題を与えてマシン実習を取り入れている。

4. 6. 2 言語系コースウェアにおける実習の効果的指導法

(1) C A I 学習を区切り、実習を取り入れる。

C O B O Lコースウェアの場合、「C O B O L入門編」、「C O B O L応用命令編」、「C O B O Lディスク編」の3編で構成されているが、実習は各編の終了時に取り入れる。これにより各編の学習目標に合致した実習課題を提供できる。

(2) 机上の演習を取り入れる。

コースウェアでは文法の知識は修得できるが、プログラミングの演習が不足する。それを補うために、座学でプログラミング演習させ、プログラム作成の仕方について指導する必要がある。つまり、入門編終了時には、文法の学習内容から、順編成ファイルを使用する簡単なプログラム演習、例えば、「成績ファイルを入力して、成績一覧表を作成せよ。1ページには見出しと25人分の明細を印字すること。」というようなプログラム作成演習を座学でさせた後、実習にはいる。

応用命令編終了時には、表操作処理、サブルーチン処理、整列/併合処理などのプログラム演習を行った後、実習にはいる。例えば、「電気利用料金表を使って電気利用料金を計算せよ。」とか、「順編成ファイルの更新処理」というような実習の課題である。

最後に、ディスク編終了時には、索引編成ファイル処理、相対編成ファイル処理のプログラム演習の後、実習にはいる。例えば、「索引編成ファイルの更新処理」というような実習課題である。

(3) 早期学習終了者の対策をあらかじめ決めておく。

CAI学習を決められた時間より早く終わった学習者には、プログラム演習問題を与え、分からないところは独習モードで学習させながら、プログラミングの演習をさせることも効果的である。

また、CAIのパソコンでプログラミング実習できる場合は、そのパソコンを使って臨機応変に実習をさせるのも良い方法である。しかし、管理/運用は煩雑になる。

4. 7 「CAROL」の実際の使用例にもとづいたCAIソフトウェアへの提言

4. 7. 1 本校におけるCAI学習者の反応

本校において「COBOL入門編」学習者に実施したソフトウェアに関するアンケート結果を表4-7-1に示す。

情報処理教育の高度化に関する
調査研究成果発表会（案）

1. 日 時 平成2年9月20日（木）
 10:00 ～ 15:00
場 所 東條会館

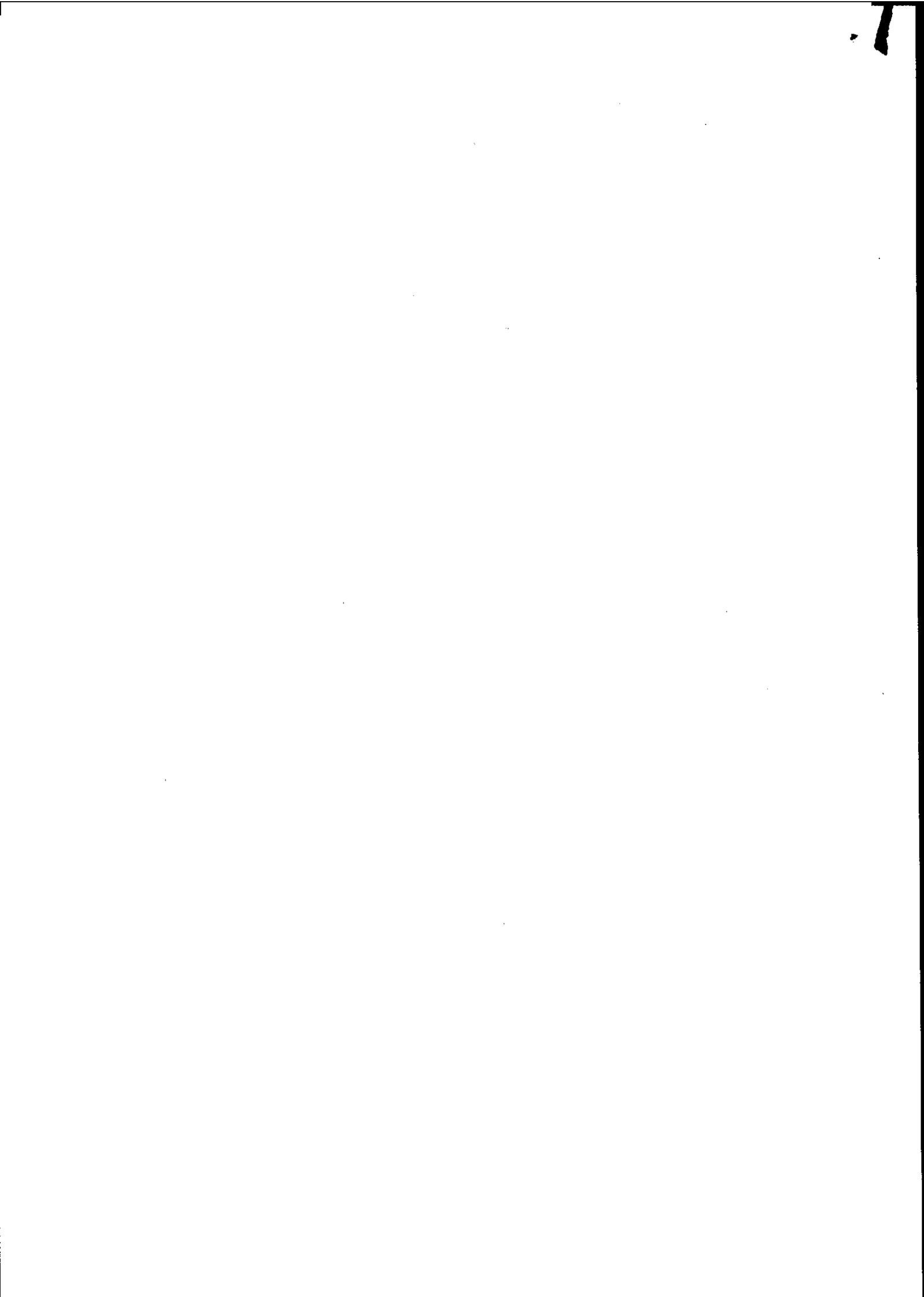
2. 発表時間 各テーマ 45分（午前2、午後2テーマ）

3. 発表テーマ数 4テーマ
 - (1) 「情報処理教育における学習目標分析の到達度の評価法」
 中央情報専門学校

 - (2) 「地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指
 方法」
 学校法人 筑波研究学園専門学校

 - (3) 「CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用方法」
 札幌商工会議所附属専門学校

 - (4) 「地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導
 方法」
 株式会社 メイテックメカトロ研修センター



情報処理教育の高度化に関する
調査研究成果発表会
プログラム(案)

- 10時00分 開会挨拶
(助)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所
所長 青木 利雄
- 10時05分 挨拶
MITI
- 10時15分 「情報処理教育における学習目標分析の到達度の評価法」
中央情報専門学校
- 11時00分 「地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導
方法」
学校法人 筑波研究学園専門学校
- 11時45分 休憩
- 13時00分 「CAIコースウェア「CAROL」の効果的利用方法」
札幌商工会議所附属専門学校
- 13時45分 「地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導
方法」
株式会社 メイテックメカトロ研修センター
- 14時30分 質疑応答
- 14時55分 閉会挨拶
(助)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所
総務部長 山川 浩二
- 15時00分 閉会

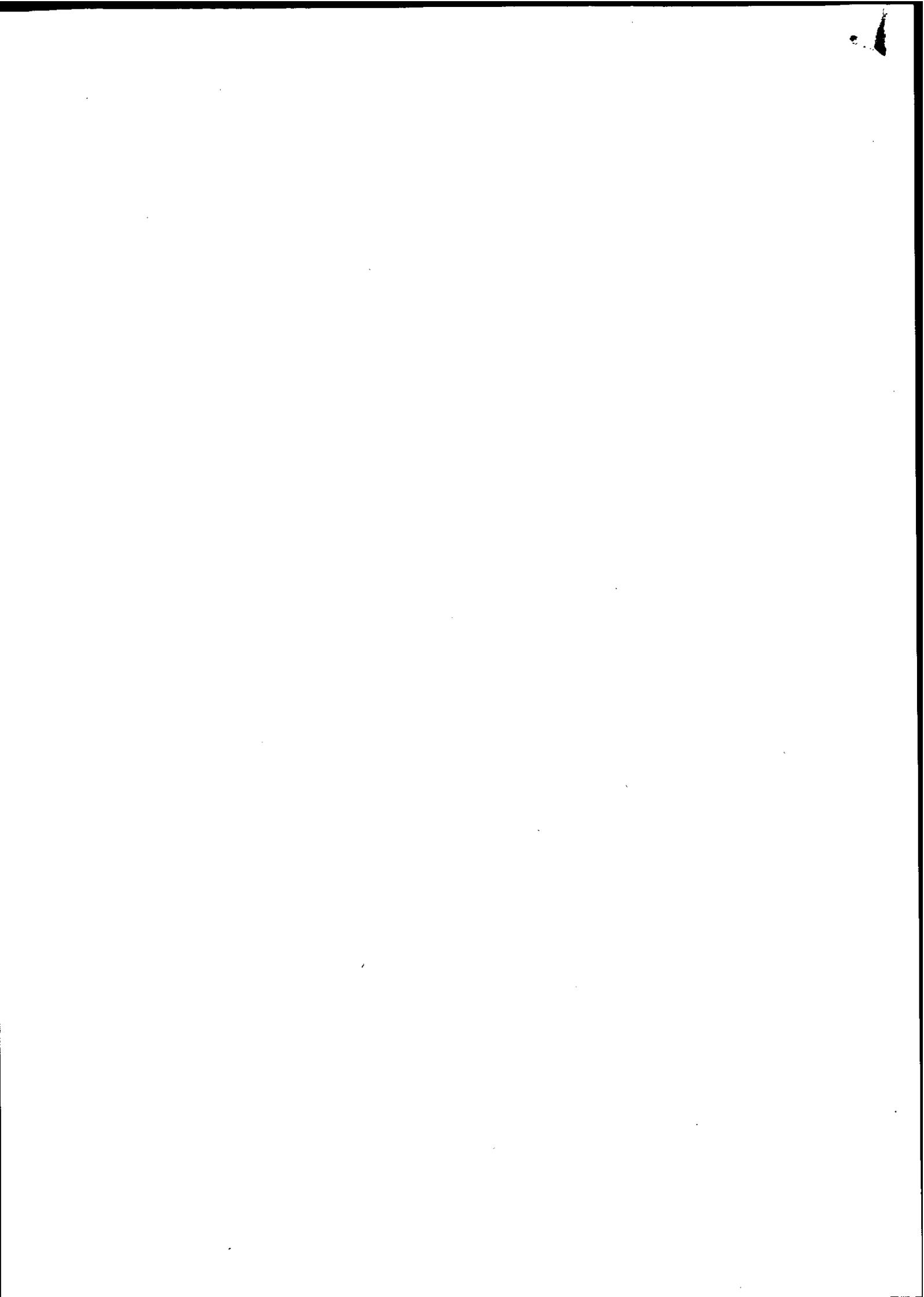


表4-7-1 ソフトウェアに関するアンケート

質 問	は い	どちらでも ない	い い え
画面の表示速度は適当でしたか	56.3 %	12.5 %	31.2 %
C A I の開始方法はすぐ覚えられましたか	81.3 %	6.3 %	12.4 %
操作の案内をするメッセージは適当でしたか	72.9 %	16.7 %	10.4 %
問題の所で誤り指摘はあった方が良いですか	91.7 %	4.2 %	4.1 %
問題の所で残り時間表示はあった方が良いですか	58.3 %	12.5 %	29.2 %
スクロールの操作はわかりやすかったですか	50.0 %	22.9 %	27.1 %
C A I の終了操作は簡単にわかりましたか	83.3 %	12.5 %	4.2 %

ソフトウェアに関する学生の反応は、概ね良好と受けとめてよいだろう。

4. 7. 2 C A Iソフトウェアへの提言

C A R O L コースウェアを有効利用するためには、それを取り巻く環境にも大きく依存すると考える。そこで、その中の一つソフトウェアについて、机間巡視の時などに耳にはいる学習者の意見も参考にして、考察してみた。

ソフトウェアには、学習実行に関するもの、教材作成に関するもの、C M I に関するもの、インストールに関するものがある。ここでは、次の三つのソフトウェアについて提言したい。

(1) 学習実行に関するソフトウェアへの提言

- ① 自分のペースで学習したいという意見もあるので、画面の表示速度を学習者が選
択できる方向で、検討してほしい。
- ② 学習に熟中すると目も疲れるので、自由に中断できるような配慮が必要である。
現在は問題の画面で学習を「中断 (f・2キー押下)」した場合、時間のカウン
トは継続されたままであるため、ここで中断して休息していると、制限時間を超過
し誤解答入力と同じ扱いになる。
時間のカウントも「中断」中は、中断しておく方がよいと考える。
- ③ 電卓の機能は科目によっては非常に便利であり、よく利用されているが、操作が
分かりにくい、ややこしいという意見も多く、電卓画面を大きくして操作を視覚的
に行えるようするなどの改良を考慮してほしい。

- ④ スクロールの時のアップダウンは、数字の入力で操作するようになっているが、一般的でない。特別な操作は覚えなくてはいけないので、矢印キーや、ROLL UP/ROLL DOWNキーへの変更を考慮してほしい。
- ⑤ 解答キー入力後のKRメッセージについては、賛否両論であり、表示するかしないかを学習者が学習開始時に選択できるようにしたらどうか。
- ⑥ 解答欄が1個の場合、リターンキーでも解答の入力となる。これは、2個以上の解答欄の場合は、次の解答欄への移動であるため学習者は戸惑う。
解答欄1個の場合でも、解答キーは、f・10キーに統一した方がよい。
一般的に、学習者によるキーボードの操作は、一般的な使い方を採用する方が望ましいと考える。また、その学習環境に合わせたシステムを構築できるなどの方向も考慮してほしい。
- ⑦ コース選択のメニュー画面から、逐次レベルダウンしてメニュー画面が表示されるが、階層化が明確に見えにくいので、1画面の中にメニュー、サブメニューとレベルダウンの状態が表示されると、一目で学習の位置づけが明確になると思われる。
- ⑧ 学習実行プログラムの初期画面の表示をもう少し速くしてほしい。または、立ち上がり中は何らかの画面を表示しておくことも考えられる。
- ⑨ 将来的には説明画面だけでも音声の取り入れを考慮してほしい。

(2) CMIに関するソフトウェアへの提言

- ① 評価は、「○」、「◎」、「×」の印で提示されていて、一見しておおよその判断ができるのはよい。しかし、この印がモジュール単位で提示されると、学習者にはその明確な位置が分からず、どの部分の評価であるか明確に掴みにくい。COBOLの場合は、1問題が1モジュールであることがCMI資料から判断できるため、コンポーネントの中の何番目の問題であるか明確になる。しかし、どのコースウェアもそのようになっているとは限らず、何らかの解決策を考慮してほしい。
- ② 全体にレイアウトが複雑であり、何を提示したいかが明確でないように思われる。例えば、グラフィックな表現にして、見やすくかつ分かりやすいものがよい。今後のより良い方向への改善を望みたい。
- ③ 同じ情報をいくつかのレポートで重複して出力しているが、個々の利用目的に合わせてられるよう、必要な出力情報を一部選択できるようにしたらどうか。

(3) インストールに関するソフトウェアへの提言

- ① インストールの進捗状況が分かりにくい。
インストールの進捗状況の経過を図などで、視覚的に表示してほしい。

5. 調査研究のまとめ

COBOLコースウェアの使用例をもとに調査研究を行った。今後本校においてもCAROLコースウェアの導入数は、ますます増えると考えられる。

CAROLを効果的に利用するための要因は、いろいろ考えられる。

しかし、先生の黒板による授業とは異なった、パソコンによる授業は、学習者の興味を引くものであることは事実である。

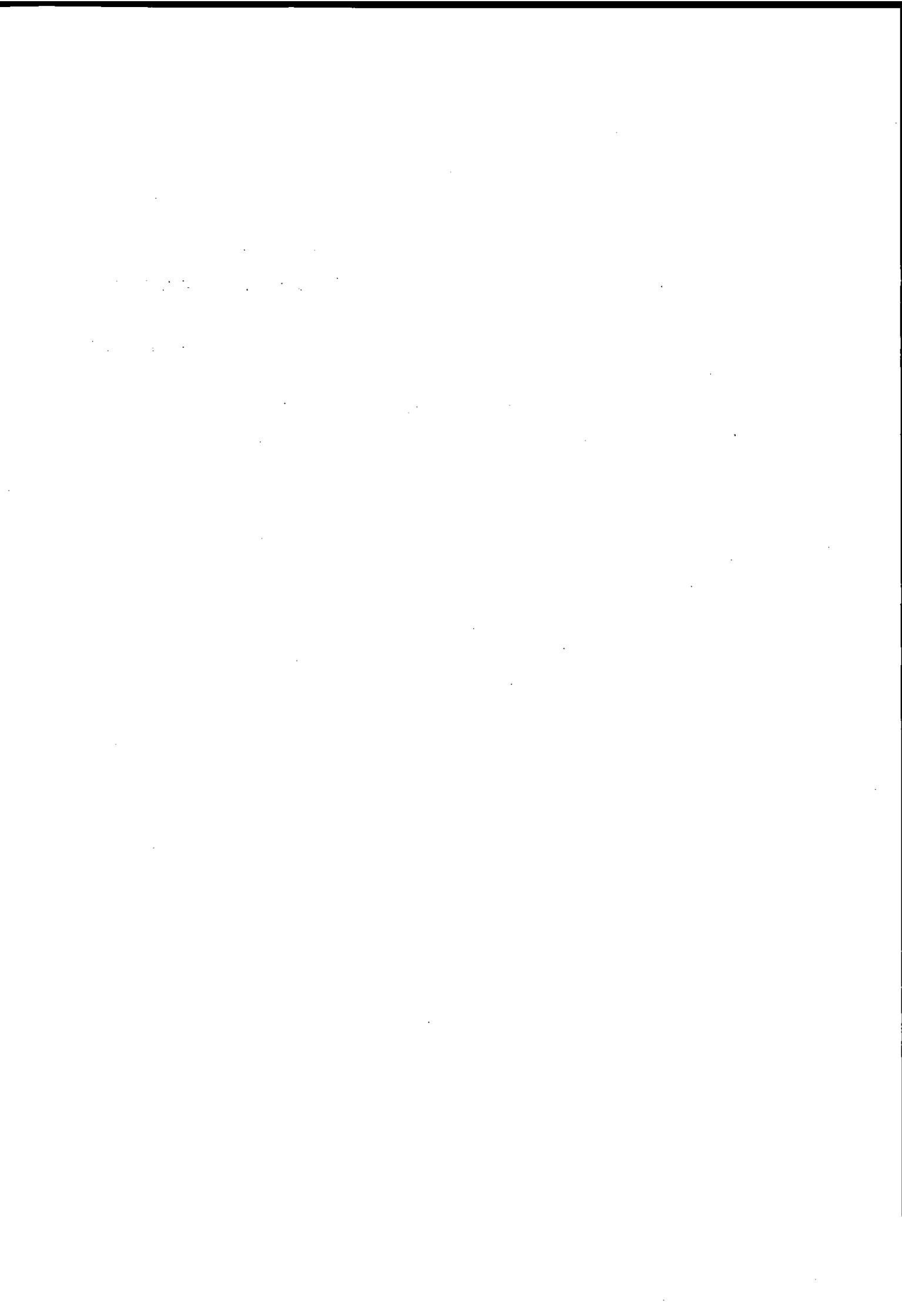
これからもCAROLの利用に当たっては、より高い教育効果を求めて試行錯誤を繰り返していきたい。

今回の発表は、本校における現状から考察できる範囲のものにとどめた。

独断と偏見ではあるが、CAROL導入に当たってのヒントになれば幸いである。

6. 参考文献

- ・フジテクノシステム : CAIハンドブック
- ・情報処理振興事業協会 : IPA CAROL コースウェアのてびき COBOL
- ・機 SCC : PINE-CAI/II 導入説明書
- ・機 SCC : PINE-CAI/II 学習実行説明書
- ・機 SCC : PINE-CAI/II CMI説明書



第 2 部

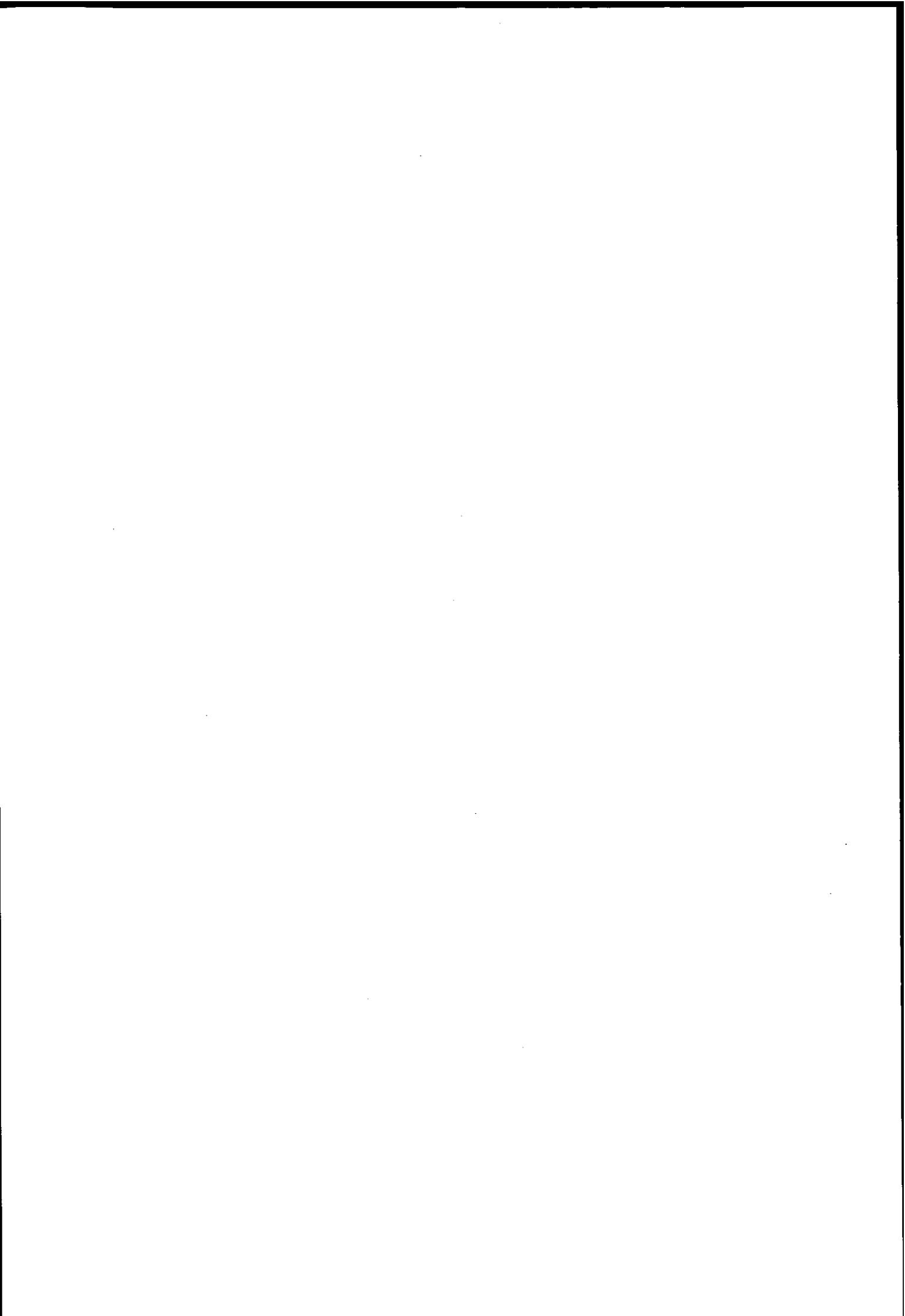
情報処理教育指導者（教員）の確保と
早期育成方法に関する調査研究



第2部第1編

情報処理教育指導者の確保と早期育成方法

麻生電子ビジネス専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	149
2. 調査研究担当者	149
3. 調査研究の概要	149
3.1 ね ら い	149
3.2 概 要	149
3.3 構 成	150
4. 調査研究の内容	150
4.1 情報処理教育	150
4.1.1 情報処理教育の現状	150
4.1.2 情報処理教育指導者に要求される知識・経験	151
4.1.3 情報処理教育指導者の採用状況	152
4.2 今後の情報処理教育	152
4.2.1 情報処理技術の発展と動向	152
4.2.2 学生に対するシステム設計の演習方法	153
4.2.3 情報処理教育指導者の技術レベルアップ	153
4.3 指導者養成のためのシステム開発の実例	154
4.3.1 学校内システム開発環境	154
4.3.2 開発要員としての指導者の立場	157
4.3.3 開発したシステムの詳細な内容	157
5. 調査研究のまとめ	174
6. 参考文献	174



1. 調査研究テーマ

情報処理教育指導者の確保と早期育成方法

2. 調査研究担当者

教務部 坂谷善規

教務部 立石宏昭

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

情報処理教育を行う学校の教師の採用方法には、コンピュータ業界の経験者を教師として採用する方法と、新しく学校を卒業した人材を採用する方法とがある。コンピュータ業界自体が人材が不足している状況では経験者をいつも採用できるとはかぎらない。上記の理由で、コンピュータの実務経験をもたない人材を、自らの学校の教師として紙の上だけではない実務知識をもって実力派の教師として育成することが、今後の情報処理教育機関の課題となっている。ここに教師の実務知識の習得を目的とする学内の情報システム開発機関を設置し、そのカリキュラム、運営、開発対象業務の調査研究をおこなう。

3.2 概要

実務知識として、以下の項目が考えられる。

- 1) システム分析、設計、開発、運用の知識
- 2) システム対象業務の知識

上記の知識習得のためには、実際にシステムズ・エンジニア、プログラマとして企業等で経験すればよいのであろうが、学内では、特別に実務知識習得のための機関を設けて対応しないと教師のレベルを一定に保つこと、あるいは早期に教師として育成することは難しい。

従って、その手段として実務知識の習得のための機関を以下の条件で学内に設置して、対象業務を開発しながら、その機関の形態、規模、運営のあり方を調査研究する。

1) 開発対象業務

学校事務管理システムの開発を行う。

2) 開発環境

- ① 汎用機のDB/DCソフトウェアを使用する。

- ② パソコンとの分散処理が可能である。
- ③ システムの分析から運用まですべてが対象となる。

3) 開発要員

教 務 部 坂 谷 善 規
 教 務 部 立 石 宏 昭

3.3 構 成

4章において、情報処理教育機関が行なっている教育内容について述べて、コンピュータ業界が希望している人材を育成するために必要な技術を習得する方法を実例を通して述べる。

4. 調査研究の内容

4.1 情報処理教育

4.1.1 情報処理教育の現状

本校は、昭和61年4月に開校したコンピュータ系の専門学校である。学生は高校卒業者が主であり、情報処理技術者を目ざして、2～3年間情報処理技術者育成のカリキュラムにしたがって教育される。

本校の学科の中で3年間の教育を行う情報システム工学科のカリキュラムを表4-1に示す。

表4-1 情報システム工学科における主カリキュラム

科 目	内 容
電子計算機概論	コンピュータ全般にわたる知識と電子計算機の使用法に関する知識の習得を行う
O S	オペレーティングシステムの働きを学習する
C O B O L	事務処理用のコンピュータ言語の習得及びACOS3400を使つてのプログラム実習を行う
システム設計	システム概念、分析システム設計、運用保守について学習する
データベース	ネットワーク型、階層構造型、関係モデル等の代表的DBを理解する
オンライン	オンラインシステムの考え方、通信手段、構成等を学習する

O	R	待ち行列，在庫管理，線形計画法，パート等の技法を身につける		
C	A	S	L	情報処理試験1種の為のプログラミングの学習を行う
プログラム設計		ロジックの表現で多用されているフローチャートについて学習する		
C 言語		問題解決型のシステムとして，C言語を理解し，学習する		
U N I X		C言語の開発環境を理解し操作出来る事を目標とする		
実習・演習		バッチシステム・オンラインシステム・データベースシステム等の演習を行うにあたり，グループに分かれてのシステム開発・運営・管理までを身をもって学習する		

4.1.2 情報処理教育指導者に要求される知識・経験

4.1.1の表4-1に記述されているカリキュラムでは，以下の事を目的としている。

- ① コンピュータの知識習得
(ハードウェア，ソフトウェアの理解)
- ② プログラミング言語の理解，作成
(COBOL，C言語，CASL等の言語を使いこなす)
- ③ システム設計の知識習得
(コンピュータをシステムの視点でとらえ，その理解を促す)

①と②については，第二種情報処理技術者試験に出題される範囲であり，情報処理教育指導者（以下，指導者と記す。）としては，このレベルの知識は，習得されていなければならない。

③については，テキストの理解だけでは，十分な指導を学生に行う事はできず，システム設計を実際に経験した指導者でなければ，指導が不備となる。

システム設計の指導は，指導者自身が以前にソフトウェアハウス等で習得した知識を学生に対し指導しているのが現状である。しかし，一度習得した知識もいつかは古くなるのが，進歩の早いコンピュータ業界の常識である。

上記のように学外でシステム設計の経験をした者だけがシステム設計の指導を行うのでは，指導者の量的な拡大・質的な充実は，思うように期待することはできない。

そのために，システム設計の経験のない指導者を，学内で特別なカリキュラムを用いてシステム設計のできる指導者へと導いて行くことが必要となる。

またソフトウェアハウス等で，経験済みの指導者の知識をリフレッシュさせ，さらに高

度な指導ができる環境作りも同時に行わなければならない。

4.1.3 情報処理教育指導者の採用状況

情報処理業界は、慢性的な人材不足の状態が続いており、本校においても指導者として十分なコンピュータの経験と知識を習得している人材を確保することが困難な状態である。

指導内容も高度化し、経験者の確保も難しい状態であれば、学内指導者のレベルアップを行うか未経験者を指導により情報処理教育指導者へ育てる方法をとらなければならない。

4.2 今後の情報処理教育

4.2.1 情報処理技術の発展と動向

情報処理技術の発展は、目を見張る勢いで進歩しており、その動向について以下にその具体的な例を記述する。

(1) AI (エキスパート・システム)

ビジネス上で、何らかの判断を行なう場合、人間に変わるコンピュータの判断で選択を行う事ができるようになれば、コンピュータの利用形態もデータの大量記憶、計算の早さだけでないものに拡大されて行くであろう。

(2) コンピュータ・ネットワーク

1台のコンピュータが、別のコンピュータと接続され、データの受け渡しやコンピュータ同志での会話を可能にし、場所を意識せずに利用出来る事が今後のコンピュータ・ネットワークの主な利用形態となって行くであろう。

(3) ソフトウェア工学

Σプロジェクトに代表されるソフトウェアの生産性向上技法、システム分析からシステムの開発までのコンピュータによる自動設計法など、ソフトウェアの生産にかかわる考え方は、常に注目しなければならないものだと考える。

(4) データベースの動向

リレーショナル・データベースが一般的となり、標準的な操作言語 (SQL) がJIS化され、さらに利用が広がって行くであろう。

(1)から(4)までの技術は、情報処理環境の進歩、変化の状況を認識させるものである。それに加えて、現在、システム開発の標準的な方法として、分析を行い、システム設計を行い、プログラムを作成し、システムを稼動させることが常識とされているが、今後の動向としては、リレーショナル・データベース利用の発展に伴い、データ中心システム設計へ

と大きく変貌していくことだろう。また、90年代ソフトウェアの設計・開発作業で必要となる段階を、コンピュータにより処理させ、プログラミングの自動化をも可能にする時代が未来的発想ではなく、現実として1歩1歩近づいて来ている。このような技術の発展に対し、指導者としては現在までの情報処理の範囲から大きく越えるものを技術の進歩に対応し、知識として理解し、教育していかななくてはならないものとする。

4.2.2 学生に対するシステム設計の演習方法

4.2.1で述べたように、システム的なものの見方が、学生にとっても必要を課題である。新しい技術を使いこなすだけでなく、その技術を使用してどんなシステムが組立てられるかどうか考えなければ、十分にその技術を生かしているとは言えない。

またそのようなシステム設計演習こそが、学生の自発的な演習参加の意欲を高めるものとなるのではないか。

したがって学生に対する演習方法としては、システム設計を講義として行うのではなく、システム設計の知識を習得した後で、実際にシステム作りを経験させることが効率的な指導ではないかと考える。演習内容としてはシステムの分析、設計、製作、運用方法を考えながら、学生自身がシステムの意味付け、工夫を行うように指導する事により意義ある演習を行うことが出来る。

4.2.3 情報処理教育指導者の技術レベルアップ

指導者は、学生に対し新しい知識を教えると共に、どのようにシステムとしてとらえて行くかを指導できなければならない。

具体的に指導者に必要な技術レベルを以下に述べる。

- ① ハードウェアの知識
- ② ソフトウェアの知識
- ③ プログラミング言語の知識
- ④ プログラミング作成能力
- ⑤ システム分析の知識・経験
- ⑥ システム設計の知識・経験
- ⑦ システム開発の実験
- ⑧ システム運用についての方法論

①から③までは、情報処理技術者試験の第二種程度であり、この知識は、指導者にとっては、前提にすぎない。

この上にシステム作りが出来る知識・経験を習得しておく必要がある。

よく言われる事であるが、システム開発の経験者の経験年数が内容の密度を必ずしも現わしてはいない。したがって単に経験年数が長いことが、システム設計の指導者の条件でもないと考えている。

システムの思考の出来る人こそが、新しい技術を取り入れ、上手にその技術を使う事もできると考えている。

以上述べたように、情報処理教育の高度化のキーワードは、『システム』という言葉に尽きるのではなからうか。

4.3からは、具体例の説明を行う。

4.3 指導者養成のためのシステム開発の実例

4.3.1 学校内システム開発環境

学内には、主に学生の実習を目的に設置されたコンピュータが、5セットある。

その使用内容は以下の通りである。

(1) 第1コンピュータ室

機 器：NEC-A COS 3400

端末台数：48台

実 習：COBOL実習，オペレーティング・システム，システム設計演習，オンライン演習，データベース演習

(2) 第2コンピュータ室

機 器：FACOM-16β

台 数：48台

実 習：COBOL演習

(3) 第3コンピュータ室

機 器：IBM-5540

台 数：48台

実習内容：COBOL演習，医事会計，オペレーション演習（表計算）

(4) 第4コンピュータ室

機 器：NEC-PC9801VX41

台 数：48台

実習内容：オペレーション実習（ワープロ，表計算，データベース），会計ソフトウェア

(5) 第5 コンピュータ室

機 器：NEC-PC9801RA5

台 数：48台

実習内容：オペレーション実習（ワープロ，表計算，データベース），C言語

5セットのコンピュータの中で，第1コンピュータ室のホストコンピュータは学生の実習だけでなく，学内の事務処理の効率化のためにも使用されている。ホストコンピュータにLANでパソコンを接続し教務室と事務局とのネットワークを構築しているからである。

ハードウェアと基本ソフトウェアはすべてメーカー等により提供されたものを使用するが，学内業務のアプリケーション・ソフトウェアは，学内にいる指導者で主に作成している。つまりは通常の汎用機ユーザーの対応と同様である。しかし，形態は通常のユーザーと似ていても，実際には3つの意味をもっている。

- ① 学内業務のシステム化
- ② 指導者の育成
- ③ 情報処理の高度利用の研究

その中で本校の現時点の問題点は，汎用機とパソコンで別々にシステムが開発されていたため，データの重複，むだな処理が発生している点である。

学内のネットワークを構築したのも処理効率の向上，データ資源の一元化をはかり，汎用機とパソコンの連絡がとれる学内の情報システム作りの環境を整えることが目的であるからである。

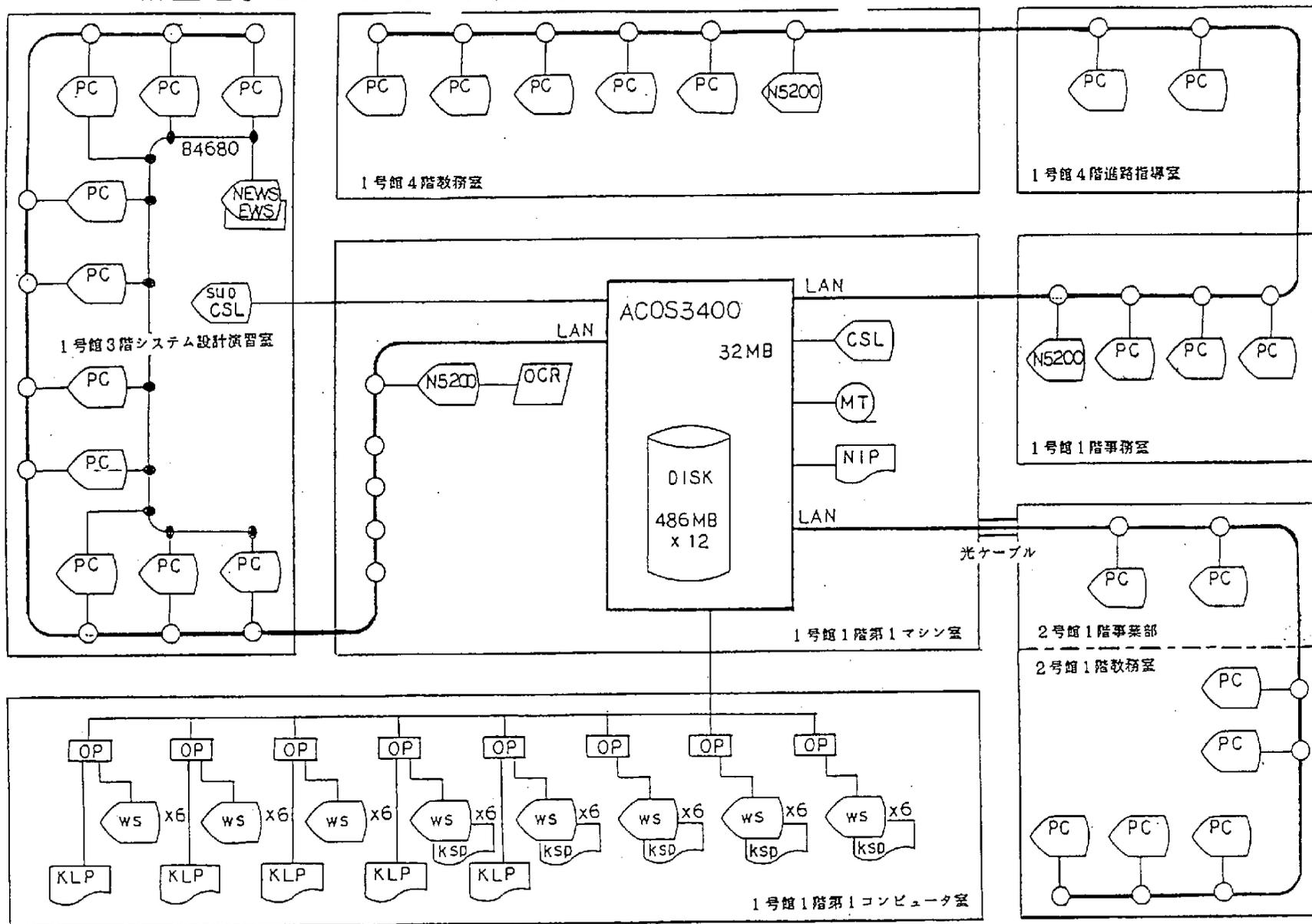
本校では，このネットワークにより，汎用機とパソコンとの機能の振り分けを行おうとしている。

汎用機：データベース・マシン，定型業務の高速処理

パソコン：汎用機データの加工を行い，グラフ表示，分析表の出力を行う使いやすいマシン，非定型業務の処理

本校のネットワーク構成を次ページに示す。

麻生電子ビジネス専門学校HOST-COMPUTER機器構成図



4.3.2 開発要員としての指導者の立場

4.3.1で述べたシステムの開発環境を使って指導者の早期育成方法を考えてみたい。

今回のシステム開発は、2名の要員で、期間は、約3ヶ月間である。開発対象業務のボリュームに対して十分な余裕があった。

これには、次の目的があったからである。

- ① 構造化プログラミングの作成方法について検討を行う。
- ② システム化対象の業務の分析から、運用まで至るシステム開発の流れを理解しすべての工程の経験をする。

いわゆるOJT（オン・ジョブ・トレーニング）の方式でシステムの開発を行った。

開発要員のうち1名は、汎用機でのシステム開発の経験者であり、もう1名は、プログラミング言語の知識はあるが、システム開発についての経験がないという前提であった。

実際の開発は、2名が協力しあいながら、システム開発の各フェーズごとに方法を検討しながら行った。

4.3.3 開発したシステムの詳細な内容

学校システムは次のサブシステムから構成されている。

- ① 成績管理
- ② 就職管理
- ③ 検定管理
- ④ 出欠席管理
- ⑤ 校納金管理
- ⑥ 学生募集
- ⑦ 校友会管理
- ⑧ その他・メンテナンス

この中で今回の開発テーマにしたのは、①成績管理であり、そのサブシステムで、特に開発の要望が多い『模擬試験結果の分析』を開発することに決定した。

そのシステムの名称を以後『模擬試験分析システム』と記述する。

4.3.3.1 模擬試験分析システムの概要

今までの試験分析の問題点を以下に述べる。

- (1) 得点の集計が遅い。
- (2) 合計点でしか、データを分析できない。

- (3) 試験の対策に利用できない。
- (4) 個人ごとの弱点が解らない。
- (5) 出題内容の理解度がどれくらいなのかが解らない。
- (6) 過去の模擬結果と現在との比較をしたい。
- (7) 学内での自分の順位が、早く知りたい。

上記は、指導者と学生とから出て来た問題点であり、この解決にあたった。

学内においては、すでにOMR採点システムが稼動しており、模擬試験の午前に対しては自動的に採点ができ、データとしては、十分持っていた。

問題点を整理し解決すべき点をまとめると、以下のようになる。

- (1) 個々の小問ごとに得点を記憶する。
- (2) ジャンル（出題内容）ごとに理解度を記憶する。
- (3) 学生に見やすく、自分で自分の弱いジャンルが分析できる。
- (4) 正答率を現在と過去とで比較できる。
- (5) 学内の得点の平均がわかる。
- (6) 個人ごとの順位がわかる。
- (7) 午後の理解度の分析にも使える。
- (8) 学生の個別指導に十分役立つデータがある。

(1)から(8)の解決点を検義し、どのような資料を作成すればよいかの討論を行いシステム分析からシステム設計へとスケジュールを移した。

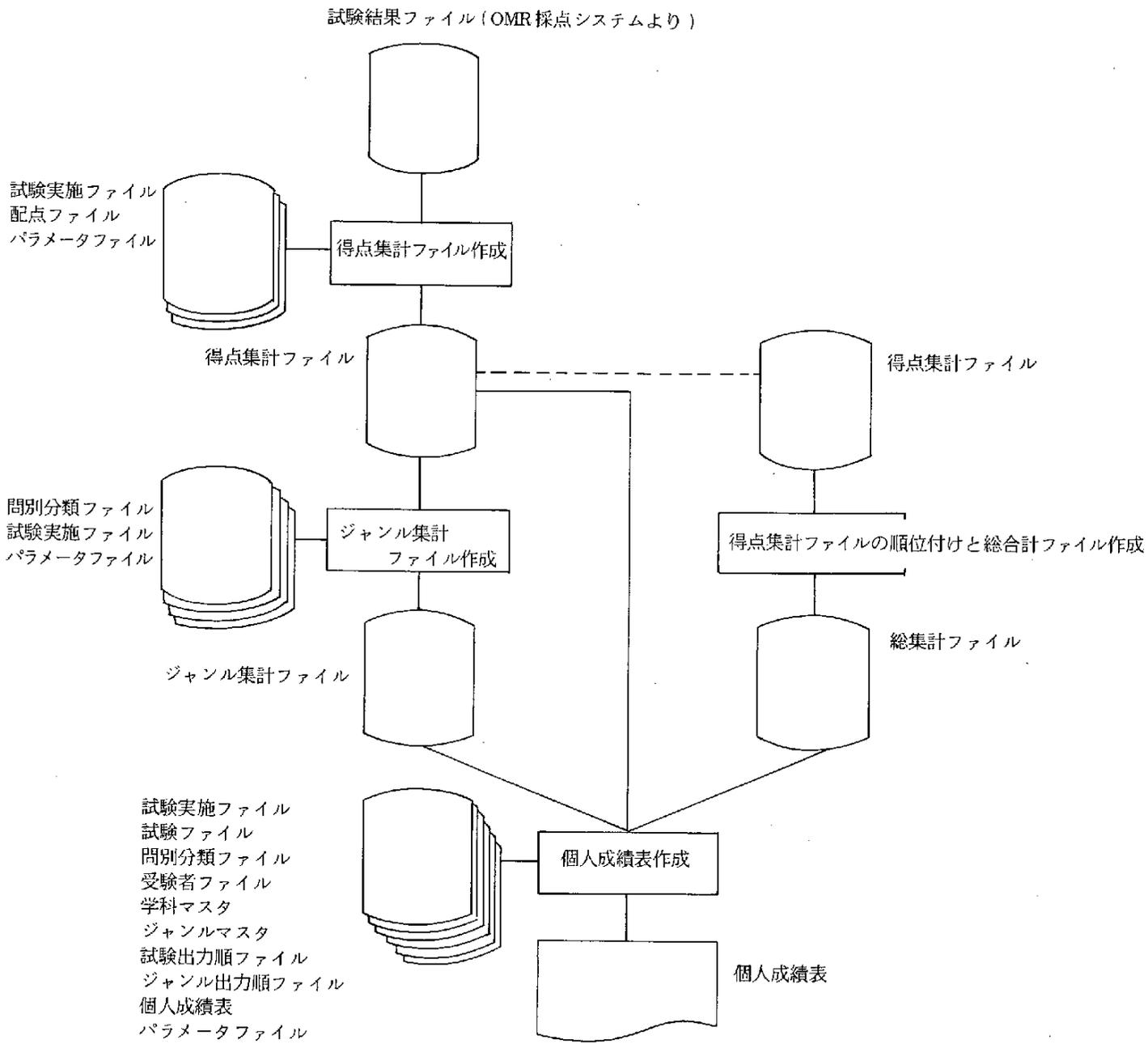
その中から導き出された内容は、個人の弱点を学生が見て、十分に分析できる資料を作ろうではないかという事だった。

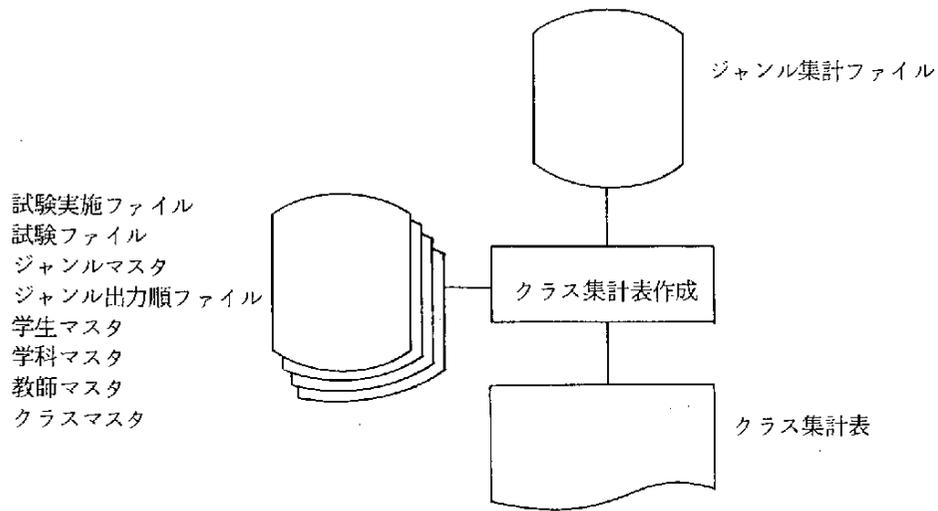
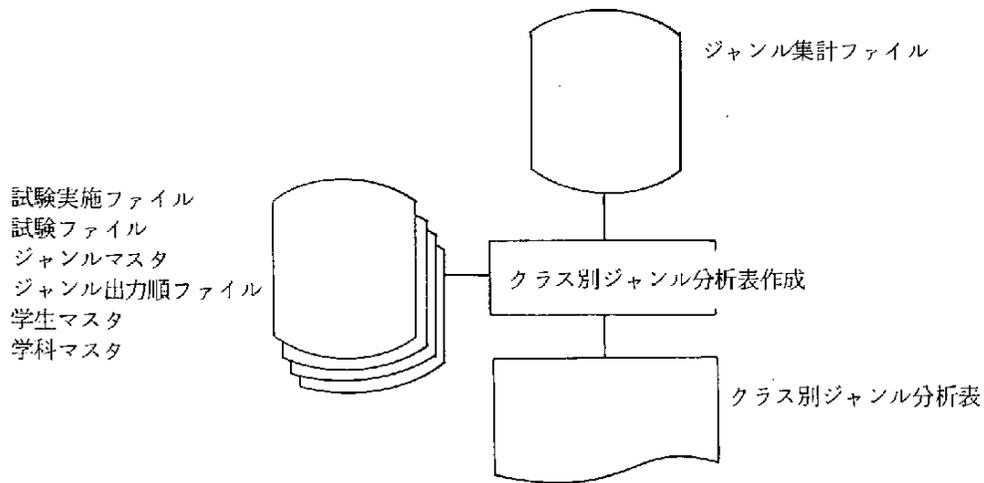
午後の入力方法は記述式なので、OMRで採点する事はできないが、自己採点をし、小問ごとに正しいか誤っているかをマークシート用紙に記入し採点する方法でデータの収集を行う事が出来る。つまり、分析内容が充実するものだと考えている。

システム開発の資料は以下の通りである。

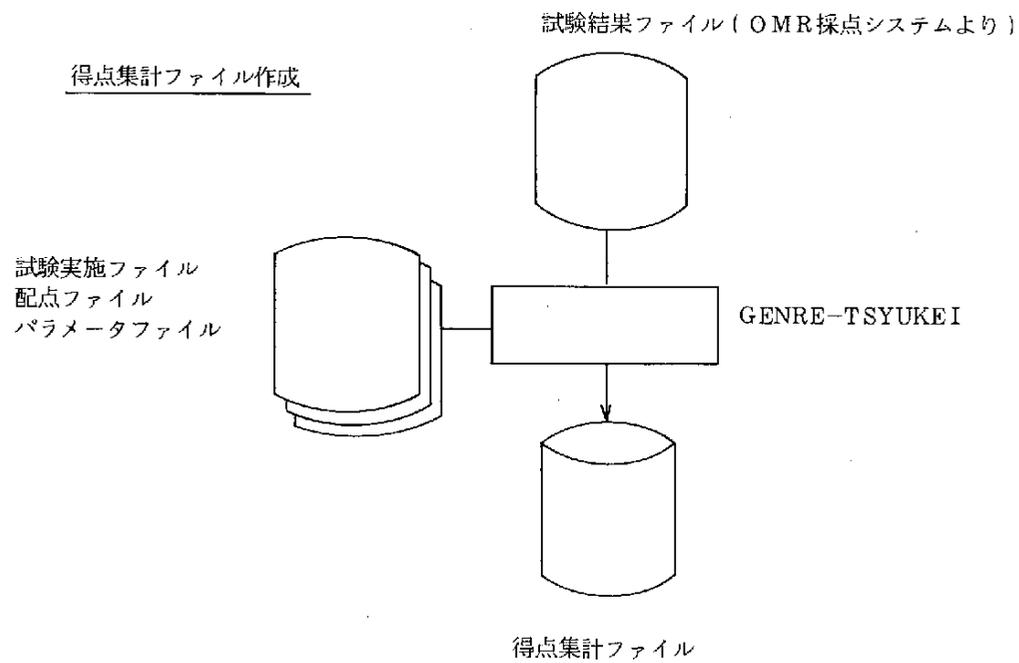
- 資料
- ① システム概略図
 - ② システムの詳細設計書
 - ③ 構造化プログラミングの作成例
 - ④ 個人成績表出力例
 - ⑤ R I Q Sのデータ定義書

① システム概略図

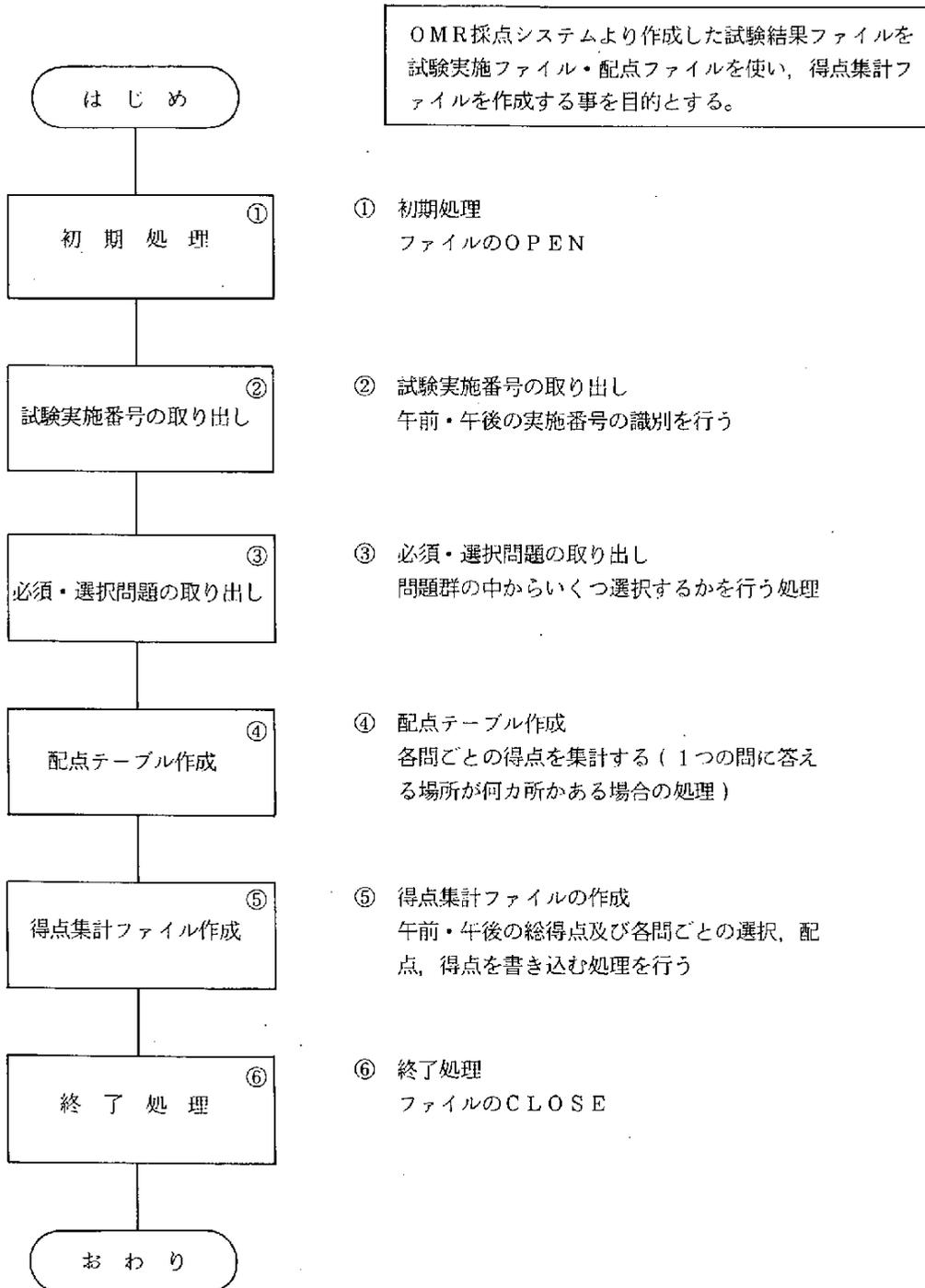




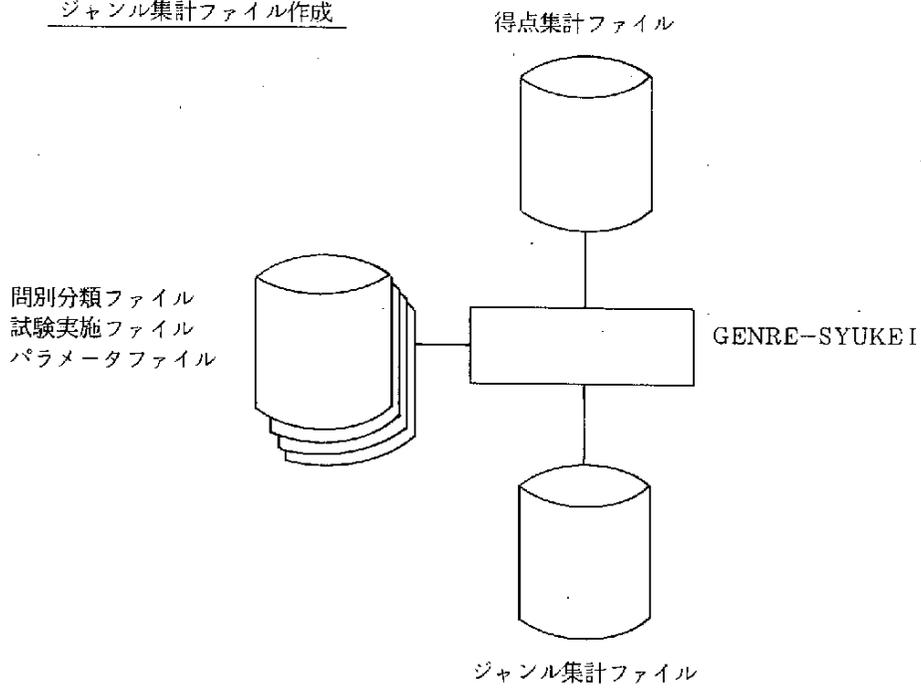
① システムの詳細設計書



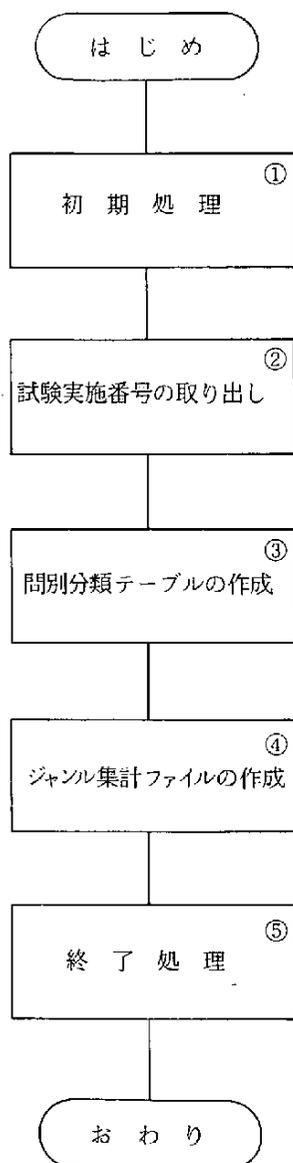
得点集計ファイル作成



ジャンル集計ファイル作成



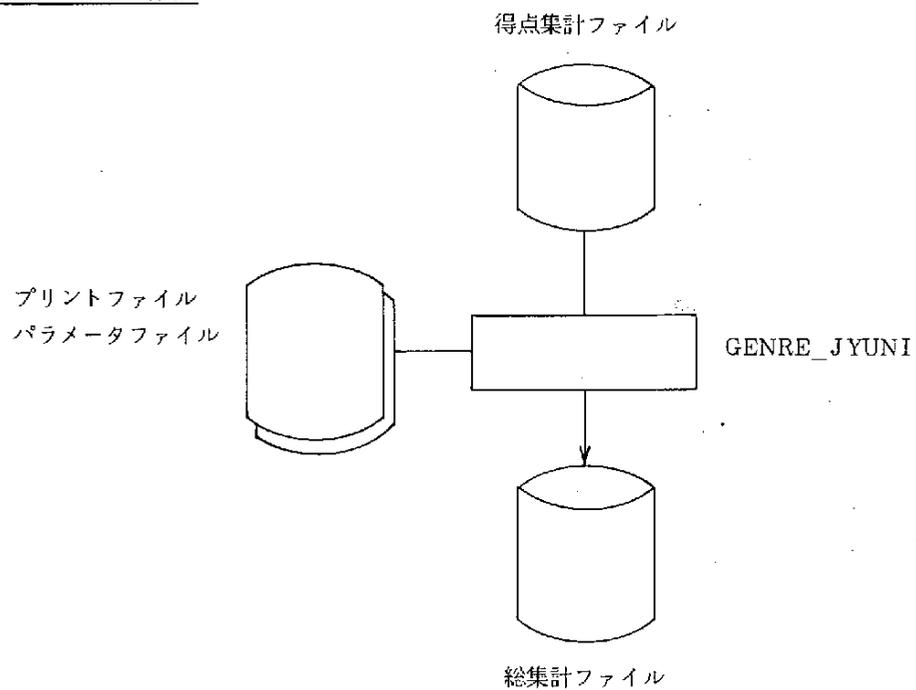
ジャンル集計ファイル作成



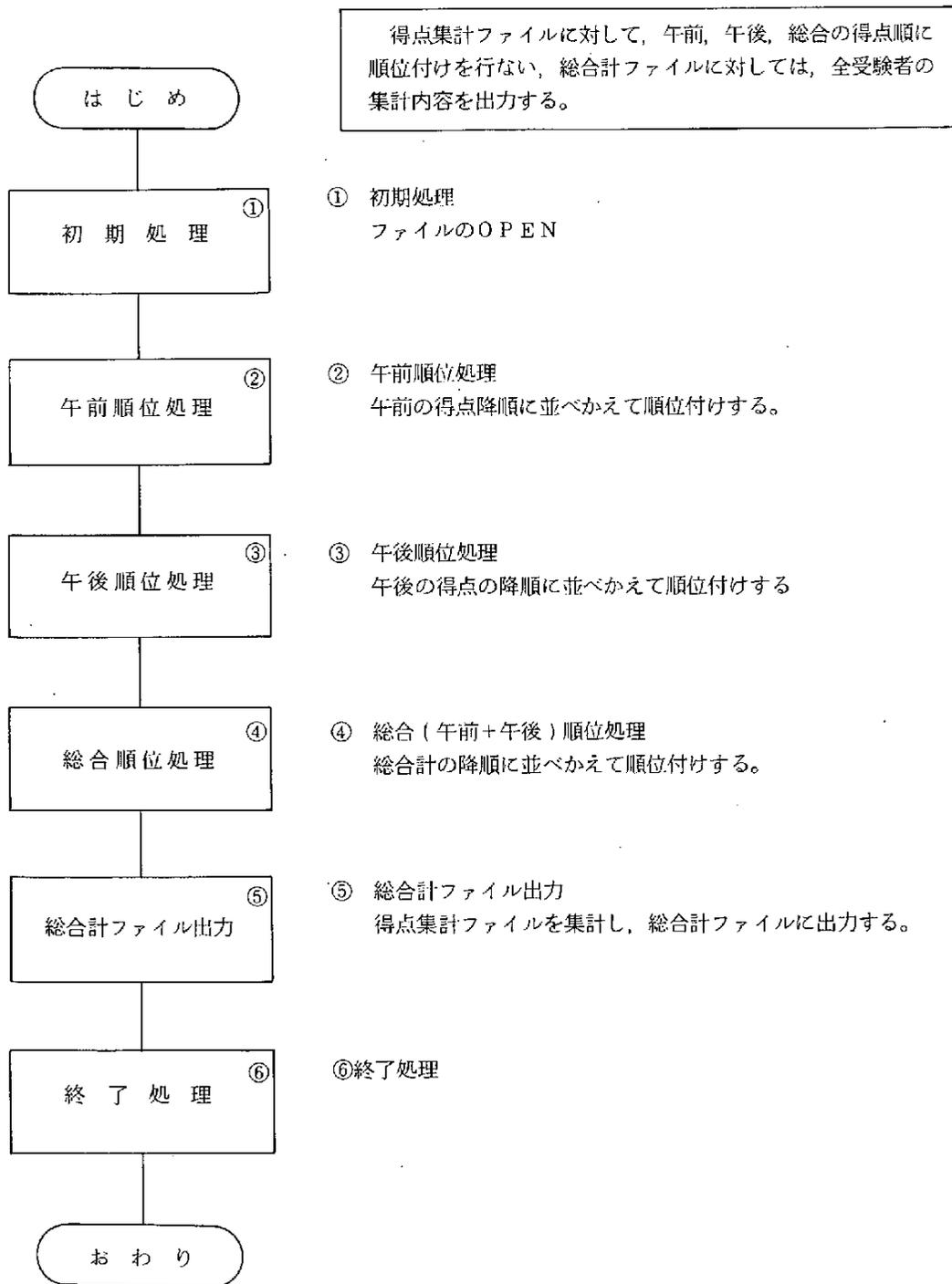
得点集計ファイル・問別分類ファイル・試験実施ファイル等を使い各問ごとの把握度を集計することを目的とする。

- ① 初期処理
ファイルのOPEN
- ② 試験実施番号の取り出し
午前・午後の実施番号の識別を行う
- ③ 問別分類テーブルの作成
午前・午後に関する問ごとのジャンルの入っている問別分類ファイルを読み、集計する
- ④ ジャンル集計ファイル作成
各問ごとの得点と配点から問ごとの把握度を計算しジャンル集計ファイルを作成する
- ⑤ 終了処理
ファイルのCLOSE

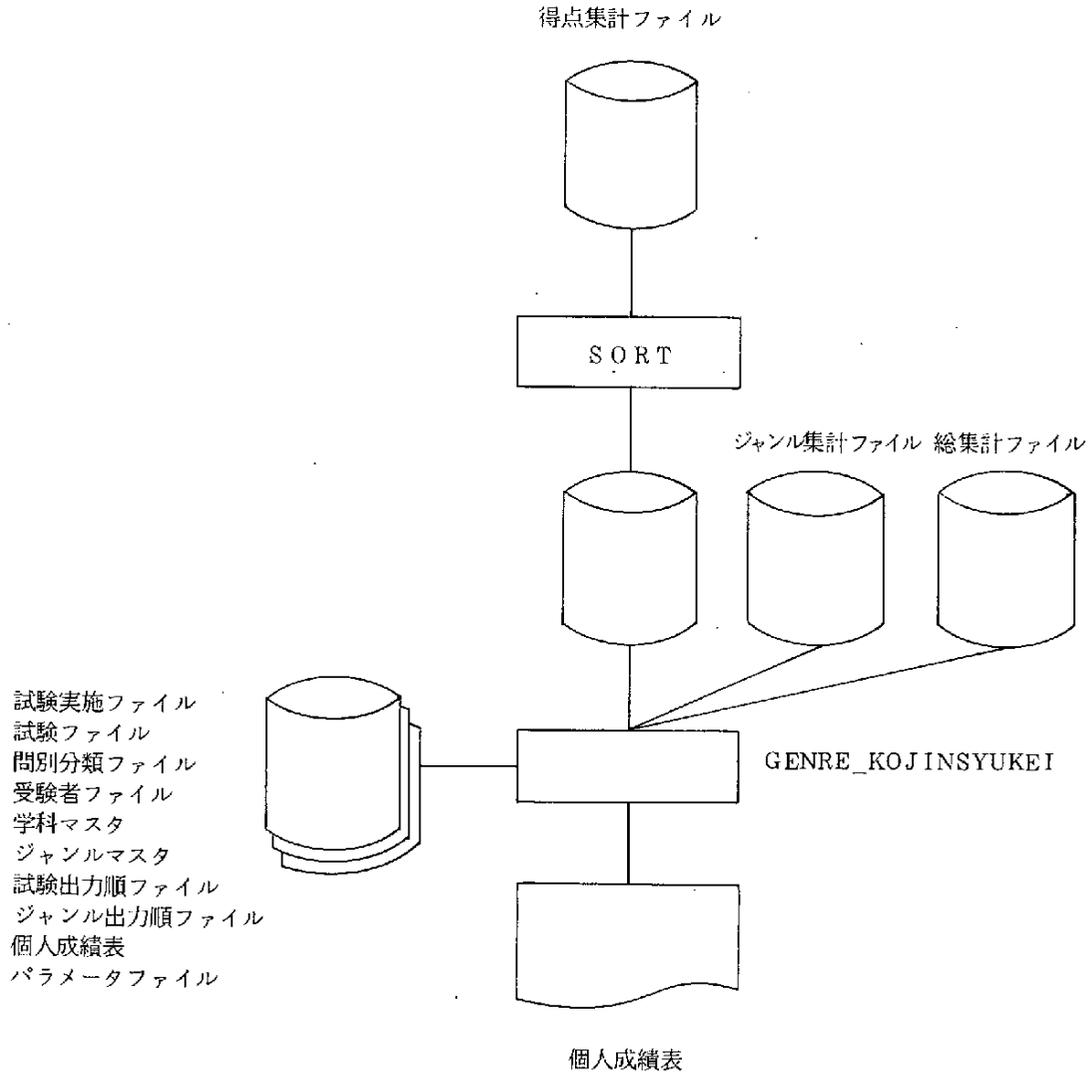
得点集計ファイルの順位付けと
総合計ファイル作成



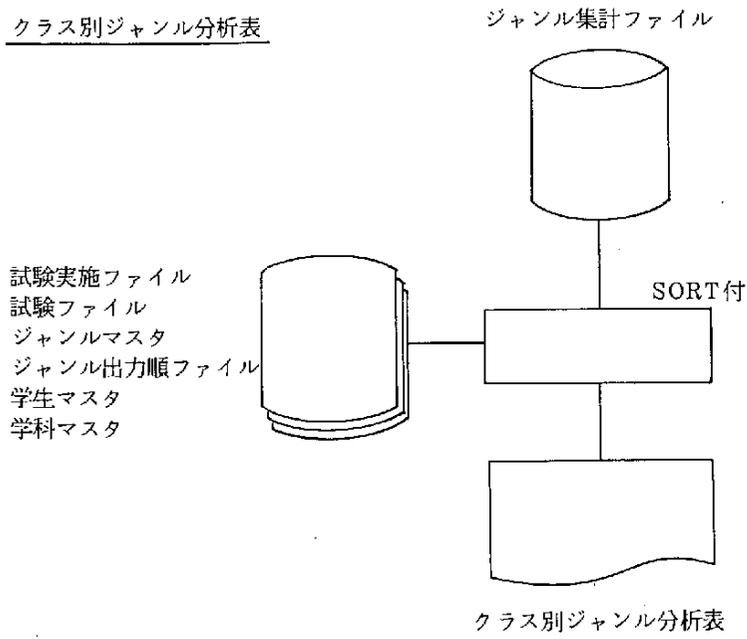
得点集計ファイルの順位付けと総合計ファイルの作成



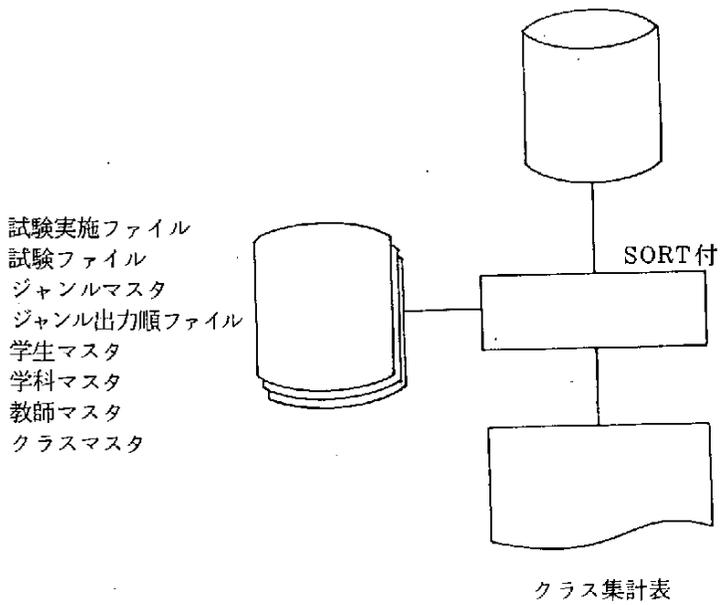
個人成績表



クラス別ジャンル分析表



クラス集計表



⑤ RIQSのデータ定義書

汎用レイアウト

試験実施ファイル

試験実施ファイル			
実施番号	実施日	試験ID	試験実施名称
9(6)	9(6)	×(6)	N(30)

試験ファイル

試験ファイル																
試験ID	試験名称	試験コード 1	試験コード 2	問題数	選択			選択			選択					
					選始 1	選終 1	選数 1	選始 9	選終 9	選数 9	選始 A	選終 A	選数 A			
×(6)	N(20)	×(4)	×(4)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)

配点ファイル

配点ファイル						
試験ID	試験コード	問題番号	解答番号	配点1	配点9	配点A
×(6)	×(4)	9(3)	9(3)	9(3)	9	A

試験結果ファイル

試験結果ファイル												
試験ID	実施日	S	受験番号	氏名	氏名フリガナ	学籍番号	クラス	出席番号	点数	01	09	読取番号
×(6)	9(6)		9(6)	N(10)	N(20)	9(2)	9(2)	9(3)	9(3)		9(3)	9(6)

9(1)

9(1) 9(1)

得点集計

得点集計																									
学科	学年	クラス	出席番号	受験番号	午前実施番号	午後実施番号	午前順位	午前合計	午後順位	午後合計	総合順位	総合合計	午前選択		午前配点		午前得点		午後選択		午後配点		午後得点		
													問	問	問	問	問	問	問	問	問	問	問	問	
9(2)			9(2)	9(6)	9(6)	9(6)	9(4)	9(3)	9(4)	9(3)	9(4)	9(3)	9(3)	1	20	1	20	1	20	1	15	1	15	1	15
														9(1)	9(1)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	9(3)	

ジャンル集計

ジャンル集計		
APATH_GENRESYU		
受験番号	実施番号	ジャンルコード
9(6)	9(6)	×(6)

問別分類

問別分類		
試験1D ×(6)	ジャンル分類 1 ×(6)	ジャンル分類 20 ×(6)

受験者ファイル

受験者ファイル					
受験番号	氏名	氏名フリガナ	学科	学年	出席番号
9(6)	N(10)	N(20)	9(2)		9(2)

9(1) ×(1)

学生マスタ

学 生 マ ス タ																									
学籍番号	氏名	氏名フリガナ	性	学科	学年	出席番号	生年月日	コード	出身校	受付番号	学力	評価	特待	奨励	現住所	現住所1	現住所2	現住所3	現住所TEL	帰省先	帰省先1	帰省先2	帰省先3	帰省先TEL	保護者名
9(6)	N(10)	×(20)		9(2)	9(2)	×(7)	9(5)	9(6)	9(4)	9(3)				×(6)	N09	N09	N09	×(12)	×(6)	N09	N09	N09	×(12)	N00	
				N(1)	9(1)	9(1)								N(1)	N(1)	N(1)									

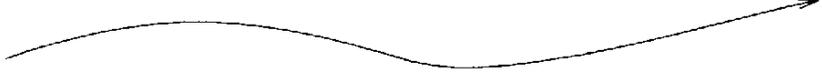
学科マスタ

学 科 マ ス タ			
学科コード	略称	学科名	課程
9(2)	N(2)	N00	N00
			9(1)

ジャンルマスタ

ジャンルマスタ		
ジャンルコード	大分類	小分類
×(6)	N09	N09

試験出力順

試 験 出 力 順					
試験分析番号	実施番号		試験出力順	実施番号	
	午前1	午後1		午前10	午後10
	9(6)	9(6)		9(6)	9(6)

ジャンル順

ジャンル順			
試験分析番号 ×(3)	ジャンルロード	ジャンルロード 1 ×(6)	ジャンルロード 40 ×(6)
	ジャンルロード		

クラスマスタ

クラスマスタ		
クラスコード	クラス名	担任コード
×(4)	N09	9(4)

教師マスタ

教師マスタ			
教師コード	氏名	氏名フリガナ	

総合計ファイル

総合計ファイル															
総得点			受験人数			得点合計 午前1	得点合計 午前20	受験合計 午前1	受験合計 午前20	得点合計 午後1	得点合計 午後15	受験合計 午後1	受験合計 午後15	午前実施番号	午後実施番号
午前	午後	総得点	午前	午後	総合										
9(6)	9(6)	9(6)	9(4)	9(4)	9(4)	9(6)	9(6)	9(4)	9(4)	9(6)	9(6)	9(4)	9(4)	9(6)	9(6)

総合計ファイル

総合計ファイル			
APATH_SOUGOKEI			
午前 実施番号 9(6)	午後 実施番号 9(6)		

試験結果ファイル

試験結果ファイル					
APATH_SIKENK01					
試験ID	実施日	S	受験番号	読取番号	
×(6)	9(6)		9(6)	9(6)	

9(1)

ジャンル集計

ジャンル集計					
受験番号	実施番号	ジャンル コード	把握 度		
9(6)	9(6)	×(6)	9(3)		

得点集計

得点集計					
APATH_TSYUKEI					
受験番号	午前 実施番号	午後 実施番号			
9(6)	9(6)	9(6)			

5. 調査研究のまとめ

今、情報処理教育機関は、何をなすべきか。我々は、その答えを、次の言葉に集約したい。

情報処理教育機関は、単なる知識の習得を行う所ではなく、自らが問題発見し、それを自ら解決する所であってはならない。

そのため、指導者の技術的アップ、特にシステム開発の技術的アップは、教育機関は十分な注目を配って行かなければならない。

この論文でとりあげたシステムは、第1回目の模擬試験（90年2月28日）で使用され、運用も継続的に行われようとしている。

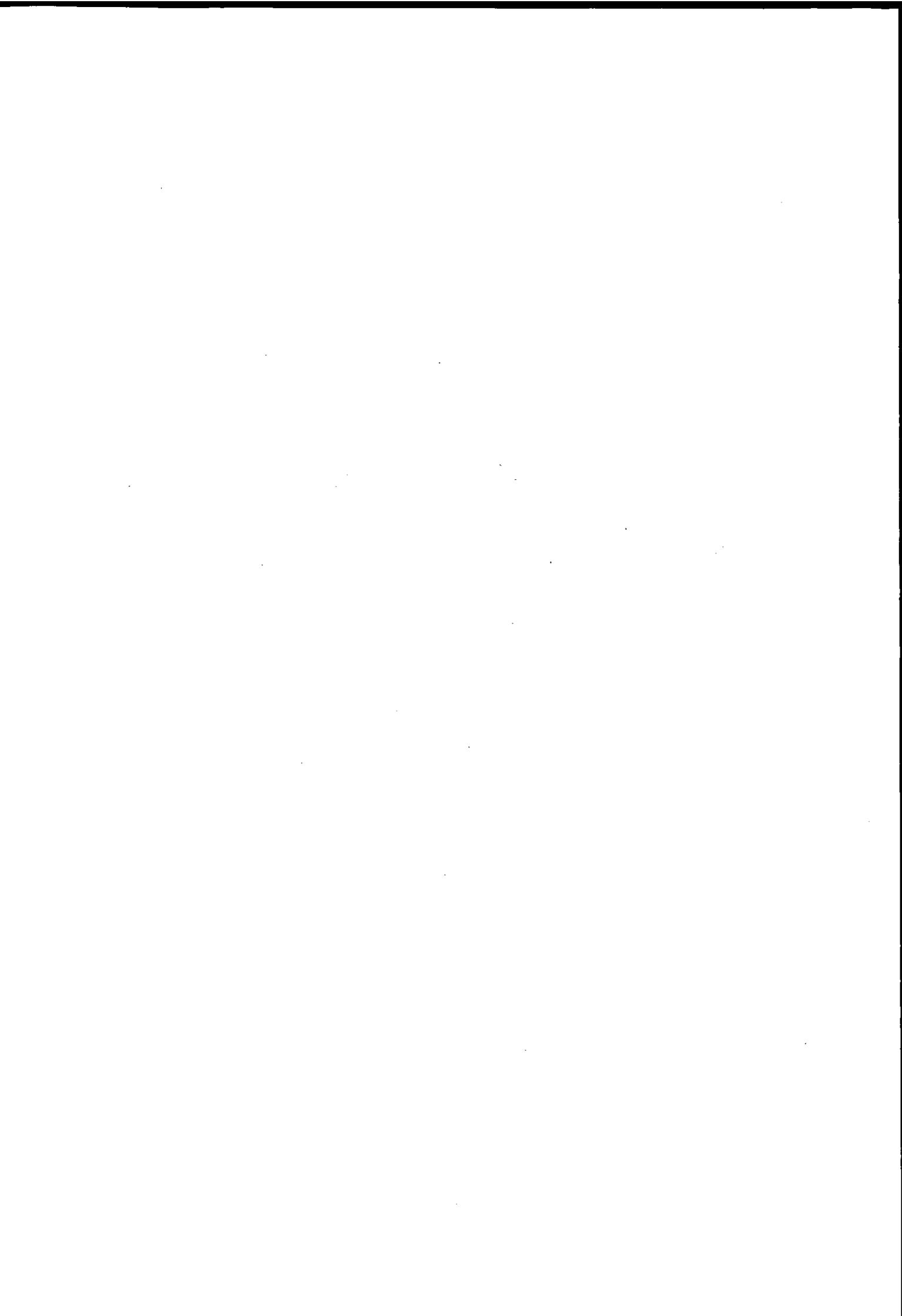
システム開発の対象は、学内業務にいくらでもある。陳腐化した知識だけにしがみついているのではなく、自らシステム作りの場で技術アップをはかって行くべきである。

6. 参考文献

- ・『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（平成元年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発行
- ・『情報システム部門の戦力的管理』 前川良博編著 日刊工業新聞（1989）
- ・『ソフトウェア進化論』 今井賢一著 NTT出版（1989）

