経情協45—2

コンピュータ教育に関する報告書
第1集(昭和44年度分)

昭和45年5月

財団法人　日本経営情報開発協会
教育問題研究委員会

総　目　次

まえがき

教育問題研究委員会委員名簿

コンピュータ教育に関する提言 …… 1

第1部　総　論 …… 21

第2部　学校教育に関する諸問題 …… 33

〔I〕　総　論 …… 33

〔II〕　各　論 …… 45

〔III〕　資　料 …… 59

第3部　再教育に関する諸問題 …… 257

〔I〕　総　論 …… 257

〔II〕　各　論 …… 269

〔III〕　資　料 …… 313

第4部　電算機学校に関する諸問題 …… 479

〔I〕　総　論 …… 479

〔II〕　各　論 …… 493

〔III〕　資　料 …… 527

ま　え　が　き

コンピュータの普及発達に伴い，コンピュータ教育の問題が重要となってきたので，本協会では昭和44年5月16日に教育問題研究委員会（委員長　北川敏男副理事長）を設けて，コンピュータ教育に関する諸問題につき調査研究を行なうこととなった。

この委員会には3つの部会が設けられ，それぞれの分野における問題の解明と対策の研究を行なった。すなわち，

1. 大学教育問題部会（主査　森口繁一氏）では，大学を中心とし，学校全般に亘ってコンピュータ教育をいかに定着させるべきかを主要テーマとして，大学教育における情報科学・情報技術に関する教育の問題，コンピュータを主要な教育手段とする新構想大学等につき研究するとともに，高等学校における教育用小型コンピュータの標準仕様を作成した。
2. 再教育問題部会（主査　大野達男氏）では，官公庁，企業等のユーザーにおけるコンピュータ教育の問題を扱い，企業における専門要員および一般管理者に対するコンピュータ教育の実態と問題点の調査を行なった。また，研修担当責任者，計算機担当部長等との討論会を行ない，ユーザーの要望をきいて対策を検討した。
3. 各種学校問題部会（主査　高柳　晃氏）では，情報処理技術者を養成している電算機学校につき，その教科内容，実習状況，就職状況等につき調査し，その対策を検討した。また，電算機学校の経営者と雇用者側との間に懇談会を開催し，電算機学校卒業生の就職問題につき協議を行なった。

4. 総括委員会（委員長　北川敏男副理事長）では，上記各部会の連絡調整を行なうとともに，緊急に対策を講ずる必要のある問題等につき指示を与え，部会運営の効率化を図ってきた。

このような各部会の研究結果にもとづき，本協会では昨年の１１月２７日，文部省大臣，通商産業省大臣等関係機関団体に対し，「コンピュータ教育に関する提言」を行なった。

この報告書は教育問題研究委員会の１年間の研究成果をとりまとめたものである。

教育問題研究委員会　委員名簿

昭和44年5月現在

◎ 総括委員会（50音順，敬称略）

委員長	北川敏男	九州大学・教授
委員長代理	安藤馨	富士通フアコム㈱・社長
委員	石原善太郎	三井東圧化学㈱・システム部長
〃	浦昭二	慶応義塾大学・教授
〃	大野達男	㈱野村電子計算センター・副社長
〃	高柳晃	(財)日本情報処理開発センター・技術部長
〃	西村真一郎	富士通フアコム㈱・教育部長
〃	額田巌	日本電気㈱・教育部長
〃	松浦隼雄	日本放送協会・理事
〃	味村重臣	㈱日立製作所・アプリケーションプログラム部長
〃	森口繁一	東京大学・教授
〃	吉村融	埼玉大学・助教授
特別委員		行政管理庁
〃		通商産業省
〃		文部省

◎ 大学教育問題部会（50音順，敬称略）

主査	森口繁一	東京大学・教授
委員	今村茂雄	日本アイ・ビー・エム㈱・教育部長

委　員	浦　昭二	慶応義塾大学・教授
〃	岸本英八郎	甲南大学・教授
〃	古瀬大六	小樽商科大学・教授
〃	高瀬　保	京都産業大学・教授
〃	中森寛二	横浜市立大学・教授
〃	西村真一郎	富士通フアコム㈱・教育部長
〃	吉村　融	埼玉大学・助教授
〃	米口　肇	㈱日本ユニバック総合研究所・所長
特別委員		文部省

◎ 再教育問題部会（５０音順，敬称略）

主　査	大野達男	㈱野村電子計算センター・副社長
副主査	石原善太郎	三井東圧化学㈱・システム部長
〃	額田　巌	日本電気㈱・教育部長
委　員	東　正	西川産業㈱・企画室長
〃	新井　進	㈱野村電子計算センター・開発部調査課主任
〃	石崎純夫	㈱富士銀行・業務管理部ＭＩＳ班主任調査役
〃	今村茂雄	日本アイ・ビー・エム㈱・教育部長
〃	狩野健司	㈱協栄計算センター・取締役計算部長

委　員	黒川順二	古河電気工業㈱・事務合理化推進本部副部長
〃	鈴木　毅	日産自動車㈱・計算企画課長
〃	永野元義	東京芝浦電気㈱・電算機業務部長
〃	服部　正	構造計画研究所・所長
〃	松浦隼雄	日本放送協会・理事
〃	米口　肇	㈱日本ユニバック総合研究所・所長
特別委員		行政管理庁
〃		通商産業省
〃		文部省

◎ 各種学校問題部会（５０音順，敬称略）

主　査	高柳　晃	㈶日本情報処理開発センター・技術部長
委　員	浦　昭二	慶応義塾大学・教授
〃	掛井幹雄	日本電子工学院・教育科長
〃	狩野健司	㈱協栄計算センター・取締役計算部長
〃	白石昌治	日本コンピュータ学院・事務局長
〃	鈴木　毅	日産自動車㈱・計算企画課長
〃	永野元義	東京芝浦電気㈱・電算機業務部長
〃	西村真一郎	富士通フアコム㈱・教育部長
〃	額田　巌	日本電気㈱・教育部長

委　員	味村重臣	㈱日立製作所・アプリケーションプログラム部長
特別委員		通商産業省
〃		文部省

以　上

コンピュータ教育に関する報告書

目　　次

○コンピュータ教育に関する提言 …… 1

○第1部　総　論 …… 21

1.　高度知識社会の展開と情報化革命 …… 22

2.　コンピュータ要員の養成と情報技術教育の問題点 …… 25

3.　情報化社会をひらく情報科学と思考革命 …… 29

○第2部　学校教育に関する諸問題 …… 33

〔I〕総　論 …… 33

1.　学校教育と情報処理 …… 33

1.1　学校教育の意義 …… 33

1.2　情報処理教育の必要性 …… 33

1.3　教育技術の革新 …… 34

2.　学校過程における情報処理教育 …… 35

2.1　大学院 …… 36

2.2　大　学 …… 37

2.3　短大および高専 …… 40

2.4　高等学校 …… 40

3.　提言事項 …… 40

〔II〕各　論 …… 45

1.　現在の学校教育における情報科学・情報技術教育の実施状況 …… 45

1.1　大　学 …… 45

1.2 短　　大 …… 45
1.3 高　　専 …… 46
1.4 高等学校 …… 46
2. 現大学の諸問題 …… 46
2.1 大学におけるコンピュータ教育の目的 …… 46
2.2 教科内容 …… 49
2.3 教育方法 …… 50
2.4 教　　員 …… 52
2.5 設備・手段 …… 53
2.6 社会人教育 …… 55
3. 新構想大学 …… 56
4. 高等学校の問題 …… 56
〔Ⅲ〕資　　料 …… 59
1. 情報化社会をひらく新総合大学の構想 …… 61
2. 未来の学生生活像 …… 89
3. 高専・高校における電子計算機の標準仕様および設置基準に関する討論会，議事録 …… 111
4. 高等学校における教育用コンピュータについて …… 211
5. 昭和45年度の国の施策 …… 229
6. 教育問題に関する参考資料 …… 233
○第3部　再教育に関する諸問題 …… 257
〔Ⅰ〕総　　論 …… 257
1. 経営におけるコンピュータ教育 …… 257
2. 再教育の必要性 …… 258

3. 再教育の対象と内容 …… 258
4. コンピュータ教育の機関と特徴 …… 260
5. コンピュータ教育の現状 …… 261
5.1 一般管理者のコンピュータ教育の現状 …… 262
5.2 専門要員のコンピュータ教育の現状 …… 264
5.3 一般管理者および専門要員のコンピュータ教育の調査に現われた主なる意見 …… 265
6. 提言事項 …… 266
〔Ⅱ〕各　論 …… 269
1. ユーザーにおける一般管理者層の再教育 …… 269
1.1 コンピュータへの関心度 …… 272
1.2 コンピュータ教育についての考え方 …… 273
1.3 コンピュータ教育の内容 …… 276
1.4 一般管理者に対するコンピュータ教育の実施主体 …… 279
1.5 提　案 …… 280
2. ユーザーにおけるコンピュータ専門要員の再教育 …… 285
2.1 コンピュータ専門要員の定義 …… 285
2.2 コンピュータ専門要員の再教育の現状分析 …… 287
2.3 コンピュータ専門要員の再教育の問題点 …… 305
2.4 コンピュータ専門要員の再教育のあり方 …… 307
3. 情報処理専門企業（ソフトウエア企業，計算センター等）における再教育 …… 310
3.1 情報処理専門企業における再教育の特徴 …… 310
3.2 専門要員教育の一般的問題点 …… 310

3.3 情報処理専門企業要員教育のあり方 …… 311

〔II〕資　料 …… 313

1. 官公庁における再教育の現状 …… 315

1.1 利用別にみた研修の実施状況 …… 317

1.2 カリキュラムの内容 …… 318

1.3 外部委託による研修内容 …… 321

1.4 現状からみた傾向 …… 322

2. 公共機関における再教育の現状 …… 335

2.1 日本国有鉄道におけるコンピュータ教育 …… 337

2.2 日本電信電話公社におけるコンピュータ教育 …… 347

2.3 日本放送協会におけるコンピュータ教育 …… 367

3. 再教育に関する調査 …… 389

概　要 …… 389

A 一般管理者のコンピュータ教育 …… 393

0. 調査概況 …… 393

1. 基本事項 …… 393

2. コンピュータへの関心度について …… 396

3. 管理者のコンピュータ教育について …… 397

4. コンピュータ教育の方法 …… 399

B 専門要員のコンピュータ教育 …… 401

0. 調査概況 …… 401

1. 基本事項 …… 401

2. コンピュータ部門の位置づけと専門要員の問題 …… 403

3. 専門要員のコンピュータ教育の現状 …… 405

4. 専門要員に必要な専門知識および養成の方法 …… 409
5. 専門要員の教育の将来 …… 410
6. 各種学校の問題 …… 412
集 計 表 …… 413
A 一般管理者のコンピュータ教育 …… 413
1. 基本事項 …… 413
2. コンピュータへの関心度 …… 418
3. 管理者のコンピュータ教育 …… 419
4. コンピュータ教育の方法 …… 422
B 専門要員のコンピュータ教育 …… 427
1. 基本事項 …… 427
2. コンピュータ部門の位置づけと専門要員の問題 …… 430
3. 専門要員のコンピュータ教育の現状 …… 439
4. 専門要員に必要な知識および養成の方法 …… 457
5. 専門要員の教育の将来 …… 462
6. 各種学校の問題 …… 474
○第 4部 電算機学校に関する諸問題 …… 479
〔I〕 総 論 …… 479
1. 概 況 …… 480
2. 電算機学校側からみた問題点 …… 484
3. コンピュータ実習の状況 …… 486
4. 認定制度に対する反響 …… 487
5. 雇用側からみた電算機学校に対する問題点 …… 487
6. まとめと提言 …… 489

〔Ⅱ〕各　論 …… 493

1. 電算機学校の実態 …… 493

1.1 電算機学校の法制上の問題 …… 493

1.2 電算機学校の成立経緯からみた分類 …… 495

1.3 電算機学校の現在果している役割 …… 497

1.4 電算機学校のコース内容 …… 499

1.5 在校生の状況，職歴，学歴 …… 501

1.6 卒業生の状況，就職，進学 …… 503

1.7 教職員の状況 …… 505

1.8 コンピュータによる実習状況 …… 506

2. 電算機学校の当面する諸問題 …… 507

2.1 経営条件と教育条件との不一致 …… 507

2.2 コンピュータ実習のあり方 …… 512

3. 雇用者側からみた要望事項 …… 514

3.1 ユーザーにおけるＥＤＰ化に際して困難を感じる問題 …… 514

3.2 電算機学校に対する諸問題 …… 519

3.3 解決を期待する諸問題 …… 522

〔Ⅲ〕資　料 …… 527

1. 情報技術者養成教育に関する調査集計 …… 529

2. 電算機学校卒業生に関する学校側と企業側の懇談会（要　旨） …… 553

2.1　採用に当っての企業側の考え方 …… 558
2.2　採用後の問題点 …… 562
2.3　電算機学校に対する要望と今後の問題 …… 564
3.　電算機学校側の主な発言 …… 566
3.1　教育理念，方針 …… 566
3.2　教育の現状と問題点 …… 568
4.　委員側の主な発言 …… 577
あとがき …… 578
出席者名簿 …… 579

コンピュータ教育に関する提言

昭和44年11月24日

(財) 日本経営情報開発協会

コンピュータ教育に関する提言

本協会はコンピュータの急速な発達普及に伴いコンピュータ教育に関する問題が社会的に重要となってきたので，これらの問題を解明することを目的として5月16日に教育問題研究委員会（委員長 北川敏男副理事長）を設けて，情報科学および情報技術教育の問題につき研究を進めてきた。

今回，同委員会から別紙のような中間報告が提出されたが，同報告にのべられている提言事項は，いずれも重要かつ緊急なものと認められるので，本協会としてはこれらの提言をとり上げ各方面に対して実現方を要望するものである。

なお，この教育に関する問題は広汎かつ困難なものを多く含んでいるので，今後引きつづき研究・審議を進めていく考えである。

昭和44年11月24日

財団法人　日本経営情報開発協会
会　　長　植村甲午郎
副会長　奥村綱雄
理事長　平田敬一郎
副理事長　稲葉秀三
副理事長　北川敏男

コンピュータ利用の拡大・高度化に伴う情報技術者の養成を促進し，来るべき情報化社会に対処するための情報科学および情報技術に関する教育を振興することを目指して，われわれはコンピュータ教育に関し，次の事項を提言する。

1 学 校 教 育

来るべき情報化社会に正しく対処しうる人材を養成すること，疎外感をもつような人間を作らないこと，また情報化社会をリードする人材養成に当る人材を育成することは今後の学校教育の重大な使命である。それは新人の教育と社会人の再教育の二つが含まれるが，このためには，各段階の学校において適切な情報科学・情報技術に関する教育が行なわれなければならない。

この目的を達成するためには，情報科学・情報技術に関する専門学科の新設とか，教育用コンピュータの導入などが推進されなければならないが，無定見な改革は却って弊害を生むおそれもあるので，よく検討して，適切な年次計画などを作成し，教員・施設等条件を整えつつ逐次実施することが大切である。

A　われわれは早急に実施すべきものとして，まず次の事項を提言する。

(1)　教育用コンピュータの設置促進と助成

現在学校に設置されているコンピュータはすべて研究用であって，教育用としては認められていない。よって今後は，教育用コンピュータの導入を促進することを要望する。そのためには，コンピュータの設備費ないしレンタル費用，および運転費用については政府が助成することが必要である。この場合，政府は年次計画などを作成して効率的な導入，拡大をはかることが望ましい。

また，私学に対しては教育用コンピュータの導入のために行なう寄附金の募集について，免税措置をとることが望まれる。

(2)　情報技術者の養成と専門学科担当教員の充実

大学における情報技術の専門家の養成に当っては，主専攻，副専攻という形でカリキュラムを再編成し，それぞれの専門科目につき専門の教員群が学生を教育するようにする。

コンピュータ専門教育の促進にともなって専門教員の不

足はますます深刻化することが予想されるので，実社会との人事交流を活発にするとともに，教員の研修制度を確立して再教育を実施し，たえず最新の知識・技術を修得するような体制を整える必要がある。その手段としては，教員の海外留学，内地研修の制度を拡充，強化すべきである。また，要員不足に対しては外国人講師の招聘も考えられよう。

(3) 学生全般に対するコンピュータ教育の実施

情報科学・技術の専門学科以外の学生全般に対してもコンピュータの基礎を教えることは社会の要請であり，学生自身にとっても有意義なはずである。よって，学生全般にコンピュータ教育の機会を与えるよう配慮すべきである。

(4) 職業高校におけるコンピュータ教育の実施

大学におけるコンピュータ教育の充実と相まって，商業高校および工業高校においても，情報処理の基礎教育を施すことが望ましい。そのためには，学習指導要領を整備し，かつ，小型機についての標準仕様と基本的な設置基準を策定して，これによって必要な施設設備をはか

るとともに，生徒の実習と教育の研修のための共同利用センターの設置を促進する必要がある。政府はこれに対し必要な指導・助成をはかるものとする。

B　今後充分に検討して実施すべきものとして次の事項を提言する。

(5)　社会人のための情報技術講座の創設

情報技術者の不足は，社会人の再教育をさけがたいものにしており，その解決策として，大学の施設・人材を活用することが強く要請されている。よって，大学は社会人の再教育のために大学を開放し，その施設・人材をもって情報技術者の養成に協力することが望まれる。具体的には，夜間講座等を創設し，学外の人材との協同で教育に当る方式が考えられる。

また，テレビ等の媒体を用いての教育は広汎な効用が期待できるので，放送大学など適切な方途を講じ，今後ますますこの利用を拡大するとともに，スクーリング等の事後学習に充分力を注ぐことが望ましい。

(6) 情報化時代における学校教育のあり方の再検討

情報科学・情報技術教育を学校教育の主要な科目としてとり入れるためには，数学等の関連科目については小学校から大学・大学院に至る現在の教育体系のあり方につき充分に検討し，各レベルの学校においてそれぞれ適切な基礎教育を施すことが必要である。大学における情報科学・技術に関する教育は，従来の慣行や考え方にとらわれずに実施することも大切であろう。たとえば，情報技術の専門科目の履修については，学部・学科の制限を緩和すること等が考えられる。

また，既存の大学の体制にとらわれずに，コンピュータを教育・研究手段として全面的に活用するとともに，情報科学を基幹科学とする教育・研究組織をもつ新構想大学を計画することも有意義であろう。

2 社会人再教育

コンピュータに関する教育は，企業の各層，各職種の区別なく，等しく必要とされるが，コンピュータの普及は漸く緒についた段階であるから，学校においてコンピュータ教育を

受けた者でも，企業に入ってそのままコンピュータのスペシャリストとして通用することはむずかしい。したがって，企業においてはコンピュータの専門的・具体的な教育を施す必要がある。また管理者および一般社員については，学校におけるコンピュータ教育を受けた者は皆無であるから，企業で改めて教育を行なわねばならない。

われわれは早急に実施すべき事項を次のごとく提言する。

A　経営者に対して

(1)　トップの理解と認識の徹底

トップは，コンピュータの活用とシステム開発の効用についての理解と認識をさらに深めてほしい。これは再教育に関する基本的な問題である。そしてトップは全社的規模において再教育計画をたて，社員の再教育をはかるべきである。

(2)　コンピュータ専門要員の処遇の向上

企業のコンピュータリゼーションのレベルは，専門要員の資質と熱意に負うところが大きいが，彼等に対する企業内の地位づけと処遇は現在のところ充分とは言い難

い。とくに，コンピュータリゼーションの中核となる上級専門要員の処遇の向上と将来の保証を図る必要がある。

B　政府および民間団体に対して

(3) 上級のコンピュータ要員を育成するための高度の教育機関の設立と標準カリキュラム，教材の開発

企業内のコンピュータリゼーション推進の中核となる一般管理者層，および上級専門要員のコンピュータ教育を効果的に進めるための高度教育機関の設立が望まれる。

また，企業独自のコンピュータ教育を効果的に実施するため，職種別，階層別等教育対象，目的に適応するコンピュータ教育の標準カリキュラムを作成し，あわせて教材を開発する必要がある。

(4) コンピュータ教育担当講師の充実と講師斡旋活動の必要

企業内のコンピュータ教育を進める上で，講師の不足は深刻な問題となっている。そこで，コンピュータ教育担当講師の質的量的充実を図るために，各企業の要求にマッチした講師を幅広く紹介する斡旋活動が必要である。