第 3 部

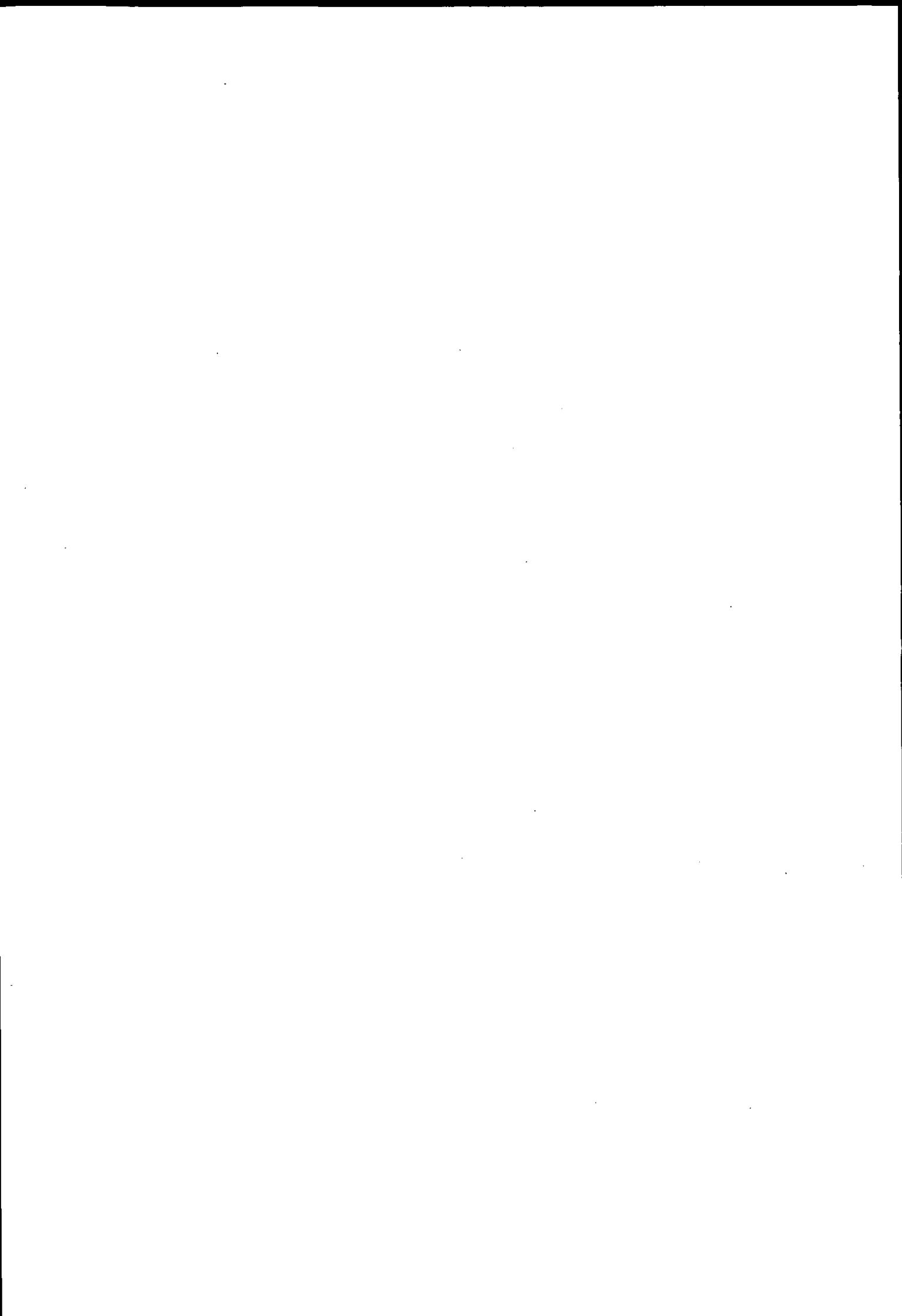
地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法に関する調査研究



第3部第1編

地域の求める情報処理技術者像と
専門学校としての教育指導方法

専門学校静岡スクール・オブ・ビジネス



目 次

1. 調査研究テーマ	177
2. 調査研究担当者	177
3. 調査研究の概要	177
3.1 ねらい	177
3.2 構成	177
4. 調査研究の内容	177
4.1 はじめに	177
4.2 地域情報化社会	178
4.2.1 アイデンティティのある地域社会の確立	178
4.2.2 地域の情報化とは	178
4.2.3 地域情報化施策	180
4.3 静岡県の地域情報化	181
4.3.1 中部地域（静岡市）	187
4.3.2 西部地域（浜松市）	187
4.3.3 情報産業の実態	190
4.4 専門学校教育	197
4.4.1 専門学校教育の目的	197
4.4.2 情報処理技術者教育の到達目標	197
4.4.3 地域との連携	199
4.4.4 生涯教育への対応	200
5. 調査研究のまとめ	200
6. 参考文献	200



1. 調査研究テーマ

地域の求める情報処理技術者像と専門学校としての教育指導方法

2. 調査研究担当者

教育部 福井 伸明

3. 調査研究の概要

3. 1 ねらい

高度情報化社会の進展にともない、情報処理産業にS I（システムインテグレーター：System Integrater）としてのニーズが高まり、多様で効果的なインパクトをもたらす「地域特性」を考慮したノウハウが不可欠となっている。

それに対応した情報処理技術者像と専門学校としての教育指導方法を考察する。

3. 2 構成

地域情報化社会とはなにか、その地域特性と情報化社会を有機的な結合させるべく、中枢・中核である情報産業はどんな人材（特に専門学校卒業者）を求めているのかを商業都市型と工業都市型に分けて探求し、それらを勘案した専門学校の情報処理技術者教育のあり方を構成に展開した。

4. 調査研究の内容

4. 1 はじめに

昭和60年9月のニューヨークG5（先進5ヵ国蔵相会議：Conference of Ministers and Governors Of the Group of Five Countries）のプラザ合意をきっかけに始まった円高は、我が国の産業構造や貿易構造を、さらには企業の経営活動は、業種、業態や規模の如何を問わず、際のない開かれた協調型へと変貌してきた。そのグローバルな展開のもと、情報通信技術の発展、コンピュータ処理の普及により、産業はもとより社会生活、行政のあらゆる面で急速に

情報化がすすんでいる。

しかしながら、これまでの情報化は大都市中心・企業中心の業務からの情報化であり、豊かさ、快適さ、ふれあいとしてのエロジカルな、また、地域の開発と調和した情報化の進展は遅れをとっており、今後の展開は、地域社会の情報化の実現に向けて、個人、企業、教育機関、行政機関が主体性をもち、地域に応じたシステムを構築し、経済的に文化的に自立した地域社会を形成していかなければならない。

4. 2 地域情報化社会

4. 2. 1 アイデンティティのある地域社会の確立

地場産業を中心とした経済的基盤は、その地域のアイデンティティ（主体性・固有性）が存在する。その地域の歴史、風土、産業、文化、人材、地域のイメージ等の資源を活用し「魅力ある地域社会」として確立していかなければならない。

4. 2. 2 地域の情報化とは

産業活動のコンピュータリゼーションのもとに始まった情報化は

- (1) 情報関連技術の飛躍的な発展
- (2) 情報の自由化
- (3) 情報関連基盤の整備

をもとに高度情報化は急速に進展し、ひとつの機は熟したといえる。

そしてこの高度情報化は大都市中心（図4-1、図4-2）であり、今後の課題はその資源を地域社会に普及させる展開が必要となる。（図4-3）

その「地域の情報化」とは、地域社会を構成する個人、家庭、企業、産業団体・公共団体、行政がそれぞれの立場と、価値判断のもとで進める情報関連技術の活用行為として捉え

- (1) 地域産業の強化、活性化
- (2) 住みよい生活・社会環境づくり

をテーマに全国規模で展開していくことである。

情報産業・事業所数
東京都占有率（東京/全国）

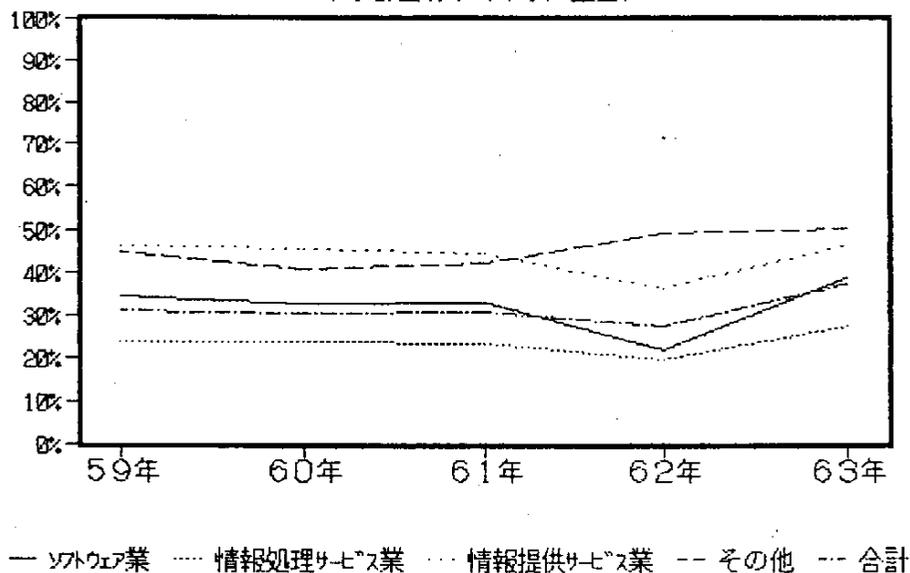


図 4 - 1

情報産業・従業員数
東京都占有率（東京/全国）

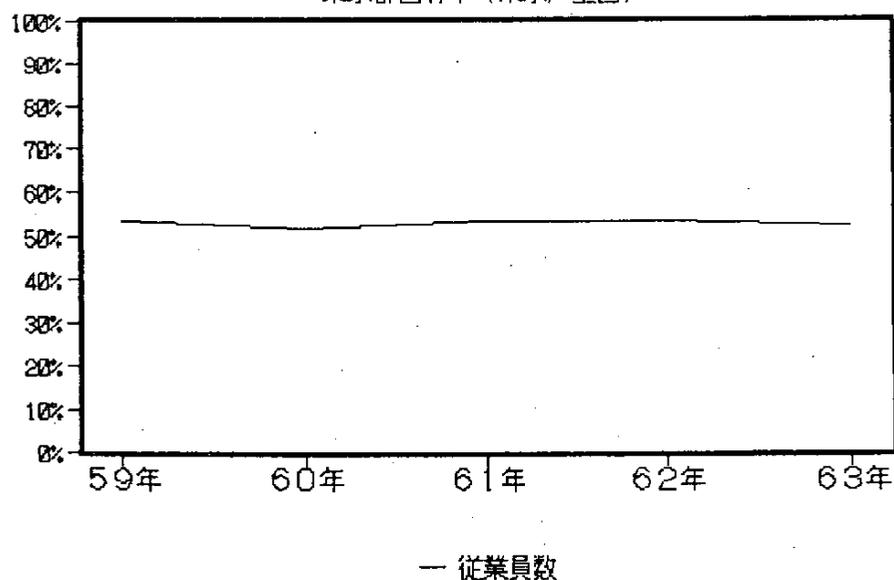


図 4 - 2

高度情報化		
情報関連技術の発展	情報の自由化	情報関連基盤の整備
高性能コンピュータ CATV VAN ビデオテックス ハイビジョン 他	第一種、第二種電気通 信事業の自由化 行政機関による 情報提供 他	INS計画 シグマ事業 情報化推進助成制度 各種研究開発機関 他
地域情報化への展開		

図 4 - 3

4. 2. 3 地域情報化施策

こうした大都市圏と地方圏の情報格差を解消するため、地域社会の情報化の実現に向け、この2～3年、各諸官庁の主導の下、さまざまな情報化構想に取り組んでいる。その地域情報施策の一部の概要と、現在実施されている地域・都市の一覧（表4-1）を以下に記する。

4. 2. 3. 1 テレトピア構想

「生活情報圏に対応した地域情報化施策」として位置づけ、CATV、ISDN、キャプテン、通信衛星等の各種ニューメディアをモデル都市に導入し、家庭、経済、地域社会に及ぼす効果や影響、問題点を把握し、対応策としては普及策を明かにし、来るべき高度情報化社会としての未来型コミュニティ社会を実現する。

4. 2. 3. 2 テレコムタウン構想

「経済活動を中心とした広域な情報圏」として位置づけ、中枢・中核都市などの拠点（テレコムタウン）に光ファイバー網、衛星通信地球局などのハード群、映像情報データベースなどのソフト群を組み合わせてシステム構築を行い、高度な未来型都市機能の実現を図る。

また、さらにテレコムタウン同士のネットワーク化を行ない、広域圏における情報通信機能の向上と、情報流通の活性化を図る。

4. 2. 3. 3 ニューメディア・コミュニティ構想

地域コミュニティ（産業、社会、生活）の各分野におけるニーズに即応する各種のモデル情報システムを構築し、その運用を通じて、そのシステムの利便性・経済性などの評価を行うとともに、その結果を踏まえて、モデル情報システムを発展させ、それを全国へ展開することにより、バランスのとれた情報システムの普及を図っていかうとするものである。

4. 2. 3. 4 テクノポリス構想

高度情報システムに向けて、最先端技術産業（産）と学術研究機能（学）、住環境（住）とを有機的に結合させた新しい都市づくりを目指すものであり、地域の特性を活かして地元が主体的に推進する地域開発である。

4. 2. 3. 5 インテリジェント・シティ構想

高度情報化の進展に伴い、都市には情報市場としての機能、情報活用の中としての機能など新しい都市機能が要請されている。これに対応した住みやすい街づくりを進めるにあたり、高度情報通信システムと都市の基盤整備を一体的に捉え、かつ先行的に整備していく。

4. 2. 3. 6 グリーントピア構想

農山漁村地域において情報化を推進し、生産性の向上、生産物の流通、加工の合理化、そして地域の活性化を図る。

4. 3 静岡県の地域情報化

静岡県は我が国の中央に位置し、大都市中心に製造や流通、サービスにと幅広い供給をしている。従って、本県には各地域に多種多様な地場産業が立地しており、工業出荷額が全国一の製品が71を数え、工業特化県と言われている。その中で本県は東部、中部、西部と3つの地域が特色を出し、地場産業の発展

表 4 - 1

地域情報化施策一覧表

地域・都市名		テレビ	ハイビジョン シティ	テレコムタウン	コミュニティ	テレホリス	インテリгент シティ	グリーンシティ
北海道	札幌市	●					●	
	道央					●		
	函館市				●	●		
	小樽市				●			
	滝川市				●			●
	旭川市				●			
	紋別市	●						
	北見市	●						
	網走市				●			
	釧路市		●					
	根室							●
	十勝広域	●						
	青森	青森市	●				●	
八戸市		●						
弘前市					●			
田子町								●
岩手	岩手県							●
	盛岡市	●			●		●	
	一関市	●						
	北上川 北上湯田					●		●
宮城	宮城県							●
	仙南							●
	仙台北部					●		
	仙台市	●		●	●		●	
	気仙沼市				●			
秋田	秋田市	●				●		
	鹿角市	●						
	若美町							●
山形	山形県							●
	山形市					●		
	米沢市	●						
	鶴岡市		●					
	最上広域				●			
	酒田市				●			
	長井市				●			
	寒河江市							●
福島	福島市	●						
	郡山市				●			
茨城	日立市	●						
	勝田市						●	
	土浦市	●						
	八千代町							●
	結城市		●					
栃木	宇都宮市					●	●	
	足利市				●			
	高根沢町							●

地域・都市名		テレビ7	ハイビジョン シティ	テレコムタウン	ニューメディア コミュニティ	テクノポリス	インテリジェント シティ	グリーンテレビ7
群馬	前橋市	●						
	高崎市				●		●	
	館林市							●
	太田市						●	
	桐生市				●			
埼玉	埼玉中枢	●						
	本庄市				●			
	鷲宮市				●			
	浦和市						●	
	大宮市与野市						●	
	越谷市						●	
千葉	千葉市	●	●				●	
	浦安市				●			
	木更津市				●			
	柏市						●	
	野田市				●			
	松戸市				●			
東京	八王子市	●	●				●	
	立川市	●					●	
	東京湾臨海部			●				
	青梅市							
	秋川市						●	
	日の出町 特別区						●	
神奈川県	横浜市	●		●	●		●	
	平塚市	●						
	伊勢原市				●			
	逗子市				●			
	藤沢市				●			
	茅ヶ崎市				●			
	湯ヶ原町				●			
	川崎市	●					●	
	厚木市	●	●				●	
山梨	甲府市	●				●	●	
	竜王町				●			
	白根町				●			
	東八代郡							●
新潟	新潟県							●
	新潟市	●					●	
	上越市	●						
	長岡市				●	●		
	柏崎市				●			
	白根市						●	
長野	上田市	●						
	長野市				●	●	●	
	諏訪広域	●						
	松本市				●			
	南安曇郡						●	

地域・都市名		テレビ7	テレビジョン シティ	テレコムタウン	ニューメディア コミュニティ	テクノリス	インテリジエント シティ	デジタル
富山	富山市	●				●	●	●
	高岡市				●			
	黒部市				●			
石川	金沢市	●			●		●	
	小松市				●			
	松任市							●
福井	福井坂井郡	●						
	勝山市				●			
	武生市							●
静岡	静岡市	●	●					
	浜松地域					●		
	浜名湖西岸							●
岐阜	高山市	●						
	大垣市	●						
	岐阜市				●		●	
	恵北地域							●
	池田町				●			
愛知	豊橋市				●			
	豊田市	●						
	稲沢市				●			
	瀬戸市				●			
	名古屋市		●	●			●	
	渥美地域							●
三重	四日市市	●						
	紀南							●
滋賀	滋賀県							●
	大津・草津市	●						
	県中央部							●
京都	田辺町他	●					●	
	丹波町				●			
	福知山市				●			
	船井地域							●
	京都市		●				●	
大阪	岸和田市	●						
	貝塚市				●			
	大阪市	●					●	
	泉佐野市他						●	
	茨木市箕面市						●	
	堺市		●					
兵庫	神戸市	●		●			●	
	姫路市	●					●	
	伊丹市	●						
	西脇市				●			
	西宮市				●			
	社町				●			
	加古川地域				●			
	豊岡市				●			
	三田市						●	
	尼崎市						●	
	西播磨					●		
	南淡路地区							●

地域・都市名		テレビ	テレビジョン	テレビジョン	FMテレビ	テレビ	テレビジョン	テレビ
		チャンネル	チャンネル	チャンネル	チャンネル	チャンネル	チャンネル	チャンネル
奈	奈良県							●
	沓掛地区				●			●
和歌山	御坊田辺広域	●						●
	紀北地域				●			●
	和歌山市						●	
鳥取	鳥取市	●					●	
	米子市				●			
	東伯地域							●
島根	松江市	●	●				●	
岡山	岡山県							●
	岡山市	●			●		●	
	蒜山地域							●
	吉備高原					●		
広島	福山市	●					●	
	呉市	●					●	
	広島市	●	●	●	●		●	
	尾道市				●		●	
	府中市				●			
	広島中央					●		
	世羅地域							●
山口	山口市	●	●		●			
	周南地域				●			
	下関市						●	
	宇部市					●		
	三隅町							●
徳島	徳島市	●			●			
	吉野川							●
	中・下流地域							●
香川	香川県							●
	香川市					●		
	高松市	●					●	
	丸亀市				●			
	大川地域							●
愛媛	松山市	●						
	新居浜市	●					●	
	今治市	●						
	八西地域				●			
	西条市				●			
	愛媛					●		
高知	高知市				●			
	土佐清水市				●			
	県東部							●
福岡	久留米市	●				●		●
	北九州市	●	●				●	
	福岡市	●					●	
	大牟田市				●			
	直方市				●			

地域・都市名		テレビ	テレビジョン シティ	テレコムタウン	ユニテッド コミュニティ	テクノリス	インテリジェント シティ	リ-ソルト
佐賀	伊万里市	●						
	武雄市	●						
	唐津市				●			
	佐賀市				●			
	鳥栖					●		
	白石町							●
長崎	長崎市他	●			●		●	
	佐世保市		●					
	環大村湾					●		
	諫早市		●					●
熊本	益城町						●	
	熊本市	●			●	●		
	八代地域							●
大分	大分県							●
	大分・別府市	●	●		●		●	
	日田市	●						
	竹田市直入郡							●
	県北国東777					●		
宮崎	宮崎県							●
	延岡市	●						
	宮崎市				●	●	●	
	都城北諸地域							●
鹿児島	鹿児島市	●					●	
	国分市隼人町	●				●		
	鹿屋市				●			
	川内市				●			
沖縄	出水地域							●
	沖縄県	●			●			
	那覇市						●	
宮古地域							●	

にしのぎを削っている。

今回、地域情報化として商業都市型である中部地域（静岡市）と、工業都市型である西部地域（浜松市）を取り上げ調査した。

尚、両市の産業構造形態がわかるように表4-2を付加した。

4. 3. 1 中部地域（静岡市）

県都として古くから発展してきた地域であるが、それだけに、産業経済面で成熟化傾向が著しく、近年、地域活性化のための様々な地域開発構想が持ち上がっている。

(1) テレトピア静岡構想……生活領域をベースに産業領域、教育・文化領域からなる複合型情報システムを軸に高度情報都市の構築をめざす。

(2) 新地場産業集積圏構想……地場産業を活性化させるべく、広域的対応による新たな複合的産業集積の形成をめざす。

以上2構想が柱となるが、いずれも情報化、ソフト化・サービス化に対応し、情報の受発信機能の強化をめざした高度情報集積地域づくりという考え方が根底にある。

中部地域は、県都静岡市を中心に行政サービス機能、金融機能とともに、卸売機能の集積が厚く、静岡県の管理中枢役割を果たしている。、当地域の就業構造における事業所数、従業員数での特徴は見られないが、第三次産業の卸小売業の集積は特に高く、静岡県の卸売業販売額のうちの30%が当地域で占められているほどである。

このウェートの高い卸小売業分野で、現在情報武装化、ネットワーク化の動きが急である。

4. 3. 2 西部地域（浜松市）

浜松市の工業構造を業種別に全事業所数で見ると、昭和62年で、第一位が繊維工業で1, 295事業所、第二位が輸送用機械で893事業所、となっている。また工業出荷額で見ると楽器（その他の製造業に分類）が1, 982億円と桁はずれに大きい。これは浜松地地域の三大産業と呼ばれている。

そして製造品出荷額で見ると、静岡市の86, 579, 906万円に比べ、164, 198, 199万円と倍額となっている。これはまさしく工業型都市といえよう。

表 4 - 1 - 2

産業(中分類) 静岡縣・静岡市・浜松市、事業所数及び従業員数

その1

産業中分類	静岡縣		静岡市		浜松市		静岡市		浜松市		産業中分類	
	事業所数	従業員数	事業所数	従業員数	事業所数	従業員数	事業所数	従業員数	事業所数	従業員数	事業所数	従業員数
五 農 業	289,433	1,594,979	31,229	15%	222,641	14%	31,720	15%	254,489	16%	500	31848
一 農 林 業	444	7,243	12	3%	129	2%	47	11%	401	6%	35	272
二 畜 産 業	231	2,633	7	3%	75	3%	33	14%	331	13%	26	256
三 水 産 業	231	2,633	7	3%	75	3%	33	14%	331	13%	26	256
四 林 業	34	382	3	9%	23	8%	1	3%	25	7%	2	2
五 漁 業	34	382	3	9%	23	8%	1	3%	25	7%	2	2
六 水 産 業	179	4,228	2	1%	31	1%	13	7%	45	1%	11	14
七 水 産 業	99	3,601	2	2%	31	1%	0	0%	0	0%	2	4
八 水 産 業	80	427	0	0%	0	0%	13	16%	45	11%	13	45
九 水 産 業	209,890	1,507,736	31,216	15%	222,512	14%	31,601	15%	254,088	16%	465	31576
十 水 産 業	124	1,448	17	14%	194	13%	12	10%	139	10%	5	55
十一 水 産 業	2	75	1	50%	35	47%	0	0%	0	0%	1	35
十二 水 産 業	122	1,373	16	13%	159	12%	12	10%	139	10%	4	20
十三 水 産 業	28,438	134,616	2,649	13%	28,126	15%	2,518	12%	19,065	14%	130	1061
十四 水 産 業	7,731	69,316	935	12%	9,432	14%	964	12%	8,825	13%	607	29
十五 水 産 業	8,579	35,941	1,095	13%	5,702	16%	1,045	12%	5,468	15%	58	234
十六 水 産 業	4,128	29,359	618	15%	4,992	17%	572	14%	4,772	16%	46	220
十七 水 産 業	35,226	599,020	5,516	16%	52,669	9%	6,448	10%	93,629	16%	932	40957
十八 水 産 業	3,013	48,432	294	10%	4,600	9%	294	10%	4,880	10%	88	88
十九 水 産 業	1,908	18,662	180	10%	1,804	10%	42	2%	964	5%	138	980
二十 水 産 業	3,066	26,445	29	1%	543	2%	1,295	33%	9,626	36%	1268	9883
二十一 水 産 業	882	7,966	87	10%	498	6%	299	34%	2,201	28%	212	1703
二十二 水 産 業	2,162	18,852	627	29%	3,754	20%	214	10%	2,568	14%	413	1194
二十三 水 産 業	3,195	21,943	1,414	44%	7,963	36%	264	3%	2,916	13%	1159	5847
二十四 水 産 業	1,120	32,968	178	15%	3,386	10%	85	8%	1,508	5%	85	1806
二十五 水 産 業	1,532	15,509	436	28%	4,865	31%	305	20%	2,648	17%	131	2219
二十六 水 産 業	259	23,846	32	12%	963	4%	23	9%	279	1%	9	684
二十七 水 産 業	48	752	9	19%	85	11%	4	8%	55	7%	5	38
二十八 水 産 業	1,164	20,315	118	10%	1,751	9%	163	14%	2,475	12%	245	1717
二十九 水 産 業	559	8,978	310	55%	2,357	26%	65	12%	646	7%	14	150
三十 水 産 業	84	863	25	30%	227	26%	11	13%	77	9%	2	68
三十一 水 産 業	656	9,888	77	12%	624	6%	75	11%	692	7%	2	68
三十二 水 産 業	275	5,810	41	15%	457	8%	65	24%	1,258	22%	24	801
三十三 水 産 業	377	12,991	29	6%	224	2%	97	26%	2,163	17%	74	1939
三十四 水 産 業	3,659	38,792	480	13%	4,606	12%	874	24%	7,913	20%	394	3307
三十五 水 産 業	3,607	68,014	298	8%	3,548	6%	594	19%	7,728	13%	396	4180
三十六 水 産 業	1,929	77,144	142	7%	5,039	7%	255	13%	5,093	7%	113	55
三十七 水 産 業	2,835	110,158	82	3%	1,596	1%	893	31%	25,801	23%	811	24205
三十八 水 産 業	195	8,309	20	10%	181	2%	17	9%	191	2%	3	10
三十九 水 産 業	1	4	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0
四十 水 産 業	2,811	31,134	622	31%	3,619	12%	414	21%	12,168	39%	208	8549
四十一 水 産 業	129	5,305	16	12%	1,184	19%	8	6%	571	9%	8	612
四十二 水 産 業	85	4,845	8	9%	793	16%	3	4%	366	8%	5	427
四十三 水 産 業	34	1,384	7	21%	389	20%	4	12%	203	15%	3	186
四十四 水 産 業	5	44	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0
四十五 水 産 業	5	32	1	20%	2	6%	1	20%	2	6%	0	0
四十六 水 産 業	3,761	76,860	493	13%	10,641	14%	591	14%	11,514	15%	30	873
四十七 水 産 業	75	1,420	2	3%	39	3%	3	4%	91	6%	1	52
四十八 水 産 業	649	17,432	111	17%	2,797	16%	134	21%	2,389	14%	17	409
四十九 水 産 業	1,753	35,222	227	13%	4,300	12%	210	12%	5,852	17%	1	1472
五十 水 産 業	59	740	0	0%	0	0%	1	2%	11	1%	4	16
五十一 水 産 業	10	67	6	60%	36	54%	2	20%	28	30%	0	0
五十二 水 産 業	395	4,136	35	9%	257	6%	51	15%	816	20%	26	559
五十三 水 産 業	624	10,975	83	13%	1,079	10%	99	16%	1,720	16%	16	641
五十四 水 産 業	196	6,969	29	15%	2,053	30%	21	11%	815	9%	8	1438

産業中分類	静岡県				静岡市				浜松市				静岡市		浜松市		産業中分類
	事業所数	従業員数	事業所数	対比	従業員数	対比	事業所数	対比	従業員数	対比	事業所数	従業員数	事業所数	従業員数			
卸売・小売業	92,613	427,459	14,735	16%	89,725	19%	14,133	15%	75,144	18%	602	5582	9	489			
卸売業	13,858	110,691	3,837	22%	28,274	26%	3,046	22%	26,193	24%	6	2081	9	489			
小売業	53	965	22	42%	414	43%	16	30%	187	19%	6	227	9	489			
各種機械器具・電機器具・電器器具・電機器具・電器器具	7,442	54,689	1,505	20%	13,509	25%	1,030	25%	13,998	26%	290	2134	333	489			
各種機械器具・電機器具・電器器具	6,206	54,231	1,475	24%	14,130	26%	1,185	19%	11,996	22%	290	2134	333	489			
各種機械器具・電機器具・電器器具	157	806	35	22%	221	27%	7	4%	12	1%	28	209	28	209			
小売業	53,953	230,007	7,736	14%	37,370	16%	7,319	14%	35,117	15%	417	2253	25	58			
各種機械器具・電機器具・電器器具	383	13,065	64	21%	2,741	21%	39	13%	2,791	21%	25	968	25	968			
各種機械器具・電機器具・電器器具	7,863	25,613	1,236	16%	4,849	19%	1,282	15%	3,881	15%	34	143	34	143			
各種機械器具・電機器具・電器器具	21,968	88,729	2,857	13%	12,374	14%	2,597	12%	12,231	14%	260	312	260	312			
各種機械器具・電機器具・電器器具	3,547	22,219	472	13%	4,312	19%	549	15%	4,000	18%	155	392	155	392			
各種機械器具・電機器具・電器器具	5,198	18,346	823	16%	3,155	17%	608	13%	2,783	15%	155	488	155	488			
各種機械器具・電機器具・電器器具	15,196	62,815	2,204	15%	9,939	16%	2,264	15%	9,451	15%	20	1248	20	1248			
各種機械器具・電機器具・電器器具	24,802	86,761	3,962	17%	15,082	17%	3,768	15%	13,834	16%	194	1536	194	1536			
各種機械器具・電機器具・電器器具	14,485	60,147	2,204	15%	9,716	16%	2,369	16%	10,004	17%	359	4346	359	4346			
各種機械器具・電機器具・電器器具	10,317	26,614	1,758	17%	5,366	20%	1,399	14%	3,830	14%	31	261	31	261			
各種機械器具・電機器具・電器器具	2,864	46,494	587	18%	12,296	26%	476	17%	7,950	17%	4	267	4	267			
各種機械器具・電機器具・電器器具	331	9,509	50	15%	1,850	19%	52	16%	1,599	17%	4	1486	4	1486			
各種機械器具・電機器具・電器器具	44	506	6	14%	288	55%	2	5%	13	3%	4	121	4	121			
各種機械器具・電機器具・電器器具	1,123	13,873	222	20%	3,509	27%	191	17%	2,897	18%	31	72	31	72			
各種機械器具・電機器具・電器器具	28	278	7	35%	154	55%	3	15%	33	12%	4	195	4	195			
各種機械器具・電機器具・電器器具	185	2,839	29	20%	943	33%	32	30%	871	31%	15	822	15	822			
各種機械器具・電機器具・電器器具	674	18,213	87	13%	5,031	28%	95	16%	3,002	16%	221	2029	221	2029			
各種機械器具・電機器具・電器器具	567	2,076	106	19%	538	26%	101	16%	335	16%	221	822	221	822			
各種機械器具・電機器具・電器器具	5,689	14,064	1,047	18%	3,129	22%	826	15%	2,307	16%	51	26	51	26			
各種機械器具・電機器具・電器器具	1,528	5,202	240	16%	932	18%	291	19%	950	18%	272	848	272	848			
各種機械器具・電機器具・電器器具	4,161	8,862	807	19%	2,197	25%	535	13%	1,349	15%	11	50	11	50			
各種機械器具・電機器具・電器器具	48,145	281,462	6,237	13%	41,547	15%	5,666	14%	43,772	16%	429	2225	429	2225			
各種機械器具・電機器具・電器器具	793	4,367	124	16%	1,024	23%	174	22%	1,013	23%	11	50	11	50			
各種機械器具・電機器具・電器器具	5,940	46,559	273	5%	2,284	5%	294	5%	4,238	9%	123	652	123	652			
各種機械器具・電機器具・電器器具	12,381	30,972	1,712	14%	4,350	14%	1,835	15%	5,002	16%	256	14	256	14			
各種機械器具・電機器具・電器器具	1,394	7,755	202	14%	1,543	20%	216	15%	1,287	17%	4	39	4	39			
各種機械器具・電機器具・電器器具	67	395	18	27%	125	32%	14	21%	86	22%	7	945	7	945			
各種機械器具・電機器具・電器器具	2,267	21,733	204	9%	1,784	8%	243	11%	1,877	9%	39	93	39	93			
各種機械器具・電機器具・電器器具	80	1,557	17	28%	1,105	71%	10	17%	168	10%	24	220	24	220			
各種機械器具・電機器具・電器器具	1,167	2,200	182	16%	499	23%	150	13%	279	13%	29	155	29	155			
各種機械器具・電機器具・電器器具	2,181	18,122	310	14%	1,493	15%	286	13%	1,495	15%	26	379	26	379			
各種機械器具・電機器具・電器器具	869	3,685	132	15%	526	14%	161	19%	675	18%	49	739	49	739			
各種機械器具・電機器具・電器器具	1,071	1,637	162	15%	2,124	130%	136	13%	1,745	107%	28	1499	28	1499			
各種機械器具・電機器具・電器器具	573	7,510	174	30%	2,390	32%	145	25%	1,651	22%	292	433	292	433			
各種機械器具・電機器具・電器器具	1,304	28,209	271	21%	5,260	28%	223	17%	3,761	19%	91	3527	91	3527			
各種機械器具・電機器具・電器器具	7,779	26,379	1,106	14%	5,815	19%	1,398	18%	5,448	21%	3	246	3	246			
各種機械器具・電機器具・電器器具	4,947	39,173	665	13%	5,780	15%	756	15%	9,227	24%	6	19	6	19			
各種機械器具・電機器具・電器器具	19	266	7	37%	177	67%	3	16%	29	11%	1	74	1	74			
各種機械器具・電機器具・電器器具	283	3,494	24	8%	318	9%	27	10%	564	16%	3	19	3	19			
各種機械器具・電機器具・電器器具	2,942	7,939	253	9%	740	9%	315	11%	759	10%	6	126	6	126			
各種機械器具・電機器具・電器器具	775	13,866	118	15%	2,598	19%	117	15%	2,522	18%	8	89	8	89			
各種機械器具・電機器具・電器器具	611	9,010	97	16%	1,426	16%	89	15%	1,338	15%	113	533	113	533			
各種機械器具・電機器具・電器器具	70	4,384	1	1%	32	1%	7	10%	150	4%	5	50	5	50			
各種機械器具・電機器具・電器器具	659	3,023	173	26%	924	31%	60	9%	391	13%	17	68	17	68			
各種機械器具・電機器具・電器器具	93	491	12	13%	119	24%	17	18%	68	14%	5	50	5	50			

こうした浜松地域経済の現状に対して、実は相当以前から、将来のあり方の模索が行なわれており、今、テクノポリスの建設となって、努力が結実されつつある。これは、昭和55年の春に、通産省の諮問委員会である産業構造審議会が『80年代の通産省産業政策ビジョン』の中で、初めて公にした。この中に、地域経済振興の具体的事例として、テクノポリス構想が上げられ、「高度情報システムとして、会話型画像情報システム、超高速ファクシミリシステム、双方向通信によるパーソナルコミュニケーションシステム等のほか、保健指導システム、映像システムを利用した診療システム等の医療情報システムの導入も考えている」。

他に細江町にもテクノランドが造成中であり、浜北市のリサーチパークも建設途上にある。こうしてテクノポリスは、いよいよ本格的な建設段階に入った訳であるが、いわゆるハイテク型産業が将来のリーディング・インダストリーとなるためには、まだまだ超えなければならないハードルがいくつもあるようだ。例えば、研究所＝頭脳の立地は大都市周辺にとどまっており、まずこの点をどうクリアするのが課題となっている。

4. 3. 3 情報産業の実態

これら中部地域、西部地域における情報化において情報産業の役割のウェイトは高く、社会ニーズとの密着性におけるノウハウ供給が求められている。その中で経営者達は「企業は人なり」を根底に、人材をどう育成・確保するか、又いままで以上に人材を高度かつ多様に活用するか検討し、さらに飛躍しようとしている。

今回この中部（静岡市）・西部地域（浜松市）、各7社の経営者や人事担当者、開発部門管理者に専門学校にかける期待や評価、さらに現在の問題点などを調査した。

尚、調査に際し具体的な要望等を知るため、面接法にて行なった。

4. 3. 3. 1 契約先産業

(1)農林・水産業、(2)鉱業・製造業、(3)卸業・小売業、(4)建設・不動産業、(5)金融・保険業、(6)サービス業、(7)公務、(8)その他の中から売上高の最も多い2業種を選択して頂いた。

(1) 静岡市

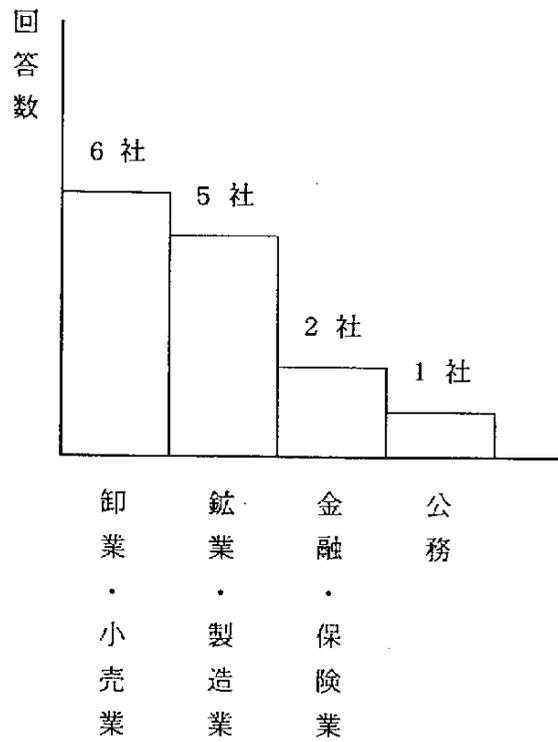


図 4 - 3

(2) 浜松市

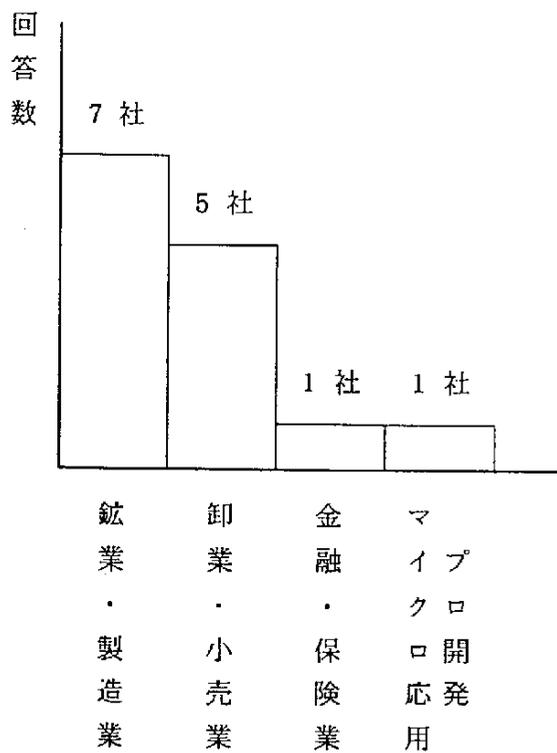


図 4 - 4

4. 3. 3. 2 必要とされる職種

(1) S E (システムエンジニア)、(2)プログラマー、(3)オペレーター、(4)パンチャー、(5)その他、の中から現在人材面で不足している職種、または強化したい職種を2つ選択して頂いた。

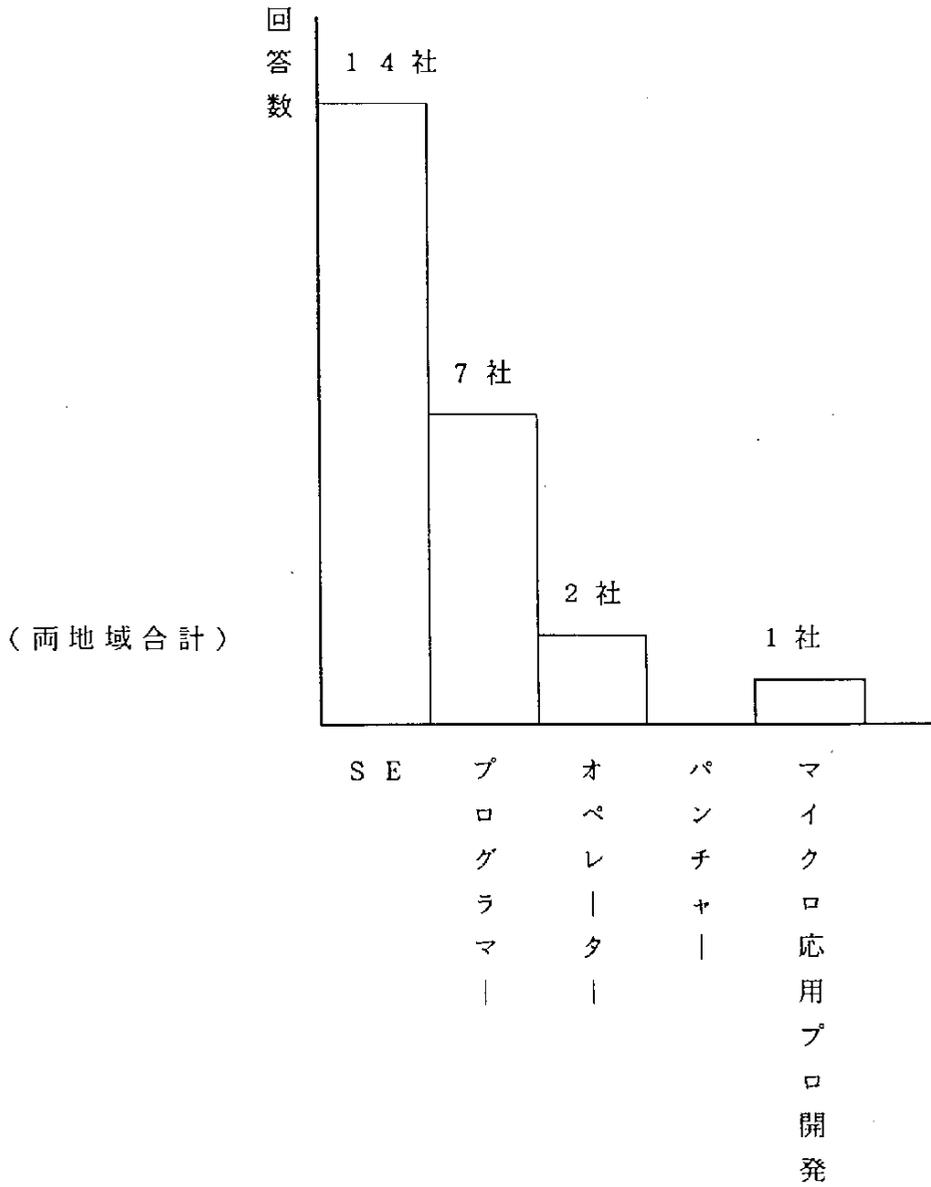
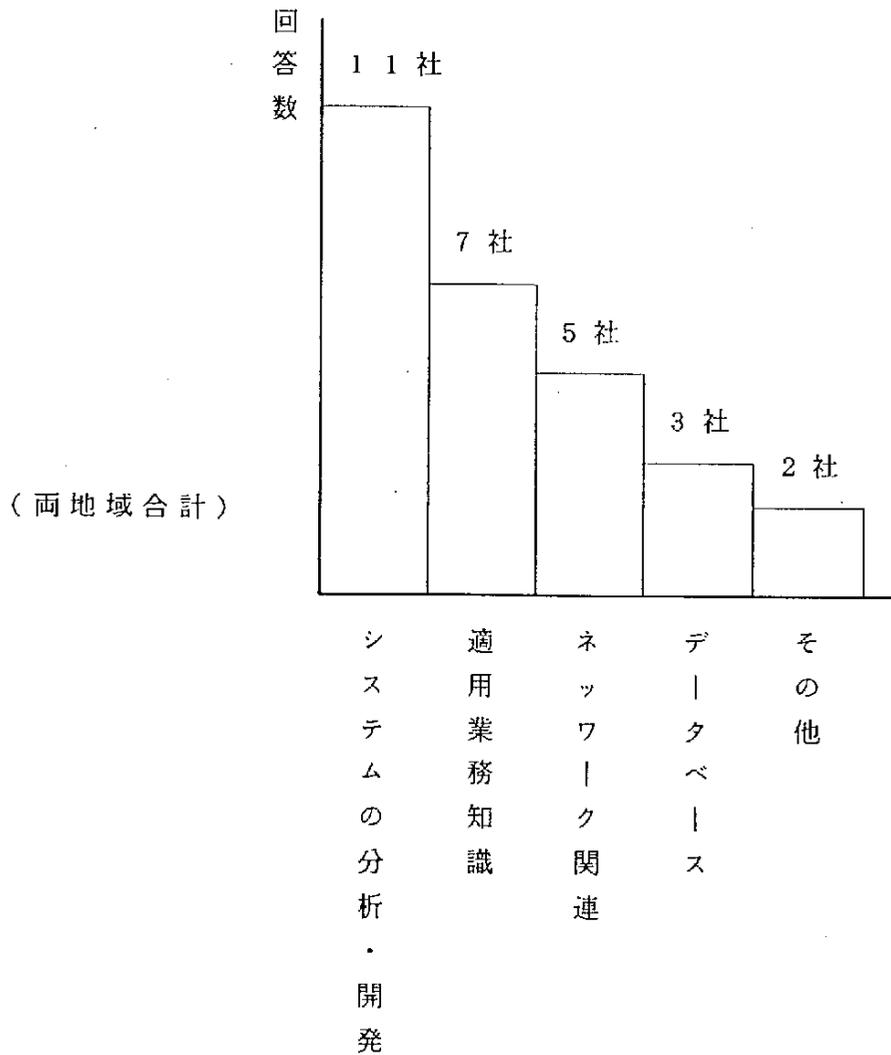


図 4 - 5

4. 3. 3. 3 専門学校卒業生に必要とされる知識・技術

以下は「情報処理専門学校教育標準カリキュラム試案」を基に、専門学校卒業生の必要（要求）とされる知識・技術を2点あげて頂き集計した。



その他は「C、アセンブリ言語」「エレクトロニクス関連」各1社

図4-6

専門学校卒業生のプログラマーとしての能力は高く評価され、専門学校教育も社会的に確立されてきた。しかしそれ故にニーズは高く、その対応が急務となった。

そして今回の結果は、SE教育に対する要望であった事も見逃せない。

4. 3. 3. 4 専門学校卒業生に必要な能力・資質

各社で就業している専門学校卒業生を基に、必要（要求）とされる能力・資質を自由に述べて頂き、集計したものである。

(1) 能力面

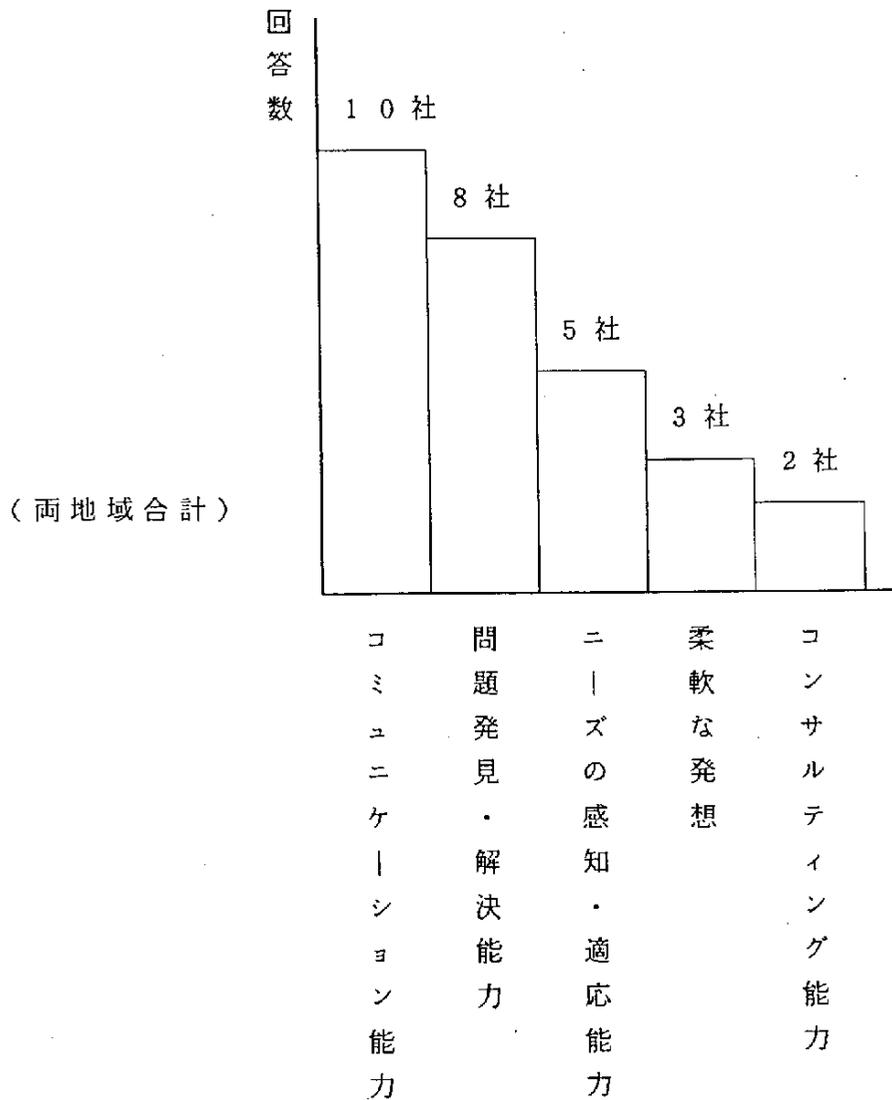


図 4 - 7

(2) 資質面

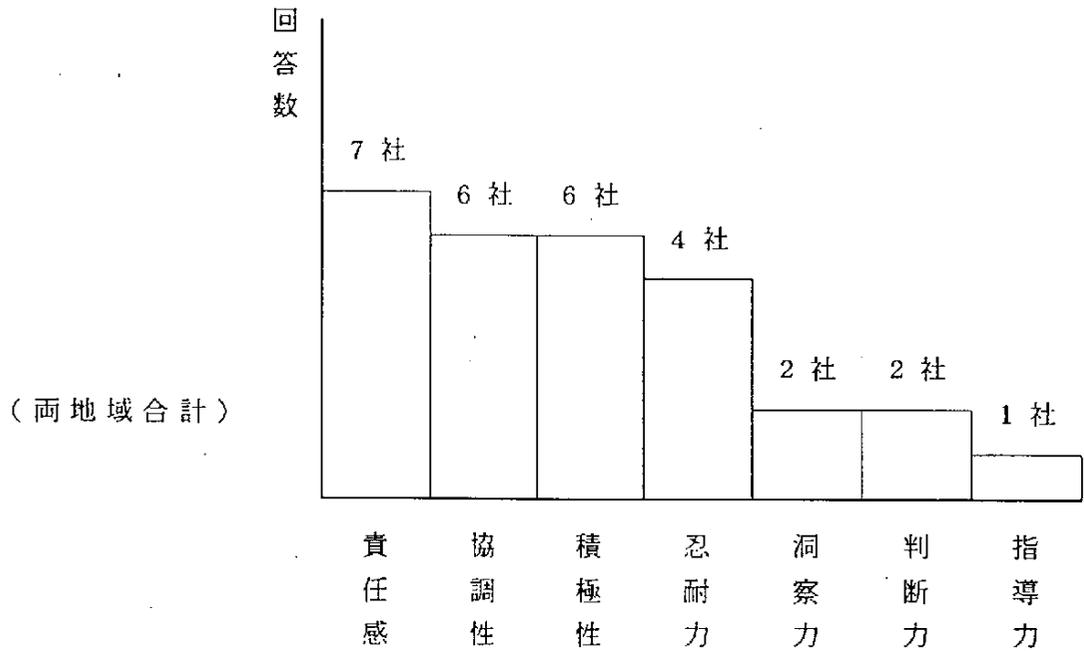


図 4 - 8

4. 3. 3. 5 現在の問題点

事業運営に伴う問題点を自由に述べて頂いた。

- ・人材確保の難しさ (24社)
- ・事業繁忙で人材育成ができない (16社)
- ・人材育成機関がない (5社)
- ・研究開発費用の増大 (1社)

以上の事から人材の確保・育成が如何に困難であるかが伺えた。そして、その解決方法として人材確保面では、大手企業に匹敵する人事採用策の強化、高賃金の提供、余暇の増大、中途採用者(Uターン者)の増加等とし、育成面では、優秀な上司の下で仕事=育成をとる、繁忙日を避けたメーカー系講習の受講等で対応策を講じており、特に育成面については前者が多く驚嘆した。

また、大学生新卒の人材確保については、大手企業の大量採用やUターン者の減少(図4-9)で困難とされ、専門学校生に対する期待はますます高まっている。

都道府県別・就職リターン率

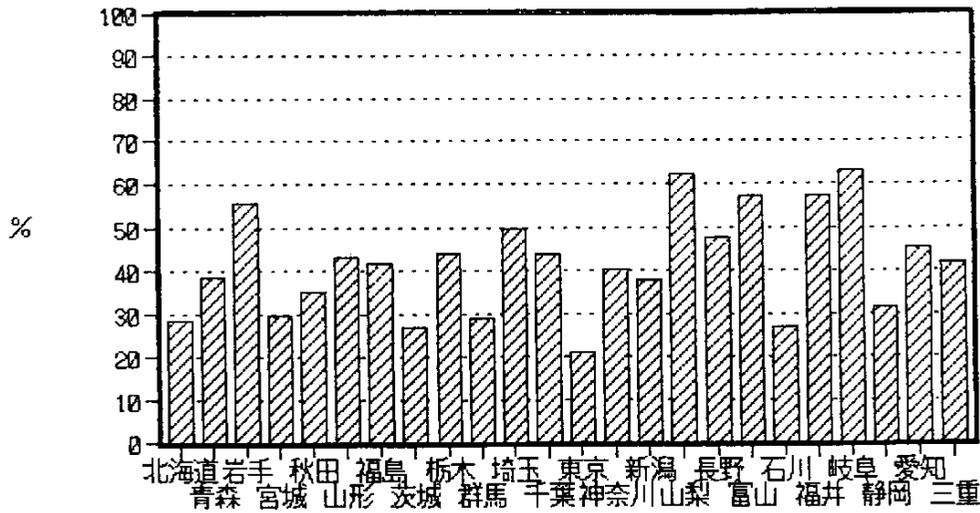
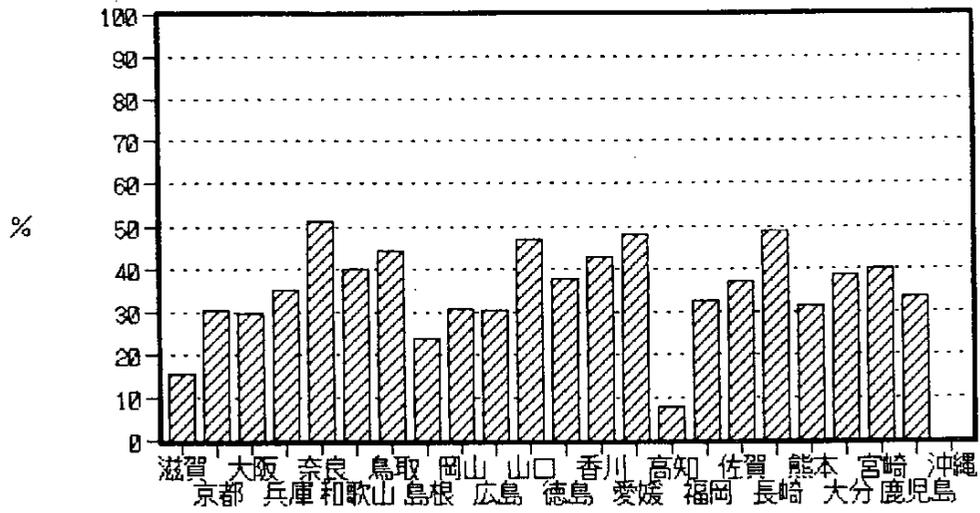


図 4 - 9

日本リクルート社資料より作成

4. 3. 3. 6 専門学校に対する期待・評価

いままでの調査をまとめると、専門学校卒業生が情報処理技術者として就業していく上でのプログラミング能力（プログラマー）等に対する評価は高く、あらゆる面で非常に期待していることが伺えた。しかし、システムエンジニアへのキャリアパスを考えると要望は多く、これからの専門学校における情報処理技術者教育のニーズ対応が課題となっている。

さきの専門学校卒業生に必要な知識・技術、能力・資質調査の他、指摘事項を紹介する。

- (1) システムエンジニア、プログラマーは実際どのような仕事をしているか理解していない。
- (2) 入社後の向上心（向学心）に欠ける。
- (3) 社会人としてのマナーに乏しい面が一部見受けられる。
- (4) 専門学校に入学した動機があやふやの者は、入社しても継続性が見られない
- (5) 政治、経済面にて疎い、また地域内における他業種の動向を知らない。

以上、専門学校卒業生だけに指摘するわけではないが・・・と前置きして述べてくるが、難しい課題である。

4. 4 専門学校教育

4. 4. 1 専門学校教育の目的

学校教育法第7章の二で施行されているように「職業若しくは実際生活に必要な能力を育成し、又は教養の向上を図ることを目的とする組織的な教育を行なうもの」であり、必ず「職業」に結びつく教育をしなければならない。つまり職業に必要な能力とは何かを根底に、「心・技・体」が確立した即戦力となる人材の育成。さらには、産業構造や就業構造が急速に変化する成熟型社会に順応すべく向上心の富んだ人材の育成が必要である。

4. 4. 2 情報処理技術者教育の到達目標

前述したように情報産業ではシステムエンジニアの不足が問題となっており、短大進学率を上回り、専門学校教育が社会的にさらに確立した今日、その要望に答えていかなければならないものとする。

しかし、入社直後の配置としてシステムエンジニアは5.0%にすぎなく、またキャリアパスとしての時期は3年～5年未満が41.7%、5年～10年未満が40.2%と現実には厳しい。(図4-10、図4-11)確かに卒業後即システムエンジニアとしての教育を専門学校で行なうには多くの問題が山積され、確立さえしていない。

そこで、如何にシステムエンジニアへのキャリアパスを早めるかが急務であり、地域社会のニーズを加味した教育が課題となる。

専門学校卒業者の配置
入社直後の職種

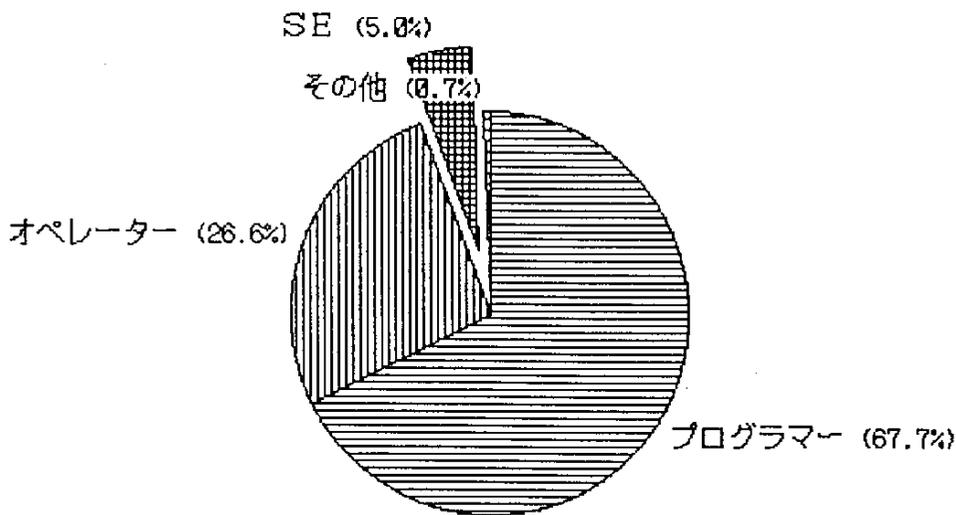


図4-10
SEへの配置時期

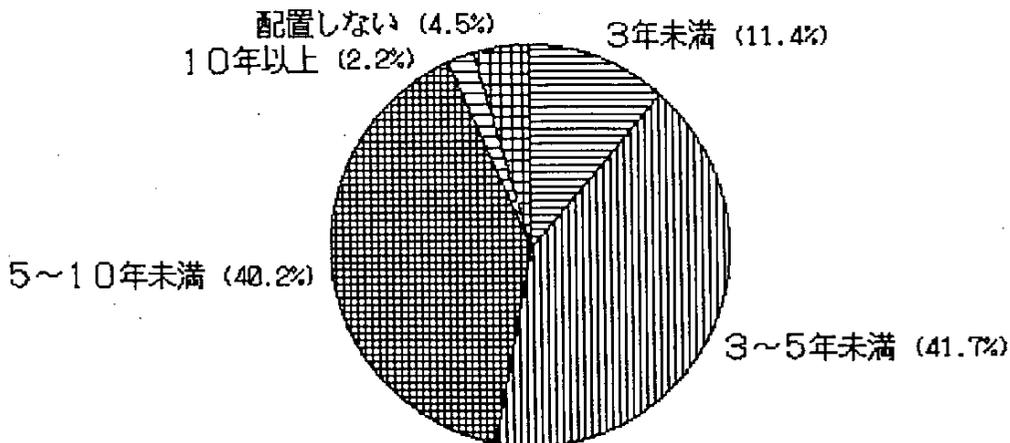


図4-11

高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査報告書 昭和62年3月

4. 4. 2. 1 知識・技術

専門学校での情報処理技術者教育の対応には、一つの標準化がよく問題提起されてきた。そこで専修学校教育振興会から「情報処理専門学校教育標準カリキュラム試案」が、日本情報処理開発協会から「初級情報処理技術者育成指針」が出された。前者は専門学校の現状を考慮しながら、後者は産業界の要請を行政の立場から捉え、相違はあるものの知識・技術面の修得目標は明確されてきた。

しかし今回の産業界の調査では、基礎的な知識・技術修得目標の相違はないが、システム分析・設計能力や適応業務知識の教育要望があった。適応業務知識の修得において、商業都市型（静岡市）では「経営管理」「事務管理」に関する要望が、工業都市型（浜松市）では「生産管理」「品質管理」「ニューメディア」に関する要望が強く、試案、指針の基本的考えをくみ、地域産業特性の実状に合わせたカリキュラムを各専門学校で組む必要がある。

そして2年間（3年間）の教育上での理解のバラツキや高度の知識・技術の修得にはCAIコースウェアの活用も必要である。

4. 4. 2. 2 能力・資質

とかく専門学校卒業生が入社後問われるのがこの能力・資質面である。今回能力面では「コミュニケーション能力」が、資質面では「責任感」が重要視されていることが判明した。そこで人間的素養を根幹とする能力・資質を向上させるためにはどんな方法があるか、ほんの一部ではあるが例示してみた。

（1） コミュニケーション能力

- ・ 言語実習で作成したプログラムの工夫した点などを発表させる。
 - ・ グループでサブシステムの開発をし、模擬ソフトハウス実践授業をする。
 - ・ 政治問題や経済問題をテーマにパネルディスカッションをさせる。
- 以上のものに情報収集、文書化を盛り込み、継続的に行なう。

（2） 責任感

- ・ 清掃を徹底的にさせる。
- ・ 日直制を設け、1日のクラス管理を行なう。
- ・ 授業外活動における委員会、クラブ活動を積極的に参加させる。

4. 4. 3 地域との連携

4. 3. 3. 1の契約先産業調査では僅かながらではあるが情報産業界にも

地域産業特性が表われているように、専門学校における情報処理技術者教育の地域ニーズへの対応を心がけていかなければならない。

また今回の調査で、「専門学校生を企業へ研修に出してみても」、「S E、プログラマーの再教育を専門学校でして欲しい」等、積極的な意見も出され、産学交流のあり方も課題となった。

4. 4. 4 生涯教育への対応

前述したようにS E、プログラマーの再教育の場を模索していること等、リカレント教育（生涯教育）への関心が高いことが伺える。そして、平成4年度からの小・中・高校に行なわれる情報処理教育の波及を考えた場合、それら一条校のインストラクター育成に関する要望も、専門学校においては情報化人材育成連携委嘱校としての担う期待は大きいものと考えられる。

5 調査研究のまとめ

今回の調査研究で、如何に地域のニーズをいち早く感知し、教育に結びつけることが大事か、また情報産業界が専門学校や専門学校生、卒業生にかける期待が大きいことに改めて痛感した。

しかし教育は物を作る場ではない、自己の実現できる人間を育て導く場である。故に一つ一つのステップを確実にクリアしながら進んでいくことも忘れてはならない。

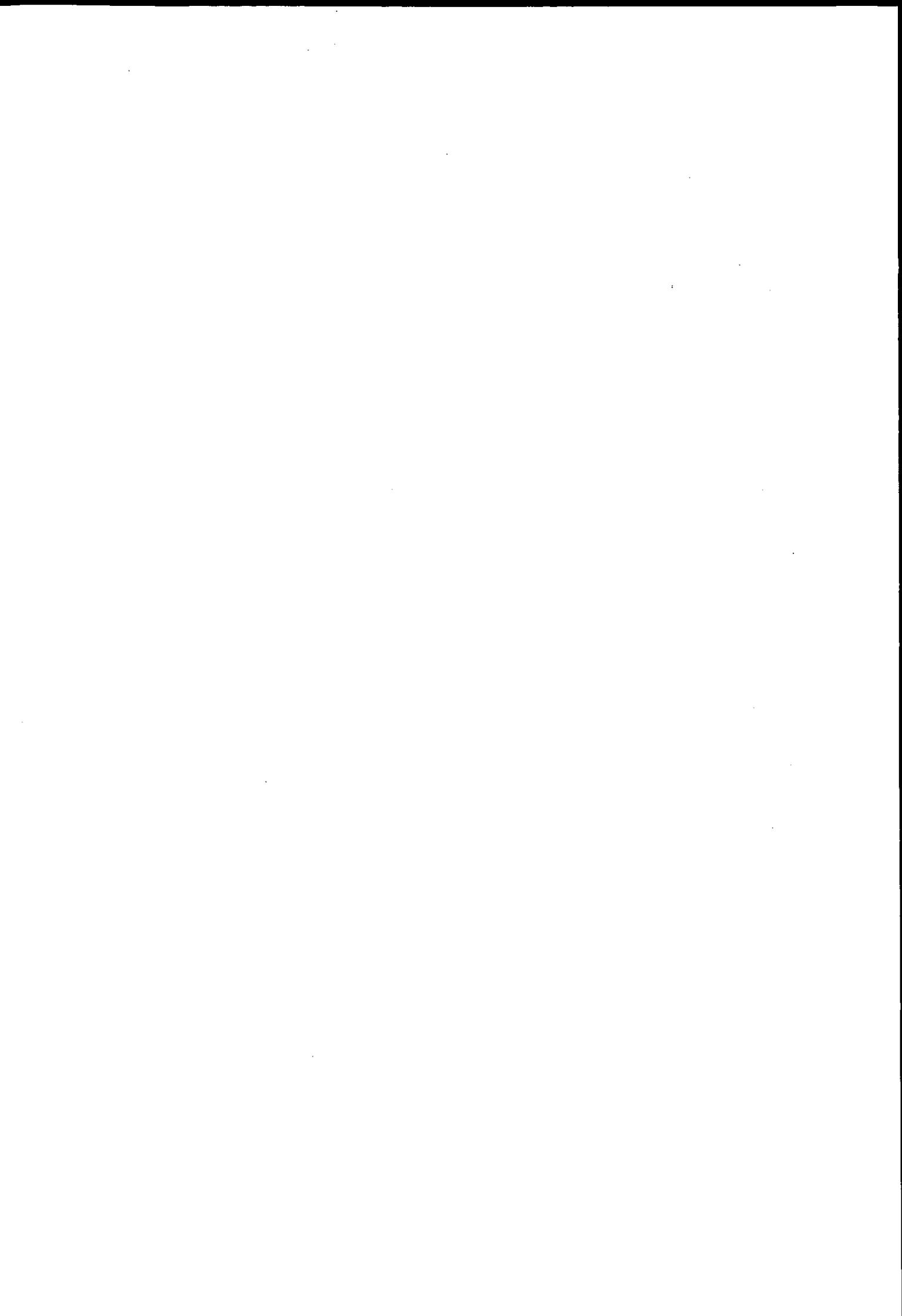
そして今度は、それに対応した専門学校教員のあり方を探求していくことを自らの課題とする。

最後に、多忙な時期であったにもかかわらず時間的なご配慮等頂いた中村忠雄理事長・校長先生をはじめとする同校教職員一同、また調査にあたりご協力して下さった静岡市、浜松市内の情報関連企業の方々に感謝申し上げます。

6. 参考文献

- ・高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査報告書 昭和62年3月
（財）日本情報処理開発協会 情報処理研修センター
- ・事業所統計調査年間報告 昭和62年8月
総務庁統計局

- ・ 特定サービス産業実態調査報告書 平成元年12月
通商産業大臣官房調査統計部
- ・ 情報処理専門学校教育標準カリキュラム試案の指導の手引き 平成元年3月
(財)専修学校教育振興会
- ・ 情報化と地域振興戦略
国土庁計画・調整局編
- ・ 富士通ジャーナル NO.166
富士通(株)
- ・ 教育原理 教師育成研究会編
学芸図書

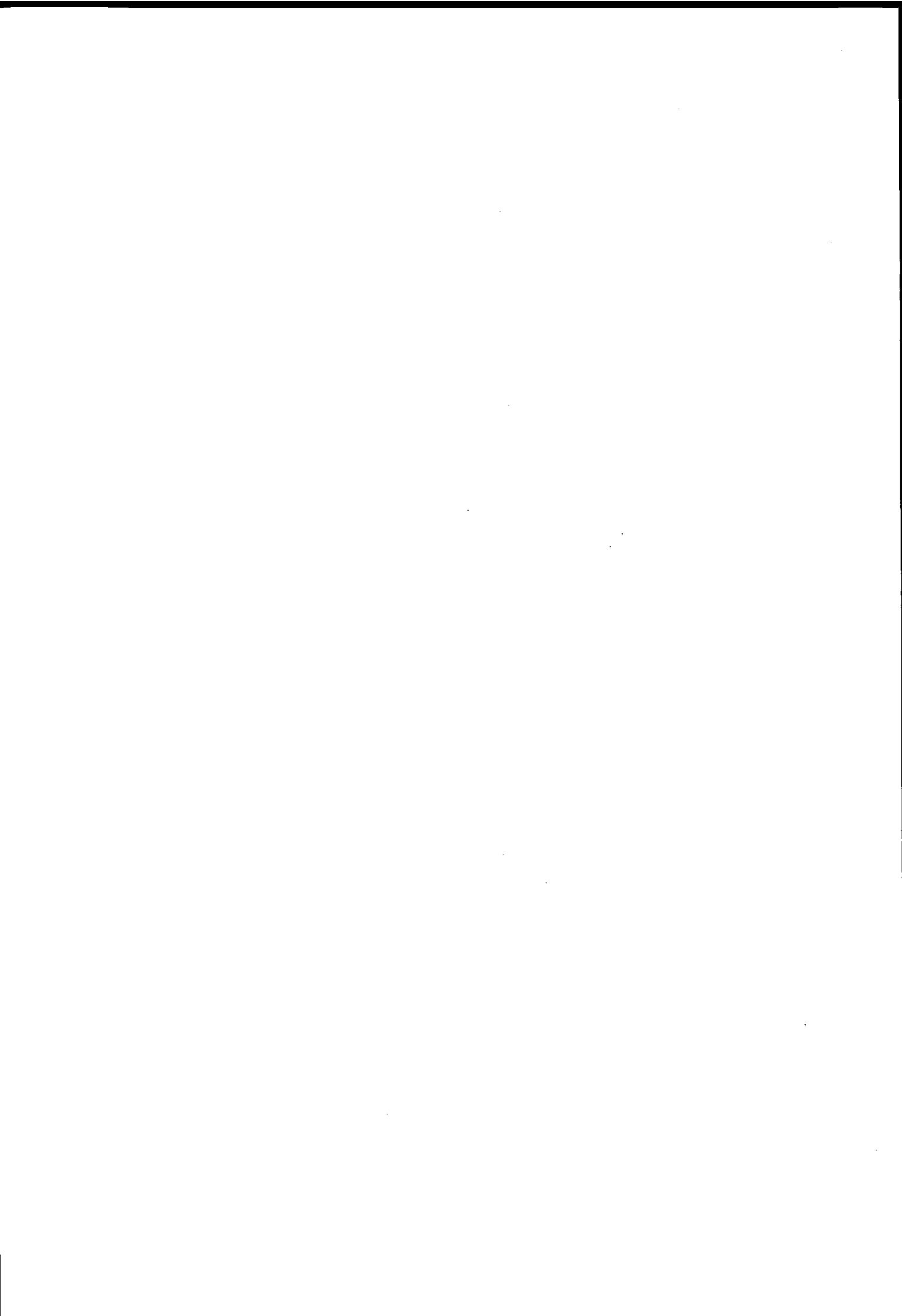


第3部第2編

地域の求める情報処理技術者像と その具体的な教育指導方法

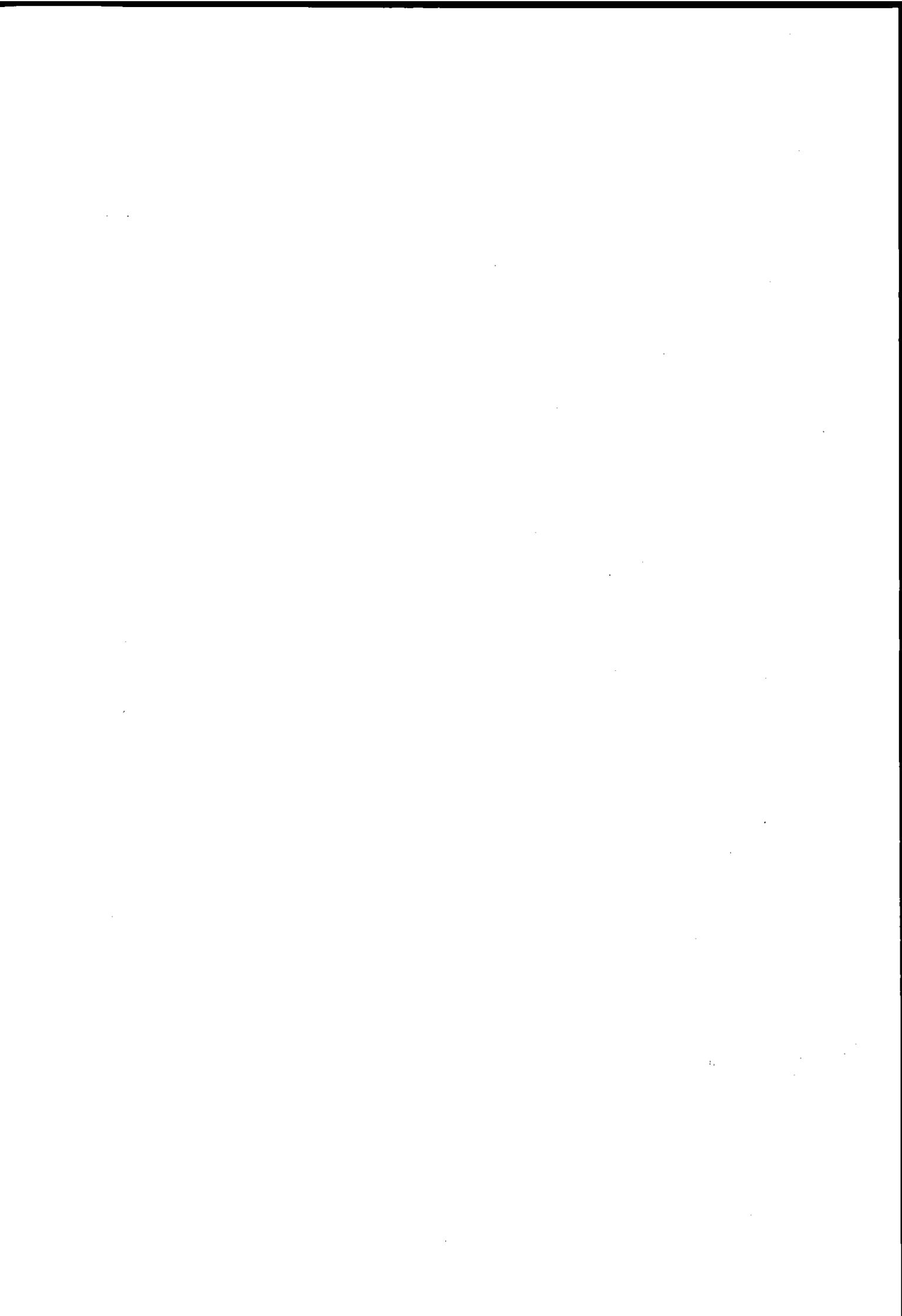
(株)メイテック

メカトロ研修センター



目 次

1. 調査研究テーマ	205
2. 調査研究担当者	205
3. 調査研究の概要	205
3.1 ねらい	205
3.2 構成	205
4. 調査研究の内容	207
4.1 はじめに	207
4.1.1 当研修所の設立目的	207
4.1.2 システム技術科の教育内容	210
4.2 卒業生のアンケート調査	213
4.2.1 アンケート調査	213
4.2.2 各種資料調査	223
4.3 地域の求める情報処理技術者像	237
4.4 CAROL (Computer Aided Revolution On Learning) カリキュラム	240
4.4.1 採用状況	240
4.4.2 CAROLの活用	241
4.4.3 課題	241
4.5 効果的な教育方法	242
5. 調査研究のまとめ	245
6. 参考文献	246



1. 調査研究テーマ

「地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法」

2. 調査研究担当者

教務課 伊熊 美博

3. 調査研究の概要

3.1 ねらい

中部地区は、我が国の航空宇宙産業の拠点であり、自動車産業に代表されるように工作機械を中心とした機械産業が盛んである。

一方、情報処理の分野から、コンピュータの地域別利用状況をみると、設置台数の最も多い地域は東京都であって、全設置台数に占める割合は35.1%となっている。

ついで、大阪府の13.8%、愛知県の5.6%、神奈川及び北海道の3.3%となっており、この5地域で全体の61.1%を占めている。(通商産業省調：1987年6月末)

かかる状況の中で、

- (1) 中部地方に合致した情報処理技術者とは、どのような実務能力を具備したらよいか、
- (2) 当社の取引先(中部地方約100社)で活躍する当校の卒業生を追跡調査しながらその実体を探り、
- (3) 21世紀へ向けて、情報処理技術者として必要な実務能力を教育するには、どのような方法が効果的か、

を考察する。

3.2 構成

本研究の構成は以下の通りである。

(1) 卒業生の追跡調査

卒業生を対象としたアンケート調査(技術業務調査)とヒアリング(面談)を実施し、問題点を整理する。

(2) 公的機関の調査

県・市・商工会議所等で行われている産業情勢に関する各種アンケート結果等を調査し、分析する。

(3) 地域の求める情報処理技術者像

当方の調査結果ならびに公的機関によるデータの分析を通じて、中部地区に合致した情報処理技術者像を明らかにする。

(4) 「CAROL」カリキュラム

産業界において要請される実務能力と「CAROL」カリキュラムとの間に乖離はないか考察する。

(5) 効果的な教育方法

産業界において要請される実務能力を教育するには、どのような方法が効果的か考察する。

4. 調査研究の内容

4.1 はじめに

4.1.1 当研修所の設立目的

近年の産業界では、製品開発競争の激化によって、専門領域の枠を超えたメカトロ技術者の育成が急務となってきている。

こうしたニーズに応じて、1985年7月(株)メイテックの技術者育成機関として、「メカトロ研修センター」(名古屋市西区)が建設された。

ここでは、

- (1) 最新のコンピュータ、CADシステム、NC機器などが導入され、研究開発から製品の試作まで、実戦的で総合的なメカトロ技術を習得することができる。
- (2) メイテックに入社する高卒の社員は当初の1年間(CAROL生は、2年間)このセンターで密度の濃い研修を受け、各職場に送り出されていく。
- (3) また第一線で活躍する技術者の再教育やスキルアップの場としても活用され、当社の技術レベルを高める中心的な役割を果たしている。

また、隣接する「名古屋テクノセンター」(地上8階地下1階建て、延べ面積7,755㎡)は、光ファイバーによるネットワークシステムで、全館をインテリジェント仕様とし、高度情報通信化に対応できるよう設計されている。

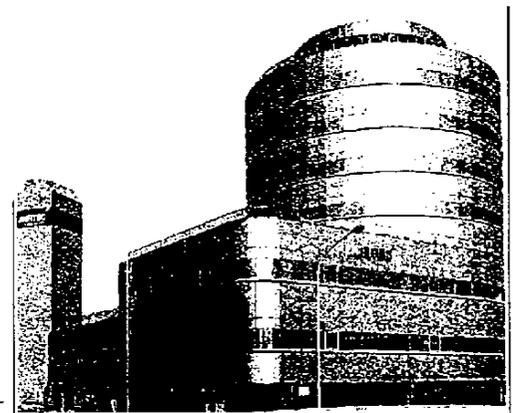
ここでは、

- (1) 当社独自の研究開発機能を強化するとともに、全国各地で活躍するエンジニアの情報センターとしての役割も担う。
- (2) さらに、産・学・官各界の方々が交流を求める場として、地域社会とのコミュニケーションスペースとして多彩な設備が用意されている。
- (3) また、茶室や瞑想室、陶芸教室なども設置。技術者が伝統文化の心に触れながら、次代の開発アイデアをあみ出せる配慮がされている。
(1988年全国優秀先端事業所賞 日経21<アメニティー部門賞>受賞)