(5) 講習会，セミナーの内容の充実

各種機関・団体の行なう講習会，セミナーは，再教育の機関として現在重要な役割を果しているが，社会の期待に応えるためには，教育内容を一層充実かつ体系化させ，権威あるものとすることが必要である。

C 大学に対して

(6) 社会人のための大学の開放

再教育についての強い要望に応えるため，大学は社会人に大学院を開放するとともに，公開講座を設けて，再教育を行なうことが望まれる。

3. 電算機学校

わが国の情報産業・技術の発展をささえる力となるべき情報処理技術者の育成とは，単に初級の技術者を大量に育成することだけではなく，新しいシステムを創造し得る上級のコンピュータ・スペシャリストを一人でも多く育成することである。しかしながら，現在のわが国における電算機学校の実

情は，一部の学校を除き施設および教員陣の面から見て，これら上級スペシャリストを供給し得る状態にはほど遠い。

したがって電算機学校は，当面，初級技術者を育成することに専心し，施設面，教員面の充実をまって次の上級段階に進むことが望ましい。そのためには現在の教育内容・方法を改善し，コンピュータ実習時間を追加して，各企業が要望する特殊技術者を供給する体制を確立することが必要である。

その具体的方策として次の各項を提言する。

A　政府に対して

(1) 電算機学校を一般の技芸学校等の各種学校とは異なった形の特殊技術者育成機関としてオーソライズする。

現在勉学を志す者達は，各学校の内容の良否が分らぬまま多額の授業料を無駄にし，向学心を挫折させている場合が多い。しかるべき機関が教科内容と施設整備につき最低限の基準を設けて電算機学校をオーソライズすれば，これらの損失を救済することができるばかりでなく，好ましくない教育機関を淘汰する一助となろう。

(2) オーソライズされた電算機学校の設置計算機については可能な限りの助成措置を講ずる。

コンピュータ教育の生命はコンピュータ実習であり，1人前のプログラマになるためには，中型機程度で最低10時間程度の実習時間が必要とされているが，実際はその数分の1にも達していない状況である。したがって，良心的な教育を実施させるために設置電子計算機に対する助成措置を講ずる必要がある。

(3) 通商産業省が実施する認定制度をさらに拡充する必要がある。

情報処理技術者認定試験合格者の分析結果を公表し，電算機学校の質的向上を図る方法をさらに検討するとともに，地域を限定せず広く全国で試験を実施するなど，この制度の拡充を図る必要がある。

B 電算機学校に対して

(4) 学校経営者はその社会的使命と道義的責任を認識する必要がある。

電算機学校は産業界に対しては情報処理技術者の供給

源として，また，入学生に対しては将来の情報処理専門家の養成機関として重要な社会的使命と道義的責任がある。学校経営者はその社会的責任を強く再認識することが肝要である。

(5) 電算機学校は現在のカリキュラムを公開し，特殊技術者教育に不必要な部分を削除し，実習時間，実習課程を極力充実させる。

カリキュラムが公開されていないことは，入学者にとって学校の特色，教科内容が不明であり，雇傭者にとっては卒業生の学力に不安を抱かせる。よってカリキュラムを公表し，各校の特色を明らかにし，相互に教育水準の向上をはかることが必要である。実習時間の拡充のためには，自校のコンピュータのみならず，公的機関のコンピュータを使用することも考えられよう。

(6) 電算機学校の教員は互いに交流研鑽する場を持つ必要がある。

電算機学校教員の不足を補うため自校卒業生を再訓練して教員に登用する例が多くなっているが，これらの教員は実務経験不足のために教育上に問題が生じている。

解決策としては，他校と教育の交流を行ない豊かな経験を身につけさせるとともに，研鑽制度を充実させて教員の資質の向上を図ることが望ましい。

C　その他今後引続き検討を要する事項

(7) 電算機学校の質の向上を図るため，しかるべき機関が各界の協力を得て標準となるべきテキストの作成とカリキュラムを制定する必要がある。

あ と が き

教育問題研究委員会の活動状況

コンピュータの急速な発達普及に伴い，情報処理技術者の養成や，コンピュータの高度利用に必要な知識・技術の教育が社会的に重要な問題となってきたので，本協会では5月16日に，教育問題研究委員会（委員長北川敏男副理事長）を設けて，来るべき情報化社会に対処するために必要な教育上の諸問題につき研究を開始した。この委員会には3つの部会が設けられ，それぞれの分野における問題の解明と対策の研究を行なっている。すなわち，

1. 大学問題部会（主査森口繁一氏）では，大学を中心とし，学校全般に亘ってコンピュータ教育をいかに定着させるべきかを主要テーマとして，大学教育における情報処理教育のあり方，コンピュータを主要な教育手段とする新総合大学等につき研究するとともに高等学校における教育用小型コンピュータの標準仕様につき討論会や調査を行なってきた。
2. 再教育問題部会（主査大野達男氏）では，官公庁，企業等のユーザーにおけるコンピュータ教育の問題を扱っており企業における専門要員および一般管理職に対するコンピュータ教育の実態と問題点の調査を行ない，また，研修責任者，計算機担当部長等との討論会を行ない，ユーザーの要望をきいて対策を検討してきた。

3. 各種学校問題部会（主査高柳晃氏）では，情報処理技術者を養成している電算機学校につき，その経営状態，教員問題，教科内容，就職状況等の問題につき調査し，その対策を研究してきた。

4. これらの3部会を全体的にまとめるものとして，総括委員会（委員長北川敏男副理事長）があり，各部会の連絡調整を任務とするが，緊急に対策を講ずる必要のある問題等につき提案し，また各部会に指示を与えている。

教育問題研究委員会　委員名薄

◎ 総括委員会（５０音順，敬称略）

委員長	北川敏男	九州大学・教授
委員長代理	安藤　馨	富士通ファコム㈱・社長
委員	石原善太郎	三井東圧化学㈱・システム部長
〃	浦　昭二	慶応義塾大学・教授
〃	大野達男	㈱野村電子計算センター・副社長
〃	高柳　晃	財日本情報処理開発センター・技術部長
〃	西村真一郎	富士通ファコム㈱・教育部長
〃	額田　巌	日本電気㈱・教育部長
〃	松浦隼雄	日本放送協会・理事
〃	味村重臣	㈱日立製作所・アプリケーションプログラム部長
〃	森口繁一	東京大学・教授
〃	吉村　融	埼玉大学・助教授
特別委員		行政管理庁
		通商産業省
		文部省

◎ 大学教育問題部会（５０音順，敬称略）

主査	森口繁一	東京大学・教授

委　員	今村茂雄	日本アイ・ビー・エム㈱・教育部長
〃	浦　昭二	慶応義塾大学・教授
〃	岸本英八郎	甲南大学・教授
〃	古瀬大六	小樽商科大学・教授
〃	高瀬　保	京都産業大学・教授
〃	中森寛二	横浜市立大学・教授
〃	西村真一郎	富士通フアコム㈱・教育部長
〃	吉村　融	埼玉大学・助教授
〃	米口　肇	㈱日本ユニバック総合研究所・所長
特別委員		文部省

◎ 再教育問題部会（５０音順，敬称略）

主　査	大野達男	㈱野村電子計算センター・副社長
副主査	石原善太郎	三井東圧化学㈱・システム部長
〃	額田　巌	日本電気㈱・教育部長
委　員	東　正	西川産業㈱・企画室長
〃	新井　進	㈱野村電子計算センター・開発部調査課主任
〃	石崎純夫	㈱富士銀行・業務管理部ＭＩＳ班主任調査役
〃	今村茂雄	日本アイ・ビー・エム㈱・教育部長

〃	狩野健司	㈱協栄計算センター・取締役計算部長
〃	黒川順二	古河電気工業㈱・事務合理化推進本部副部長
〃	鈴木　毅	日産自動車㈱・計算企画課長
〃	永野元義	東京芝浦電気㈱・電算機業務部長
〃	服部　正	構造計画研究所・所長
〃	松浦隼雄	日本放送協会・理事
〃	米口　肇	㈱日本ユニバック総合研究所・所長
特別委員		行政管理庁
〃		通商産業省
〃		文部省

◎ 各種学校問題部会（５０音順，敬称略）

主　査	高柳　晃	財日本情報処理開発センター・技術部長
委　員	浦　昭二	慶応義塾大学・教授
〃	掛井幹雄	日本電子工学院・教育科長
〃	狩野健司	㈱協栄計算センター・取締役計算部長
〃	白石昌治	日本コンピュータ学院・事務局長
〃	鈴木　毅	日産自動車㈱・計算企画課長

委　　員	永野元義	東京芝浦電気㈱・電算機業務部長
〃	西村真一郎	富士通フアコム㈱・教育部長
〃	額田　巌	日本電気㈱・教育部長
〃	味村重臣	㈱日立製作所・アプリケーションプログラム部長
特別委員		通商産業省
〃		文部省

以　上

第１部

第1部　総　　論

昨今，コンピュータの開発とその利用はますます拡大し，また高度化しつつあり，それが，人類社会のなかに"新しい産業革命"を推進・展開しようとしている。各種産業，行政，教育など社会のあらゆる分野でコンピュータリゼーションが促進され，それによって生産や管理や行政の効率が高められていることは周知のごとくであるが，同時に他面では，組織の再編，人的能力と知的資源の開発の必要性，専門要員の養成・確保など，従来にはみられなかった多くの新しい問題が登場してきて，その適切な解決が懸案となってきている。

とくに組織体のさまざまのレベルにおける管理者層のコンピュータ利用や情報処理に対する認識や理解の育成と，専門技術者など情報技術の専門要員の組織的教育は，社会的にもっとも急を要する問題である。情報化革命において一歩を先んじているアメリカにおいても，この人的資源の問題は深刻であり，大統領諮問委員会におけるピアス報告などにみられるように，教育に関する綜合的施策の必要性が強調されている。わが国においても要員の問題はまことに重大であり，さきに発表された通産省・産業構造審議会の答申書によれば，3年後には134,000名の情報処理技術者が必要とされており，その早急な補充策の施行が望まれている。

われわれは本教育問題委員会を中心に，情報科学および情報技術の教育問題を集約的，かつ組織的に検討してきた結果を，ここに報告書の形で発表するわけであるが，この検討の過程において明確になったさま

ざまの事実のなかで，もっとも注目すべきことは，情報技術の教育問題に関しては，われわれは伝統的な発想法にとらわれることなく，広い視野から，また新しい考えかたに立脚して，組織的に対処してゆかねばならないということである。例えば，「情報処理技術」，「専門技術者」，「技術教育」，「教育」などという場合，技術や教育をめぐる伝統的な観念内容や，社会的通念にとらわれて考えることは，はなはだしく不適切であり，また事態と方途を見誤ることにもなりかねないということである。つまり「技術」，「技術体系」，「技術教育」などに関して，今日の科学・技術の姿に適合した新しい意味内容と考えかたを確立し，それに立脚して，綜合的な施策を展開してゆかねばならないということが明白になった。したがって全体的な施策は，情報科学および情報技術の今後の革新への見通し，産業社会の成長の予測，学校教育および企業内再教育などをふくめた各種教育機関の相互補完的な機能分担，情報科学・技術教育のカリキュラムの体系化……などの関連する諸要因を構造的ないしシステム的にとらえたものとなるであろう。

そこで，当面今回の報告書においては，やや長期的に検討・解明を要する問題と，今日緊急に措置すべき問題を分析し，提言を試みるものである。

1. 高度知識社会の展開と情報化革命

ひとつの大きな転換の時代がはじまっている。それは指数曲線的に増大するスケールと速度をともなった変化の時代，さらには計画され

た変化の時代である。知識の爆発，情報化革命，知識産業，ポスト・インダストリアル・ソサィエティ……などさまざまの新しい用語で指し示されている一連の社会・文化的状況の変動は，すぐれて現代的な事態である。それは，いわゆる科学的思考，なかんずくシステム科学や情報技術を中心とした新しい思考が，自然と人間，および人間のつくる社会システムに適用されることによって生まれた革新的状況である。同時にそこでは，われわれは，情報化社会ないし高度知識社会の進展にともなって提起される諸問題を通して，激変する環境世界からの絶えざる挑戦にさらされており，これに対処しつつ偉大なる転換を成就してゆくことが最大の現代的課題となる。

わが国をふくめて世界の先進国において，最近の経済社会をおおう一連の状況の変化を，情報化革命という言葉で表現することは適切である。それは第一に，情報や知識の量の爆発的増大によって，第二に，それを可能ならしめた情報処理技術の開発によって，そして第三には，知識や情報のもつ社会的機能の変化，つまり質の変化によって特徴づけられる。知識や情報の洪水を生みだしたものはいうまでもなく，情報の大量処理，大量伝達，大量供給を可能ならしめたコミュニケーション技術，情報技術の発達であるが，同時にそれは，知識や情報に対する社会の要求の飛躍的増大によるものである。

社会のしくみがより複雑になり，より高度になり，より巨大になるにつれて，そのような社会をより多くより効率よく管理・操作しようという要求が高まり，ここに，いままでは物質やエネルギーに比べると二次的なものでしかなかった情報が，注目されるようになり，物質やエネルギーに対する情報の位置が逆転して優位に立ち，社会の要求

が物質とエネルギーから情報の方へと重点を移動してきたのである。つまり知識や情報が大きな社会的意味と機能を獲得することによって，また他方において，コンピュータの革命的発達，データ通信網の発達，それにこれらを有機的に結合し，ひとつのシステムにまとめるシステム工学の進歩，さらにはその基礎をなす情報科学の展開によって，社会全体の情報化革命が用意されたわけである。

情報化の進展にともなって，経済社会は大きくその構造を変えるにいたった。巨視的には，物財の生産・流通・消費が主導的であった経済システムから，創意と知識（組織化された情報）の生産・伝達・処理を中心とする知識産業を基幹部門とするいわゆる知識経済への移行が注目されよう。しかもこの移行は，知識産業部門の量的拡大にとどまらず，知識が，しかも理論的知識，ないし知的技術が，先進的かつ発展した経済における中心的生産要素ないしは中心的生産資源へと転化している点が特徴的である。また微視的には企業をはじめ，行政官庁その他の組織体は，ひとつの知識の組織体という形態につくりかえられ，産業や企業や政府機関など相互の関係がドラマティックに再編されるであろう。また個人のレベルにあっては，思考方法の革新がせまられ，さまざまの思考技術，生活技術のイノベーションが必要になってくるであろう。また価値観が変わり，変化への適応力が一層要求されるようになる。

このような情報化時代にあっては，国力や国際的経済（競争）力を決定するものは，かっての工業化社会におけるように，地理的環境条件や天然資源や，労働人口ではなく，知識や教育の水準であり，さらには知識を生みだし，組織づけてゆく知的能力の組織的開発である。

とくに，国家，企業，組織体などあらゆるシステムにおいて，意思決定の科学化とシステムの管理にとって決定的な役割を果たすものは，伝承的技能ではなく，優れて知的な情報処理能力の育成である。つまり新しい型の知識労働力の向上こそ，この偉大なる転換の時代を乗りきるための先決条件となるであろう。

2　コンピュータ要員の養成と情報技術教育の問題点

情報化革命を推進しているものはいうまでもなく，コンピュータの開発・普及であるが，今日それは，通信回線の利用と組みあわせられることによって，より高度の，またより広範囲にわたる新しい世代の情報技術システムを生みだそうとしている。これにともなってコンピュータの専門要員はその量と質において格段の変化・改善が必要とされる。コンピュータの普及増加にともなう要員の数の不足は今日までに産業，行政，研究・教育など各分野で問題となっており，産業構造審議会の答申その他においてある程度の定量的把握も進められている。これにもとづいた要員養成のための教育体制の整備・強化は早急に進められるべきである。

ところでコンピュータの利用は，その初期の段階にあっては，"日常的かつ断片的な事務処理や計算処理"の分野つまりサブ・システムに限られていたのに比して，最近の形態は，各種の情報・データの集約的処理を通しての"綜合的な判断を要する計画・管理および意思決定"への適用という高度化の方向を強めている。ここにコンピュータ

を中心とする情報技術システムは，企業や行政組織体さらには研究・教育機関の管理中枢ないしは頭脳センターの役割をになうようになることは必須である。したがって専門要員も，狭義の技術的な能力から，広義の技術体系の運用へとその能力の重点が移されるようになる。またいわゆる情報処理技術の習得に加えて，社会科学や社会工学の諸知見の獲得，さらにはさまざまの業務の実務経験を積むことが望まれてくることは明白である。ここにコンピュータ要員は，組織体のサブ・システムとしての計算機部門における専門技術者という従来の狭い観念から脱却して，新しい知識テクノクラートに転化することになるであろう。これが期待される質の変化である。そしてコンピュータ要員はその教育のはじめの段階から，専門技術に関する知識の他に，広く関連諸科学に関する基礎知識と，豊かな教養と，加えて絶えざる自己学習によって技術進歩に後れをとらない研究的態度を習得することが望まれることになろう。

このように量と質の変化を考慮するとき，情報技術の教育は，旧来のさまざまの技術教育とは異質のものであり，"技術"というものに対する新しい見かたと，新しい教育観に立って再検討されなくてはならない。

第一に，情報技術は，かつて社会の工業化にあたって，マンパワーの基底をかたちづくってきた技能とは異質のものである。旧来の技能が，経験的知識の累積や徒弟的訓練を基礎として習得されたものであり，断片的であり，また一度習得されればそれが長期間にわたって（場合によっては終生）有効であったのに対して，新しい知識技術としての情報技術は，理論的知識の体系的・組織的学習に，したがって

高等教育により多く基礎をおき，また他のさまざまの学問分野の知識や技術と結びついてひとつのシステムを構成するものである。さらに，一度修得された技術は，そのままでは絶えざる技術進歩の過程のなかで陳腐化しやすく，ここから技術者に対して絶えざる自己学習による変化への対応能力と自己革新の態度の育成が同時に要求されることになる。したがって同じく技術教育とはいっても，旧来の技能教育とは全く異って，知的技術の体系的学習がその基幹となるものであり，古い技術観は捨て去られねばならない。

第二に，このような情報技術の教育はそれ自身が，情報化社会をひらく新しい教育のモデルになるものでなければならない。

知識革新や技術進歩のはげしい今日の社会においては，教育は，人生のある時期に限定して，学校において既存の知識を集約的に伝承するという従来の形態から脱却すべきである。それはものごとを組織的にまた体系的に解析する思考能力と，主体的な学習態度や知的態度の育成を主眼とした基礎教育を基底にして，長い人生のあらゆる時期にわたって絶えずより高度のまたより新しい知識技術の学習を可能にするという形態に変わるべきである。すなわち一度学校教育を終えて社会にでた人たちが，その後も機会あるごとに教育にふれ，自己の能力を高めることが望まれる。ここにいわゆる生涯教育の理念が展開されるわけであるが，情報技術の教育はその本質からして，まさにそのような新しい教育の先駆的形態を先取りすべき性格のものであろう。

したがってまたその教育内容に関しては，基礎的学校教育，専門教育，再教育など，さまざまの教育レベルを通して，一貫性のある体系化と，他方では適性を考慮した多様化がはかられねばならない。こうして今

日，各レベルにおける教育カリキュラムの体系化と多様化が大きな課題となっている。

これと関連して第三に，情報技術教育に関しては，高校，高専，大学などのいわゆる学校教育と，企業内教育，各種講習会，各種学校，さらには放送教育など他のさまざまの教育システムとの間に，有効適切な機能分担ないし競合・協力関係が形成されることが望ましい。たとえば大学は，かっては知識を若い世代に伝承するのに独占的・特権的な地位を保っていた。しかし，いわゆる情報産業の発達につれて知識や技術を習得するコミュニケーション・チャネルは大学の外側にさまざまの形で用意され，もはや大学の教壇を通じてしか最新の知識が獲得できないという状態ではなくなってきている。その意味では大学はかってのような，高等教育における独占企業的な性質を事実上失いかけているといわねばならない。それぱかりではない，とくにわが国の大学はその閉鎖性と硬直性のゆえに社会の変化に相対的に立ち遅れてしまっているのが現状である、この後進性が情報教育の分野で，もっとも顕著にあらわれていることは大きな問題であるが，大学がこの後進性と硬直化を打破して新しい知識センターとしての活力を回復したとしても，なお他の発達した知識産業諸部門との間に，有効な提携関係を創出してゆくことが教育の将来像に適合している。

コンピュータ要員が極度に不足している現状のなかで，これを急速に供給する手段として期待され急激に増加している電算機学校，講習会なども，今後は上記の視点から，再教育，社会教育のシステムとともに，学校教育との相互補完的な分業の態勢に移行することが期待される。またとくに，情報技術教育の普及に放送教育が果たすべき役割は

大きく，かつスクーリングやチュートリアル（個別指導）・システムの整備をともなえばその有効性はきわめて高いものと考えられる。したがって目下準備調査中の放送大学の教育課程にも，教養教育，専門教育，社会人教育のそれぞれのレベルにおける情報技術教育が採用されることが切望される。さまざまの教育手段の間に，教育内容の構造的理解にもとづいた，有機的な機能分担が構想されることによってはじめて，学校教育は，その本来の特長を生かした研究と教育を助長することができるようになるであろう。

このようにして知的技術としての情報技術教育は，旧い技術観や教育観から脱皮した新しい教育理念と教育システムによって推進されなければならない。

3　情報化社会をひらく情報科学と思考革命

情報化社会への発展の基盤になったのは，計算・通信・制御に関する情報技術の革新である。この技術革新・知識革新は科学的認識においても革新的な影響を与えている。すなわち物質・エネルギーとならんで情報の概念は自然認識の基柱であるとともに，物理科学，生物科学ならびに人文科学，社会科学の四大分野を連結するところの基本通路をあたえている。情報理論の建設，情報現象の解明ならびに情報システムの開発を任務とする情報科学は，いまや全学問分野に関連をもつところの中枢的な役割を担うようになってきている。すなわち科学研究および技術開発の方法論を根本的に変革しつつある。

知識経済社会への転換にあたり，激変する環境世界からの挑戦に対処するのには，従来の伝統的イデオロギー，伝統的社会哲学，学習形態，さらに旧教育の理念をもってこれにあたることは，全く不可能である。来るべき時代の諸々のシステムは，人間活動のあらゆる分野においてますます複雑化して行くのであって，これらのシステムを創造し，計画し，管理し，運営して行く知的能力の開発は，高度のシステム論的な素養，サイバネティックス的知見を要請する。このような知的能力の開発はまさしく情報科学を主軸とした新しい研究・教育の体制にまつほかはないのである。

すなわち，在来の対象別の縦断的な学問体系にとらわれず，知識生産の基本的方法論を解明し，知識生産技術を展開する情報科学を基幹として新しい編成を試みるべき時代が到来しつつある。

これからの情報化時代に生きる人びとに，システム論的な思考を植えつける知的能力の育成は単に，学校だけが分担するものではなく，企業や行政体を含めた社会全般が担当する必要がある。したがってかかる教育の対象は，学校における学生だけでなく，広く社会人一般にまで及ぶことになる。それはまた教育のみならず，行政，経営においても縦割り的施行制度からの脱皮と，プロジェクトごとに，最良の適応を果すような流動的な組織編成が要請される。

このような思考形態の革命はマン・マシン・システムにおける価値観の変革を意味する。産業革命以来，機械は人間の肉体的能力の限界を克服するものとして，その存在と効用を価値づけられてきた。しかし今日，コンピュータは人間の基本的思考をも代行するサイバネティックスとしての機能を備えるようになると，人間の機械に対する関係

における価値観は大きく揺り動かされる。サイバネティック・マシンの人間に対する効用価値を正しく認識し，人間のサイバネティック・マシンに対する優位を正しく価値づけるものは，人間のシステム論的思考能力の開発をおいて他にない。こゝにこれからの人間教育の根本方向があることを確信する。

われわれは，コンピュータ教育に関する諸問題を検討するうち，システム論的思考の育成と，新しいマン・マシン・システムの価値観を確立することが，今後の人間教育の最大課題であるという結論に到達した。

第2部

第2部　学校教育に関する諸問題

〔I〕 総　　論

1. 学校教育と情報科学および情報技術

1.1 学校教育の意義

教育とは，過去の膨大な知識遺産に現代で得られたものを更につけ加えて次の時代に引継ぐものではあるが，ただそれだけではなく，このうちから本質的なものを選び，体系化して，若い世代が未来に向って身軽に活動できるように引継いでいくべきものである。すなわち，教育は教壇の上から学生に向って知識のシャワーを浴びせるということだけですまされるものではない。さらにすすんで，学ぶ者が自ら問いを発し，自ら問題を解決しうる力を自らの内に培養するように導くことが重要である。

とくに，情報化時代においては，知識の蓄積は単なるデータ・ベースとしての意義しかもたなくなり，それをいかに活用するかという態度の養成が強調されなければならない。すなわち，情報化時代における学校とは，創造的思考能力をもち，問題解決の能力ある人間を育てる所である。また，新しい知識や技術をすでに卒業した社会人に伝達する場でもありうる。

1.2 情報科学・情報技術教育の必要性

近年における科学技術のめざましい発達，とくに，情報技術の発達は，社会を大きく変えつつある。現代社会の特徴は，あらゆる面

での絶え間のない変化が要求されていることであり，工業社会から情報化社会への移行が，急速に進行していることである。このような社会環境における学校教育の課題は，まず第一に，情報技術者として問題を把握する能力とか，論理的な経路を正しく組み上げる能力とか，困難を克服して仕事を完成させる根性という色々な態度を育成することである。第二，新知識・新技術の普及である。それは社会人の再教育によって行なうことも必要であるが，新人を教育することは更に重要であり，かつ，その方が効率的である。

これらが学校教育の根本的な目標となる。

さらに，一般教育の中で情報科学ないし情報技術に関する教育を授けるという使命は，学校にとって極めて重大である。一般人は，学校でコンピュータや情報科学・技術についての正しい態度を養わなければ，社会に出て一種の疎外感やアレルギーをもつ危険が多分にある。

社会全体が，人間とコンピュータとの共存関係によって発展していく時代に生存し，活躍する世代を育てるためには，このような事柄についての正しい態度の育成が，学校教育に課せられた最も大きな任務となる。

1.3　教育技術の革新

最近の教育技術は，視聴覚機器の発達によりかなり進歩してきたが，さらにコンピュータの導入によって大きく飛躍することが予想される。情報技術の分野では，他の分野に先がけてこの革新を推進すべきである。それは，このような新しい教育方法に次のごとき利

点があげられるからである。

第一に，有能な教員の能力を教材開発に投入することによって，その成果を何百倍にも拡大して利用することができる。一方，さほど成熟していない教員も，このような教材を活用することによって，十分に教育の効果をあげることができる。とくに，教員の不足が大きな障害になるとみられる情報技術教育の分野では，この利点が絶大な価値をもつであろう。

第二に，学校におけるコンピュータの利用は，学習者と機械との自然な接触を実現することになり，計算機に接する基本的な態度やその正しい扱い方などが，ごく自然な環境の中で会得できるという効果が期待される。

2. 学校過程における情報科学および情報技術教育

前述の目的を達成するためには，高校から大学に至るすべての段階で情報科学・技術教育を強力に推進しなければならない。しかし社会情勢の急激な変化に即応するために，情報科学・技術教育は高等学校から始めて順次それを進行させ，大学へ波及させるという方策よりも，逆に，大学院から着手し，そこで有能な教育者と実務家を養成し，それから大学，短大，高専，高校というように順次低い段階の学校に及ぼして行く方が賢明であろう。

2.1 大学院

(1) 情報科学・情報技術の専門課程

情報科学および情報技術に関する専門課程は，一つの専門課程として成立しうるし，またそうすることによって情報科学のいろいろな側面を融合し，かつ相互に密接な連絡を保ちながら発展させる道が開けるという意味で望ましい。このような専門課程を作るに当って，全国の大学院の専門課程を画一的なものに作りあげるのは不適切で，むしろ大学院によって重点の置き方を変える方がよい。また，大学の実情によっては，いくつかの学部，学科にまたがって一つの専門課程を作る方がよい場合もあろう。いずれにせよ，情報科学技術者の大量養成という実社会の要請に応えて，大学院または大学に情報科学に関する公開講座を設けるとともに，社会人の再教育のために大学院を開放すること（夜間大学院の創設等）も考慮されてよいであろう。

以上のようなことを実行する場合，実社会から講師を招聘するとか，カリキュラム作成に当って学外の人に参加してもらうとか，外部との協力の道を講ずるとかが有効である。

(2) 一般の専門課程

上記の情報科学・技術専門課程以外の一般の専門課程でも，情報科学に関する研究，教育は強力に推進される必要がある。そして情報科学・技術の専門課程は，それらの研究・教育活動の中心として機能することが期待されよう。

大切なことは，情報科学・技術が専門課程の独占物ではないという認識にたって施策を進め，かつ運用することである。計算セ

ンターの利用にしても情報科学・技術の専門課程の関係者だけが特権をもち，その他の者は使いにくいというような運用は避けるべきである。

2.2 大　学

(1) 情報科学・情報技術の専門学科

情報科学・技術には，いろいろ違った側面があり，既存のいくつかの学科の中で取扱われている場合が多く，これらの学科の中には，情報科学・技術に関する部分に学生が集中し，担当教授の負担過重を招いている。

本来，情報科学の専門家は，特定の分野に偏って養成されることは好ましいことではなく，徒らに学科を独立させることは既存学科を弱めるおそれもあるので，慎重に行なうべきであるが，上記のような学科の現状を放置しては，情報科学・技術教育の拡大を期し得ないので，このような部門を強化するため学科の新設ないし講座の増設は極めて必要なことである。

学部レベルの学科として情報科学・技術の学科を新設する場合，設置される学科は画一的なものでなく，各種の特色をもったものであってよいが，これについては次のようなことも考慮に入れて適正を期すべきである。

第一に，情報科学・技術は既存のいくつかの学科で取り扱われている場合，魅力のある科目として関心を集めているから，それらの科目がすべて情報に関する専門学科として機能を果しているともいえる。そこへ新しい情報科学・技術の専門学科を別に設け

る場合に，既存の学科のうち将来とも重要な意義があり，一般に魅力ある部門に対し不当な圧迫とならないよう留意すべきである。また，転換なしに全部を新規に設けるとしても，そこにはその講座の主題に応じてそれぞれ関係の深い既存の学科の出身者が補充されるであろうから，それが一つの学科として一体となって筋の通った学部学生教育を実施しうるためには，特別の工夫と努力が必要となるであろう。

第二に，情報科学・技術の専門家の養成のために，学部レベルで余りに情報技術のみに限定した偏った教育を行なうことは，基本的な態度に欠けるものが養成される恐れがある。現存の専門学科にはそれぞれ固有の学問体系，基本的な学習態度がある。そういうものの他に，情報科学・技術に独特の学問体系や学習態度が必要であるかといえば，必ずしも必要であると簡単にはいい切れない。はっきりした特徴をもたないで単に情報技術のいろいろな面についての知識を沢山つめこむだけでは，本当の専門家は生まれないであろう。

(2) 一般教養としての情報技術教育

一般の学部学生に対して一般教養として情報技術のことを教育する必要があることは明らかである。この種の教育は，あらゆる学部のほとんどすべての学科に亘って行なわれねばならない。情報技術の可能性と限界についての認識は，少なくとも語学教育と同様に，これからの世代にとってはむしろ必修科目のようなものとして扱われることでなければならない。語学教育の場合でも，それが単に語学の時間だけのものであり，それ以外に何の役にも

立たないということであれば，学習意欲も充分には起こらず，したがってその効果も余り期待できない。情報技術に関する教育も，習ったことがすぐに他のことにも役立つという条件がないと，身についたものにはなりえない。こういう点から考えると，この種の教育の開始時期は，1年の後半か2年がよいのではないか。いずれにしても実習は必ず行なわなければならない。実習なしで講義を聞かせるだけでは，教育効果があがらないばかりでなく，却って有害でさえもありうる。大勢の学生に充分な実習をやらせるためには，電算機本体，入力機器等の設備器材の面とプログラム指導等の人員の面で，充分な対策を講じなければならない。このためには，たとえば学部共通の講座として1講座を新設し，これにすべての学科の一般学生に対する情報技術教育の責任をもたせることが有効であろう。

(3) 情報科学および境界領域

情報科学を基幹科学として大学の教育・研究体制の確立を考える場合，情報科学およびこれに関連する新しい境界領域の諸科学の開拓が極めて重要である。そのためには，従来の学部・学科の壁に捉われず，カリキュラムを再編成する必要がある。たとえば，主専攻，副専攻の組み合わせによる新しいカリキュラムの編成という形も考えられる。

このような考えは，各大学で強力に押し進められなければならないが，一方，かかる考え方に即した新しい構想による大学の設置を研究することもまた有意義であろう。

2.3 短大および高専

短大においても，情報技術教育を促進することが望まれる。特に，適性ある女子をプログラマとして教育することは，プログラマ不足の現状に鑑み，有効な措置となるであろう。

高専においては，一般教養的コンピュータ講座と，卒業後プログラマないしハードウェアの方向に進むべき特殊な学科とをはっきり区別して，教育体系を立てることが好ましい。この場合，一般教育にあっても情報技術教育は少なくとも穿孔機等の実習用機器を必要とするので，教育条件の整備を急ぐ必要がある。また，卒業生の一部に対しては，進学の道を開くことが望ましい。

2.4 高等学校

卒業後就職する者に対しては，コンピュータの基礎教育を施すことが望ましい。このためには，職業高校における教育用コンピュータの標準仕様の設定ならびに基本的な学習指導要領の作成が必要である。

また，進学者に対しては，一貫した課程の中でコンピュータ教育が考えられなければならないが，これには充分な研究と実験が必要なので，進学者に対するコンピュータ教育は，当面，実験的段階にとどめることが好ましいであろう。

3. 提言事項

来るべき情報化社会に正しく対処しうる人材を養成すること，疎外

感をもつような人間を作らないこと，また情報化社会をリードする人材養成に当る人材を育成することは今後の学校教育の重大な使命である。それは新人の教育と社会人の再教育の二つが含まれるが，このためには，各段階の学校において適切な情報科学・情報技術に関する教育が行なわれなければならない。

この目的を達成するためには，情報科学・情報技術に関する専門学科の新設とか，教育用コンピュータの導入などが推進されなければならないが，無定見な改革は却って弊害を生むおそれもあるので，よく検討して，適切な年次計画などを作成し，教員・施設等条件を整えつつ逐次実施することが大切である。

A．したがって，われわれは早急に実施すべきものとして，まず次の事項を提言する。

(1) 教育用コンピュータの設置促進と助成

現在学校に設置されているコンピュータはすべて研究用であって，教育用としては認められていない。よって今後は，教育用コンピュータの導入を促進することを要望する。そのためには，コンピュータの設備費ないしレンタル費用，および運転費用については政府が助成することが必要である。この場合，政府は年次計画などを作成して効率的な導入，拡大をはかることが望ましい。

また，私学に対しては教育用コンピュータの導入のために行なう寄附金の募集について，免税措置をとることが望まれる。

(2) 情報技術者の養成と専門学科担当教員の充実

大学における情報技術の専門家の養成に当っては，主専攻，副

専攻という形でカリキュラムを再編成し，それぞれの専門科目につき専門の教員群が学生を教育するようにする。

コンピュータ専門教育の促進にともなって専門教員の不足はますます深刻化することが予想されるので，実社会との人事交流を活発にするとともに，教員の研修制度を確立して再教育を実施し，たえず最新の知識・技術を修得するような体制を整える必要がある。その手段としては，教員の海外留学，内地研修の制度を拡充，強化すべきである。また，要員不足に対しては外国人講師の招聘も考えられよう。

(3) **学生全般に対するコンピュータ教育の実施**

情報科学・技術の専門学科以外の学生全般に対してもコンピュータの基礎を教えることは社会の要請であり，学生自身にとっても有意義なはずである。よって，学生全般にコンピュータ教育の機会を与えるよう配慮すべきである。

(4) **職業高校におけるコンピュータ教育の実施**

大学におけるコンピュータ教育の充実と相まって，商業高校および工業高校においても，情報処理の基礎教育を施すことが望ましい。そのためには，学習指導要領を整備し，かつ，小型機についての標準仕様と基本的な設置基準を策定して，これによって必要な施設設備の整備をはかるとともに，生徒の実習と教員の研修のための共同利用センターの設置を促進する必要がある。政府はこれに対し必要な指導・助成をはかるものとする。

B．今後充分に検討して実施すべきものとして次の事項を提言する。

(5) 社会人のための情報処理講座の創設

情報処理技術者の不足は，社会人の再教育をさけがたいものにしており，その解決策として，大学の施設・人材を活用することが強く要請されている。よって，大学は社会人の再教育のために大学を開放し，その施設・人材をもって情報処理技術者の養成に協力することが望まれる。具体的には，夜間講座等を創設し，学外の人材との協同で教育に当る方式が考えられる。

また，テレビ等の媒体を用いての教育は広汎な効用が期待できるので，放送大学など適切な方途を講じ，今後ますますこの利用を拡大するとともに，スクーリング等の事後学習に充分力を注ぐことが望ましい。

(6) 情報化時代における学校教育のあり方の再検討

情報科学・情報技術教育を学校教育の主要な科目としてとり入れるためには，数学等の関連科目については小学校から大学・大学院に至る現在の教育体系のあり方につき充分に検討し，各レベルの学校においてそれぞれ適切な基礎教育を施すことが必要である。大学における情報科学・技術に関する教育は，従来の慣行や考え方にとらわれずに実施することも大切であろう。たとえば，情報技術の専門科目の履修については，学部・学科の制限を緩和すること等が考えられる。

また，既存の大学の体制にとらわれずに，コンピュータを教育・研究手段として全面的に活用するとともに，情報科学を基幹科学とする教育・研究組織をもつ新構想大学を計画することも有意義であろう。

(II) 各　論

1. 現在の学校教育における情報科学情報技術教育の実施状況

1.1 大　学

現在，大学における情報処理技術者の養成を主目的とする学科としては，情報工学科，計数工学科，数理工学科，管理工学科，経営理学科，産業工学科などがある。このほか，数学，電気，電子，制御，経済などの諸学科においても情報処理に関する授業科目を設けており，これらの学科からもかなりの情報処理技術者を出している。

昭和44年5月の文部省調査によれば，昭和44年4月現在で情報処理に関する授業科目を開設している大学は94校，昭和43年3月卒業者のうち，情報処理技術者として就職した者は869人である。

1.2 短　大

短期大学における情報処理技術者の養成を主目的とする学科としては，能率科，工業計数料，応用数学科等があり，このほか，電気科，電子工学科，情報工学科，商学科などで情報処理に関する授業科目を開設している。

昭和44年5月の文部省調査によれば，情報処理に関する授業科目を開設している短大は，昭和44年4月現在で24校，昭和43年卒業者中，情報処理技術者として就職した者は，55人である。

1.3 高 専

国公私立の高等専門学校は６０校あるが，情報処理技術者の養成を主目的とする学科をおくものはない。しかし情報処理に関する授業科目を開設している所は，昭和４４年１月現在で５２校に達し，４４年３月卒業者中，情報処理技術者として就職した者の数は４３３名に及んでいる。

1.4 高等学校

高等学校においては，東京，名古屋，大阪，広島，富山の各都府県にある商業教育共同実習所でコンピュータを設置し，その利用法およびプログラミングの基礎教育を実施しているほか，１０数校の商業高校で情報処理教育を行なつている。

また，コンピュータの構造に関する基礎教育を実施している工業高校の学科数は，電子工学科２０１，電気関係学科５９３に上つている。

2. 現大学の諸問題

2.1. 大学におけるコンピュータ教育の目的

2.1.1. 共通目標

情報化社会への移行期を迎えた現代社会において，学校教育の果す役割は大きい。特に，大学で担うべき課題は，第一に，論理的思考法を訓練し，コンピュータのもつ社会的効果

や，哲学的意味を認識させること。第二に，問題意識をもち，それぞれの専門分野においてコンピュータを利用して研究を行なう能力を育成すること。その手段として，プログラム言語教育を行なうこと。更に，以上の過程を通して，コンピュータと人間が連携して活動するマン・マシン・システムにおける価値観の変革を学生自身が実現させていくことである。