CAROL生は、2年次にOJT(On the Job Training)として、このテクノセンター内のICデザインセンターまたは、システム事業部で6ヵ月間の実務研修を受ける。

表4-1に当社のビジネススケールを、図4-1に、経営規模の推移を示す。

表4-1 メイテックビジネススケール

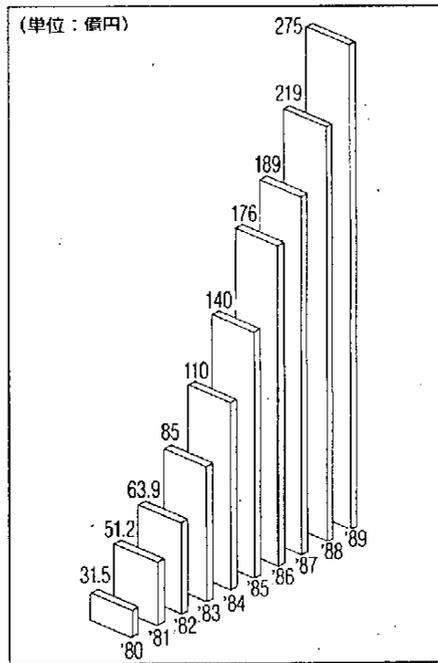


名古屋テクノセンター

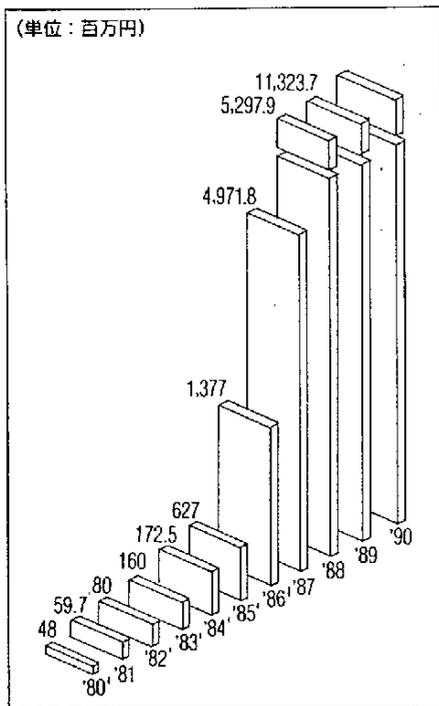
MEITEC ビジネススケール



■売上高



■資本金推移



■社員数推移

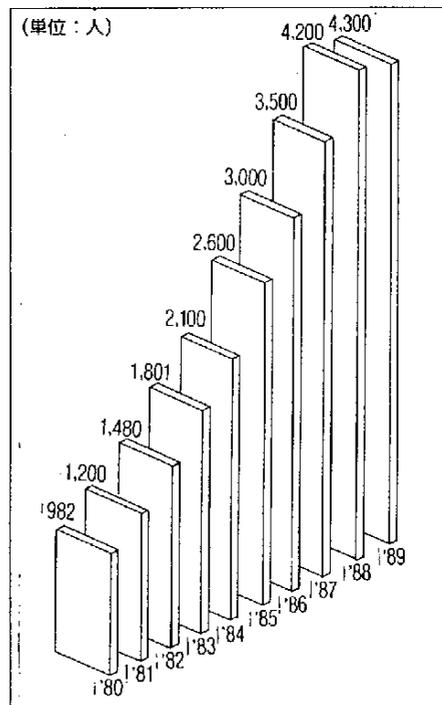


図4-1 メイテック経営規模の推移

4.1.2 システム技術科の教育内容

システム技術科の授業内容を表4-2, 4-3に示す。

その目指すところは、第2種情報処理技術者試験合格以上の能力を身につけさせることと、技能照査試験（県認定）合格である。

1年次は、英語、数学等の基礎学力を身につけ、COBOL, FORTRAN, アセンブラ言語による応用プログラミング技術の習得と、コンピュータシステムの理解を主眼としている。

また、システムエンジニアとしての基礎的なシステム開発技法、プログラム開発、文書化等より幅広いプログラミング技術の習得と情報処理システムの理解を目的としている。

2年次の前半は、6ヵ月にわたるOJT教育で、業務の実態に触れ、システムエンジニアとして基礎的な知識を体得していただく。

後半は、業務関連知識の理解を深めるとともに、卒業研究により、仕上げをする。

表 4 - 2 システム技術科 1 年次教育内容

	前 期		後 期	
	科 目 名	時間数	科 目 名	時間数
一 般 科 目	数学	2 5	数学	3 6
	英語	2 5	英語	3 6
	体育及び一般教養	5 1	体育及び一般教養	7 4
	特別講義	2 5	特別講義	3 6
	演習	4 8	演習	3 6
専 門 科 目	情報処理とコンピュータ	3 6	情報処理システム概論	1 1
	電子計算機構造		電子計算機応用	
	ハードウェア	5 1	フローチャート	2 4
	ソフトウェア	5 1	データベース	3 9
	情報処理システム概論	4 0	COBOL	1 2 0
	電子計算機応用		FORTRAN	1 5 3
	フローチャート	9 0	アセンブラ言語	7 8
	ファイル	5 4	C言語	2 7
	COBOL	1 0 8	システム工学概論	
	経営管理	5 1	システム開発	4 8
	簿記と財務	1 1 0	プログラム開発	4 5
			情報処理一般	1 6
			電子工学概論	1 2 6
			経営管理	7 3
			簿記と財務	7 3
	計	7 6 5	計	1 0 5 1

表 4 - 3 システム技術科 2 年次教育内容

	前 期		後 期	
	科 目 名	時間数	科 目 名	時間数
一 般 科 目	数学	1 1	数学	2 0
	英語	1 1	演習	3 3
	体育及び一般教養	2 2	情報処理受験講座	9 0
	特別講義	1 1		
	演習	2 2		
専 門 科 目	情報処理一般	3 3	システム工学概論	
	電子工学概論	2 2	システム運用	5 0
	経営管理	2 2	経営管理	3 9
	簿記と財務	2 2	簿記と財務	3 3
	O J T	5 7 6	O J T	5 2 2
	C A D	1 3	卒業研究	2 6 4
	計	7 6 5	計	1 0 5 1

4.2 卒業生のアンケート調査

卒業生のアンケート調査（技術業務調査）を実施し、問題点を明らかにする。

4.2.1 アンケート調査

(1) 調査方法・調査項目

全国各地で活躍している卒業生 289名に対し、別紙1のアンケート調査を依頼した。

調査項目は、回答の容易性を高めるために、技術的側面に重点を置き、かつ、当社の特色である派遣業務に対応する質問項目を設けた。また、アンケートでの調査結果を補完し、調査結果を裏付けるための情報を入手することを狙いとして、さらに全国12ヵ所で卒業生とのヒアリング調査（面談）を実施した。

ヒアリング調査は、対象者全員と行いたかったが、仕事の都合等で、実際にヒアリングを実施したのは 189名（全体の65.4%）であった。

対象者は、システム技術科卒業生だけでなく、当メカトロ研修所の機電技術科、電子技術科卒業生を含めることにより、メカトロという分野での傾向をつかむようにした。

(2) 調査結果及び分析

① 卒業生構成比

図4-2に示す。

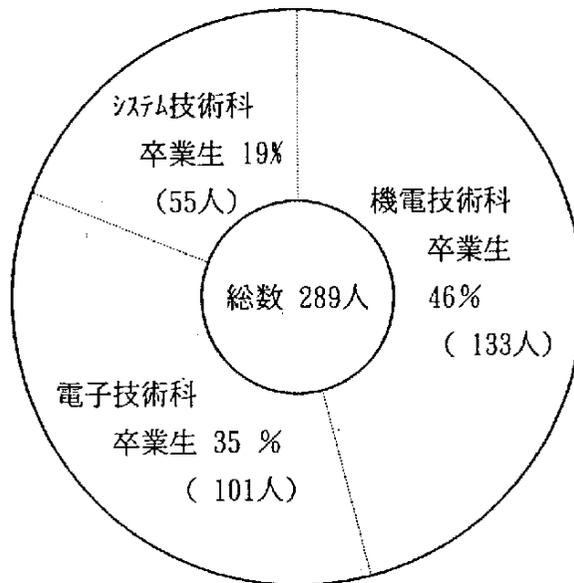


図4-2 卒業生構成比

② 卒業研究

実習時間として、卒業研究（約200時間）をあてているが、卒業研究が現業務に役立っているかどうかを調査した。

その結果を表4-4に示す。

表4-4 卒業研究と現業務

(対象 289名)

直接役立っている (技術的に) 23%	何等かの形で役立っている 40%	直接には役立っていない 77%
---------------------------	---------------------	--------------------

77%が現業務に役立っていないと回答しているが、面談で聞いてみると、半数近くが、何等かの形で役立っていると答えた。

その理由は、

- (a) 設計から製作までの過程を学んだこと。 (40%)
- (b) チームワーク、日程管理がいかに大切かを学んだ。 (30%)
- (c) 新しい知識が身につく、技術的に向上した。 (20%)
- (d) その他
 - イ. レポートの書き方を身につけた。
 - ロ. 人に物を聞くのがうまくなった。
 - ハ. 資料収集のコツをおぼえた。
 - ニ. その他 (10%)

要望として、次のものが出された。

- (a) 仕様決めまでは、講師の助言がほしい。
- (b) 出来るかぎり、製作可能なものにする。(完成度アップ)
- (c) 楽しいテーマのものを選ぶ。

また、1グループの構成人員については、テーマにより適正人員は、まちまちであった。

卒業研究については、卒業後の業務形態が不明なため業務とマッチングさせることは困難である。

しかし、学習効果を高めるためには、それなりの効果が期待できる。

なお、システム技術科生が現在、実施している卒業研究のテーマを表4-5に示す。

表4-5 システム技術科卒業研究テーマ

グループ	テーマ	概要
1 (6名)	コンピュータ・グラフィック	図形をセットし、回転、拡大、縮小する (3次元, 2次元)
2 (6名)	星座シミュレーション・ソフト	天体表示
3 (6名)	マップガイド	商店街ガイドマップ (名古屋市栄町地区)
4 (6名)	通信プログラム	文章、メッセージ双方向受信 (パソコン通信)
5 (5名)	天気図作成プログラム	ミニ・アメダス
6 (6名)	簡易言語の作成	コマンドをインプットして、統計図形を描く

卒業研究は、各テーマ毎にチームを組み、自主的に作業を進めている。

進め方は、(a)卒業研究実施計画書、(b)作業進捗状況報告書、(c)作業工数集計表（別紙2）を提出させ、担当講師が必要に応じてアドバイスしている。

③ 現業務に特に役立っている科目

卒業生全員を対象に、複数回答により指摘していただいた。（計 413件）
指摘率を表4-6に示す。

表4-6 (1/2) 現業務に特に役立っている科目 (%)

デジタル 24%	機械製図 18%	アナログ 16%	CAD 12%	アセンブラ 9%	数学 7%	材料力学 6.5%	電気基礎 6%
その他1.5%							

表4-6 (2/2) 各科別、各科目別の詳細

デジタル	M	E	S	アセンブラ	M	E	S
機械製図	M	E	S	数学	M	E	S
アナログ	M	E	S	材料力学	M	E	S
CAD	M	E	S	電気基礎	M	E	S

注：M=機電技術科
E=電子技術科
S=システム技術科

機電技術科卒業生は、機械製図、CAD、数学、材料力学、デジタル、アナログ、電気基礎が役立っているとしている。

電子技術科卒業生はデジタル、アナログ、機械製図、アセンブラ、数学、電気基礎が役立っている。

また、システム技術科卒業生からは、65件の指摘があった。
指摘率を図4-3に示す。

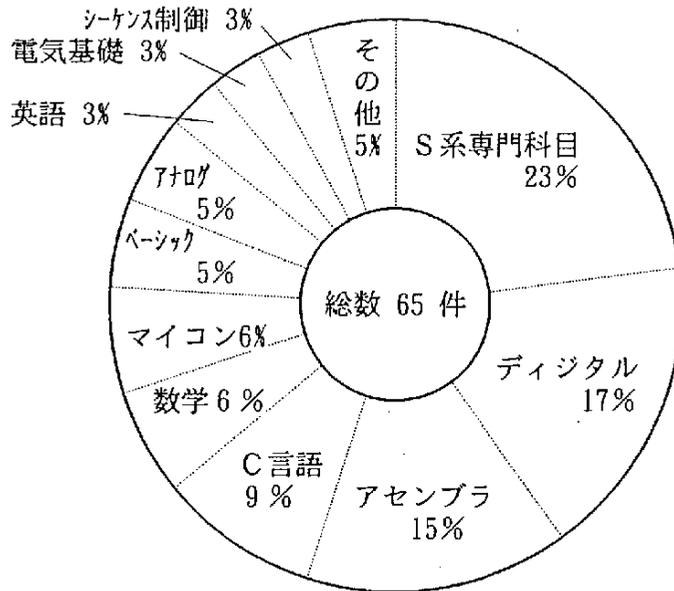


図4-3 役立っている科目 (システム技術科)

S系専門科目の他に、デジタル (17%)、マイコン (6%)、アナログ (5%)、電気基礎 (3%)、シーケンス制御 (3%) などが役立っているようである。

これは卒業生の多くが、機械産業を中心とした製造業の情報処理部門 (マイクロコンピュータ制御システム関係) に従事しているためと思われる。

なお、上記は特に役立っている科目であって、その他の科目が役立っていないという事ではない。

④ 現業務に直接的には役立っていない科目

卒業生全員を対象に、複数回答により指摘していただいた。(計 308件)
指摘率を表4-7に示す。

表4-7(1/2) 現業務に直接的には役立っていない科目(%)

油空圧 15%	M系の科目 15%	E系の科目 11.5%	工業英語 8%	デジタル 6.5%	S系の科目 6%	物理 6%	材料力学 5%	アナログ 4%	工業力学 3%	その他 20%
------------	--------------	----------------	------------	--------------	-------------	----------	------------	------------	------------	------------

第一期生23%
第二期生39%
第三期生34%
第四期生4%

第一期生20%
第二期生23%
第三期生48%
第四期生9%

第一期生12%
第二期生9%
第三期生18%
第四期生11%

注) 第4期生は実務経験が少ない。

表4-7(2/2) 各科別、各科目別の詳細

油空圧	M	E	S	S系の科目	M	E	
M系の科目	M	E	S	物理	M	E	
E系の科目	M	E	S	材料力学	M	E	S
工業英語	M	E	S	アナログ	M	E	
デジタル	M	E	S	工業力学	M	E	S

油空圧については、現在講義を中止している。

専門的になりすぎて現業務に役立っていないようだ。

機電技術科生はE系、S系科目、電子技術科生はM系、S系の科目が役立っていないと回答している。

これら専門科目は、あまり深く教える必要はなさそうである。

デジタル、アナログについては、役立っていないとした人が機電技術科生に多く見られるが、一方役立っているという人もいる。

現在従事している業務により、差が見られるようだ。

工業英語については、必要性はそれ程ないようである。

しかし、英会話の必要性を痛感している人達もあり、職場による個人差が見られる。

また、システム技術科卒業生からは、43件の指摘があった。
指摘率を図4-4に示す。

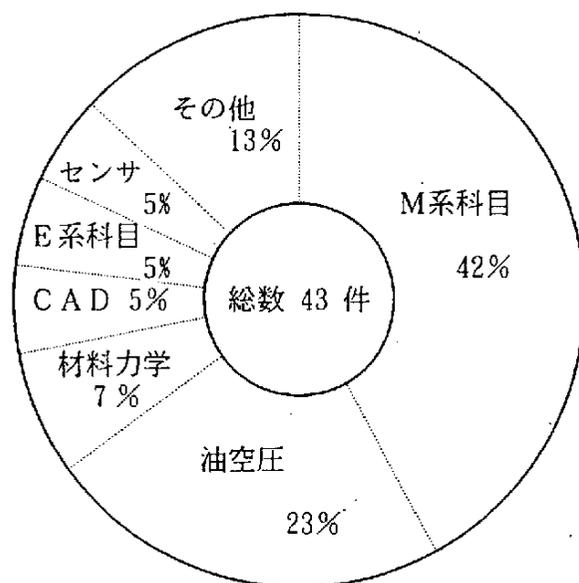


図4-4 役立っていない科目（システム科）

システム技術科においても、油空圧の授業は、現在中止している。
また、M系科目については、CAD教育で、基礎的な機械製図の講義のみにとどめている。

特別講義については、全員と言ってもいいほど、何を聞いたのか全く記憶にない様子であった。

但し、メカトロ研修センターの先輩の話は、興味があったとの回答が多かった。

⑤ 希望研修科目

卒業生全員を対象に、希望研修科目を記入していただいた。
その結果を表4-8に示す。

表4-8 希望研修科目

樹脂関係 15%	英会話 11%	ワープロ 3%	その他 3%	特に無し 67%
-------------	------------	------------	-----------	-------------

表面処理, 複合材, AI関係, その他
松本(営), 大江事業所, 東部事業部

- 西部事業部60%
- 東部事業部13%
- 中部事業部10%
- 浜松営業所10%
- 滋賀営業所7%

希望研修科目の中の樹脂に関する内容は、樹脂材料、加工法、金型である。
英会話に関しては、客先で外人と接する機会が多い職場の人が希望している。

なお、当研修所では、毎週金曜日の午後、外人講師による教育を行っている。
(9H/人)

また、ワープロについても、毎週金曜日の午後、教育を行っている。(9H/人)

⑥ 研修中の印象

卒業生は、研修中にどのような印象を持ったかを当時を振り返って記入していただいた。

その結果を図4-5に示す。

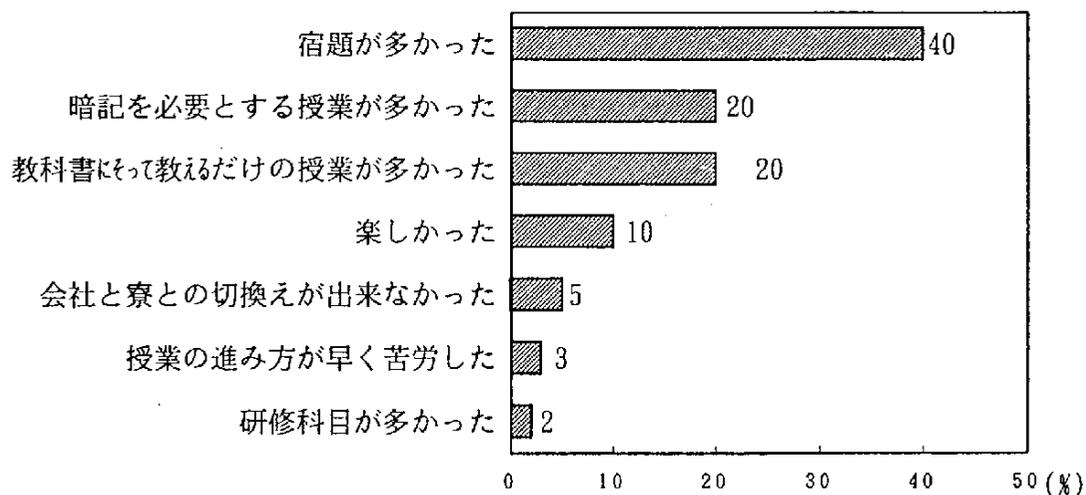


図4-5 研修中の印象

宿題については、実験レポート作成、朝の演習等、量的にかなり多く、自分の勉強をする時間が無かったという意見が多かった。

宿題の多さが、研修中に一番印象に残ったようである。

研修が楽しかった（10%）という回答もあり、研修中は苦しいことがあっても過ぎて思えば楽しかったという印象が残っているようである。

また、労力を必要とする内容が多く、頭を使う内容が少なかったという意見もあった。

⑦ ヒアリング調査の概要

今回の調査の主目的は、「卒業生の生の声を聞くことにより、今後の教育の方向付けを図る」ことにある。

このため、アンケート用紙（技術業務報告書）を事前に配布・回収し、それにもとづいて、ヒアリング（面談）を実施した。

したがって、ヒアリング調査では、アンケート調査で質問しにくい内容とか、複雑な回答になる恐れのあるものを中心にした。

ヒアリングは、グループ毎にわけ、1グループのヒアリングに3時間かけた。なお、ヒアリング調査は、メカトロ研修センターのスタッフが1グループ（10～15名）当たり2～3名で行い、全国12ヵ所で卒業生189名について実施した。

ヒアリング調査結果を要約したのが表4-9である。

表4-9 ヒアリング調査の要約

調査項目	調査の要約
(1) 授業内容について	① CADの時間数を多くしてほしい。 ② 座学よりも実習時間を多くしてほしい。 ③ 数学は基礎をしっかり教えればよい。 ④ 機械製図は、もっと実務にそったものを教えてほしい。 (例：はめあいの場合、軸と軸受とを示しながら教えてほしい。) ⑤ 高校の延長のような教え方でなく、実物を示しながら教えてほしい。
(2) 教育・訓練の目標	① 授業は、目的をはっきりとさせてから、教えてほしかった。 ② こうだからこうなるという理屈を教えてほしかった。
(3) 全般	① 社会人としての常識を教える科目があってもよいのでは ② 研修科目が多過ぎたような気がした。
(4) 今後の要望	① 仕様書、設計(計算)書の書き方を教えてほしかった。 ② E系のCADの授業は、電子回路の設計を教えてほしかった。

現在、CADの実習時間は、機電技術科32H、電子技術科、システム技術科各13Hである。

研修科目については、広く浅く教えていくのか、ある程度は科目を絞って深く教えていくのか、今後の検討課題である。

また、社会人としての常識を教える科目を要望しているが、実務についてみて、社会人としての問題、(1)一般常識がない、(2)挨拶ができない、(3)マナーが悪い、(4)視野が狭い等が実感されたものと思われる。

こうしたことは、技術者以前の社会人としての一般常識に関することであり、限られた時間の中で教育を行っても、実際の社会経験の裏打ちがあって、はじめて身につくものであろう。

4.2.2 各種資料調査

(1) 調査方法

愛知県、名古屋市、名古屋商工会議所等で実施された情報処理に関する各種アンケート調査を参考にした。しかし、「名古屋地区流通業界の情報化に関する調査結果」（1987年12月：名古屋商工会議所）が得られる最新のもので、期待したほどの資料は、得られなかった。

むしろ、「我が国情報処理の現状」（通商産業省編：1989年11月），「新版我が国産業の現状」（通商産業大臣官房調査統計部編：1989年11月），「特定サービス産業実態調査報告書」（同：1989年12月）等の統計資料を参考にした。

(2) 調査結果及び分析

① 中部地域の産業の現状と特色

(a) 現 状

我が国の産業構造は、1970年以降は、第2次産業のウェイトが縮小ぎみであるのに対し、第3次産業のウェイトは一貫して高まっている。

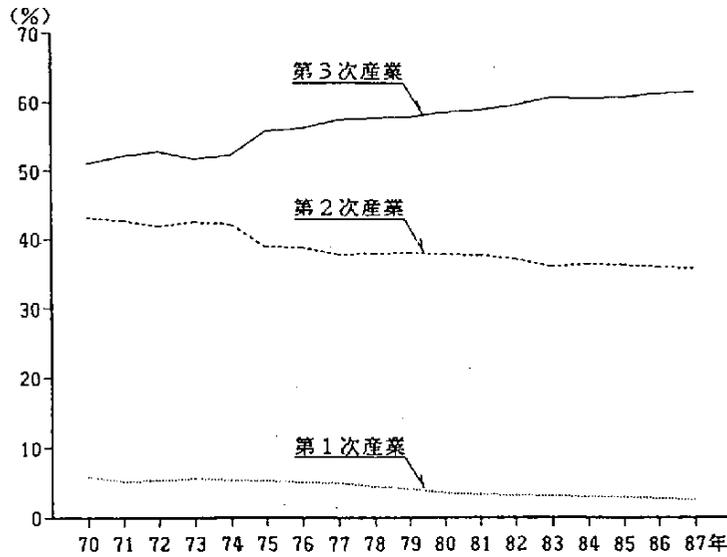
これは、生活水準の向上等による消費者ニーズの変化、情報化の進展、国際化の高まり等によって、我が国の産業構造の高度化が進み、我が国経済のサービス化が進展していることによる。

図4-6に産業別国内総生産構成比の推移を示す。

我が国の国内総生産（名目）に占める第3次産業の構成比の変化をみると、70年の51%から85年には60%を超え、87年には61.5%までに高まっている。

図4-7に第3次産業の都道府県別構成比および県民一人当たり県内総生産（対全国平均かい離率）を示す。

産業別国内総生産構成比の推移（名目）

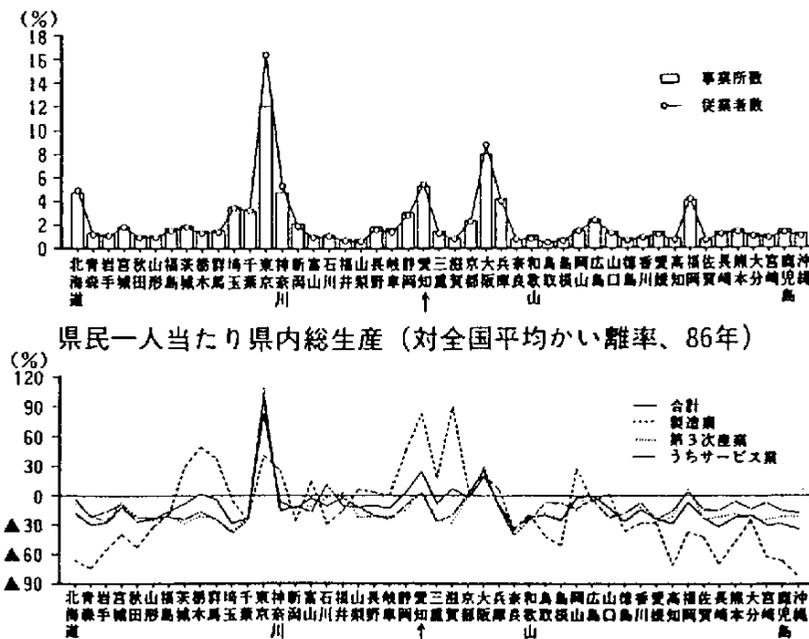


(注) 第1次産業とは農林水産業，第2次産業とは，鉱業，製造業，建設業，第3次産業とは，第1次産業，第2次産業以外の産業である。

(資料) 経済企画庁「国民経済計算年報」

図4-6 産業別国内総生産構成比の推移

第3次産業の都道府県別構成比（86年）



(資料) 総務庁「事業所統計調査」，経済企画庁「県民経済計算年報」

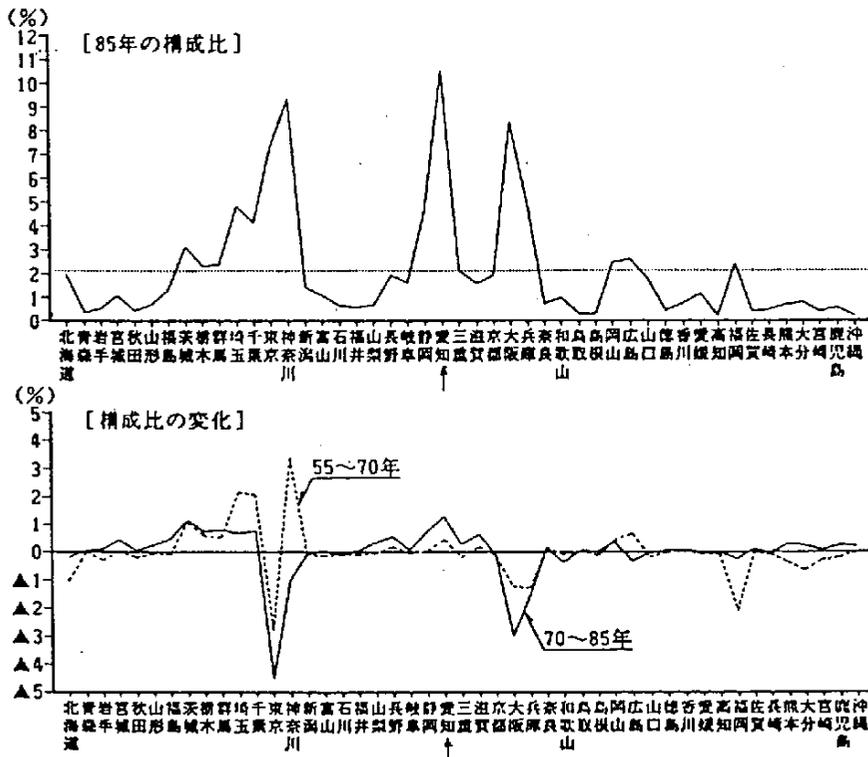
図4-7 第3次産業の都道府県別構成比および県民一人当たり県民総生産

85年の製造業の都道府県別の製造品出荷額のシェアをみると、愛知が10.5%で第1位、次いで神奈川、大阪、東京の順で、全国平均の2%以上を占めている県は15県ある。

図4-8に都道府県別の製造品出荷額のシェアと構成比の変化を示す。

愛知県下では、最近、航空宇宙やソフトウェア、メカトロニクスなど先端技術分野の研究開発拠点づくりの動きが目立ってきた。

都道府県別の製造品出荷額のシェアとその変化



(資料) 通商産業省調査統計部「工業統計表」

図4-8 都道府県別の製造品出荷額のシェアと構成比

製造業の中における愛知県の工業品出荷額を表4-10に示す。

輸送品機械器具が10兆9,451億円（構成比39.9%）、一般機械器具が2兆5,504億円（同9.3%）、電気機械器具が1兆8,580億円（同6.8%）、鉄鋼業が1兆7,317億円（同6.3%）、繊維工業1兆1,481億円（同4.2%）の順位である。

また、1988年度の商業統計調査表によると、愛知県の商店数は11万2,211店、従業員数67万9,633人、年間販売額50兆391億円とすべて東京、大阪について全国第三位の規模である。

産業分類別の構成比をみると、卸売業では機械器具卸売業が7,060店（構成比23.4%）を占め、ついで建築材料卸売業（同11.9%）、食料飲料卸売業（同10.9%）となっている。

また、小売業では、飲食店小売業が2万9,248店（構成比35.6%）について、その他の小売業（同30.4%）、織物、衣服、身の回り品（同16.7%）となっている。

表 4 - 10 愛知県の工業品出荷額

愛知県 (1987年)	工業品出荷額		従業員数	
	(百万円)	構成比	(人)	構成比
製造業計	27,437,489	100.0	909,171	100.0
食料品製造業	1,416,108	5.2	58,063	6.4
飲料・飼料・たばこ製造業	509,378	1.9	6,314	0.7
繊維工業	1,148,143	4.2	74,411	8.2
衣類・その他の繊維製品製造業	260,989	1.0	22,594	2.5
木材・木製品製造業	281,112	1.0	15,613	1.7
家具・装備品製造業	329,115	1.2	18,336	2.0
パルプ・紙・紙加工品製造業	456,041	1.7	17,820	2.0
出版・印刷・同関連産業	499,303	1.8	28,186	3.1
化学工業	853,584	3.1	19,706	2.2
石油製品・石炭製品製造業	452,381	1.6	1,574	0.2
プラスチック製品製造業	973,922	3.5	43,318	4.8
ゴム製品製造業	337,309	1.2	13,801	1.5
なめし皮・同製品・毛皮製造業	25,184	0.1	1,803	0.2
窯業・土石製品製造業	857,408	3.1	46,989	5.2
鉄鋼業	1,731,793	6.3	40,045	4.4
非鉄金属製造業	373,966	1.4	9,290	1.0
金属製品製造業	1,204,901	4.4	68,946	7.6
一般機械器具製造業	2,550,468	9.3	115,417	12.7
電気機械器具製造業	1,858,057	6.8	82,529	9.1
輸送品機械器具製造業	10,945,111	39.9	201,557	22.2
精密機械器具製造業	172,265	0.6	10,670	1.2
その他の製造業	200,951	0.7	12,189	1.3

(工業統計表)

(b) 特 色

愛知県における製造品出荷額等は、1977年以来連続して全国第一位を続けている。

全国第一位の業種をみると、輸送機器1兆9,451億円（全国シェア31.0%）、一般機械器具2兆5,504億円（同11.4%）、繊維工業1兆1,481億円（同15.3%）であり、機械関連産業の集積が厚い。

また、商業構造をみてみると、卸売業では、機械器具卸売業、繊維製品卸売業の商店の割合が高く、愛知県の工業構造を反映している。

表4-11に愛知県の工業品出荷額（対全国比）を示す。

表4-11 愛知県の工業品出荷額（対全国比）

愛知県（1987年）	工業品出荷額		従業員数	
	（百万円）	対全国比	（人）	対全国比
製造業計	27,437,489	10.8	909,171	8.5
繊維工業	1,148,143	15.3	74,411	13.0
毛紡績業	92,776	32.2	5,562	33.7
毛織物業	206,712	59.4	8,414	60.4
毛織物機械染色整理業	78,994	70.6	4,859	71.0
窯業・土石製品製造業	857,408	9.7	46,989	10.4
衛生陶器製造業	19,165	24.5	942	19.7
食卓用・ちゅう房用陶磁器…	37,675	16.1	4,788	14.0
電気用陶磁器製造業	106,543	45.2	6,663	36.9
理化学用・工業用陶磁器…	2,732	36.7	530	52.8
陶磁器製タイル製造業	61,747	32.9	4,184	28.5
一般機械器具製造業	2,550,468	11.4	115,417	10.8
金属工作機械製造業	231,351	22.5	10,730	21.0
機械工具製造業	167,917	23.8	8,161	18.6
輸送用機械器具製造業	10,945,111	31.0	201,557	22.5
自動車製造業	5,886,282	35.9	49,246	25.9
自動車部分品・付属品製造業	3,993,147	30.2	117,731	23.5
航空・機械製造業	221,775	52.6	4,809	37.6
航空機用原動機製造業	36,974	24.4	1,773	29.2
産業用運搬車両・同部分品…	119,540	38.3	2,861	18.8

（工業統計調査：愛知県集計，工業統計表）

(c) 今後の展望

愛知県における産業経済を展望してみると、民間設備投資の着実な増大と民間消費支出の順調な伸びにより実質経済成長率は、年平均 4.3%と相対的に高めの成長が見込まれている。

産業関連表等の資料に基づき作成された愛知県の産業の2000年における産業別生産額構成比を表4-12に示す。

区 分	特 記 事 項
物財生産部門 { 農林水産業, 製造, 建設業等	<ul style="list-style-type: none"> • 全体の構成比はやや低下する。 建設業は若干比率を高める。 • 製造業のうち素材産業は、全体的に低い伸びになる。 化学、窯業土石は、バイオテクノロジー、ファインセラミックス等先端技術分野への取組が期待でき、比較的堅調に推移する。 • 加工組み立て産業は、集積の厚い機械系産業において、エレクトロニクスを導入・活用したメカトロニクス化を中心に技術の高度化、先端化が進むことにより、構成比をさらに高める。 • 輸送機器は、自動車産業の海外事業展開の影響等もあって伸びはゆるやかとなり、構成比は幾分減少するが、今後一層の高技術化、高付加価値化が図られることにより、引き続き基幹産業としての役割を果たしていく。 • その他の食料品、繊維、家具等の生活関連産業は全体的に低い伸びにとどまり構成比は低下するが、消費者の嗜好やライフスタイルにあわせて新しい時代の生活文化を提案していくことが期待されている。 • 繊維産業は、NIES等の追い上げにより、厳しい局面に立たされることから高付加価値化への努力が進むものとみられる。 • 農林水産業については、全体として低い伸びにとどまり、構成比は低下するが、経営の大規模化、ハイテク化等によりかなりの成長が見込まれる。

<p>サービス 生産部門</p> <p>商業, 運輸, サービス業 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 全体の構成比を高める。 • 商業は、VAN、POS等情報化への的確な対応を図ったり、都心などで情報、ファッション機能等をうまく活用することにより、高い伸びを示す店もあれば、衰退が続く商店街もあるなど、各業態や事業者間で大きな格差がみられるものの全体としては構成比がほぼ横ばいである。 • サービス業は、サービス経済化が進展するなかで、対個人・対事業所サービスのいずれも高い伸びを示し、構成比を大幅に上昇させる。 とりわけ、対事業所サービスは製造業の高度化、市場の拡大等にも大いに役立つものであり、一層の発展が期待されている。 • 名古屋市は、昨年「世界デザイン博覧会」を開催し、成功したことにより、デザインの発信基地になろうとしている。 • システムハウス、情報、デザイン、ファッション、コンベンション関連の産業など、創造性、感性を生かした高付加価値型の産業、多種多様なニーズに基づく産業など新しい都市型産業が成長するものと思われる。
---	---

表4-12 産業別生産額構成比

(単位：%)

区 分	生 産 額 構 成 比		
	1980 年	1985 年	2000 年
物 財 生 産 部 門	66.6	66.3	64.1
農 林 水 産 業 ・ 鉱 業	1.3	1.0	0.6
製 造 業	55.7	56.3	54.2
素 材	17.3	17.2	12.6
加 工 組 立	26.2	28.1	32.4
そ の 他	12.2	11.0	9.2
電 力 ・ ガ ス ・ 水 道 業	2.9	2.9	2.4
建 設 業	6.6	6.1	6.9
サ ー ビ ス 生 産 部 門	33.4	33.7	35.9
商 業	11.2	10.7	11.2
金 融 ・ 保 険 ・ 不 動 産 業	5.0	4.7	4.3
運 輸 ・ 通 信 業	4.1	5.8	4.7
サ ー ビ ス 業	13.1	12.5	15.7
計	100.0	100.0	100.0

(注) ・ '80年基準, 実質ベース

- ・ '85年は, 県民経済計算の実績をもとに産業連関モデルで推計
- ・ 2000年/'85年の年平均実質経済成長率は, 4.3%を前提
- ・ 素材……化学, ゴム, 石油・石炭, 窯業土石, 鉄鋼, 非鉄金属
- ・ 加工組立……金属製品, 一般機械, 電気機器, 輸送機器, 精密機器

<愛知県21世紀計画より>

② 中部地域のプログラム作成能力の現状

(a) 地域別の事業所数及び年間売上高

1988年11月1日現在における情報サービス業は、全国で5,627事業所で、これに従事する従業者数は33万3,587人（前年比38.3%増加）、年間売上高は3兆2,973億円であった。

表4-13に事業所数及び年間売上高の都道府県順位を示す。

都道府県別の事業所数で見ると、東京が2,096事業所で、全国の37.2%と最も多く、次いで大阪が703事業所で12.5%、愛知が368事業所で6.5%の順であり、上位3都道府県に全国の事業所の半数以上が集中している。

年間売上高で見ると、東京が1兆8,711億円で全国の56.7%を占めており、次いで大阪が3,528億円で10.7%、神奈川が2,818億円で8.5%であり、上位3都道府県で全国の約4分の3の売上高を占めている。

表4-13 事業所数及び年間売上高の都道府県順位

順位	事業所数			年間売上高(百万円)			従業者数(人)		
	全国	5,627	100.0%	全国	3,297,341	100.0%	全国	333,587	100.0%
1	東京	2,096	37.2	東京	1,871,070	56.7	東京	169,140	50.7
2	大阪	703	12.5	大阪	352,834	10.7	大阪	38,249	11.5
3	愛知	368	6.5	神奈川	281,791	8.5	神奈川	25,703	7.7
4	神奈川	340	6.0	愛知	124,796	3.8	愛知	13,866	4.2
5	福岡	208	3.7	福岡	77,471	2.3	福岡	9,517	2.9
	5都府県計	3,715	66.0	5都府県計	2,707,962	82.1	5都府県計	256,475	76.9

(1988年11月1日現在)

(b) 市場規模

愛知県における情報サービス業市場規模（契約先産業別年間売上高）を表4-14に示す。

愛知県における産業別年間売上高の構成比は、鉱業・製造業が33.7%と最も多い。

(c) 情報サービス業務従事者数の推移

イ. 我が国の情報サービス業務部門の従業者数を職種別にみると（1988年11月1日現在）「システムエンジニア」が前年比48.7%増と高い伸びを示したのをはじめ、全ての部門で増加している。

次に構成比でみると、「プログラマー」が30.9%と最も多く、以下「システムエンジニア」の29.3%、「管理部門」の11.7%の順となっており、「プログラマー」及び「システムエンジニア」に「キーパンチャー」と「オペレータ」を加えた技術系の従業者は、全体の約8割を占めている。

図4-9に職種別従業者数の構成推移を示す。

構成比の変化を長期的にみると、「プログラマー」、「システムエンジニア」がウェイトを高めており、特に「システムエンジニア」は1986年24.2%、87年27.3%、88年29.3%と着実に上昇している。

表4-14 情報サービス業市場規模（契約先産業別年間売上高）

（単位：百万円）

愛知県（1988年）	売上高	構成比
計	124,796	100.0
農林・水産業	438	0.4
鉱業・製造業	42,022	33.7
卸売・小売業、飲食店	12,152	9.7
建設・不動産業	1,656	1.3
金融・保険・運輸・通信・電気・ガス・水道業	25,011	20.1
情報サービス業以外のサービス業	5,365	4.3
公務	10,495	8.4
一般消費者	515	0.4
その他	5,138	4.1
他の同業者から	19,628	15.7
同一企業内取引	2,376	1.9

（特定サービス産業実態調査）

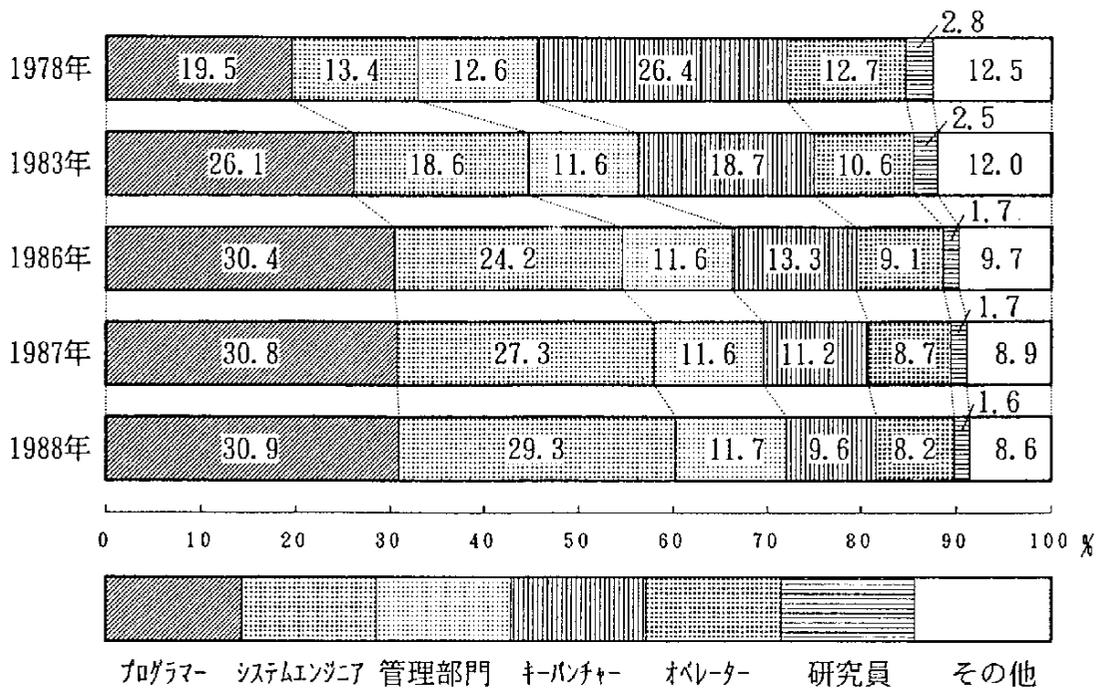


図4-9 職種別従業者数の構成推移 (%)

また、愛知県におけるシステムエンジニア、プログラマー数（最近5年間）の推移を表4-15に示す。

表4-16に愛知県の職種別・男女別の情報サービス業務従事者数を示す。

愛知県においては、「システムエンジニア」は、着実に増加しているが、ソフト産業は、東京、大阪圏に過度に集中（1988年の売上額の約70%）しており、名古屋市はわずか3.5%、システムエンジニアの数（同年3,814人）も、東京都の約1割、大阪市の4割弱、横浜市の8割である。

このため、ソフト産業に従事する人材までが、名古屋から流出したり、業務の一部を他地域に依存しているのが現状である。

ロ. 貿易摩擦解消の観点から内需拡大が当面の大きな政策課題となっているが、その中心になっているのが地域情報化の推進である。

情報化機能は、表4-13に示すように極度な東京集中型で進んできたが、これを地方に分散させることにより、地域産業の高度化を図り、内需を拡大していかなければならない。

現在、情報サービス産業のほか、自然科学研究所やデザイン業など、産業の「頭脳」部分を地域に集積させるため、種々の助成措置が講じられようとしている。

昨年名古屋市で開催された“世界デザイン博覧会”は、地域活性化の一環として成功を収めた。

この成果を継続させることが今後の課題である。

愛知県や名古屋市の来年度の予算には、これらの助成措置が盛り込まれている。

このような政策目的の地域情報化の推進とは別途に、東京に比べて成長性の低い“地方”の情報サービス産業が今後どう展開していくかというのが地域情報化問題である。

単に地方自治体業務の電算化だけでなく、地域産業の発展や地域住民の福祉・生活水準の向上のために、地域情報サービス産業が何をなし得るかの検討が進められようとしている。

表4-15 情報サービス業システムエンジニア、プログラマ数（最近5年間）

愛 知 県	1984 年	1985 年	1986 年	1987 年	1988 年
計	3,000	3,295	3,969	5,857	8,505
システムエンジニア 計	1,317	1,362	1,579	2,928	4,596
男	(1,294)	(1,320)	(1,490)	(2,614)	(4,094)
女	(23)	(42)	(89)	(314)	(502)
プログラマ 計	1,683	1,933	2,390	2,929	3,909
男	(1,213)	(1,373)	(1,751)	(2,114)	(2,791)
女	(470)	(560)	(639)	(815)	(1,118)

(特定サービス産業実態調査)

表4-16 職種別・男女別の情報サービス業務従事者数

愛知県(1988年)	計	男	女
計	13,866	9,615	4,251
管理部門	1,520	1,093	427
研究員	133	114	19
システムエンジニア	4,596	4,094	502
プログラマ	3,909	2,791	1,118
オペレーター	1,101	895	206
キーパンチャー	1,411	19	1,392
その他	1,196	609	587

(特定サービス産業実態調査)

4.3 地域の求める情報処理技術者像

中部地区は、軽工業から重工業に至るまで、厚い工業集積をなしている。

全国第一位を続けている製造品出荷額等をみると表4-10に示すように、航空・機械製造業（対全国比52.6%）、自動車製造業（同35.9%）、電気用陶磁器製造業（同45.2%）、毛織物機械染色整理業（同70.6%）など、この地方を示す代表的な業種が並んでいる。

21世紀へ向けての産業経済を展望してみると、加工組み立て産業は、集積の厚い機械系産業において、メカトロニクス化がさらに進み、構成比を高めながら、この地方の産業経済を先導することが見込まれている。

さらに製造業においては、消費者ニーズ、企業ニーズの変化に伴い、多様化・短サイクル化する需要に柔軟に対応する生産体制の整備がますます必要となっている。

そのため、CAD/CAM（コンピュータによる設計・製造）の導入拡大、FMS（フレキシブル生産システム）の導入によるFA（ファクトリ・オートメーション）が一層進展していくものと思われる。

FA化は、従来のNC（数値制御）機械の導入及び産業用ロボットも含めると年々拡大しており、今後のIC（半導体集積回路）、電子計算機等の小型化・大容量化に伴い、さらに進展するものと思われる。

なお、FA化は、生産工程の自動化であるが、最近では、計画・設計・製造を自動化するCIM（コンピュータによる統合生産）、さらに販売等を含めた製造業の活動全体を自動化するIMS（知的生産システム）の検討・開発も進められている。

当研修所においても、CIM導入検討委員会が設置され、今年秋に稼働を目指してCIMの試作ラインを導入すべく準備を進めている。

産業の情報化は、エレクトロニクスや通信分野を中心とする技術革新を背景に、ダイナミックに進展してきている。

一方、我が国産業のソフト化、サービス化の進展とともに、国内総生産に占めるサービス部門のウェイトは図4-6にみるように増大している。

しかし、1986年の第3次産業の事業所数及び従業員の都道府県別構成比は図4-7で示すように、東京が事業所数で12%、従業者数で16.4%と全国の1割以上を占め、以下大阪（事業所数8.0%、従業者数8.8%）、愛知（同5.2%、同5.4%）、北海道、神奈川、兵庫、福岡と大都市の所在する都道府県の構成比が高い。

このように、我が国の第3次産業は、大都市圏に集中しているが、近年の情報化の進展や東京の国際金融都市化等もあって首都圏への集中が進んでいる。

また、県民1人当たりの県内第3次産業総生産をみても、東京が他の道府県を著しく上回っている。

経済の高度化、ソフト化が進展する中で、情報処理サービス業等の産業支援サービス業の地方分散を進めることも地域活性化を図るうえでの課題となってきた。

かかる状況の中で、地域の求める情報処理技術者像を描くと次のようになる。

(1) 機械製図のわかる情報処理技術者

機械関連産業の集積が厚い当地域においては、アンケート調査にみられるように機械製図のわかる情報処理技術者が求められている。

(2) メカトロニクス教育

当校卒業生のアンケート調査で、デジタル、アナログ、電気基礎が特に役立っているという回答があった。(表4-6、図4-3)

エレクトロニクスを中心として、急速に進展する我が国産業の技術革新に対応するために、メカトロニクス教育が必要と思われる。

(3) トータルの思考

企業のコンピュータ導入の目的は、当初、事務処理及び生産工程の合理化、効率化であった。最近ではこれに加えて、企業間にまたがる生産、販売、製品移動等の情報をリアルタイムで入手し、加工・分析することにより生産、輸送、在庫コストの削減、生産計画、販売計画等へ反映させる等、情報を戦略的に利用する動きがみられるようになってきた。

したがって情報処理技術者は、こうした傾向に対応するために、個々の知識だけでなく、産業活動全体をとらえるトータルの思考ができるような技量を身につける必要がある。

(4) 関連業務知識の理解

当地域は、製造業の構成比が高い。各企業は、消費者ニーズの多様化から「多品種少量生産」「多頻度納入」「納期の短縮化」等が迫られている。

情報化は、企業内の生産部門だけでなく、生産部門と下請企業、流通部門と卸売・小売業との間を結ぶ受発注業務を行うためのネットワークが構築されようとしている。

コンピュータの利用形態は、バッチ処理からオンライン処理、集中処理から分散処理、企業内システムから企業間システム、国内ネットワークから通信衛星を使った国際ネットワークへと進展してきている。

こうした動きに対応できるように、情報処理技術者は、生産部門から流通部門に至るまでの問題点を的確に把握し、ネットワークの構築にあたるように関連業務知識を深める必要がある。

(5) 人材育成の緊急性

中部地域のプログラム作成能力は、すでにみたように、東京、大阪圏に過度に集中しているため人材が不足している。

この傾向は、今後も続くものと思われる。

とくに、システムエンジニアの数は、東京都の約1割、大阪市の4割弱であることから、早急に人材を育成しなければ技術革新の著しい製造産業を支えていくことができなくなる恐れがある。

(6) 高度な技術力

情報サービス産業の発展にとって、情報処理技術者の不足が問題になっている。特に、高度な技術力を持ったSEの不足が深刻化している。

1986年、情報サービス産業の従事者は19万人を超えており、西暦2000年には214万人の従業者が必要とされている。

現状のままでは、97万人の情報処理技術者の需給ギャップが生ずると予測されている。

このため、通産省では生産性向上のため、シグマシステム等の施策を推進しているが、これが完成してもまだSEが31万人が不足すると報告されている。

そのため、情報処理技術者の教育方法の開発、標準カリキュラムの開発・普及等が急がれているが、各企業においても企業内教育等の充実など積極的な対応策を早急に講じ、高度な技術力を持った従業員を育成することが重要な課題となっている。

当研修所においても、高度な技術力を持つためのカリキュラムを検討準備中であり早急を実施していく予定である。

(7) 女性SE（システムエンジニア）

当研修所において今年度卒業する大卒、短大卒の女性約50名を対象にSE教育を実施する予定である。

社会の情報化、経済のソフト化は確実に女性の社会進出を助長している。

情報サービス産業における女性の雇用の増加は著しく、全従業者のほぼ3人に1人が女性である。また、情報処理技術者試験の合格者に占める女性の割合は1970年の7.2%から1986年には、14%に増加した。

さらに、通産省の予測では、2000年における女性情報処理技術者は一旦リタイアした主婦の活用等まで含めると約40万人になるとみられている。特にシステムエン

ジニアの増加が予測されている。

情報化が産業・経済の分野から家庭にまで浸透していこうとしている将来、情報化を担うのは、生活者としての女性の感性である。21世紀には、家庭の情報化は巨大市場になる可能性を多分に秘めている。

こうした社会の潮流の中で、しなやかな女性の感性は、情報化社会の発展に大きな力となる期待が大きい。

地域の求める情報処理技術者像を描いたが、多岐にわたるため、これら全てを網羅した技術者を育成することは、困難だと思う。

しかし、学校教育は技術動向の変化に対し追従が遅く、産業界が望む技術像との間でミスマッチが生じがちである。

顧客の多様なニーズに応じた人材育成をするためには、世の中の変化に合わせて柔軟にカリキュラムを変えていく必要がある。

優秀な技術者をいかに育成していくか、専門学校等における情報化人材育成機関の役割は大きい。

4.4 CAROL (Computer Aided Revolution On Learning) カリキュラム

4.4.1 採用状況

当研修所では、通商産業省の「情報化人材育成連携機関」として委嘱されたことを機に、1989年度よりCAI (Computer Assisted Instruction) コースウェアである「CAROL」を採用している。

CAROLは、コンピュータとの対話を通じて、情報処理技術を習得するために使用する教材システム(コースウェアシステム)のことで、5ヵ年計画、(昭和61～平成2年度)で開発・整備しようとするのが、CAROL計画である。

計画では、情報処理技術者育成用標準カリキュラムに準拠したコースウェアシステムを整備することになっている。

CAROLは、標準カリキュラムに基づいて、基礎コースと専門コースの二つのコースからなっている。

基礎コースは、プログラマを中心とした初級技術者の養成を目的としたもので、情報処理システム、ハードウェア、アセンブラ、システム開発と運用などからなっている。

専門コースは、システム・エンジニア(SE)の養成を目的として、プロジェクト管理、人工知能の応用等から構成されている。

当研修所においては、当初開発済のCAROLコースウェアを全て購入し、活用することを考えたが、各コースウェアをチェックしたところ、基礎コース編の「プログラム流れ図の作成」と「COBOL」が最も実用的であると判断して上記2コースウェアを採用した。

4.4.2 CAROLの活用

システム技術科の授業内容は表4-2、4-3に示すところである。

この中で、授業へのCAROL活用は、次のようにしている。

- (1) 関連の深い科目の中で、授業の一部にCAROLを採用し、副教材として活用する。
- (2) COBOLは、コンピュータ言語の中で最も使用頻度の高い言語であるので、重点的に活用を図る。
- (3) なお、COBOLは講義とプログラミング実習の関係を良くするため、特に生徒自ら知識吸収欲を高めるため活用する。

なお、この他に視聴覚教材としてVTRを使った「Introduction to Digital Logic」（日本DEC）の教育も授業の一部に取り入れている。

これは、教科書のみでの授業でなく、視覚的な効果を得るためと、学習内容の復習のためである。

また、今年度からCAROL基礎編については、順次購入し内容を充実させていく予定である。

4.4.3 課 題

- (1) 初めてのCAROL利用のため試行錯誤的であったが、一斉授業の中に組み込むことにより、講義を補完し、生徒のレベルアップに寄与することができた。
とくに、理解度の遅い生徒に対し、有効な教育効果をもたらすことができる。
- (2) しかし、テキスト、マニュアルの充実感はあまりなく進度の早い生徒には不満が残る。
また、CAROLの学習は単調で飽き易いとか、操作が煩雑である等の指摘がなされている。

- (3) CAROL 専門コース編には、ハードウェア、ソフトウェア、通信ネットワーク等が、準備されているが、産業界、とくに、当地域のように機械系産業が盛んな地方においては、FA（ファクトリ・オートメーション）等の理解が必要になる。

こうした、情報処理技術者の立場からみた機械系のコースウェアができることが望ましい。

- (4) 製造業に従事する情報処理技術者は、マイクロコンピュータ制御システム技術者として、ハードの知識が必要になる。CAROL 開発科目は、OA 関係が主体であるためこうした要請には応えていない。

- ① デジタル（論理回路、インターフェイス）
- ② アナログ（電気基礎、OP アンプ、制御技術）
- ③ アセンブラ（8 ビット、16 ビット）

など、

現場に密着したコースウェアの開発が待たれる。

4.5 効果的な教育方法

当研修所のカリキュラムは「初級情報処理技術者育成指針」（財団法人日本情報処理開発協会 情報処理研修センター）における標準的カリキュラムを基礎とし、これに産業界で要請されている情報処理技術者を育成するため必要と思われるカリキュラムを付加している。

以下に、当研修所で行っている主なカリキュラムの内容及び検討項目について述べる。

(1) CAD 教育

当地域はすべてに述べたように機械系産業が盛んである。

そこでは、CAD/CAM（コンピュータによる設計・製造）の導入拡大、FMS（フレキシブル生産システム）の導入等によるFA化が進展している。

こうした中で、情報処理技術者として活躍していくためには、CADの基礎的な理解が不可欠となる。

当研修所では、機械製図の基礎的な知識と、CADの操作演習のため、CAD教育を実施している。

なお、CADの教材は、IBM5550、5560を使って、MICRO CADAM の教育をしている。

(2) 卒業研究

卒業研究は、アンケート調査においてみられるように、多くの人が、現業務に何等かの形で役立っていると回答している。

テーマの選定から完成に至るまでの一連の作業を研修生が自主的に運営している。

テーマは、

- ① 楽しいテーマのものを選ぶ
- ② 出来るかぎり、製作可能なものにする（完成度アップ）
- ③ 独自性を発揮できるものを選ぶ

選定するようにしている。

なお、卒業研究は、これまで学習した事柄の集大成であり、また作業を進めていく上で必要な日程管理や原価意識を学ぶ場として極めて有効な教育方法といえよう。

卒業研究の最後は、研究発表会である。

ここで、研修生は発表の仕方、報告書のまとめ方等を学ぶ。

優秀作品には、所長表彰が与えられる。

(3) 制御系、情報処理系

システム技術科の授業内容は、表4-2、4-3に示すとおりであるが、地域が要請している情報処理技術者は、①OA関係の情報処理技術者と、②製造現場（マイクロコンピュータ制御システム関係）の情報処理技術者に大別される。

これを同時に満足する技術者を育成することは、至難である。

したがって、次のようなカリキュラムが考えられる。

1年次カリキュラム	2年次カリキュラム	
表4-2（共通）	制御系	専門科目（注1）重点
	情報処理系	表4-3

注1 専門科目

高級言語	C言語
アセンブラ	8ビット、16ビット
ディジタル	論理回路、マイコンの働き、インターフェイス
アナログ	電気基礎、OPアンプ、制御技術
電子回路実習	基礎実習、ディジタル実習、アナログ実習

(4) O J T (On the Job Training)

当研修所のシステム技術科2年生は、4月から9月までの6ヵ月間、業務の実態に触れ、これまで学習した事柄を実地に応用するため、O J Tに入る。

この期間は、各自テーマを与えられ、先輩技術者が率いるチームの一員として、実際のソフト生産作業にたずさわる。

この半年間のO J Tは、研修生にとっては、かなり厳しい教育訓練の場であるが、この期間をこなすと、顔つきから違ってくるようである。

産業界が要請する実務能力を限られた時間内で教育することは、簡単なことではないが、ここで述べた①C A D教育、②卒業研究、③制御系、情報系、④O J Tは、考えられる一方法である。

急速に変化していく技術動向に対し、産業界が望む技術者像との間にミスマッチを避けながら、柔軟にカリキュラムをみつめていきたい。

次に、効果的な教育方法にとって大切なことは、学習する人達のやる気をいかに確保し、持続するかということである。

いくら立派なカリキュラムを備え、設備が充実していても、そこで学ぶ人達が学習意欲を無くしては、効果を上げることができない。

そのためには、アンケート調査にみられるように、

- ① 教育・訓練の目標を明確に定め、授業は目的をはっきりとさせてから教える。
- ② 実物教育
- ③ 卒業研究のように、テーマの選定から完成に至るまで、研修生が自主的に運営するようなカリキュラムを加える。
- ④ 情報処理技術者試験2種以上の合格
などが、有効であると思われる。

また、学習効果だけを見ることなく、日常生活全般にわたって、技術者である前に、一社会人として常識ある行動がとれるように指導していくことも教育に携わる者として必要なことである。

そして、ハイテクの時代だからといって、人間の心まで合理的になりすぎるとは、人々の生活は無味乾燥になってしまう。「技術の進歩は常に人間らしい生活を実現するためにある」という原点を忘れないでいきたい。

5. 調査研究のまとめ

本調査研究は、卒業生の追跡調査により、今後の教育の参考にし、併せて中部地域の産業の現状と今後の展望に明らかにすることにより、地域の求めている情報処理技術者像を描くことにある。

いくつかの具体的な教育方法を提示したが、各校の事情によりそのままでは実現できないものもあり、すでに実施しているものもあるであろう。

急速に展開する技術革新の中で、産業界が要請している情報処理技術者は、質・量ともに著しく姿を変えていくであろうが、教育にたずさわる者として、できるだけ先を見通した教育内容でこれらの要請に答えていく必要がある。

当研修所では、試行錯誤的ではあるが、少しでも第一線の職場に密着した教育内容をこれからも追究するために努力を続けていくつもりである。

6. 参考文献

- ・名古屋地区流通業界の情報化に関する調査結果
名古屋商工会議所 1987年12月
- ・我が国情報処理の現状
通商産業省編 1989年11月
- ・新版 我が国産業の現状
通商産業大臣官房調査統計部編 1989年11月
- ・特定サービス産業実態調査報告書
通商産業大臣官房調査統計部編 1989年12月

謝 辞

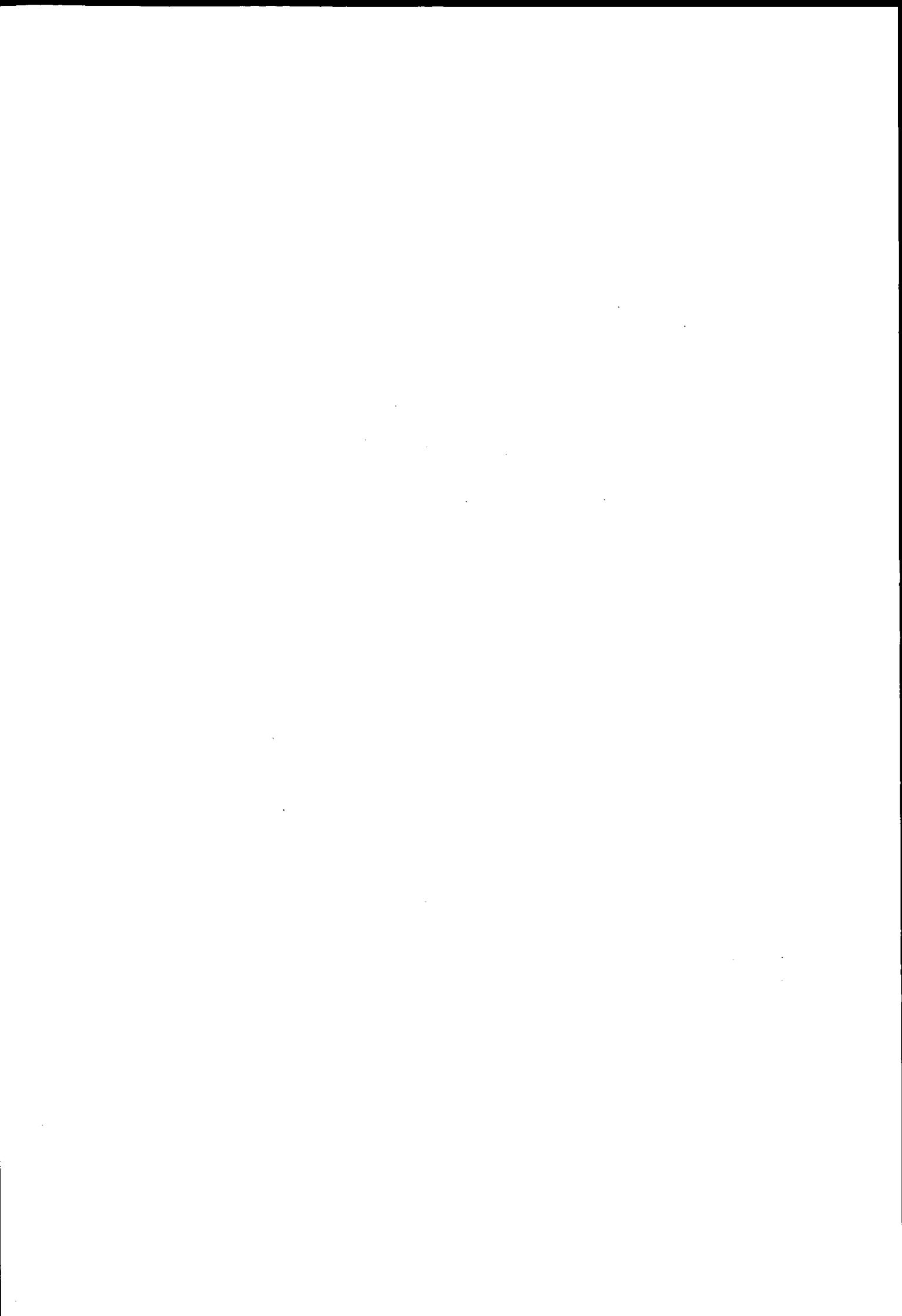
本論文作成に当たり、数々の助言をいただいた倉橋所長、林所長代理及び伊藤システム技術科長ならびにアンケート調査に御協力いただいた三栗谷所長代理（現 静岡事業部長代理）、講師スタッフの皆さんに、厚く感謝の意を表する次第である。

第3部第3編

地方の求める情報処理技術者像と

その具体的な教育指導方法

旭川大学情報ビジネス専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	249
2. 調査研究担当者	249
3. 調査研究の概要	249
4. 調査研究の内容	249
4.1 本校概要	249
4.2 学科構成	249
4.3 現在本校に在学中の学生数	249
4.4 使用設備	250
4.5 通産省第二種情報処理技術者試験等の取得状況	250
4.6 卒業後の進路	250
4.6.1 求人動向（地域別）	250
4.6.2 求人動向（業種別）	251
4.6.3 就職状況（全学生）	253
4.6.4 就職状況（情報処理二種取得者・未取得者）	254
4.7 二種取得卒業生の調査結果	258
4.7.1 現在の職種	258
4.7.2 活かされている科目	259
4.7.3 二種について	260
4.7.4 二種取得卒業生就職先の調査結果	262
4.8 本校が目指す情報処理技術者とは	266
4.8.1 国家試験について	266
4.8.2 即戦力について	267
4.9 二種を合格できる条件	267
4.10 初級情報処理技術者の条件	270
4.10.1 実習の在り方	270

4.10.2	落ちこぼれをどうするか	272
4.10.3	より高度な情報処理教育の必要性	273
4.10.4	文部省情報処理教育との問題	274
4.10.5	人格形成面	276
4.10.6	教師面	276
4.10.7	初級情報処理技術者の条件	277
4.11	旭川周辺の産業基盤調査から	277
4.11.1	旭川市の人口	277
4.11.2	事業所数及び従業者数	277
4.11.3	産業別事業所数及び産業別従業者数	279
4.12	旭川周辺の情報化の実態と将来	283
4.12.1	計算機の使用形態について	283
4.12.2	今後の見通し	288
4.12.3	情報処理専門学校に対する期待	288
4.13	地方が求める情報処理技術者像	294
4.13.1	地方密着型指導方法	294
4.13.2	表計算ソフト、ワープロ中心のカリキュラム	294
5.	参考文献	

1. 調査研究テーマ

地方の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方法

2. 調査研究担当者

曾 我 聰 起

井 上 聖 也

経 沢 裕 司

3. 調査研究の概要

最北地の情報処理専門学校が開校してから、3年の歳月が過ぎ去った。この間情報処理技術者試験にある程度の合格者を出し、また就職率もほぼ100%達成という成果を出しながら、一方情報処理（技術者）像に関し、我々と地元との間には当初想像していた以上のギャップが存在することを体で感じてきた3年間でもあった。本調査研究から、このギャップの実態を探り、地方情報処理専門学校の教育指導方法を検討する。

4. 調査研究の内容

4.1 本校概要

学校法人旭川大学 旭川大学情報ビジネス専門学校

本学は、4年制大学・女子短期大学・高等学校・幼稚園を擁する学校法人旭川大学を母体とし、「地域に根ざし」「地域を拓き」「地域に開かれた」学園を建学の精神に掲げ、1987年4月に開校した専門学校である。

4.2 学科構成

本学は、情報システム科（定員80名）・情報経理科（定員40名）の二学科を有する専門学校であり、修業年限はいずれも2年としている。

4.3 現在本校に在学中の学生数

89年卒業生

情報システム科 122名（3クラス）

情報経理科 39名（1クラス）

90年2月末在校生

情報システム科 1年 72名(2クラス) 2年 54名(2クラス)

情報経理科 1年 29名(1クラス) 2年 31名(1クラス)

教員数 7名(システム系教員5名, 経理系教員2名)

なお, 本校はクラス担任制を採用している。

4.4 使用設備

汎用電子計算機 NEC ACOS3300

端末(ワークステーション) NEC PC-9801RX4 22台

NEC ワークステーション 1台

パーソナル・コンピュータ NEC PC-9801VM 44台

NEC PC-9801RX 1台

4.5 通産省第二種情報処理技術者試験等の取得状況

87年入学 二種合格者 38名 一種合格者 2名

88年入学 二種合格者 22名 一種合格者 1名

89年入学 二種合格者 7名

4.6 卒業後の進路

本校は情報システム科(定員80名), 情報経理科(定員40名)の二学科を有する専門学校であり, 87年度に第一期の卒業生を輩出し, 88年度は第二期の卒業生予定85名(男59名, 女26名)を輩出する。ここでは卒業生がどのような地域及び業種に就職したのかを求人動向を含めながらみていきたいと思う。

4.6.1 求人動向(地域別)

89年卒業生に対する総求人件数は265社であり, 道内と道外の割合でみた場合は求人件数できほどの違いはない。これを個別にみた場合は東京からの求人が非常に高いのが目立つ。

90年卒業生に対する総求人件数は251社であり, 89年卒業生とほぼ同様な傾向である。

(図4-6-1, 4-6-2)

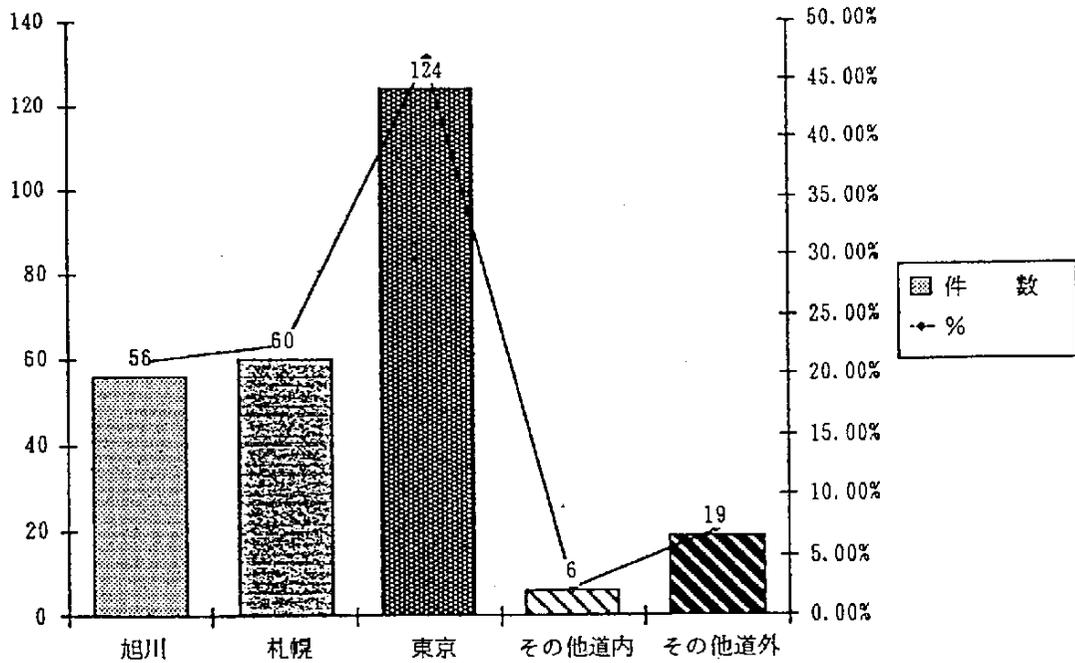


図 4 - 6 - 1 89年卒業生地域別求人件数

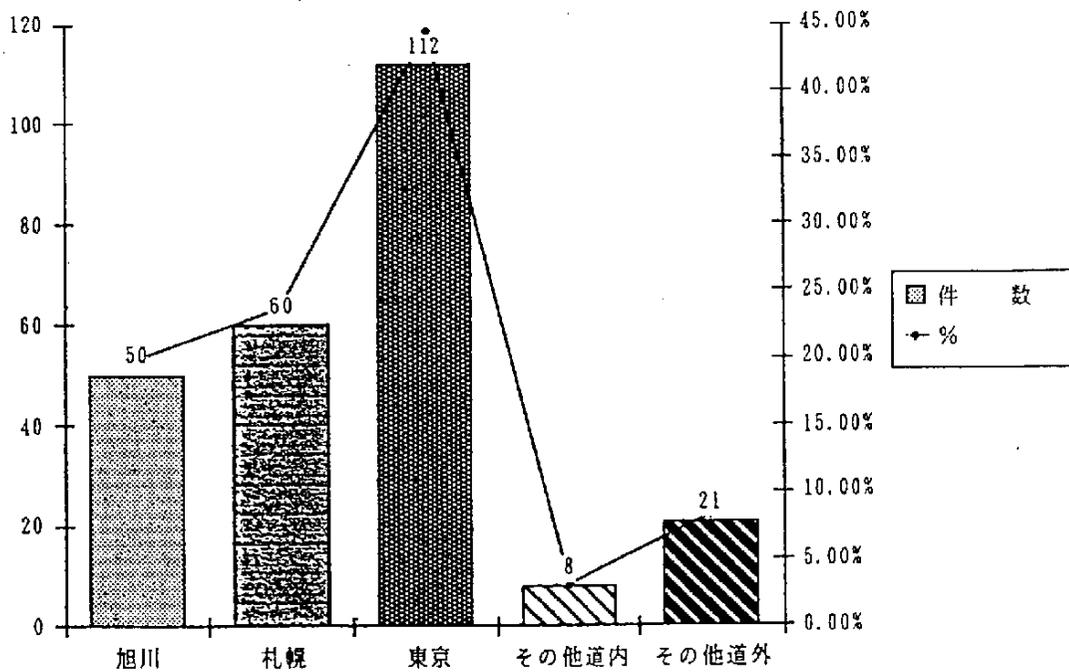


図 4 - 6 - 2 90年卒業生地域別求人件数

4.6.2 求人動向（業種別）

89年卒業生に対する総求人件数は 265社であり、情報産業からの求人が圧倒的に多いのが目立つ。

90年卒業生に対する総求人件数は 251社であり、89年卒業生とほぼ同様の傾向である。

(図 4 - 6 - 3, 4 - 6 - 4)

(図 4-6-3, 4-6-4)

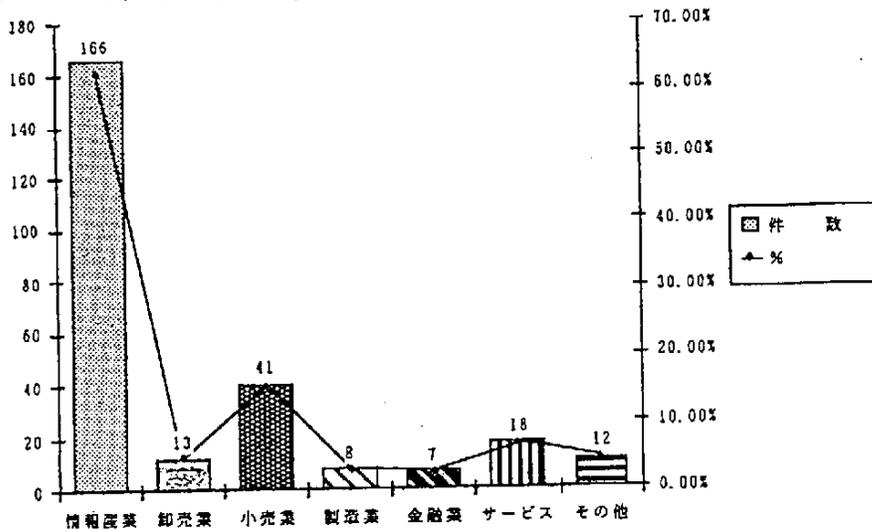


図 4-6-3 89年卒業生業種別求人件数

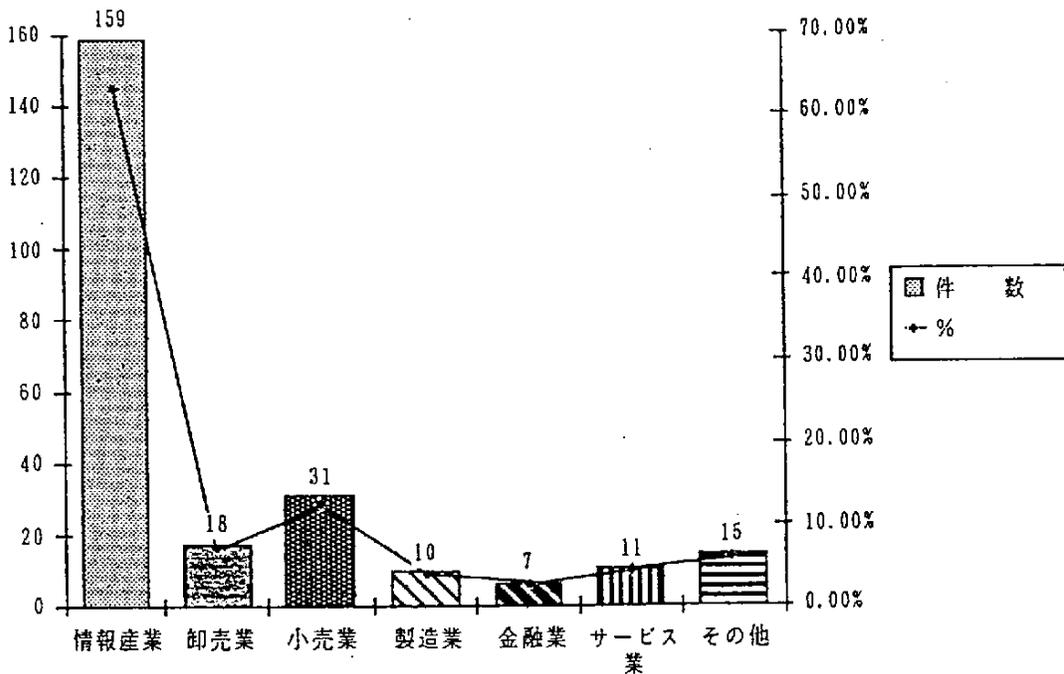


図 4-6-4 89年卒業生業種別求人件数

以上の求人傾向からみた場合、システム科の学生であることを考えれば情報産業からの求人が多いことは喜ばしいことである。しかし、そのほとんどが東京及びその周辺であることに本校としてはもろ手を上げて喜べない事情がある。それは本校の学生は非常に地元志向が強いため東京を含めた道外への就職を希望するものが少ないからである。なかには情報産業以外への就職を希望する学生もおり、学生への対応でいつも苦慮しているのが現状なのである。

もっと地元の旭川市及び道内からの求人があればよいのであるがなかなか求人掘り起こしの努力が実を結んでいないといったところである。

4.6.3 就職状況（全学生）

前項においては求人動向をみてきたが、ここでは、卒業生のうち情報システム科のみを対象に実際の地域別及び業種別の就職状況を見ていこうと思う。

4.6.3.1 地域別就職状況

これによると、89年卒業生は東京都への就職が全体の4割強を占める高い割合を示しているのが注目される。それに次いで札幌市が3割強で続き地元旭川市への就職はわずかに5%弱にとどまっている。前項でも述べたが、地元志向が強かったにもかかわらずこのような結果がでたのは意外である。90年卒業生は東京都及び札幌市への就職が減り、逆に旭川市及びその他道外への就職が多いのが特徴である。しかし、東京都及びその他道外の割合を合計したものを89年卒業生と比較すると90年卒業生のほうが多くなっている。（図4-6-5）

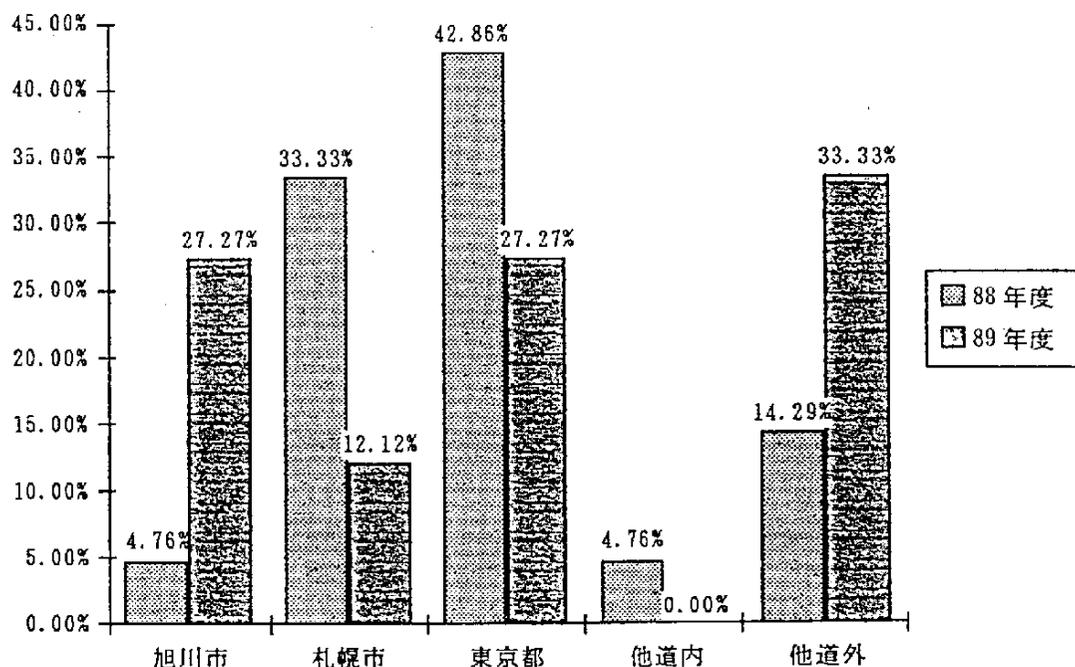


図4-6-5 卒業生地域別就職状況

4.6.3.2 業種別就職状況

ここでは業種別の就職状況を見ていきたいと思う。89年卒業生と90年卒業生を比較した場合、89年卒業生の50%強、90年卒業生の70%が情報産業へ就職している。システム科の学生であることを考えれば当然の結果であるといえよう。89年卒業生で情報産業以外の業

場合でも、職種としては企業内のコンピュータ機器の操作ということで採用されたものが多かった。いずれにしろシステム科の学生である以上、何がしかコンピュータに関する職場に就職するのが本筋であろう。(図4-6-6)

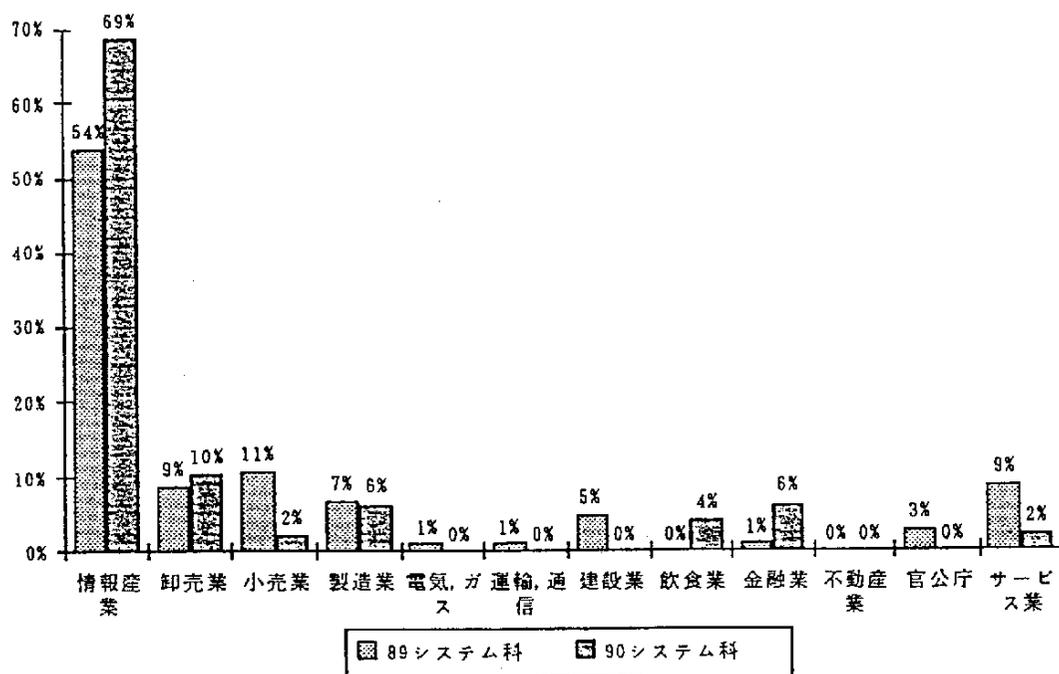


図4-6-6 卒業生業種別就職状況

4.6.4 就職状況 (情報処理二種取得者・未取得者)

次にシステム科卒業生を、さらに情報処理二種取得者と未取得者に区別し詳細にみていくこととする。

4.6.4.1 二種取得者

就職先地域としては、89年卒業生は地元旭川をはじめ、東京、札幌などほぼ平均している。90年卒業生は東京都を除く道外地域への就職がやや多いようであるが、おおよそ各地域平均しているといえよう。業種としては、89年卒業生及び90年卒業生共に9割近くの者が情報産業に就職している。その情報産業の地域の内訳をみると大体各地域平均している。以上のことから、情報処理二種取得者の場合は自ら情報産業への就職を希望し、そのためには地域にこだわらないという傾向があるように思う。(図4-6-7, 4-6-8, 4-6-9)

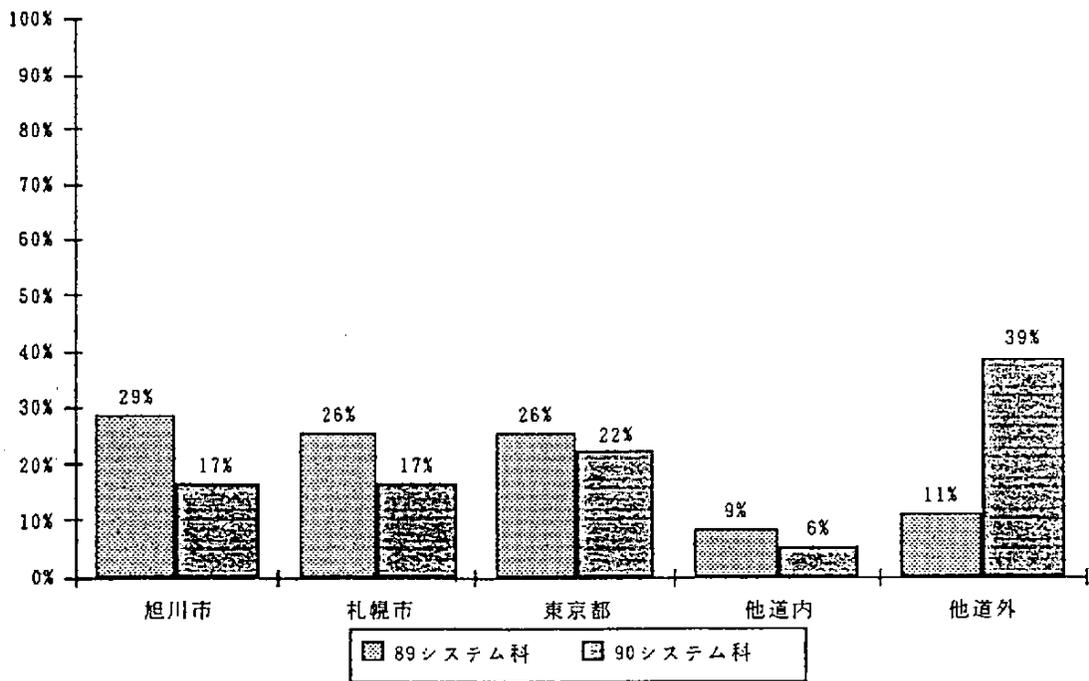


図4-6-7 二種合格者地域別就職状況

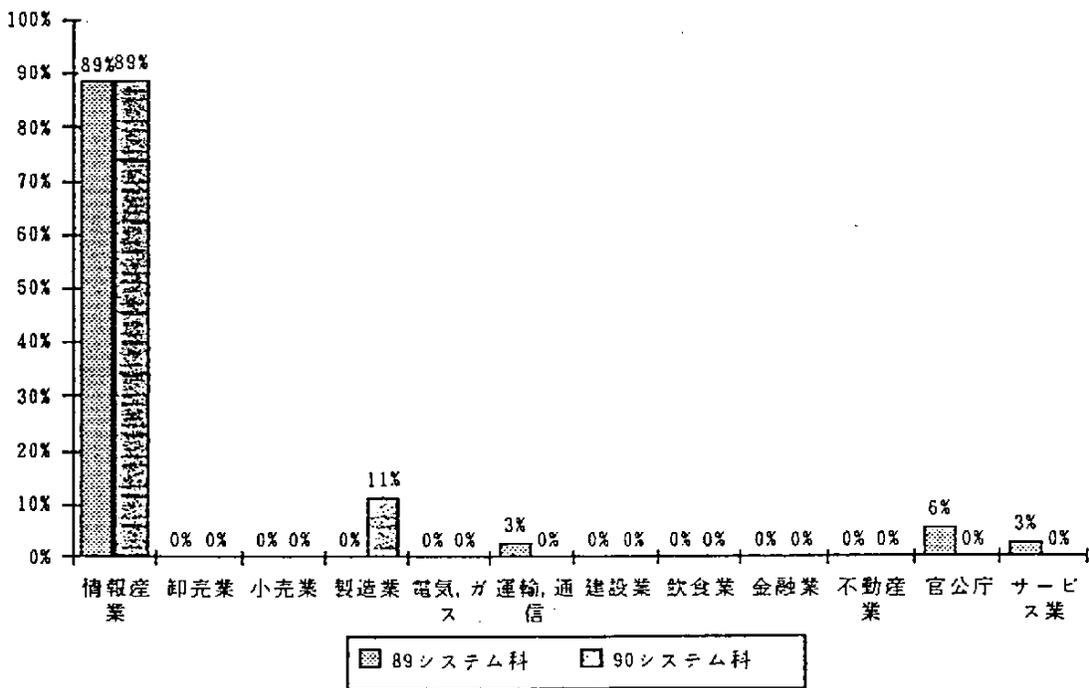


図4-6-8 二種合格者業種別就職状況

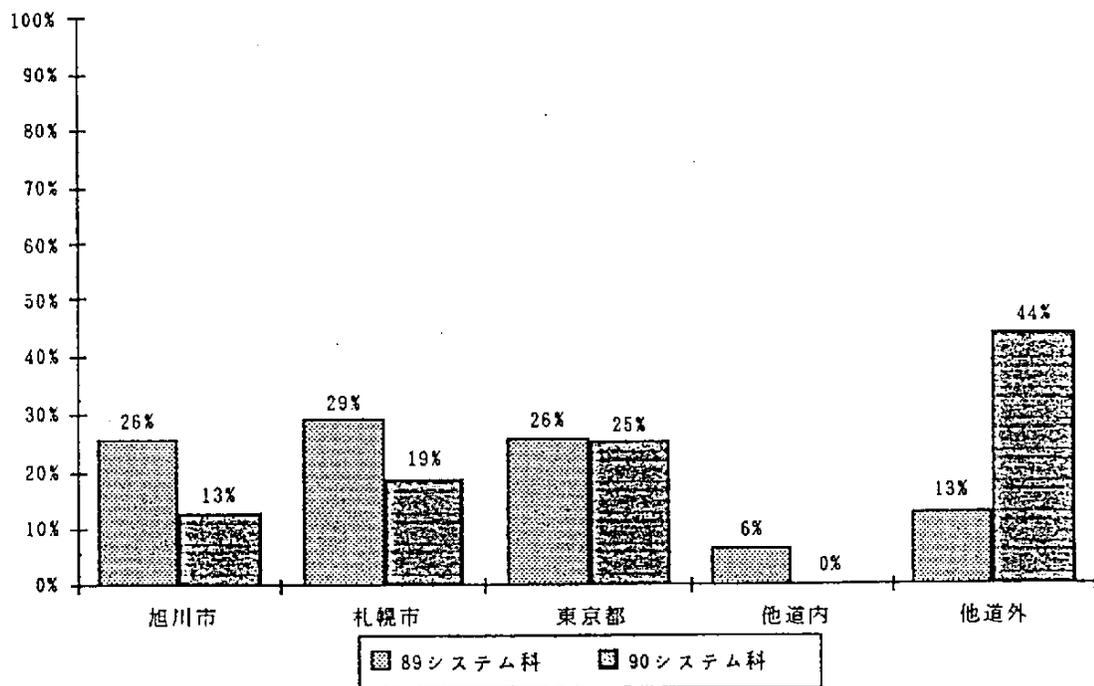


図4-6-9 二種合格者情報産業地域別就職状況

4.6.4.2 二種未取得者

勤務先としては、89年卒業生及び90年卒業生共に地元旭川市への就職が非常に多く、札幌等を含めると7割近くの者が道内へ就職していることになる。このことは二種合格者と比較した場合まったく違った傾向にある。業種別にみると89年卒業生は情報産業へ就職したものは4割もおらず卸売業、小売業、サービス業などコンピュータに関係しない職種に就いているものが多い。90年卒業生は6割近くのもの情報産業に就職している。これは89年卒業生と比較すると非常に面白い結果であるといえる。情報産業に就職したものを地域別にみると道内と道外の比率はほぼ同じである。(図4-6-10, 4-6-11, 4-6-12)

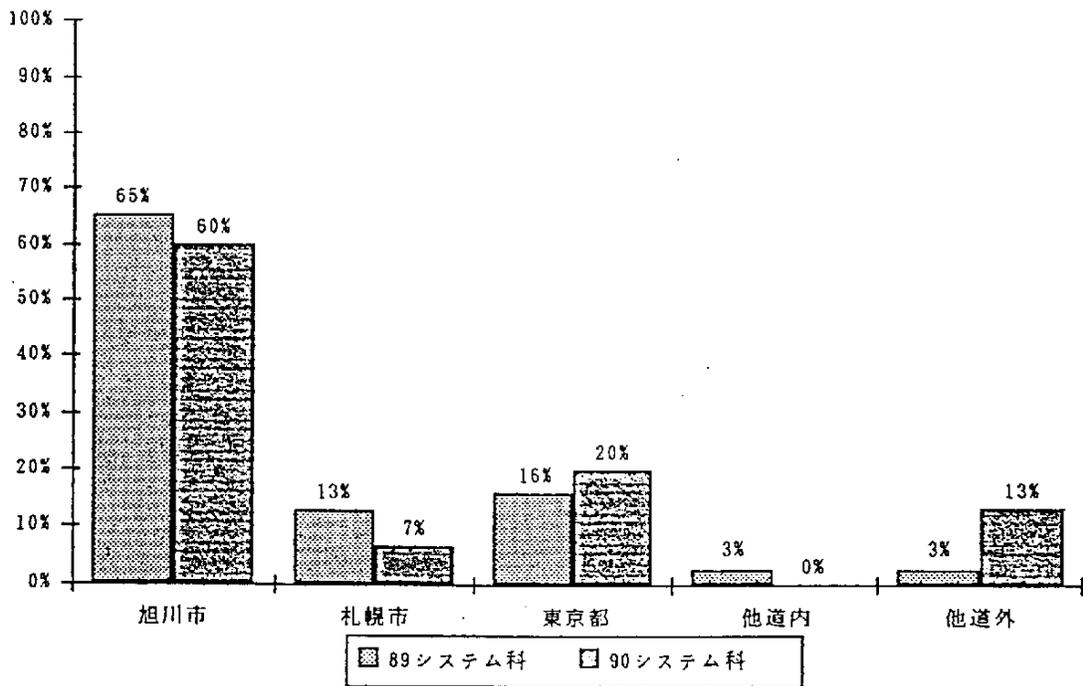


図 4 - 6 - 10 二種未取得者地域別就職状況

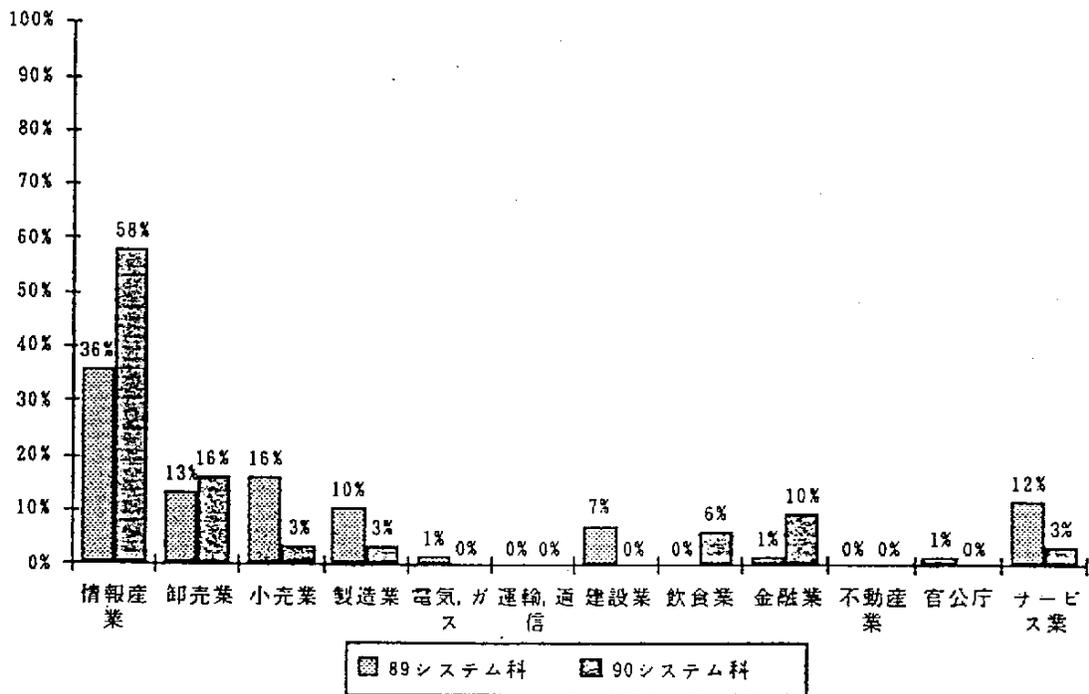


図 4 - 6 - 11 二種未取得者業種別就職状況

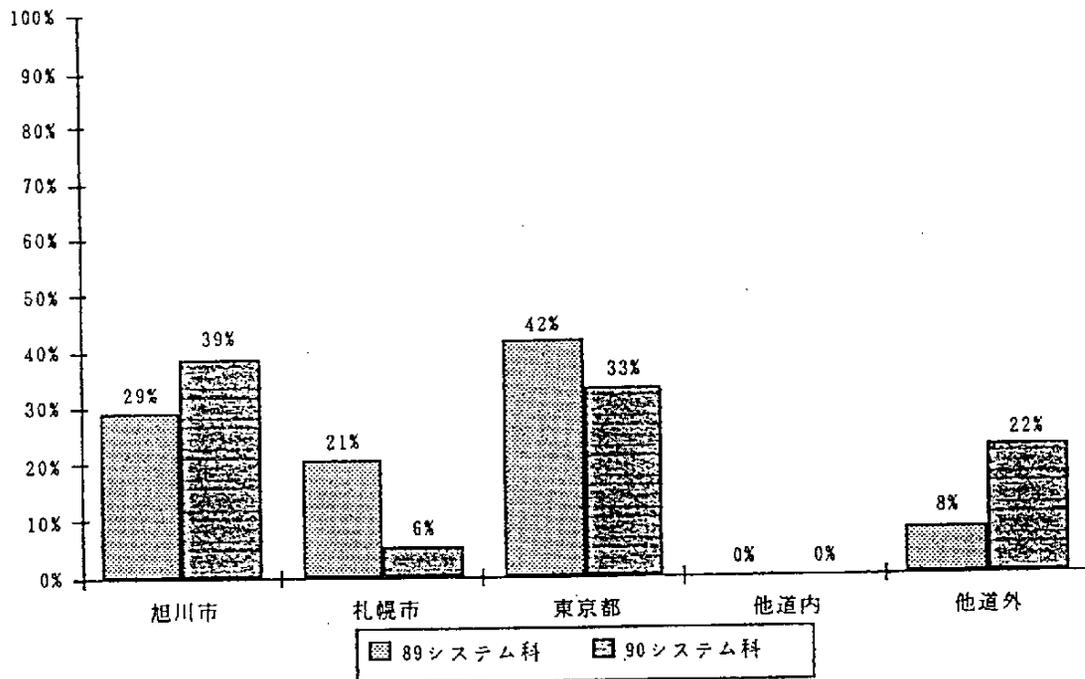


図4-6-12 二種未取得者情報産業地域別就職状況

以上から情報処理二種未取得者の場合は、年々情報産業への就職者がふえてはいるが、二種取得者と違い積極的に情報産業に就職しようという意識が低いといえる。これは、業種で就職を選択するというよりも、地元の旭川市に残りたいという意識のほうが強いためであろう。求人動向のところでも述べたが、本校にとってはこのような学生への対応が一番難しいことであり、今後の課題でもあるのである。

4.7 二種取得卒業生の調査結果

89年卒業生 122名のうち、二種取得者は38名。この38名のうち情報産業に就職した学生は31名で、これらの学生に対してアンケート調査を行った。

回答数は、21名である。

4.7.1 現在の職種

ほとんどの者が、プログラマーとして活躍している。ただ、二種を取得しているわけであるから当然と言えば当然である。(図4-7-1)

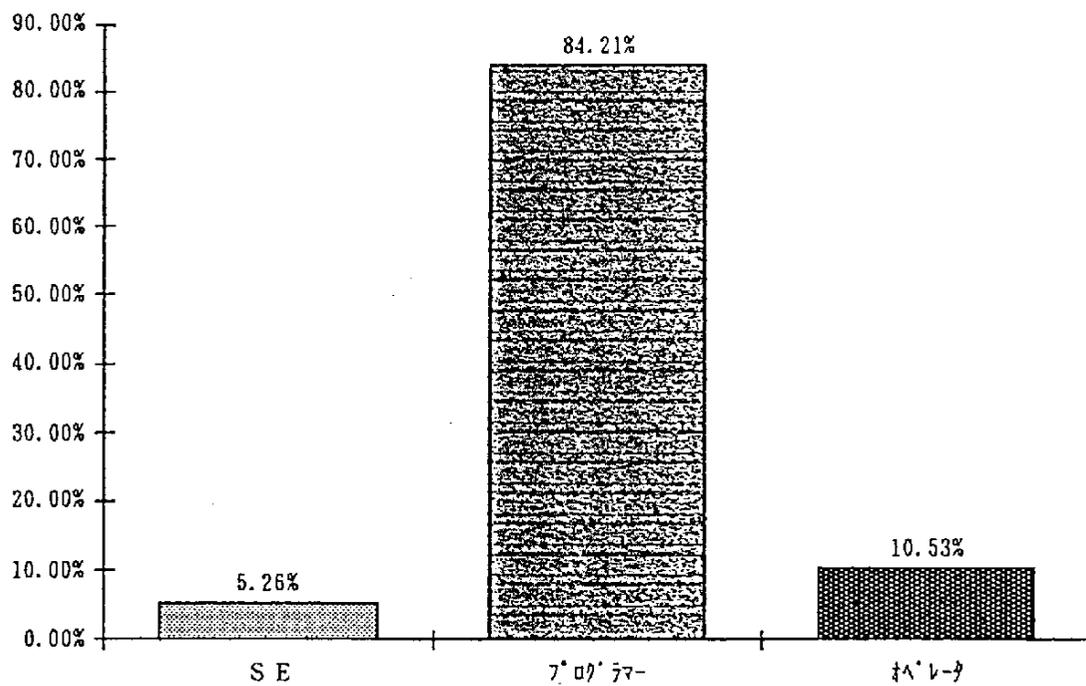


図4-7-1 二種取得卒業生現在の職種

4.7.2 活かされている科目

専門学校で学んだことが活かされている者が63.4%，活かされていないが27.3%となっている。3割弱の者が現在の業務に活かされていないのは，即戦力の面からも問題であろう。

活かされていると回答したものに，さらにどの科目が役に立っているか聞いたところ，グラフの様な結果になった。OSがもっと上位にランクされてもいいのではないかと思う。

(図4-7-2)

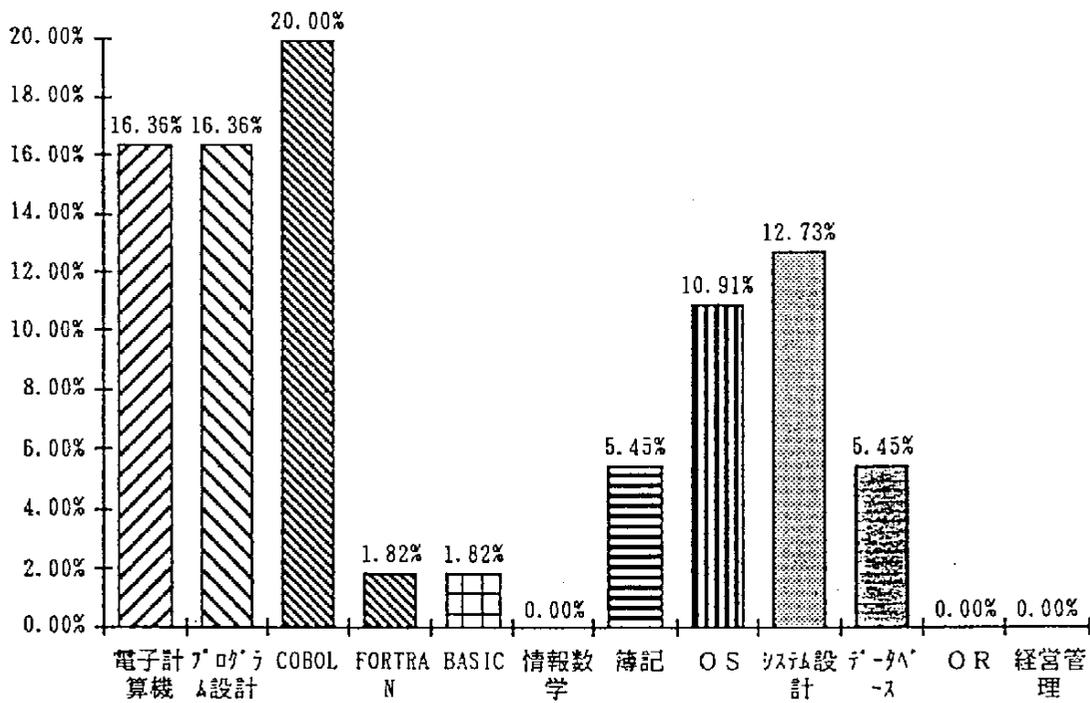


図4-7-2 二種取得卒業生からみた活かされている科目

4.7.3 二種について

二種取得の必要性を聞いたところ、絶対必要より必要なしの方が上回っているし、業務の面からも役に立っていないものの方が多い。

「役にたっていない」と答えたものにその理由を文章回答してもらった。いくつか紹介すると、

「二種は一つの過程であって、すべてではない」

「COBOL, CASL などはソフトウェア業界では必要でなくなりつつある」

「仕事している内容と二種で勉強したこととは違っている」などである。(図4-7-3, 図4-7-4)

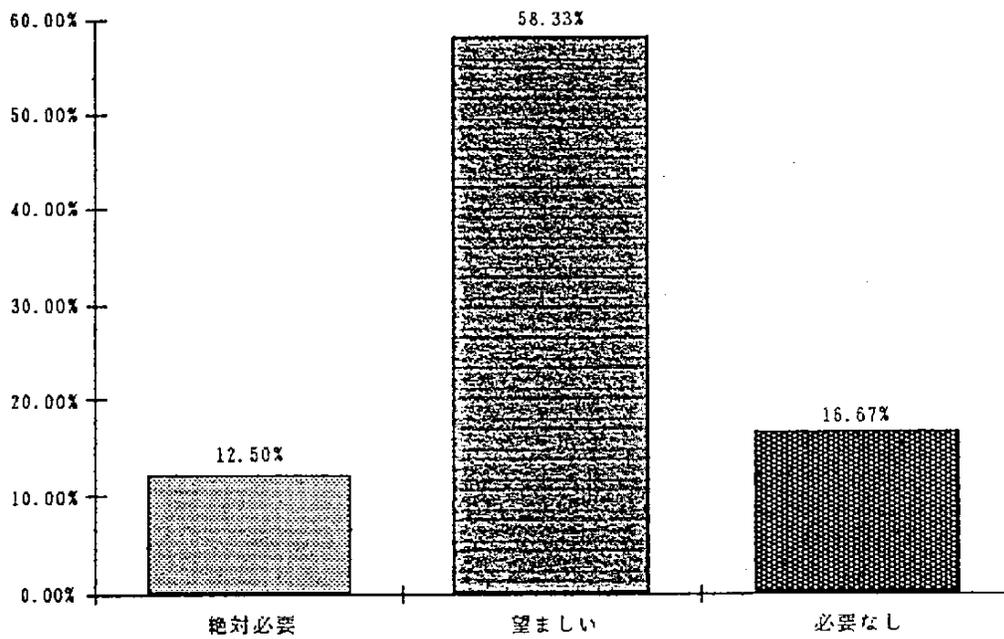


図 4 - 7 - 3 二種取得卒業生が考える二種必然性

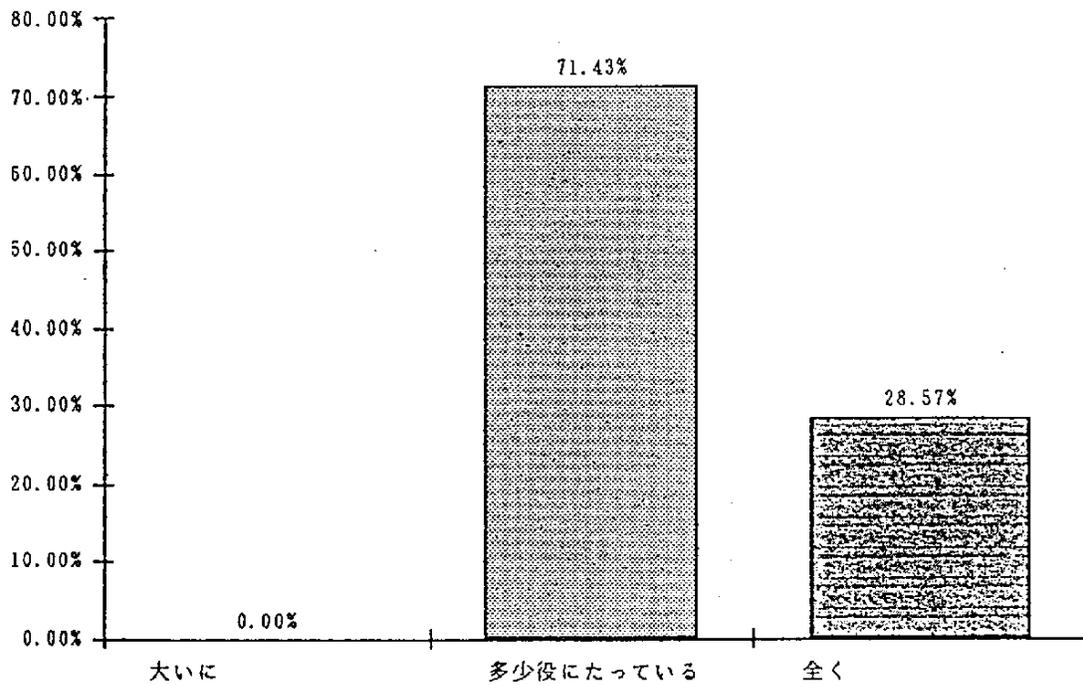


図 4 - 7 - 4 二種取得卒業生からみた二種の有効性

4.7.4 二種取得卒業生就職先の調査結果

前述した二種取得卒業生31名の就職先企業28者にも、同様なアンケート調査を行った。回答数は、17社であった。

4.7.4.1 採用した理由

専門学校生を採用した理由をあげてもらった。

「専門的知識があるから」が42.4%と最も多く、次いで「即戦力になるから」「職業意識が高いから」の順であった。我々としては、即戦力と職業意識の数値が高くなるように頑張らねばならない。(図4-7-5)

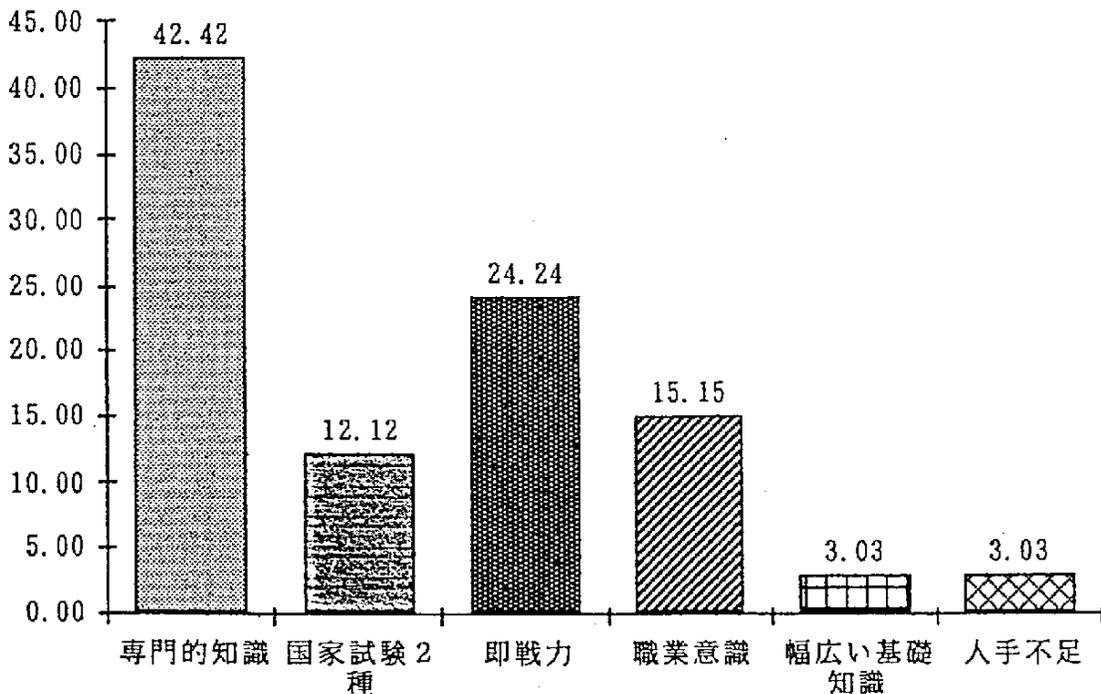


図4-7-5 企業からみた専門学校生採用理由

4.7.4.2 企業からみた重要な科目

企業から重要だと思われる科目をあげてもらった。グラフの通りであるが、前述の卒業生のアンケートと比較して見ていただきたい。(図4-7-6)

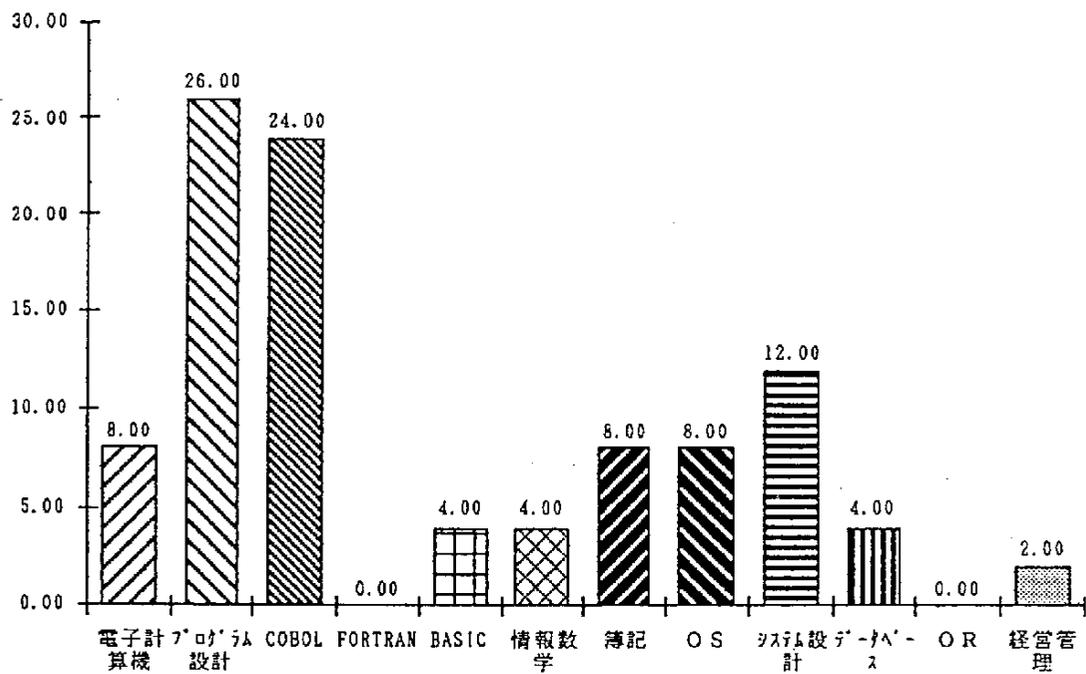


図4-7-6 企業からみた重要科目

- ① プログラム設計とCOBOLは、企業も卒業生も重要科目として認識しているが、この二つの科目だけでみると、企業はプログラム設計が、卒業生はCOBOLの方が、それぞれ重要だとしている点が面白い。
- ② 電子計算機概論に関しては、違いがはっきりでた。
卒業生は、電子計算機概論はプログラム設計、COBOLに匹敵する程重要としているのに対し、企業の方はそれほどではない。
- ③ 企業は簿記の要請が結構ある。

4.7.4.3 企業からみた二種について

企業が二種についてどのように思っているか聞いてみた。

二種取得は必要なしとしたのは1社もなかった。しかし、どのような面で必要性を感じるかについては、「関連知識として」が33.3%で通産省としては、頭の痛い結果がでたと思う。(図4-7-7, 図4-7-8)

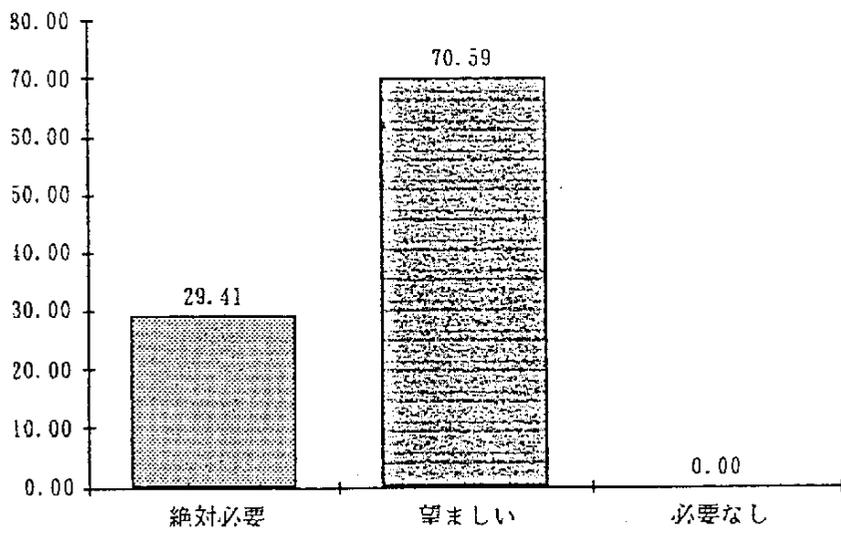


図4-7-7 企業からみた二種必然性

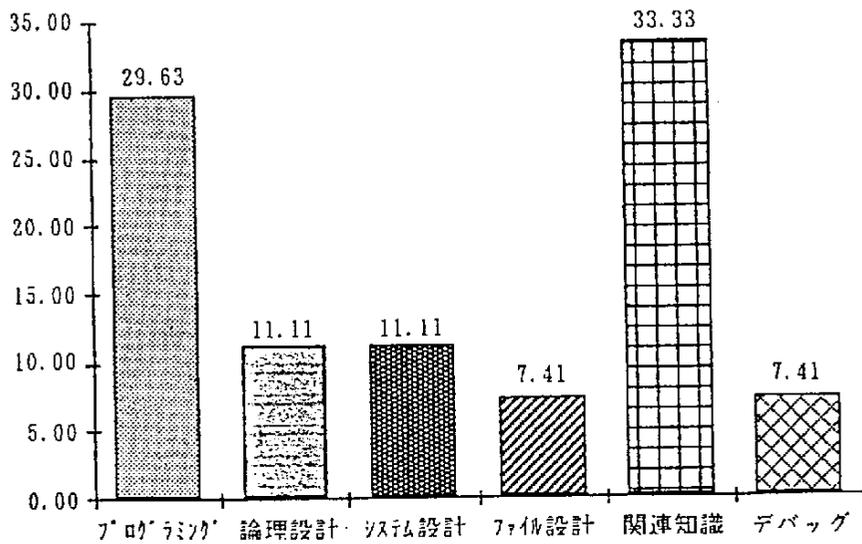


図4-7-8 企業からみた二種必要性

4.7.4.4 専門学校に望むこと

履修して欲しい言語を聞いたところ、「COBOL」が、まだ必要としている企業が多いようだ。次いで「アセンブラ」、「C」である。「C」が意外と要求されている結果になった。(図4-7-9)

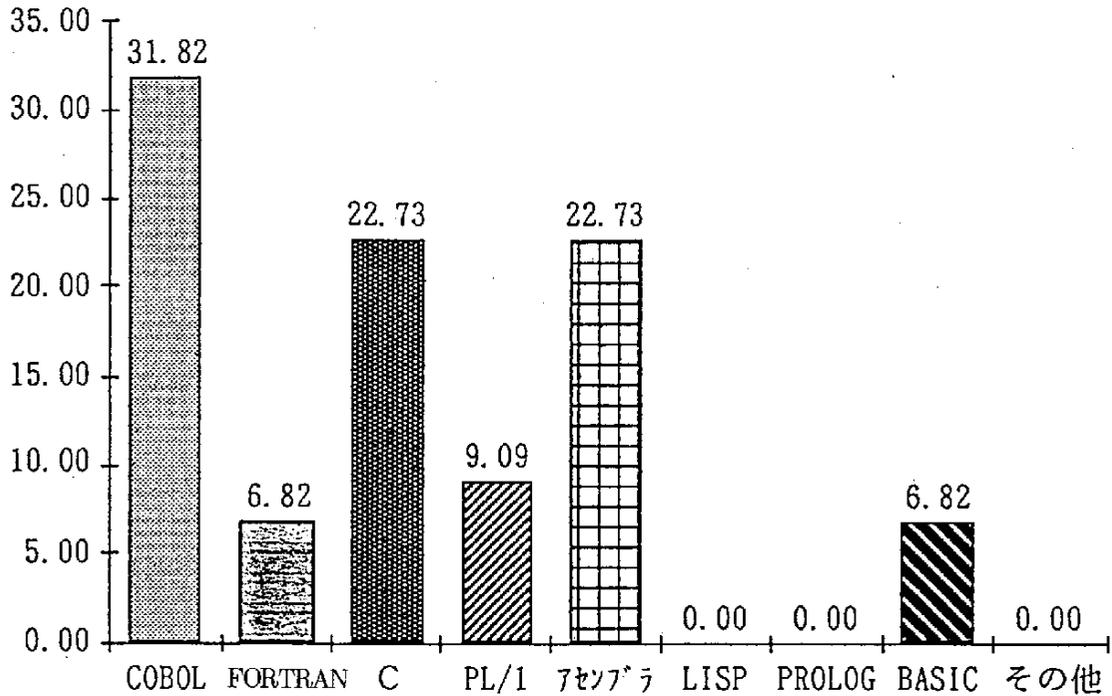


図4-7-9 企業からみた履修を望む言語

また、専門学校に望むことを文章回答してもらった。

- ・「一つの言語を完全にマスターして欲しい。数学、会計、英語にも力を入れて欲しい」
- ・「情操教育、国語力（文章作成、漢字）に力を入れて欲しい」
- ・「即戦力化のための教育方法を考えて欲しい」
- ・「実習時間を多くとっていただきたい」
- ・「一般常識、文章作成、漢字力を身に付けて欲しい」
- ・「基礎知識の教育が欲しい。人間的に気持ちの豊かな人を望む」
- ・「個人的に能力の優劣差が大きい。企業人としての目覚めが遅い」
- ・「最先端技術者の育成と共に豊かな人間性を育てる場であって欲しい」
- ・「言語の習得を高レベルに。より専門的な教育の場になって欲しい」などである。

専門学校で教えている我々にとっては、耳が痛いわけであるが、以上の意見を聞いて集約してみると三つあると思う。

- ・第一点は一般教養を身につけて欲しいということ。
- ・第二点は人間性を豊かに育てて欲しいということ。

・第三点は専門技術をもっと高度に身に付けてもらいたいということ。

これらのことは、我々教員の間でも問題となることである。ただ、第一点目と第二点目については、専門学校でやるべきことなのかどうかである。高等学校で十分指導してきているのではないかという意見があるのも事実である。

4.8 本校が目指す情報処理技術者とは

本校は、建学の精神として「地域に根ざし」「地域を拓き」「地域に開かれた」学園として1987年に開校された。

学習指導方針としては、国家試験情報処理技術者試験一・二種の取得を目指すことによって、上級プログラマとしての即戦力となる人材を養成し、また、プログラム実習を通じて創造力、自主性及び強調性をもった人間性豊かな技術者を育成する事としている。

4.8.1 国家試験について

国家試験情報処理技術者試験一・二種については、いまのところ最大の目標とし、また合格するよう学生に指導している。試験日前1カ月から試験対策の特別の時間割りを編成し、学生に対して動機づけを行っている。

しかし、情報処理技術者二種合格者とは、教務サイドでは考えていない。本校のカリキュラムを履修することによって結果的に国家試験に合格すると言うのが望ましい。試験というのは、出題された問題が解けた（しかも、満点ではない）だけであって、絶対的なものではないと考える。

ただ、教育と経営の間であって次の観点から国家試験は無視できないものとなっている。

4.8.1.1 学校の知名度を高める

本校が設立間もないということで、学校宣伝用に必要である。高等学校の進路指導の先生方及び父兄方が、単純に国家試験の合格者数・合格率で学校の善し悪しをきめる場合が多い。

4.8.1.2 就職との関連

東京方面の就職先企業からの要請が強い。二種取得卒業生の就職先企業に対するアンケート調査によると、二種取得を絶対必要としている企業29.4%、取得が望ましいとしている企業が70.6%、必要なしとしている企業は全くなかった。また同アンケートによると76.5%の企業が資格手当を支給している。以上のことから国家試験至上主義が生まれている。

上記の数値と比較はできないが参考までに述べておくと、旭川の企業1000社に対する無差別アンケート調査（一般企業が主で情報処理産業は数社しかない）によると、二種取得を必要としている企業は22.0%であるのに対し、必要なしと答えた企業は75.8%もあった。

それにしても、人口が36万ある都市にしては情報化に関して、かなり立ち遅れていることを、如実に示していると思われる。

4.8.2 即戦力について

専門学校の宿命のひとつとして即戦力の人材育成がある。

職業教育を前提としている以上この命題は避けられない。本校ではコンピュータ実習に重きをなしている。

しかし、企業ニーズに応えた情報処理技術者の育成は極めて難しくなっている。なぜなら、その企業ニーズは高度化してきているからである。プログラム言語一つとっても全ての言語を教えることは不可能に近い。また、その必要はない。そうなると、企業によっては即戦力とは考えず企業内研修を実施することになる。

専門学校における即戦力の人材育成ということについては、再考の余地がある。

4.9 二種を合格できる条件

財団法人日本情報処理開発協会発行の「初級情報処理技術者育成指針」によると、初級情報処理技術者を目指す者の対象者を次のように想定している。

- (1) 高等学校普通科2年終了程度の学力を持っている。
- (2) 情報処理技術についての知識が全くない。
- (3) 企業あるいはその他の組織体において、情報処理にたずさわって始めてから日が浅い、あるいはこれからたずさわろうとしている。
- (4) 将来、中・上級情報処理技術者としての活躍が期待される。

高等学校普通科2年終了程度の学力とは、国語、数学、理科、社会、英語に関する基礎学力である。特に国語では、正しい日本語の読み書きの能力と発表の能力が重要である。英語では読書力が求められる、としている。

本校に入学してくる学生においては、上記の条件に全てあてはまるのであるが、我々が問題と思うのは(1)の条件である。高校を卒業はしてくるが、中には本当に卒業してきたのか疑問な者もいるのである。分数の計算が出来ない、漢字を知らない、人前で話が出来ない等基本的な学力（学力とは呼べないものだが）が欠落している学生も入学してくるのである。そ

こまでではなくても、かなりの学校格差がある。高校からの調査書を見ると、5段階評価で4.0の学生よりも進学校の3.0の学生の方が優秀だったりするのである。

本校ではクラス分けをするため、数学のテストを実施している。(クラス分けをするのになぜ数学のテストでなければならないかは、プログラミングのアルゴリズムを構築する事と数学的思考方と似ているからである。)そこで、このテストの結果をもとに学校格差を検証してみることにする。

まず、過去3年間の学生(194名)に対して出身高校から提出された高校調査書の数学の評価(5段階評価)を、出身高校別に平均を算出した(図4-9-1の数学平均点)。次に、過去3年間の学生に対して本校で用意した数学テストを出身高校別に平均を算出した。そこで、道内有数の進学校であるF校を基準校として捉え、次のような計算式で補正係数を出してみた。

$$\text{補正係数} = \text{数学テストの学校別平均点} / \text{基準校の平均点} * 5 / \text{学校調査書の平均}$$

この補正係数に高校別の数学評価に掛けて、補正後の数学評価を算出した(図4-9-1の補正後数学)。

補正後の数学が数学平均点より上まわった高校A, C, F, G, H, I, J校は二種合格率が高い結果になった。(図4-9-1, 図4-9-2)

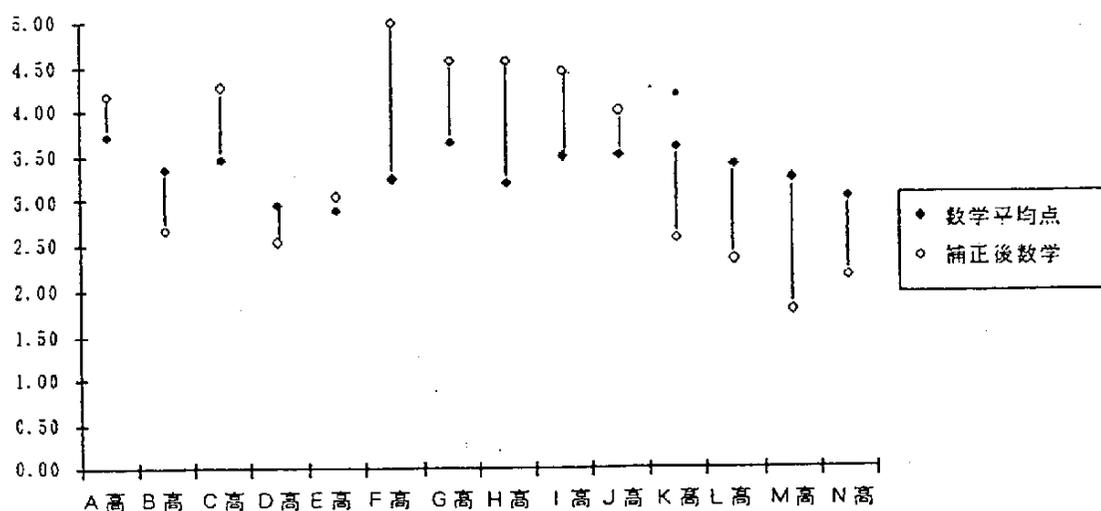


図4-9-1 出身高校別数学平均点

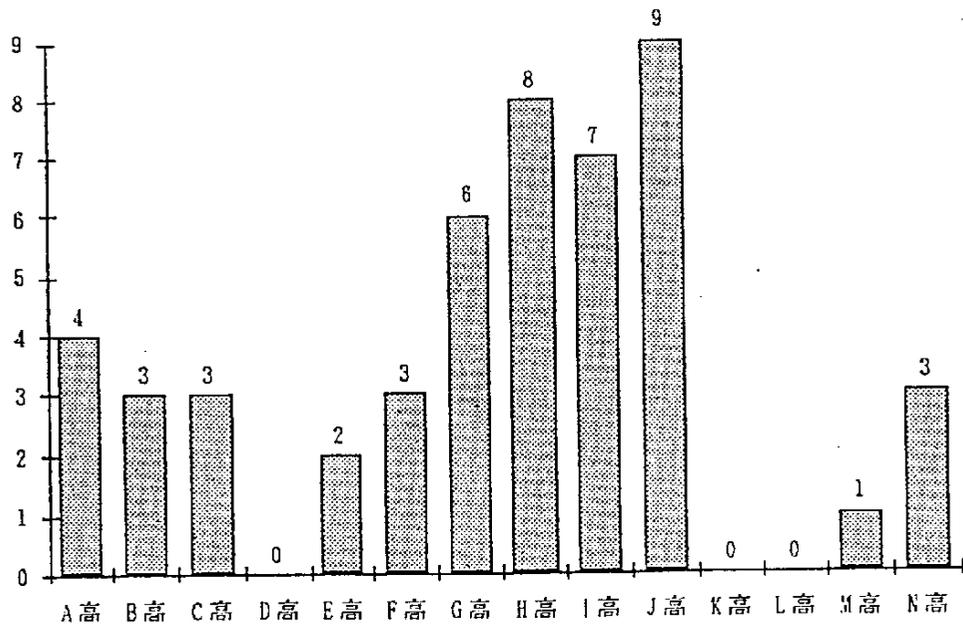


図4-9-2 出身高校別二種取得状況

前述した、補正した数学評価を二種合格者と不合格者に分けて平均を出してみた。

このことにより、本校独自の考え方ではあるが、二種を合格するためには補正数学評価が4.2以上あると多いに期待できるという結果になった。(図4-9-3)

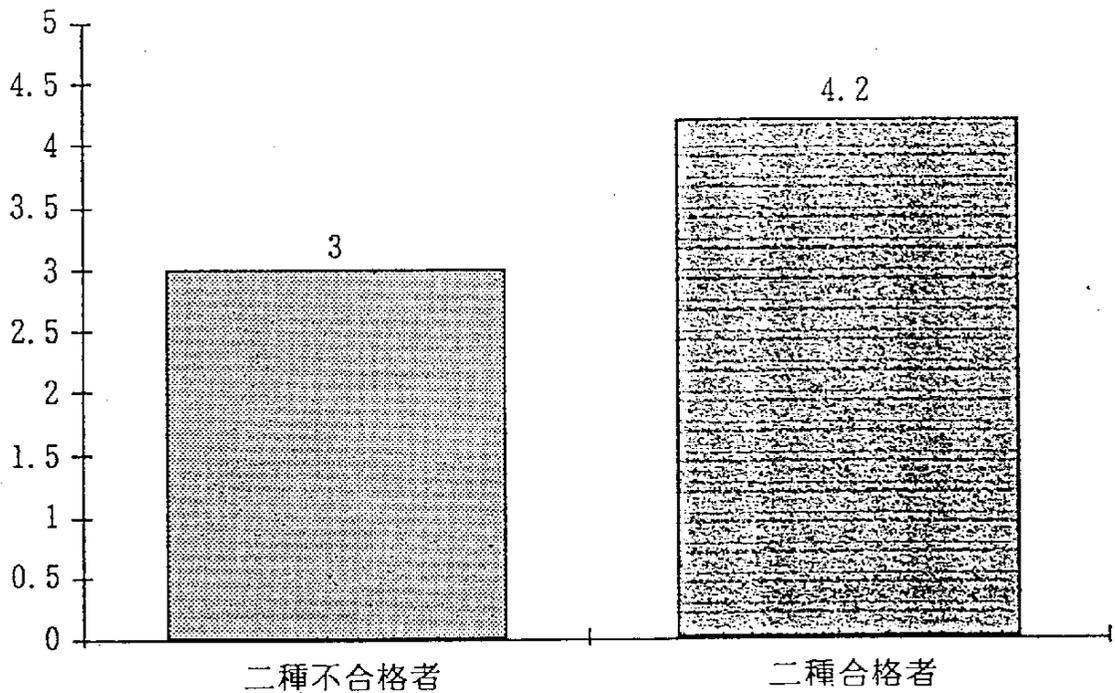


図4-9-3 二種合格者と不合格者の数学平均点

4.10 初級情報処理技術者の条件

情報処理技術者といっても高度化・多様化してきている現在、一口で述べることは困難になってきている。

ここでは、専門学校の卒業生が、いわゆる初級情報処理技術者と呼ばれるようになるためには、どのようなことをマスターしなければならないのかを述べることにする。

知識・技術と人物の両方の面から考察してみる。

知識・技術面については、本校のカリキュラムを履修することによって、ある程度、到達することができる。

だが、問題がないわけではない。問題点をあげてみる。

4.10.1 実習の在り方

「情報処理技術者」として最も大切な授業の一つが「実習」ではなかろうか。特に「ハードウェア」や「ソフトウェア」等が「国家試験」に直結しているが故に、本来即戦力として重要な「実習」が陰に隠れているような印象をいつも抱く。しかし、実習こそが「即戦力」の切り札となりうるのではなかろうか。

なお、ここで述べる実習とは「汎用機」を使用したものである点をお断りしておきたい。

4.10.1.1 即戦力としての実習

いわゆる「即戦力」についてはその定義が曖昧なのだが、文字通り「企業に入社するなり業務ができる」ということであろう。そうであるならば、卒業生の大半は（この場合当地は例外として）ソフトウェア業界に入社するのであるから、「ソフトウェアを作れること」が最大の命題であろう。勿論、実務を遂行していく上で、「対人関係」であるとか「ビジネス文章の作成」などが必要となってくるのであろうが、しかし、ソフトウェアが作れなくては何にもならないはずである。

4.10.1.2 本校実習の基本形態

実習課題の提示を行い、流れ図の作成、コーディング、ソースコード作成、コンパイル、実行の順序で作業することになる。

本数については年間10本程度のプログラムを作成するようになっているが、一本ずつ期限をきって実施している。

また、教員はこれらプログラムについて採点／評価をおこなわなければならないのだが、評価基準は各担当によってまちまちである。しかし、基本的には、流れ図の提出チェック、コンパイル回数、提出期限を採点／評価の基準としているようである。

4.10.1.3 現在の実習の問題点

この切り札的「実習」であるが、現実には様々な問題がある。

(1) 期限を守らない／守れない

期限については問題の難易度により若干の差はあるが、大半の学生が提出できるよう考慮しているはずである。ところが、提出期限に間に合わない学生もまた、多いのである。

そこで、提出期限の延長となるのだが、再び間に合わない。

(2) 個別対応の難しさ

このように期限を遅れた学生は勿論、全ての工程の進捗状況が学生一人一人異なるため、教員一人でこれらに対応するのはなかなか難しい。また、指導そのものが大変に難しいものである。例えばコンパイル回数が多く困っている学生にとっては、文法上の誤りを指摘すれば良いと思い指摘すると次回からも教員の指摘のみ期待し、独力でエラー探ししようとしなくなる。

(3) エディター機能と複写

そのうち、「最終提出期限」なるものが現れる。これは、この日を境に以後いかなる実習の提出も受け取らないという期限である。

さすがに、この期限になるとあわてる学生が出てくる。提出物を受け取ってもらえないと「進級」もしくは「卒業」に影響するからである。

そこで、遅れている学生はどうするか。最も手っ取り早いのは、既に完成している他の学生のリストを入手し、逐一写すのである。もっとも「逐一」ではすぐに分かってしまうと思っか、「変数」のみ変更する。ところが、その部分でコンパイルエラーが続出し困り切ってしまうというケースも多い。

このように毎年「実習」で他人のプログラムを失敬するケースは後をたたない。このため、本来「エディター」に持っている「ソースコピー」の機能は教えていない。教えればどのような事態になるかは明白である。しかし、これは実務との大きなギャップになる。

(4) 仕様書がない

さらに、実務との違いを上げれば、「問題」と「仕様書」の差が大きい。どうしても、授業における「問題」は記述の仕方が平文のようになってしまったり、ファイル仕様書も簡単な図のみで示される。これは学生の理解を考慮してのことだが、実務との差が大きい部分であると思う。

(5) 創造性が発揮できない

さらに、実習内容が「これこれのファイルのデータからこれこれの計算を行い、このような帳票に出力せよ」式のものでほとんどであるので、学生自身アイデアを発揮する部分が少ないのも困った点である。

4.10.1.4 新たな実習形態に向けて

以上のような様々な問題を抱えた実習ではあるが、最初にも述べたとおり、本来これが出来なくては、いくら「国家試験」に合格したところで（幸いそのような例はないが）所詮「絵に書いた餅」に過ぎない。

そこで、こうした問題を少しでも解決できるような「実習形態」を現在思案中である。すなわち、

- (1) 学生のアイデアが活かされるような実習問題
- (2) 実務に近い処理仕様書、ファイル仕様書の使用
- (3) より実践的な問題
- (4) より学生が興味をもてる問題

などである。

特に大切なことは「学生が興味を持つ」ことであり、そのためには、より身近な話題をテーマにしたり、データ作成も学生自身が行うような形になるであろう。

このようにして一人でも多くの学生が「最低でも、自分自身でプログラムが作れる」という自信を持たせたいものである。

4.10.2 落ちこぼれをどうするか

前述のとおり、入学時点において情報処理技術者として無理だと思われる者も、少数だがいる。しかし、大半はある程度能力はあるが、怠けているため落ちこぼれになるケースである。いかにこのやる気のない学生を引き上げるかに我々教師は、全精力を注ぎ込んでいるのが現状である。落ちこぼれがでないようするための対策を考えてみよう。

(1) 魅力ある授業展開

学生を引きつける話し方、話題を常に研究し、創意工夫が必要である。学生が理解できないのを学生のせいにはしない。硬軟取り混ぜて迫力あるものにしなければならない。

(2) 座学からの脱却

CAI (Computer Assisted Instruction)や OHP (Over Head Projector)を有効利用する。

4.10.3 より高度な情報処理教育の必要性

4.10.3.1 ワークステーションの進出

ここ数年の中でワークステーションが注目を浴びている。その位置付けはまだまだ不確定要素が多いのだが、単なるエンジニアリングワークステーションではなく、現在のパーソナルコンピュータの使われ方を延長し、「高性能パーソナルコンピュータ」と捕らえたい。これにより「汎用機」のシェアの一部と「パーソナルコンピュータ」のかなりの部分がワークステーションにとって変わられるのではなかろうか。それはCPUのMIPS値が高いだけでなく、次に述べるところの「GUI」に優れているということ、すなわちユーザーインターフェースに優れていることがキーである。

これらワークステーションのビジネスツールは使い易い。すなわちワークステーションは「マルチウインドウ」、「マウス」、「アイコン」等を用いることで、マンマシンインターフェースを大変に良く考慮しているからである。このため、従来のコンピュータのイメージを一新する可能性を持っている。

後述するように、当地においては「パーソナルコンピュータ」が主流であり、一部苦勞して使い始めた人たちが周りの仕事を全て引き受け、それを横目で見ている、その他の人達は「結構操作が難しそうだな」と考え、後込みしてしまうケースが多いようである。こうした中で今後の方向としては「ワークステーション」が当地に占める割合はかなり高いものになりそうである。今後ワークステーションがパーソナルコンピュータにとって変わり様々な分野で利用されていくことになると思う。

4.10.3.2 使い易さの裏で

ところがこうした使い易さの裏でプログラマーが大変な苦勞をしているのも又事実である。現在、GUI（グラフィック・ユーザー・インターフェース）の統一問題が世間をにぎわせているが、これとて全てのプログラマーがただちに使いこなせられる物ではなからう。少なからず勉強が必要になってくるはずである。

さらに、「オブジェクト指向」という難題が待ち構えている。

このように、従来のプログラマ作成とは少々傾向の違う要素が新しい流れとしてプログラマーには必要となってくるのではなかろうか。

4.10.3.3 その対応

問題はそれら諸問題に対する情報処理専門学校の対応である。

教授方法もさることながら、基本的にこれらの技術は従来のプログラミング技法を基礎

に作られた「応用技術」である。このようにユーザーが楽をすればするほど、情報処理専門学校は一層高度な教育が必要になってくる。しかし、教員への負担は大きくなるかもしれないが、これこそ情報処理専門学校のステータスとなるかもしれない。文部省の情報処理教育ではできない、そしてそれを受ける形での教育がそこにある。

4.10.4 文部省情報処理教育との問題

4.10.4.1 文部省と情報処理教育

今回の企業調査によるとコンピュータの操作を高校卒業生に行わせたり、今後も高校卒業生の採用を予定している企業が多い。

更に、最近文部省は小学校から高校までの情報教育を推進しているが、実情はいかなるものであろうか。我々専門学校に入学してくる学生のうち情報処理教育に対する取り組みが際立って抜きん出ているかという、そうは思えない面がある。

4.10.4.2 指導者の問題

第一に上げられるのは指導者の不足である。我々も地元への企業責任の一貫としてコンピュータ講座を実施しているが、最も関心をもたれるのは各学校の先生である。しかしその中でよく聞かされるのは、「コンピュータを覚えると後が大変」ということである。これらコンピュータに興味をもたれる先生がたは、ごく一部であり、その他大勢の先生はコンピュータを操作できる先生に仕事を押し付けるだけであり、こうした「使える先生」の転勤とともにコンピュータは机の片隅でほこりを被ることになるのだそうである。

勿論コンピュータの中味（ハードウェア、ソフトウェア）を体系的に教えられる教員はほとんどいない。

しかも最も悪いことはこれら教員はコンピュータを取り巻く環境にないことがあげられる。現在、たいていのビジネスマンがほしいと思う機能はほとんどビジネスツールで揃うのではないだろうか。それを知らないがためにわざわざ言語と格闘し、言語を知ることがコンピュータを操作する絶対条件だと思っているかのようである。

4.10.4.3 OSまで必要か

更に問題はこの中味である。何故コンピュータの中まで教えなくてはいけないのか。何故OSの中味までおしえなければいけないのか。それは、現在世の中に出回っている大半のコンピュータが「中」を知り「OS」を知らなければ使用できないからである。

(1) コンピュータメーカーの怠慢

これがメーカーの怠慢でなくてなんであろう。

一例が「MS-WINDOW」である。

せっかく、「MS-WINDOW」というユーザーインターフェースに貢献する環境がありながら、通常の「MS-DOS」の下ではメモリーが不足し一般アプリケーションは使用できない。そのため一般アプリケーションを動かすためには、「EMS ボード」が必要になる。こうなると多くの人には手が届かないものになってしまう。一般人に「EMS ボード」と「メモリー」の違いが分かるだろうか。この結果「知らないユーザー」はいつまでもパーソナルコンピュータの操作性の悪さに泣かされるのである。何故メーカーは最初から「EMS ボード」を内蔵した形でコンピュータを発売しないのであろうか。

(2) 汎用機の場合

更に、汎用機となると事情は悪化する。

先日、本校の二年生による卒業研究を行った。そのうち2、3のチームが汎用機を使用することになった。テーマはチームごとで異なるのだが、基本的には端末からのバッチ処理を行った。(ちなみにほとんどの学生が二種取得ないしはそれに近い者たちであった。)

ところが先日発表を見て驚いた。ほとんどのチームが画面の部分のみの完成にとどまっているのである。本体処理にてデータ処理を行えたのはわずかに1チームであった。聞くところによると、画面のコントロールが出来るようになったのが卒業研究修了間近になってのことだったという。

しかもインターフェースに関しては昔ながらのもので、いわゆるコード表を見ながら入力する方法であり、ポップアップメニューや、プルダウンメニュー等は当然採用していない。

今回の卒業研究はほとんどが学生主体で行ったため、教師は手を出していない。分からない部分は本校にあるメーカーからのマニュアルを参考に作業を進めて行ったものである。

卒業研究修了後、汎用機グループのある学生がこう言っていた。「こんなことなら、最初からパーソナルコンピュータを使っていたほうがずっと良かった……」まことにもってのを得た言葉であると思う。これは、ほとんどの汎用機ユーザーの言葉ではなからうか。

同じ会社(実情は別会社と見るべきかもしれないが)の一方でユーザーインターフェースを最大限に考慮したUNIXマシンを作り、一方ではメニュー一つ作れない(作る気がしない)マシンを作っているのである。メーカーはもっともっと企業努力を行い、だれもが使えるマシンを提供すべきではなからうか。

4.10.4.4 文部省情報教育の範囲

このような背景があるものの、文部省の情報教育は精々「表計算ソフト」の利用と「通信ソフト」の利用程度にとどめておくべきではなかろうか。現在のような「言語中心」、「ハードウェア中心」では、教える側も学ぶ側も情報処理の本質を見い出せないまま終わってしまいそうである。

上述した内容でコンピュータに慣れてきた学生に情報処理専門学校が情報処理教育を実施すれば、より効果的指導法となるのではなかろうか。

4.10.5 人格形成面

企業からの要請をみとみると、人物的な側面も見逃せない。そこで、初級情報処理技術者としてどんな人物が望まれているのかあげてみる。

- (1) 柔軟な思考力や理解力を身に付けること
- (2) 責任感や正確性・強調性を身に付けること
- (3) 将来的に上級情報処理技術者の資質として、企画力や表現力を身に付けること

しかし、人格形成面において上記の要件を満たすためには、どういう対応をとればよいのか、あるいは、これらのことは持って生まれた個人的な資質のみに任せて、学校として教育する必要はないのか等暗中模索の状態である。

本校における例を示してみよう。

柔軟な思考力や理解力を養うための特別のものはないが、ふだんの授業の中で培われていくと思う。二番目の責任感や正確性・強調性については、個人個人に役割を持たせその責任を全うするように指導している。また、プログラム実習のレポート提出には、文書化することによって正確なものを要求している。強調性に関してもグループによる学習ならびに発表を取り入れている。

三番目の企画力や表現力は、卒業研究ならびに発表によって、培われているものと思う。しかし、これで果たしてよいのか、もっと効果的な方法はないのか問題意識をもって対応しているのが、現状である。

そこで、この一番大事で根本の問題を情報処理技術者育成指針に盛り込んでないのは、いかがなものかと思う。言葉を羅列するだけでなく、どのような訓練もしくは指導をするかと身に付くのかを是非示してもらいたいものである。

4.10.6 教師面

本校においては、東京及び札幌で情報処理技術者として実務経験豊富なものが、教員と

して勤務している。

教師に関しても課題が多い。いくつかあげてみることにする。

4.10.6.1 教員の確保

新たに教員を採用しようとするときに、待遇面がネックになり、質の高い人材が得られない。

4.10.6.2 教員の研修

情報処理の最新技術を日々授業に取り入れていかなければならないのだが、毎日の授業または雑務に追われてままたならないのが現状である。

4.10.7 初級情報処理技術者の条件

以上の問題点を整理し、初級情報処理技術者と呼ばれるためには、次に掲げることをマスターすべきであるという結論に達した。

- (1) 仕様書を理解し、仕様書に基づきプログラミングができること。
- (2) プログラムの保守・管理ができること。
- (3) ハードウェアとソフトウェアの基礎知識がある。
- (4) 関連した一般教養を身に付けること。

4.11 旭川周辺の産業基盤調査から

4.11.1 旭川市の人口

旭川の産業基盤をみていくにあたり、まず旭川市の規模（人口）について触れておく必要があると思われるため簡単に述べることにします。旭川市は北海道のほぼ中央に位置しており、人口は360,000 余人と札幌市に次ぐ北海道第二の都市であるといわれている。しかし、近年旭川市の人口は横バイ傾向にあるというのが現状である。これは、主に、北海道の中心都市である札幌市に人口が集中していることが原因とおもわれる。

4.11.2 事業所数及び従業者数

旭川市の総事業所数は19,827事業所、総従業者数は161,741人である。これを産業別事業所数及び産業別従業者数で見た場合、いずれも第三次産業の割合が非常に高い。一般的には第一次産業（とりわけ農業）の割合が高いように思われているが旭川近郊の町村を含めた場合のことであり、旭川市内に限った場合には低い割合になる。（図4-11-1、図4-11-2）

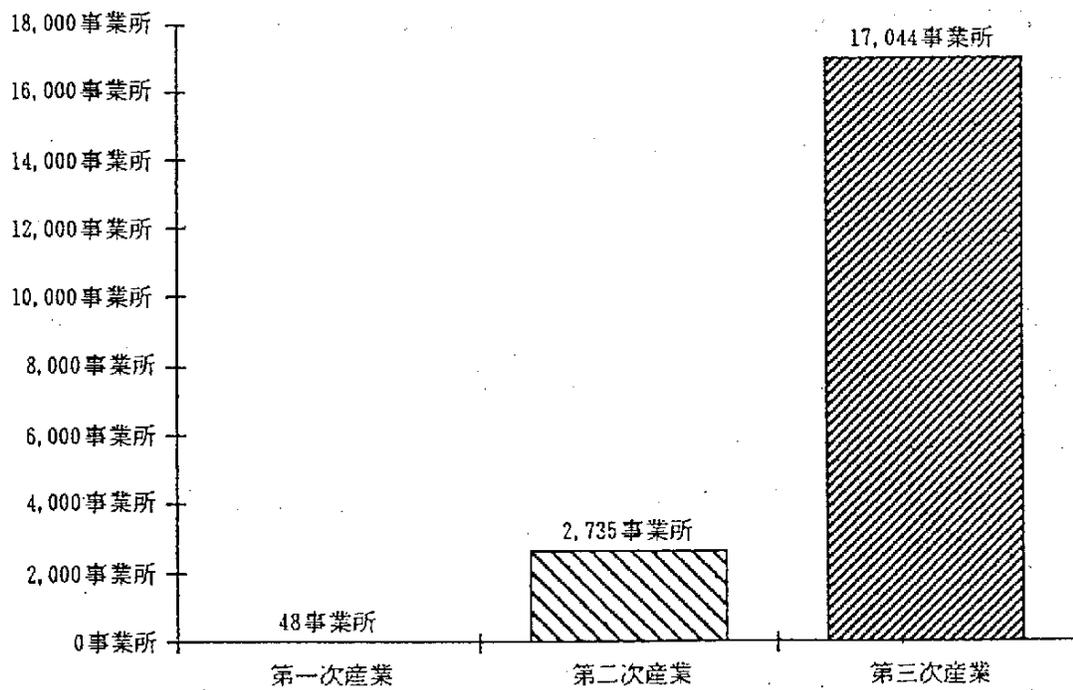


図 4 - 11 - 1 産業別事業所数

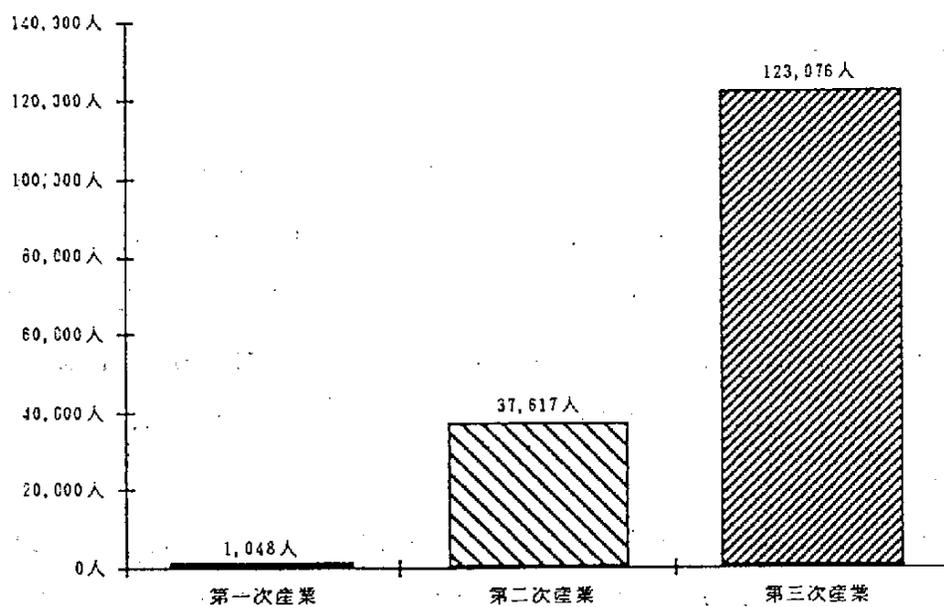


図 4 - 11 - 2 産業別従業者数

4.11.3 産業別事業所数及び産業別従業者数

4.11.3.1 旭川の第一産業

第一次産業においては事業所数がほぼ同数であるにもかかわらず、従業者数では林業が農業をかなり上回っている。これは林業の場合、従業者数の規模が大きい事業所が含まれているためである。(図4-11-3, 図4-11-4)

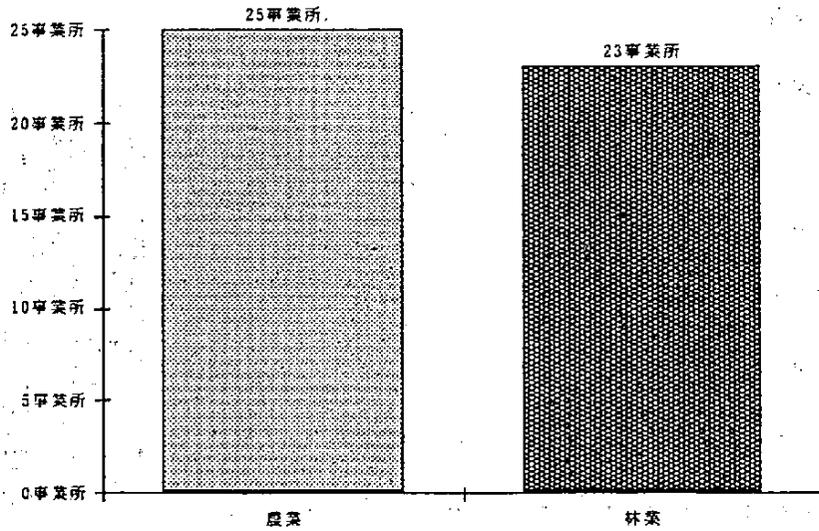


図4-11-3 一次産業別事業所数

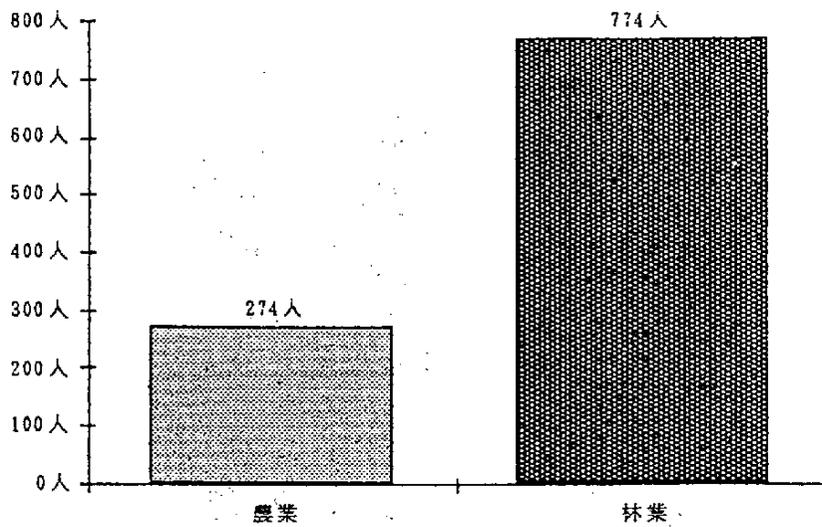


図4-11-4 一次産業別従業者数

4.11.3.2 旭川の第二次産業

第二次産業において事業所数及び従業者数ともに、建設業が製造業を上回っているのが注目される。この点は、旭川市の第二次産業の特徴といえる。(図4-11-5, 図4-11-6)

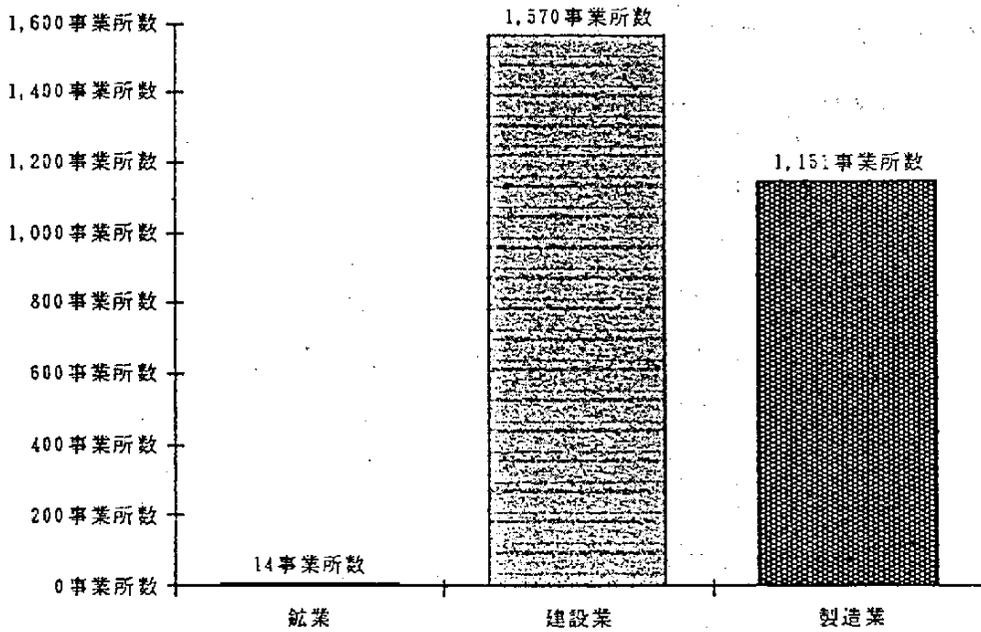


図4-11-5 二次産業別事業所数

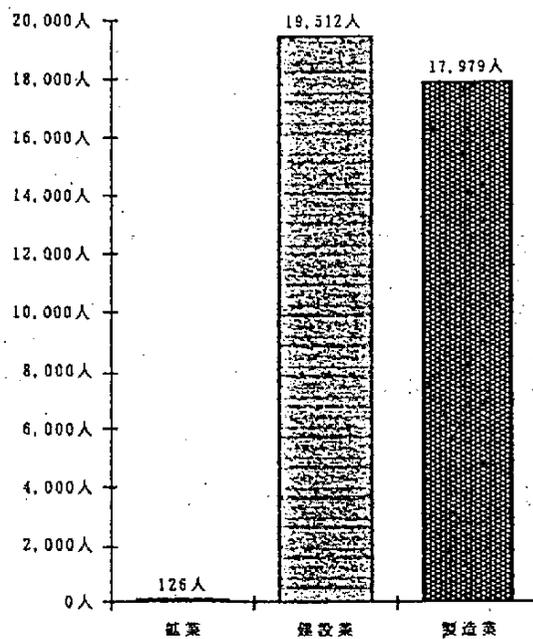


図4-11-6 二次産業別従業者数

4.11.3.3 旭川の第三次産業

第三次産業においては事業所数及び従業者数ともに、卸売・小売、飲食店の割合が非常に高いが、これは全産業でみた場合においても同様のことがいえる。ここで注目すべきは運輸・通信業の事業所数が不動産業の事業所数より少ないにもかかわらず、従業者数でかなり上回っていることである。これは運輸・通信業の場合規模の大きい事業所が多く、不動産業は規模の小さい企業が多いことを物語っていると見えよう。(図4-11-7、図4-11-8)