人間とコンピュータとの共存により発展してゆく社会の中で，人間によるコンピュータの正しい利用法を徹底させる必要性に，大学が積極的に応えていくためには，このような事柄の教育が最も重要な任務となろう。

2.1.2. 課程別目標

前述の目標を達成するためには，なるべく早い時期にコンピュータの基本的使い方を教え，それが特別の機械ではないという認識をもたせることが大切である。そのためには，大学学部の段階で実際の各教科の中で，コンピュータになじませておくことが望ましい。

更に，大学院コースに入ってから，選択者にシステム・エンジニア，ソフトウエアのデザイン等々の専門教育を施すことが好ましい。

2.1.2.1 学部課程

学部コースでは，なるべく早期に，なるべく広範囲の学生にコンピュータになじませ，〃コンピュータとは何か〃 コンピュータをどう使うか〃 について手ほどきすることが大切である。そのために，コンピュータの基礎概念，プロ

グラミングの基礎知識，情報の取扱い，評価等に関する基本的手法，およびマネジメント・サイエンス，オペレーションズ．リサーチ等々に関する基礎事項を全学生に学習させることが望ましい。

更に，その成果に立ってそれを伸ばし，充実させる意味でそれぞれの専門分野の目的のために，道具としてコンピュータを活用する体験を得させることが必要である。現代に生きて動いている機械に触れることなく，単に外から眺めるだけの講義に終ることは無意味であり，有害でさえもある。この意味で実習は絶対に不可欠である。専門課程では，各専門分野の従来の授業科目の中で，コンピュータの理論と実習を加味した講義が行なわれることが望ましい。また，現状を正しく捉えるために，ハード，ソフト，アプリケーション等の歴史的考察を中心とした講義を比較的高学年に行なうことは有効であろう。

なお，専門課程は大学により独自の特色ある方向に発展させることが好ましいが，その中から，学校全体として特色もつたコンピュータ専門の単科大学，あるいは高専等が生れ育つてくることがあつてもよい。

2.1.2.2. 大学院課程

大学院コースには，コンピュータ・サイエンスに関する専門課程を設け，コンピュータの基礎理論，応用技術等の研究者，専門技術者を組織的に教育することが望ましい。

ここでは単なる机上の学に陥らないよう，事例研究を中心

にシステム・エンジニアリング，システム・プランニング等の基礎を教え，ＯＲ，統計的考え方・手法，合理的思考法，システム的理解の仕方，等基礎的訓練を与えることが大切である。その際，標準的な手法を小さい問題にも，自由に駆使できるようにすることが肝要である。

2.2　教科内容

コンピュータ教育を，学部，学科を問わずなるべく全学生に施すため，現在の人文，社会，自然科学の三系列の中にコンピュータを組入れるようにしたい。そのためには，この系列の中にそれぞれコンピュータを扱う科目を新設し，この単位の中に含めることが有効であろう。

専門教育体系については情報処理技術者の備えるべき資質の内容，それに対応する教科の共通的特質，学科の種類を明らかにし，各学科毎に，種類別に，教科の標準を決めることが望ましい。

なお，コンピュータを単に数学教育の一章とに扱うことは，不適切である。コンピュータのために数学があるという考えは一面的であり，逆に，数学のためにコンピュータが役立つ場面もあるわけである。例えば数学の形式系，代数系などの理論をコンピュータの論理設計，プログラム言語などとの関連において扱うことは有効であろうし，数値解析の理論とコンピュータによる数値計算，整数論の定義の発見ないし検証のためのコンピュータの利用などは，むしろ必然の結び付きであろう。

2.3. 教育方法

2.3.1 基本理念

学部学生の教育においては，学部内で相互に閉鎖的な枠とならないよう，学科の壁を越えての教育体系を進めることが好ましい。

また，学部間にも協力の姿勢を作るよう，配慮することが望ましい。

具体的には各大学，各学部，学科で，それぞれの事情に応じた形をとるよう考えるべきである。このことは大学院についても同様である。

コンピュータ教育の進め方については，具体的ステップを明確にすることが大切である。例えばFORTRAN入門コース終了後はどういうコースに進むべきかの指針を明らかにする等である。また，教育効果を高めるため，各ステップ毎に事前に履修しておかねばならない教科を明確にしておくことが有効である。このため，高校を含めた一貫性ある教育の進め方に関する指針，およびカリキュラムの標準比が必要となろう。

2 3 2 教科の編成

教科の編成に当たつては，前述のインターディパートメンタルな教育理念を開発するため，主専攻課程と副専攻課程とを，体系的にたて，よこの関係で結びつけた制度が有効に働くことが期待される。それには，必修科目を設けるとともに，学生に自由選択による聴講の余地を残し，漸次，そ

の可能性を高めていくことから始めることが望ましい。

教員の編成については，主専攻課程および副専攻課程のおのおのに対して，それぞれ対応する教員群を設け，その組織化を図ることが望ましい。その際，1人の教員が2つ以上の教員群に所属することが必要となる。そうすれば，学生は両系統の教員から影響を受けることができ，また従来の学部学科別の壁を破つて，相互の交流と啓発が生れ易くなろう。

2.3 3　教材開発

種々の資料を集め，それを基礎に優れた教材を開発することは，教育効果上極めて重要な課題である。

この教材開発の作業は，現在民間の一部では始まつているが，公共機関や研究センター等で公的に行なうことが望ましい。そのためには大学間の連携が必要である。異なる大学に属する同一分野の教員が組織的に協力し，ある科目の中での教材を共同作業として開発することが時宜を得た方法であろう。ここで開発された教材に対しては，教育実施の結果を必ずフィード・バックする制度を確立することが重要である。なお，これは文部省でも計画し，進めているところである。

2.3.4　コンピューター・アシステッド・インストラクション (CAI)

黒板とチョーク，音声のみに頼つてきた旧態依然たる従来の教育方法に対し，近年，視聴覚教育やティーチング・マシンを使つたプログラム教育が広汎に普及してきた。しかし，

これらの方法を用いても，本質的には学級形態による教師－教材－生徒の関係を前提とし，教育とは結局，生徒に知識を教え込むことだという　従来の教育観に立っていることは否めない。

視聴覚教育やプログラム教育に発想を得，更に機能化したものとして登場した所謂CAI方式により，従来の既成概念を捨て，もう一度，人間とは何かという根本的問題に立ち返った本来的な教育革新が可能なものとして期待される。これは，アメリカでは既に数年前から実験され，一部実用化されている。日本では漸く実験が開始された段階であるが，そういつた意味で是非これを推進すべきであり，政府も大いに財政的援助を与えてほしいものである。

2.4　教　員

コンピュータ専門教育の促進に伴ない，専門教員の大幅な不足が深刻化しつつある。コンピュータに実際触れたこともない教師も，コンピュータの専門的なことを教えざるをえない事態さえ起こっている。また，専門の教員についても，理工系の場合は否応なく関心をもたざるを得ない機運が進んでいるが，人文，社会科学系の場合は何の考慮も払われておらず，自ら積極的に開拓する以外道がない状況におかれている。コンピュータになじみ，各専門分野の中でコンピュータを生かす教育を要求するためには，計算機設備と管理機構を備えた研修所を設立し，他専門の教員に対しても，その施設を自由に利用できるよう運営することが不可欠である。（それには，宿泊施設や講義室等を備えることが望ましい。）

更に，専門，他専門のそれぞれの目的に応じた教員の研修制度を確立する必要がある。たとえば，夏季，春季の授業休止期間，あるいは極く短期間に主要な大学でグループ別のハード・トレーニングを行ない，必要な教員には半強制的に参加させる制度とか，海学留学の制度の拡充等が効果的であろう。

また，この教員不足の折から，今後ますます非常勤講師の重要性が増大すると予想される。その中で，情報処理学会，ＯＲ学会等プロフェッショナルな組織に講師のプールとしての役割が大いに期待される。その斡旋活動には，本協会の如き公的性格の団体が当たるのも一つの方法であろう。更に，外国人講師の招聘も教員不足に対する一策として考えられる。

2.5　設備・手段

2.5.1　設置基準

現在大学で使用されているコンピュータは全て研究用であり，教育用としてはほとんど認められていない。また，コンピュータ教育には実習が不可欠であるにもかかわらず，実際にコンピュータを実習に利用している大学は少ない。そのため，早急に教育用コンピュータを導入する必要がある。導入に当たっては，大型時分割共用にするか，小型分散配置にするか，また，コンピュータ・センターについて，学部の付属にするか独立のセンターにするか等，問題が多々ある。これは，各大

学の事情にもよるので，一概にどれがよいと言い切るのはむずかしい。

管理，運営が適切であれば，比較的大型の計算機による全学共同センター方式に有利な点が多い。このためには，管理運営能力を涵養することが重要である。

また，研究用施設および諸教育用施設（ＣＡＩなどのための）として，会話型オペレーションの可能なＴＳＳを早急に整備することが望ましい。大きな大学には各校に，小さな大学では，それぞれの自主性が発揮されるよう配慮して，ブロック毎に共同設置することが適切であろう。

このような指針を与えるコンピュータ設置基準を，図書館等の設置基準にも見られるように，大学設置基準の中にとり入れるべきである。その際，各大学の事情や特色を十分認めた柔軟性のある，運用可能なものにする必要がある。中央教育審議会は今後，こういったことを考慮に入れて欲しいものである。

2.5.2　運　用

学生生活に関係の深い大学事務管理や図書館業務などにコンピュータシステムをとり入れることは，単なる事務の合理化にとどまらず，教育面にも大きな効果がある。

コンピュータの活用が生活に溶け込み，実生活の一部となりつつあることを如実に示し，また，身近な実例として講義の中にとり入れることができるからである。

とりあげる業務としては，学生の個人記録，管理業務，図書

館業務等が最適であろう。前者は教務課（履修申告受付，評点記入，チエック等），学生課（生活，健康状況記録，管理，奨学金等），会計課（授業料，実習費，その他の納入状況等）で従来それぞれ別個に行なわれていたものを集中管理するシステムで，後者は図書館のサービス一般，諸統計作成を中心とする。

2.5.3　費　用

コンピュータ導入に当たって，これを有効に使用するためには，必要な人員を確保し，管理機構を整備することが非常に大切である。また，現在は学生から実習費を徴収しているが，それにはコンピュータに要する費用が入っていない。そのため増額しなければならないが，学生からの強い反対もあり，困難な状態となつている。

そこで，コンピュータに伴なう人件費や保守費等の経常費については，政府からの補助が望まれる。

2.6　社会人教育

技術の急速な進歩および　情報処理技術者の不足は，社会人の再教育を避け難いものにしている。そのために大学は，再教育の体制を作り，その施設人材をもつて協力することが強く要請される。

一般産業界に対しては，3.4 ～5.6年の実務経験者を対象とした，本当の意味のシステム・エンジニア講座を開き，高校その他学校関係教職員に対しては，共同実習所等の機関で，コンピュータ・アプリケーションおよび事例研究に主眼をおいた講座を設けることが効

果的である。また，一般社会人に対しては，夜間講座，通信教育などの形式で，システム工学，情報科学，数値解析等を主体に，基礎的教育を行なうことが望ましい。

3. 新構想大学

情報化時代における大学の諸問題については先に述べた通りであり，適切な改革が望まれる。

しかし，既存の大学は長い歴史の伝統の上に立っており，現在社会および学問の世界における急速な情報化革命に必ずしも有効適切に対処しうるとは限らない。また，その改革の参考となり，方向を指し示すものが必要である。

それゆえ，既存の大学とは別途に新しく，時代をリードするのにふさわしい，第一級の組織と内容をもつた革新的な新総合大学を創設することも　現実的要求に応える道であると思われる。そこでわれわれは，資料（６１頁）のごとき新大学の構想をまとめてみた。

ここでは，あくまで個人の創造性を伸ばすという教育の理想を追求することを根本理念とし，従来の形態に捉われず，情報科学を構成の主軸として，コンピュータを主たる教育研究の用具とする教育研究機関とするものである。

4. 高等学校の問題

学校教育における情報科学教育は，その必要性の認識の増大とともに

に，広く実施されてきているが，大学と同時に考えなければならない問題として高校の問題がある。

最近，高校でもコンピュータ導入の機運が高まっているが，機械，人材等の面で，その教育はなかなか進めにくい現状である。また，現在の高校は，まだ大学進学への予備校的性格が強いため，明確な目的，指導理念およびカリキュラムの十分な検討がないと，コンピュータ教育は形骸化する危険がある。

高校生は，新しいものを吸収する柔軟性をもっているのでとくに，これからの情報化時代に生きる人間のなすべき役割りを自ら発見できるよう訓練することが大切である。

この時期に，進学，就職にかかわりなく，コンピュータについての基礎的教育を施す必要がある。その際，次の諸点に留意することが大切である。

(1) 中途半端な知識の伝達に終わらないように配慮する。

(2) 処理の論理的な筋道に重点をおく。

(3) 実数計算よりはむしろ整数計算の例を多くする。

(4) なるべく早い時期にパンチ実習を行なわせる。

(5) 機械操作を通じて，情報処理の仕事を実際に体験させる機会を与える。

そうすれば，大学との繋りもスムーズになるし，また実務にも応用でき，要員としてオン・ザ・ジョブ・トレーニングで容易に訓練される素地の養成としても有意義であろう。

特に，普通高校と職業高校とでは，コンピュータ教育の取扱いは区別して考える必要があり，生半可な教育は却つて危険であるので，

現情ではまず，職業高校の場合について考えることとする。
実際の教育用コンピュータ導入に当たつては，大型機の時分割使用にするとか，小型機の分散配置にするとか，種々議論されている。本部会では，とりあえず職業高校に小型ないし超小型コンピュータを分散置する場合につき，その標準仕様ならびに設置基準はいかにあるべきか等検討した。
その過程で，現場の学校教職員およびメーカーの方々に集まつていただき，討論会を開催した（資料3（111 頁）議事録参照）。
これに基づき更に調査検討を加えた結果，一応資料4（211頁）の様な結論を得た。

〔Ⅲ〕 資　　料

1. 情報化社会をひらく新総合大学の構想
2. 未来の学生生活像
3. 高専・高校における電子計算機の標準仕様および設置基準に関する討論会，議事録
4. 高等学校における教育用コンピュータについて
5. 昭和45年度の国の施策
6. 教育問題に関する参考資料

資料 1

情報化社会をひらく
新総合大学の構想

第一次試案

財団法人 日本経営情報開発協会
教育問題研究委員会

1.1　情報革命と大学の役割

(1) 知識経済社会への転換

人類の文明は今日，その進化の新しい段階への偉大な転換期へさしかかっている。科学・技術の革新は産業社会の構造のみならず，政治・文化などひろく社会の全体システムにさまざまのインパクトを与え，これらの全分野にわたり広汎に影響し，加速度的に急激な変貌をひきおこそうとしている。すなわち情報化社会，脱工業化社会（Post-industrial society）ないし高度知識社会の展開といわれるのがそれである。

そこでは，われわれ人類はこの情報化社会の展開にともなって，すでに提起されつつある問題，また今後顕在化してくるであろう諸問題を通して，激変する環境世界から絶えざる挑戦をうけてゆかねばならない。この挑戦に対処しつつ偉大な転換を成就してゆくことは，現代における最大の課題である。

経済社会についていえば，物財の生産・流通が支配的であったこれまでの経済システムにおいて，今後は創意と知識（＝組織化された情報）の生産・流通を中心とする知識産業の重要性が増大し，さらに進んで知識産業を全産業の発展ないしは新編成の中核的な推進力とする，いわゆる知識経済（knowledge economy）への移行が注目されよう。

この移行は，知識産業部門のたんなる量的拡大にとどまらず，知識が，先進的かつ発展した経済における中心的生産要素ないし中心

的生産資源へと転化している点が特徴的である。

② 知的能力の創造の重要性・技能から知識へ

このような情報化時代にあって，国力や国際的地位を決定するものは，かっての時代におけるように，地理的環境や天然資源ではなく，知識水準や教育水準，なかんずく，研究体制と高等教育である。

情報化社会において要求されるのは，知識を生みだし，それを伝達し，応用してゆく知的活動力である。とくに国家，企業，個人などあらゆるレベルのシステムにおいて，意思決定の組織化とシステムの管理にとって決定的な役割を果たすものは，伝承的な技能ではなくして創造的発展を開拓しうる理論的知識である。

技能が，経験的な知識や徒弟的訓練を基礎として習得されたのに対して，これからの社会で要求される知識活動は，理論的知識の優先，システム分析，計画・制御理論，シミュレーション等の新しい科学的な知的技術の創造によって特徴づけられるものであり，これは高等教育機関における知識や情報の体系的学習に基礎をおくものでなければならない。技能から知識へという社会的活動の移行にともなって，ここに教育の質の変化が要求されるようになるであろう。したがって，情報化社会において，大学や研究所の機能はますます増大することとなる。

(3) 大学の革新

情報化社会において，理論的知識を開発し，これを客観的にテストし，集成し，新しい知識と革新の源泉になる場所はその社会の主要な機関になるであろう。

しかしながら，今日現存する大学はいまのままでは，課せられている新しいこの機能の開発に急速に手をつけることができるほど適応性に富み，柔軟さを持っているか否かは疑問である。

既存の大学は，長い歴史の伝統の上に立っている。このため現在社会および学問の世界それぞれにおける情報化革命からの挑戦に必ずしも有効適切に対処しえず，適応不全に陥って低迷しているとさえいわれている。また，昨今の大学問題の推移をみつめていると，大学の自己革新は急速には困難であるとみられる。

もちろん，既存の大学がその自主性において，要すれば自己革新することは望ましいが，他方それとは別途に，新しく時代をリードするのにふさわしい，第一級の組織と内容をもった革新的な新総合大学を創設し，大胆な実験を試みることがむしろ実際的であると思われる。これと既存の大学との間には協力も当然可能であるし，また，健全な競合のなかからも，新旧ともに学ぶべきものがあるであろうと考えられる。

われわれが，ここに情報化社会に対処する新しい総合大学を構想したのもこうした趣意によるものである。

1.2　新総合大学の具体的構想

(1)　情報化社会をひらく情報科学

情報化社会への発展の基盤になったのは計算，通信，制御に関する情報処理技術の技術革新である。この技術革新が生産・経営・経済・社会・政治の全分野にわたってひきおこしつつある巨大深刻な影響はすでに指摘した通りであるが，科学的認識においても，革新的な影響を与えている。すなわち，物質・エネルギーとならんで情報の概念は自然認識の基柱であるとともに，物理科学，生物科学ならびに人文科学，社会科学の四大分野を連結するところの基本通路をあたえている。

情報理論の建設，情報現象の解明ならびに情報システムの開発を任務とする情報科学は，いまや全学問分野に関連をもつところの中枢的な役割を担うようになってきている。すなわち科学研究及び技術開発の方法論を根本的に変革しつつある。

知識経済社会への転換にあたり，激変する環境世界からの挑戦に対処するのには，従来の伝統的イデオロギー，伝統的社会哲学，学習形態，さらに旧教育の理念をもってこれにあたることは全く不可能である。来るべき時代の諸々のシステムは，人間活動のあらゆる分野においてますます巨大化し，複雑化してゆくのであって，これらのシステムを創造し，計画し，管理し，運営してゆく知的能力の開発は，高度のシステム論的な素養，サイバネティックス的知見を要請する。

このような知的能力の開発はまさしく情報科学を主軸とした研究，教育の体制にまつほかはないのである。

すなわち在来の対象別の縦断的な学問体系にとらわれず，知識生産の基本的方法論を解明し，知識生産技術を展開する情報科学を基幹として，新しい編成を試みるべき時代が到来しつつある。

“新総合大学”が情報科学を基幹とするのは，このような理由によるのである。

ここでわれわれが提案する，情報化社会に対処する新総合大学なるものは，従来の教育理念，大学形態に捉われず，情報科学を構成の主軸とし，コンピュータを主たる教育・研究の用具とする教育・研究機関である。

この大学の目的，機能，特徴として要請されるべきものを列記すれば次の通りである。

① 情報社会をひらく新しい大学像の創造

② 高度知識社会を支える知識技術の組織的，効率的な研究ならびに未来社会をリードする創造的知性と総合的な計画・管理能力の開発

③ 新しい時代に適合した高度の情報処理教育，および豊かな教養をそなえた情報処理技術者の育成

④ 情報化時代がひき起こすおそれがある“管理社会”の暗黒面を克服する手段の探究と，これを展開する英知の醸成

⑤ 研究・教育のあらゆる分野での国際性の導入と国際的知的協力

⑥ 大学，研究所およびこれと関連する知識産業の協力体制を軸

とした新しい知能都市（イデオポリス）づくり，地域社会との新しい協力関係の創出

⑦　コンピュータを軸とした教育方法の革新，新しい教育工学の開発による高等教育の効率化，ならびに個性に応じて人間性をのばす教育の実現

⑧　情報科学を基幹科学とするインターディシプリナリイな教育・研究システムの展開

⑨　社会人再教育プログラム，公開講座，夏期セミナーなどを通してのユニバシティ・エクステンションへの努力

⑩　プロジェクト・システムを大胆に導入した研究センターを中心とする研究開発と，教育と研究の融合を成立させる場の創造。

⑪　旧来の大学に存在した学部・学科・講座の壁を打破した，流動的教育体制の確立

⑫　システム管理技術にもとづいた大学の管理，行政の革新。

情報化社会への移行に対処することを目指す，新大学の構想はほかにも存在するし，これらの諸構想間の長所短所，既存大学との関連，実現手段等を比較すれば，さらに具体的に検討を要すべき問題が発生してくるのもまた当然である。そのような問題点を明確にし進んでこれらの問題点の解決に積極的に努力することが望ましい。この意味でわれわれも，全く自由な立場から新総合大学なるものを構想して見た次第である。

以下にのべられるわれわれの構想は，まだ荒削りなもので，今後一段と精密なものを提示したいと考えている。ここでは一応の輪廓と特徴を明らかにすることを主眼とし，次の諸要目について概説す

ることとする。それは，(1)規模　(2)組織　(3)カリキュラムの組み方　(4)教育機能と研究機能の対応　(5)教育研究部門と管理行政部門の分離　(6)学園環境　(7)施設設備　(8)他大学　他研究機関との交流　(9)資金計画の9項目である。

(a) 規　　模

大学は，教育管理面からみて学生数にはおのずから適正規模があるであろう。われわれは学部および大学院を合わせて学生数は5,000人を適正規模とみる。学部および大学院の年限は一応現行制度通りを前提とするが，修士課程は学部人員と同数，博士課程はその1/3と仮定する。また，現在最も不足している上級情報処理技術者の養成が急務であるから，修士レベルの特別課程を設け，社会人の再教育をここで行なう。この課程は1年コースと6カ月コースの2つとする。なお，工業専門学校の卒業生を学部3年に受入れることを配慮する。人員構成は次の通りである。

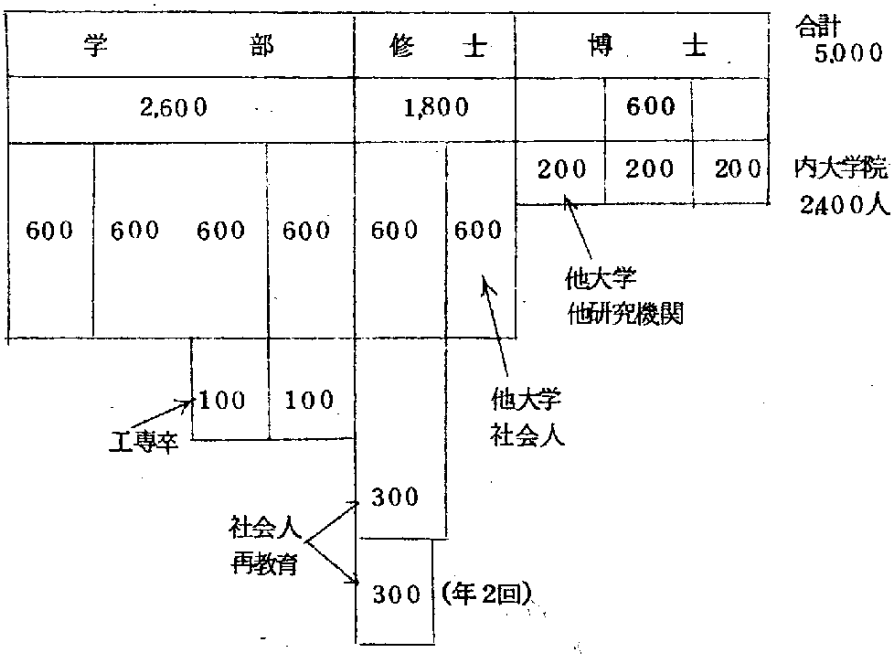
学部学生	(1～2年)	600人	×2年	=1,200人
	(3～4年)	700	×2	=1,400
修士課程		600	×2	=1,200
博士課程		200	×3	= 600
小計				4,400
特別課程	(1年コース)	300	×1	= 300
	(6月コース)	300	×1	= 300
小計				600
合計				5,000

この大学の特徴は，①学部課程と修士課程との間がほぼ同じ太さのパイプで接続していること，②社会人の再教育のために修士レベルの特別課程を設けたこと，③工専卒を受入れる道を開いたことである。

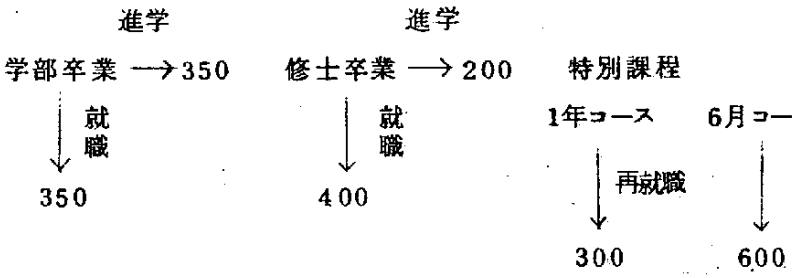
修士課程６００人は学部学生の1/2が卒業就職し，残り1/2が進学するとともに，あとの半数は他大学卒業者および一般社会人の再教育希望者によって占められる。

博士課程は修士課程卒業生の2/3が就職し，のこり1/3が進学ないし他からの入学によって満たされると見る。

すなわち，これを図式化すれば次の如くなる。



この結果毎年の卒業生は次のように1,６５０人が予定される。



次に教官団の規模であるが，コンピュータをフルに活用することを前提とすれば，教育そのものについては現行法でいう教授，助教授以下助手までを含めて教官団の人員は，およそ次の程度で賄いうるものと見られる。

	教官1人当り担当学生数	教官数
学部	25人	104人
修士	15	120
博士	5	120
合計	（平均14）	344

上記のほかコンピュータを高度利用するための新たなカリキュラムおよびソフトウエアの開発が必要とされる（この成果によって教育はたえず革新，補強される。）そのために教育部門とは別に，研究開発部門に相当数の教官団が必要である。この定員を150人程度と想定すれば，教官団の総数はおよそ500人となる。

教　官　数	教育部門	344人
	研究開発部門	156
	合　計	500

研究開発部門156人のうち約半数は流動研究員と見る。流動研究員は他の大学，研究所等から一定期間来学して研究開発に従事する研究員である。

最後に事務職員であるが，事務管理は専らコンピュータを活用することにより極力少くすることを目標とする。学生および教官団の総数を5,500人程度とすれば，事務職員は約100人程度（55人に1人の割合）で賄いうるのではなかろうか。

(b) 組　　織

この大学は社会，人文，自然，数理の諸科学を有する総合大学として構想するが，学部学科の編成は従来の学問の分類体系に捉われず，新しい時代の要求に対応しうるような編成をとる。

特にコンピュータの利用が可能であり，かつ有効と考えられるような学問分野，すなわち広い意味の情報科学を発展させることを主眼とする。具体的にはさらに検討を要するが，この大学は大きく分けて次の3系列をもつことになろう。その中にはすでに確立されている学問領域のほか，たとえば次のような領域を含めることを重視する。

○人文・社会科学系（200人）

経営科学，計量経済学，計量歴史学，計量法学，計量言語学，

国際関係論，社会情報学，地域科学，政策決定論等

○理工学系（３００人）

情報および計算機科学，材料科学，エネルギー科学，システム工学，管理工学，構造工学，輸送現象論等

○生物科学系（１００人）

生化学，生物工学，医用工学，人間工学，計量医学等

以上それぞれの系は従来の大学の学部のように相互に閉鎖的な枠とならぬよう配慮する。

また，各系の内部も，政治学科，経営学科…… などという伝統的な学問分類に立脚した学科，教室制度が固定化し，形骸化することを排除するよう留意する。

新入生は入学後６カ月程度は系列分割を行なわず，適切な一般教育を全員に教授することにする。また特別教養セミナー(Seminar Colloguium) により，学部課程を通じて高度の教養を授け創造性を養わせる。これは主として夜間に実施し，一般社会人も参加できるようにする。

大学院も従来の編成に捉われず，機能的に組織し，研究開発部門と緊密な連繋を保ちうるように配慮する。

○研究センター（研究開発部門）

研究センターはこの大学の中枢機関であり，教官団が常時研究に従事する場所であり，同時に大学院学生の教育の場でもある。このセンターの使命は各学問の分野の研究のほかに特に，①情報科学の高度の研究と開発，②大規模かつ複雑なるシステムの研究開発，③教育用新教材の開発などで，効率

的に活動できるように組織する。

さらに次の諸機関がこの大学に必要とされる。

○情報センター

これは図書館，ドキュメンテーション・センター，データバンク等の機能を包含した機関とする。

○学長室と事務センター

こゝでは大学管理行政および事務サービスを取扱う。

(c) カリキュラムの編成

カリキュラムの編成にあたって，留意すべきことがらは，新しい学問体系に適した体系化と多様化，流動性の導入，問題解決的思考法の開発などである。さらにまた，従来の学科，学問の分類概念に捉われず，漸新な構想をとることが望ましい。

学部の学生は，主専攻課程と副専攻課程を体系的にたてよこの関係で結びつけたカリキュラムを履修する。学部課程の卒業に必要な単位数は，概ね現在程度でよいと考えられるが，その構成は次の如きものとなるであろう。

主　専　攻	50%
副　専　攻	30%
自由選択	20%

また，主専攻課程に応じて，副専攻課程の範囲が限られることになってもよい。

教官団は主専攻課程および副専攻課程のおのおのに対して，それぞれ対応する教官団の中に教官群を設けて，これを担当し，指

導に当るものとする。その際1人の教官が2つ以上の教官群に所属することが必要となり，これによって従来の学科別の壁を破って，相互の知的交流と啓発が生れやすくなるであろう。

(d) 教育機能と研究機能との対応

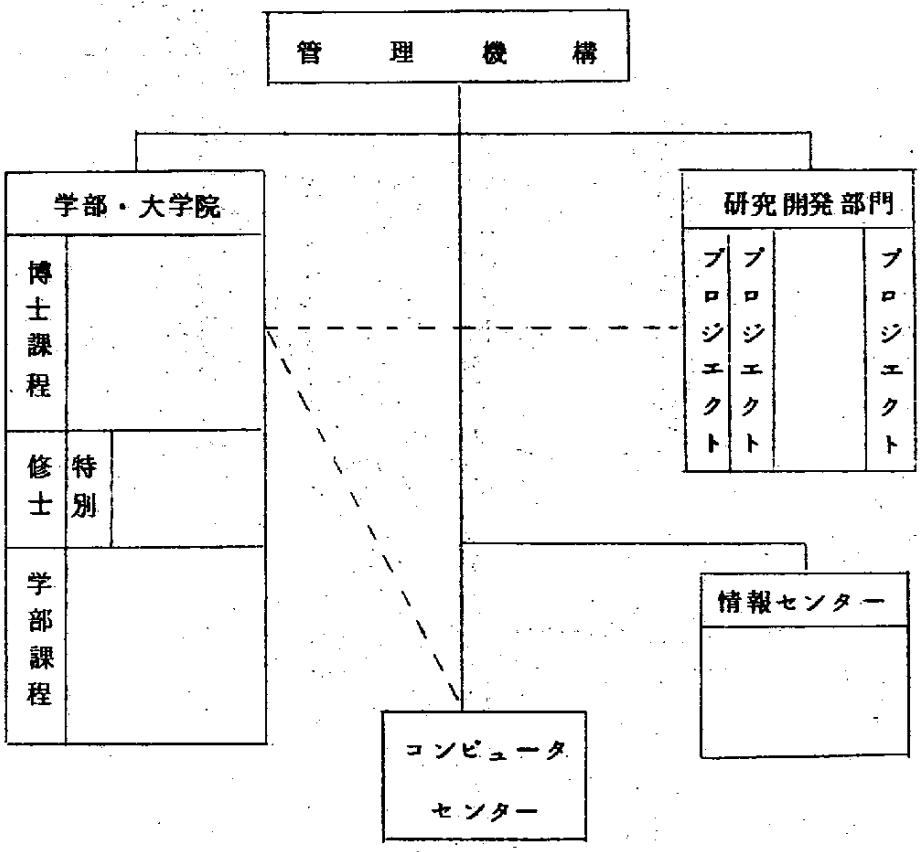
この大学における学科目編成は，上記の如く既存概念とは全く異った教育理念に基づいて組み立てられているので，教官の機能もかなり弾力的に活用される必要があるとともに，教官の教育責務と研究責務との流動的代替が円滑かつ効率的に運営されるよう配慮されなければならない。すなわち次の諸事項が保証されることが必要である。

① 従来の意味における講座制の廃止，すなわち，教育，研究，人事，予算等のあらゆる分野で，閉鎖的，固定的な運営方式を改めること

② 1人の教官が2～3の教官群あるいは研究プロジェクトに属し自由に移動できること

③ 研究のためにサバティカル（有給自由研究期間）システムをとり入れ，一定期間ごとに，その間教育業務に従事した教官は，そのままの待遇においてこれに引きつゞくある特定期間を，自由に研究その他の業務に従事したのち現職に復帰しうること。

この大学の組織，各部門の関係を図示すれば次のようになる。



(e) 教育研究部門と管理行政部門の分離

教育と研究は(d)のごとき方式により，密接に結びつけられるとともに，教育と研究における効果を促進させるために，教官団を大学の管理行政の日常業務から解放することが重要な課題となる。

大学の管理行政は学長を中心に学長室および事務局を配置し，各学部の管理事務を一元的に処理することが望ましい。

なお，管理機構のくわしい構成は別途検討を要するが，そこに

参画する教官は，就任期間中は教育責務を免除するような配慮が望ましい。

管理行政事務の簡素化と効率化の見地から，コンピュータ，その他諸機械設備の運転保守，建物，道路，公園等の諸施設の管理清掃等は別会社に委託することが便利である。

(f) 学 園 環 境

相当広大な地積に快適な学園都市を建設することを目標とし，なるべく都塵をはなれた地点を選び，学生については全寮制，教官についてはすべて宿舎付きとする。外部からの流動研究員に対して，研究の場所はもちろん，宿舎施設をも設ける。また，付属または隣接の下部教育機関も当然必要となる。

建物配置は将来の各種の需要に対処しうること，および教育や研究の推進意欲を阻害しないように，余裕をもって設計し，道路，公園を広くとり，できるだけ自然を保存するよう心掛けることが望ましい。この学園を含む新都市がコンピュータ・メーカーのサービス・ステーションやソフトウェア会社，さらには高度の知識産業等も立地できるような知識産業都市として成長しうるための余地をもつことが必要である。

また立地地点は清潔なリゾート地区に近いことなどは，学生および教官の学究生活にはもちろん，健康管理上も好都合であろう。

(g) 施 設 設 備

コンピュータがこの大学の中枢設備となるので，コンピュータ・

センターに教育用および研究用にＴＳＳ用大型機を２台設置する。これに連結される教育・研究用の端末機は一部はグラフィカル・ディスプレイ装置付のものとし，視聴覚メディアをコンピュータと結合して教育効率の向上をはかるものとする。また大学全体をネットワークで結び，どの教室からもセンターのコンピュータが利用可能なようにする。その際，必要とされる端末機の数は次のようになる。

教育部門	学部教室	130台	（各教室に１台）
	実習室	100	（２６人に１台 １人当り1週２時間使用）
	大学院	160	（１５人に１台 １人当り１週4時間使用）
研究開発部門	研究センター	200	（２人に１台 １人当り１週8時間使用）
	合　計	590	

学士課程の全教室に端末機を１台づつ配置することにより，１クラス平均２０人として１３０クラスが授業において同時平行的に端末機を使用することが可能となる。また実習室（５室を予定）にそれぞれ２０台の端末機を設置することにより，学生は１週間に１人当り２時間程度使用できるものと考える。これはアメリカ“ピアス報告”では学生１人当りの１週間の使用時間を３０分と見積っているのに較べれば，４倍の時間を見込んだことになる。大学院学生は学部学生の２倍の使用時間を見込み，研究センターにおいては，教官および研究員が各研究室（２００室を予定）に１台ずつの端末機をもち，時間数では大学院の２倍の使用を見込む。

なお，このほかに周辺装置として中小型コンピュータを研究センターに若干数配置する必要がある。

次に一般教育用として1,０００人程度を収容しうる大教室（劇場兼用）も必要である。さらに情報センターには図書館，ドキュメンテーション・センター，データバンク，ランゲイジ・ラボラトリイ，放送施設，の設備が必要である。図書館は約2,５００人分の机，椅子を準備する。ドキュメンテーション・センターは各種印刷機，複写機，マイクロプリンター，マイクロリーダー等の諸機械設備をそなえる。データバンクは教育用，研究用の各種データと，その利用に必要なソフトウェアを整備する。データバンクの開発には開発部門要員のうち，約半数をこれに充てる必要があろう。そしてこれらの諸設備は，いずれもコンピュータ・システムを採用し，できるだけ人力を節約することとする。

事務管理サービスのためのセンターにおいては，コンピュータによるオンライン・システムを採用する。これと付随して学園内に事務サービス用の窓口を１０カ所程度設置する。

そのほか，研究センターと教官宅との間の通信回線設備，教官団のためのセクレタリー制度の活用が望まれる。

(h) 他大学，他研究機関との交流

教育ならびに研究の効率を高め成果をあげるためには，国内のみならず海外の大学，研究機関との人的交流を活発にすることが肝要で，このためには客員研究員制度の確立等を考慮する必要がある。また海外，特にアメリカに頭脳流出している有能な学者，

研究者を呼び戻して適材適所に配置しうることも考慮に値しよう。さらに海外からの留学生，研修員も積極的に受入れるようにする。

また研究のムダを省き生産性を高めるためには，研究者相互の連繋を密にしなければならない。そのためにはこの大学は，他の大学，研究所との間の人事交流を増進できるような，有効な機能をもつことが期待される。

このようなシステムをつくることにより，全国の教官がこの大学において，教育と研究に参加することができるし，ひいては，こゝで開発された成果を他の大学で利用することも円滑に行なわれるようになるであろう。そして，このような大学が数多く設置されて，よい意味での競争関係が生れることは学問の進歩にとっても喜ばしいことである。また，こゝで開発された教材に対しては，教育実施の結果を必ずフィードバックするような制度慣行を確立することが重要である。

(i) 資　金　計　画

この大学の建設に関する資金計画については，別途精密な検討を要するが，およその概算を示せば次の通りである。

土　　地	100千坪	100億円
大学関係建物	105	315
宿舎関係建物	36	108
機械器具関係		177
合　　計		700

である。

年々の経費支出については，予算の効率的使用を第一とし，総花的配分をさけ，目的別直接支出を原則とする。また予算配分にはＰＰＢＳの手法をとり入れる。

研究については各種のタイプがありうるが，そのうちプロジェクト研究については各プロジェクト別の予算制度をとり，そのプロジェクトは有期限，多重性とする。また年々その効果測定を行なう。

人事処遇については，従来のような年功序列制を排除し，有能なものを抜擢し，能力本位の待遇を与えることとする。教官団の給与は産業界の水準に劣らないよう特別の考慮をし，研究や教材開発からも当然のリターンが得られるようなメリットシステムを導入する。

年間の運営費はおよそ次のように見積られる。

教職員人件費	１５億円
学生関係費用	１５
コンピュータ運転費用	１０
諸物件費	４０
合計	８０

諸物件費にはコンピュータ関係の賃借料を含む。

端末機	１００千円×５９０台×１２月≒	7億円
本体	6億円×２台	＝1-2
合計		１９

1.3　建設のための手順，プログラム

このような試みは，従来の大学制度の基準内で考慮することは甚だむずかしいので，まず，内閣に新大学建設委員会のごとき審議機関を設け，新大学の性格，目的，具体的構想，教科内容，建設手順，建設予算等につき研究討議を重ねることが必要である。