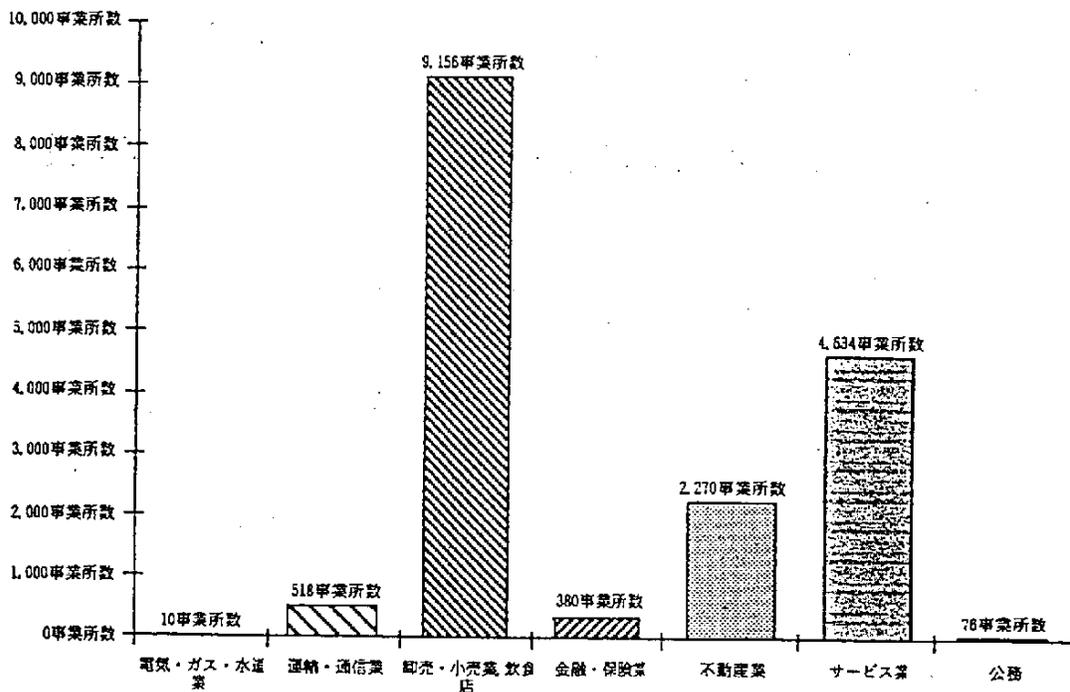


図4-11-7 三次産業別事業所数

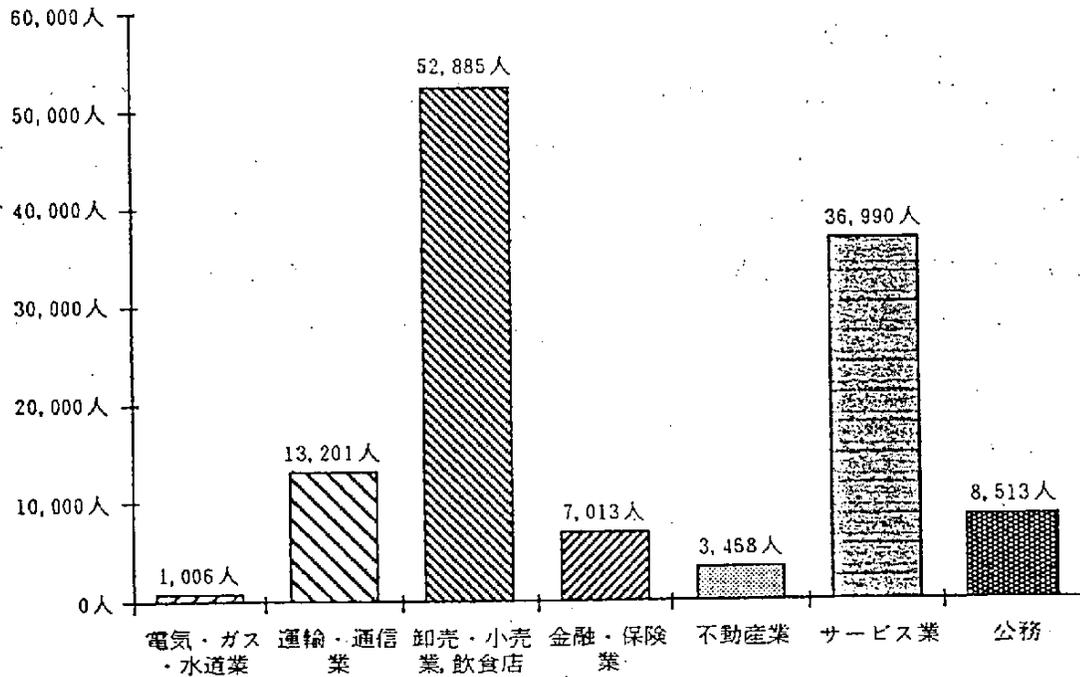


図4-11-8 三次産業別従業者数

4.11.3.4 規模別事業所数

旭川の全事業所を一事業所における従業者数の規模によりみた場合、圧倒的に小規模の事業所が多いことがわかる。一事業所あたり30人以上の従業者がいる事業所は、全事業所のわずか4.5%にすぎないのである。このことは、いかに家族主義的な小規模の事業所が多いかを示しているといえる。(図4-11-9)

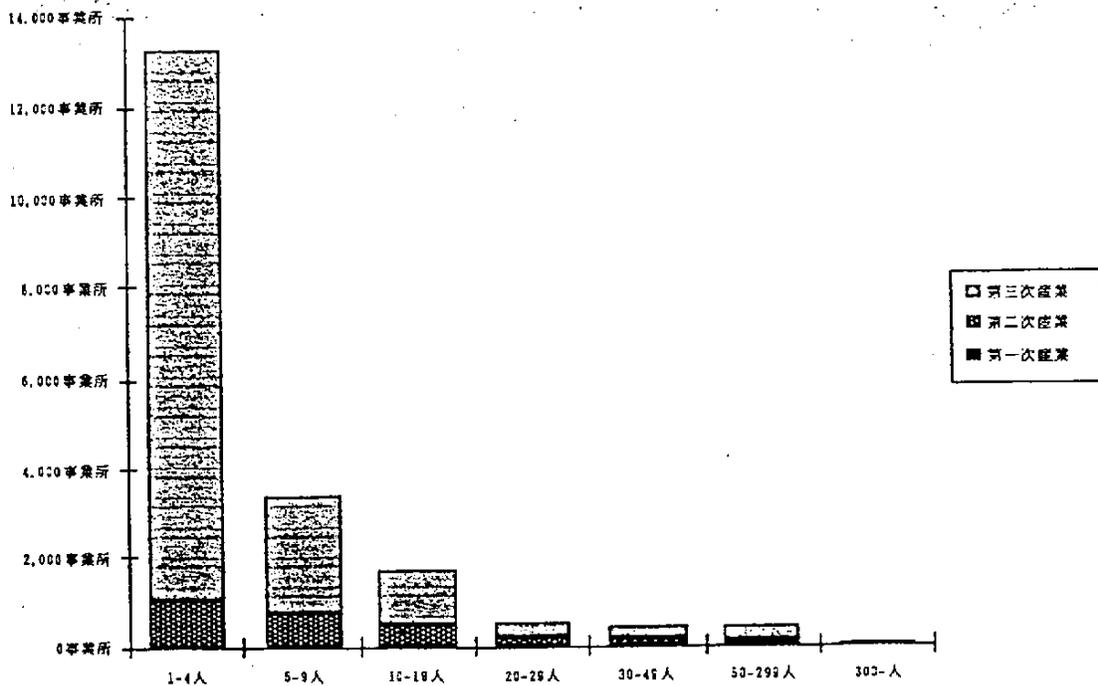


図4-11-9 規模別事業所数

4.11.3.5 旭川の情報処理産業

情報処理産業については、第三次産業に含まれているものと思われるが、事業所数及び従業者数の正確な把握がなされていないのが現状である。北海道内には大小併せて 300強の事業所があるといわれているが、そのうち旭川市内にどれ位の事業所があるのかも把握されていない。我々の知っている範囲は、30前後の事業所で規模としてはきわめて小規模なものだと思われる。なお、一般的な事業所における情報処理に関する調査等については次章を参照していただきたい。

4.12 旭川周辺の情報化の実態と将来

旭川市においては第三次産業が中心であり情報化、コンピュータ化が浸透し易い環境にあると思われる。しかし、これら第三次産業の内訳をみると従業者数わずか1～4人の企業がその大半を占めていることが分かる。

こうした産業基盤から当地における情報化の立ち遅れが以下のデータにより裏付けられる。

4.12.1 計算機の使用形態について

アンケートの集計結果から旭川市内におけるコンピュータの利用状況を検討してみたい。ここから、旭川近郊はどのような情報処理技術者を希望しているのか、また、それに対する情報処理専門学校のとるべき方向が見えてくるはずである。

4.12.1.1 コンピュータの利用状況

旭川市の企業1000社に対する無差別アンケート調査結果によると、回答がよせられた中ではコンピュータの使用状況87.6%と、低くないレベルにあると思う。しかし低い回収率(13%)を考えると、コンピュータを使用している企業からのみ返送されて来たと考えられなくもない。仮にそのように考えると、該当企業1000社のうち10%程度の会社がコンピュータを導入しているものと考えられる。(1000社*0.13*0.876/1000社=0.11388)

(図4-12-1)

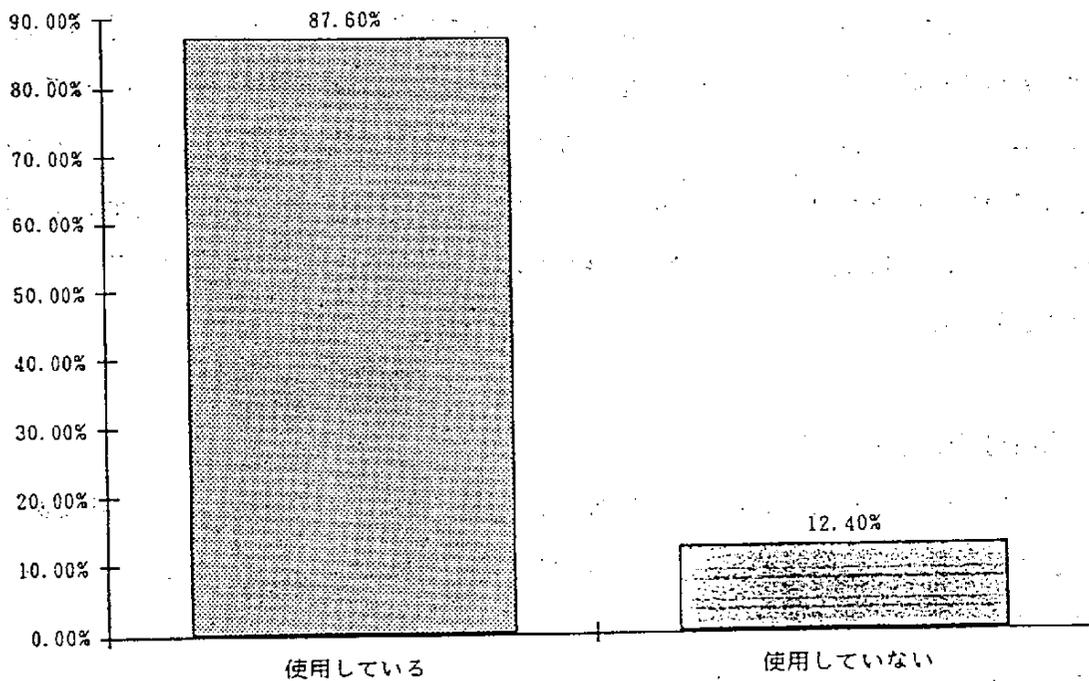


図4-12-1 計算機の使用状況

4.12.1.2 コンピュータを導入する予定

現在コンピュータを導入していない企業で、今後コンピュータを導入しようとしている企業は58.8%である。

4.12.1.3 コンピュータを増設する予定

また、現在コンピュータを導入している企業において今後増設しようとしているところは49.1%である。

4.12.1.4 今後の利用状況

以上から今後も少なからずコンピュータの利用者は増えて行くことには間違いのないと思う。

4.12.1.5 業種別計算機使用状況

また業種別には卸、小売業がコンピュータの導入に積極的であることが分かる。

(図4-12-2)

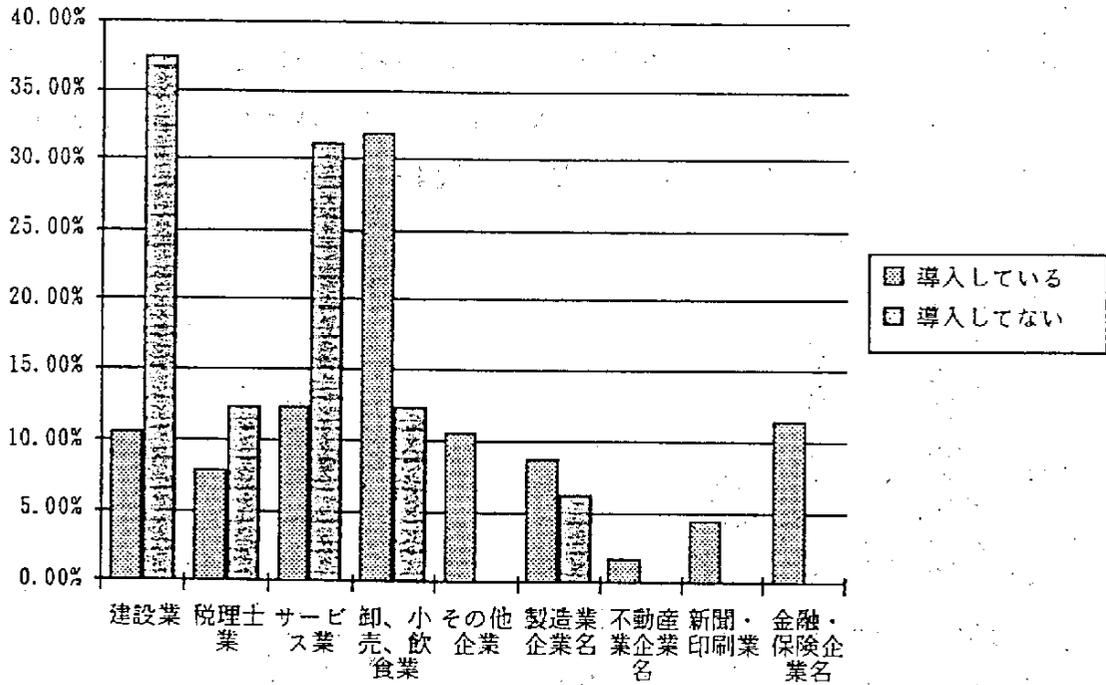


図 4-12-2 業種別計算機の導入状況

4.12.1.6 使用機種について

使用機種についての調査からパーソナルコンピュータを使用している企業が圧倒的に多く、汎用機を利用している企業は、わずかに3.55%にすぎない。(図 4-12-3)

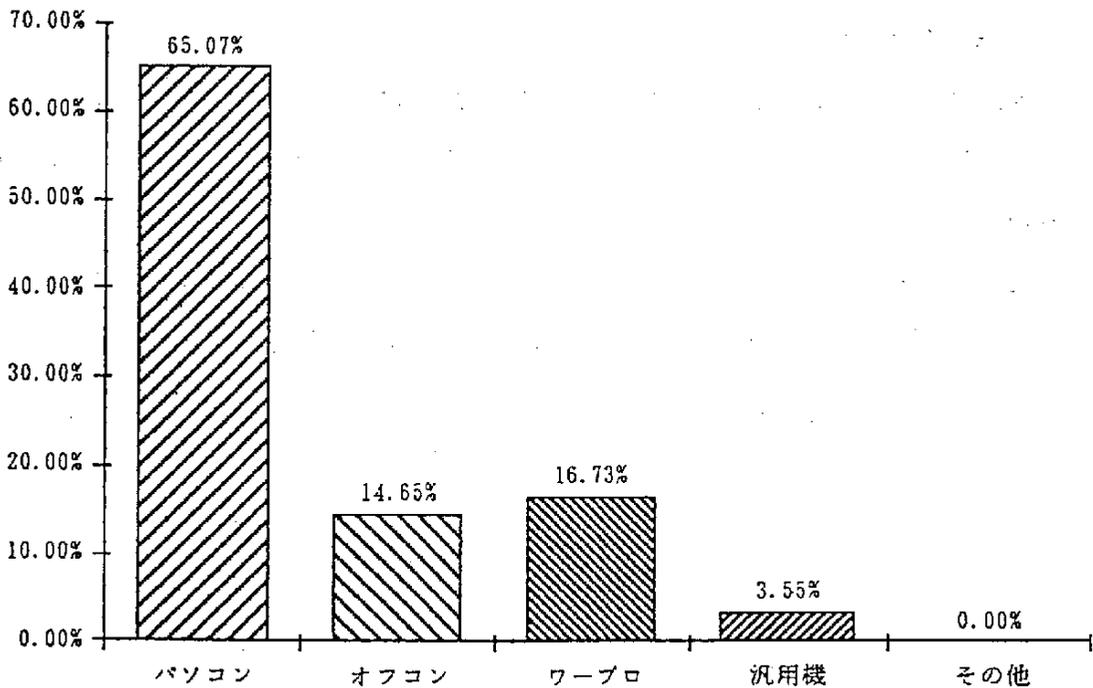


図 4-12-3 計算機使用機種

4.12.1.7 計算機の使用目的

計算機の使用目的からは、第三次産業を中心にいわゆる「事務処理」にマシンが使用されている様子を読み取れる。さらに、情報処理産業の事業所数自体が少ないことから、ソフトウェアの開発が少ないことも見逃せない。(図4-12-4)

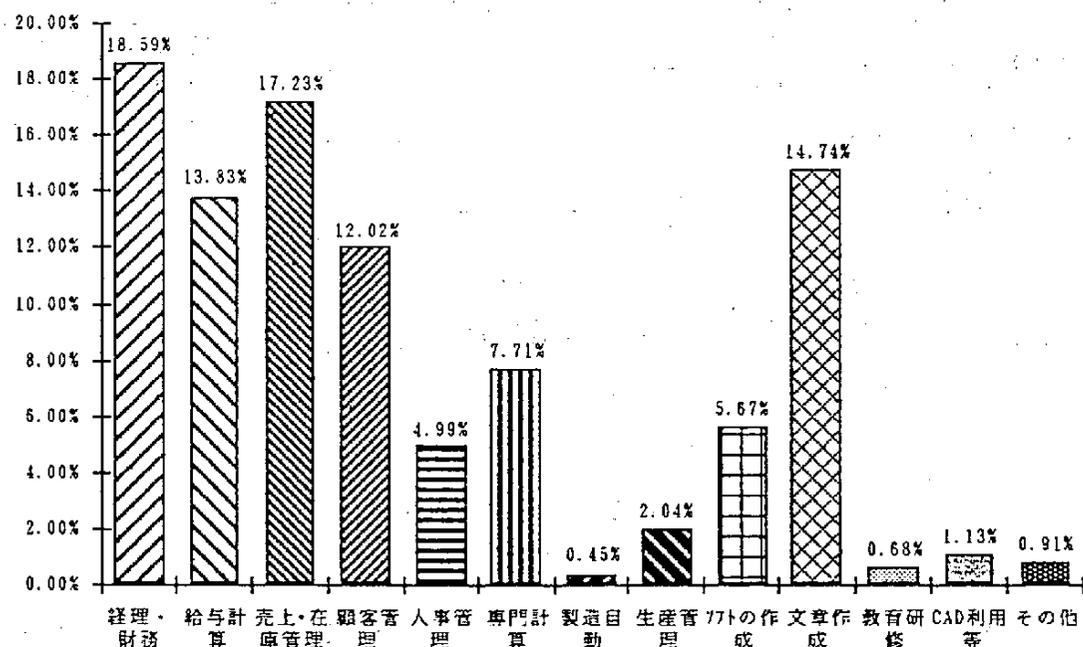


図4-12-4 計算機使用目的

4.12.1.8 使用言語について

使用言語は「計算機の使用目的」を裏付けるように、「事務処理」向け言語「COBOL」の使用率が高い。ところが「BASIC」の使用率が高いことは特徴的であるといえるのではないか。

また、「その他」、「使用せず」にはパッケージソフトがかなり含まれているものと推測できるがこの点については次の項で検討してみたい。(図4-12-5)

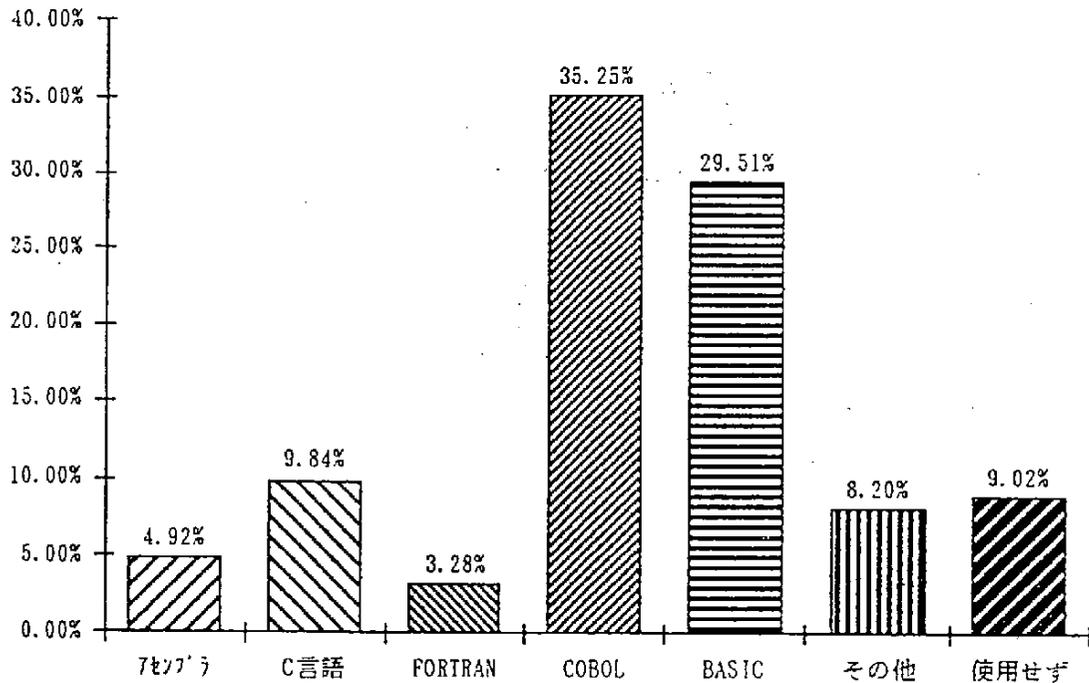


図4-12-5 使用言語

4.12.1.9 パッケージソフトについて

表計算ソフト、データベースソフト等のパッケージソフトに関する集計を検証する。

表計算ソフトについては合計で55件、約50%程度の企業にて使用中。またデータベースソフトについては合計で30件、約30%程度の企業にて使用中であることが分かった。この結果、先の使用言語と併せて考えると、計算機を使用している企業の46.73%の企業が「BASIC」を使用しているか、パッケージソフトを使用していることが予想できる。

4.12.1.10 使用してみたいシステム形態

今後使用してみたい利用形態としてはデータベースを上げた企業が43%もいる。その反面マルチメディアやLANについて上げる企業が少ない点は注目する必要がある。

パーソナルコンピュータの一般的な利用形態の流れとしては、

- ① BASICによる自作
- ② ワードプロソフトの利用
- ③ 表計算ソフトの利用
- ④ データベースソフトの利用
- ⑤ LANの利用/メインフレームとのリンク

といった形態が一般的であるが、こうした流れに当地の利用状況を当てはめて見ると、そのコンピュータ利用の初期段階にあると言える。(図4-12-6)

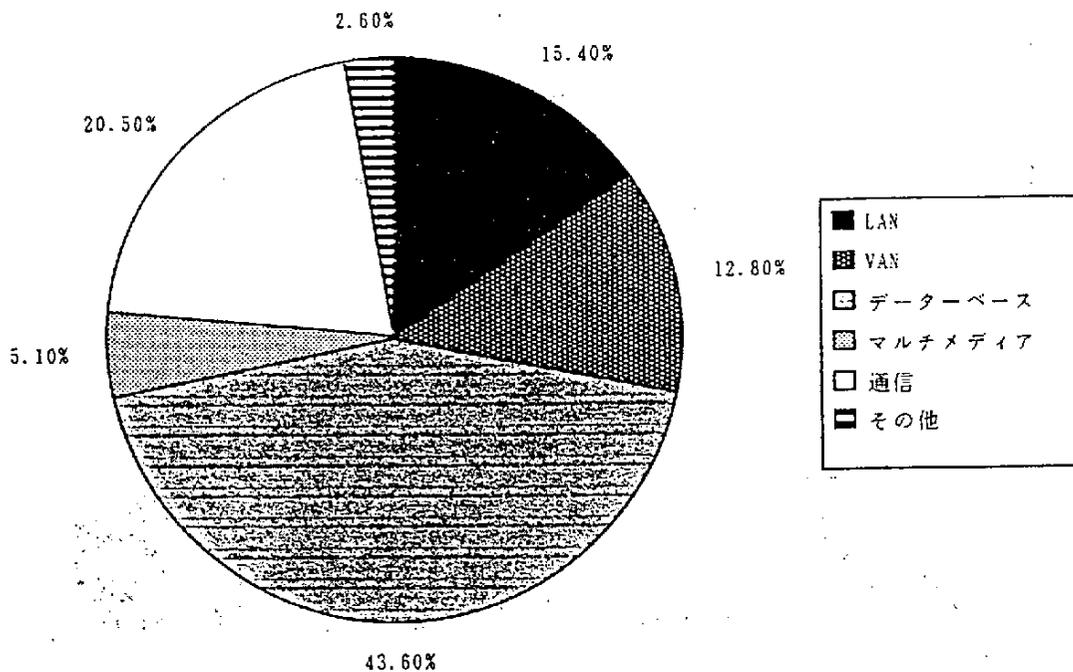


図4-12-6 使用してみたいシステム形態

4.12.1.11 調査不備について

ここで、我々の不備についてお断りしなくてはならない。すなわち、使用してみたいシステム形態を問う前に現在の利用形態も問うべきであった。

4.12.2 今後の見通し

今後はコンピュータを新規に導入、あるいは増設しようとしている企業が多いことや、情報処理専門学校生の採用を増やす企業も多くなりそうである。しかしその利用形態については当分パーソナルコンピュータ/パッケージソフトの使用が中心となりそうである。システム形態としてもやっと LANを導入するといったところである。

この結果、将来的な情報処理技術者像としては「オペレータ的な技術者」に対する需要が高そうである。

本来我々情報処理専門学校が育てるべき「初級情報処理技術者」は当地においてはオーバースペックとも写るのである。このような技術者の就職先として当地は希望はもてそうもない。

4.12.3 情報処理専門学校に対する期待

次に当地においてコンピュータを利用している企業が情報処理専門学校(生)になにを期待しているかを浮き彫りにしてみる。

4.12.3.1 採用現状

現在、情報処理専門学校生を採用しているかという問いに対し、採用していると答えた企業は30.4%であった。これはコンピュータを導入していると答えた企業の結果であるのに対し、コンピュータを導入していない企業では同じ質問に対し採用していると答えた企業はわずかに16.7%である。以上よりコンピュータの現場に対しては情報処理専門学校生を、ということになっているようである。

しかし、当地における情報処理専門学校は本校が始めてであり、その歴史もわずかに4年しか無いという点からこれから専門学校生の大半は他都市からの卒業生であろう。

(図4-12-7, 図4-12-8)

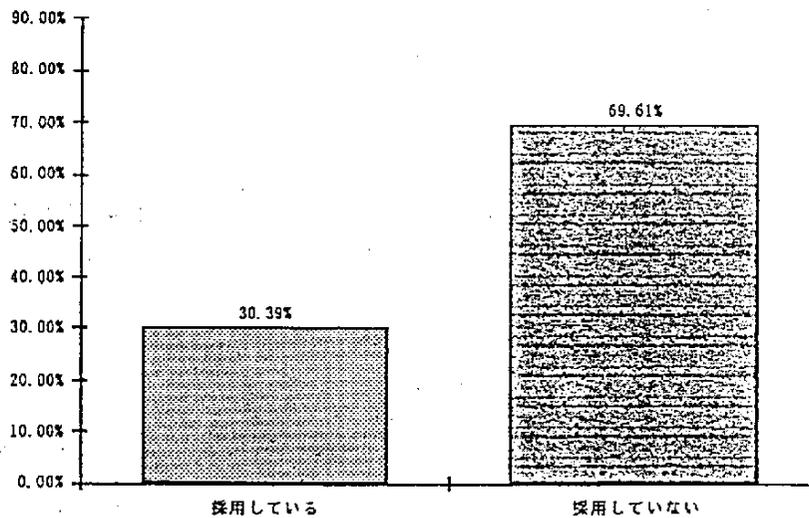


図4-12-7 コンピュータ導入企業専門学校生採用状況

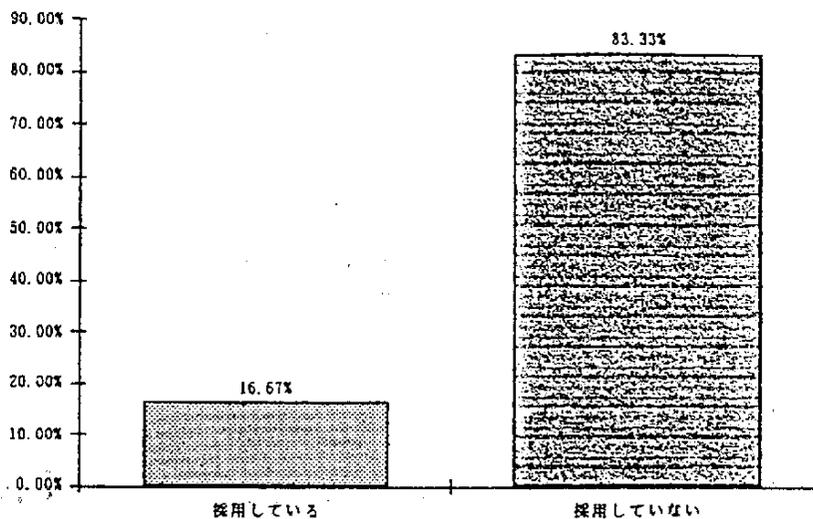


図4-12-8 コンピュータ未導入企業専門学校生採用状況

4.12.3.2 コンピュータを使うにはどの程度の資格が必要か

ここで注目したいのはコンピュータを使用することに対し、特に必要は無いと答えた企業が77.5%もある点である。(図4-12-9)

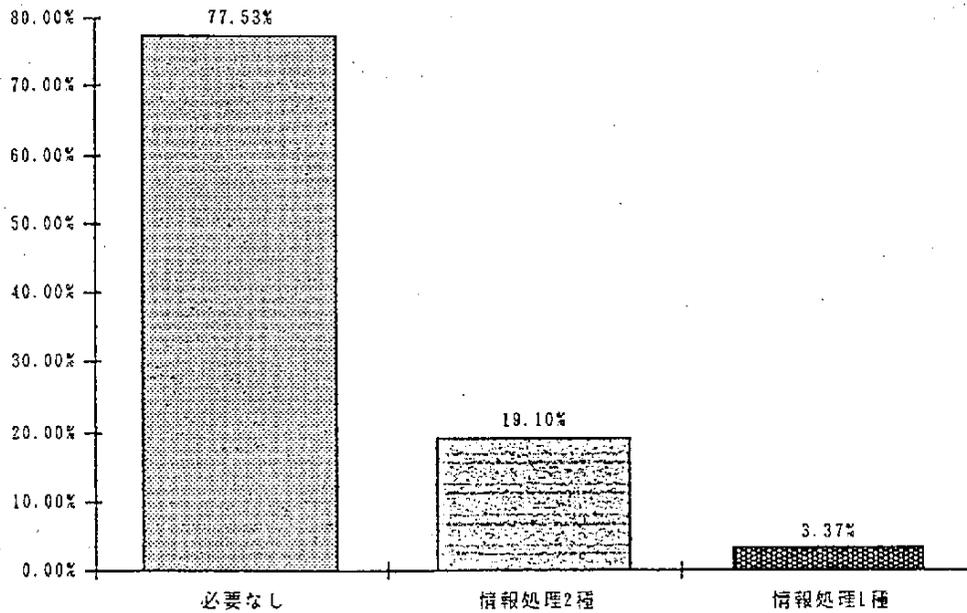


図4-12-9 資格の必要性

4.12.3.3 情報処理専門学校生を採用する場合何を優先するか

更に今後情報処理専門学校生を採用する際の条件として、プログラム作成能力を上げる企業が46%もある反面、ソフトの操作能力を上げる企業が37.9%あることも見逃せない。更にここでも二種については10.3%程度の企業しか期待していない点も重要である。

(図4-12-10)

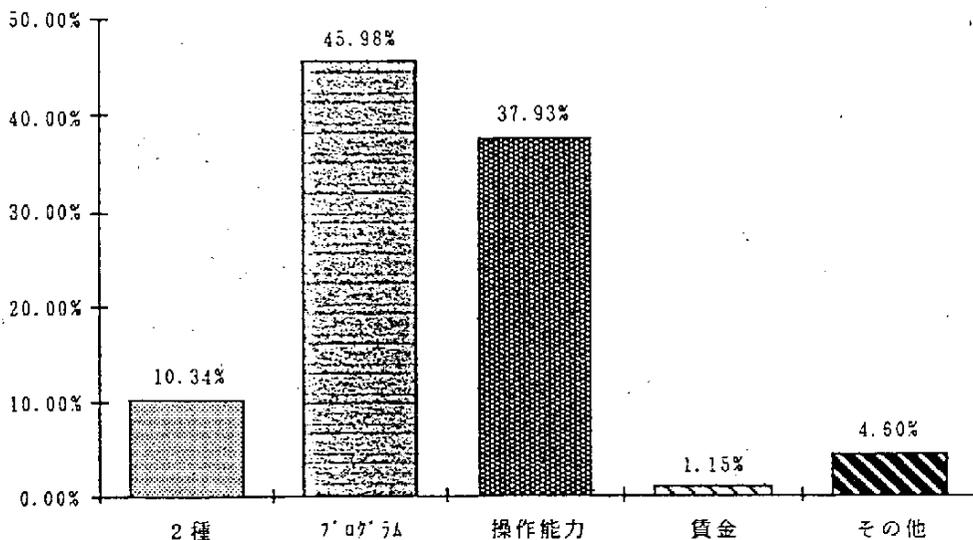


図4-12-10 専門学校生採用理由

4.12.3.4 今後の採用予定

現在コンピュータを導入している企業については、専門学校生の雇用を検討している企業が39.2%と比較的高い数値を出している。これは現在コンピュータを使っている人の最終学歴が高校生57.7%、専門学校専門学校 9.3%である点と併せて考えると一層興味深い。

一方、現在のコンピュータを利用していない企業については、高校生が圧倒的に高い率を示し、専門学校生の雇用予定はわずか15.4%である。

この結果、既にコンピュータを導入している企業については専門学校生の雇用実績もまずまずあり、今後も貴重な戦力として雇用されていく反面、これから新たにコンピュータを導入しようとしている企業については、専門学校生はあまり注目されてなく、むしろ高校生に注目しているようである。

この点に関し、今回の調査からは結論は出せないのだが、一つの推測として次のことが考えられる。今後新規にコンピュータを導入しようとしている企業についても、計算機や使用形態に関する調査結果と同様、パーソナルコンピュータをハードウェアにしパッケージソフトを使うといったところが多いであろう。するとこれらのパーソナルコンピュータを使用するに当たっては高度な専門知識よりもオペレーションを中心とした簡単な事務処理をこなせられる程度の知識があればよく、精々高校のコンピュータ教育を受けてきた者でよいとされているのかもしれない。(図4-12-11)

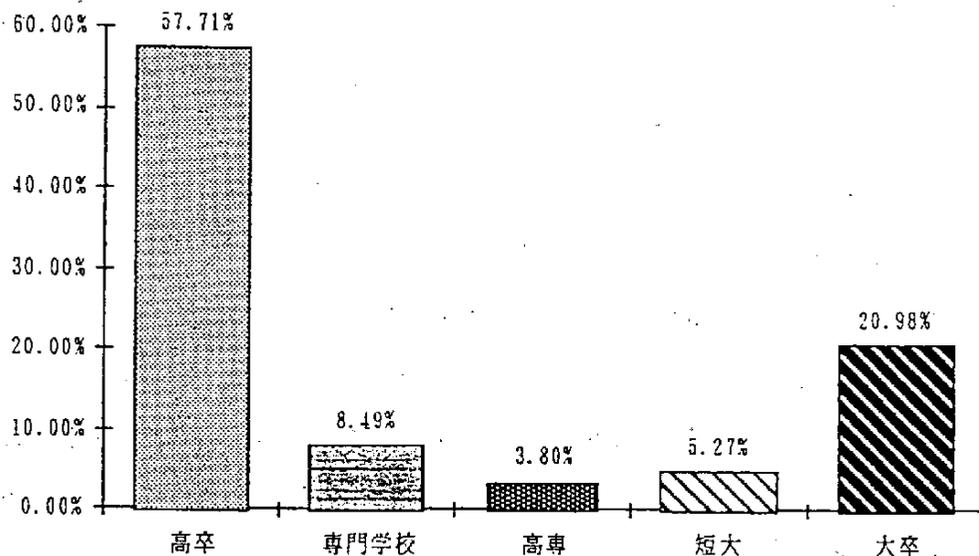


図4-12-11 今後の採用予定

4.12.3.5 商業高校について

当地における情報処理専門学校の歴史が浅いことについては再三述べてきたが、他方当地の商業高等学校におけるコンピュータ教育については大変熱心なものがある。これは本校における商業高等学校卒業生の二種取得率が高いことや現役の商業高等学校卒業生の二種取得率も大変高いことから容易に推測できる。

更に商業高等学校に限らず近年、本校に対し市内の各高校からの情報処理二種に関する様々な問い合わせがあり、文部省を中心に普通高校も含め高等学校における情報処理教育がさらに進むことは間違い無いであろう。

4.12.3.6 情報処理専門学校のステータス

ここに大きな問題がある。すなわち、我々情報処理専門学校はその歴史も浅いことから常に高校と大学の狭間にたっているということである。

企業の側からすると専門学校卒業生は高校、大学卒業生とどこが違うのかに注目するはずである。

前述したとおり、高校においては文部省の後押しで情報処理教育が積極的に進められ、一方大学卒業生には応用力の面で魅力があるはずである。

そこで情報処理専門学校としては早急にこれら、高校、大学に対する差別化すなわちステータスの確率が求められるのではなかろうか。現在の専門学校のステータスは極めて不安定なものであり、高校になりきれず、大学になり切れていない。情報処理専門学校生はこの点が他の教育機関とは異なるというものを見つけなくてはならない。

(1) 企業と進学競争の狭間で

現在の専門学校は「企業」と高校、大学における「進学競争」の狭間にあり、専門学校本来の教育ができていないように思える。

それは、カリキュラムのありかたに大きく影響していると思われる。

(2) 国家試験対策の弊害

例えば、国家試験対策と実習等がそうである。本校の当初のカリキュラムにおいては「国家試験対策」と言う科目があった。これは情報処理技術者試験二種の取得を目指すためのいわゆる受験対策授業であり、過去問題を解いたり、模擬試験をしたりする授業であった。

何故ここまでして国家試験に力をいれるのか。その目的の一つがマーケットに対するPR効果を狙ったものである。このように書くと、「そうではない。国家試験を通じて

専門的知識を深め、しいては就職後の即戦力とするのだ。」という声が聞こえてきそうである。しかし、本当にそうであろうか。

本校の国家試験二種を取得した卒業生に対するアンケートによると、二種取得が現在の業務に役立っているかという問いに対しては「大いに役立っている」は0%、「多少役にたっている」が71.34%と大半を占めているのである。

またこれらの卒業生を採用した企業側では「二種取得が望ましい」とした企業が70.59%、「絶対必要」が29.41%としている。

これに対し、企業そのもので国家試験を取得しているものがどのくらいいるかということである。我々の経験から述べるが、確かに多数の企業が国家試験の取得を従業員に対し奨励している。しかしその実態は過酷な労働に阻まれ満足いく勉強時間がとれず、また、試験当日も勤務により受験できないという実態がある。しかしながら、これら企業の人々が国家試験二種をもたないがために業務に支障をきたしているかという点、全くそのようなことは無いはずである。また、企業の人々が国家試験の勉強で悩むのは何といっても「関連知識」ではないだろうか。特にアプリケーションプログラム作成に従事している人々にとって「関連知識」は千差万別であり、選択科目が存在しないケースがまことにもって多いように思う。そこで無理に「数学」なり「英語」なり実際の業務とは全く関係のない科目を、過去において受けた高等教育をベースに選択することが多いはずである。

(3) 実習の弊害

一方コンピュータ実習についてはどうであろうか。これは正に実務に直結した授業のように思われる。

ところが実際はエディタの使い方一つとっても矛盾を含んでいるのである。例えばソースファイルコピーがそうである。恐らく本校を含め多くの専門学校では実習においてソースファイルコピーを教えていないはずである。何故か。無論、実務においてはソースファイルコピーは頻繁に使う。しかし、専門学校においてこれを教えると、一人の学生のソースをコピーして提出することで実習を終えてしまう学生が多くなるという、大変微視的ではあるが現実問題として避けては通れない問題なのである。

4.13 地方が求める情報処理技術者像

今回の調査結果全般から推測すると、旭川のコンピュータ利用状況は次のようにまとめられると思う。

「使用してみたいシステム形態」で述べた通り、旭川のコンピュータ利用状況はいまだ黎明期にあるといえる。すなわち中心となる計算機はパーソナルコンピュータであり、その利用目的は事務処理中心である。ただしパッケージソフトを中心にした利用形態そのものについては黎明期というよりも、むしろこうした形態が事務処理における今後の主流となるのではなかろうか。

この結果当地における情報処理技術者像としては開発技術者よりもむしろ「市販のパッケージソフトを操作できるオペレーター」的な技術者を必要としているように見受けられる。

4.13.1 地方密着型指導方法

ここでは、地方（旭川を念頭においた）密着型の情報処理技術者として何を学び、どのような指導を行えばよいのか考えることにする。

4.13.2 表計算ソフト、ワープロ中心のカリキュラム

4.13.2.1 情報処理科目

表計算ソフト、ワープロ、BASICの三科目をメインにおく。

(1) 表計算ソフト

初歩的な表計算はもちろんのこと、グラフ、データベースまで使いこなせるまで行う。総合研究として、データの収集、データの入力、グラフ化、データを読んで解釈するまでの一貫した流れを身に付けさせる。勿論、見栄えなどをチェックする。

(2) ワープロ

文書入力を身に付けさせるのは当然として、挨拶文、社内外文書などを自分で作成し、入力させることを重点におく。

(3) BASIC

コンピュータ概論とBASICによるプログラム作成を行う。これらをマスターすることによって、情報処理検定二級を目指す。

(4) その他

上記の科目はそれぞれ独立している訳であるが、これらの科目の関連性を総合的に講義する必要がある。例えば、フロッピーの取り扱い、フォーマットのやり方などを実習させる。

また、情報処理の最新の技術や動向を概論的に講義する。

4.13.2.2 一般科目

(1) 商業簿記

簿記を通じて、会社の仕組みならびに計数感覚を養う。

簿記検定二級を目指したい。

(2) 文書技法

文章が書けない、漢字を知らないなど今の学生共通の課題を克服する。前述のワープロの授業と関連づける。

(3) 英会話

国際化を背景に、日常会話をわかる、話せることを目指すが、外人コンプレックスを解消するのが大きな目的である。講師は外国人が望ましい。

(4) その他

販売管理、経営管理、社会保険、給与計算等の科目も考慮する必要があるだろう。

4.13.2.3 就職関連科目

(1) マナー接遇講座

社会人になるに当たっての基本的なマナーを身に付ける。

挨拶、電話の受け答えなどは勿論だが、仕事に対する考え方をわからせるのに重点をおく。

(2) 一般教養

就職試験の対策を行う。国語、数学、社会、英語などを行う。

5. 参 考 文 献

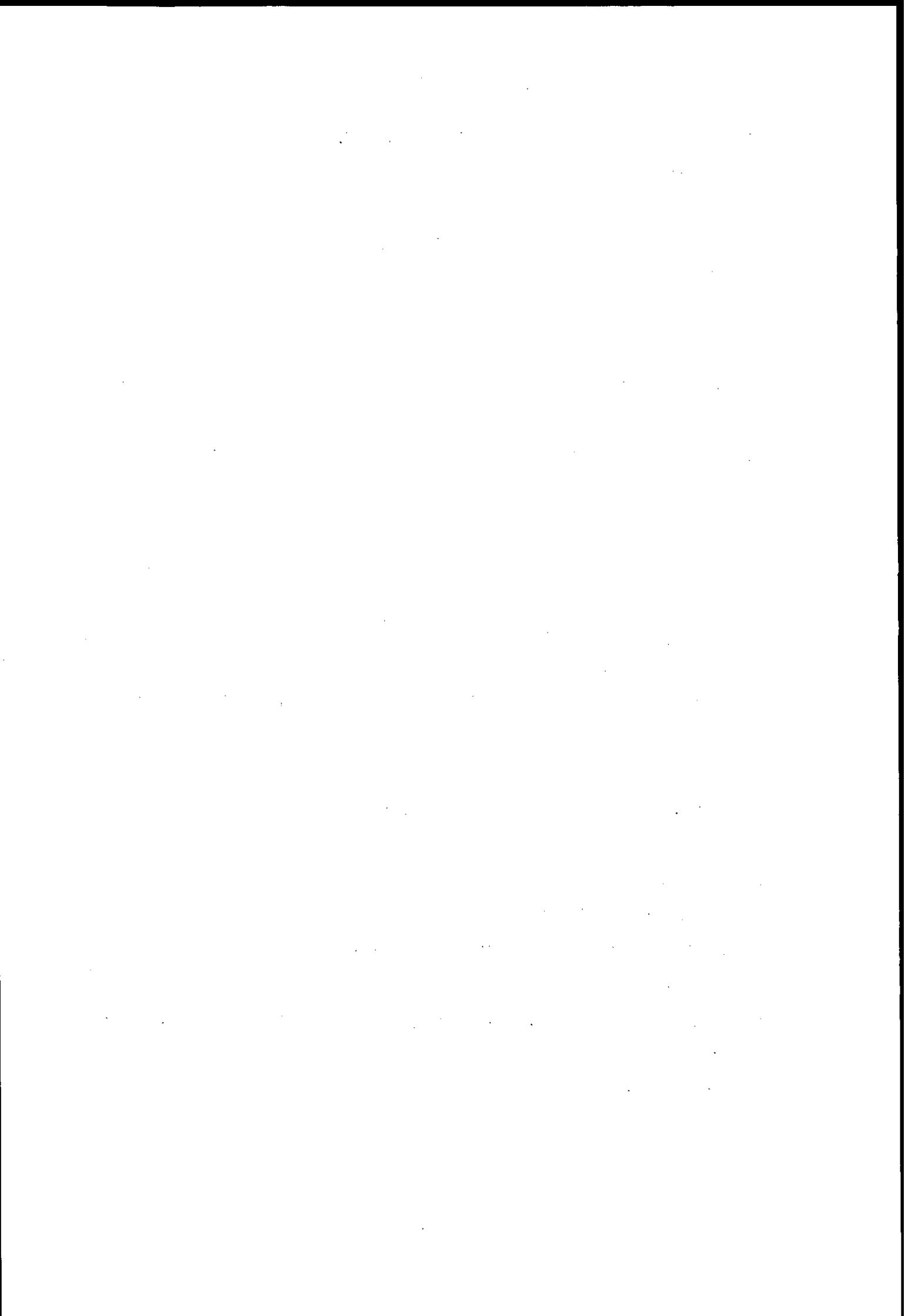
*旭川市統計書平成元年版（旭川市）

*旭川地域におけるコンピュータ利用白書（旭川情報処理研究会）

*経済白書平成元年版（経済企画庁）

*初級情報処理技術者育成指針昭和61年版（財団法人日本情報処理開発協会情報処理研修センター）

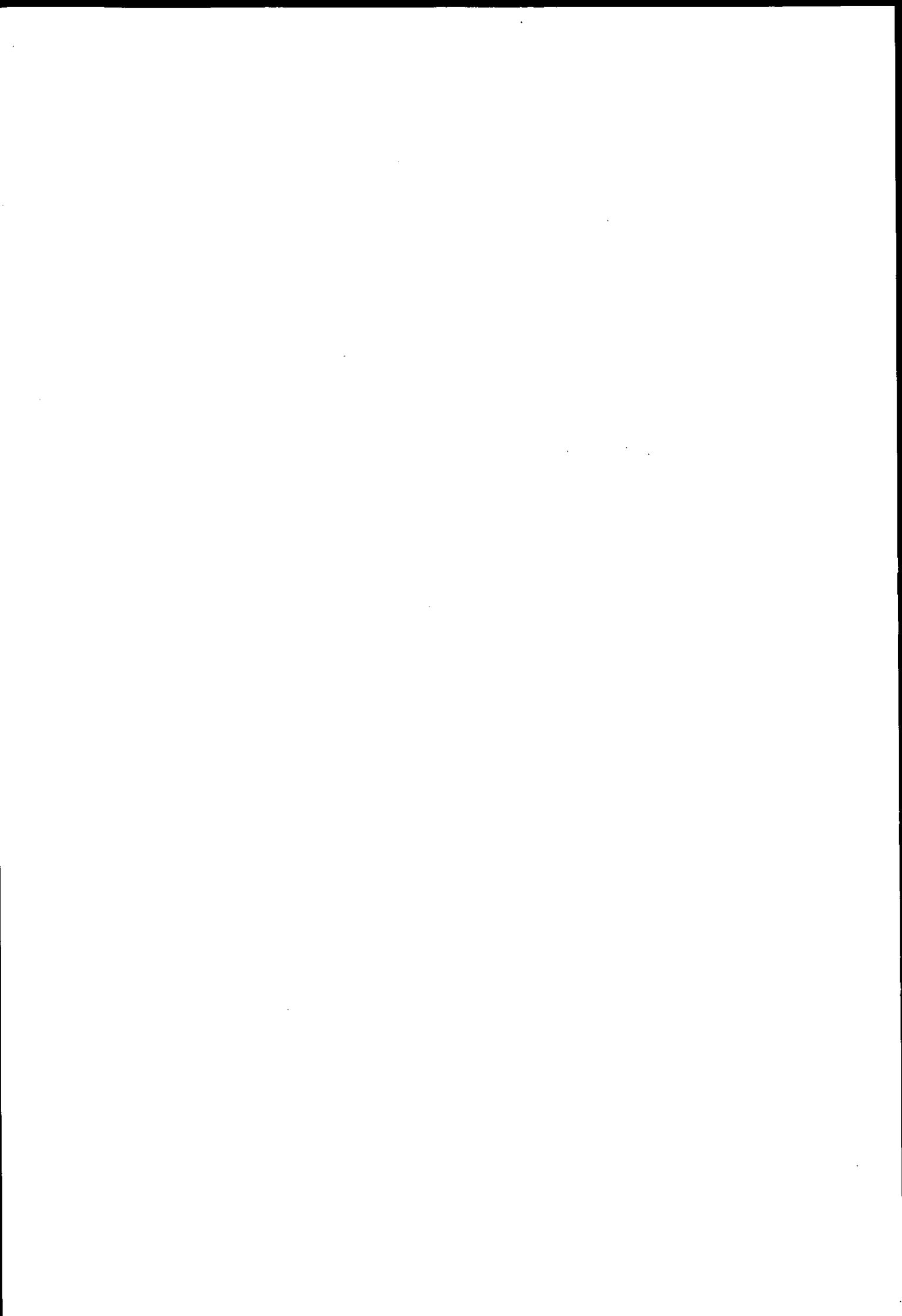
*情報化白書1987年版（財団法人日本情報処理開発協会）



第3部第4編

地域の求める情報処理技術者像と その具体的な教育方針

筑波研究学園専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	299
2. 調査研究担当者	299
3. 調査研究の概要	299
3.1 ねらい	299
3.2 構成	299
3.3 研究経過	299
4. 調査研究の内容	299
4.1 アンケート調査と調査結果	299
4.1.1 アンケート調査	299
4.1.2 アンケート調査結果	301
4.2 茨城県内の情報サービス産業	333
4.2.1 情報サービス産業の企業数	333
4.2.2 情報サービス産業の特徴	333
4.2.3 職種別従業員構成	335
4.2.4 保有設備	335
4.2.5 受注地域	335
4.2.6 受注先	337
4.2.7 経営上の問題	338
4.2.8 今後の経営方針	338
4.2.9 業界の今後の課題	339
4.3 専門学校における企業が要求する実務能力養成のための具体策	340
4.3.1 実務能力養成のプロセス	340
4.3.2 学習の現状分析	340
4.3.3 授業のシステム化	344
4.3.4 授業支援システム	345

5. 調査研究のまとめ	358
5.1 調査の成果	358
5.2 今後の課題	358
6. 参考文献	360

1. 調査研究テーマ

地域の求める情報処理技術者像とその具体的な教育指導方針

2. 調査研究担当者

企画部 中山正彦 羽鳥智志
教務部 松木孝幸

3. 調査研究の概要

3. 1 ねらい

情報処理技術者に対する県内、県外各企業の要求する実務能力の内容を把握し、その実務能力を育成する為の専門学校における具体的な指導方針および指導方法を研究し、明らかにする。

3. 2 構成

本報告書は、要約に引続き求人企業へのアンケート調査結果、茨城県内の情報処理サービス産業の概況及び専門学校における企業が要求する実務能力を養成するための具体策で構成されている。

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、求人企業の概要、求人内容、SE的人材確保と充足度、専門学校からの要員採用、SEの能力開発と教育、情報処理技術者試験に関する情報をアンケート項目に採用することにした。

次に、本学園の求人企業を対象としてアンケート調査を行った。

なお、業種により多種多様な情報処理技術者像が考えられるため、調査対象地域を県内に限定せず、県外にも拡大することにした。

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FMR-60HD, PC9801VX21を使用した。

アンケート調査票データ入力のプログラムは、簡易言語(マクロ)を使用し、プログラム本数は3本で、1つのファイルに格納されたレコードを集計内容に応じた41個のファイルにふりわけけるプログラムが1本である。

更に41個のファイルを集計するプログラム6本を作成し、集計ファイルをもとに作表するプログラム、グラフ化するプログラムを帳票数、グラフ数だけ作成した。

最後に、この調査結果を踏まえて、本学園のあるべき姿を取りまとめると共に実現可能なモデルシステムを提案した。

4. 調査研究の内容

4. 1 アンケート調査と調査結果

4. 1. 1 アンケート調査

(1) 調査の地域と対象

県内、県外の本学園への求人企業

(2) 調査方法

質問紙郵送法

(3) 調査項目

求人企業の概要

求人内容

SE的人材確保と充足度

専門学校からの要員採用

SEの能力開発と教育

情報処理技術者試験

(4) 調査実施期間

平成2年1月10日～1月31日

(5) 回収結果

126/203 62%

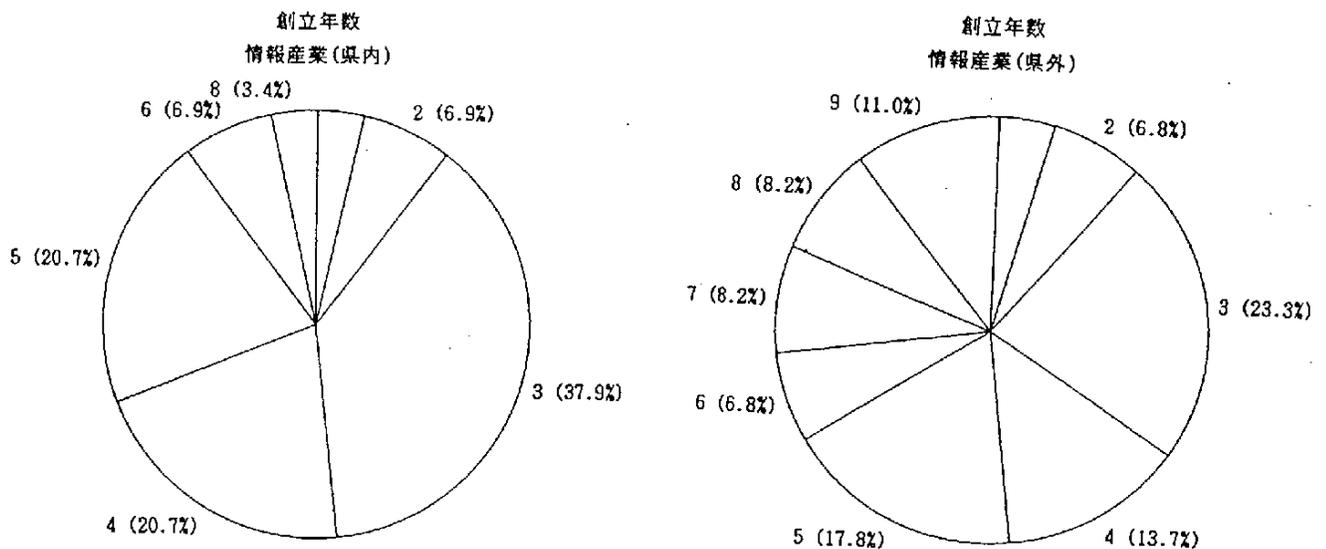
(注) 本社が県外にあっても、勤務地が県内にあるときは、県内企業の扱いにした。

4. 1. 2 アンケート調査結果

(1) 求人企業のプロフィール

① 創立経過年数

本学園への求人企業の創立経過年数を見ると、県外企業が、やや若い傾向が見られる。全体的に若い企業が多い情報産業の業種でもその傾向が下図の様に顕著に見られる。



1	3年未満	
2	3年以上	～ 5年未満
3	5年以上	～ 10年未満
4	10年以上	～ 15年未満
5	15年以上	～ 20年未満
6	20年以上	～ 25年未満
7	25年以上	～ 30年未満
8	30年以上	～ 40年未満
9	40年以上	
10	無回答	

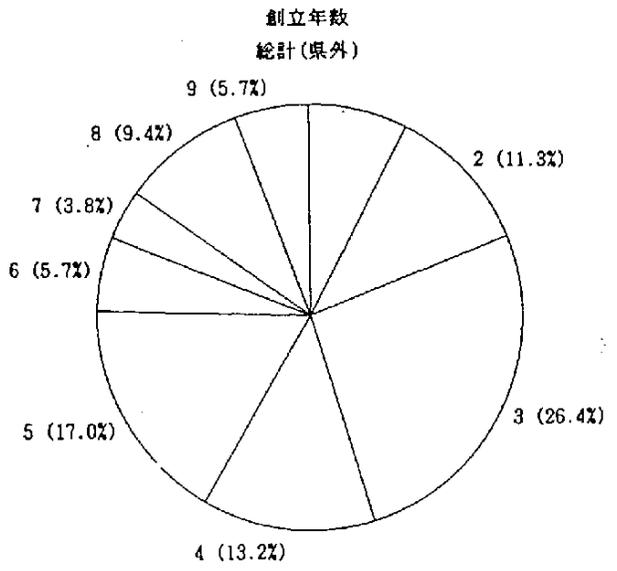
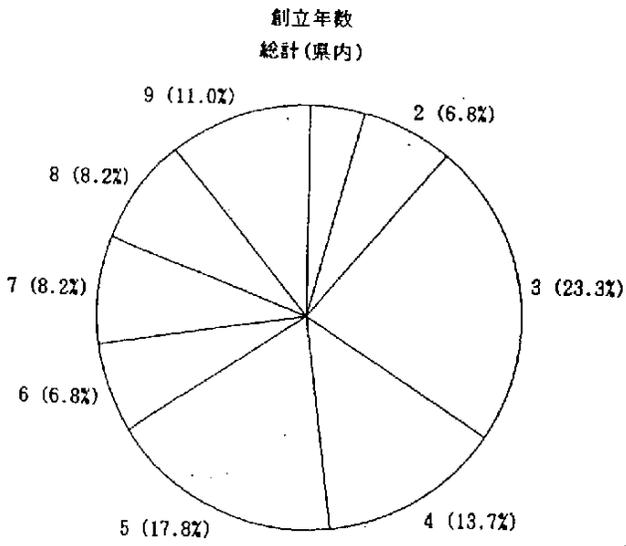
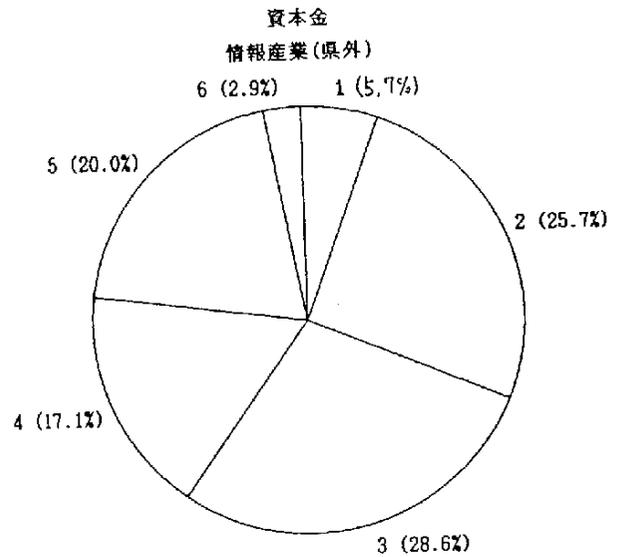
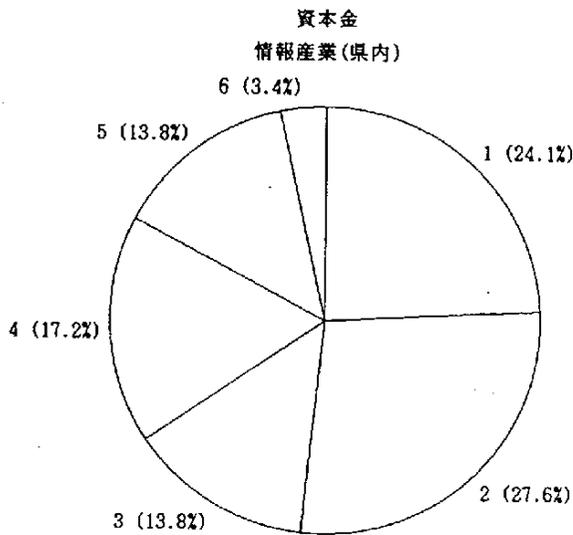


図 4. 1 - 1 創立経過年数

② 資本金

県内企業には資本金が1000万円未満の小企業が、情報産業で見ると24.1%
 全部の業種でも12.3%を占める。

県外企業と比較すると県内は中小企業がやや目立つ。



1	1000万円未満	
2	1000万円以上	～ 3000万円未満
3	3000万円以上	～ 5000万円未満
4	5000万円以上	～ 1億円
5	1億円以上	～ 3億円
6	3億円以上	～ 5億円
7	5億円以上	～ 10億円
8	10億円以上	～ 50億円
9	50億円以上	～ 100億円
10	100億円以上	
11	その他(資本金該当しない)	
12	無回答	

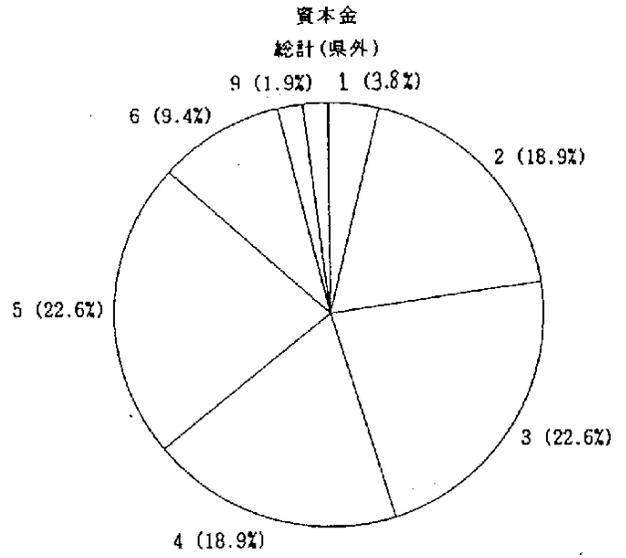
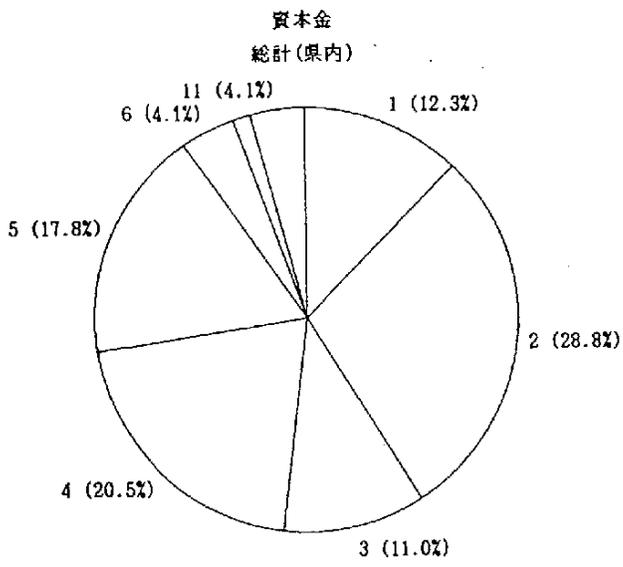
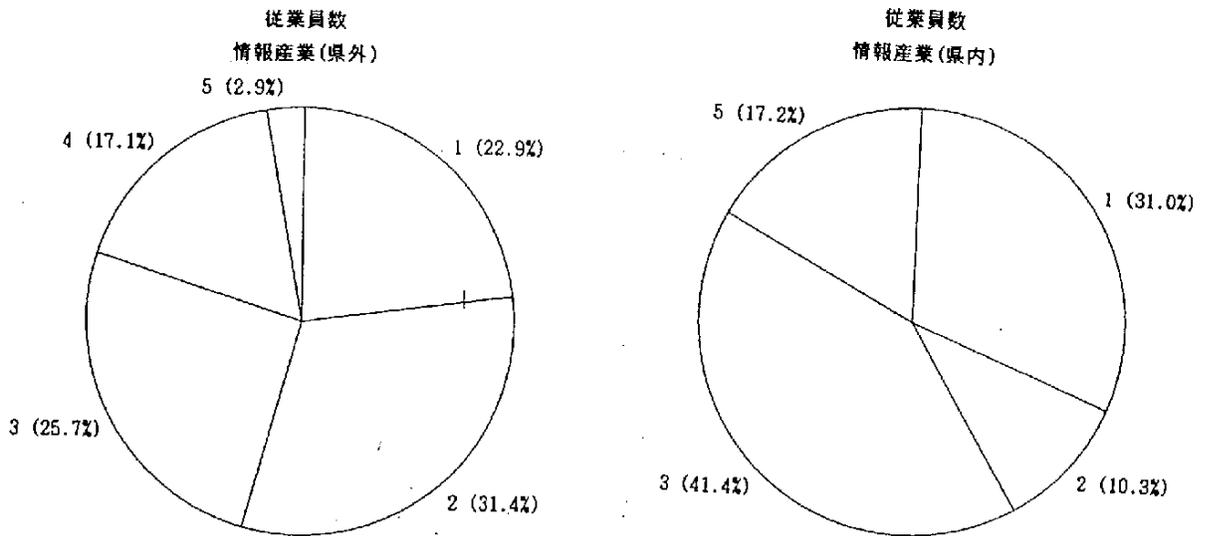


図 4. 1-2 資本金

③ 従業員数

ここでも県内企業には小企業が多い傾向がよく見られる。しかし、情報産業だけを見ると、やや県内企業の方が従業員数が多い。



1	50人未満	
2	50人以上	～ 100人未満
3	100人以上	～ 300人未満
4	300人以上	～ 500人未満
5	500人以上	～ 1000人未満
6	1000人以上	～ 5000人未満
7	5000人以上	～ 10000人未満
8	10000人以上	
9	無回答	

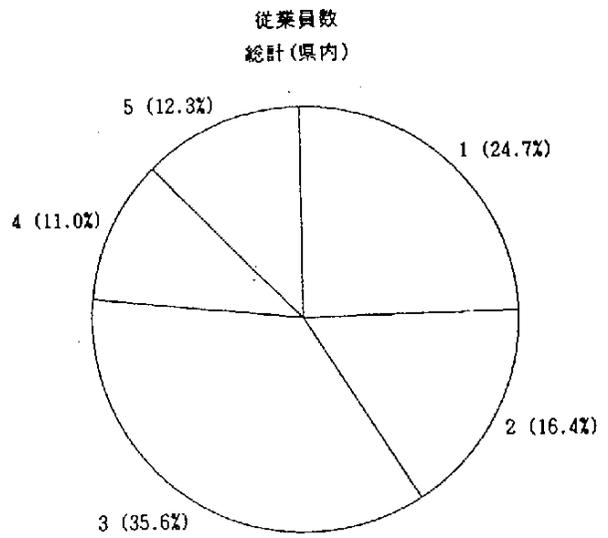
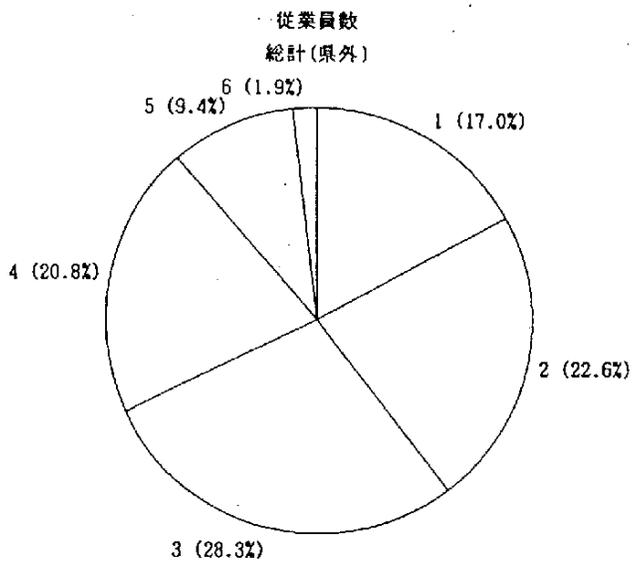


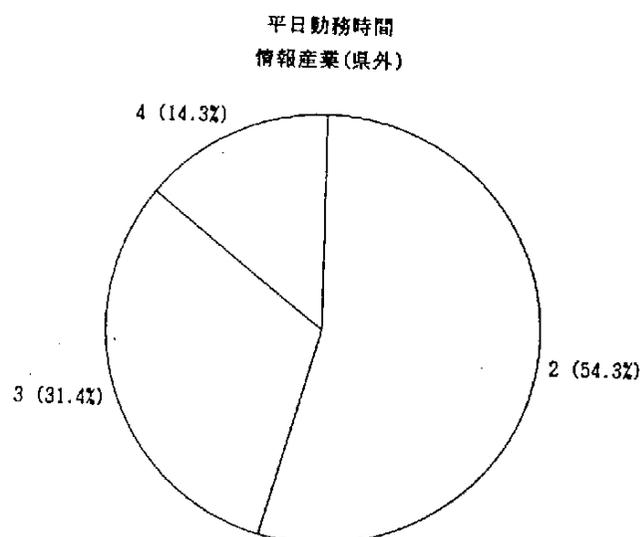
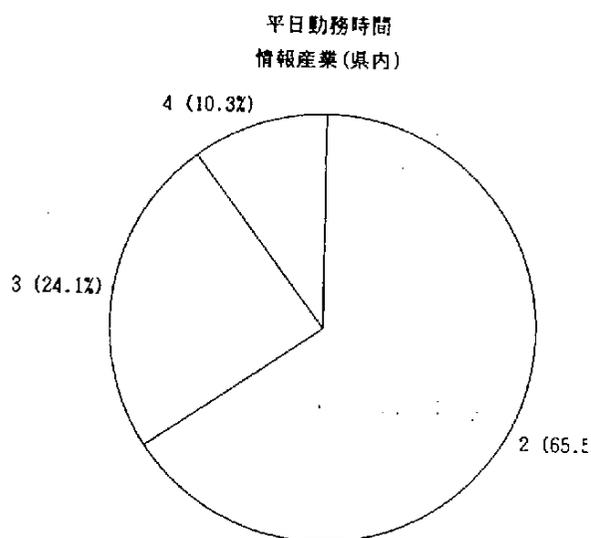
図 4. 1 - 3 従業員数

(2) 求人内容

① 平日の所定勤務時間

情報産業も全業種をみても県内企業の方が明らかに県外企業（東京が40数%を占める）よりも平日の勤務時間が長い。

県内企業の65%は勤務時間が8時間から8.4時間の間である。



1	8.5 H 以上
2	8 ~ 8.4
3	7.5 ~ 7.9
4	7 ~ 7.4
5	6.5 ~ 6.9
6	6 ~ 6.4
7	5.9 以下
8	無回答

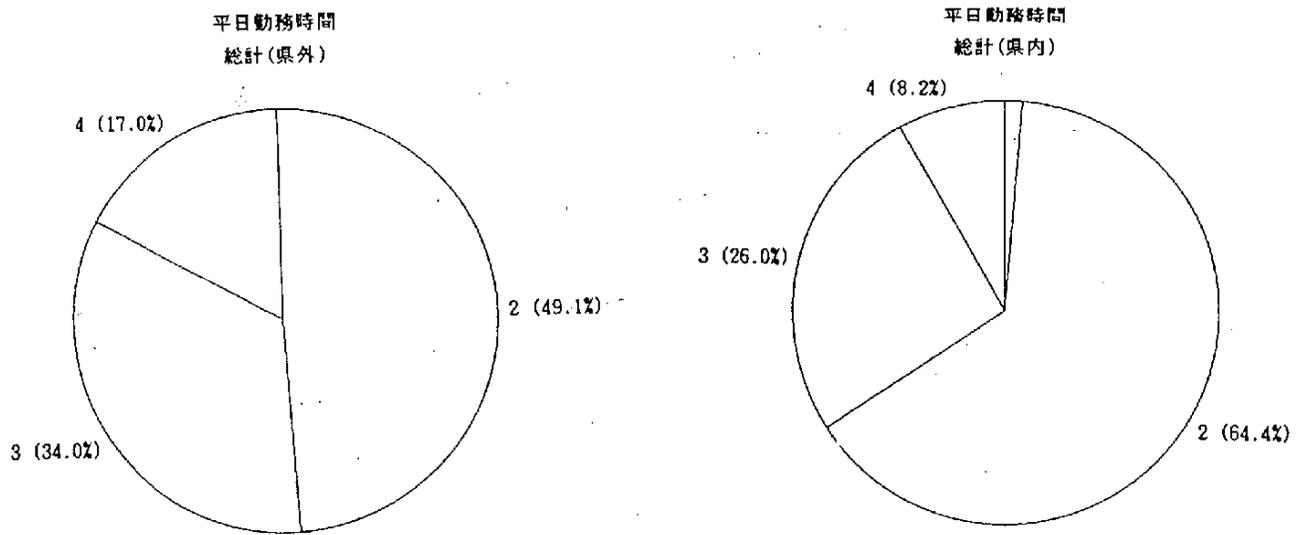
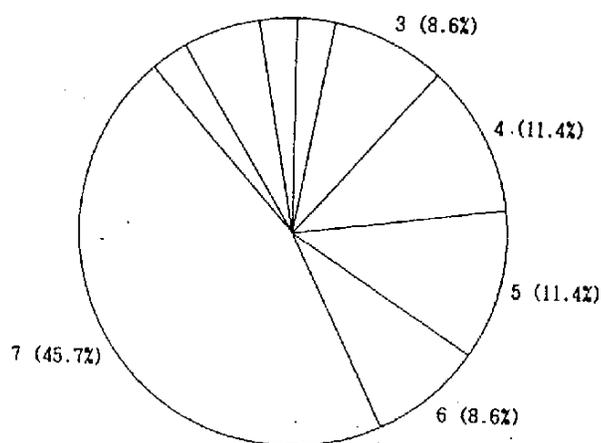


図 4. 1 - 4 平日の所定勤務時間

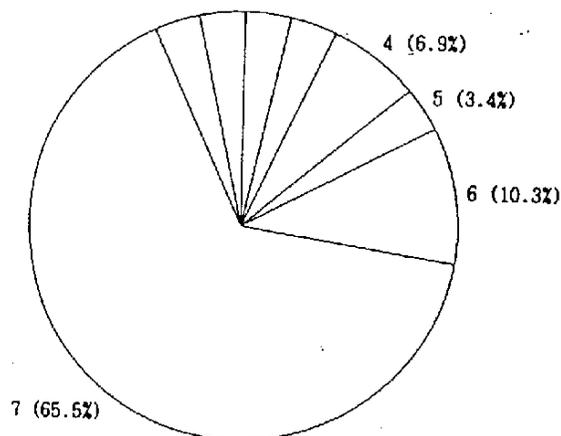
② 一週間の所定勤務時間

この統計からも県内企業の週間勤務時間が県外企業よりも長い事が見て取れる
 しかし全企業を通じて大部分が40時間から41時間の間である。

週間労働時間
 情報産業(県外)



週間労働時間
 情報産業(県内)



1	35 H 以下
2	35 H ~
3	36 H ~
4	37 H ~
5	38 H ~
6	39 H ~
7	40 H ~
8	41 H ~
9	42 H ~
10	43 H ~
11	43 H 以上
12	無回答

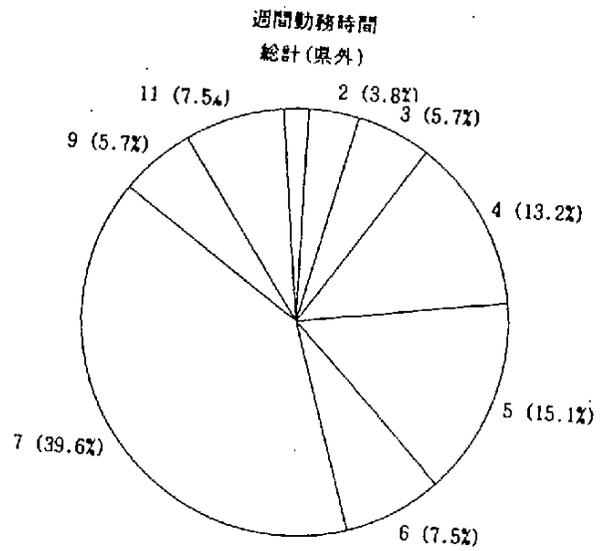
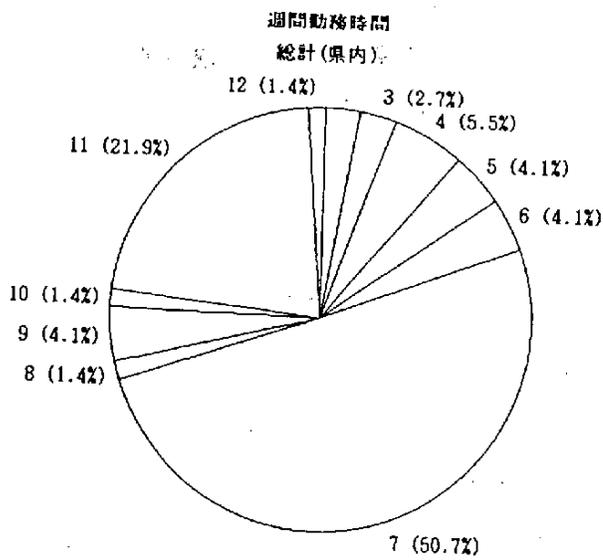
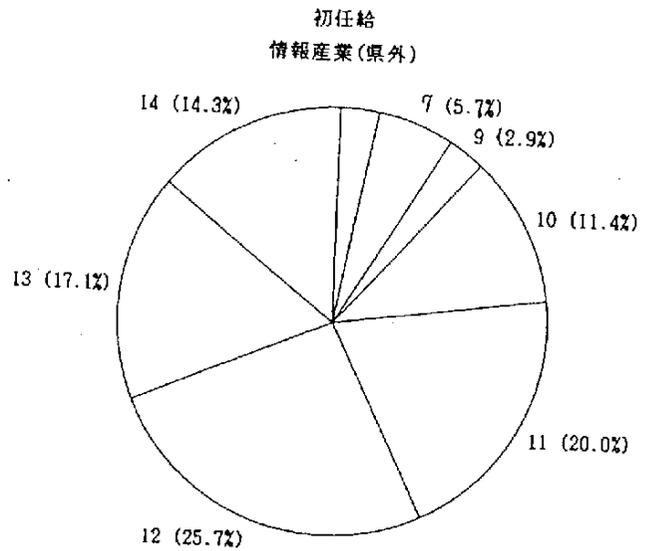
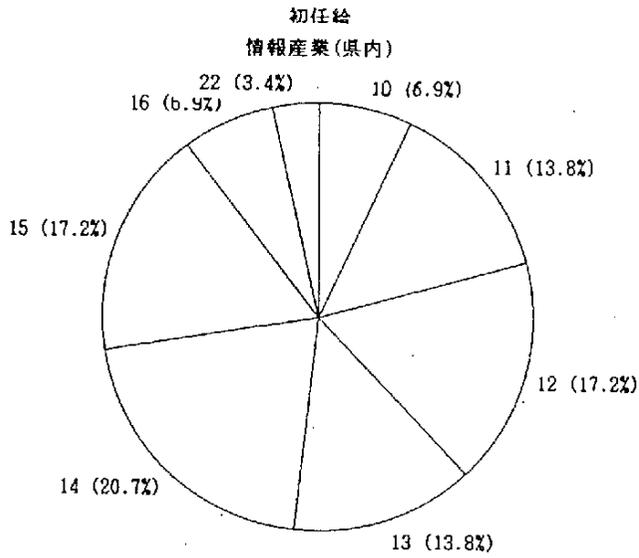