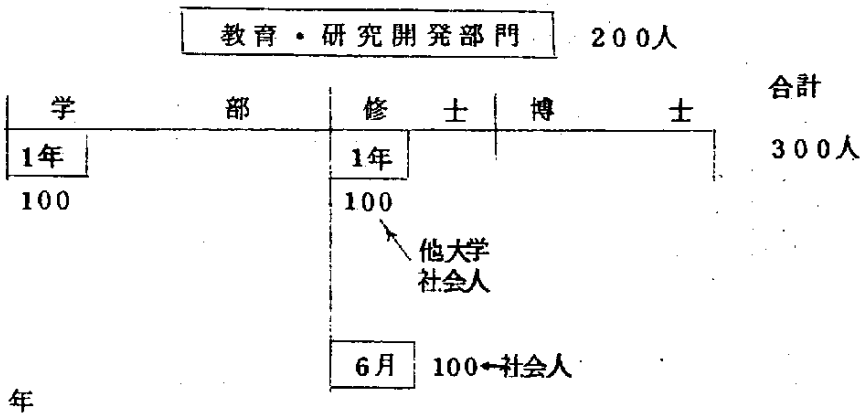
性格としては特別法にもとづく国立の機関とし，教育は原則として授業料と国の支出金で賄い，研究はすべて国の支出金による。また外部社会からの研究委託も受入れることができるように考慮する。

建設の順序としては，当初は小規模な段階から着手し，4年程度で完成することを目途とする。

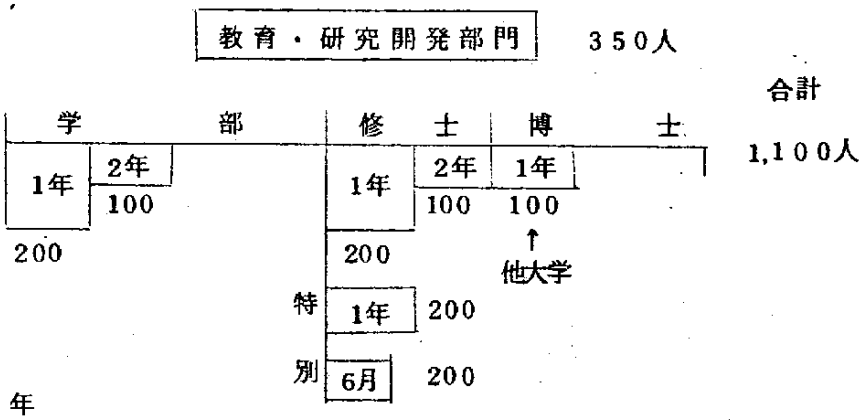
わが国の場合，上級情報処理技術者の養成が焦眉の問題となっているので，まず最初に，修士レベルの課程を開設するのが有効である。よってここでは，いわゆる学年進行に基づいた年次計画に捉われず，学部課程および修士課程と研究開発部門の設置から着手する。人員も初年度は各１００人程度の規模から出発し，年々拡大して行くとともに，学科の編成も教材開発の進捗に合せて実施する。建設順序は次図のように教育・研究開発部門は3年間で整備し，大学の全課程は4年間で揃うようにする。

建　設　順　序

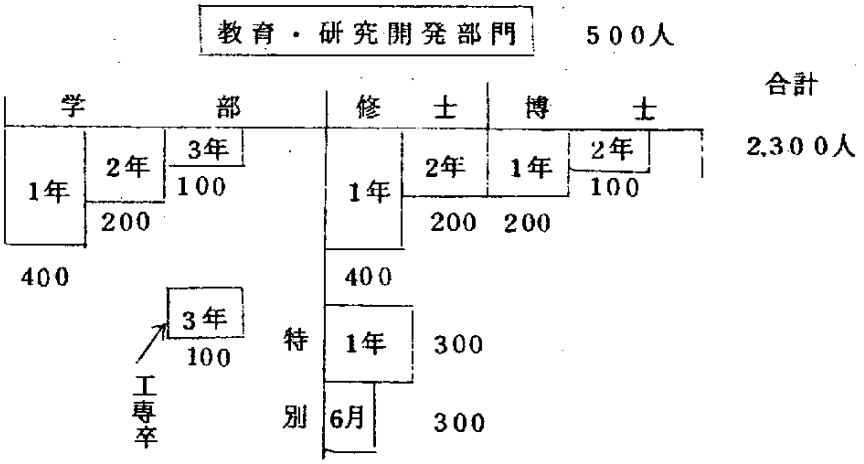
第1年



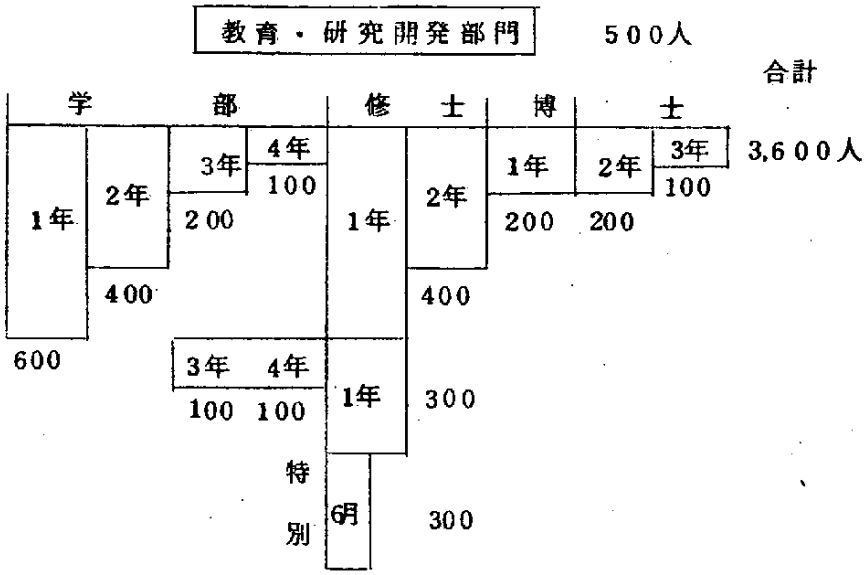
第2年



第3年



第４年



このような新大学は複数個存在するのが望ましい。新国土総合開発計画に則り，まず，中央管理機能都市である東京，大阪付近に建設し，ついで地域開発の大規模プロジェクトとして，名古屋および地方中核都市（札幌，仙台，広島，福岡等）に漸次建設することを考慮する。

このような新大学を構想する場合，あらゆる面で現行法規，現行制度とのギャップが問題となるであろうが，基本的には現行制度・慣行に捉われず，漸新な構想で，緻密に計画し，大胆に実施して行くという態度が必要であろう。たとえば，現在大学院コースで博士になるまでには少くとも５年を要するが，成績優秀なものはこれを短縮しうる途をひらくこと，また，国家公務員試験についても一部改正を考えることなどである。そして管理職につく前に一般社会人および公務員等が，この大学の大学院に再入学して上級専門教育をうけるような慣行

をつくることは，情報化社会の発展のために大いに役立つであろう。教官の登用も，旧来の慣行に捉われることなく，広く人材を採用する。

また，このような新大学が効果を発揮しうるためには，有効なコーディネーションが確立されなければならない。そして大学全体の企画を計画立案する特別機関(Office of Institutional Research)を大学機構の中にくみこんで，リサーチ・オン・リサーチの手法を開発することが大切である。

あ　と　が　き

コンピュータの急速な発達普及に伴い，情報処理技術者の養成や，コンピュータの高度利用に必要な知識・技術の教育が社会的に重要な問題となってきたので，本協会では教育問題研究委員会（委員長北川敏男氏）を設けて，来るべき情報化社会に対処するために必要な教育上の諸問題につき研究を開始している。この委員会には３つの部会が設けられ，それぞれの分野における問題の解明と対策の研究を行っている。すなわち，

1. 大学問題部会（主査森口繁一氏）では，大学を中心とし，学校全般に亘ってコンピュータ教育をいかに定着させるべきか，教育用コンピュータの標準仕様，配置基準はどうあるべきか等の問題につき具体的な検討をすすめている。
2. 再教育問題部会（主査大野達男氏）では，官公庁，企業等のユーザーにおけるコンピュータ教育の問題を扱っており，産業界における専門要員の養成，一般管理者層の教育の実態調査を近く行なう予定である。
3. 各種学校問題部会（主査高柳晃氏）では，情報処理技術者を養成している各種学校につき，その経営状態，教育問題，教科内容，就職状況等の問題につき調査しており，近くその結果を発表する段階である。

これらの３部会を全体的にまとめるものとして，総括委員会（委員長北川敏男氏）があり，各部会の連絡調整を任務とするが，緊急に対策を講ずる必要のある問題等につき提案し，また各部会に指示を与えている。

ここに提出する“情報化社会をひらく新総合大学の構想”は，総括

委員会において緊急に提案され，大学問題部会で作業したものである。コンピュータに関する教育について検討をすすめるとき，単に技術者養成の問題だけではなく，それをこえたより高度の知的能力の総合的開発を検討することが必然的に要請される。この要請にこたえるためには，情報化社会をきりひらく基本的な方略を構想しなければならない。ここに提案する“新総合大学の構想（第一次試案）”もこの趣旨に基づくものである。

わが国の大学問題が重大な転換期に直面している現状に鑑み，来るべき情報化社会における理想的な大学像の素描を示すことは，国家・社会に対して有意義であるとわれわれは考える。この提案は第一次試案であるが，各方面において論議の素材としていただけるならばまことに幸いである。

資料2

未来の学生生活像

2.1　学生市民A君

そっと時計をのぞいた。あと20分。

2時限目の微分方程式の講義が続いている。さしもの大教室も150人をこす学生がてんでに各自の好む場所に陣どって熱心に耳を傾けていると，一種の魔術のようなものが教室を支配し，パラパラではあるが満席であるかのような錯覚にとらわれるからふしぎだ。

たんたんと学生に語りかけていたT教授が言葉を切りひと息いれた。

「このぶんだと，また延長だな」

T教授はオーバーランの常習犯である。A君は観念した。

だが2時限目のオーバーランは痛い。食堂が混むのである。A君は午後S君と会う約束になっていた。

いつだったか，30分も延長されて，とうとう昼めしを食いそこなったことがある。

「こんどの集会で問題にしてやろうか」

明るい秋の日差しが壁面を斜めによぎり，さわやかな空気が流れた。

教室の正面には大きなスクリーンが，昔の教室ならちょうど黒板のあった位置におかれ，その下の教卓のそばにコンピュータやビデオテープ，スライドの操作卓がある。

昔，教室に黒板はつきものであった。これは実に単純なもので，教師は黒板に書きながら，知識のシャワーを学ぶ者にあびせた。学生は黒板に書いてあること以外に頭を使うことはめったになかったのである。黒板 ― それは権威主義の象徴でもあった。

この大学ではすでに黒板とチョークは教室から姿を消し，そのかわりにコンピュータのターミナルがおかれ，スクリーンがかけられている。これらの装置を黒板と同じに使って講義が進められていくのである。

「　さて，いままでの話で，微分方程式の解の存在について事情はかなりはっきりしたと思います。要するに，われわれが解の存在を論議するときは，ただ単に解があるかないかを考えるのではなく，かくかくの性質をもつ解があるかどうかを問題にしているのである。どんな解でもともかくあればよいというものではありません。とくにこのことは応用上大切な点であります」

こういって学生の反応を確かめるように，T教授は教室を見まわした。

「先へ進むまえに，具体的な例を二，三やってみましょう」

真空管回路のある種の電気振動の方程式がスクリーンに書き出され，ターミナル装置からFORTRAN形式で方程式が入力された。

間もなく大ぜいの視線を集めながら，スクリーン上を解曲線がスルスルとのびて行く。

方程式のパラメータを少しずつ変えると，解曲線の現われ方も少しずつ変わったが，パラメータの値がある臨界点を超えたとき，解の行動はガラリ変化した。

アッという驚きとも，ホゥという感心ともつかぬ小さな感歎の声が拡がった。新鮮な感動であった。

めずらしく授業は時間通りに終った。ノートを鞄にしまう音，席を立つ音がほうぼうで起り，前列の二，三人が質問に教卓へ集まる。い

つもの風景だ。

かくてまた新しい離合集散が始まる。この大学では，科目の選択の仕方が非常に自由なので，殆んど毎時間学生の顔ぶれがちがう。

わがA君はこの大学にすっかり満足していた。かれは理学部数学科に在籍する2年生である。

実はA君は以前，他の大学に入学したのであるが，入学当初の希望は日を経るにつれ色があせ，やがて大きな失望に変わっていった。当然のなりゆきだったと思う。

自由にものを考え，友だちと議論を交わし，学問に精を出し，青春を謳歌すべくはいって来た大学。しかしそこには彼が心に描いていた大学はなかった。

（単なる幻想に過ぎなかったのか）　ただ一人不安な毎日を過ごしていたが，やがてそれにも慣れた。目的意識を失い，漫然とした生活を続けるようになり，将来に希望をつなぐ目標を見出せないで無気力の毎日を送っていたAは新しい大学の設立を知った。

いろいろと悩んだ末，1年間を棒にふってこの新しい大学を受験し，第1回生として入学したのである。いまふり返ってみると，前の大学には悪いが，その欠陥がよくわかるような気がする。

まず，欠陥の第一は，教養課程の学科目が必ずしも専門課程の教育に密接に関連せず，高校の繰り返しにすぎないものすらあり，全く期待はずれだった。それが大学いのものについて大きな失望と疑問を与える結果になった。要するに，教養課程は向学心をそそるべき新鮮な刺激材料をそろえていなかったようである。

第二に，選択科目が沢山あるとはいうものの，時間割編成上，必修

科目と実質的に変りはなく，いろいろな制約条件があったりして，本当に勉強したい科目を自由に選択することは不可能だった。

新しい大学はすべての点で以前と異なっていた。入学して最初に出た授業は英語の時間だったが，テキストはなんと英文の集合論の教科書であった。

専門課程の教育は外国語で書かれた専門書を読み，論文を書き，あるいは意見を発表する能力を要求しているにもかかわらず，従来は外国語の教官側の都合で，文学書ばかり読まされていたのではないだろうか。

新しい大学ではこれが改められ，語学教育は専門課程の領域のなかまで拡げられていた。また，数学科の学生でも言語学を専攻してよいし，生物系の学生で海洋学を選ぶことも自由であった。学生は早くから専門の科目に触れる機会が多く，（大学に入学したのだ）という感激を味わい，体のなかに強い上昇気流が起ってくるのを感じとるのである。

コンピュータ・システムは大幅に取りいれられていた。数台の大型コンピュータとオンラインで結ばれた各種のターミナル装置は教室，実習室などにおかれ，講義や自習に自由に使うことができる。

この大学ではコンピュータ使用がすべての前提になっているので，まず新入生は半年間徹底したコンピュータ教育を受ける。この授業はティーチング・マシンを使った個別指導で，演習中心である。学生一人ひとりにコンピュータ・ターミナルが当てがわれているので，コンピュータがそばになくても，マシンサイド・ティーチングと全く同じである。

コンピュータ教育は，プログラマ養成が狙いなのでは勿論ない。コンピュータに振りまわされず，この新しいツールを各専門分野で使いこなし，その結果の意義を正しく評価できる人間の育成がコンピュータ教育の目標なのだという。防衛大学校では一人残らずトラックの運転を学ぶが，だからといって防衛大学校はトラック運転手を養成しているのではないのと同じである。

A君は最近（オレも変わったな）と思う。毎日の充実感，未知への挑戦。一年半まえの入学のときである。成熟した蟬の幼虫が殻を破って変生するように，ひらかれた新しい世界に目をみはったのは。

その当時のことを日記風にふりかえってみよう。

4月5日　入学式。桜の花咲く中に喜々として肩を並べる新入生を迎える4月は大学のもっとも華やかなシーズンである。式は1時間ぐらいで終わった。初代学長の話は現代社会の性格づけに始まり，本学の教育の主眼は，知識の詰めこみではなく，創造力をのばし，個性を発揮させること，いかにすれば必要な情報を集め，分析し，自分の頭で考えて正しい判断を下せるかを教えることであると力説した。

午後は事務局，図書館，厚生部からの説明会と入寮式。

4月6日　新入生オリエンテーションを学部ごとに行なう。科目の選択の仕方についてこまかい説明があった。

「講義要目」に書いてあるように，どの講義もいくつかのスタンダードなモジュールから成立っていて，週ごとの進度予定が添えてある。これと時間割を見くらべながら履修科目を選択し，自分の時間割を作成するわけである。ただし，Rの科目を受講するには，Pの科目全般とQの科目のどの部分の既修が必要であるという制約条件がある。

おどろいたのは，時間割だ。ふつう時間割といえば一枚の紙が常識なのに，ここのは週刊誌ぐらいの一冊の本であった。

午後は科別にわかれて，細部の指導があった。学生一人一人にクレジットカードのようなものが渡された。教室にはいるときは，これを入口の機械にさし込んでガチャンとやらないと欠席になるのだそうである。図書館でも，事務室でも，生協でもこのカードがないと利用できない。

寮からまとめて市役所に住民登録をする。手続きといっても大学のコンピュータから市役所のコンピュータへの情報の伝送にすぎない。これで晴れてこお学園都市の住民になった。学生市民というわけか。住民番号の下5桁は学籍番号と同じである。

夜おそくまでかかって講義要目と時間割を首っ引きで履修希望科目を選び出し，マークセンス・カードに記入した。

やっと離陸したという感じ。

（弱ったな）

内心そう思いながら，A君はS君のほうを見た。VネックのS君は社会学部の一年生で，A君と同じくH高の出身である。

A君とS君はH高の秋の文化祭にティーチインのスピーカーとして招かれていた。先輩として断るわけにいかなかった。テーマは「学校教育について」である。

実のところ，A君もS君も教育について日頃まとまった考えをもっていたわけでもないので，少し討論して考えをまとめておきたかったし，また当日の発言内容も調整しておかねばならなかった。

さき程から芝生で話しあっているのだが，さっぱり話が進まないの

である。

時期はずれの蝶が風に流されながらヒラヒラと舞っていった。

「要するに教育とは何かっていうことなんだ。ぼくは，教育内容が時代とともに変わってきたように，教育観も変わってきたと思う」

「その時どきの社会によっても違うだろうな。だが一体，人間は人間をなんのために教育するんだ」

「体制の維持と文化の伝承……でもないかな。ゆうべ図書館で読んだのだが，要点はこうなんだ」

A君によると ——

人間は社会生態学的な存在だから，「教育」も歴史の時代時代に応じて全く異質のものであるはずである。だから，「教育はいかにあるべきか」という問いは無意味であり，むしろラジカルな問いは「今日において教育はいかにあるべきか」でなければならないという。

封建時代には，社会的秩序のタイプは比較的変動のないものであるから，その中での個人は特定の年令集団，氏族，カーストなどの固定した集団の一員という形をとる。人は過去何世紀にわたってほとんど修正を受けずに続いてきた行動様式を理解し，それに満足することを学び取らなければならなかった。自分の意志で選択できる人生の目標はきわめて小さな範囲にしかなかったのである。伝統指向型の人間が封建時代に期待する人間像であった。

これに対し，資本制の成熟期の人間の社会的性格は内部指向型である。内部指向が中心になった社会では，同調性も大切だが，個性はそれ以上に尊重される。さらに進んで高度大衆消費時代にはいると，内部指向型の人間たちは"貌乏感"によって動いていたが，その心理は

やがて通用しなくなる。

高度大衆消費時代下の社会的性格は「他人指向型」である。つまり個人の方向づけを決定するのは同時代の人である。この種の人間の最も大きな関心事は集団のサインであり，彼の行動のエネルギーは集団から疎外されることへの不安から発生する。

つぎに来る時代 ― 情報革命の洗礼を経て変生する社会の人間の社会的性格はどんなものだろうか。それは内部指向型と外部指向型と相対立矛盾する二つのものが止揚された社会的性格であろう。集団の一員であることへの深い関心と，集団に属しながら同時に創造者としての人間の独創的特性を集団のために生かそうと努める性格が形成されるだろう。

変生する社会の人間は他人からの信号を細心に総合しながら，それを内化して独創的な信号を発し，発した信号によって起った変化をフィードバックして再び内化し，新たな独創的信号を発することとなる。