図 4. 1 - 5 一週間の所定勤務時間

③ 初任給

初任給は県内、県外企業ともに13万円から16万円と幅広く分布している。しかし県外企業の方がやや高めであり、これは物価の差に起因していると思われる。



1	20万以上	13	14 ~ 14.4
2	19.5~ 19.9	14	13.5~ 13.9
3	19 ~ 19.4	15	13 ~ 13.4
4	18.5~ 18.9	16	12.5~ 12.9
5	18 ~ 18.4	17	12 ~ 12.4
6	17.5~ 17.9	18	11.5~ 11.9
7	17 ~ 17.4	19	11 ~ 11.4
8	16.5~ 16.9	20	10.5~ 10.9
9	16 ~ 16.4	21	10 ~ 10.4
10	15.5~ 15.9	22	10 以下
11	15 ~ 15.4	23	無回答
12	14.5~ 14.9		

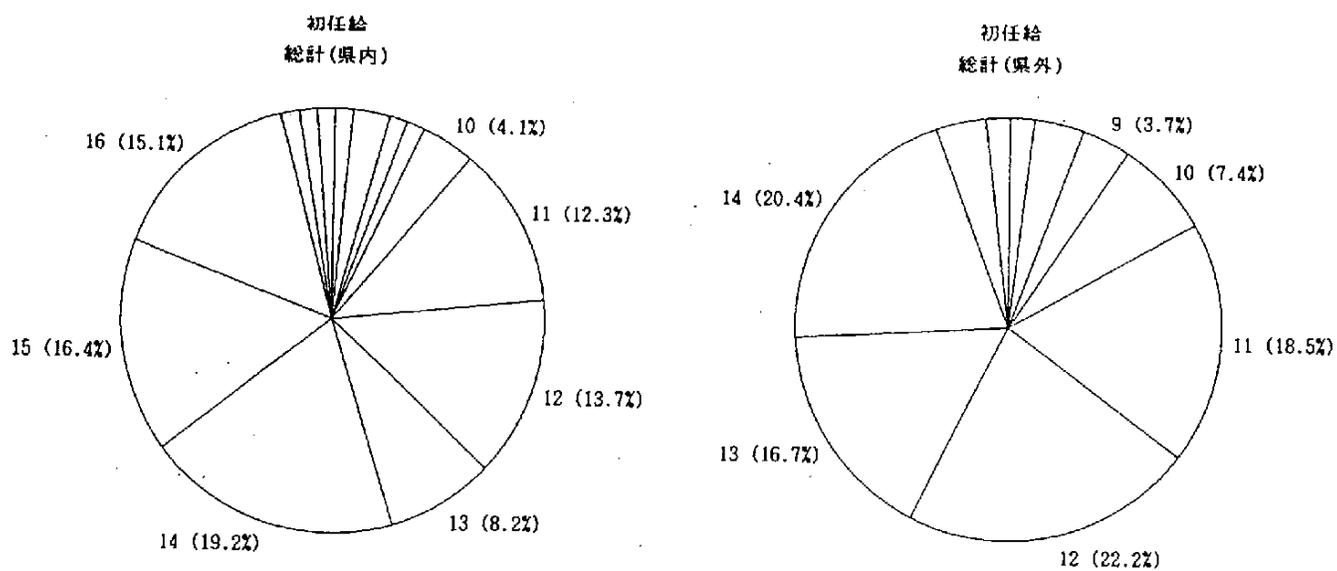
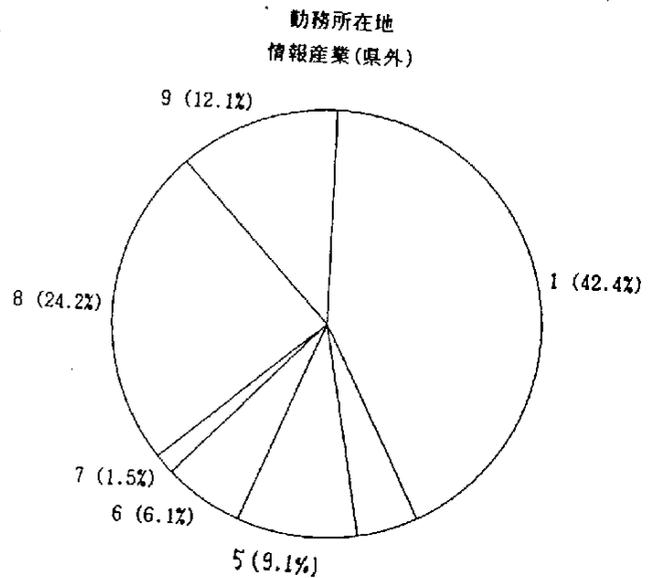
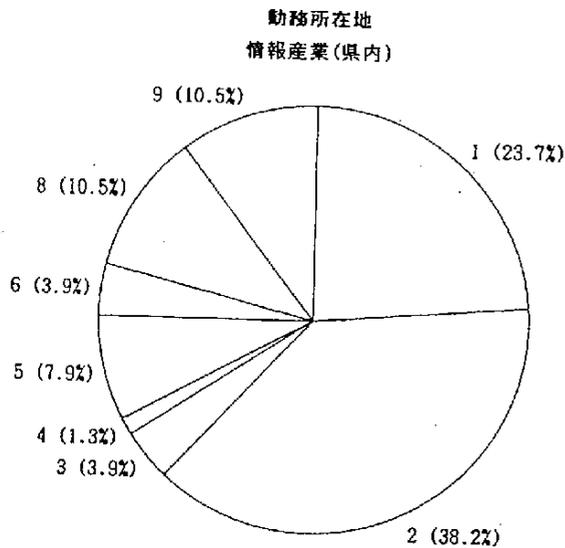


図 4. 1 - 6 初任給

④ 勤務地の所在

県外企業の所在地は圧倒的に東京都（40%以上）が多く、次に神奈川県と千葉県が続いている。県内企業の支店あるいは本店所在地は東京都、神奈川県と千葉県が大部分である。



1 東京都	6 埼玉県
2 茨城県	7 山梨県
3 栃木県	8 神奈川県
4 福島県	9 その他の府県
5 千葉県	

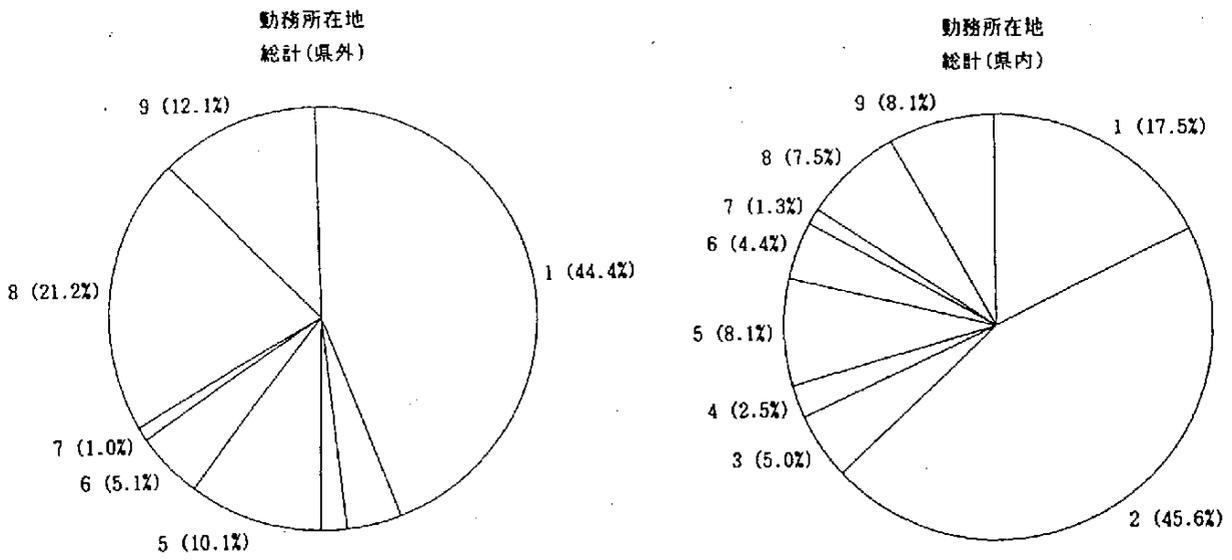
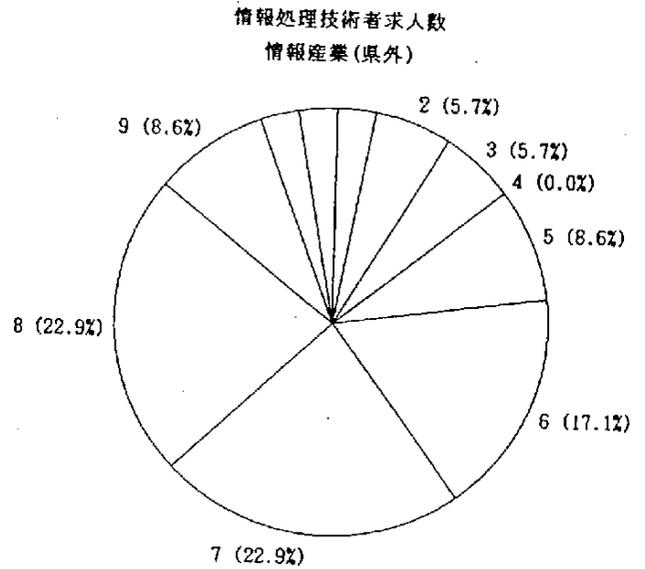
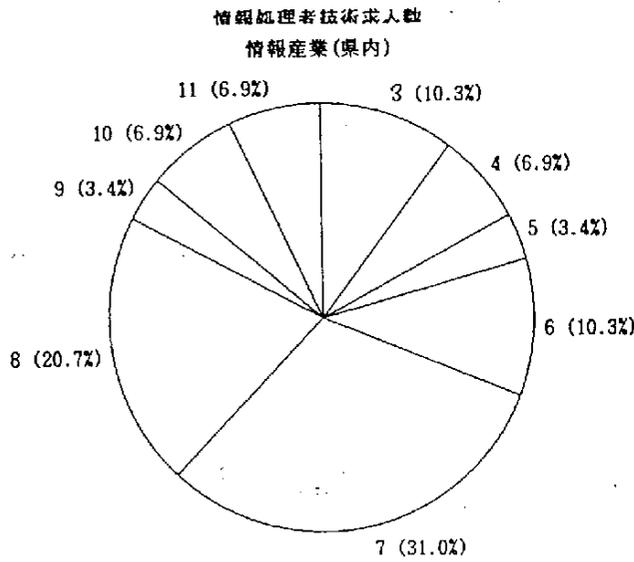


図 4. 1-7 勤務地の所在

⑤ 情報処理技術者の求人数

大部分が10人から60人の間であるが、県内企業の全体でみると1人から5人という小人数の求人数が多い。



1	200人以上
2	150 ~ 199
3	100 ~ 149
4	80 ~ 99
5	60 ~ 79
6	40 ~ 59
7	20 ~ 39
8	10 ~ 19
9	6 ~ 9
10	4 ~ 5
11	1 ~ 3
12	0、無回答

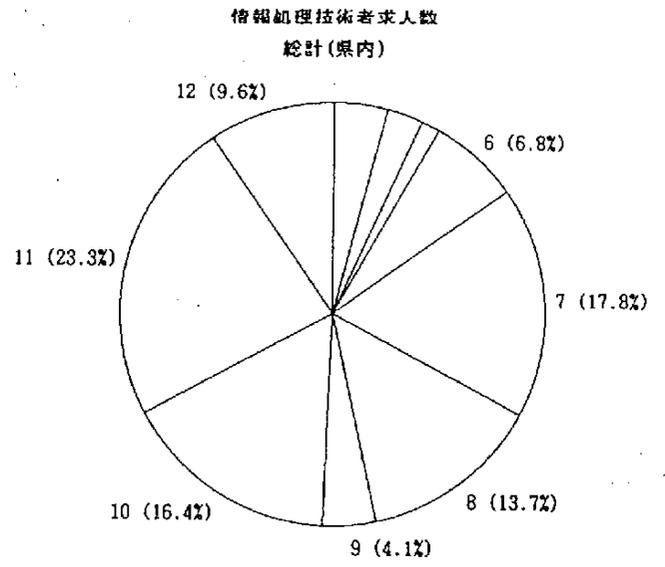
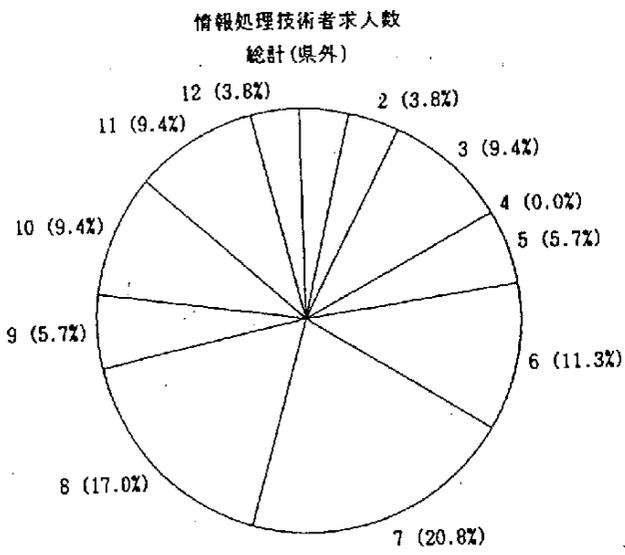


図 4. 1-8 情報処理技術者の求人数

⑥ 情報処理技術者に必要な技能資格

企業で必要とされるのは県内、県外企業ともに日本情報処理開発協会が主催する情報処理技術者試験1種、2種、オンライン、及びマイクロコンピュータ応用システム開発技術者試験である。これらはマイコンを除いて国家試験であり、やはりこれらが権威あるものとみなされていることがわかる。

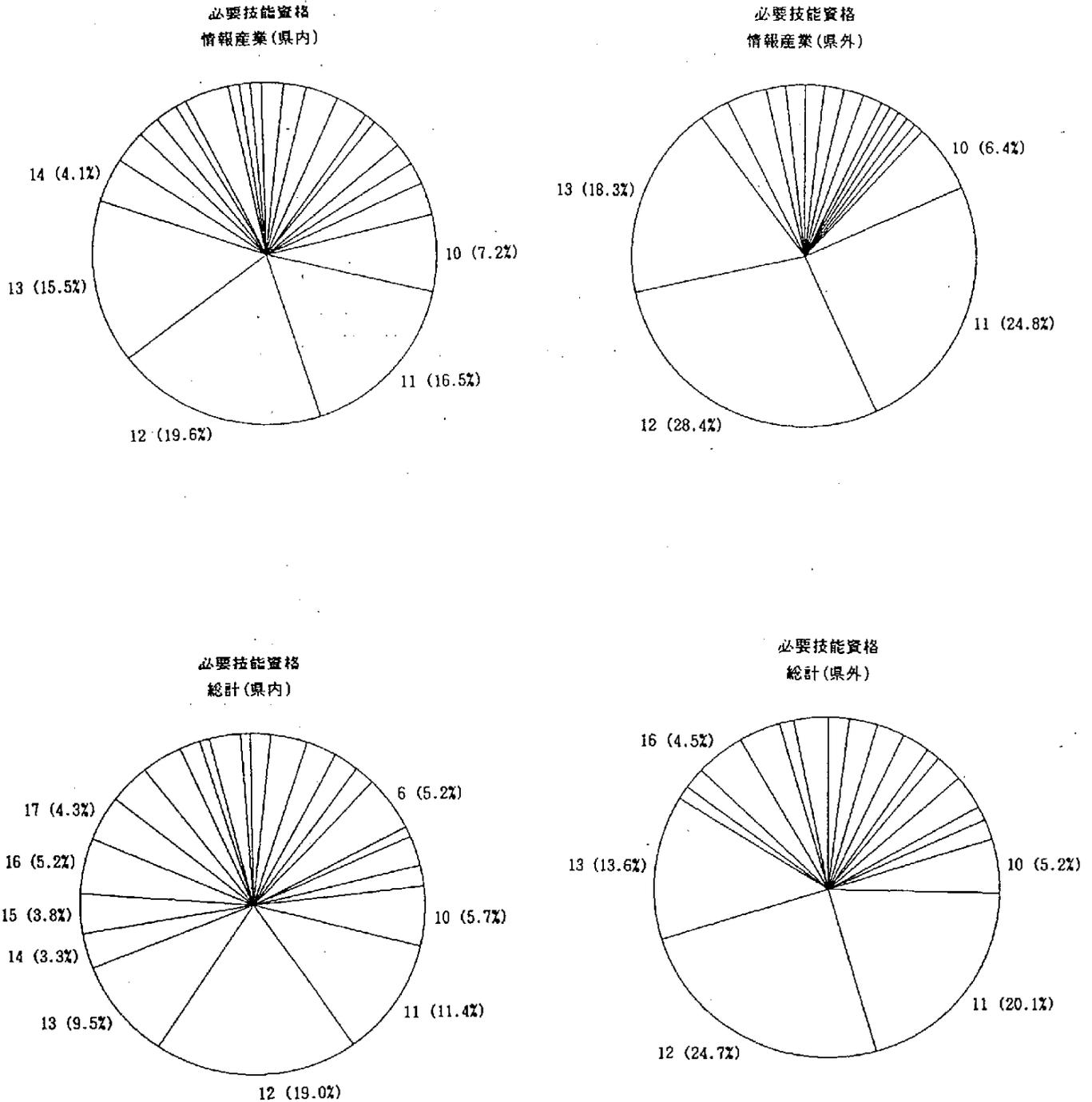


図 4. 1-9 情報処理技術者に必要な技能資格

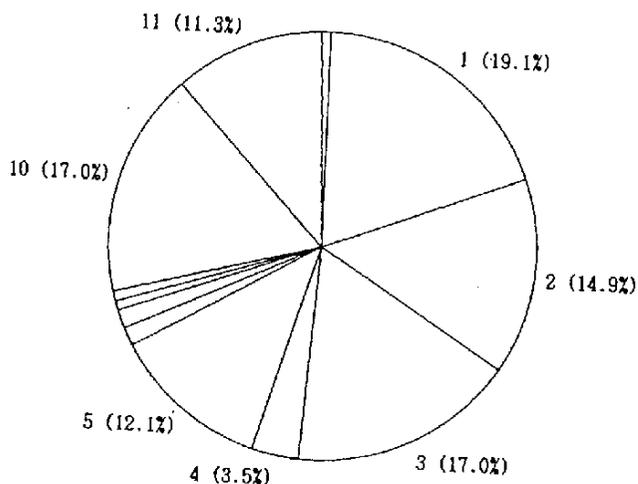
日本マイコンクラブ	マイクロコンピュータ利用者認定試験	1級	1
	"	2級	2
	"	3級	3
	"	4級	4
日情協	情報処理技術者能力検定試験	加プラマ 1級	5
	"	" 2級	6
	"	コンピュータ 3級	7
専協振	情報処理能力認定試験	A級	8
	"	B級	9
日本情報処理開発協会	マイクロコンピュータ応用システム開発技術者試験		10
	情報処理技術者試験 (国家試験)	1種	11
	"	2種	12
	"	オンライン	13
日本商工会議所	日本語文書処理能力検定 (ワープロ)	2級	14
	"	3級	15
	簿記検定	2級	16
	"	3級	17
日本語検定 日本英定	実用英語技能検定	2級	18
	"	3級	19
実務技能検定協会	秘書技能検定	2級	20
	"	3級	21
	トレース技能検定	3級	22
	"	4級	23
	レタリング技能検定		24

(3) SE的人材確保と充足度

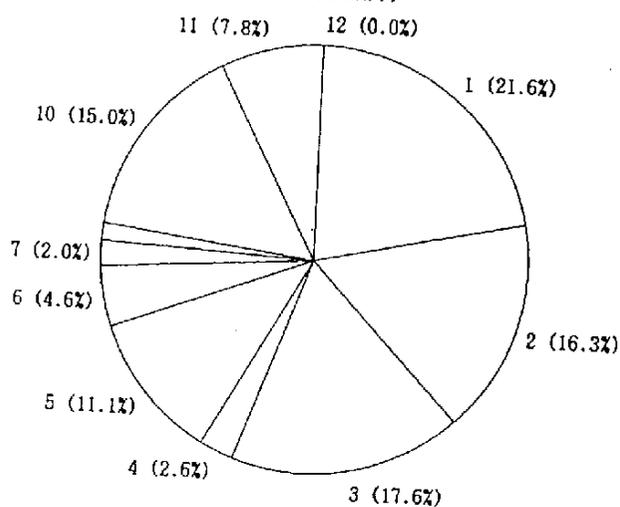
① SEの育成確保

育成確保するルートとしては、専門学校、短大/高専、大学/大学院、情報処理関連の他職種、中途採用が主にあげられるが、その中でも専門学校が主なルートとされているし、又、今後雇うルートとしても最大とみなされる。

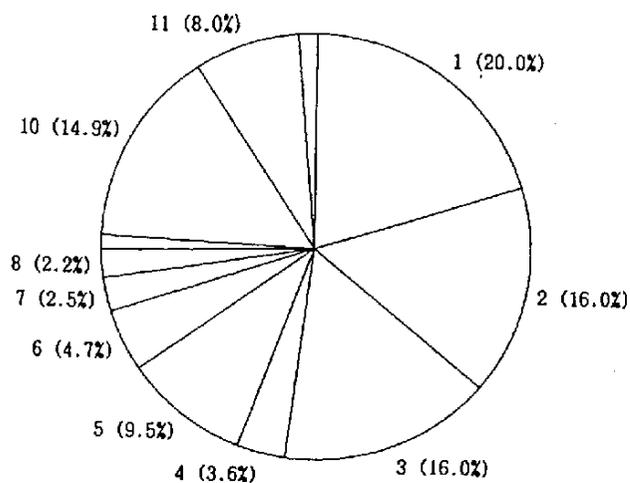
従来のSE確保数
情報産業(県内)



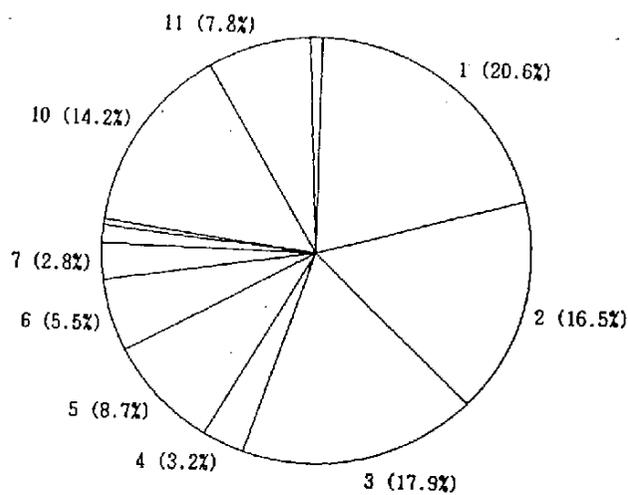
従来のSE確保数
情報産業(県外)



従来のSE確保数
総計(県内)



従来のSE確保数
総計(県外)



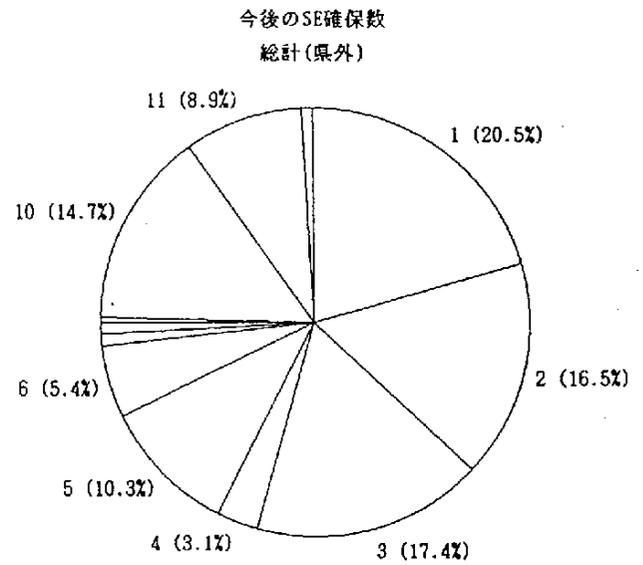
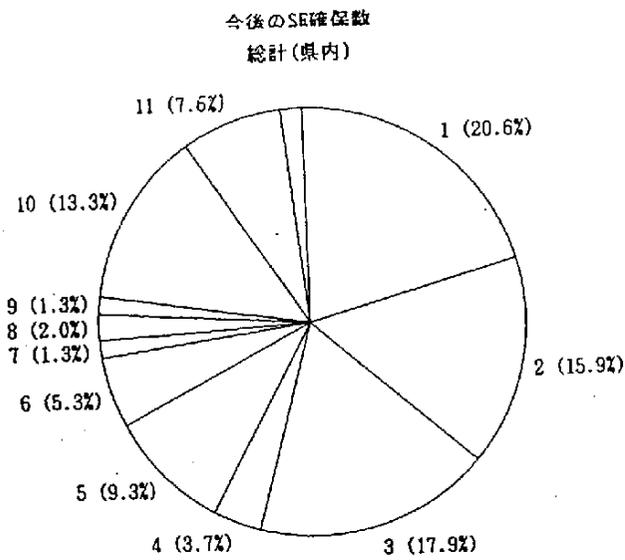
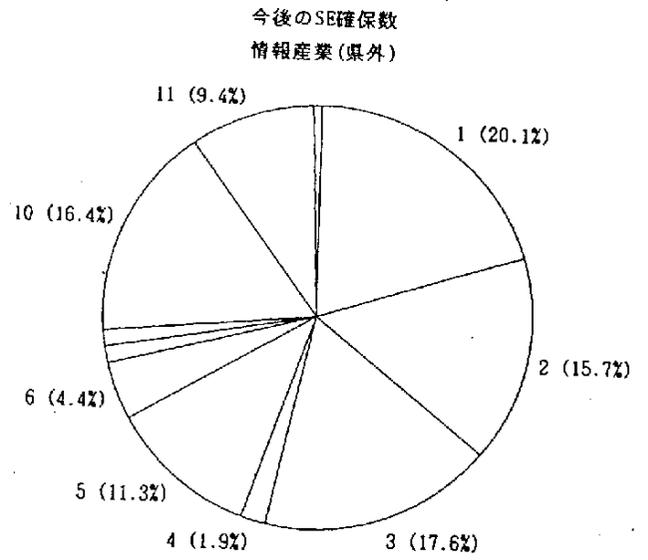
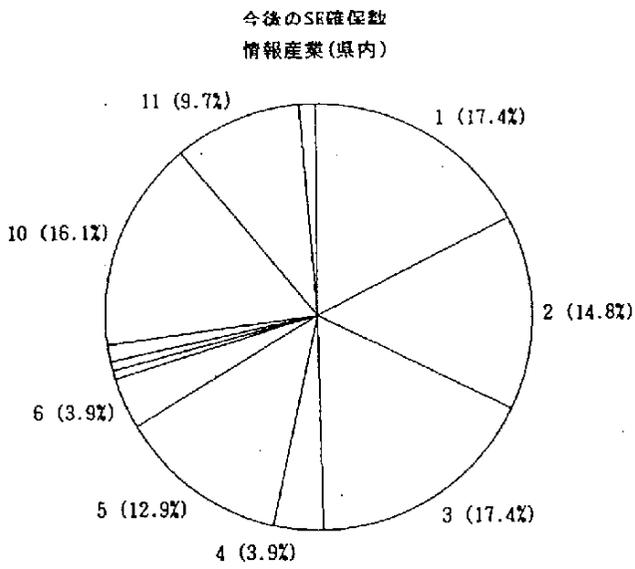
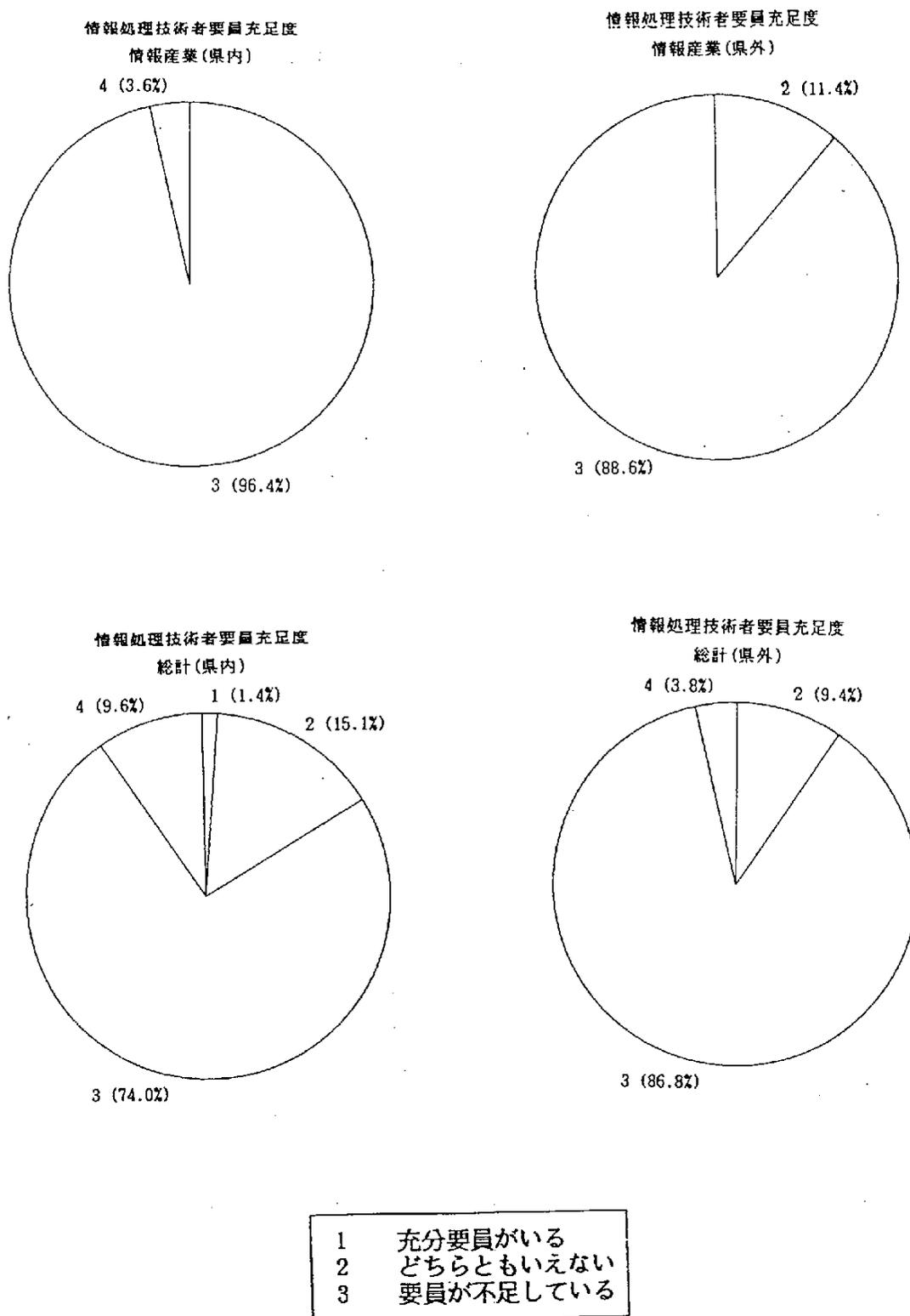


図 4. 1-10 SEの育成確保

1	新規採用	—— 専門学校卒
2	“	—— 短大／高専卒
3	“	—— 大学／大学院卒
4	“	—— その他
5	他職種から	—— 情報処理関連（プログラマ、オペレータ等）
6	“	—— 他部門の技術職
7	“	—— 事務職
8	“	—— 営業職
9	“	—— その他
10	中途採用	—— SE職から採用
11	“	—— SE以外の職種から採用
12	“	—— その他

② 情報処理技術者の充足度

情報処理技術者は絶対的に不足していることは各グラフから歴然としている。



1	充分要員がいる
2	どちらともいえない
3	要員が不足している

図 4. 1-11 充足度

(4) 専門学校からの要員採用について

① 専門学校からの採用状況

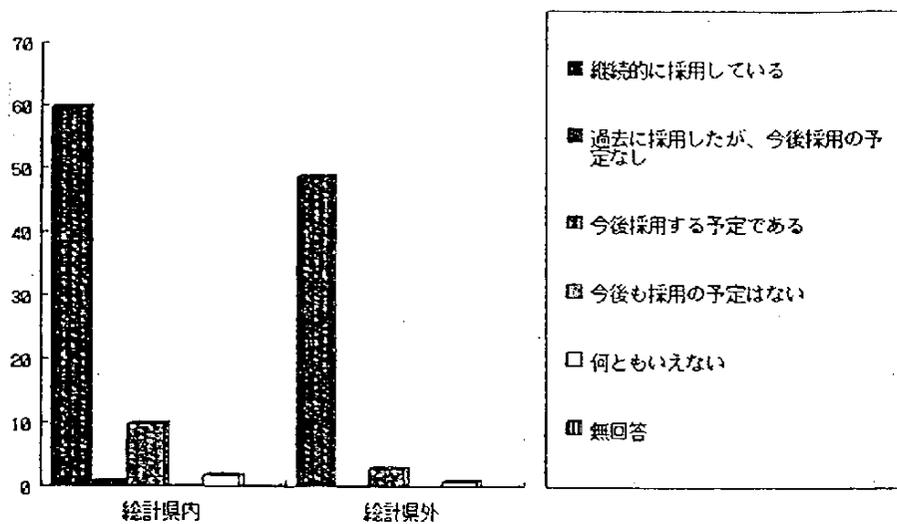


図4.1-12 専門学校からの採用状況

県外では、「継続的に採用」が、90%を超えている。「今後採用の予定」も含めると、全体で95%を超えることになる。

② 従来の人社直後の担当業務と今後

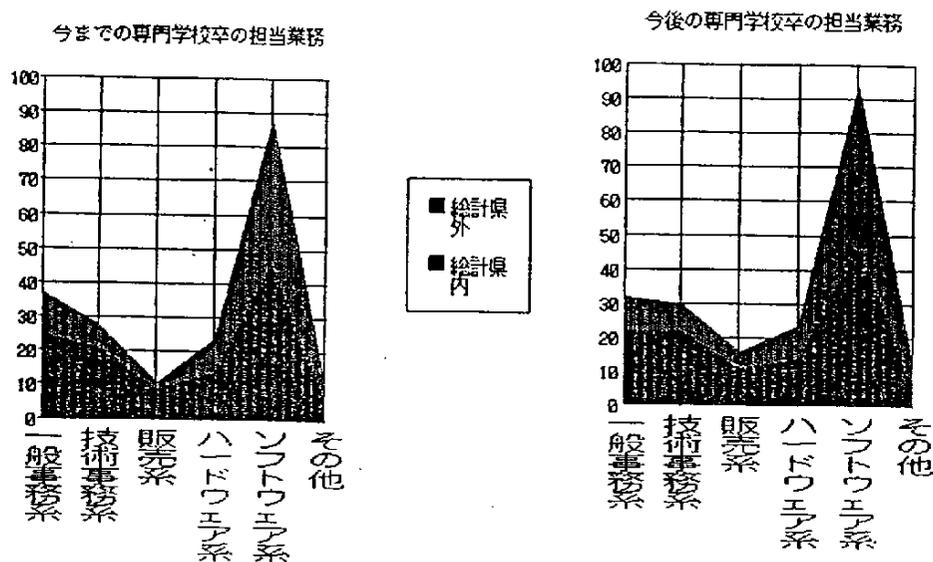


図4.1-13 従来の人社直後の担当業務と今後

全体からするとわずか数%であるが、「一般事務」から「販売」へ、今後の担当業務に変化が起これとみられる。

③ 従来のSE配置までの年数と今後

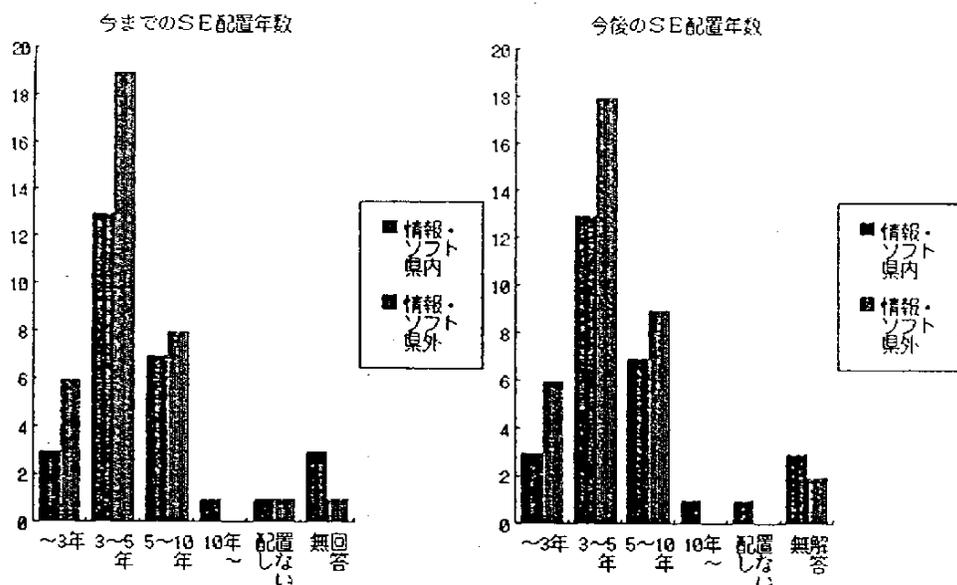


図4. 1-14 従来のSE配置までの年数と今後

情報処理サービス・ソフトウェア業のうち約10%の「無回答」の理由として、「SEとプログラムの明確な区分をしていない」が目立った。

④ 仕事面での各プログラム言語の必要度

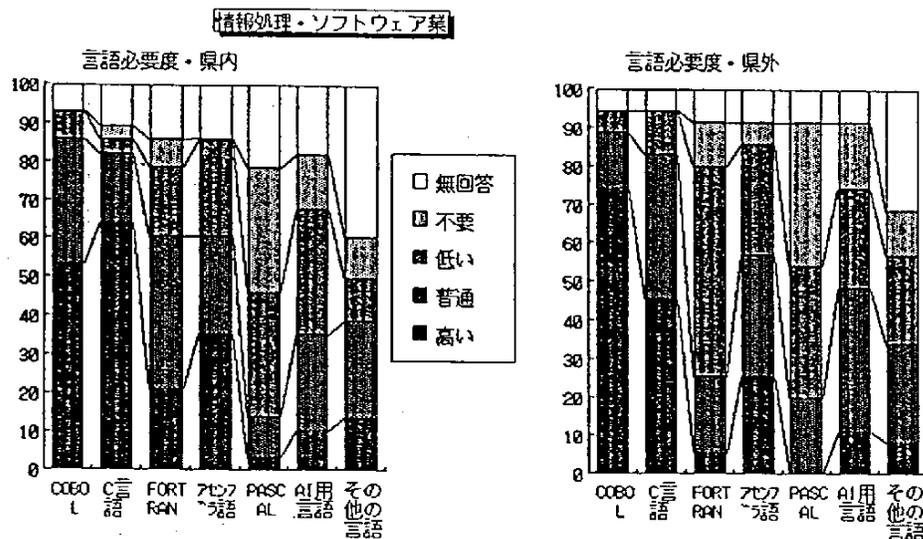


図4. 1-15 各プログラム言語の必要度

COBOLの必要度が「高い」とした企業は65%あり、同様にC言語については54%を占めている。

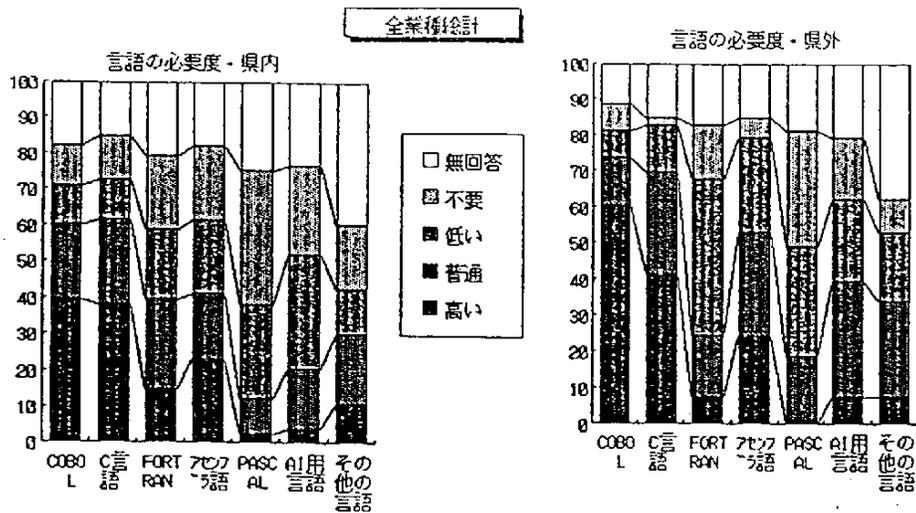


図4. 1-16 各プログラム言語の必要度

尚、平成2年度のカリキュラムを見直した際、電子情報学系ではフォートランを廃し、コボルとC言語の時間数を増やした。

また、デザイン学系でも、フォートランを廃してC言語にその時間をふりわけた。

(5) SEの能力開発と教育について

① SE要員教育内容の重要度

a. SE基本動作

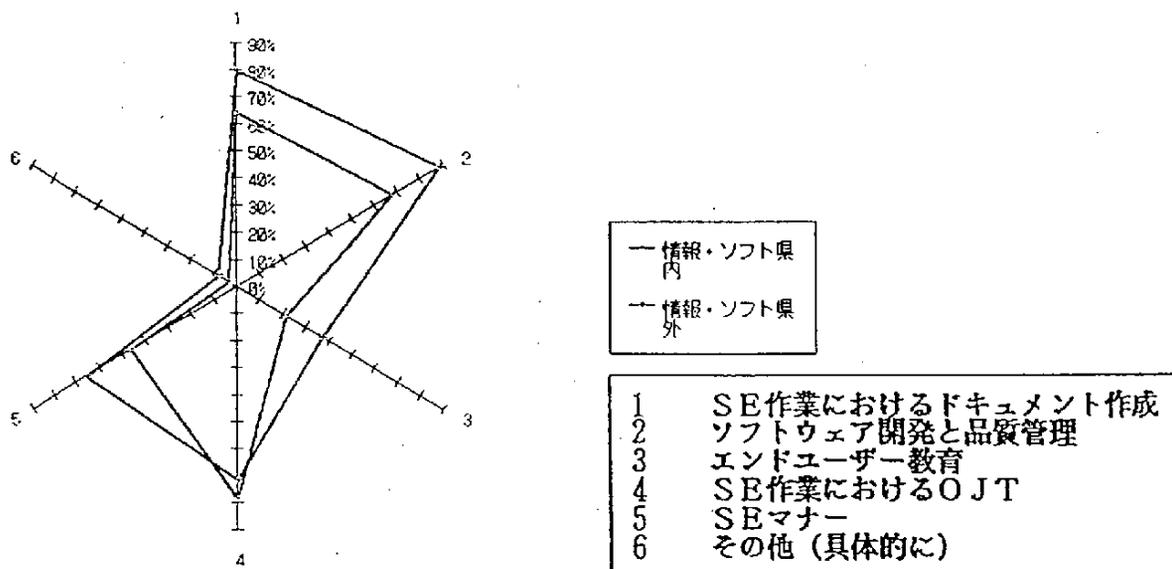


図 4. 1-17 SE基本動作
特に県内では「OJT」重要視が見られる。

b. SE基礎知識

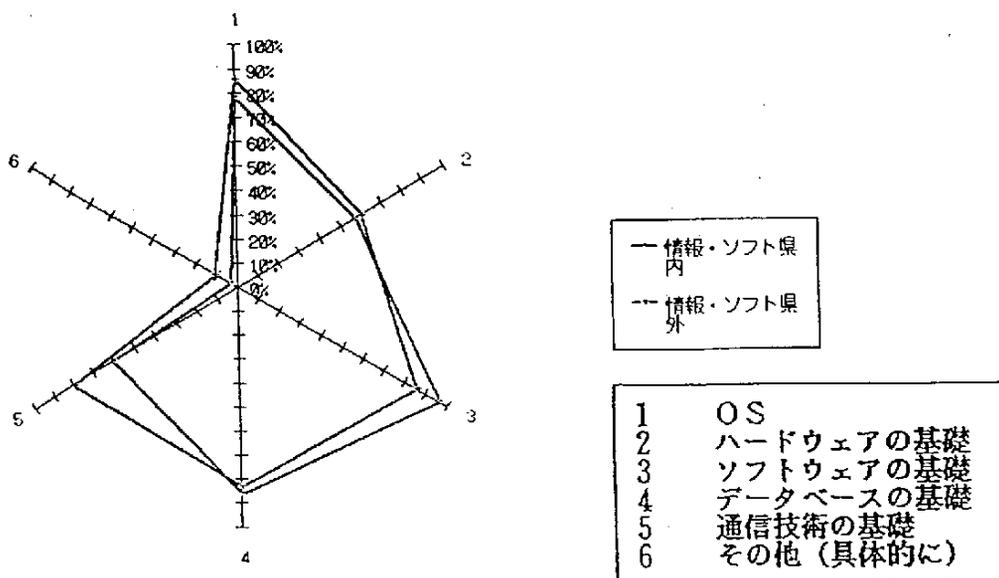


図 4. 1-18 SE基礎知識
「ソフトウェアの基礎」「データベース」がいずれも80%を超えている。

c. システム技法

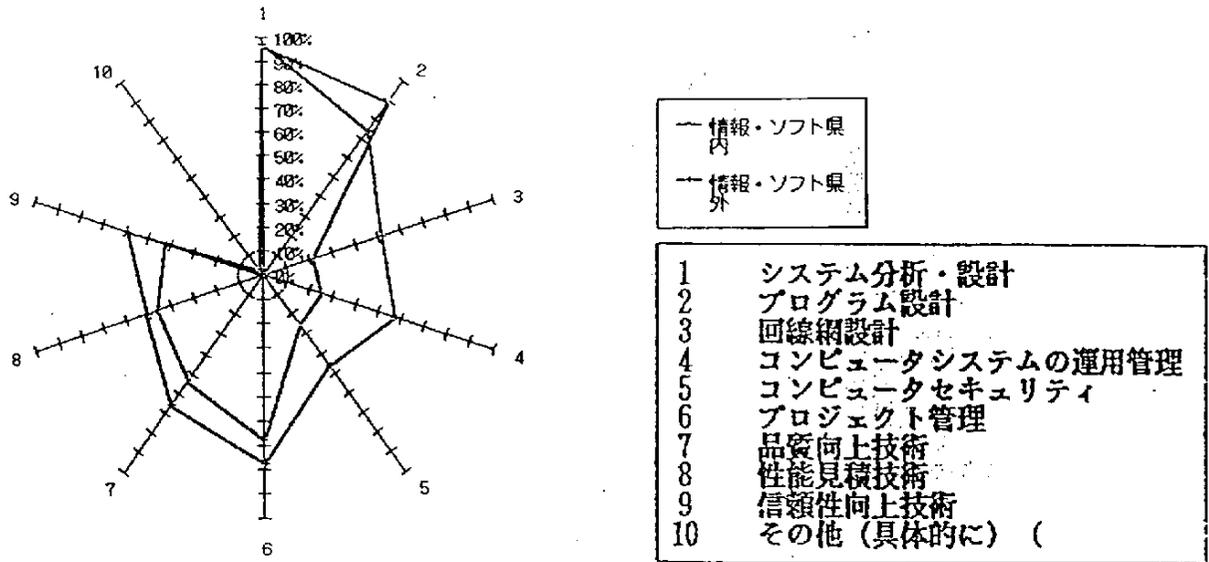


図 4. 1-19 システム技法
「回路網設計」「運用管理」「セキュリティ」において県内と県外の意識の差がみられる。

d. 業種・業務システム

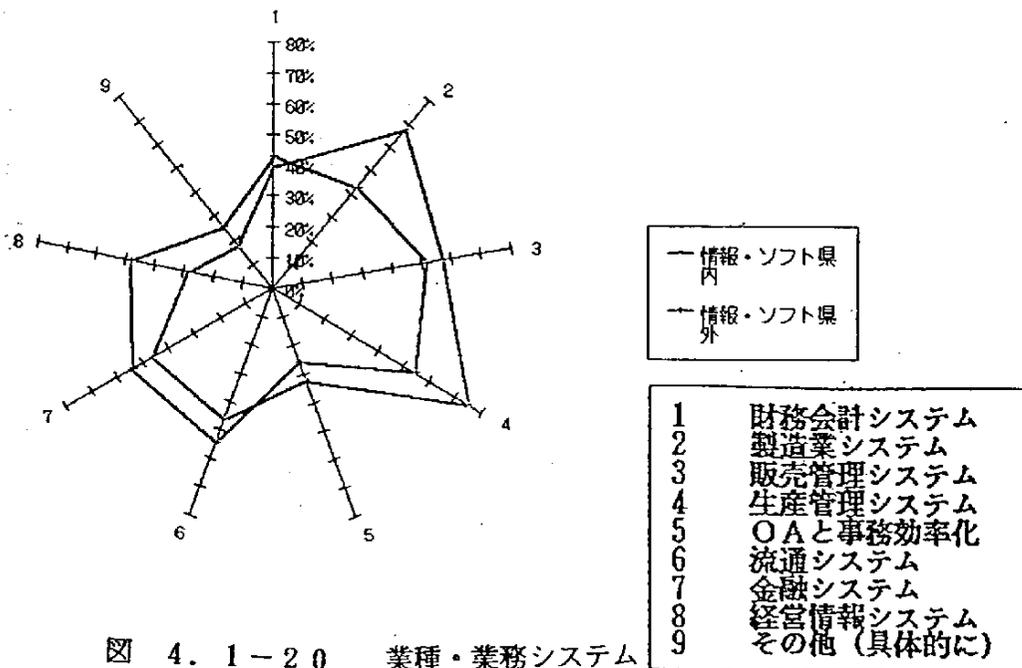


図 4. 1-20 業種・業務システム
県内と県外では、ターゲットとする業種・業務が明らかに異なっていることがわかる。

e. その他

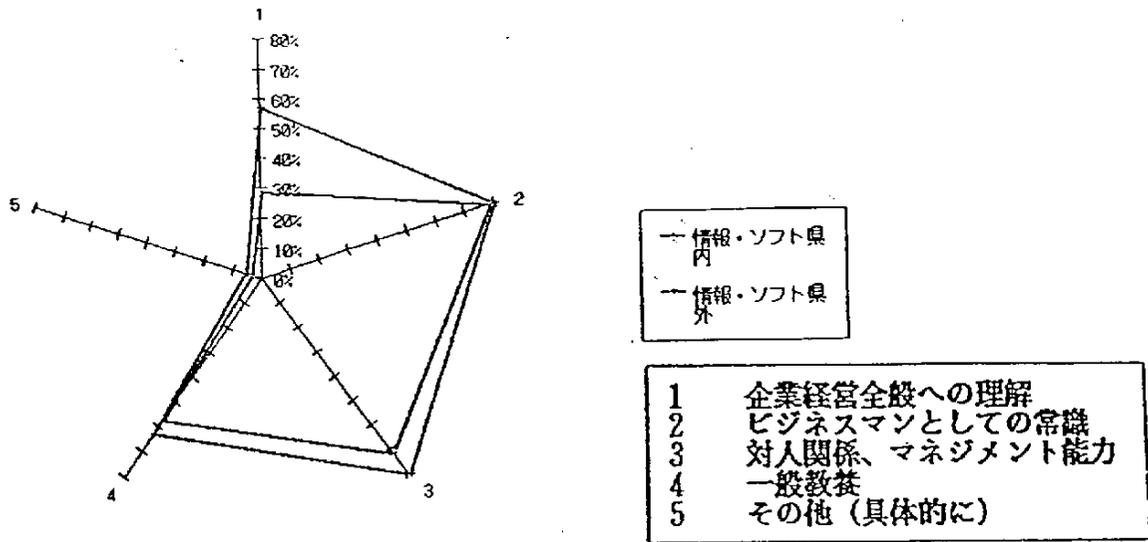


図 4. 1-2 1 その他

「ビジネスマンとしての常識」「対人関係、マネジメント能力」の重要視がみられる。

② SE要員教育の担当部門

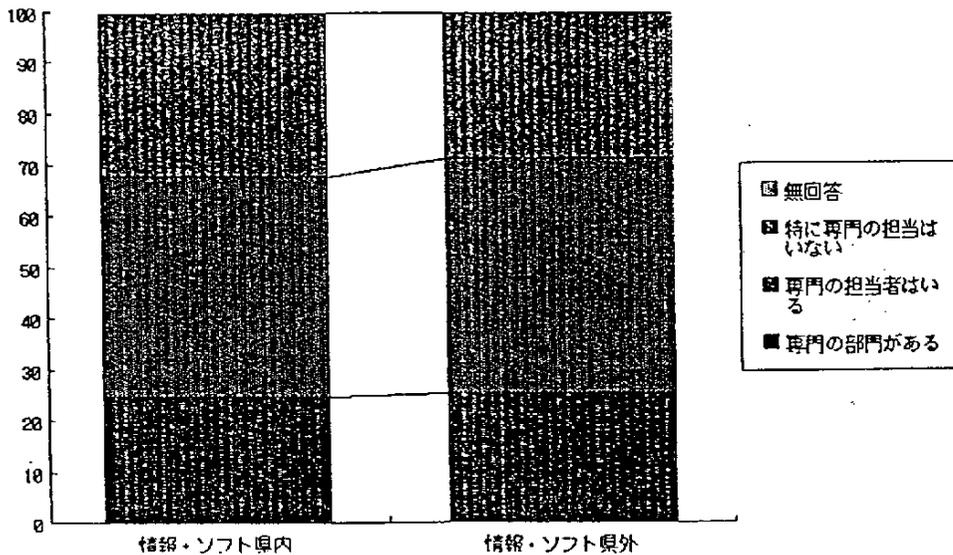


図 4. 1-2 2 SE要員教育の担当部門

全体では約70%の企業が、なんらかの教育方法を持っている。

③ 研修会・セミナー等の受講日数

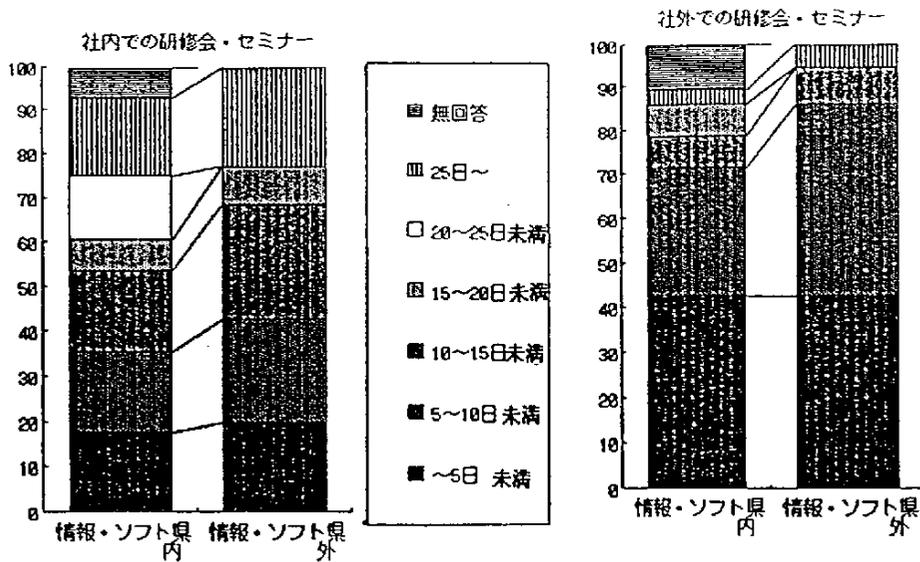


図 4. 1-23 研修会・セミナー等の受講日数

社外で受講させられるのは、短期（10日未満）にならざるを得ないことがみられる。

④ SE的人材育成の教育・研修方法

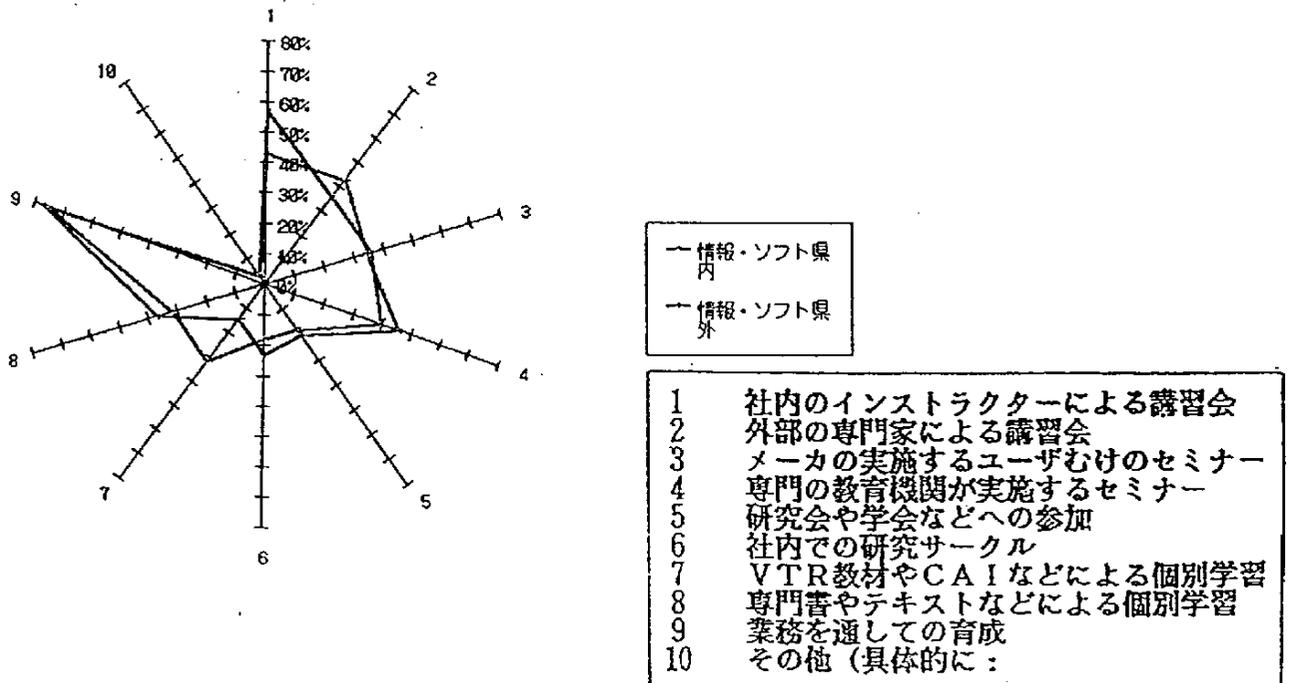


図 4. 1-24 SE的人材育成の教育・研修方法

「業務を通しての育成」が、最も現実的な教育方法になっている。

⑤ SE的業務に必要な能力・資質

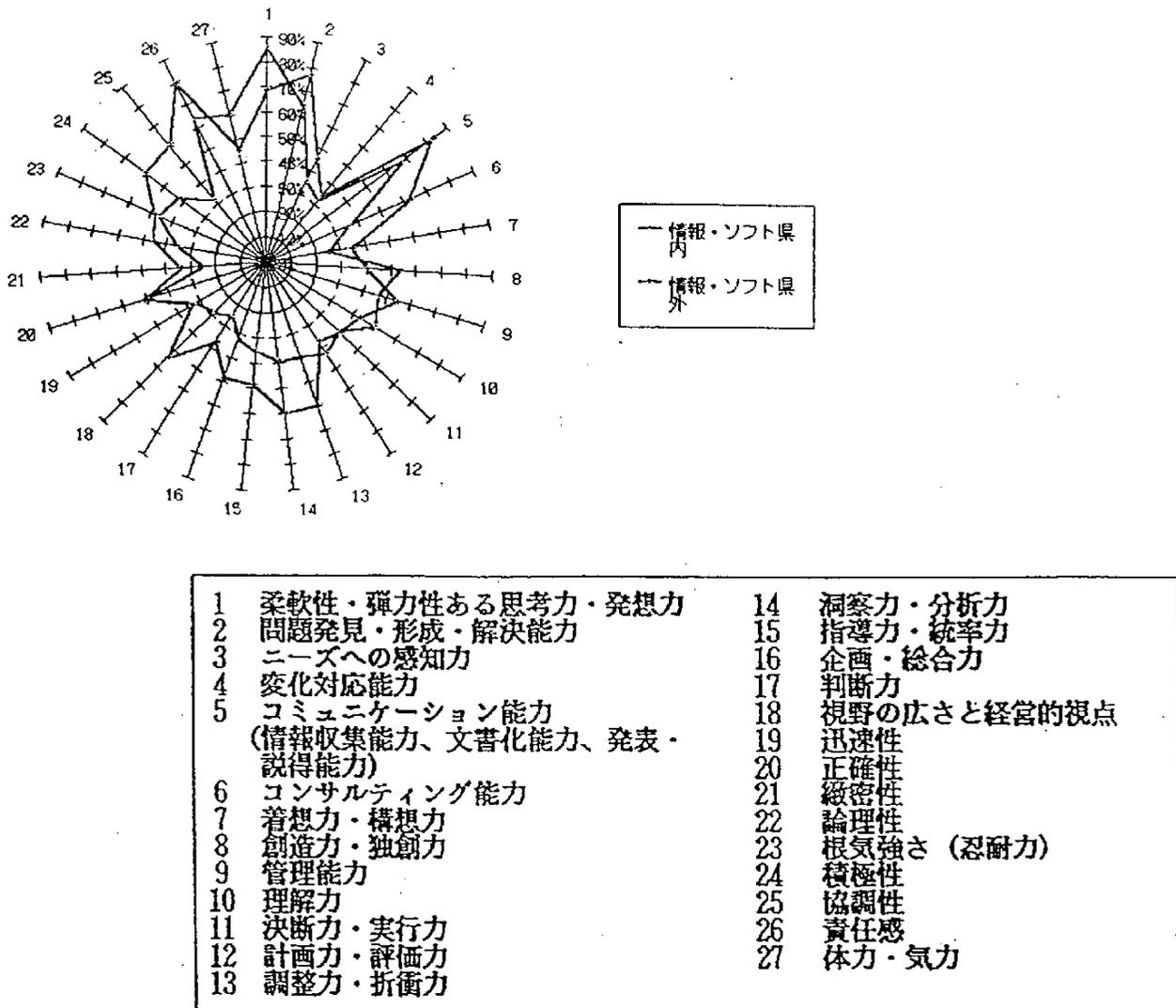


図 4. 1-25 SE的業務に必要な能力・資質

「発想力」「コミュニケーション」が、業務遂行上、重要な力とみられる。

(6) 情報処理技術者試験について

① 情報処理技術者試験に対する評価

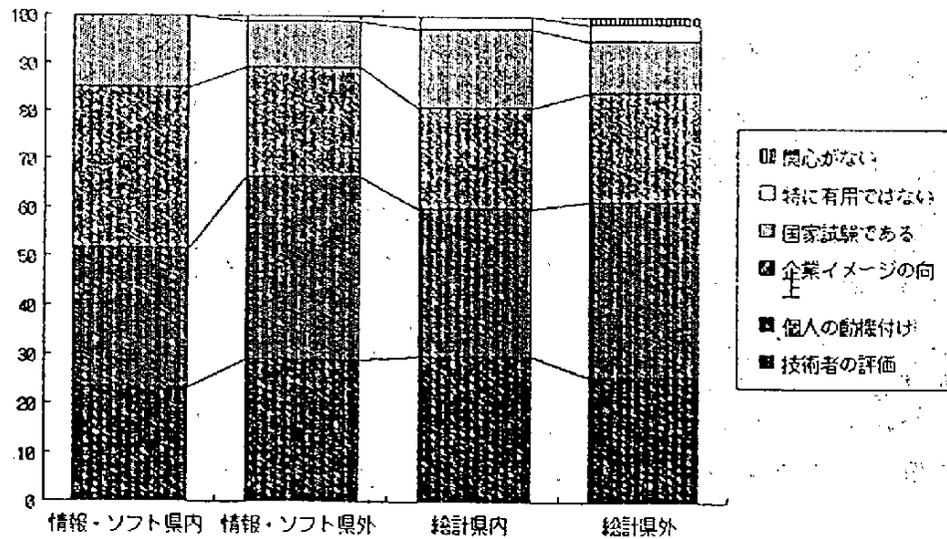


図 4. 1-26 情報処理技術者試験について

県内・県外ともに80%以上が「有用である」としている。

注) 国家試験(国家試験であるため、他の試験よりも高く評価でき有用である)、個人の動機づけ(勉強しようとする意欲を起こす)、技術者の評価(技術者として評価の基準に使用できる)。

② 受験者に対する援助

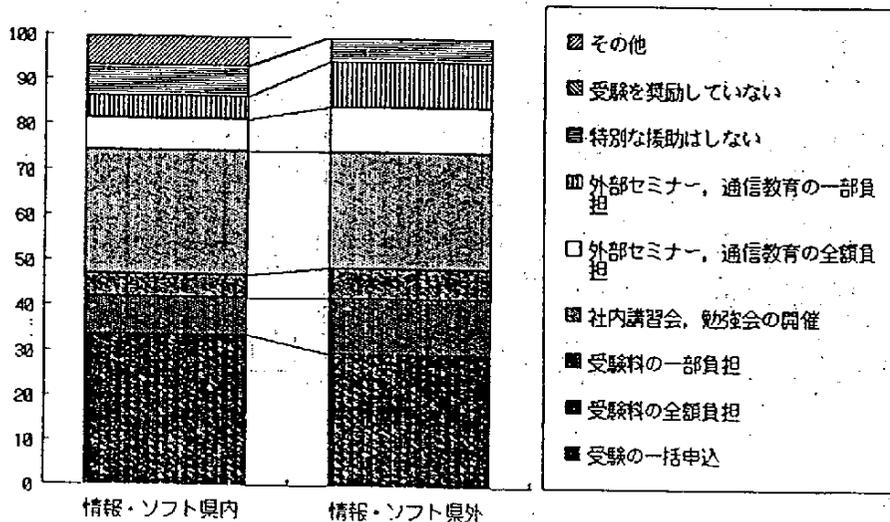


図 4. 1-27 受験者に対する援助

情報サービス・ソフトウェア業以外の業種では、「受験を特に奨励していない」が10件ほど(約8%)みられた。

③ 合格者に対する処遇

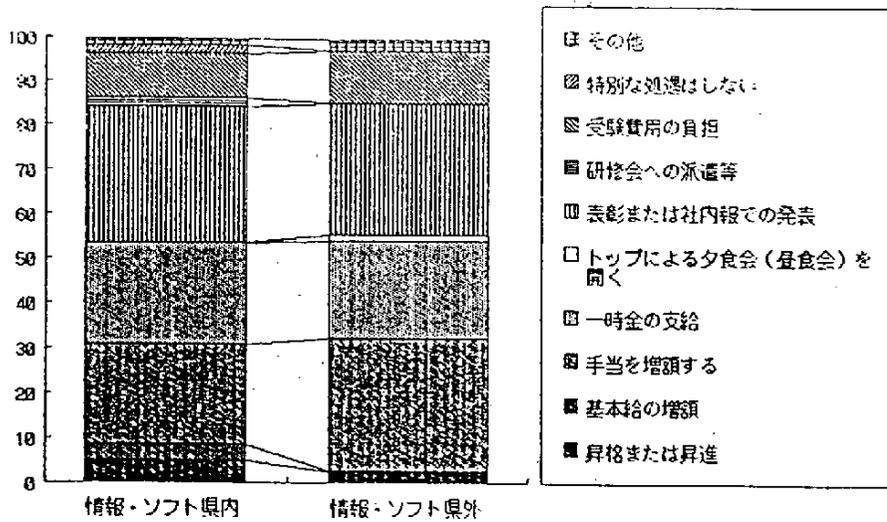


図 4. 1-28 合格者に対する処遇

特に情報サービス・ソフトウェア業では、ほとんどの企業が本人に対する何らかの処遇を行っている。

④ 各資格に対する手当

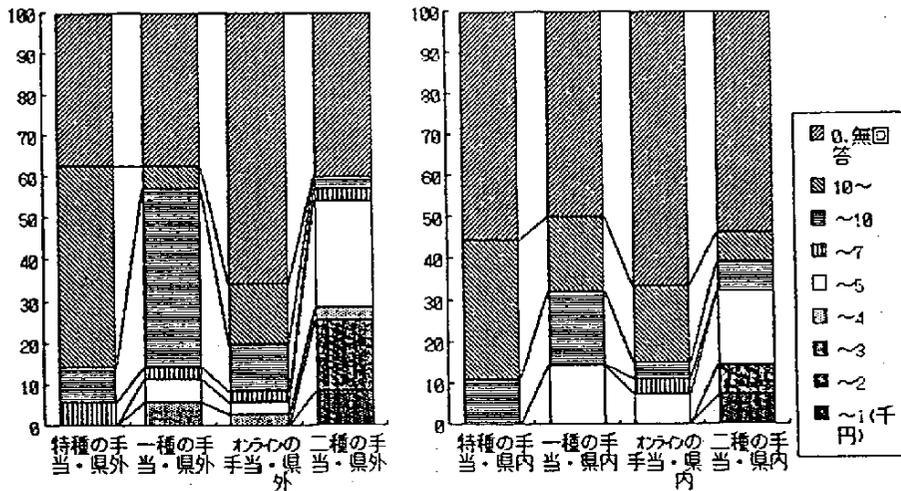


図 4. 1-29 各資格に対する手当

歴史が浅いためか「オンライン技術者」に対する手当が薄い。

(6) 情報処理技術者試験について

① 情報処理技術者試験に対する評価

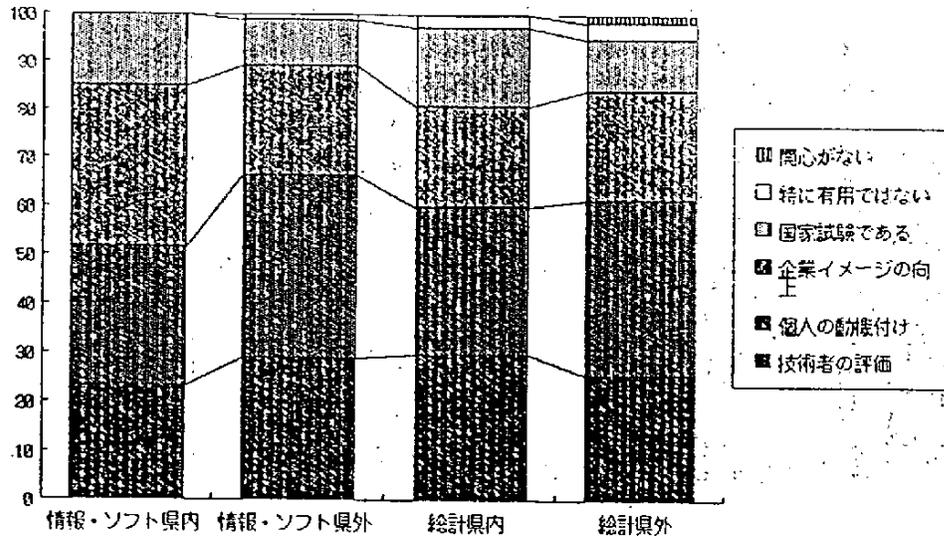


図 4. 1-26 情報処理技術者試験について

県内・県外ともに80%以上が「有用である」としている。

注) 国家試験（国家試験であるため、他の試験よりも高く評価でき有用である）、個人の動機づけ（勉強しようとする意欲を起す）、技術者の評価（技術者として評価の基準に使用できる）。

② 受験者に対する援助

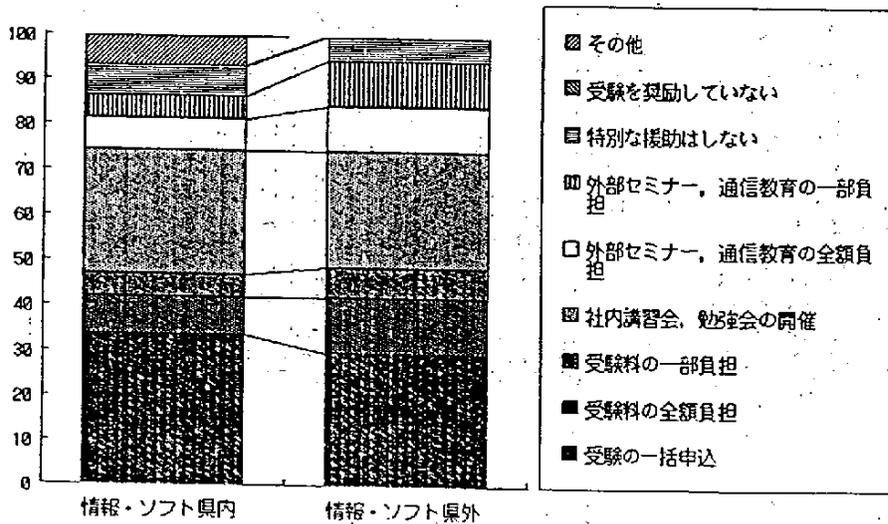


図 4. 1-27 受験者に対する援助

情報サービス・ソフトウェア業以外の業種では、「受験を特に奨励していない」が10件ほど（約8%）みられた。

③ 合格者に対する処遇

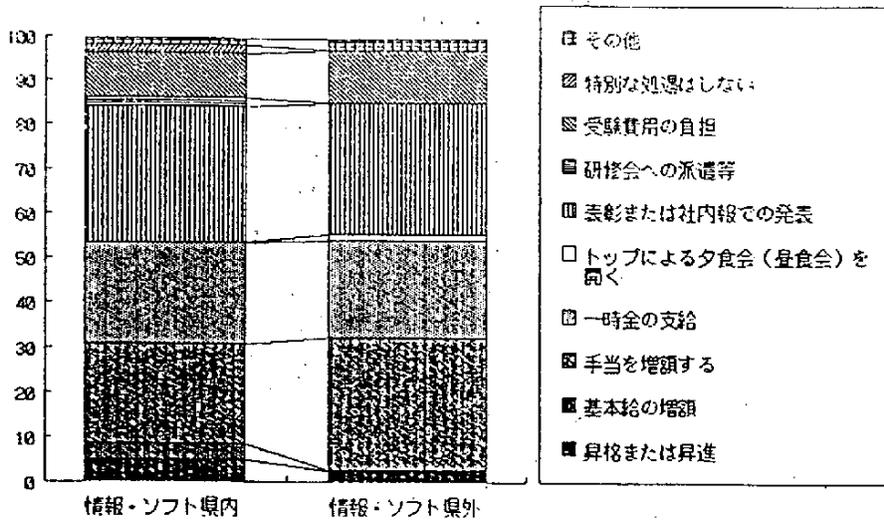


図 4. 1-28 合格者に対する処遇

特に情報サービス・ソフトウェア業では、ほとんどの企業が本人に対する何らかの処遇を行っている。

④ 各資格に対する手当

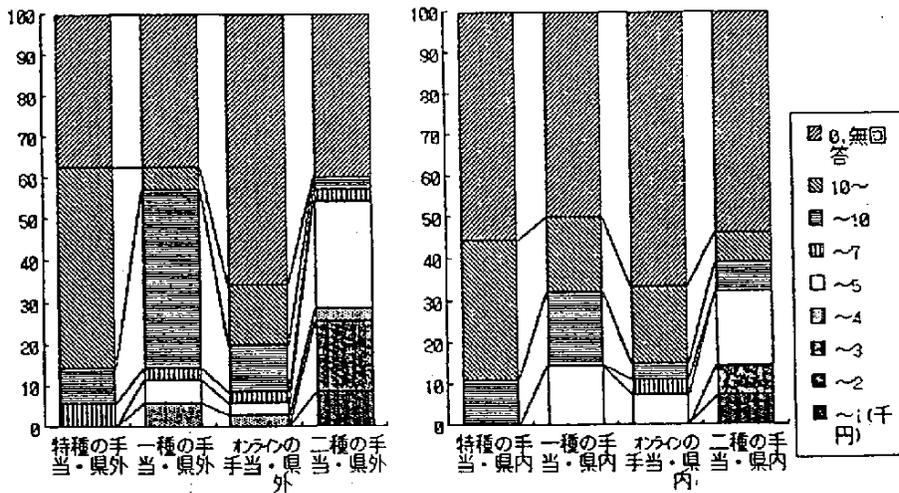


図 4. 1-29 各資格に対する手当

歴史が浅いためか「オンライン技術者」に対する手当が薄い。

(6) 情報処理技術者試験について

① 情報処理技術者試験に対する評価

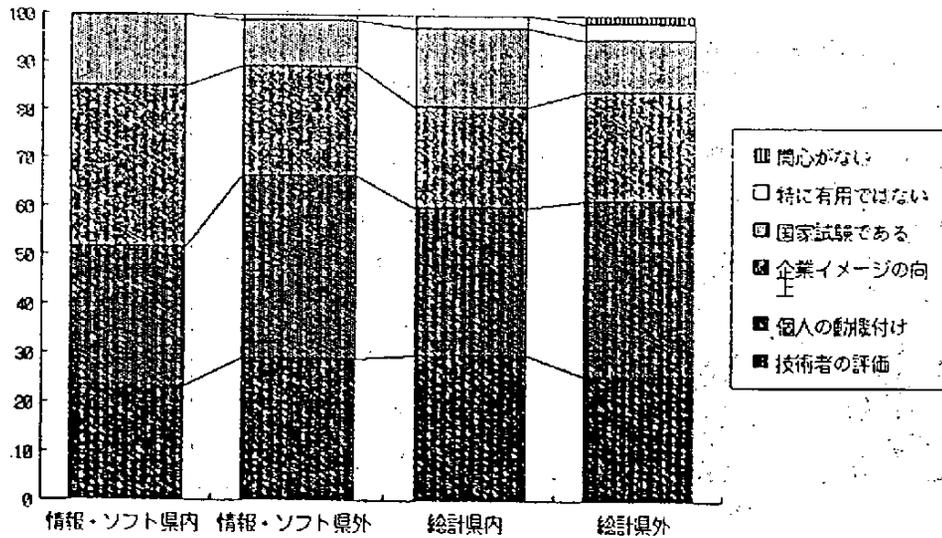


図 4. 1-26 情報処理技術者試験について

県内・県外ともに80%以上が「有用である」としている。

注) 国家試験(国家試験であるため、他の試験よりも高く評価でき有用である)、個人の動機づけ(勉強しようとする意欲を起こす)、技術者の評価(技術者として評価の基準に使用できる)。

② 受験者に対する援助

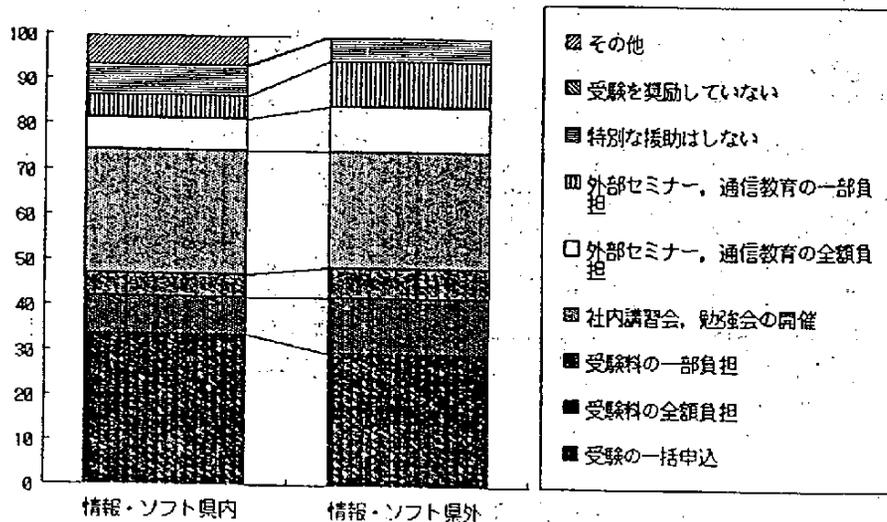


図 4. 1-27 受験者に対する援助

情報サービス・ソフトウェア業以外の業種では、「受験を特に奨励していない」が10件ほど(約8%)みられた。

③ 合格者に対する処遇

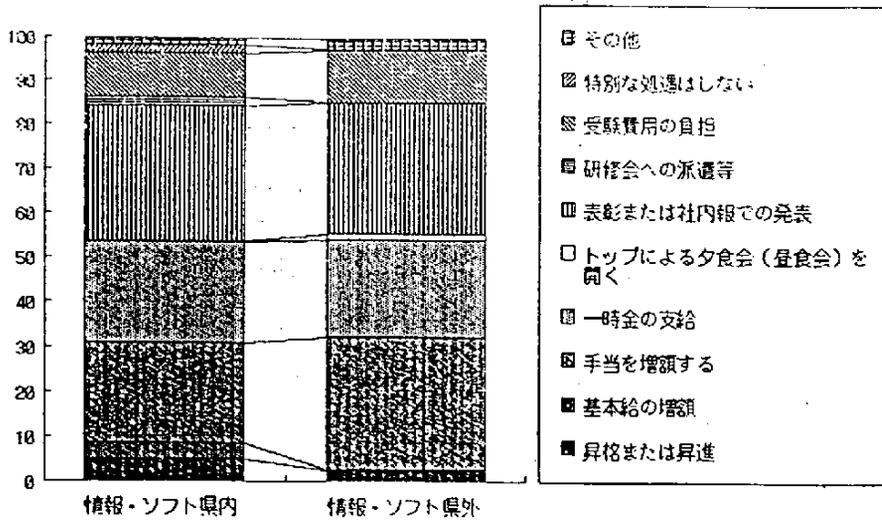


図 4. 1-28 合格者に対する処遇

特に情報サービス・ソフトウェア業では、ほとんどの企業が本人に対する何らかの処遇を行っている。

④ 各資格に対する手当

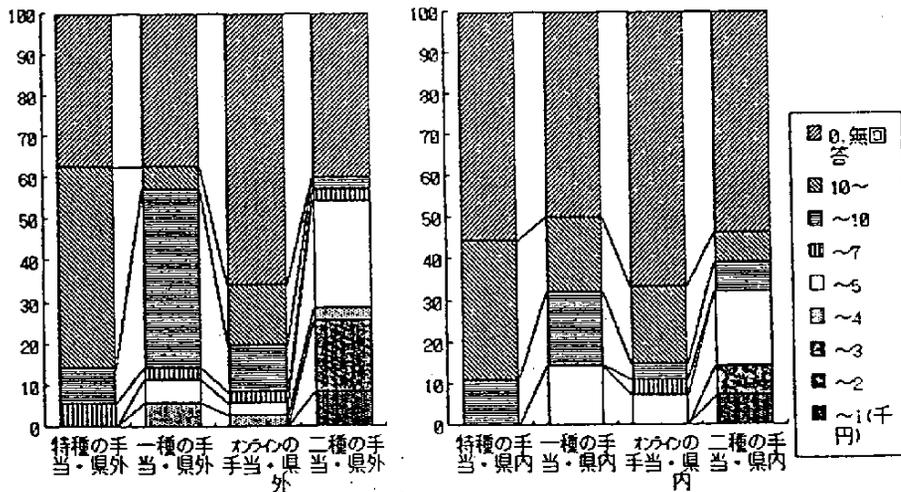


図 4. 1-29 各資格に対する手当

歴史が浅いためか「オンライン技術者」に対する手当が薄い。

4. 2 茨城県内の情報サービス産業

4. 2. 1 情報サービス産業の企業数

ソフトウェア業	62企業
計算パンチ業	9企業
システムハウス業	10企業
ディーラー	8企業

4. 2. 2 情報サービス産業の特徴

(1) 事業所の所在地

水戸市62社、日立市53社、土浦市21社、勝田市23社、つくば市29社で全体の83%を占めている。

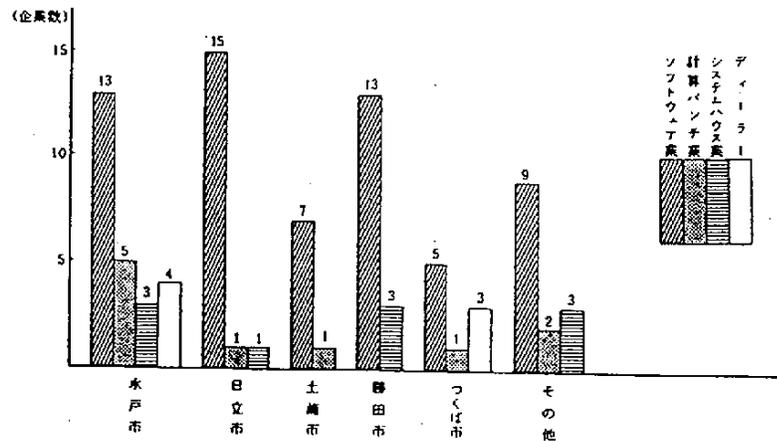


図4. 2-1 県内情報サービス業所在地

出典：「情報サービス産業実態調査結果報告書」

(63年3月) 茨城県中小企業振興公社 中小企業情報センター

(2) 創業者像

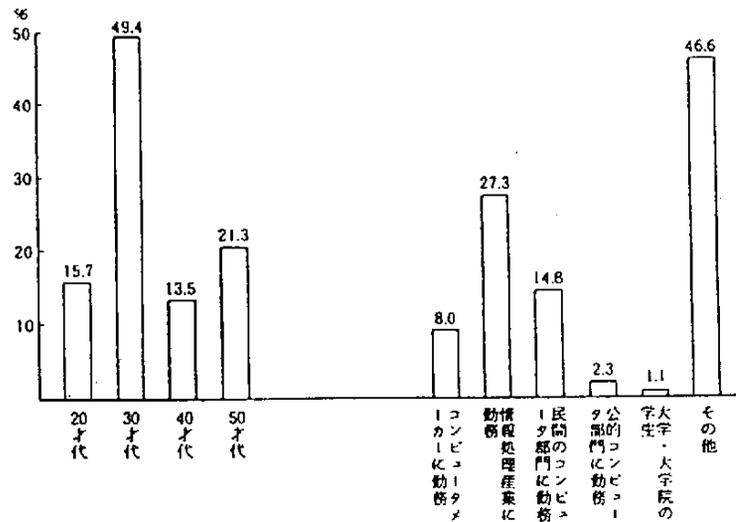


図4. 2-2 創業者像

出典：前掲

創業者の創業年代は、30才台が49%、またその前職は情報処理産業に勤務が27%となっている。

(3) 設立年代

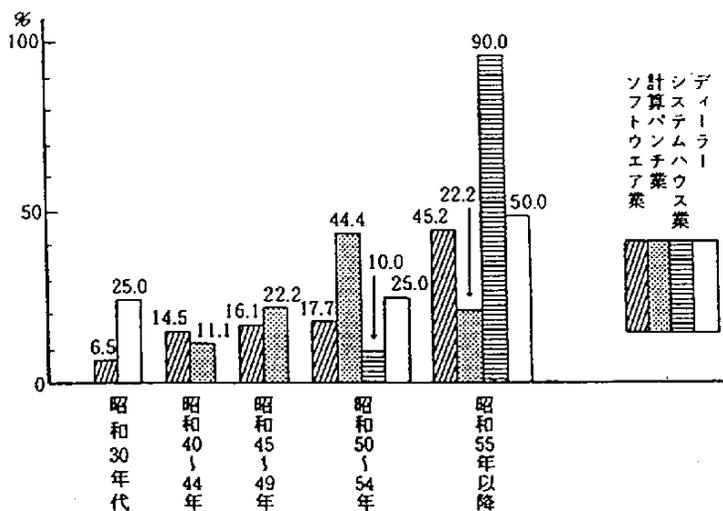


図4. 2-3 設立年代

出典：前掲

計算パンチ業は、昭和55年以前にはほぼ設立されているが、システムハウスの90%は、昭和55年以降に設立されている。

(4) 資本系統・従業員規模

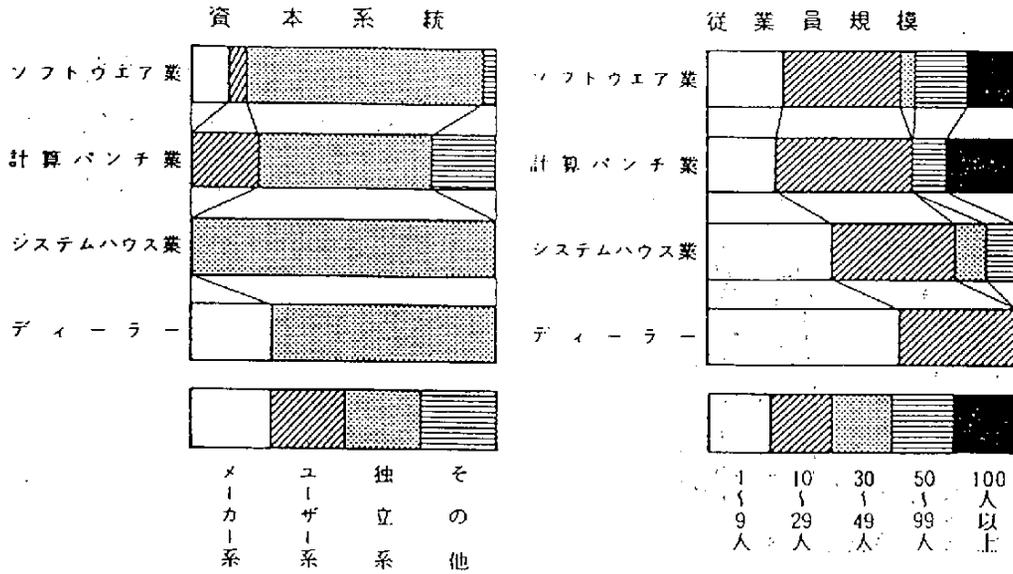


図 4. 2-4 資本系統・従業員規模

出典：前掲

資本系統では、独立系が大半を占めており、システムハウス業では100%独立系である。

従業員規模は、ディーラーとシステムハウス業が1~9人の人数であり、ソフトウェア業、計算パンチ業では大規模、小規模の二極分化がみられる。

4. 2. 3 職種別従業員構成

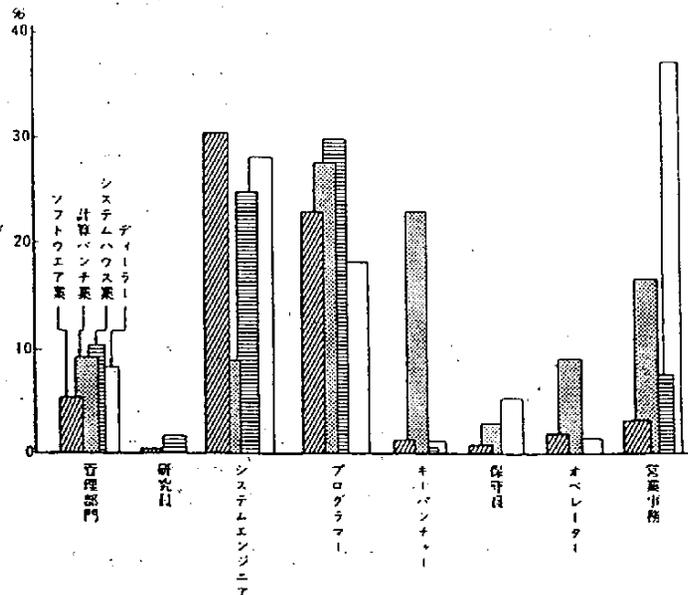
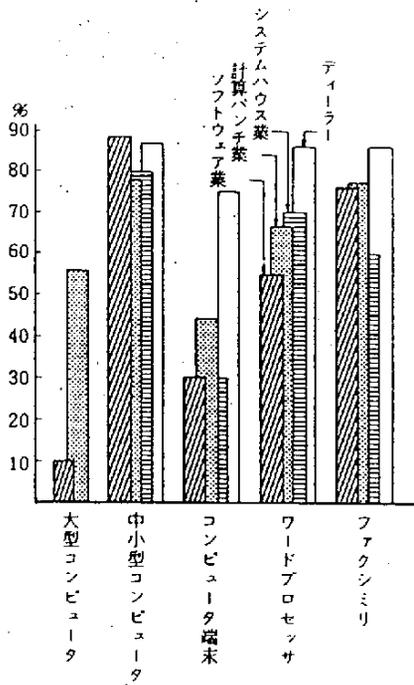


図 4. 2-5 職種別従業員構成

出典：前掲

全従業員に占める技術者（研究員、SE、プログラマ、保守員）の割合は、ソフトウェア業61%、計算パンチ業40%、システムハウス業56%、ディーラー52%となっている。

4. 2. 4 保有設備



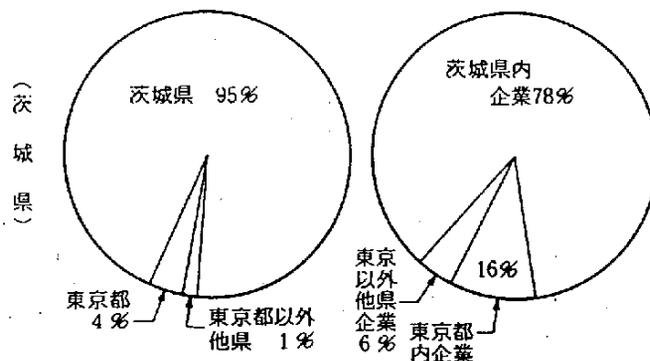
中小型コンピュータ86%、大型コンピュータは、仕事の内容より計算パンチ業が56%の保有率になっている。

図4. 2-6 保有設備 出典：前掲

4. 2. 5 受注地域

● 地元企業の地区別売上高
(通産省-特定サービス
産業実態調査)

● 県内マーケットに対する
地元企業と他県企業の
シェア
(通産省-特定サービス
産業実態調査)



出典：前掲

図4. 2-7 地区別売上高及び他県企業のシェア

県内情報サービス産業の売上高の4%は東京都よりの受注であり、また、県内マーケットに占める地元企業のシェアは78%となっている。

4. 2. 6 受注先

表4. 2-1 受注先業種

(単位：%)

	回答企業数 計	親企業		電 算 機 メ ー カ ー	同 業 社	一 般 の 製 造 業	一 般 の 知 小 売 サ ー ビ ス 業	金 融 機 関 ・ 証 券 会 社	官 公 庁	海 外	そ の 他
		電 算 機 メ ー カ ー	そ の 他								
会 社 設 立 当 時											
ソフトウェア業	100.0 (62)	4.8	9.7	40.3	19.4	3.2	8.1	0	12.9	0	1.6
計算パンチ業	100.0 (9)	0	22.2	0	0	11.1	33.3	11.1	11.1	0	22.2
システムハウス業	100.0 (10)	10.0	0	20.0	10.0	50.0	10.0	0	0	0	10.0
ディーラー	100.0 (8)	0	0	25.0	12.5	37.5	25.0	0	37.5	0	0
合 計	100.0 (89)	4.5	9.0	32.6	15.7	12.4	12.4	1.1	13.5	0	4.5
現 在											
ソフトウェア業	100.0 (62)	3.2	12.9	45.2	17.7	12.9	12.9	4.8	24.2	0	1.6
計算パンチ業	100.0 (9)	0	22.2	11.1	0	11.1	22.2	11.1	11.1	0	22.2
システムハウス業	100.0 (10)	10.0	0	30.0	30.0	50.0	0	0	10.0	0	10.0
ディーラー	100.0 (8)	0	0	25.0	0	12.5	37.5	12.5	25.0	0	0
合 計	100.0 (89)	3.4	11.2	38.2	15.7	16.8	14.6	5.6	21.3	0	4.5
今 後											
ソフトウェア業	100.0 (62)	4.8	8.1	30.6	11.3	24.2	9.7	19.4	33.9	0	4.8
計算パンチ業	100.0 (9)	0	22.2	0	0	11.1	44.4	0	33.3	0	22.2
システムハウス業	100.0 (10)	10.0	0	20.0	10.0	30.0	20.0	0	20.0	0	0
ディーラー	100.0 (8)	0	0	25.0	0	12.5	37.5	12.5	25.0	0	0
合 計	100.0 (89)	4.5	7.9	25.8	9.0	22.5	20.2	14.6	31.5	0	5.6

(注) 1. ()内は回答企業の実数を示す

2. 複数回答

出典：前掲

受注先の業種は、ソフトウェア業ではコンピュータメーカー、官公庁が、計算パンチ業では親会社、小売サービス業となっている。

4. 2. 7 経営上の問題

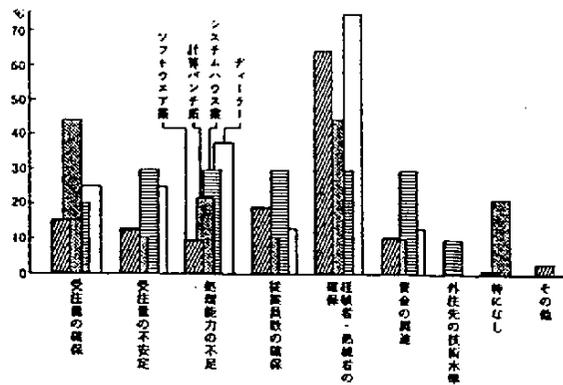


図4. 2-8 経営上の問題点 (複数回答)

出典：前掲

経験者・熟練者の確保が最大の問題点となっている。

4. 2. 8 今後の方針

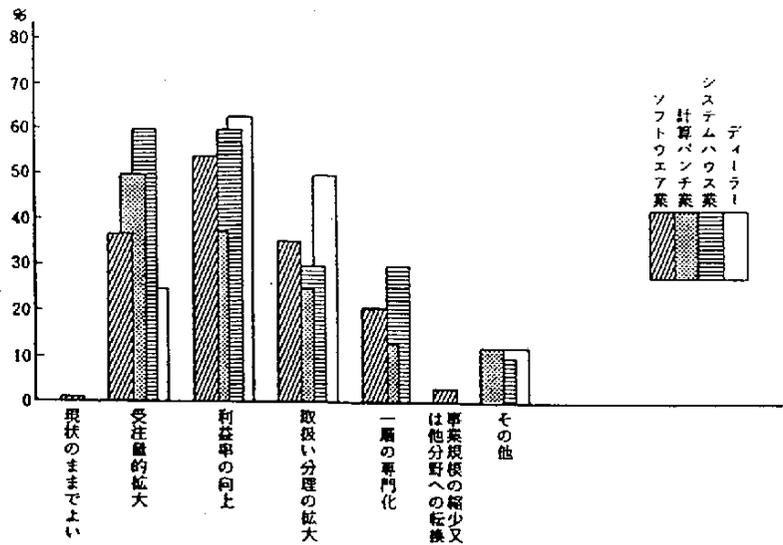


図4. 2-9 今後の経営方針 (複数回答)

出典：前掲

利益率の向上、受注の量的拡大、取り扱い分野の拡大が3本の柱になっている。

4. 2. 9 業界の今後の課題

(1) 入職率、離職率

表4. 2-2 入職率、離職率、平均年齢および平均勤続年数

産業別	A(%) 入職率			㊸(%) 離職率	㊸-㊸(%) 入職超過率	男子平均 年齢(歳)	男子平均勤 続年数(年)
		うち 新卒	うち 中途採用				
全産業	14.9	3.7	11.2	14.1	0.8	38.6	11.9
うち製造業	14.1	3.4	10.7	12.4	1.7	38.7	13.1
うちサービス業	17.0	4.2	12.8	15.7	1.3	38.9	9.5
情報サービス産業	35.6	23.5	12.1	9.8	25.8	28.3	4.4

(注) 入職(離職)率は、1984年における入職(離職)者数の在籍従業者数に対する割合
資料：全産業は、労働省「雇用動向調査」, 「賃金センサス」, 情報サービス産業は、労働省「情報処理サービス業の地方展開を促進するための雇用労働面における対応のあり方に関する調査研究報告書(1986年3月)

出所) 情報サービス産業白書

情報サービス業は、他産業に比べ離職率が低く、平均年齢が低く、平均勤続年数も短い。

(2) ソフト技術者の不足の有無

表4. 2-3 ソフト技術者不足の有無と在籍ソフト技術者に対する不足率

項目	合計 (社)	1	2	在籍ソフト 技術者に対 する不足率	
		不足して いない	不足して いる		
計	1034	13.7	86.3	25.5	
従業員規模	0~9人	115	27.0	73.0	69.8
	10~29人	299	11.0	89.0	51.6
	30~99人	377	11.9	88.1	33.0
	100~299人	165	10.9	89.1	23.8
	300人以上	73	19.2	80.8	15.9

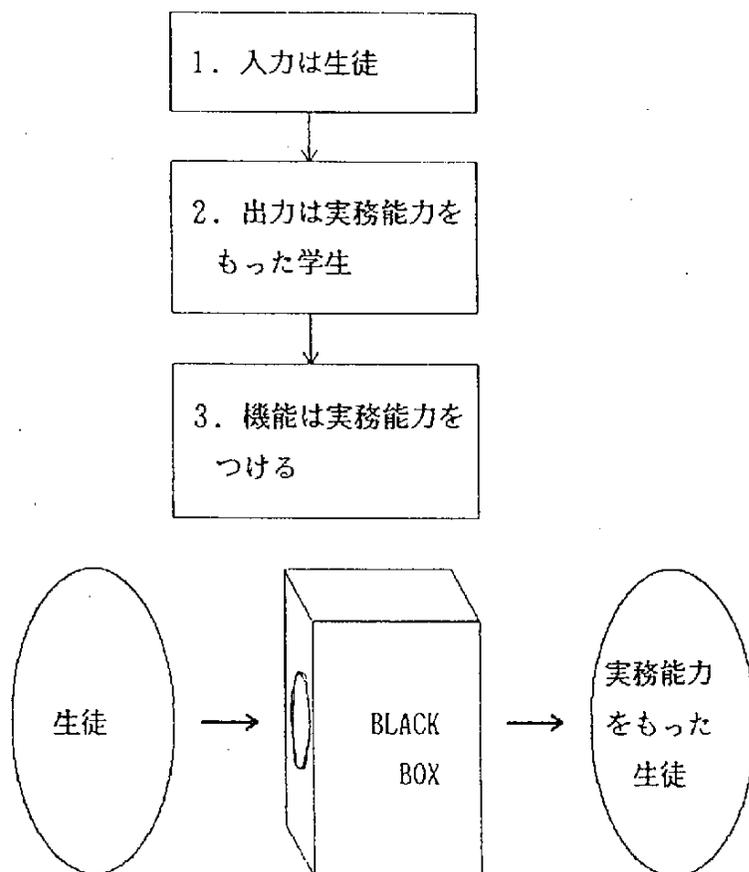
(注) (1)無解答を除く, (2)不足率は、「不足していない」企業を含めた在籍ソフト技術者に対する不足数の割合

資料：情報サービス業調査研究報告書
出所) 情報サービス産業白書

ソフト技術者不足は、従業員規模が少ないほど深刻になっている。

4. 3 専門学校における企業が要求する実務能力養成のための具体策

4. 3. 1 実務能力養成のプロセス



専門学校では、入学してきた生徒を2年間かけて教育し、実務能力・知識を身につけた生徒として社会に送りださなければならない。そのためには BLACK BOXの解明をしていく必要がある。

次に、この与えられた命題に関し、ユーザ要件を把握し、授業支援システム開発の必要性と可能性を吟味の上、計画立案する。

より具体的には、本学園における授業の現状とそのメカニズムの分析を行い、また、ユーザ要件調査分析を行って、教育に必要な入出力要件、主要機能要件を明らかにしていく。

これらの分析結果を踏まえて、新しい教育システム構想を立案するというプロセスをとる。

4. 3. 2 学習の現状分析

(1) 教授と学習

学習は教師が行う教材研究・生徒研究・教授活動と生徒が行う学習活動、教師に対する活動、生徒の相互活動によって行われる。学習内容をもう少し分析すると、教師サイドでは学習を通して知識の習得（生徒の性格や学力をとらえる、教材提示法、教材に対する知識）、技能の習熟（得た知識をうまくいかす諸技能に習熟する）、能力の形成（教材選択能力、収集資料をもとにして生徒の理解度などを推測す

る能力、教材を使い分ける能力の向上)、態度の形成(教材研究をすすんで行う、各種評価をすすんで行うなどの態度)が行われる。

生徒サイドでも学習を通して知識の習得(教材に対する知識、教師の性格や学力他の生徒の情報を収集する技能)、能力形成(提示された教材の良否の判断、教師の特性を推測判断する能力、他の生徒の特性を推測、判断する能力)、態度の形成(教師に対する働きかけ、意欲的に学習に取り組む、他の生徒に積極的に働きかける)が行われる。

(2) 心理的機能領域における学習

① 知覚学習

以前知覚できなかったことが知覚できる。つまり何回か見ていると見分けられることができるようになる。

② 運動学習

運動の反復によって、運動ができるようになる。例えば、コンピュータ機器の操作など。

③ 記憶学習

未知の知識や記憶の仕方が新たに習得されること。

④ 思考学習

推理、判断、問題解決を繰り返すことにより、新しい思考方法が身につく。

⑤ 要求学習

経験により今までなかった要求が新たにできること。さまざまな行動をおこなってみたくなる。

⑥ 感情学習

経験の反復によって、特定の対象に新たな感情をいだく。

特定の科目が好きになったり、グループ学習により友達が好きになる。

⑦ 社会的学習

共同設計、集団問題解決を重ねていくことにより、新しい対人行動ができるようになり、相手を説得するための身ぶり、手ぶりが上手になる。

これら7つの学習を通して、色々な知識・技能・能力・態度の向上をはかり、その統合されたものが生徒の総合力になる。

そのため、教える科目を01レベル、02レベル、03レベルと細分化し、(4.3.4(3)③の構造化WBS参照)、7つのうちのどれとどれに該当するかを見極める必要がある。

知識の習得	——	記憶学習
技能の習熟	——	知覚学習、運動学習、思考学習
能力の形成	——	思考学習
態度の形成	——	要求学習、感情学習、社会的学習

学習行動の理想は、生徒自身が自ら問題を発見し、学習目標を設定して目標に到達するよう行動し、結果と目標をチェックして自ら評価を行うことにある。

しかし、経験の全くない場合、浅い場合には、非常に難しく、そのため、教師が指導していかねばならない。

つまり、教師が教育目標をたて、教材を用意し、授業実施プログラムを作成して授業を行い、その結果についての評価を生徒に返してやる。勿論ただ返すだけでなく、具体的な処方をつけて（例えば、問題解説、理解度の程度により類似の問題をまた生徒に渡すなど）返す必要がある。

(3) 教授学習過程

教授学習の過程は、教師と生徒の間の情報伝達であり、以下のように整理されている。

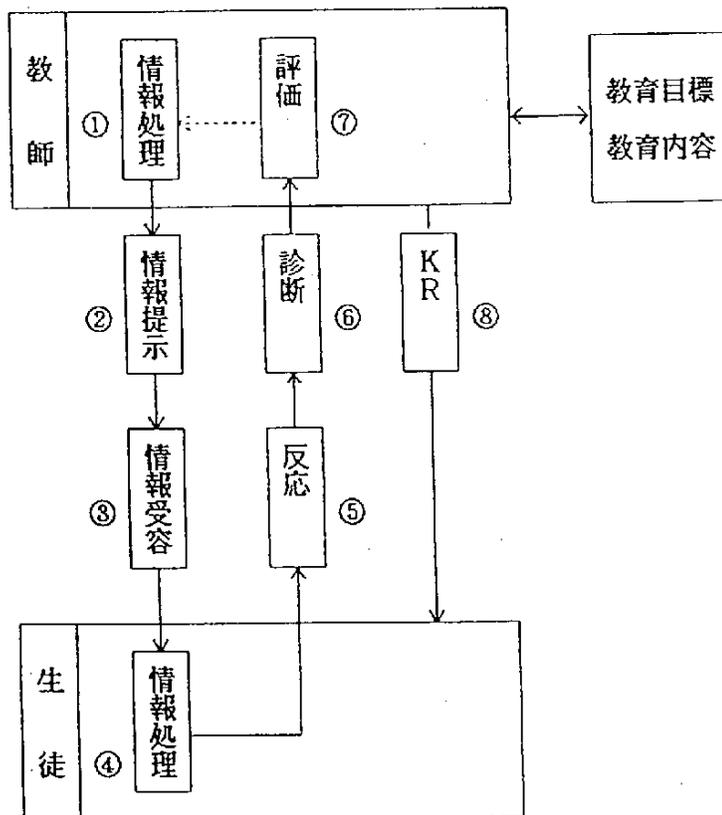


図 4. 3 - 1 教授学習過程

(注) KR (Knowledge of Results) フィードバック

出典：教育工学の原理と方法 坂本 昂 明治図書

①～⑧の実践によって、教師は確信をもって教授活動を行うことができ、生徒の方も、自身をもって学習をつづけていくことができる。教育工学の研究課題として、1

つには情報を流し、情報をキャッチし、いかにしてKRに結びつけていくか、2つには科目ごとの情報の流れの解明、3つには授業のシステム化、4つにはKRをだすタイミングであるが、このメカニズムを解明し、汎用コンピュータを利用した「授業支援システム」での対応を考えていきたい。

(4) 学習指導の型

① 誘導型

教材提示と反応統制に重みをかけたやり方で、内容説明のあと練習問題をどんどんやらせる。

② 発見型

反応喚起と生徒へのKRに重みをかけたやり方で、例えば指名をして生徒に発言させ、評価したうえでKRを与えていく。

③ 誘導発見型

誘導型と発見型の中間で、発問により生徒の反応喚起をさせてKRを与えていくが、発問の内容は、ある程度細かく決められている。

(5) 教育媒体とその内容

教授機能、評価機能と教育媒体は以下の様な関連を持つ

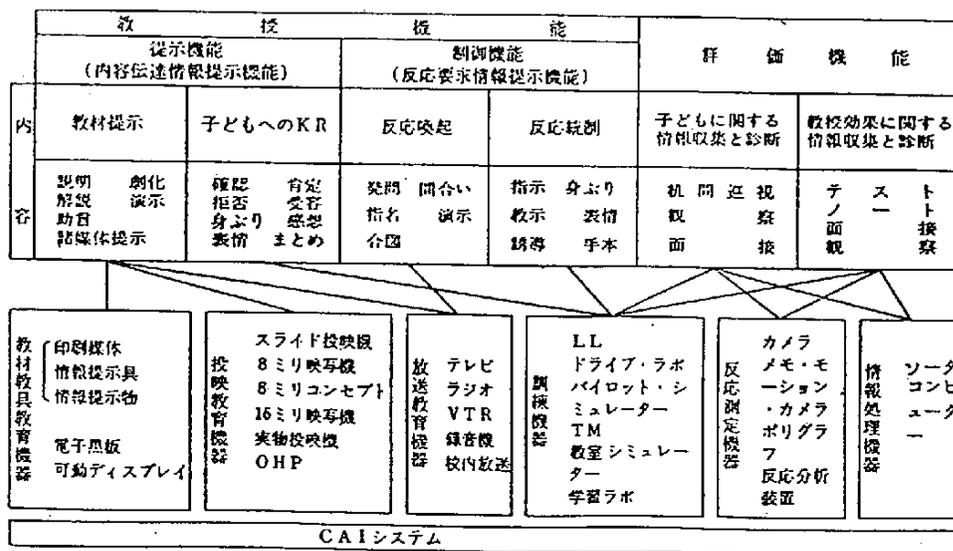


図 4. 3 - 2 教授・評価機能と教育媒体

出典：前掲

(6) 指導形態

一斉指導、個別指導、小集団指導があり、それぞれ長所・短所があるので、その特性をよく理解したうえで、その長所にあった指導形態を選んでいかなければならない

4. 3. 3 授業のシステム化

(1) 企業ニーズへの対応と授業のシステム化

本校は、筑波の地を背景に各界の協力を得て、産学協同の理念により設立された情報系総合教育機関であり、

- ① 柔軟で豊かな人間性を培う教育
 - ② 基礎学力と専門技術の調和ある学習
 - ③ 個性を伸ばし創造性を育てる教育
 - ④ 多様化する社会に対応できるたくましい根性の育成
- を日常の教育に実践している。

今回の調査研究の中核になる専門学校における企業が要求する実務能力は、アンケート調査結果では、以下の通りである。

- ・ COBOL及びC言語によるプログラミング能力
- ・ 柔軟性・弾力性のある思考力、発想力
- ・ 問題発見・形成・解決能力
- ・ コミュニケーション能力

(情報収集能力、文書化能力、発表・説得力)

- ・ 根気強さ(忍耐力)
- ・ 責任感
- ・ 体力、気力

アンケート調査結果を踏まえて、実社会（企業）の意向を教育に反映させる必要があり、これは今後のカリキュラム編成に大きな影響をあたえることになる。

次に、教育工学でいうところの授業のシステム化は教科の教授目標を効率的に達成するため、目標行動、教授内容、教授方法、施設・設備、媒体、教師集団、生徒集団、学習形態などをうまく組合せて授業を行い、評価して最適の組合せを求めていくことにある。

そのためには、以下のような手段で事業のシステム化を進めていかなければならない。

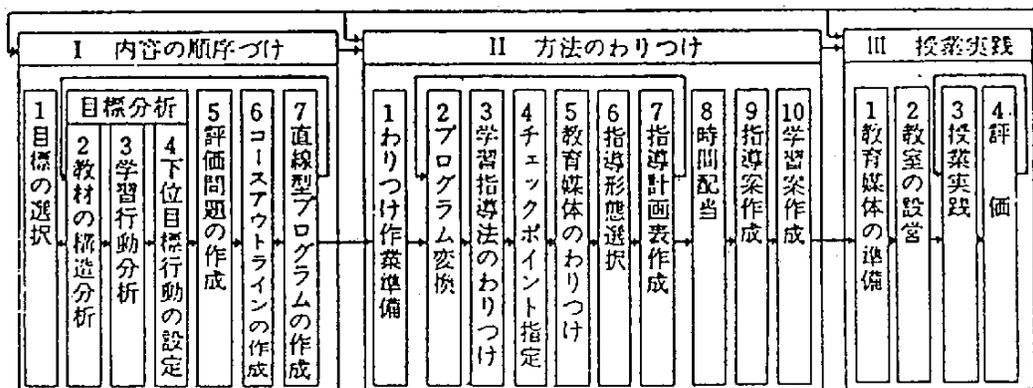


図 4. 3 - 3 システム化の手順

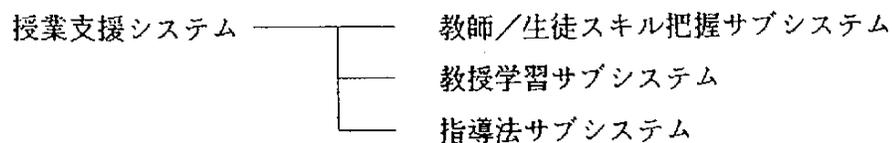
出典：前掲

4. 3. 4 授業支援システム

教育過程における学習は、教師の教材研究、生徒研究、教授活動と生徒が行う学習活動、教師に対する活動、生徒の相互活動によってすすめられている。そこでは具体的にどんな学習が行われ、その結果、教師及び生徒のスキルレベルがどのような状態にあるかを教科ごとに把握したうえで目標値に達するための方策を考えなければならない。

また、よく小テストを行うが、個人ごとに理解の範囲、レベルが異なっており、個別対応が必要となり、2クラス～3クラスの生徒全員に対して教師自身が納得する対応がとられているかという現実是非常に厳しい。言い換えると、不十分な対応をしているケースが多く、授業についていけない「オチコボレ」がでている。このような課題はたくさんあり、教師自身を悩ませているが、これを解消するために考えたのが授業支援システムである。

この授業支援システムは、いくつかのサブシステムより構成され、データ量と処理量によってパソコン又は汎用コンピュータを使用して運用することになる。



(1) 教師/生徒スキル把握サブシステム

① サブシステムの概要

授業の中の学習を通して得られるデータをもとにして、教師及び生徒のスキルレベル（理解レベル）を把握し、教師自身、生徒個人ごとの教育研修計画をたてるのに役立つ。

② 入出力関連図

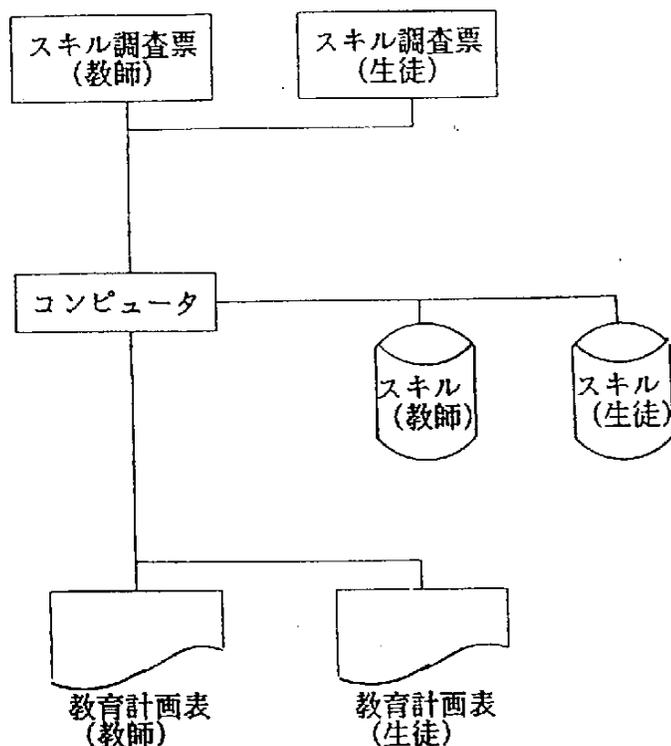
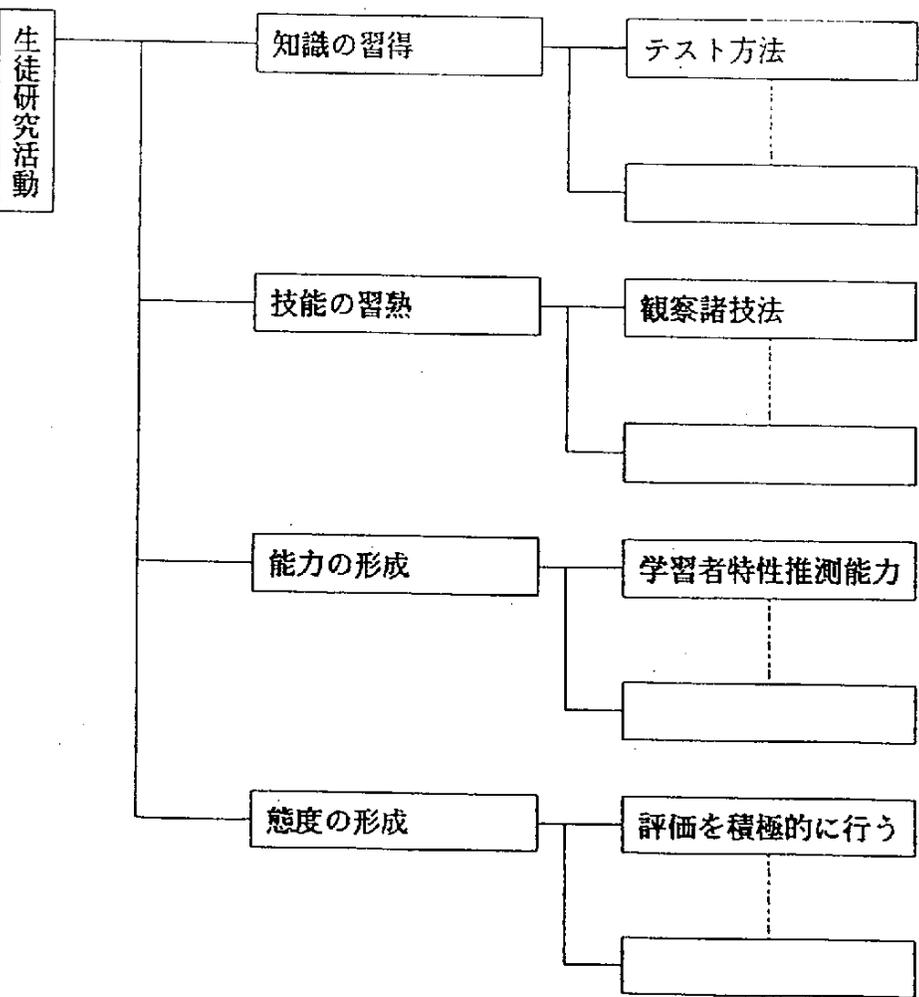
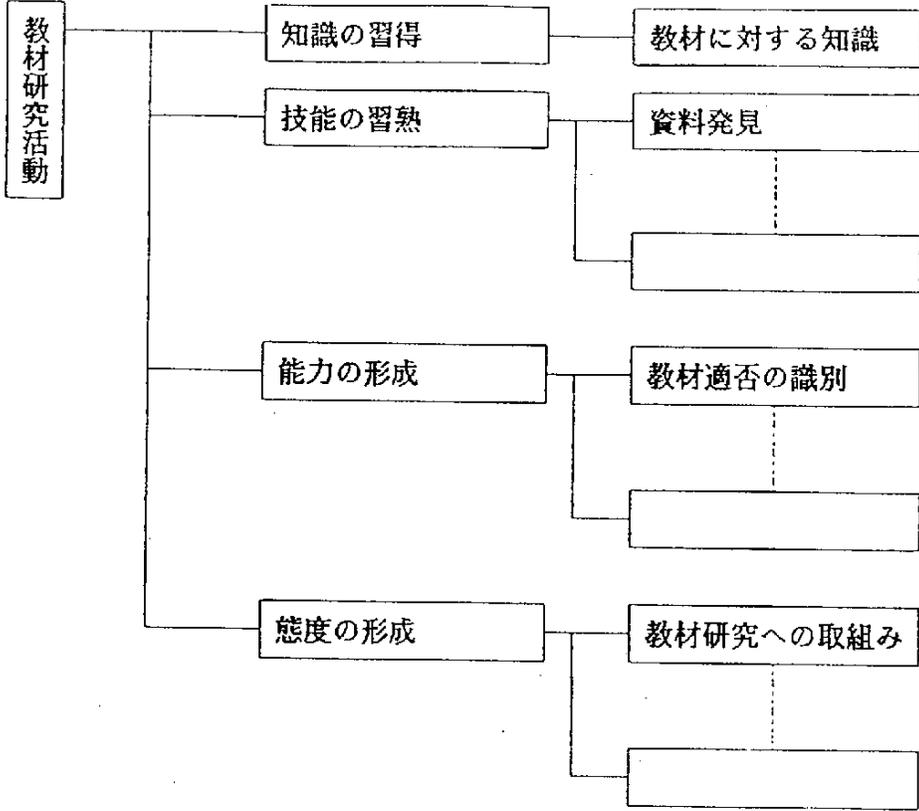
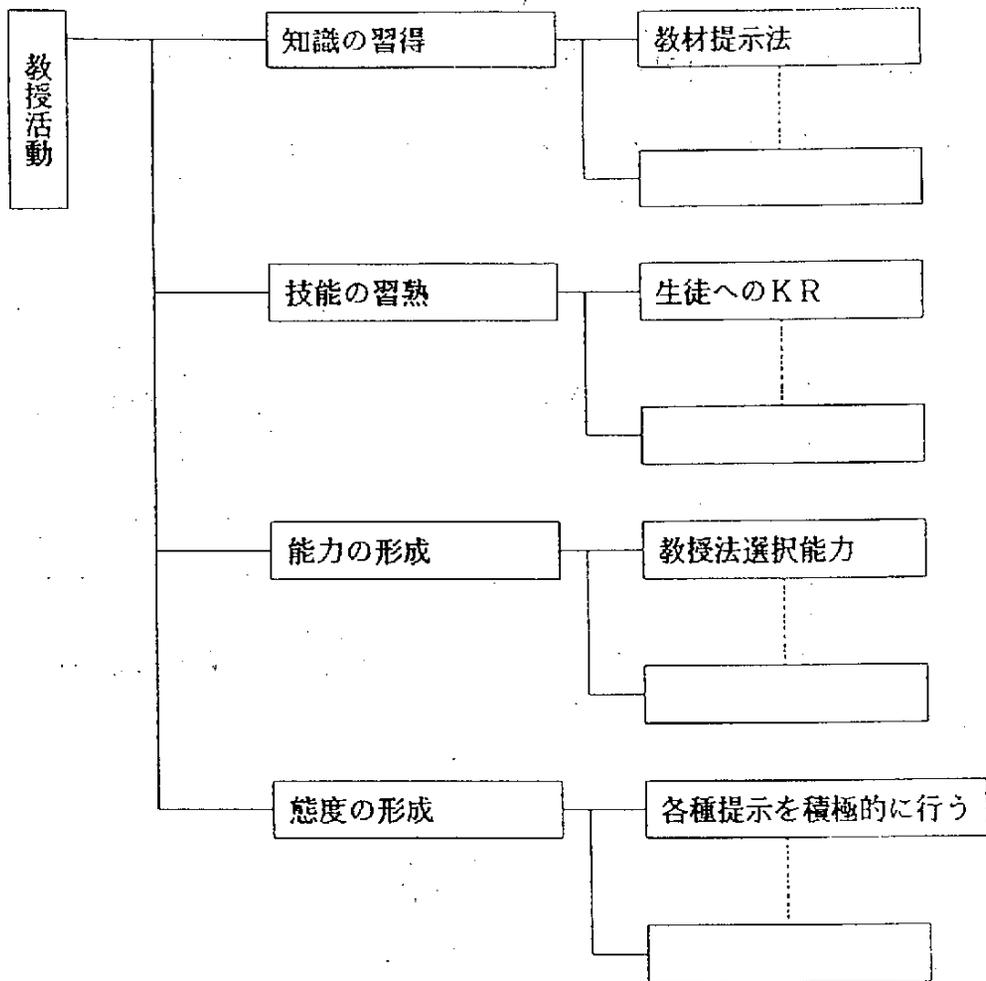


図4. 3-4 入出力関連図

③ スキル項目
(教師)





上記の項目をファイルに登録し、ランク付けデータを入力する。

たとえば、 レベル 0 全く知識がない

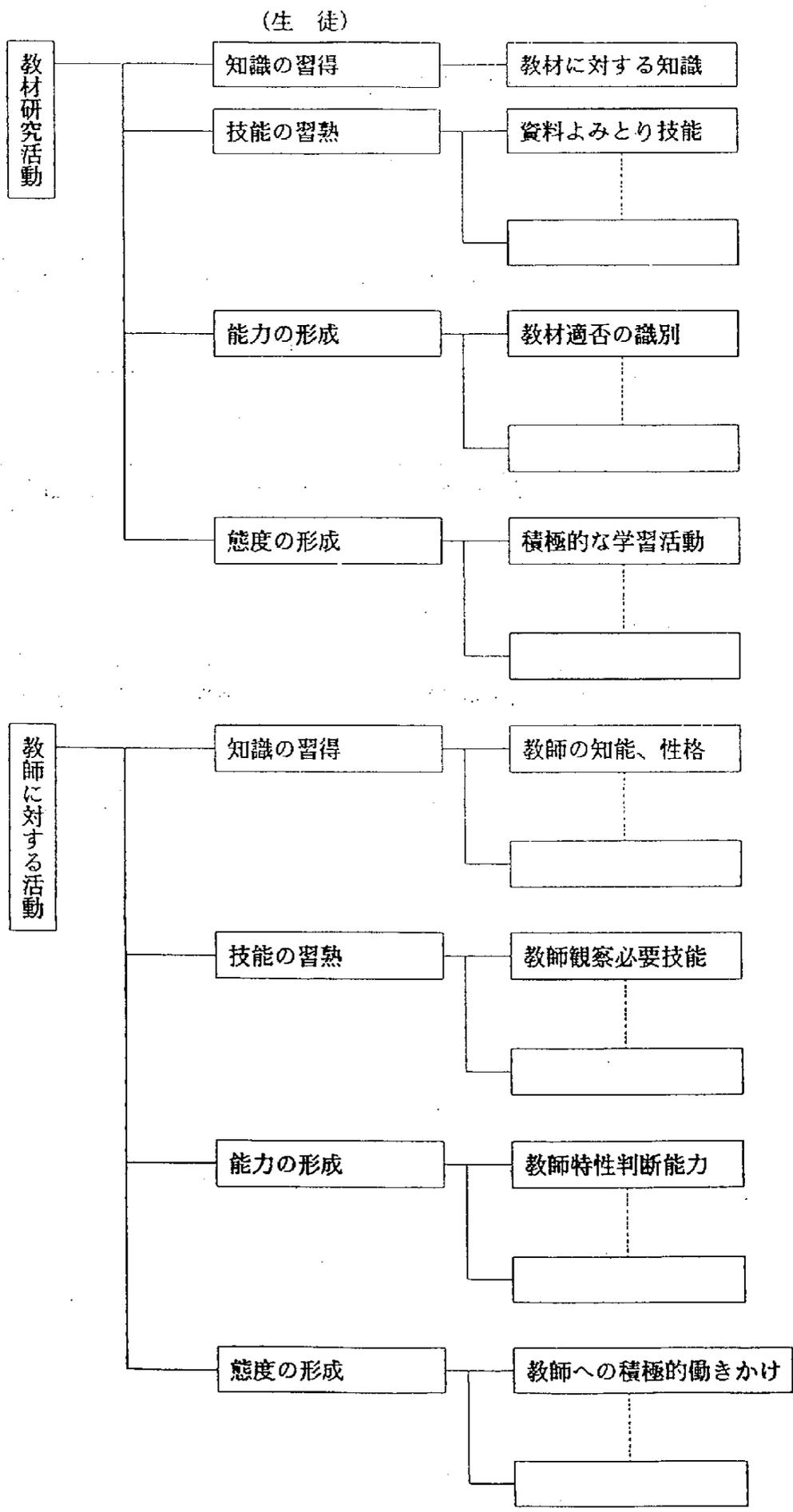
1 多少知識がある

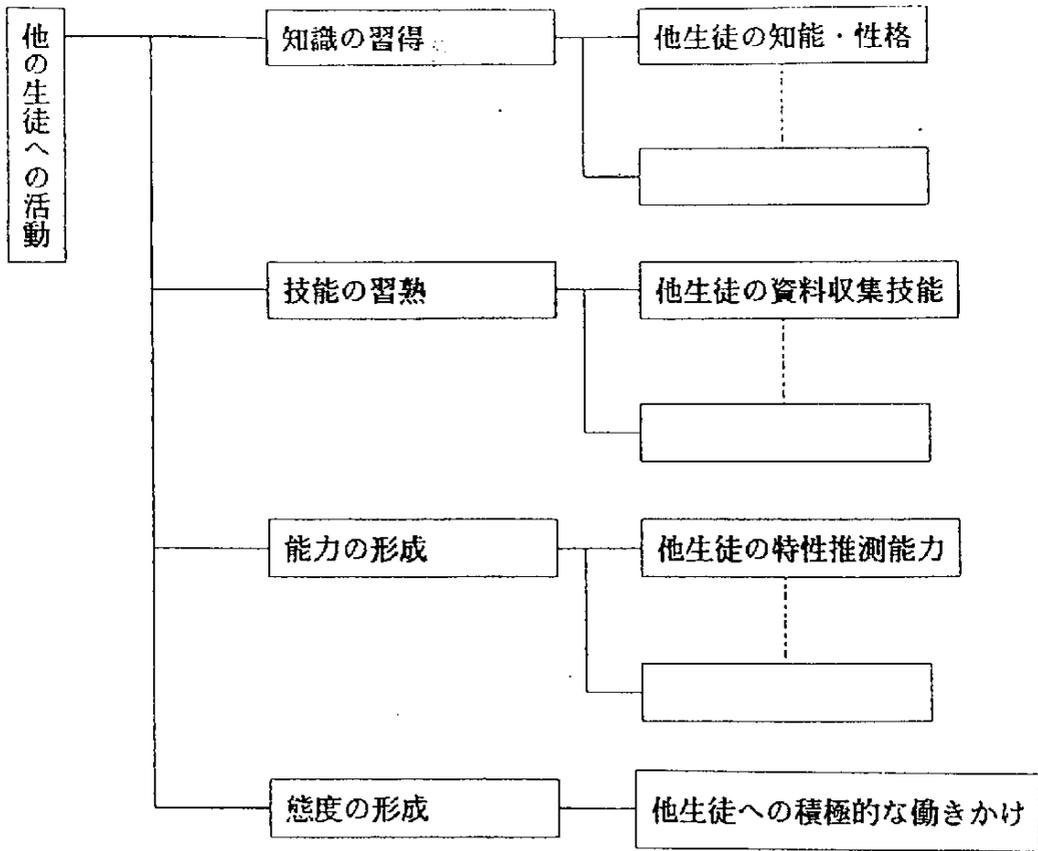
2 自分一人で活動ができる

3 他の先生に教えられる

このランクを見て、教師は自己研修計画をたどることができる。

また、生徒についても項目の内容は代わるが、同じ考え方を採用することができる。





(2) 教授学習サブシステム

① サブシステムの概要

授業は、教師の情報処理、情報提示、生徒の情報受容、情報処理、反応、教師の診断、評価、情報処理、KRと一連のプロセスをたどる。

教師は、生徒一人一人とこれを実践することによって確信をもって教授活動を行うことができる。

生徒の数が少なければ、情報を流し、情報をキャッチし、KRに結びつけていくのは容易であるが、生徒の数が多ければ、十分な対応をとることは困難であるより具体的な問題点として

- ・授業目標が不明確
- ・情報の流れが一方通行
- ・生徒の個人差を無視した展開

があげられているが、これらの問題点をコンピュータを利用して、少しでも解決しようとするのが当システムである。

例えば、A君がシステム設計の授業でバッチ処理時間の見積ができないということが判明する。原因を調査してみると、指数の計算方法がわからないということがわかったので、副教材のファイルより指数計算のプリントを出力し、それに関するテスト問題をテスト問題ファイルより出力する。同時にフィードバック情報を出力し、それをもとにA君を指導するというやり方である。

② 入出力関連図

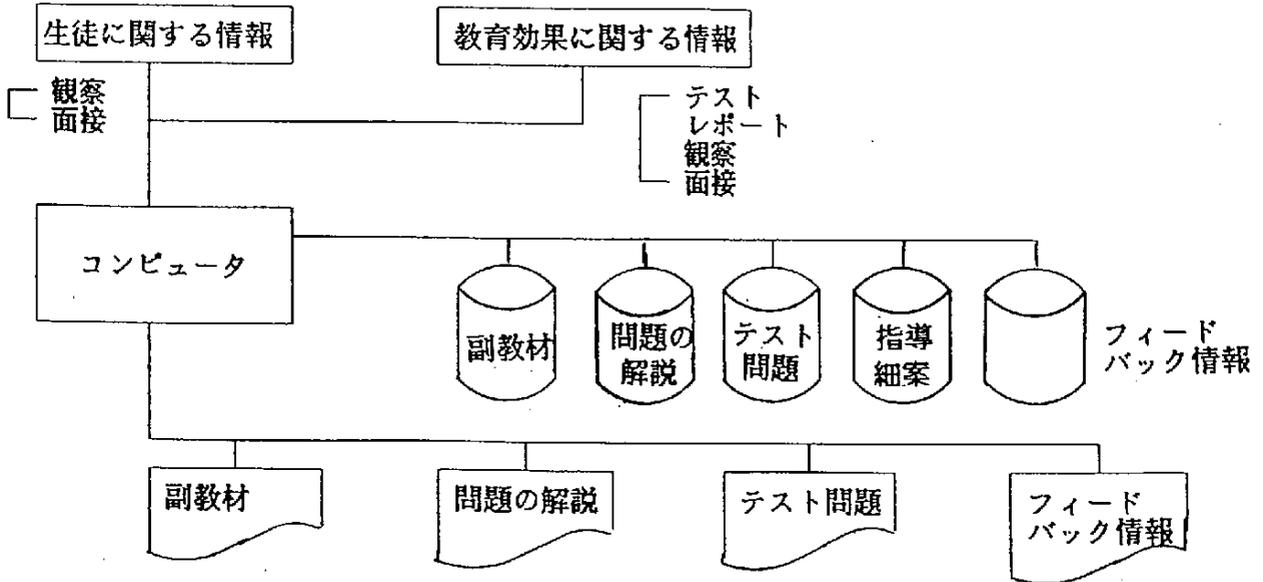


図4. 3-5 入出力関連図

(3) 指導法サブシステム

① サブシステムの概要

ベテラン教師は、長年の経験により独自の指導案をつくり、実践しているが、この技術（指導法と指導細案の作成）をベテランでない教師が学ぶことによって、毎日の授業を納得いくものに近づけることができる。

そのためには、授業評価尺度を設定し、それを教師全員のものとしていかなければならない。

② 入出力関連図

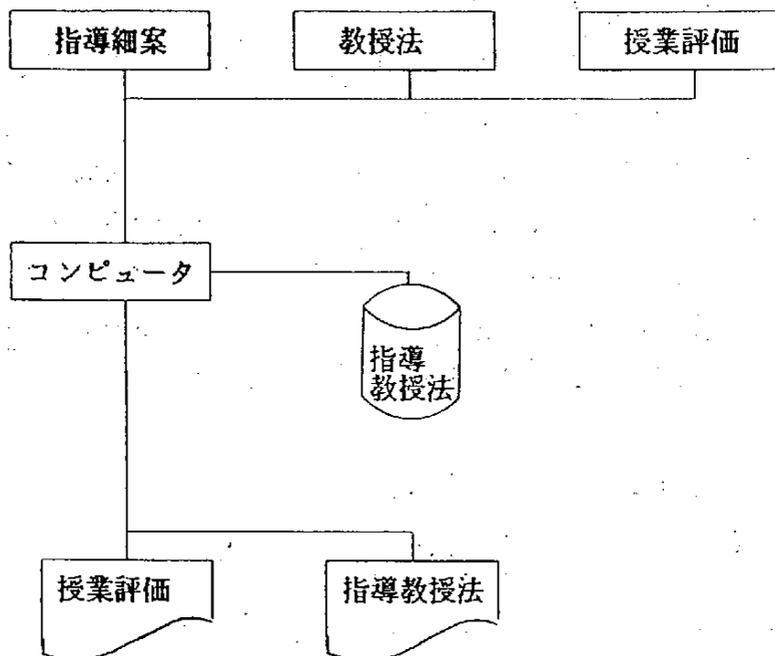


図 4. 3 - 6 入出力関連図

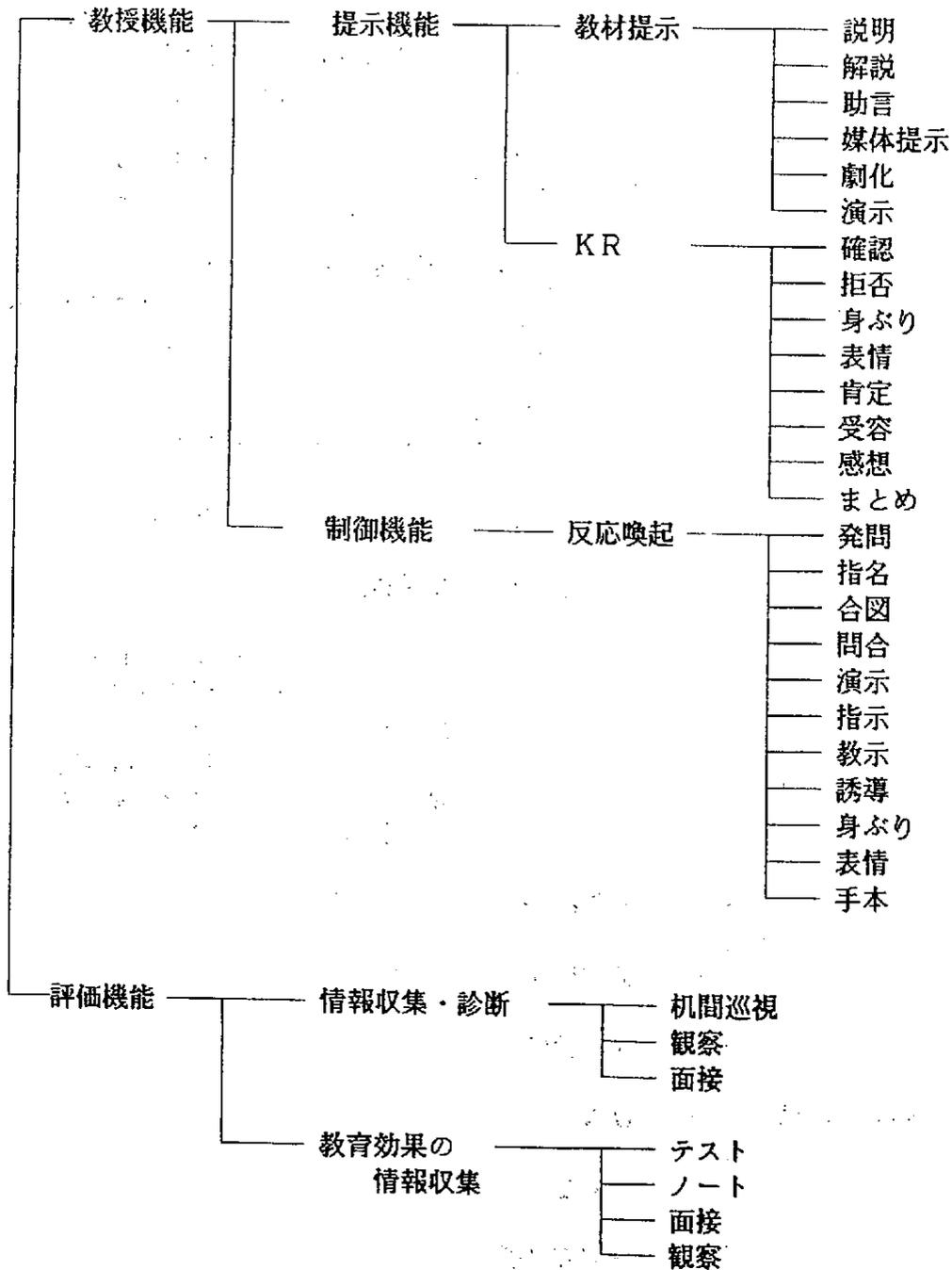
③ 教授法の項目

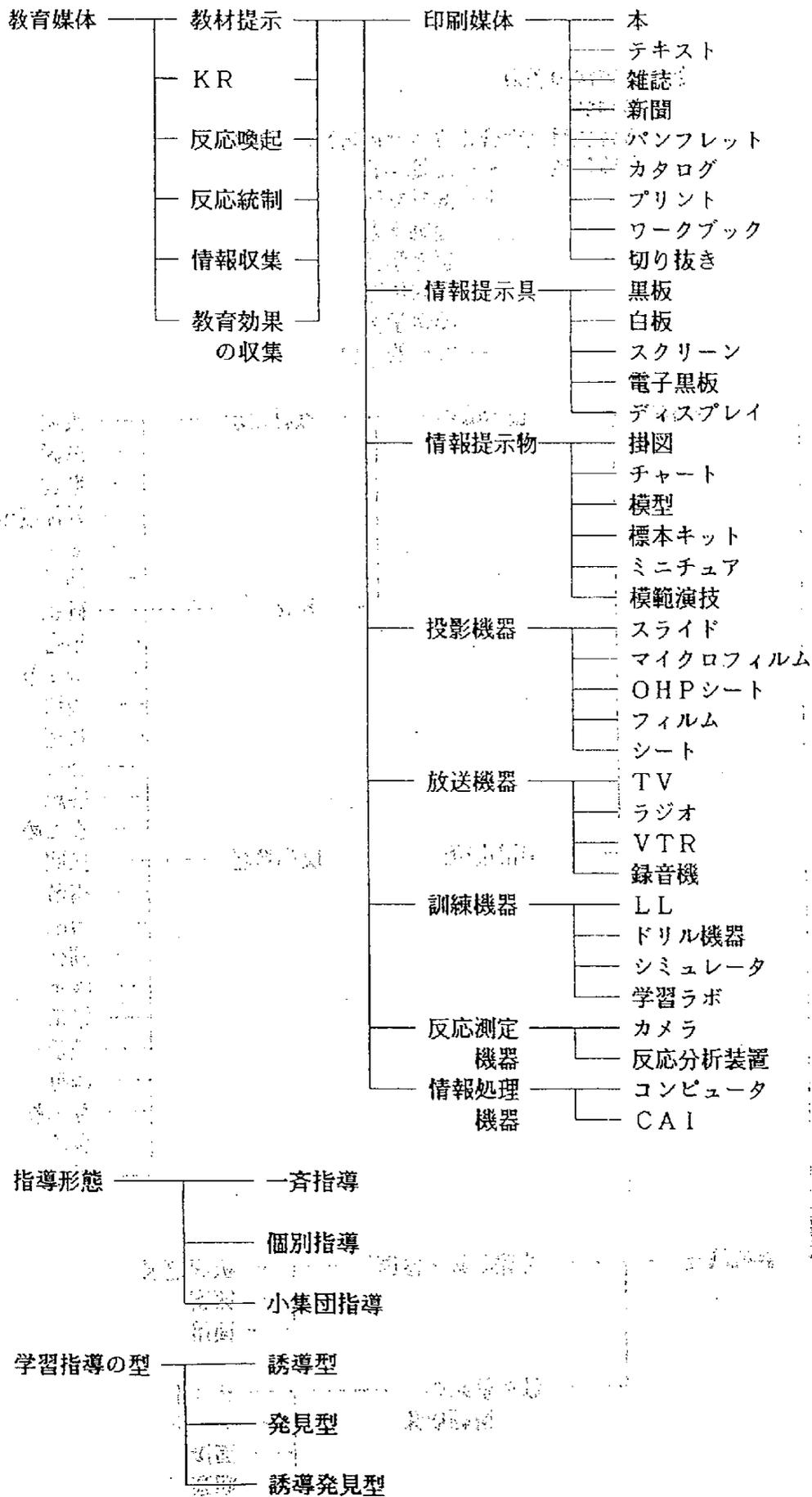
科目名

教育項目 (細分化された内容), NO

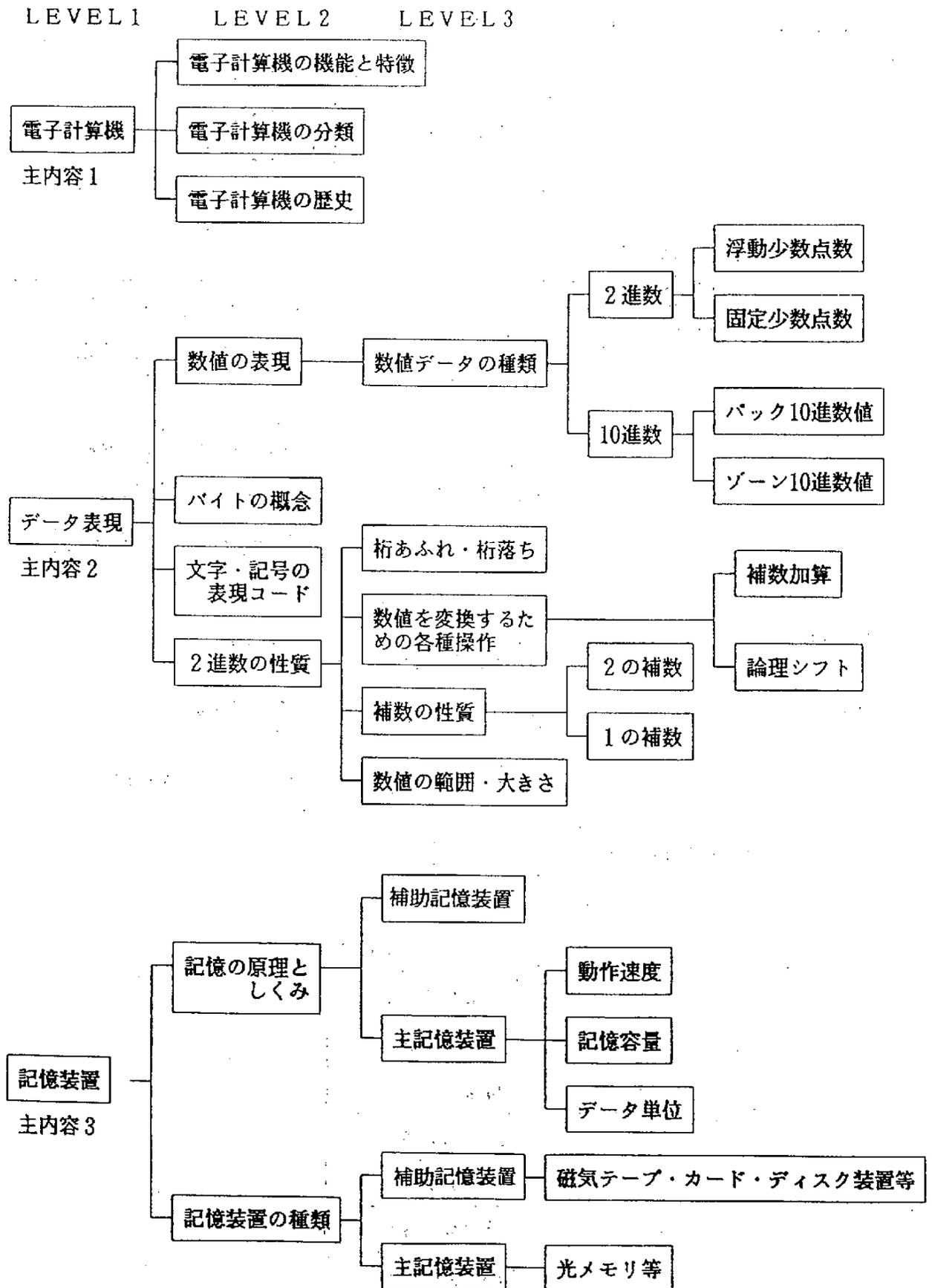
学習領域

- 記憶学習
- 知覚学習
- 運動学習
- 思考学習
- 要求学習
- 感情学習
- 社会的学習

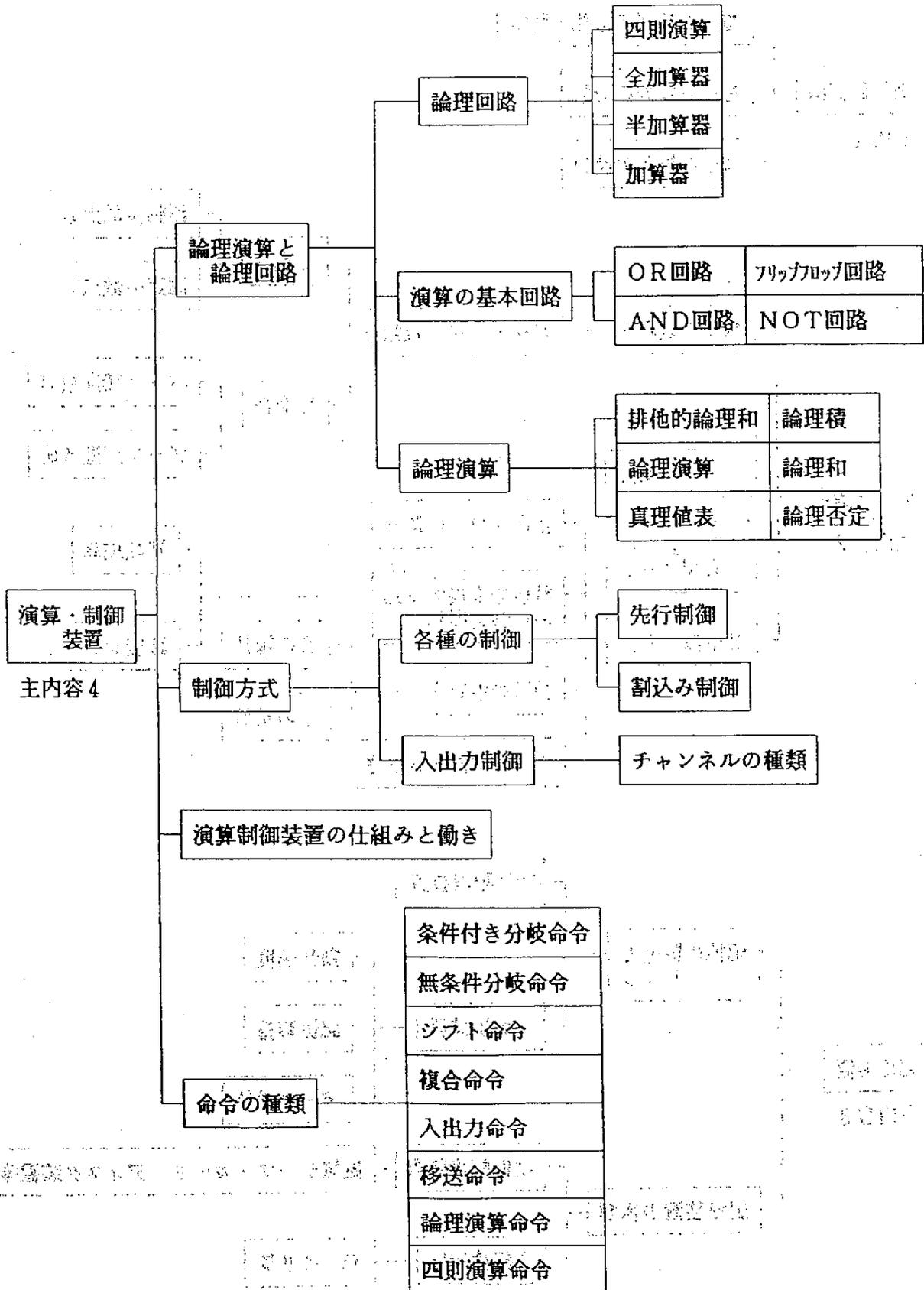


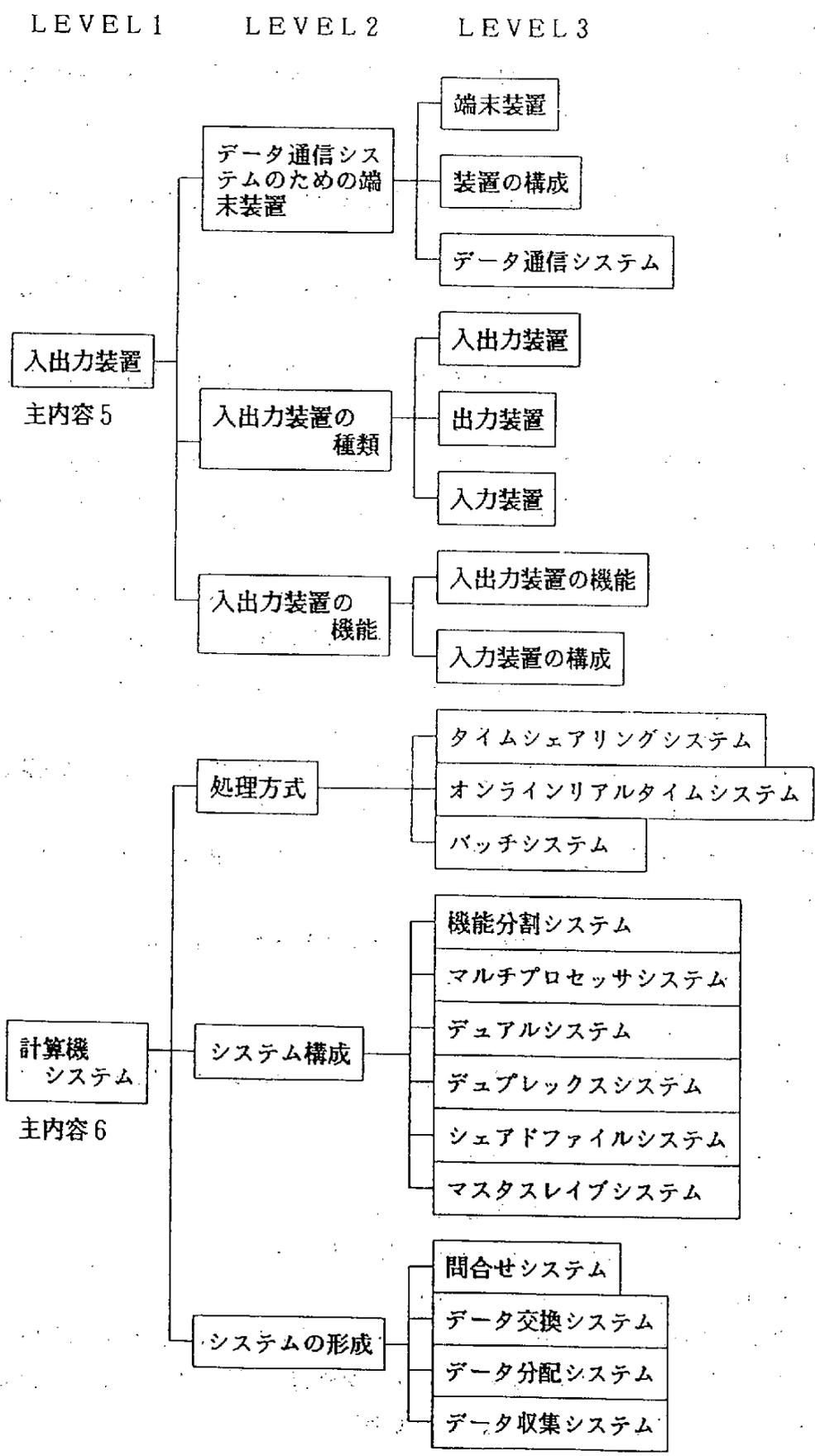


教授法のチェック項目は以上であるが、教育項目については構造化WBSによって次のように細分化できる。(ハードウェアの例)



LEVEL 1 LEVEL 2 LEVEL 3





5. 調査研究のまとめ

5. 1 調査の成果

本調査は、「専門学校における企業が要求する実務能力養成の為の具体策をたてる」ことが主要な目的である。

企業の協力を得やすいよう調査項目をある程度しぼったが、下記に示す成果を得ることができた。

- (1) 県内及び県外企業の幅広いニーズを把握することができた。
- (2) 調査対象業種は特に限定しなかったが、当学園の卒業生がかなり多く就職している情報処理産業のニーズがより明確になった。
- (3) 本学園では各種の資格取得を奨励しているが、業種別に技能資格の要・不要が明確になった。
- (4) 専門学校生の採用予定は、県内・県外の企業とも広く門戸を開放していることが判明した。
- (5) 専門学校卒業生の担当業務は、ハードウェア系とソフトウェア系で50%をこえているが、高度情報化社会における情報処理技術者に対する充足度はまだまだみだされていないことが鮮明になった。
- (6) プログラム言語の仕事面での必要度は、県外では予想通りコボルが最も高く、コボル重点教育をあらためて再認識した。また、県内におけるC言語についても同様である。
- (7) 業種、業務に関する教育は広く行われており、本学園においてもカリキュラムの見直し時には、業種、業務に関する科目を取り入れていきたい。
- (8) SE的業務を遂行する際の能力、資質をどのように習得させていくか、単に知識、技能だけでなく能力の形成、態度の形成について考えさせられるものがあった。
- (9) 情報処理技術者試験第2種に対する資格手当は、金額の差はあっても県内で25%、県外では53%の企業が支給している。

特に情報サービス・ソフトウェア業において手当を支給する傾向が強いので、この業種を希望する生徒には、強く資格取得をすすめたい。

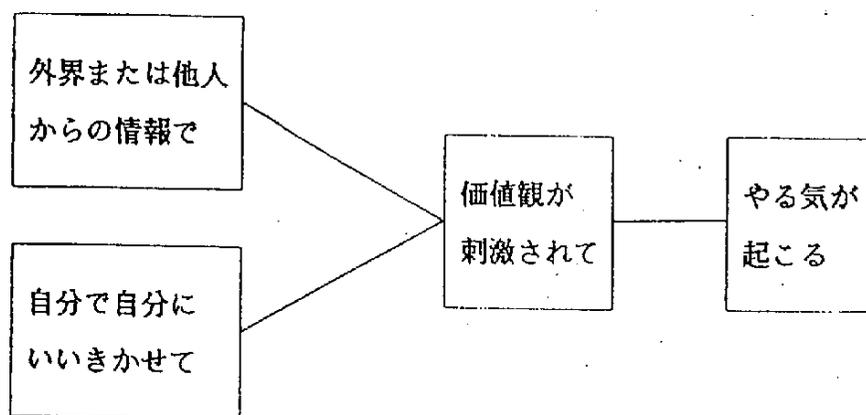
5. 2 今後の課題

以上のような成果が得られたわけであるが、今後、以下の様な課題を解決しなければならない。

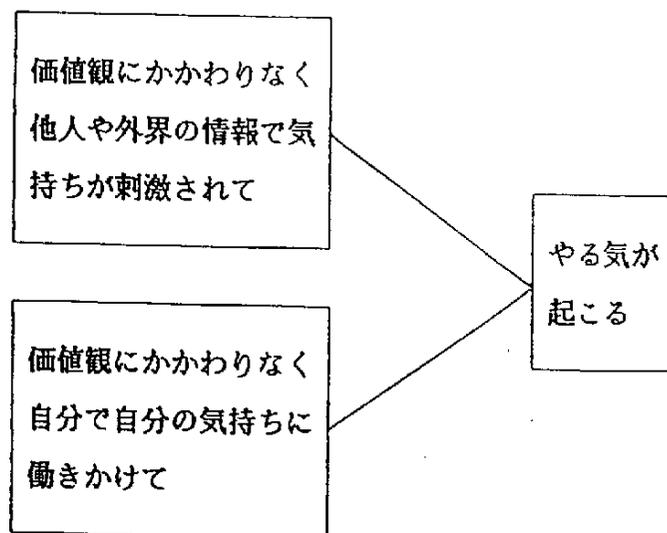
- (1) アンケート調査結果のより詳細な分析
- (2) 教育工学等の徹底的研究 (参考文献 (1), (4), (7))
- (3) 実践に移すための基本計画、実施計画の策定とレビュー
- (4) 上記2計画のコンセンサスをいかに得るか
- (5) ソフトウェア開発費用、ハードウェア (メモリー、磁気ディスク、イメージリーダー、OMR、高速NLP) 及びソフトウェア (イメージ処理)、開発要員をどうするか。
- (6) マスターデータの作成 (恐らく最低1年は必要)
- (7) 実務能力養成のプロセスで述べたことであるが、生徒をいかにブラックボックスにいれ

るか、つまり、毎日学校に来させ、また必ずまじめに授業にできるようにして指導するか。

これはやる気をいかにおこさせるかということであり、石桁正士氏（参考文献7）によれば、次の2通りのルートがあるとされている。



(a) 第1のルート



(b) 第2のルート

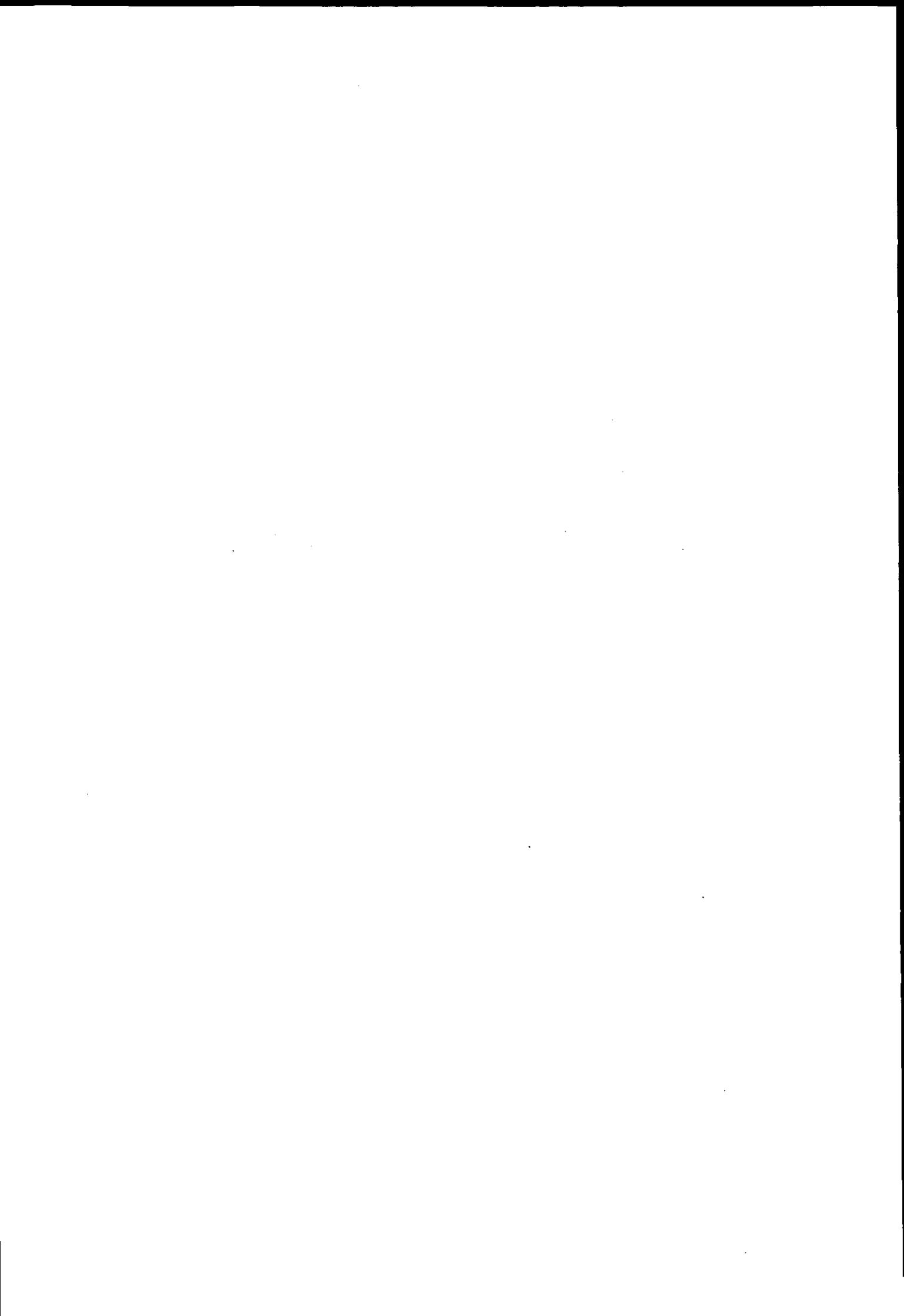
しかし、どのような価値観をもたせるか、外界または他人からのどのような情報で刺激するかというのも解明していかなければならない。