このような社会的人間に対して有効な教育の方向は，地域社会における多様なグループワークと多様なオピニヨンリーダーの養成であると言えよう。

教育とは教壇の上から下へ向っての知識の授受であるという考え方は，きわめて権威主義的なものであり，その方法がいかに無力であるかは，今日明らかになっている。

教育は押しつぶされる程ほう大な知的遺産に現代で得たものをさらにつけ加えて，つぎの時代に引き継ぐのではなく，このうちから本質的なものを選び，体系的にして若き世代が未来に目を向け，身軽に活動ができるように引継ぎをしなければならない。

従来の教育は考えるということを教えてくれなかった。

教える者は学ぶ者が進んで問いを発し，自ら問題を解決し得る力を自らの中に培養する方向に導くものでなくてはならない。

以上がA君が読んだ論文の要旨である。

「偏った意見だが，教育問題へのアプローチを学ぶ者のビヘイビアの解明から出発しようというわけだな」

「そうなんだ。数年前のいわゆる大学紛争，あれは実にいろんな多くの問題を提起したのだが，問題は大学のあり方の欠陥だけでなく，教育観，社会観を根底から問うまでに拡大した。ちょうどそのころの社会は，人類100万年の歴史のうえで，かって経験したこともない大きな転換期にさしかかろうとしていたというんだ。つまり情報革命という社会革命が進行するきざしを見せていたわけだ。一つの危機を迎えたという自覚とともに，新しい社会に対処する教育はどうあるべきか，教育はそもそも何のために行なうのかという，もっとも基本的な問題がラジカルに問われたわけなんだ」

「ぼくは教育の大衆化という点から少し調べてみたのだが，日本人は元来教育には実に熱心な国民だな」

S君によると——

明治政府の予算書には，ぼう大な予算が惜し気もなくヨーロッパ一流の学者の招へいに支出されていたという。義務教育の制度がしかれ，国民にはあまねく教育がほどこされた。

しかし奇妙なことに，昭和の初期の日本において義務教育から上の教育となると，所得水準の低い一般庶民には高嶺の花であった。

尋常小学校6年の義務教育を終えると，庶民の子弟は工場労働者と

なり，農業に従事し，あるいは商店の徒弟となった。所得に多少の余裕のある者は子弟を高等小学校に進学せしめた。中学からさらに進んで専門学校となると数はずっと減り，大学となると，もはやそれはごく限られた家庭のすぐれた子弟のみが進み得る道であった。

前者はどんなに能力があっても，学歴に対応してほぼかぎられた一生があったのに対し，後者は卒業後は各界のエリートとして輝かしい生涯が約束されていた。

賃金エスカレーター方式，学歴に対応する定められた一生，この日本的特性は，本来ある教育そのものの価値に，新たな効用を加えた。

戦後，日本経済が高度成長の道をたどり，庶民の所得がめざましい増加を示したとき，何よりもまず子弟の教育に投資がなされたのは充分理由のあることであった。

年々の高校，大学への進学率の増加はめざましい。昭和25年にほぼ40％であった高校への進学率は，40年には70％，今日では80％を越えている。義務教育を受けている者の中には，それ以上の教育には耐え得ない低知能者も含んでいることを考えると，これはすでに限界に近い数値であろう。

高等教育を受ける者が増加し，知的中間層の人口比が大きくなると，必然的に教育観の変革をもたらす。すなわち学歴よりも実力を重んじる傾向がいっそう強まり，物質的価値を生産する人よりも精神的価値を創造する人が尊ばれるようになる。情報社会化の進展はこの傾向に拍車をかける。「明治100年の垢を落せ」はスローガンとして正しい。

このような教育形態において，最も重要なものは学生の学習意欲，

精神的独立性，自律性である。教育の主眼は，どうすれば必要な情報を選び出し，自分の頭で考えて正しい判断を下せるかを教えることにおかれる。

「判断のために知識が，知識を得るために勉強が必要――というわけか」

「まあ，そんなところだ」

都心から高速バスで約40分，この学園都市の広大な一かくを占める大学には，清く澄んだ大気と，太古のような静けさが残されていた。

2人の議論は果てしなく続く。

（この大学がまさにそういう教育をやっているのだ。オレはこの大学にはいってはじめて，大学生として離陸したという実感がわいた。こんどのティーチインで大いに体験を語って後輩に呼びかけてみよう）

A君はいま本気になってそう考えている。

2.2　情報大学院プロフィル

I

「これからの流動的な国際情勢に処してわが国の国際政治における発言力を確保するためには，もっと自主防衛力の増強を図るべきです。それが平和貿易を推進するのに必須の条件だと思います。」と主張する化学工学を主専攻とするE君。

電子工学主専攻のB君は，反論して曰く。「いや，もう軍備の時代ではない。勿論，ある程度の自衛力は必要でしょう。しかし，アジアにおける日本の立場を直視すると，今のような外交姿勢のままで自衛力投資に狂奔するのは，日本の孤立化を招く危険があります。つい先頃，フィリピンのロムロ外相は，"日本は，アジアの一員なりや"と問うたことがある。このような質問の背景には，国民総生産において世界第3位に――1人当り国民所得においてさえ,アジア諸国の5倍から10倍の大国に――わが国が成長したのに，対外援助を出ししぶっている。アジアの貧乏をよそに独り利潤追求に熱中している。アジアより欧米の利益に追随している日本に対する不満が存在しているのです。従って，まず，こういう姿勢を改めることが大切です。つまり，軍事費より海外援助費の支出を優先し，近隣諸国の信頼を回復せねばなりません。援助も農産物もよう買わぬ日本が，アジア諸国に農業振興をおしつけるようなことは止めて，アジアにコンピュータ工業を興す位の気構えがあって欲しいと思います。」

「僕もそうだと思います。アジアの繁栄を離れてわが国の安全はない。援助といっても物的援助より教育援助を進めるべきで，多くの適

性あるアジア諸国民に教育訓練の機会を供与して，アジアの産業を興こし，近代化を進める。日本がアジアの教師となってアジアの近代化をたすける。そうすれば，アジア諸国民と一体になってアジアの防衛ができると思います。」と機械工学のC君。

「何もアジアにこだわることはない。日本全体が世界のドキュメンテーション・センターになる。学芸のクリヤリング・ハウスになり，トレーニング・センターになって世界にサーヴィスする。そうすれば，これを攻撃し破滅させると世界の損失になるから，何処の国もわが国に挑戦することはなくなると思います。」と建築工学のD君。

今日は，諸君が閣僚になったつもりで「わが国の安全保障の効率的方途」について議論して欲しいと宣言しただけで，終始沈黙を守っていた司会役のY教授は，終鈴の音とともにポツリと言った。

「諸君の提言は，何れもわが国の安全保障政策を立案する場合，意味のある提言だと考えます。勿論，まだ他にも考慮に入れねばならぬ項目がいくつか残されているように思いますが，これらの事項を残る諸君から次回に提案してもらうことにします。ところで，問題の解決は，決して単一の方法ではできない。中にはある時点で矛盾する方策さえ平行して推進する必要が起って来ます。恐らく，現実にはほとんど数え切れない程の要素をどのように組合わせ，どの時期にどこに力点を置くか，複合諸要素をどのように組合わせたら最低の費用で最大の安全を確保できるか，というような事柄が重要な問題になりましょう。従って，今後の進め方としては，諸方策目標の列挙が終った段階で，各方策ごとごとに具体的プランを計量し，諸方策プランを横に並べて調整するという定量作業を実施して見たいと思います。

Ⅱ

D君は，２才のとき，父を喪い，大学まではとてもやれないからという母の意見で，中学を卒業するとすぐ近くの工業高等専門学校に進んだ。似かよった境遇の級友２人が，学業半ばにして高専が彼等の適性に合わぬという理由で辞めて行った後も，彼は順調に進級した。

元来，実験実習の好きな彼にとって高専における生活は，それなりに充実した日々であった。「高専は，企業に奉仕する人間を作る。」とか，「高専には，人格教育がない。」とか言いたてる学生運動指導者もいたし，高等学校に進んだ友人が得々としてサルトルを論じ，毛語録を語るのを聞いて，何か先を越されたような気持を味わったこともあった。

しかし，学生運動指導者は，いたずらに紛砕だの反対だの言い立てるに止まり，彼に納得できるような対案を示すことはなかったし，企業で自分の才能が生かせるならばそれでよいではないかという気があった。「一芸に達するものは，万道に通ずる。」という高専教育の本旨は理解し易かったし，「教養なんていうものは，鼻の先にぶらさげて歩くものではない。これからは科学技術の時代だから，自分の技術を中心に教養をきづかねば本物にはならぬ。いまの日本に欠けているのは，そういう教養なんだ。だから大事な問題を一人で考えては，はっきりした態度のとれる人間が少ないんだ。」というH教授の意見には少なからず共鳴を覚えて，技術学習一筋に進んだ。

だが，失望はむしろ卒業後にあった。卒業してＩ企業に入ってすぐ，職場の先輩はまず酒をのめといった。高専を出て来た奴は酒の

味も知らねえ。そんなことで仕事になるか，と頭ごなしに言われた。そうなのだろうかと彼は考えた。仕事のうえで大学出に引けをとったことはない。与えられた仕事はいつも易々たるもので，一人前以上にやり上げているつもりだ。それが何故酒をのまぬと仕事にならぬのだろうか。そういえば，彼にはダンスの経験もないし，マージャンも下手だ。高専時代は忙しくて，それどころではなかったのだ。彼には，大学生の先輩が仕事の上で彼に感じている仕事の上でのコンプレックスに気付くには余りに若過ぎた。柔順であればある程，傲岸な先輩の態度にすっかり厭気がさし，M企業に就職した同級生等が得々と将来の希望を語るのを聞いて，転職しようかと考えることもあった。

母校から新設の情報大学院が学生募集をしているので，行く気はないかという誘いを受けたのは，そんなある日であった。彼は，即座に進学を決意し，人事部に申し出た。人事部長は自ら彼に面接し，「行って来給え。将来，当社の幹部になるのに必要な研修だ。もし，君が卒業後また当社に帰って来るなら，2年分の学費は帰社後に然るべき方法で還元することも考えて見たい。」そんな経緯があって，彼は主専攻建築工学，副専攻国際関係論を志望し，入学を許可されたものであった。

Ⅲ

情報大学院は，狭い意味の情報工学を専攻する大学院ではなく，電算機を活用する教育を行なう総合大学院で，社会科学系，理工学系，生物科学系の各分野にわたる数十の専攻課程をそなえ，通常の大学や大学院の学生がとかく一つの専門にとじこもり勝ちな弊を廃するため，主専攻のほか，一または二の副専攻を履修することになっている。これ

は，従来の大学における共通の網羅的教養課程に代わって，学生の専門の巾を拡げるだけでなく，日本人にとくに欠けているといわれている他の専門と共働する態度を養なうことをねらいとするものである。

履修年限は，最低2年，博士号をとるのには，最低5年の履習のうえに学位試験をとることを要し，最初の2年間は，短大，高専，大学というような出身校種別編成をとるという便も図られている。

この大学院は，多分野の高等教育における情報処理教育の推進に対して先駆的役割をになうとともに，教育工学的手法や教材の開発センターとしての機能をも演じている。

教授は，終身制ではなく，他の大学や民間研究機関の科学技術者が5年の任期をかぎって交流し，科学技術体系の開発に当るかたをら，学生を指導する仕組みになっている。

このような制度が生まれたのは，情報社時代の進行につれて科学技術情報の開発速度がきわめて急速になり，大学に固着した研究者では，最早十分な指導が困難となって来る一方，おびただしい知識の伝達と情報の再開発に必要な科学技術体系を時々刻々に開発することの重要性が益々顕著になって来たからであって，そのことのみでも，このような時代に対応する高等教育変革への第一歩をふみ出したものといえよう。

Ⅳ

今日でも，学生の一部には技術者という言葉をきらう感覚がある。とくに新左翼と呼ばれるグループにこのような傾向が強いのは，まこ

とに滑けいである。何故なら，このような感覚は，工業化社会以前のものであり，まことに前時代的だからである。

情報化社会においては，研究者，技術者，技能者の階層性は稀薄になり，新しいエリートとして科学技術者が誕生しつつある。この科学技術者に共通の特徴は，深い専門的知識技術と広い総合的思考力の持ち主であることであり，彼等は，他分野の専門家と協力して科学技術体系を生産する。そうしたチームワークの中に自己の専門を生かすとともに人格を陶冶する。一例をアポロ計画にとって見よう。そこに働く人々は，航空士でさえ，かっての技能パイロットではない。月旅行を始めてなしとげたアポロ11号の乗員3名のうち1名はドクターであり，2名はマスターの学位をもっていたという。（44年7月7日付読売紙所報）

このような社会では，日本人研究者が個人研究では優れているが，共同研究には不適格であることが批判されている。

このような日本人研究者の欠陥は，技術習練の不足と教養教育の不成功に起因するといっても過言ではない。

明治の初め，西欧技術の導入によって工業化への離陸が実現して以後，かなり遅れてではあったが，西欧技術の発生基盤である西欧文明への心酔傾向が一般化し，国粋主義の抵抗を受け乍らも長期に亘って，わが国の知識階級文化を支配して来た。

わが国の教養や普通教育の本質は，上記のような知識階級文化への同質化であり，新しい科学技術文明を創造するのに必要な資質―― 技能尊重の精神，技術力，集団の中で創意を実現する工夫，他分野の専門家の知識を生かす態度等―― の伸張を抑制する方向に機能した。その結果，知識人は自己の専門に立て籠もり，個人のささやかな労作で名を

挙げることのみ専念する小市民性の中に埋没して行くこととなった。

新しい教養とは，上記のような知識の同質化や小市民性への埋没を結果するものではなく，自己の技術を人生に生かし，自己の専門を科学技術体系の開発に活用することを可能にする能力であり，個人と国家および人類との関係の体系的把握を可能ならしめる素養である。

このような修練を目的として情報大学院は，社会科学系，理工学系，生物科学系の全分野にまたがる科学技術体系とその諸分野に対する社会的要請とを考慮して，あらかじめ準備された情報処理関係プロジェクトの一つを主専攻に，他の一つまた二つを副専攻に選んで学習することになっている。

このような学習は，従来の教養教育の欠陥を補う為に経過的に設けられている読書指導，文明史講座，文明論講座と相まって，情報大学院卒業者に，情報化時代を主体的に指導する研究・組織エリートとしての将来を約束している。

V

D君が選択した主専攻は，建築工学の領域に属するXプロジェクトであり，副専攻は，国際関係論に属するVプロジェクトである。しかし，彼は，そこで安全保障システムモデルの設計に参加したとしても，政治家になるつもりではない。恐らくは，再びI企業に復帰することになろう。

だが，彼は，最早，孤高の技術者ではなく，職場のチーム・ワークで技術開発を担当する技術者であり，F教授のように技術者チームの組織者となっている自分を発見することであろう。

彼のささやかな願いは，いつの日にか，再び，この大学院に任期5年の教官として招へいされ，同僚教官や学生達とともに，新しい科学技術体系の開発にとり組むことである。

資料3

高専・高校における電子計算機の標準仕様および設置基準に関する討論会

議　事　録

昭和44年7月30日

財団法人　日本経営情報開発協会

教育問題委員会

大学問題部会

出 席 者 名 簿

（５０音順 敬称略）

（ユーザー側）

岡田文平	群馬工業高等専門学校電気工学科助教授
緒方興助	東京都工業高等学校電気研究会（北豊島工業高等学校教諭）
勝　武	東京都商業教育研究会事務管理分科会常任委員 兼 事務管理教育研究会監事　（桜水商業高等学校教諭）
鈴木　昇	同　上　（池袋商業高等学校教諭）
玉木和之	日本数学教育会コンピュータ委員会（葛飾区教育委員会 指導主事）
寺島正朝	東京都立商業教育共同実習所 指導第１主査
中山　章	東京都工業高等学校電気研究会（杉並工業高等学校教諭）
湯田幸八	東京工業高等専門学校 電気工学科講師
吉村　啓	日本数学教育会コンピュータ委員会（慶応義塾普通部教諭）

（メーカー側）

会社名	氏名	役職名
伊藤忠電子計算サービス㈱	水口博之	企画グループマネジャー
内田洋行㈱	高宮英郎	電子計算機第一事業部製品企画
沖電気工業㈱	島崎　昭	データ処理営業部システム第一課係長
〃	益井一英	〃　システム第一課
高千穂交易㈱	左　元雄	ソフトウェア部科学計算課
東京・芝浦電気㈱	正木長之助	電子計算機営業四課
日本電気㈱	平原佳和	データ処理システム事業部営業企画部長
〃	金子勝蔵	情報処理技術部
日本ナショナル金銭登録機㈱	鮎川清臣	セールス サポート部第五課課長
日本ユニバック㈱	稲見義一	教育課
富士通㈱	町田稔明	第三営業部
	久保園高志	〃
㈱日立製作所	原田昌孝	神奈川工場システムプログラム部 計画統合課
	坪田英彦	日立電子㈱ 技師長
松下通信工業㈱	武富庄柄	制御部長
	大杉欣一郎	〃 次長
三菱電機㈱	真木世之	電子計算機営業部

（大学教育問題部会側）

主　査	森口繁一	東京大学・教授	
委　員	浦　昭二	慶応大学・教授	
	岸本英八郎	甲南大学・教授	
	古瀬大六	小樽商科大学・教授	欠　席
	高瀬　保	京都産業大学・教授	
	中森寛二	横浜市立大学・教授	
	吉村　融	埼玉大学・助教授	
	今村茂雄	日本アイ・ビー・エム㈱・教育部長	
	西村巽一郎	富士通ファコム㈱・教育部長	
	米口　肇	日本ユニバック㈱・教育部長	欠　席
特別委員	角井　宏	文部省大学学術局技術教育課長	

（オブザーバー）

大崎　仁	文部省初等中等教育局・職業教育課長
岡　利男	通商産業省重工業局電子政策課情報処理振興班長

（協　会　側）

平田敬一郎	（財）日本経営情報開発協会	・理事長
古河　潤	同　上	・専務理事
中川久成	同　上	・調査研究部長

あ　い　さ　つ

中川部長　　それでは教育用小型ないし超小型電子計算機の仕様基準に関する会議を始めます。この会の趣旨につきましては，ご案内状に書いてありますので，すでにご承知のことと思います。私どもの協会で主催しております教育問題研究委員会のうち，森口先生が主催しておられる大学問題部会において，高校，短大における教育用のコンピュータにつき，標準仕様とか配置基準といったものを検討しております。本日は教育用コンピュータはいかにあるべきかという問題につきまして，ユーザーの学校側の先生方と，メーカーの方々においでいただき，いろいろお話を承わりたいということで，お集まりいただいたわけであります。それではこれから始めさせていただきますので，よろしくお願いいたします。

森口主査　　きょうの会合の趣旨は印刷物にもありますが，それについて２～３補足説明をいたします。まず第一に何々委員会などという名前が，わが国では委員会という組織を意味するのに使われることもあり，また委員会の会合を意味するのに使われることもありまして，組織と会合との概念上の混乱が見られると私はかねがね考えております。逆にまた何かある会合を持ちますと，それが直ちに組織づくりに結びついてて，そのあと同じメンバーが同じ問題について何度も集まって，そしてグループとして活動するかのような印象を持ってしまうという場合もあるようですが，私は言葉をあいまいに使ってしまうのはよくないと思いますし，会合を開けば直ちにそれ

が組織になるというように受け取ってしまうのもよくないと思っております。少くともこの会合は会合であって，組織ではないという性格をはっきりさせておきたいと思います。きょう十分実りのある討論がしていただければ，きょうだけで終えてもいいぐらいに思っておりますし，もし話が残りました場合でも，もう1回会合を開くというような気持で処理をすればいいのではないかと思っております。それが1つです。

それから教育用の電子計算機という場合の教育の内容ですが，案内状の1ページの下の段落に書いてありますように，電子計算機に関する教育ということと，電子計算機を活用した新しい教育方法ということと，2つ並べてあります。つまり電子計算機そのもの，ないしはその使い方を教えるための教育に使う電子計算機という意味でも，教育用電子計算機ということばが使われるわけですが，それとは別にほかの科目，たとえば土木工学だとか，あるいは経済学とかいうものを教えるために電子計算機を使うという場合でも，それは教育用に電子計算機を使っていることになるわけです。ですからその2つの意味をここでは両方とも考えるという方針を特に強調しておきたいと思います。それが第2点です。