6. 参考文献

- (1) 教育工学の原理と方法
坂本 昂 著 明治図書
- (2) 高度情報処理技術者育成に関するニーズ調査報告書(6.2/3)
財団法人 日本情報処理開発協会情報処理研修センター
- (3) 情報化白書(1988)
財団法人 日本情報処理開発協会
- (4) 改訂版 企業内教育訓練実務便覧
㈱日本コンサルタント・グループ
- (5) 初級情報処理技術者育成指針
財団法人 日本情報処理開発協会情報処理研修センター
- (6) 情報サービス産業実態調査結果報告書
茨城県中小企業振興公社 中小企業情報センター
- (7) 教育情報処理
大阪電気通信大学 教育情報研究会

第 4 部

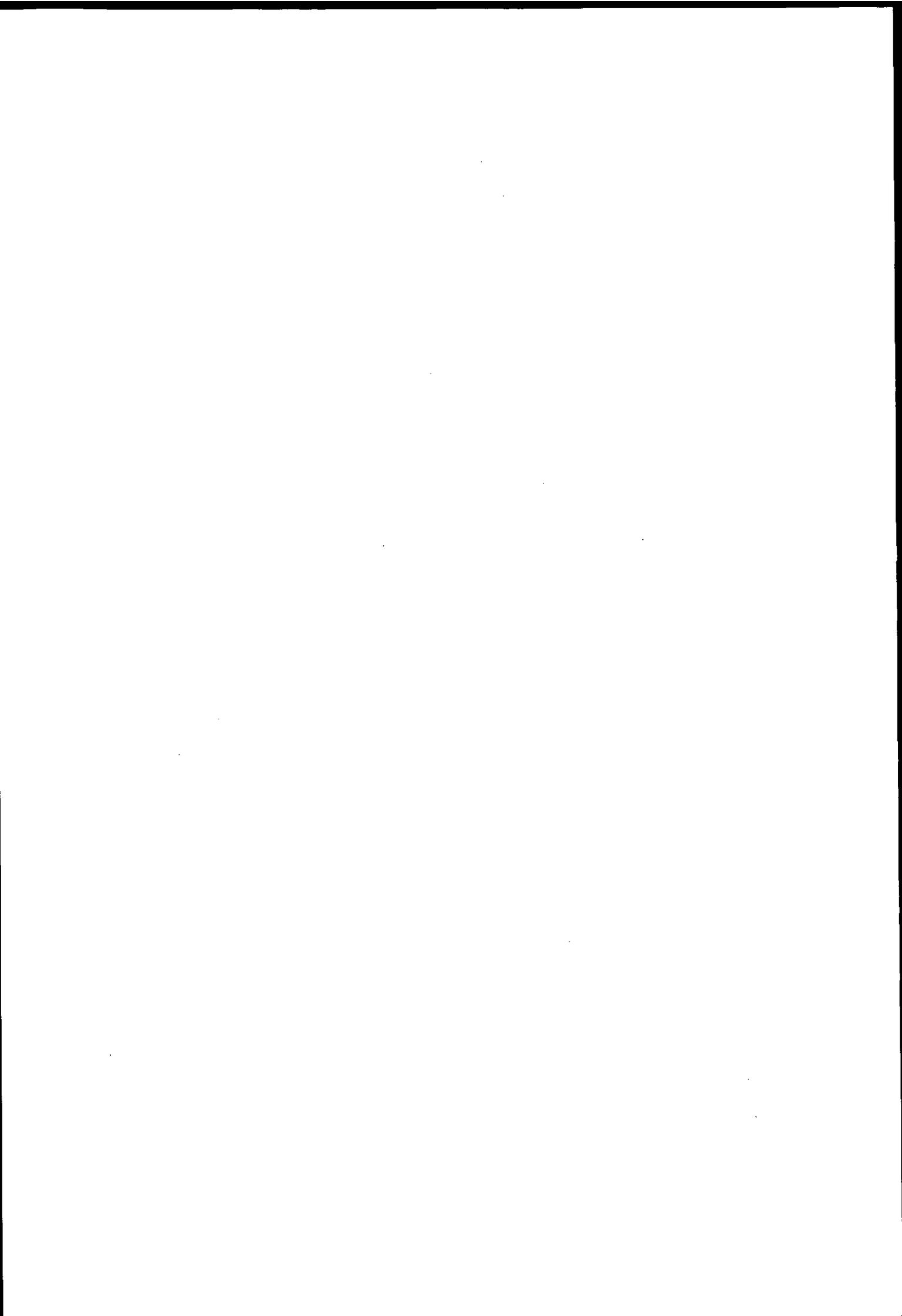
教育の評価方法に関する調査研究



第4部第1編

情報処理教育における学習目標分析と 到達度の評価方法の検討

中央情報専門学校



目 次

1. 調査研究テーマ	363
2. 調査研究担当者	363
3. 調査研究の概要	363
3.1 ねらい	363
3.2 構成	363
4. 調査研究の内容	364
4.1 学習目標について	364
4.1.1 学習単元と目標	364
4.1.2 教育目標の分類について	365
4.2 目標行動について	365
4.2.1 上位目標行動と下位目標行動	365
4.2.2 目標行動の論理分析	370
4.3 到達度の基準の設定	374
4.4 調査試験について	375
4.4.1 調査試験の構成	375
4.4.2 調査テストの標準化について	375
4.5 データの解析手順	376
4.6 調査用試験の判定	384
4.6.1 クラスの総括的な評価	384
4.6.2 個人成績の評価	385
5. 調査研究のまとめ	393
6. 参考文献	393

1. 調査研究テーマ

情報処理教育における学習目標分析と到達度の評価方法の検討

2. 調査研究担当者

情報処理科	坂場	潔
情報処理科	小林	直人

3. 調査研究の概要

3. 1 ねらい

情報処理科目での評価を考えると、その学習内容はかなり広範囲にわたっており、その領域も知識・理解に関連した領域から、プログラミング能力、システム構成能力等までとかなり広がってくる。そこで、今回の調査研究では、領域、単元をできるだけ限定し、到達度評価の手法を持ち込むことで、①単元の学習目標を具体化すること、②目標の到達度の判定を明確にすることを中心に単元学習終了時の総括的評価の具体例を検討してみた。

さらに、評価の結果は学習者に単元全体の目標とその到達度を出来るだけわかり易い状態で速やかにフィードバックすることが肝要であり、この点での具体的な方法も検討してみた。

3. 2 構成

本調査研究は次の条件で実施した。

(1) 単元の設定

本研究では以下の単元を調査対象とした。

- 科目 『ハードウェア』の一部
- ①ファイルの基本概念
 - ②磁気テープファイルの作成と処理
 - ③磁気ディスクファイルの作成と処理

(2) 対象学科・学年・人数

情報処理科1年生42名を対象とした。

(3) 調査単元の授業実施状況

『ハードウェア』は、週1コマ(1コマ90分)実施している。今回、調査対象とした単元に関しては後期に7コマ(約10時間)の授業を実施している。また、情報処理技術者試験二種の頻出範囲となっているため、二種対策の補講において適時とりあげている。ただし、この補講は希望者のみが受講している。

- (4) 調査用試験の問題量・時間
問題量・時間は、事前に同様の試験を情報処理科2年生を対象に実施した結果により決定した。調査用試験の問題量・時間は以下のとおりである。

第一回	問題数	7問	下位目標行動対応小問数	23	試験時間	60分
第二回	問題数	8問	下位目標行動対応小問数	17	試験時間	60分

- (5) 調査用試験の実施時期
調査用試験は後期授業が終了する2月上旬に実施した。

- (6) 調査用試験の問題作成における考慮点
調査用試験の作成に関しては、以下の観点を考慮した。

- ・問題は調査单元より偏りなく抽出する。
- ・妥当性の高い問題とする。

このために、問題は以下の手順で作成した。

- ① 目標行動の割り出し、論理分析
- ② ①の作業により抽出された下位目標行動項目の大部分が網羅されるように問題を作成。→偏りのない問題
- ③ 情報処理科の二年生に対し②で作成した問題で試験を実施した。試験の結果より問題の内容・レベルが今回の研究に適切か検討し、いくつかの問題に関しては修正を加えた。→妥当性の向上

- (7) データ解析用ハード・ソフト
今回の調査では、パソコンを利用してデータの解析を行った。使用したパソコンの機種およびソフトウェアは以下のとおりである。

- ・コンピュータ機種 パーソナルコンピュータPC9801
- ・使用ソフトウェア 日本語1-2-3リリース2.1J

4. 調査研究の内容

4. 1 学習目標について

4. 1. 1 学習单元と目標

調査の対象としたのは、①ファイルの基本概念、②磁気テープファイルの作成と処理、③磁気ディスクファイルの作成と処理、という3单元の領域である。また、その学習内容としては、例えば、「初級情報処理技術者育成指針」(P.203~P.204)が考えられる。单元には学習指導時または学習時のテーマ(主題)があり、学習がこの主題に沿って展開さ

れるまとまりとしての意味あいがある。

したがって、評価を考える場合にも単元内での目標に合わせた評価がなされてしかるべきである。そこで、評価することを意図した単元内の学習内容を次の9小単元で扱うこととした。

- (1) ファイルの基本概念
- (2) 磁気テープでの記憶法
- (3) 磁気テープでの記憶容量
- (4) 磁気テープ記憶でのテープ長
- (5) 磁気テープ記憶でのデータの入出力時間
- (6) 磁気ディスク装置の原理と機能
- (7) 磁気ディスク装置での記憶容量
- (8) 磁気ディスク記憶でのシリンダ数
- (9) 磁気ディスク装置でのアクセス時間

4. 1. 2 教育目標の分類について

学習により達成される目標は、教育目標の分類という観点からみるなら、良く紹介されるブルーム、クラスウォールによると大きく、①認知領域 (cognitive domain)、②情意領域 (affective domain)、③精神運動的領域 (psychomotor domain) の3領域に分けられ、さらに中分類、小分類として細分化される。今回の調査対象の目標はこの分類にしたがえば、①の認知領域に関するもので、さらに、この領域を①知識②理解③技能④思考⑤応用思考の5つの区分に分けてみた。

この分類での、どこに位置付けられるかは、後の目標行動一覧表の記述の後ろに付記しておいた。本調査に関連しては、「知識」とは、ファイル、磁気テープ、磁気ディスクに関する用語の意味からはじまる内容である。「理解」では、各装置の記録メディアとしての構成的理解や単位の定義的理解等の内容となっている。「技能」に関しては、知識・理解に基づいた計算技能ということになる。「思考」、「応用思考」については知識・計算能力にのっとった全体的な応用能力が対象となっている。

今回、この分類をした理由は、直接分類領域での評価をするという意図からではなく、第1に分類をしておくことでテストの手法としてどのような方法が適切かを判定する目的と第2にこの結果を9小単元での目標行動が基礎的目標の領域に入るか、発展的目標の領域に入るかの判断資料にするという目的のためだけである。したがって、この後の評価対象としたものはあくまで、各単元、小単元内での評価に関する目標行動についてである。

4. 2 目標行動について

4. 2. 1 上位目標行動と下位目標行動

教育目標、指導目標にのっとって授業等の教育活動を展開したのち学習者が実際にどのような行動ができるようになるかを行動様式のことばで記述したものが目標行動である。この場合、対象を具体化する(何を)、方法・手段をあげる(何で)、水準を示す(どの程度)、行動の次元で表現する(何が出来る)ということが目標行動を表現する場合の4条件だとされている。今回の目標行動割り出しに関しても出来るだけこの条件に沿って割

り出す様考慮している。

さらに単元内での学習に関連した目標行動ということを考えるなら、学習の進行にともなつた1つ1つの小さな目標ゴールと、これらが集約されるかたちで到達されるゴールがある。学習者の理解は、より達成し易い目標から順次進行し、どこかで集約された目標を達成、さらに理解や思考を高めた広領域での目標に到達するというプロセスで進むものと思われる。そこで、学習での評価を考える場合も、例えば理解の過程のなかで目標行動を集約的な性質をもつ上位目標行動と、要素的な性質をもつ下位目標行動の2種類に分けて扱うことができるであろう。

そこで、下位目標行動をどの程度に細分化するかということになるが、もし形成的な評価を目的とするなら、出来るかぎり行動要素を具体的かつ細かく分ける必要があるし、また今回の様な単元末での総括的な評価を対象とした場合には、学習内容や評価対象ある程度代表するような、しぼりこんだ目標行動を書き出すことになる。

つぎに、個々の目標行動の割だしに関してであるが、これはやはり学習者の立場からみて自分の認識や理解が深まり自己変容につながつたと自ら確認できる性質のものを、具体的に単元項目と単元で扱われる内容を出来る限り網羅するかたちで演繹的に割だしていく方法にならざるをえない。ここでの作業は、単元学習での指導計画を作成する場合での方法が役にたつ。そして、授業を担当する数名の教師が、別々に検討したものをつき合わせるかたちで整理することが望ましい。さらに、できるならばまったく異なつた立場にある専門家に別途検討してもらつた方法を用いるならより理想的であろう。

以上、9小単元での目標行動をリストアップし一覧表にすると次の様になる。

表4-1 目標行動一覧表

<p>上位目標行動</p> <p>① ファイルの基本概念を説明できる。</p>	<p>目標領域</p> <p>基礎的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>①-1 ビット、バイト、アイテム（フィールド）、レコード、ファイルの関連を説明できる。</p> <p>①-2 ブロックの構成・機能を指摘できる。</p> <p>①-3 レコード、ブロック、ブロック化係数の関係を式で表わすことができる。</p>	<p>知識、理解</p> <p>知識、理解</p> <p>知識、技能</p>
<p>上位目標行動</p> <p>② 磁気テープ装置の記憶法について説明できる。</p>	<p>基礎的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>②-1 記録密度について計算ができる。</p> <p>②-2 テープ走行速度の定義計算ができる。</p> <p>②-3 データ転送速度の定義計算ができる。</p> <p>②-4 起動・停止時間とブロック、IBGとの関係を説明できる。</p> <p>②-5 磁気テープ（ボリューム）とファイルの関係を説明できる。</p>	<p>知識、技能</p> <p>知識、技能</p> <p>知識、技能</p> <p>知識、理解</p> <p>知識、理解</p>
<p>上位目標行動</p> <p>③ 磁気テープ装置の記憶容量の計算ができる。</p>	<p>発展的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>③-1 記録密度と1レコードのバイト数より1レコードのテープ長を求めることができる。</p> <p>③-2 1レコードのテープ長とブロック化係数より1ブロックのテープ長を求めることができる。</p> <p>③-3 磁気テープ1巻に入るブロック数とブロック化係数より磁気テープ1巻に入るレコードの件数を求めることができる。</p>	<p>知識、技能</p> <p>知識、技能</p> <p>技能、思考</p>

<p>上位目標行動</p> <p>④ 磁気テープ長の計算ができる。</p>	<p>領域</p> <p>発展的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>④-1 ファイルの全レコード数とブロック化係数よりファイルの全ブロック数を求めることができる。</p> <p>④-2 IBGを含めた1ブロックのテープ長を求めることができる。</p> <p>④-3 ファイルの全ブロック数とIBGを含めた1ブロックのテープ長よりファイル全体の格納に必要なテープ長を求めることができる。</p>	<p>知識、技能</p> <p>知識、技能</p> <p>技能、思考</p>
<p>上位目標行動</p> <p>⑤ 磁気テープの入出力時間の計算ができる。</p>	<p>発展的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>⑤-1 テープ走行速度と記録密度よりデータ転送速度を求めることができる。</p> <p>⑤-2 1ブロックのバイト数と1バイト当りのデータ転送速度より、1ブロックのデータ転送時間を求めることができる。</p> <p>⑤-3 起動・停止時間を含めた1ブロックのデータ転送時間を求めることができる。</p> <p>⑤-4 ファイル全体のデータ転送時間がブロックのデータ転送時間の和であることを指摘できる。</p> <p>⑤-5 ファイル全体のデータ転送時間を求めることができる。</p>	<p>知識、技能</p> <p>知識、技能</p> <p>知識、技能</p> <p>知識、理解 技能、思考</p>
<p>上位目標行動</p> <p>⑥ 磁気ディスク装置の原理と機能が説明できる。</p>	<p>基礎的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>⑥-1 シリンダとトラック及び1ディスクパックの概念を説明できる。</p> <p>⑥-2 読み書きヘッド、アクセスアーム、記録面の動作およびシーク時間、サーチ時間を説明できる。</p> <p>⑥-3 磁気ディスクのトラックでの記録法を指摘できる。</p> <p>⑥-4 磁気ディスクでの読み書きヘッドについて説明できる。</p>	<p>知識、理解</p> <p>知識、理解 知識、理解 知識、理解</p>

<p>上位目標行動</p> <p>⑦ 磁気ディスク装置の記憶容量の計算ができる。</p>	<p>領域</p> <p>発展的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>⑦-1 ブロックとトラックの関係を説明できる。</p> <p>⑦-2 1ディスクパック当りの最大記憶容量を求めることができる。</p>	<p>知識、理解</p> <p>技能、思考</p>
<p>上位目標行動</p> <p>⑧ データファイル格納に必要なシリンダ数を求めることができる。</p>	<p>発展的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>⑧-1 レコード長、ブロック化係数、ブロック間隔の長さより、1ブロックの記録に必要なバイト数を求めることができる。</p> <p>⑧-2 1トラック当りのバイト数と、1ブロックの記録に必要なバイト数より、1トラックに記録できるブロック数を求めることができる。</p> <p>⑧-3 1トラックに記録できるブロック数と1シリンダ当りのトラック数より、1シリンダに記録できるブロック数を求めることができる。</p> <p>⑧-4 ファイルの全ブロック数と1シリンダに記録できるブロック数よりファイル全体の各納に必要なシリンダ数を求めることができる。</p>	<p>知識、理解 技能</p> <p>知識、理解 技能</p> <p>知識、理解 技能</p> <p>技能、思考</p>
<p>上位目標行動</p> <p>⑨ 磁気ディスク装置の平均アクセス時間が計算できる。</p>	<p>発展的目標</p>
<p>下位目標行動</p> <p>⑨-1 磁気ディスク装置1回転に要する時間より平均回転時間を求めることができる。</p> <p>⑨-2 1回転に要する時間と1トラック当りのバイト数よりデータ転送速度を求めることができる。</p> <p>⑨-3 ブロック長とデータ転送速度より、1ブロックの転送時間を求めることができる。</p> <p>⑨-4 1ブロックの平均アクセス時間とレコード件数、ブロック化係数より、ファイル全体のデータ転送時間を求めることができる。</p> <p>⑨-5 磁気ディスクファイルでの平均アクセス時間を求めることができる。</p>	<p>理解、技能</p> <p>理解、技能</p> <p>理解、技能</p> <p>理解 理解、技能 技能、思考</p>

4. 2. 2 目標行動の論理分析

目標行動の論理分析とは、下位目標行動の上位目標行動到達への形成関係を明らかにすることである。調査の対象とした9小单元では、大きくは、「ファイルの基本概念」の理解を基礎として、その上に「磁気テープファイル」や「磁気ディスクファイル」での理解が形成されるものと判断できる。したがって、単元での目標、上位目標行動から下位目標行動を割り出すなかで、前段階として形成されていなければならない目標行動と、段階的位置付けではなく横に並ぶかたちでの要素として考えられる目標行動を区分することを通して、形成関係を図式化することで、全体の構造がみえてくるものとおもわれる。この形成関係図はあくまで目標到達への過程を概観するものであり、学習者へ学習ゴールへの道すじを示すことになる。

さてここで、今回の調査目的である評価での到達度を設定するという視点からこの形成関係をとらえるなら、形成関係の把握と同時に何らかの方法で到達度段階を数量化しなければならない。下位目標行動の到達に関しては到達されたか否かの判断が適切であるが、上位目標に関しては単に到達、未到達だけではなく数個の段階での評価があってもしかるべきである。この場合に留意しておくことは、図**の例で考えてみるに、上位目標行動MG1の下位にM11があり、そのまた下位にM12があり、M15とM16はそれぞれM11、M12と並列に位置付けられる様な形成関係の場合、もしM11が到達されていなければ、当然MG1は到達されていないということになる。そこで、結果としてはMG1を最終目標とする单元においては、全目標行動5つのうち2個(M12とM16)か、または3個(M15が到達されている場合)の目標行動がクリアされたことになり40%または、60%の到達度と結論できることになる。ここでは、個々の目標行動には同一のウェイトをおいて数量化していることになる。後で、到達度を数量解析する場合、下位目標行動対象設問には同一得点を与え、上位目標の到達度に11値を与える根拠はここにある。

いずれにしても、論理分析をしておくことは目標行動到達状況を質的、量的に判定するうえで必要なことなのである。

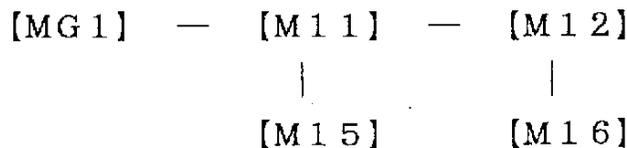


図4-1 目標行動形成関係の例

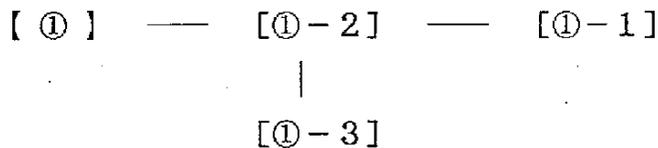
目標行動の論理分析（形成関係図）

<形成関係図の見方>

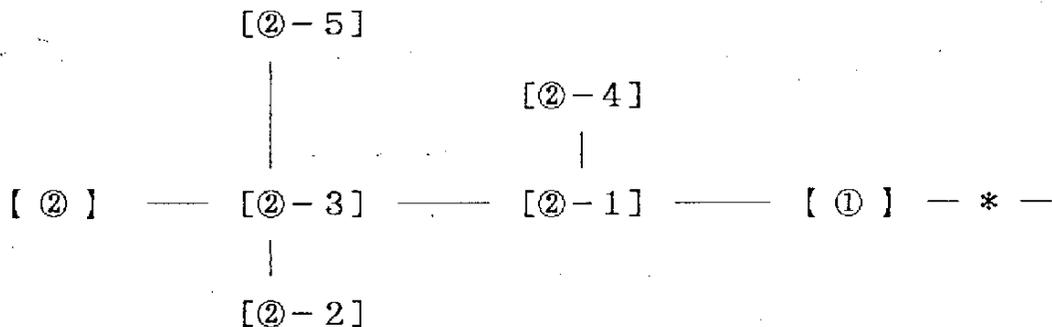
形成関係図を見るときには、次のことがらに留意していただきたい。

- (1) 【 】は上位目標行動をあらわす。
- (2) []は下位目標行動をあらわす。
- (3) 横線は左方向に形成される過程の向きがある。
- (4) 縦線は要素として並列に位置付けらる行動
- (5) 【 】または[]の右に*があるのは、この下に①から⑨のいずれかの形成関係が続くという意味である。

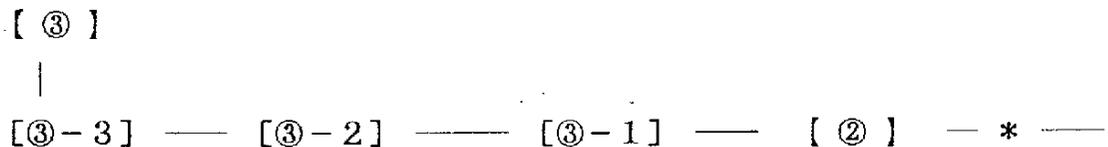
<目標行動> ①ファイルの基本概念を説明できる。



<目標行動> ②磁気テープ装置の記憶法について説明できる。

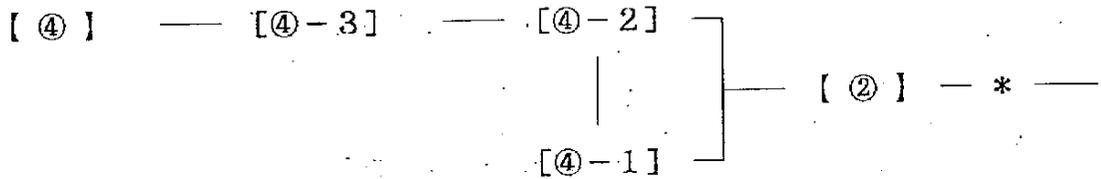


<目標行動> ③磁気テープ装置の記憶容量の計算ができる。



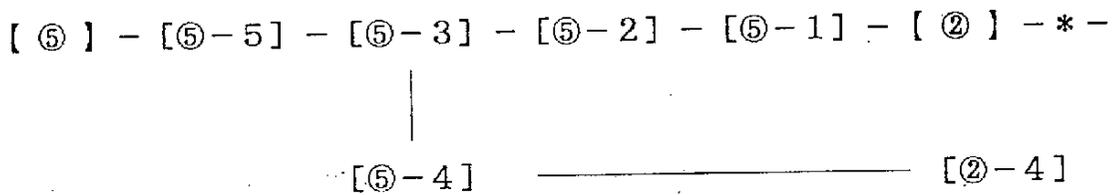
注) ③と③-3が並列にあるのは、ファイル単位での容量計算と一般での容量計算を区別したため

<目標行動> ④磁気テープ長の計算ができる。



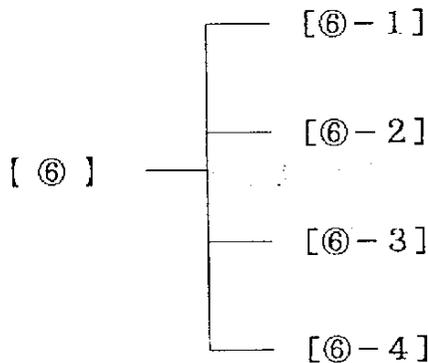
注) この形成では、②は④-1、④-2両者の下位にある。

<目標行動> ⑤磁気テープの入出力時間の計算ができる。



注) ここでは、⑤のメインな流れとは別に⑤-4の下位に②-4が入ってくる。

<目標行動> ⑥磁気ディスク装置の原理と機能が説明できる。



注) ⑥-1から⑥-4までのすべてが、⑥の要素行動として位置付けられる。

<目標行動> ⑦磁気ディスク装置の記憶容量の計算ができる。

$$[\textcircled{7}] - [\textcircled{7}-2] - [\textcircled{7}-1] - [\textcircled{6}] - * -$$

注) すべて、順次達成されていく直線的な関係となっている。

<目標行動> ⑧データファイル格納に必要なシリンダ数を求めることができる。

$$[\textcircled{8}]$$
$$|$$
$$[\textcircled{8}-4] - [\textcircled{8}-3] - [\textcircled{8}-2] - [\textcircled{8}-1] - [\textcircled{6}] - * -$$

注) ⑧と⑧-4を並行に位置付けたのは、ファイル単位での目標と一般的にシリンダ数を求める場合を区分するため

<目標行動> ⑨磁気ディスク装置の平均アクセス時間が計算できる。

$$[\textcircled{9}]$$
$$|$$
$$[\textcircled{9}-5] - [\textcircled{9}-4] - [\textcircled{9}-3] - [\textcircled{9}-2] - [\textcircled{6}] - * -$$
$$|$$
$$[\textcircled{9}-1]$$
$$|$$
$$[\textcircled{4}-1]$$

注) ・⑨と⑨-5を並行に位置付けたのは、ファイル単位でのアクセス時間と一般でのアクセス時間を求める場合を区別するため
・⑨-4の下位に④-1が位置付けられる

4. 3 到達度の基準の設定

今回の調査には、学習者の到達度を何らかの方法で位置付けるという目的が基本にはある。また、その目的に沿って到達度測定のための目標領域を設定して調査試験を実施し、各領域での到達度を0から10までの1.1値であらわしてみた。これをもとに、評価しようという試みである。

したがって到達度の度合、極端にいうならある行動的な目標が達成されたか否かの判定には、その基準である分割点 (Cutting Score) の設定が必要不可欠なものとなる。

この点に関しては、橋本の紹介のように、質的基準 (criterion) と、量化された到達基準 (performance standard) が区分されていること、また量的な基準を設定、それに従い学習者の到達度を判定してのち初めて到達度評価が成立するという立場からの到達度の基準を考えている。もとより、到達度を能力や理解度を測る意味で、連続した測定数値のなかで位置づける方法と、ある区分 (階級) に入れて位置づける方法のどちらかを選択することになるが学習集団としての到達状況まで判定し、実際の授業のなかで評価結果をフィードバックすること等を考えるなら、学習集団での評価一覧表を作成したときに集団的傾向が概観し易いような区分 (階級) での位置づけのほうがいよように思われる。

今回の調査テストの全体構成は前述のように、①ファイルの基本概念、②磁気テープファイルの作成と処理、③磁気ディスクファイルの作成と処理という3単元、授業時数でも10時間以上の単元内容でのテストということになっている。したがって、テストの位置付は単元学習終了時での総括的評価テストということになる。形成的評価では1つのアイテムにたいして80~85%の到達度基準が一般的なようである。本調査では、上位目標行動での到達度を意識しており、1つ1つの単元では数個の小問があり、1つの小問は目標行動での分類をした様に、①知識②理解③技能④思考⑤応用思考の5領域にまたがるという構成になる。

さらに、1.1値での得点を求めたのは、論理分析での下位目標行動の達成状況をもとに、上位目標行動の到達度を数量化し、到達度基準に従って到達段階を、十分到達 (到達度A)、おおむね到達 (到達度B)、到達不十分 (到達度C) という3段階に区分するという意図からであった。

到達度の基準の決め方には諸説がある。今回の調査では、総括的評価テストであり、目標行動の形成関係を論理分析してみたことなどから、目標行動の基礎的なものと発展的なものの2区分も考慮して、次の様な達成度の基準を設定した。

(A) 基礎的な行動目標に関して

1. 到達度A	0. 80以上
2. 到達度B	0. 60~0. 80
3. 到達度C	0. 60以下

(B) 発展的な行動目標に関して

1. 到達度A	0. 75以上
2. 到達度B	0. 55~0. 75
3. 到達度C	0. 55以下

なお、総合評価に関する基準についてはBに準じた。

4. 4 調査試験について

4. 4. 1 調査試験の構成

調査テスト問題は、個々の目標行動にもとづいて設問を設定していった。したがって、その内容はまず上位目標行動と対応した9小单元と、さらにその各々の小单元内の複数の小問から構成されることになる。

小問レベルでの問題は、1つ1つの下位目標行動に対応するものであり、上位目標行動の形成要素となるものである。今回の調査テストでは下位目標行動に対応する設問は最低1~2問までとなっている。実際に実施したテストの代表的な設問を後ろに別紙として付けておいた。前段の構成のところでも述べたように、下位目標行動の大部分が網羅されるように問題の作成をおこなっている。数量化を意図して11値で表すために下位目標レベルでの配点は同じにしてある。しかし、設問の個数では、例えば「知識」領域に関しては、完成法、多肢選択法、選択完成法etcのテスト手法の違いによりその個数にはかなりのばらつきがある。参考に、各領域でのテスト手法をあげておく

①知識領域	・単純再生法 ・選択完成法 ・多肢選択法
②理解領域	・選択完成法 ・多肢選択法 ・完成法
③技能領域	・単純再生法 ・完成法 (いずれも内容は、定義式、単位、定義量の計算 etc)
④思考領域	・再生法 ・応用問題テスト

4. 4. 2 調査テストの標準化について

今回の調査テストの標準化ということに関連して妥当性と信頼性の検討がある。しかし、信頼性にふれるなら非学習群と学習群を対象に、同一問題でプレテスト、ポストテストを実施する必要があり今回の調査では検討できなかった。今後の検討事項としたい。

妥当性に関してであるが、まず第1にテストの内容的性格である内容的妥当性としては、行動目標及びその細目分類に関して、本校情報処理担当の教師2名がまったく別途に、テスト項目と行動目標分類表のセルとの結び付きを検討し、80%以上の一致度をみることができた。さらに、テスト問題に関しては前述したように本校2年生に実施した後、再検討をかさねて問題を作成した。第2に、得点解釈のために必要とされる構成的妥当性に関してであるが、本校で実施している定期試験と、その他外部試験に関連させて特徴的な学習到達度にある5名の学生の成績結果と比較してみるにとどめておく(目標行動到達状況表に記入)。この単元分野でのテストは、一般に市販されている問題集等にも標準的な問題をよくみかけるものである。今回のテストでは、日常の授業において良く学習ができている学生なら正解でき、学習不十分な者が陥り易い問題を選んで作成してきているので、構成的妥当性はかなりたかめることはできたのではないかと思う。今後、これも指導群、非指導群との結果を比較したもので結論づけたいとおもっている。

4. 5データの解析手順

本調査研究でのデータ解析の手順を述べることにする。この手順に従うと、次の表およびグラフが作成される。

- ・素点表（下位目標行動単位に分類）
 - ・11値原表
 - ・ABC3段階による到達度評価表
 - ・得点度数分布グラフ
 - ・目標行動到達状況グラフ
- 前述したように、表・グラフの作成は全て『日本語1-2-3リリース2.1J』を利用した。

(1) 素点表

素点表の配点は原則として1小問（一つの下位目標行動に対応）に対し5点とした。1項目が複数の解答欄より成る場合には、各解答欄に均一点数を配点することとした。

採点結果は、調査用試験の問題の順番に素点表に入力した。問題の順番は、目標行動一覧表の順番に従っているわけではないので、素点表をそのままリスト出力したのでは、目標行動一覧表との対応が面倒である。このため、入力が完了した素点表を小单元別に並び替えた後に出力することにした。表の並び替えは表計算ソフトを利用することにより容易におこなうことができる。

素点表を表4-2に示す。この表で小单元にあたる目標行動は表4-1の目標行動一覧に対応している。問題番号は、調査用試験の問題に通番として割り振った番号である。

(2) 11値原表

本調査研究では11値（0~10）で評価する単位を前述した9小单元とした。11値原表は、次の手順で作成した。

- ① (1) で作成した素点表はすでに9小单元で分類されているので、さらに小单元単位に小問得点の集計を行う。
- ② ①で集計した得点を11値につきの式で変換する。

$$\frac{\text{小单元の得点値}}{\text{小单元の項目数}} \times 2$$

(1) で述べたように項目の配点は5点となっているので10点満点に変えるために2倍している。求めた結果はフロッピイには実数値のデータとして記録される。表計算ソフトで表示形式を小数点以下0桁の固定小数点と指定することにより出力結果は整数値の11値となる。

11値原表は、到達度の判定の評価材料となる表やグラフを作成する上での原表となる。

11値原表を表4-3に示す。

表4-2 素点表 (1/3)

小单元		1			2					3				
目標行動		11	12	13	21	22	23	23	24	25	3	31	32	34
問題番号		1	24	37	6	2	3	4	7	5	23	8	9	10
1	S. A	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.1	0.0	5.0	5.0	0.0
2	S. I	3.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.5	2.5	5.0	5.0	0.0
3	K. I	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	2.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
5	H. U	3.0	5.0	5.0	2.0	5.0	5.0	0.0	1.3	3.5	0.0	5.0	5.0	5.0
7	Y. O	4.0	5.0	0.0	3.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	5.0	0.0	0.0
8	H. O	4.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.8	0.0	5.0	5.0	0.0
9	K. K	3.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	3.8	1.4	0.0	5.0	0.0	0.0
10	Y. K	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.8	2.8	0.0	5.0	5.0	5.0
11	A. K	5.0	5.0	5.0	1.0	5.0	0.0	0.0	2.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12	M. K	3.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.1	0.0	5.0	5.0	5.0
13	K. K	5.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
14	T. S	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.1	0.0	5.0	5.0	0.0
15	T. S	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.5	0.0	5.0	5.0	5.0
17	H. T	3.0	5.0	5.0	3.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.7	0.0	5.0	5.0	0.0
18	J. T	5.0	5.0	5.0	2.0	5.0	0.0	5.0	5.0	3.5	5.0	5.0	5.0	5.0
19	S. T	3.0	0.0	5.0	2.0	5.0	5.0	5.0	1.3	2.1	0.0	0.0	5.0	0.0
20	N. T	3.0	5.0	0.0	3.0	5.0	0.0	0.0	5.0	1.4	0.0	5.0	5.0	0.0
21	K. T	4.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.4	2.5	5.0	5.0	5.0
22	K. N	3.0	0.0	0.0	1.0	5.0	0.0	5.0	3.8	0.7	0.0	5.0	0.0	5.0
25	J. N	3.0	5.0	0.0	4.0	5.0	0.0	0.0	5.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
26	M. H	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	0.0	5.0	4.2	0.0	5.0	5.0	0.0
27	Y. H	3.0	5.0	0.0	1.0	5.0	0.0	0.0	3.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
28	M. H	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.5	0.0	5.0	5.0	5.0
29	H. M	0.0	5.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	0.0	5.0	5.0	0.0
30	M. M	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.8	3.5	0.0	5.0	5.0	0.0
31	T. M	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.8	5.0	5.0	5.0	5.0
32	T. M	3.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	1.3	0.7	0.0	5.0	5.0	0.0
33	H. M	2.0	5.0	5.0	4.0	5.0	0.0	0.0	2.5	2.1	0.0	5.0	5.0	0.0
34	K. Y	3.0	5.0	5.0	3.0	5.0	0.0	5.0	5.0	2.1	0.0	5.0	5.0	0.0
35	S. Y	3.0	0.0	5.0	2.0	5.0	0.0	0.0	5.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
37	Y. Y	3.0	5.0	5.0	3.0	5.0	0.0	0.0	5.0	1.4	0.0	5.0	5.0	0.0
39	K. Y	1.0	5.0	0.0	1.0	5.0	0.0	0.0	1.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0
40	H. Y	4.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	2.8	0.0	5.0	0.0	0.0
111	T. S	2.0	2.5	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.7	0.0	5.0	5.0	0.0
114	R. S	3.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.1	0.0	5.0	5.0	0.0
117	K. S	5.0	0.0	0.0	1.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.1	0.0	5.0	5.0	0.0
121	R. T	5.0	5.0	5.0	1.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
126	H. N	5.0	5.0	0.0	3.0	5.0	0.0	0.0	3.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
131	M. M	5.0	5.0	5.0	2.0	5.0	0.0	0.0	3.8	1.4	0.0	5.0	5.0	0.0
134	S. Y	2.0	5.0	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0
137	R. R	4.0	0.0	0.0	2.0	5.0	5.0	5.0	2.5	1.4	0.0	5.0	5.0	0.0
138	R. R	2.0	5.0	0.0	3.0	0.0	5.0	5.0	1.3	2.8	0.0	5.0	5.0	0.0
平均		3.6	4.1	3.0	2.7	4.0	2.0	2.3	3.9	2.1	0.4	3.7	3.3	1.1

表4-2 素点表 (2/3)

小单元		4			5						6			
目標行動		41	42	42	5	51	52	53	54	55	61	62	63	64
問題番号		25	26	27	22	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	S. A	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	0.0
2	S. I	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	2.5	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
3	K. I	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5	H. U	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0
7	Y. O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	5.0	5.0	0.0
8	H. O	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	2.4	5.0	5.0	5.0
9	K. K	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	5.0	5.0	0.0
10	Y. K	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	0.0
11	A. K	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5	5.0	0.0	1.6	0.0	5.0	0.0
12	M. K	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	2.5	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
13	K. K	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	5.0	5.0	5.0
14	T. S	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
15	T. S	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
17	H. T	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	5.0	5.0	0.0
18	J. T	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	2.5	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
19	S. T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	5.0	0.0
20	N. T	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0
21	K. T	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
22	K. N	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	5.0	0.0
25	J. N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0
26	M. H	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0
27	Y. H	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	4.0	0.0	5.0	5.0
28	M. H	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	2.5	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
29	H. M	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	5.0	0.0	5.0
30	M. M	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
31	T. M	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
32	T. M	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	0.0
33	H. M	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	3.2	5.0	5.0	5.0
34	K. Y	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
35	S. Y	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	5.0	5.0	0.0
37	Y. Y	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5	5.0	0.0	2.4	5.0	5.0	5.0
39	K. Y	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	5.0	5.0	5.0
40	H. Y	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	3.2	5.0	5.0	5.0
111	T. S	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	5.0	0.0
114	R. S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.8	5.0	0.0	0.0
117	K. S	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	5.0	0.0
121	R. T	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	5.0	0.0
126	H. N	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	5.0	5.0	0.0
131	M. M	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	0.0
134	S. Y	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	5.0	0.0
137	R. R	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.2	0.0	5.0	0.0
138	R. R	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	2.4	2.5	5.0	5.0
平均		4.2	2.9	2.1	1.1	1.0	1.5	1.4	2.3	0.8	3.5	3.5	4.8	2.3

表4-2 素点表 (3/3)

小单元		7		8						9					
目標行動		72	71	8	81	82	83	84	9	91	92	93	94	95	9
問題番号		12	11	38	13	14	15	16	39	17	18	19	20	21	40
1	S. A	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
2	S. I	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	3.4	0.0
3	K. I	5.0	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
5	H. U	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
7	Y. O	0.0	5.0	1.3	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	3.4	0.0
8	H. O	5.0	5.0	2.5	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	K. K	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Y. K	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
11	A. K	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	M. K	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
13	K. K	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	T. S	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
15	T. S	0.0	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.4	0.0
17	H. T	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	5.0	0.0
18	J. T	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	5.0	3.4	5.0
19	S. T	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
20	N. T	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	K. T	5.0	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.4	0.0
22	K. N	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	1.7	0.0
25	J. N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0
26	M. H	5.0	5.0	2.5	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0
27	Y. H	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	M. H	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
29	H. M	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0
30	M. M	5.0	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
31	T. M	5.0	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
32	T. M	0.0	5.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	3.4	0.0
33	H. M	5.0	5.0	3.8	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0
34	K. Y	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	1.7	0.0
35	S. Y	5.0	5.0	1.3	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0
37	Y. Y	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	K. Y	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	H. Y	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	3.4	0.0
111	T. S	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0
114	R. S	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0
117	K. S	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0
121	R. T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
126	H. N	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
131	M. M	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
134	S. Y	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
137	R. R	0.0	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
138	R. R	5.0	5.0	2.5	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.4	0.0
平均		2.1	3.9	1.9	2.7	3.2	2.9	4.0	2.2	4.0	2.0	2.7	2.7	2.1	0.2

表4-3 11值原表

順位	氏名	目標行動								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	31 T. M	10	9	10	10	10	10	10	10	9
2	30 M. M	10	9	5	10	8	10	10	10	10
3	14 T. S	10	8	5	10	10	10	10	10	9
4	15 T. S	10	9	8	10	8	8	5	10	8
5	10 Y. K	10	9	8	10	5	8	10	10	9
6	28 M. H	9	9	8	10	4	8	10	10	9
7	2 S. I	9	9	6	10	6	10	10	10	7
8	18 J. T	10	7	10	10	6	10	5	10	7
9	12 M. K	9	8	8	10	4	10	5	10	9
10	21 K. T	9	4	9	10	6	10	10	10	8
11	1 S. A	10	9	5	10	2	8	10	10	9
12	3 K. I	9	6	0	10	5	10	10	10	7
13	138 R. R	5	6	5	10	7	7	10	7	8
14	137 R. R	3	7	5	10	8	4	5	8	9
15	34 K. Y	3	7	5	3	0	10	10	9	6
16	32 T. M	9	2	5	7	3	8	5	10	7
17	26 M. H	9	7	5	3	0	8	10	7	6
18	5 H. U	10	6	8	10	0	5	10	8	3
19	40 H. Y	9	8	3	7	1	9	5	8	4
20	117 K. S	6	8	5	10	2	4	0	8	6
21	33 H. M	3	5	5	7	1	9	10	6	3
22	37 Y. Y	9	5	5	3	3	9	5	10	0
23	17 H. T	9	6	5	3	2	7	5	4	4
24	8 H. O	6	4	5	3	2	9	10	3	1
25	35 S. Y	5	4	0	7	0	5	10	5	3
26	126 H. N	7	4	0	3	0	5	10	8	1
27	131 M. M	10	4	5	3	0	8	5	2	1
28	114 R. S	2	3	5	0	2	3	5	6	4
29	22 K. N	2	5	5	3	0	4	10	2	3
30	19 S. T	5	7	3	0	0	7	5	2	3
31	7 Y. O	6	4	3	0	0	6	5	3	5
32	111 T. S	3	3	5	0	2	3	0	6	4
33	20 N. T	5	5	5	3	0	5	5	2	1
34	11 A. K	10	3	0	7	3	3	0	2	1
35	27 Y. H	5	4	0	3	1	7	0	2	1
36	9 K. K	2	7	3	3	0	6	0	0	1
37	13 K. K	7	3	0	0	0	9	5	2	1
38	25 J. N	5	5	0	0	2	5	0	2	2
39	121 R. T	10	4	0	10	0	3	0	0	0
40	29 H. M	3	2	5	7	0	6	0	0	2
41	134 S. Y	8	3	0	10	0	3	0	0	1
42	39 K. Y	4	3	0	0	0	9	5	0	0
	平均	7	6	4	6	3	7	6	6	5

(3) ABC 3段階による到達度評価表

11値原表をもとに、ABC 3段階による到達度評価表を作成する。上述したように11値原表の各データは、フロップイ内では実数値として記録されている。このため、ABC 3段階の分割点は実数値で設定することができる。

表計算ソフトでは、11値をABCの3段階に変換する条件式を入力することにより、11値原表から到達度評価表を自動的に作成することができる。このことにより、教師が分割点を主観により様々に変えて評価作業を進めていくこともできる。

到達度評価表を表4-4と表4-5に示す。分割点の値に関しては、4.6調査用試験の判定で述べる。表4-4は、11値を小単元の番号順に並べた表であり、表4-5は、9小単元を基礎的目標行動(1、2、6)と発展的目標行動(3、4、5、7、8、9)に並べた表である。

(4) 得点度数分布グラフ

調査用試験では、個人の総合得点を、11値原表より求めた9小単元の得点(実数値の各10点満点のデータ)の合計を、100点満点に換算して算出した。この換算値により、得点度数分布グラフを作成した。得点度数分布グラフを図4-2に示す。

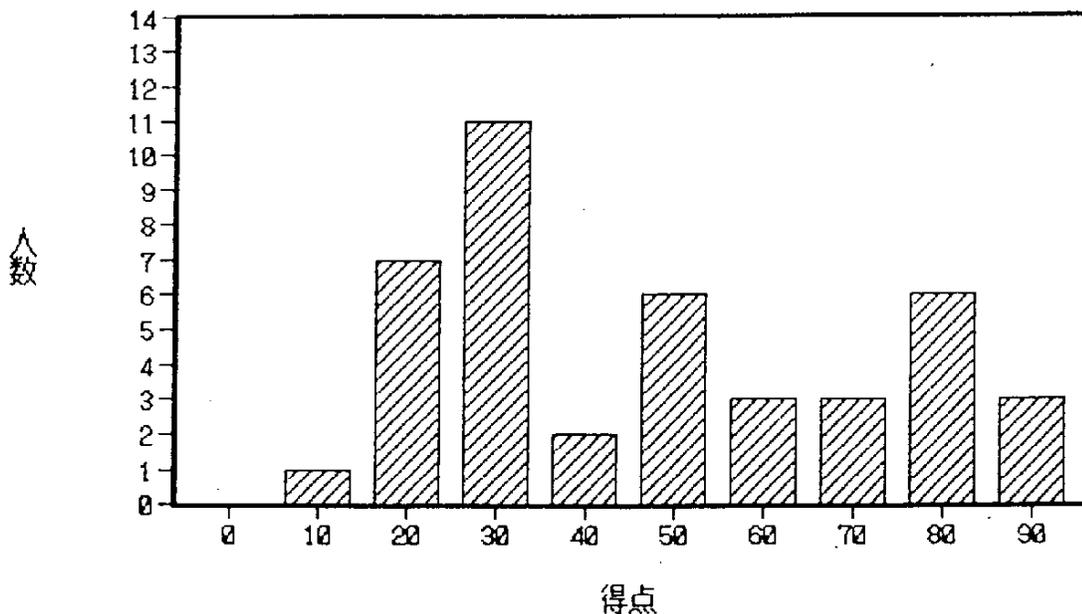


図4-2 得点度数分布グラフ

(5) 目標行動到達状況グラフ

11値原表より求めた9小単元別のクラス平均値とある生徒の成績を線グラフおよびレーダチャートで表示することにより、生徒の小単元単位の到達度および到達度のバランスを評価することができる。線グラフでは、基礎的な小単元(1、2、6)と応用的な小単元(3、4、5、7、8、9)での達成度の違いがわかるようにした。

表4-4 到達度評価表 その1

順位	氏名	目標行動									総合	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	31 T. M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	30 M. M	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A
3	14 T. S	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A
4	15 T. S	A	A	A	A	A	B	C	A	A	A	A
5	10 Y. K	A	A	A	A	C	B	A	A	A	A	A
6	28 M. H	A	A	A	A	C	B	A	A	A	A	A
7	2 S. I	A	A	C	A	C	A	A	A	C	A	A
8	18 J. T	A	B	A	A	C	A	C	A	C	A	A
9	12 M. K	A	A	A	A	C	A	C	A	A	A	A
10	21 K. T	A	C	A	A	C	A	A	A	A	A	A
11	1 S. A	A	A	C	A	C	B	A	A	A	A	A
12	3 K. I	A	B	C	A	C	A	A	A	C	A	A
13	138 R. R	C	C	C	A	C	B	A	C	A	A	A
14	137 R. R	C	B	C	A	A	C	C	A	A	A	B
15	34 K. Y	C	B	C	C	C	A	A	A	C	A	B
16	32 T. M	A	C	C	C	C	B	C	A	C	C	B
17	26 M. H	A	B	C	C	C	B	A	C	C	C	B
18	5 H. U	A	C	A	A	C	C	A	A	C	A	B
19	40 H. Y	A	B	C	C	C	A	C	A	C	A	B
20	117 K. S	B	B	C	A	C	C	C	A	C	C	B
21	33 H. M	C	C	C	C	C	A	A	C	C	C	B
22	37 Y. Y	A	C	C	C	C	A	C	A	C	A	B
23	17 H. T	A	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C
24	8 H. O	B	C	C	C	C	A	A	C	C	C	C
25	35 S. Y	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C
26	126 H. N	B	C	C	C	C	C	A	A	C	A	C
27	131 M. M	A	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C
28	114 R. S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
29	22 K. N	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C
30	19 S. T	C	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C
31	7 Y. O	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
32	111 T. S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
33	20 N. T	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
34	11 A. K	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
35	27 Y. H	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C
36	9 K. K	C	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C
37	13 K. K	B	C	C	C	C	A	C	C	C	C	C
38	25 J. N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
39	121 R. T	A	C	C	A	C	C	C	C	C	C	C
40	29 H. M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
41	134 S. Y	A	C	C	A	C	C	C	C	C	C	C
42	39 K. Y	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C	C

表4-5 到達度評価表 その2

順位	氏名	目標行動									総合
		1	2	6	3	4	5	7	8	9	
1	31 T. M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	30 M. M	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A
3	14 T. S	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A
4	15 T. S	A	A	B	A	A	A	C	A	A	A
5	10 Y. K	A	A	B	A	A	C	A	A	A	A
6	28 M. H	A	A	B	A	A	C	A	A	A	A
7	2 S. I	A	A	A	C	A	C	A	A	C	A
8	18 J. T	A	B	A	A	A	C	C	A	C	A
9	12 M. K	A	A	A	A	A	C	C	A	A	A
10	21 K. T	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A
11	1 S. A	A	A	B	C	A	C	A	A	A	A
12	3 K. I	A	B	A	C	A	C	A	A	C	A
13	138 R. R	C	C	B	C	A	C	A	C	A	A
14	137 R. R	C	B	C	C	A	A	C	A	A	B
15	34 K. Y	C	B	A	C	C	C	A	A	C	B
16	32 T. M	A	C	B	C	C	C	C	A	C	B
17	26 M. H	A	B	B	C	C	C	A	C	C	B
18	5 H. U	A	C	C	A	A	C	A	A	C	B
19	40 H. Y	A	B	A	C	C	C	C	A	C	B
20	117 K. S	B	B	C	C	A	C	C	A	C	B
21	33 H. M	C	C	A	C	C	C	A	C	C	B
22	37 Y. Y	A	C	A	C	C	C	C	A	C	B
23	17 H. T	A	B	B	C	C	C	C	C	C	C
24	8 H. O	B	C	A	C	C	C	A	C	C	C
25	35 S. Y	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C
26	126 H. N	B	C	C	C	C	C	A	A	C	C
27	131 M. M	A	C	B	C	C	C	C	C	C	C
28	114 R. S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
29	22 K. N	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C
30	19 S. T	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C
31	7 Y. O	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C
32	111 T. S	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
33	20 N. T	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
34	11 A. K	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C
35	27 Y. H	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C
36	9 K. K	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C
37	13 K. K	B	C	A	C	C	C	C	C	C	C
38	25 J. N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
39	121 R. T	A	C	C	C	A	C	C	C	C	C
40	29 H. M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
41	134 S. Y	A	C	C	C	A	C	C	C	C	C
42	39 K. Y	C	C	A	C	C	C	C	C	C	C

基礎 発展

4. 6 調査用試験の判定

前節で述べたデータ解析法により、調査試験の結果を解析・評価してみる。

表計算ソフトを用いたデータ解析では表・グラフのパラメータ、例えば分割点の値や得点度数分布グラフの得点間隔などを容易に変更することができ、瞬時に、表・グラフとして表示することができる。データ解析においては、適時これらのパラメータを変更してさまざまな表・グラフを表示することにより、特徴的な点をうきぼりにし評価をおこなうことになる。

4. 6. 1 クラスの総括的な評価

クラスの総括的な評価は、まず、ABC3段階による到達度評価表および得点度数分布グラフを用いておこなった。

到達度評価表(表4-4および表4-5)の分割点はつぎのように設定した。

- ・ 基礎的目標行動 番号 1、2、6
 - A: ≥ 8.0
 - B: ≥ 7.0
 - C: < 7.0
- ・ 発展的目標行動 番号 3、4、5、7、9
 - A: ≥ 7.5
 - B: ≥ 6.5
 - C: < 6.5
- ・ 総合点数
 - A: ≥ 7.0
 - B: ≥ 6.0
 - C: < 6.0

a. 学習困難学生の学習しにくい項目

到達度評価表は、個人総合得点の大きいものから順に上から下へと並び替えている。小単元単位に表をみると、到達度のランクが明瞭に分かれている小単元と分かれていない小単元に分けることができる。明瞭に分かれている小単元は、学習困難学生の学習しにくい小単元と判定することができる。

小単元3、5、9すなわち磁気テープ装置での記憶容量・磁気テープでのデータの入出力時間・磁気ディスク装置のアクセス時間は成績順位が20番以降でほとんどがCであり、これらの小単元があきらかに学習困難学生の学習しにくい小単元と判定することができる。

b. 学生のグループ分け

図4-2に、得点度数分布グラフを示す。このグラフより、学生が3群に分かれていることが読み取れる。さらに、各群の学生について到達度評価表および11値原表を検討することにより各群の学生の特徴を読み取ることができた。各群の特徴を次に示す。

- 1群・・・80点台を中心とする群でほぼ全ての目標行動について達成している。情報処理2種半年合格者は全てこの群に属している。
- 2群・・・50点台を中心とする群で、計算問題である程度の正答がある群である。磁気テープ長の計算および磁気ディスク装置の記憶

容量の計算ができれば1群に入ることができる。

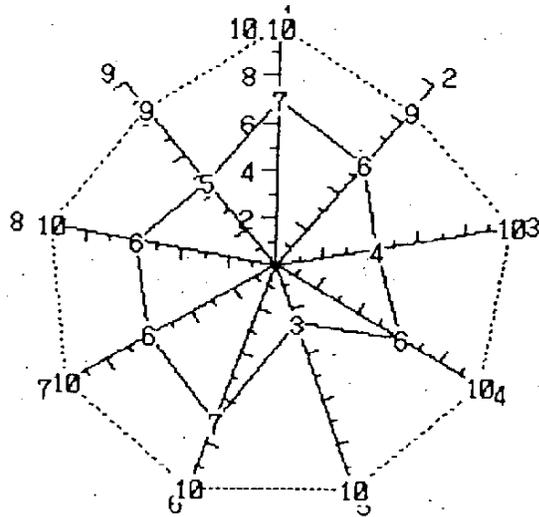
3群・・・30点台を中心とする群で、計算問題がほとんどできない。

4. 6. 2 個人成績の評価

個人成績の評価は、学習者とその小単元の到達度を知り、次の学習目標をたてるためのものであるので、学習者にとってわかりやすい形で提示する必要がある。個人成績はABC3段階による到達度評価表で提示する。

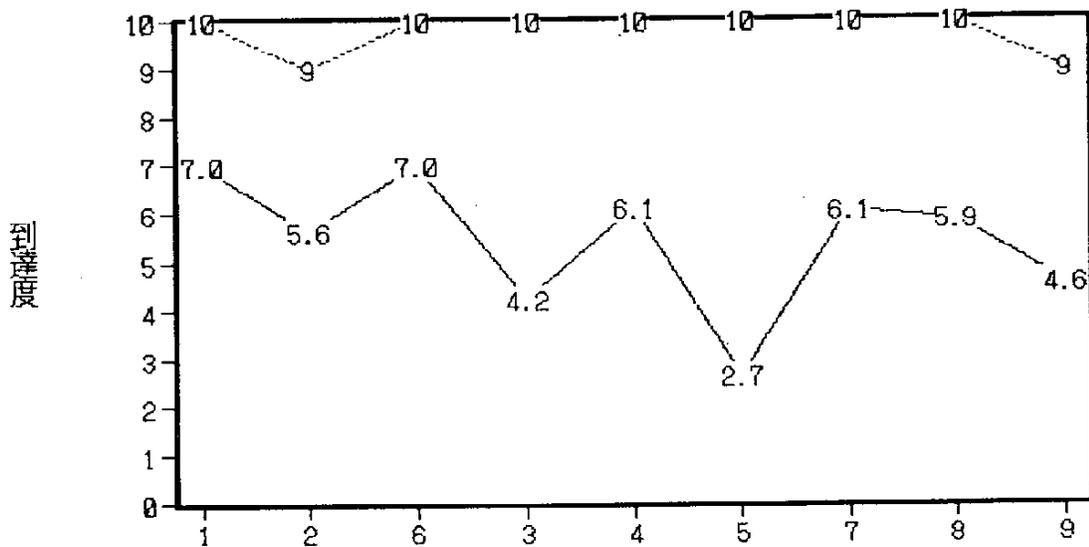
学生の不得意領域の抽出、学習バランスの評価には目標行動到達グラフを用いる。このグラフは、つまづいている項目があきらかになるため、試験返却時においてグラフをそのまま学生にフィードバックすることにより、学生が次の学習目標を自覚することができ有効と思われる。

何人かの学生についてサンプルを考察した例を以下に示す。



— 平均 — 31、T.M

図4-3 目標行動達成状況グラフ



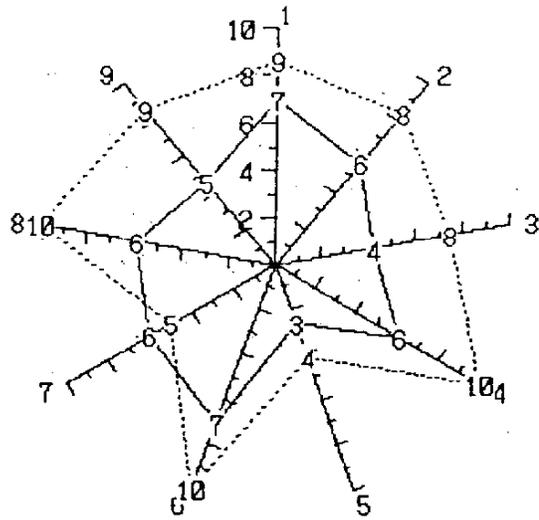
行動目標

— 平均 — 31、T.M

図4-4 目標行動達成状況グラフ

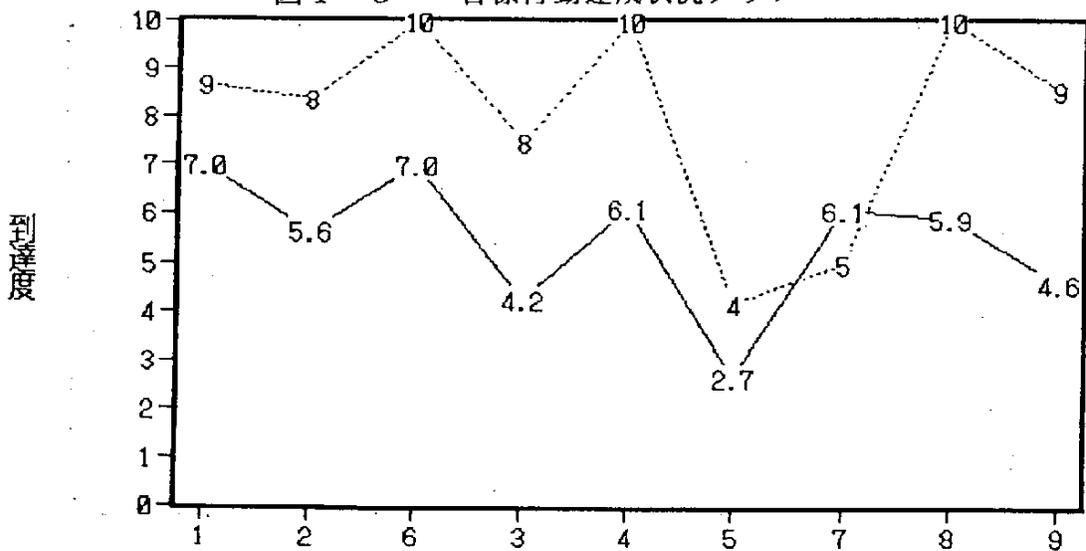
学生番号 31 氏名 T.M
 成績順位 1位 総合評定 A
 評価 全ての小単元で目標行動が達成されている。

資格 情報処理能力認定試験 (以下認定試験と略す) A級
 第二種情報処理技術者試験 (以下情報処理二種と略す)
 学内成績 ソフトウェア B ハードウェア B



— 平均 12、M. K

図4-5 目標行動達成状況グラフ



行動目標

— 平均 12、M. K

図4-6 目標行動達成状況グラフ

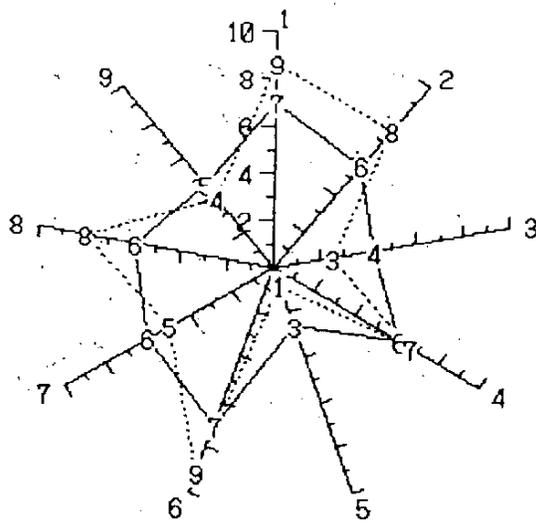
学生番号 12 氏名 M. K

成績順位 9位 総合評定 A

評価 基礎的な小単元は達成されている。磁気テープ長の計算問題および磁気ディスク装置の記憶容量の計算問題に関し復習の必要がある。

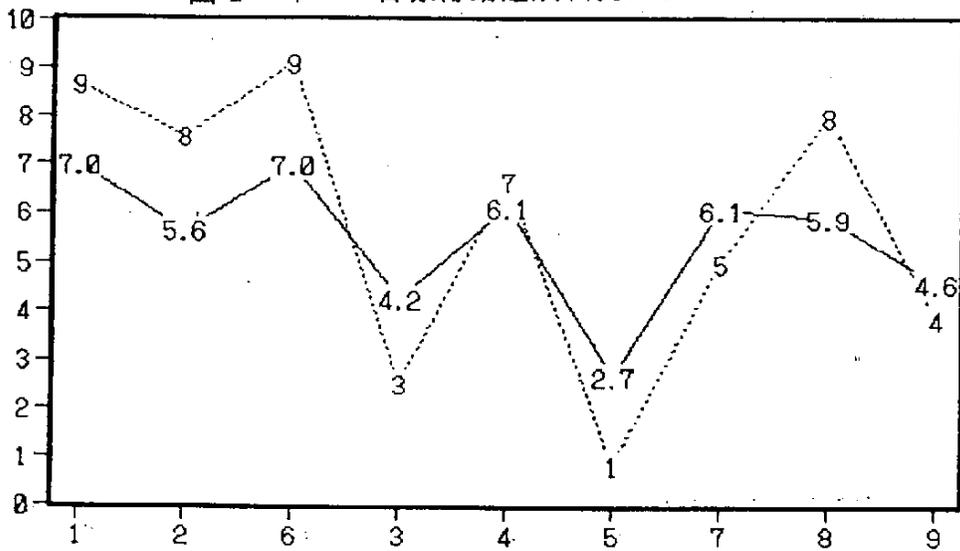
資格 認定試験A級、情報処理二種

学内成績 ソフトウェア A ハードウェア A



— 平均 — 40、H. Y

図4-7 目標行動達成状況グラフ



行動目標

— 平均 — 40、H. Y

図4-8 目標行動達成状況グラフ

学生番号 19

氏名 H. Y

成績順位

19位

総合評定 B

評価

レーダチャートより、学習バランスがアンバランスなのがわかる。基礎的な小単元は達成されているが、発展的な小単元は平均を下回っている。発展的な計算問題は基礎から復習する必要がある。

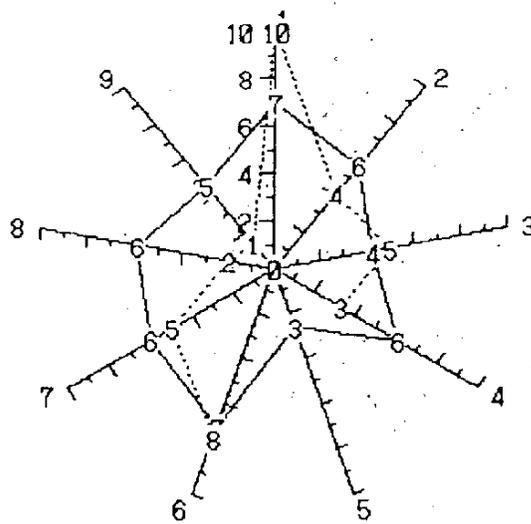
資格

認定試験 1科目合格

学内成績

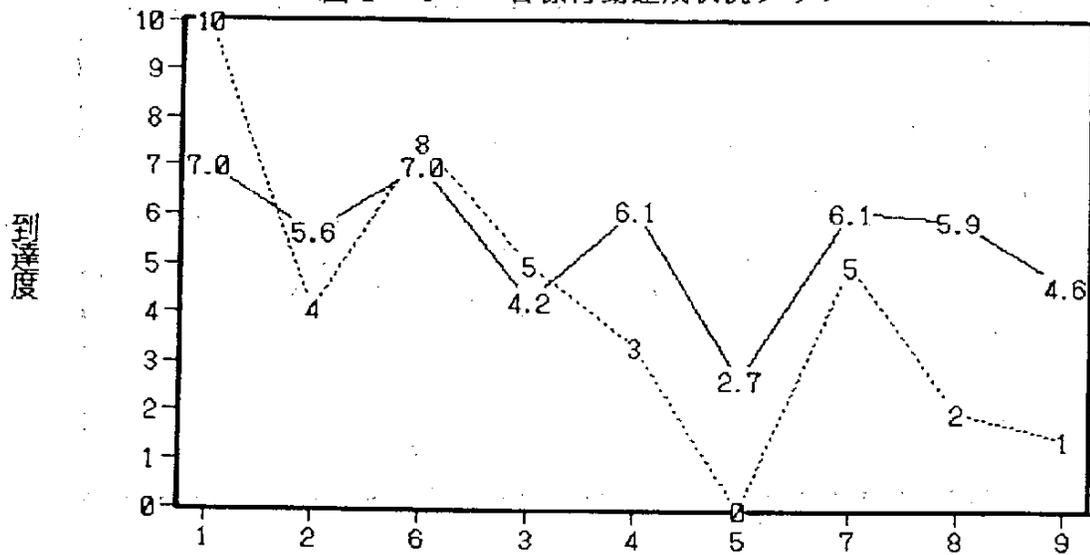
ソフトウェア A

ハードウェア A



— 平均 — 131、M. M

図4-9 目標行動達成状況グラフ



行動目標

— 平均 — 131、M. M

図4-10 目標行動達成状況グラフ

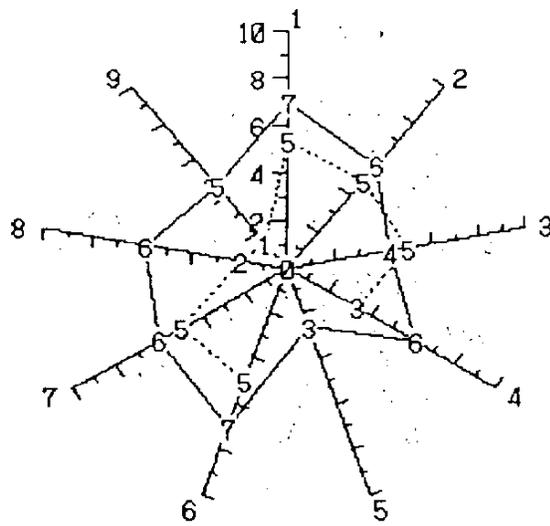
学生番号 132 氏名 M. M

成績順位 27位 総合評定 C

評価 基礎的な小单元では磁気テープの記憶法が達成されていない。
発展的な小单元 に関する問題に関しては、全般的に未達成である。まず、磁気テープに関する基礎知識を復習する必要がある。

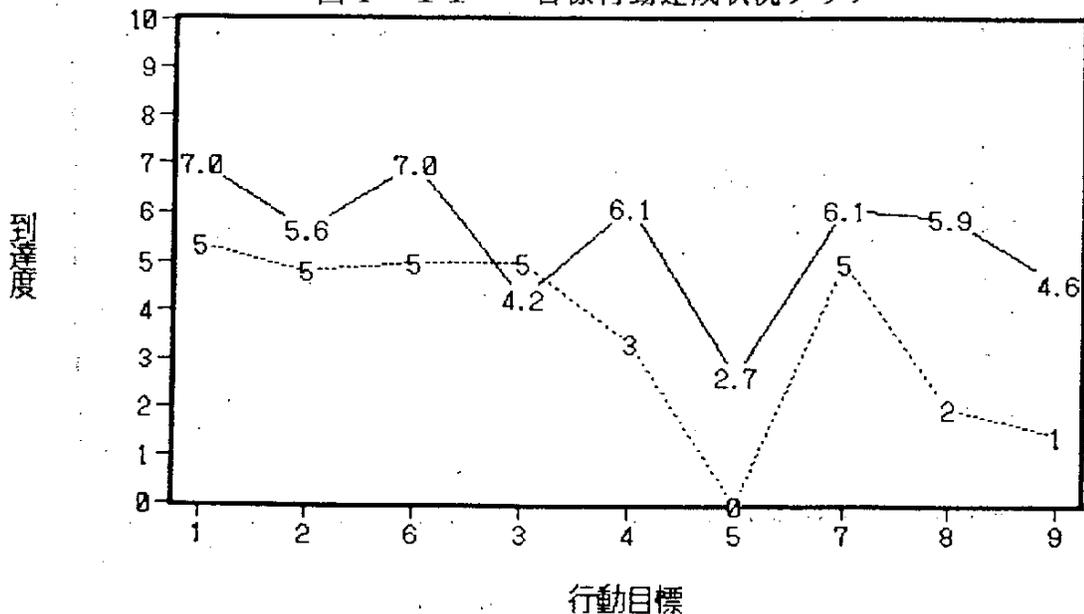
資格 認定試験 1科目合格

学内成績 ソフトウェア A ハードウェア A



— 平均 — 20、N. T

図4-11 目標行動達成状況グラフ



— 平均 — 20、N. T

図4-12 目標行動達成状況グラフ

学生番号 20 氏名 N. T
 成績順位 33位 総合評定 C
 評価 全般的に未達成である。基礎的な小单元より復習する必要がある。

資格 能力認定試験 未受験
 学内成績 ソフトウェア B ハードウェア B

調査用試験例

①問題番号1

単元『ファイルの基本概念』に関する問題
基礎的分野 配点 各1点

「1」ファイルの基本概念に関する次の記述の()に入れるべき字句を解答群の中から選べ。

コンピュータ内部におけるデータの最小表現単位は(a)であり8(a)で1(b)となる。通常、1(b)で1つの文字を表現する。そして、1(b)以上の集まりによって(c)が構成される。すなわち、(c)は、何桁かの数字や文字で氏名だとか売り上げ数量だとかの特定情報を表している。また、相互に関連性のある複数の(c)によって(d)が構成される。さらに、特定の使用目的に基づいて集められたレコードの集合体で(e)が構成される。

解答群

ア、ワード イ、データ項目 ウ、ファイル エ、バイト
オ、ブロック カ、レコード キ、ビット

②問題番号8、9、10

単元『磁気テープでの記憶容量』に関する問題
発展的分野 配点 (1) 5点 (2) 5点 (3) 5点

「4」磁気テープに関する次の計算をせよ。

- (1) 記録密度64列(バイト)/mm、レコード・サイズ512バイトの磁気テープの1レコード当りのテープ長を求めよ。
- (2) 記録密度64列(バイト)/mm、レコード・サイズ512バイトブロック化係数5の磁気テープの1ブロック当りのテープ長を求めよ。IBGの長さは考慮しなくてよい。
- (3) 磁気テープの有効長180m、IBGの長さ15mm、ブロック化係数5、1ブロックの長さ20mmのとき、磁気テープ1巻の記録容量(レコード件数)を求めよ。

③問題番号39

単元『磁気ディスク装置でのアクセス時間』に関する問題
発展的分野 配点 各2.5点

「7」磁気ディスク装置に関する記述である。()を埋めよ

下表のような仕様の磁気ディスク装置に、1レコード2400バイトのデータがブロック化係数1で10000件格納されている。この中のデータ500件を1件ずつランダムに取り出すとき、1件あたりの平均アクセス時間は(a)ms、500件全部の読み取りに必要な時間は(b)秒となる。

平均シーク時間	30m秒
平均回転待ち時間	10m秒
データ転送速度	120000バイト/秒

調査用試験例

①問題番号1

単元『ファイルの基本概念』に関する問題
基礎的分野 配点 各1点

「1」ファイルの基本概念に関する次の記述の()に入れるべき字句を解答群の中から選べ。

コンピュータ内部におけるデータの最小表現単位は(a)であり8(a)で1(b)となる。通常、1(b)で1つの文字を表現する。そして、1(b)以上の集まりによって(c)が構成される。すなわち、(c)は、何桁かの数字や文字で氏名だとか売り上げ数量だとかの特定情報を表している。また、相互に関連性のある複数の(c)によって(d)が構成される。さらに、特定の使用目的に基づいて集められたレコードの集合体で(e)が構成される。

解答群

ア、ワード イ、データ項目 ウ、ファイル エ、バイト
オ、ブロック カ、レコード キ、ビット

②問題番号8、9、10

単元『磁気テープでの記憶容量』に関する問題
発展的分野 配点 (1) 5点 (2) 5点 (3) 5点

「4」磁気テープに関する次の計算をせよ。

- (1) 記録密度64列(バイト)/mm、レコード・サイズ512バイトの磁気テープの1レコード当りのテープ長を求めよ。
- (2) 記録密度64列(バイト)/mm、レコード・サイズ512バイトブロック化係数5の磁気テープの1ブロック当りのテープ長を求めよ。IBGの長さは考慮しなくてよい。
- (3) 磁気テープの有効長180m、IBGの長さ15mm、ブロック化係数5、1ブロックの長さ20mmのとき、磁気テープ1巻の記録容量(レコード件数)を求めよ。

③問題番号39

単元『磁気ディスク装置でのアクセス時間』に関する問題
発展的分野 配点 各2.5点

「7」磁気ディスク装置に関する記述である。()を埋めよ

下表のような仕様の磁気ディスク装置に、1レコード2400バイトのデータがブロック化係数1で10000件格納されている。この中のデータ500件を1件ずつランダムに読み取るとき、1件あたりの平均アクセス時間は(a)ms、500件全部の読み取りに必要な時間は(b)秒となる。

平均シーク時間	30.m秒
平均回転待ち時間	10m秒
データ転送速度	120000バイト/秒

5. 調査研究のまとめ

本校での定期的な試験は年間、前期と後期の2回である。この2回の試験では長期的、広範囲での評価となってしまう、なかなか資格試験や学生の理解を深めるために利用しにくいといった問題があり、指導法上直接利用できる様なテストを担当の教師が授業にあわせて個々に実施しているのが実状である。やはり、授業の中で必ず扱われる内容については、出来るだけ、学内だけででも標準化したスタンダードな試験問題を作成しておき、授業の中で適切に利用したいという意図があった。今回の調査研究をきっかけに教員相互の意志疎通に基づいた評価法、試験法を確立していくなれば授業進度の調整、学生の学力の正確な把握、本校独自の資格試験資料等として利用できるものとおもわれる。

ねらいでも述べたように、情報処理の学習内容はかなり広範囲にわたっており、そのなかでも今回調査対象とした単元は主に計算能力が要求されている。この能力は高校・中学からの蓄積が大きなウエイトをしめており、学習目標を具体化する論理分析を通してかなり下位まで目標行動を設定できることがわかった。さらに、目標行動の割り出しと論理分析の検討を通じて教師間の指導法の相互理解を深めることができたと思う。今回は総括的評価の手法を検討してみたのであるが、もつときめの細かい領域での評価もほしいところである。総括的評価、形成的評価は評価の両輪のようなものであろう。両評価を日常の授業に上手に組み込むことが、先の目的を達成する最良の方策であるとの印象をうけている。

到達度の評価に関しては、11値原表を基にABC3段階による到達度達成表および目標行動達成グラフを作成するという手法を用いた。到達度達成表においては分割点をどこに設定するかが問題となる。11値原表から到達度達成表を作成するのに表計算ソフトを導入することで、分割点の設定を教師がさまざまに設定してシミュレーションすることができ、より現実に即した評価ができることが確かめられた。目標行動到達状況グラフは、生徒自らが未達成の学習領域を確認するには最適な表現法だと思われる。

今後は、さらに評価対象とする単元を広げることも考えているが、今回の調査でのかなり荒削りなところ、例えば、「採点の簡略化」「データ処理法の定型化」「テストの標準化の精度を高める」こと等を検討していきたいと思っている。

最後に本調査研究を進めるにあたって、11値での評価法に関して御指摘をいただいた京都教育大学の西之園晴夫先生、CAITの浅井宗海先生をはじめ中央情報専門学校・情報処理科の学生諸君、教職員一同に感謝します。

6. 参考文献

- (1) 中央情報教育研究所 「初級情報処理技術者育成指針」 1987
- (2) 西之園晴夫 「コンピュータによる授業設計と評価」 東京書籍 1985
- (3) 橋本重治 「到達度評価の研究—その方法と技術」 図書文化 1981
- (4) 橋本重治 「続・到達度評価の研究—到達基準の設定の方法」 図書文化
1983
- (5) 授業技法研究会編 「指導プログラムの理論と作成」 授業研究双書No.2
(財)才能開発教育研究財団/教育工学研究協議会 1986
- (6) 大阪電気通信大学教育情報研究会編 「教育情報処理」 パワー社
1985
- (7) BS.Bloom 「教育評価法ハンドブック」 第一法規 1973
- (8) 中村周、平田正、安東毅 「高等学校化学教育の評価の標準化に関する研究」
科学教育研究 Vol.8 No.4 1984
- (9) 沼野一男 「情報化社会と教師の仕事」 国土社 1986

9. R.M.ガニエ (北尾倫彦訳) 「教授のための学習心理学」 サイエンス社
1982
10. 藤田恵璽 「現代教育評価講座-5理科」 第1法規 1978
11. 木谷要治 「現代理科教育体系4-理科学習における評価計画」 東洋館出版
1978
12. タイラー (高田洋一訳) 「テストと測定」 岩波書店 1966

— 禁 無 断 転 載 —

平成 2 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(435)6511(代表)