第3点ははっきりとは案内状には書いてありませんが，私はとかく学校に教育用電子計算機を入れるという場合には，入れる学校側も，納めるメーカーの側も，わりあい無責任で呑気で，行きあたりばったり的な行き方が，実際上は行なわれてきたのではあるまいか。入れる側から言うと自分のほうの予算の都合のつく範囲内で電子計算機という名の付くものが入りさえすれば，それでもう万々歳とい

うような心情があったのではなかろうか。少くとも結果的に外から見てるとそう思われる場合が可成りあったように思います。それから，納める側でも，とにかく学校のことだから，どうせ金がないのはわかっている。だからそんな安いもので何もかもできるはずがないのはあたりまえで，したがって○○万円ぐらいの金を払っておきながら，あれもほしいこれもほしい，こんなこともやりたいと言われても，しょせん無理だ。だから何もできないようなものを納めてもかまわないんだ。一番最後のほうは，もちろん口に出しては言われないでしょうが，そういう気持が内心あって，まじめに教育用の電子計算機はいかにあるべきかということを，ほんとうに課題として力を入れて研究する，ないしはそれに対する対策を会社の方針として打ち出していくというような積極性はこれまでなかったのではなかろうか。それはお互いに非常に不幸なことではないかと思います。私はやはり要求する側はもちろん予算の制約が非常に強いわけですから，どういうことまでは要求できるか，あるいはどの程度までは要求できるかというようなことについては，相当控え目なところに限度があることを，もちろん注文する側として知らなければいけないと思いますけれども，他方メーカー側としても，もっともな部分に対してはちゃんと対応していく。またそれが販路を伸ばしていくために有効な施策でもあるという認識を持たれる必要があるのではないか。特にいま目の前に見ている事態は少なくとも小型機，ないしは超小型機に関しては非常に数の多い需要が学校方面で開けるという見込みがあるわけですから，それに対してフェアーな競争条件のもとで，どう勝負していくかという企業の立場からも，今日

の問題は意味のある問題ではないかと思います。それについて技術的な面で，つまりあまり政策的なものを含めない段階で金物，ないしはソフトウエアで必要な仕様——これには仕様ということばが使ってなかったと思いますが，基準——いわゆるスペシフィケーションというような意味での仕様の意味なんですが，学校用の金物として最低限この程度の機能を備えたコンパイラーがほしいとか，あるいは実習をさばくために入出力はこの程度の性能のものがほしいとか，そういう要望事項をお金と見合う形で，ある基準として相互にとりきめることが，この際重要ではなかろうか。つまりそれを超えてむやみと個々のユーザーが要求することは，一々あいさつし切れないという態度を取られてもかまわない。それからまたそれに対しては，一生懸命応えるということ，それだけの条件をおさえた上で，せいぜい値段の面で競争するとかいうような形で——つまりそういう質の面で共通な約束を取りきめた上で——その他の面での競争を十分やっていただくというのがいいのではないかと思うわけです。その点そういう支えなしにむやみと，「あそこの機械よりうちのほうが10万円安いですよ」なんて言って，売り込む競争ばかりやられては買う方も売る方もたまったものではないという気がするわけです。

だいぶん長々と第3点を説明しましたが，そこできょうの目的は以上のような趣意のものとして，つまり教育用の電子計算機として比較的安い値段のもので，どんなことを望みたいのか，そしてそれは望んでいいのかということを，ユーザー側とメーカー側とでかなり立ち入って，ざっくばらんにお話し合いいただくことが，いまの

ような目標を達成する上で有用ではなかろうかということで，この会合を催したわけです。ですから最終的な，具体的な結論がどの程度まとめられるかは，やってみないとわかりませんが，比較的自由に発言しているうちに自らあるいい限界線みたいなものが浮かんでくれば，それでかなり役立つんじゃないかという気がするわけです。

以上の補足説明まで含めて，中川さんの趣旨の説明に対して何かご質問，ご意見等ございませんでしょうか……。大体いま申したような前提でこのまま議事に入ってよろしゅうございますか。特にご異議がないようですから，始めることにいたします。

1.1 ユーザー側の意見

（森口主査所用で中座，浦委員が主査を代行）

浦委員　それでは森口先生の代りとしまして暫らく私が議長をつとめます。まず最初にユーザー側の方として，いろいろと教育活動をやっておられる方がここに集まっておられると思いますが，いま森口先生のお話に答えるようなご意見をお持ちの方がおられたら，具体的に述べていただきたいと思います。

寺島氏（東京都立商業教育共同実習所）　教育用と言っても，工業の場合と商業の場合では，要求される機能が違うと思う。また同じ商業の場合でも，センターに入れる場合と自校におく場合とでは，やはり機能的に違いが出てくると思いますが，それらを一緒に協議されるということですか。

浦委員　そういうのを一応具体的にお述べいただいた上で，分類できるものなら整理して行くことで，よろしいかと思います。最初にいまのようなことも，もちろんあると思いますが，それぞれで何かお考えをお話しいただけたらよいと思います。

寺島氏　それぞれの立場でやればよろしいということですね。

浦委員　そういう立場がありましても，それはあとで，本当に区別しなければいけないか，または統合できるものかということも，議論として出てくると思います。どなたかございませんか……。

寺島さん，今言われたようなことで具体的にいろいろとお考えだろうと思いますが。共同実習所で今までの経験の中から割り出しまして。

寺島氏　私どものほうでは全国の商業実習所の協議会というのがありまして，そこで実習所――センターですが――として望ましいコンピュータとはどんなものであるかという基準案のようなものを，相談したことがありますが，それをここで出すのはちょっと控えたいと思います。それからなおあとで要求したいこともありますし，特に協議会で議決された，メーカーの方に対してお願いしたい事項があります。そういう事柄もあとで申し上げたいと思っていますが，学校の方から先にやっていただけたらいかがかと思います。

浦委員　一応いまのお話もありますので，学校のほうから順にご意見を述べていただくことにします。では岡田さん，お願いいたします。

岡田氏（群馬工業高等専門学校）　私のほうはまだ具体的に計算機の教育ということはやっておりませんで，小さな卓上計算機程度のものしか扱かっておりませんので，教育内容については，別に申し上げることはありません。ただ希望としては工科系の学校ですからFORTRANのコンパイラーができる程度のものでなければ，あまり意味がないのではないかと思っております。

浦委員　いま具体的に何かお考えですか。

岡田氏　これは文部省の方との予算の関係がありますので，具体的に2～3のコンピュータについて検討は進めておりますが，金がいつ来るかさっぱり判りませんので，あまり身が入らない。ただ受け入れ態勢だけは作って置きたいということで，小さな組織は作ってお

りますが，あまり具体的に動くことはできません。金次第ということです。

それからもう1つ，メーカーにお願いするのは筋違いですが，コンピュータを入れた場合に当然附随する人件費といいますか，保守サービスのメンバーの確保というようなことを文部省の方で十分考えていただけないと困るのではないかと考えております。

緒方氏（東京都工業高等学校電気研究会）　私は工業高等学校にいるものですから，学校でこういう機械をどういうふうに導入するかということだけに限定して申し上げます。従来われわれの工業高等学校の専門教科，特に電気とか電子という学科では，いわゆる産業教育振興法による設備基準というものに従って備品を買っていった訳ですが，その台帳にはデジタル計算機の簡易なもので，非常に僅かの金額のものしか導入できないようになっていたわけです。所が昨年度からは細目変更することが許されまして，それによってある程度超小型とか，そういう程度の物でしたら購入できるようになりました。その場合に問題になるのは，こういうコンピュータが電気科や電子科だけで，取り扱い実習とか，ソフト，ハードの実習をやればいいのかというと，そうではない。土木とか建築とか他の学科でもそういうものを購入できるようにしたい。ところが産振基準をそのように細目変更して買おうとしても，現在の機械科とか土木科では非常に困難があることから，たとえば東京都の場合には校長協会が中心になりまして，どこの学校でもミニコンピュータ位は設置できるようにしたいというので，猛烈な運動をやりまして，いろんな方面から好意ある見方をしていただいているような状況です。

ところで現在一番手軽に購入するとなれば，やはり産振基準を細目変更して買うということになりますが，その場合，大体現在の基準の３０％までの細目変更ができるようになっております。そうしますと，機械化のトータルが大体8,０００万円ですが，電気電子科が大体5,０００万円という所でしょう。電気電子科で３０％細目変更したとすれば，小型ぐらい入れられるのかもしれませんが，現実にはいろいろな違った機種についても細目変更せざるを得ない状態ですので，大体５００万円程度が限度ではないかと思います。それと保守契約というものをある程度結んでやるとなれば，経常費からそれを捻出しなければならない。そうすると現在の段階ではせいぜい定価が３６０万円から５００万円の範囲内であれば，やれると考えられます。そういう線で現在いろいろの学校でかなり具体的な計画を持っていると思います。ただし現在文部省でも工業高校や商業高校や，一般高校についても，電子計算機教育をどうするかとかいう問題を討議しておられますので，その結論が出なければ，各学校は実際に購入することはできないのではないかと思われます。その結論がどういうふうに出るかによっては，たとえば５００万円ではなくて1,０００万円程度のものを導入できるようになるのではなかろうかとか，８００万円とか７００万円とかいう線で落ち着くのではなかろうかとか，現在いろんな臆測が飛んでいる状態ですが，その金額というようなものについては，何ら権威ある根拠はないわけです。しかし非常に多くの人がその程度で落ち着くのではないかと考えていると思われます。現在工業高校の電気電子科などでも，具体的にいろいろとある種の機械を入れて，研究をやってる学校もあ

ります。われわれの学校でも一応ある種のものを入れて，工業高校の電気電子科ではどういう教育をやるか。いわゆるハード面とソフト面をどういうふうに融合しながら指導していくかという研究を具体的に進めております。それで使用条件として大まかなことを申しますと，やはり岡田先生が言われましたようにFORTRANのJIS 3000程度はできたらやった方がいい。もちろん機械語を中心にした指導内容というようなものも，現在検討しておりますし，アセンブラーの指導をどうするか。それから翻訳プログラムとかイニシャルオーダーとか，そういうものについての指導を具体的にどんなふうにやって行くかというような研究もやっていますが，その程度が必要である。それから完成された機械を通じてハードの学習を具体的にどうやって行くかというような事柄，メーカーの方では，ハードの資料は大体においてユーザーには提供されない所が多いと思いますが，工業高校においていろいろな指導をやる場合はやはりハードの資料を製作図面から全部供給していただかなければ電子科では実効ある教育ができない。ただ単にテープ操作をやったりデータ処理をやるだけということでは電子科の場合の教育目標は達成できないということが言えます。

それからもう1つ，最近プログラム学習という方式が非常に台頭してきまして，特にこういう機械操作についてはティーチング・マシンを導入する学校がふえてきましたが，それと連動できればいい。それからいわゆるアナログ・コンピュータなども細目変更で買えるわけですから，そういうものとのハイブリッドコンピュータのような形態にも持っていけるものとか，さらにたとえばデータライター

だとか，それと類似のものはやはりアクセサリーとしてオフラインでいいですから，ある程度ほしいとか，それから保守契約を電気電子科の場合には一般の保守契約とは違った形式で安くやってもらう方法はないかとか，そういうことが非常に大きな問題になるわけです。目下われわれも都の方の研究協力校として2カ年でコンピュータの教育方法について研究することになっていまして，その研究に着手したばかりですので，十分ご参考になることは申し上げられませんが，以上のような状況です。

中山氏（東京都工業高等学校電気研究会）　いま緒方先生の言われたことに多少補足することになると思いますが，実は私の方も3年ほど前に簡単な会計機——本来の会計機のようなもの——を入れました。一応ストアード・プログラムですから，これを使ってやっているわけです。先ほど森口先生のおっしゃったのは，まさに私の所のことを申しておられるのではないかと思った位でして，予算の面からとにかく何か機械がほしいということで，3年ほど前学校自体でコンピュータを入れたいといいましたが，いろいろな面で非常に困難が多くて，ほとんど購入が不可能な程でしたが，ここ1～2年のうちに非常に大きく傾向が変わってきた。そういう意味で当時は現時点とは非常に違っていた訳です。当時はまだ各社で出している，いわゆるミニコンというようなものもありませんものでしたから，自ら機種の選択その他にも限度があったわけです。

工業高校ではやはりどうしても機械がほしいという声は非常に前からあったわけですが，特にその声が強かったのは，やはり電気電子関係であります。一部では機械科あたりでも数値制御にコンピュ

ータを導入されておるということも聞いておりますが，やはり機械，建築，土木，化学という所では，どうしてもまだ高嶺の花という気持が非常に強いわけです。現在でもまだそういう気風は払拭されておらないのですが，しかしこれは早晩取り入れていかなければいけないということでは，急速に気運が広まっていくと見通されます。そういう立場からいいますと，先ほど稲方先生が言われたように，各学科による取り入れ方が自らある訳です。しかしやはり共通して言えることは，基礎的なソフトは一応できるということであります。これはもちろん当然の話ですが，そういう意味でいわゆる学校で

ことにそういう基礎的な機械あるいは化学，土木，建築のような所で　基礎的な教育をやるときに，どういう形でコンピュータを活用していったらいいかというようなソフトの開発，これは当然われわれが研究をしてやっていかなければいけないことなのですが，ぼつぼつそういう研究会のようなものも発足し始めている状況です。まだはっきりした方針といいますか，結論が出ている段階ではない。特にその中でも電気，電子科というのは，ほかの機械とか，建築，土木，化学というような学科とはちょっと取り上げ方が内容的に違ってくる面があるのではないかという気はします。私の方で持っています超小型の機械はいわゆるコンパイラーができないのであります。その意味ではコンピュータと言えるかどうかはなはだ疑問でありますが，われわれとしては非常に偏った，へんぱな教育をしてしまいはしないかという危惧と同時に，そういうことに対する警戒心をもちながら使っております。その稼動率は非常に高い。生徒は非常に熱心にやっております。ただ電子科の方では，ハードの

ロジックが読める，ゲート設計ができるということをある程度ねらいにしているものですから，非常に原始的なプログラムができるマシン・ランゲージあるいはアッセンブラでいくというのも1つの方法ではないか。そんな解釈からいま教育を進めている段階ですが，もちろんそれでこと足りるとは考えておりませんで，やはり先ほどのお話のようにコンパイラー，FORTRAN も当然やらなきゃいけない。私どもが考えていますのは，やはり小型，中型の機械を個々の学校に導入するということには，相当問題がありはしないか。そういう意味で先ほどお話がありましたコンピュータセンターという所には，しかるべき大きな機械を置いて，これを共同で使っていくというような考え方を持っておる訳です。

浦委員　ありがとうございました。そうすると緒方さん，中山さん，いずれも工業高校ということですが，商業高校関係ではどんなことになるかということを，順々にお話していただきましょう。

勝氏（東京都商業教育研究会）　私は商業学校のものですが，工業学校とは自ら違ってくると思います。現在のコンピューターの教育というもの――都立の商業学校の場合ですが――を申し上げますと，寺島先生のおられる共同実習所に生徒を1年に5日連れていきます。5日と言っても全部コンピュータではなくて，事務機械の教育のために5日間をセンターに連れて行きます。システムタイプライター，会計機，PCS，その発展段階としてコンピュータです。ですからコンピュータに当てます時間はわずか1日ということであります。現在そういう形で都立の商業高校はコンピュータの教育をしてますので，われわれ研究会としても，実習所のコンピュータ教育の事前

教育といいますか，またさらにその先はどういうふうにしたらいいか，そういうことを２年ほど研究してきまして，ここへきて各学校にコンピュータが設置されるような様子になって，それでは本日のテーマにある，どのような計算機を導入したらいいかということがわれわれの当面の問題になってきました。これはやはり工業高校の場合と同じように，予算が問題でして，現在産振基準というのが５００万円程度，となっておりますが，事実われわれはまだほんの２～３の機械についてしか検討しておりませんので，これについて色々いうことが，これからのわれわれのテーマだと思います。われわれの研究会としても本年度はこの問題について取り上げて，どのような共通の線が出るか，研究したいと思っております。

そうなりますと，いよいよ各高等学校の教室でコンピュータの講義が持たれるようになると思います。現状ではやはり非常にでこぼこがあって，かなり進んでいる学校もありますし，コンピュータのコの字もない学校もあるわけであります。実習所にさえ連れていかない学校もあるわけでして，非常にその差は激しい。そこでの教育の内容はもっぱらソフトの面になります。これは情報処理をするためのプログラムはどういうふうにしたらよいか。すなわちプログラムの組み方と言ってよいと思います。それを現在まではマシン語がいい，アセンブラーがいい，COBOL がいい，森口先生のコンピュータ講座以来FORTRANが非常に人気がありまして，FORTRANの方がいいではないかというような，われわれの仲間でも非常に問題がありまして，これすらまだはっきりと決っていないわけです。私たち自身の勉強も，まだ不足でして，ひと通りやってみない

ことにはどれがいいかわからないような状態です。いずれにしてもソフトウエアが問題ですが，どの方法でプログラムを教えたら一番効果的か。また実習所の機械にうまくつながるような機械がよいのではないか。そういうことをかねがね考えております。非常に漠然としておりまして，本日のテーマにうまく結び着かないかもしれませんが，現状はそういうふうになっております。

玉木氏（日本数学教育会）　私は日本数学教育会から来ておるわけですが，ご承知でない方々もおられると思います。日本数学教育会というのは，小学校，中学校，高等学校，大学まで，算数，数学の先生方でできておる会であります。そこでコンピュータ委員会というものをつくっておりまして，この方は高等学校以下，と申しましても大体高等学校になるのですが，高等学校でコンピュータ教育をやっていく場合にどういう事柄をどのように持っていったらいいか，高等学校といっても，工業，商業じゃなくて，一般の高等学校であります。ここでのカリキュラムをこれから具体的に研究して行こうという段階です。まだ細いことについては成案は出ていないわけで，現在それを作るための準備をしておるといった所です。ただ，コンピュータ教育といっても一般教育という立場からのコンピュータ教育ということもあるでしょうが，私どもは数学の方にタッチしているもので，数学教育としてのコンピュータ教育をどう取り上げていくかということを1つのねらいにしております。その場合，非常に漠然とした言い方ですが，やはり生徒の立場から考えてみて，コンピュータを動かせるのには，こういうふうにやるのだということと同時に，なぜそうすればコンピュータが働くのかという両方の面，

言いかえるとハードの面とソフトの面についての基礎的，一般的な事柄を指導しないと，やはり生徒は納得しないのではないかと考えております。そしてその中身としては，現在の高等学校の数学の中にいろんな領域内容があるわけですが，そのすべてが適当であるとは考えておりませんで，少なくともその中の幾つかの事柄がプログラムできて，それを実際に機械にかけて解答を得る手順ができるような状態になれば，普通高校におけるコンピュータの一般教育としては，まあいいのではなかろうかと漠然と考えておるわけでして，それをどういうように具体化して行くかということは，実は今からやっていこうと考えております。そうなりますと，いろいろ問題が出てくるわけで，1つには現在は殆どのリベラルの高等学校にはコンピュータがありません。特殊な学校にあるということも聞いておりますが，まず九分九厘ないわけであります。そこでそういう学校にコンピュータが備え付けられるのは一体いつなのかということに対する疑問があるということが1つ。それからもう1つは，それに対する予算の問題ですが，これすら工業とか商業とかいうような所でもなかなか解決がむずかしい面があるわけで，一般の高等学校になりますと膨大な予算になってくる。

話が変わりますが，現在理科教育振興法というのがありますが，その理科教育振興法の中に数学を入れてしまおうということを，盛んに運動しているのですが，なかなかそれすら旨く行かないということです。実は数学という科目についての予算措置は，まことにゼロに等しいといってもいい状態であります。そういう予算の問題が1つの大きな問題としてあるわけです。それからもう少し具体的に

内容を進行させていきますと，やはりプログラム言語の問題が出てくると思います。どういう言語でやればいいのかというようなことについて，これは今後の問題として，研究していかなければならないと思います。

それから非常に大きな問題は，学校の数学の先生方に対する再教育といいますか，コンピュータを全然さわったこともなくてコンピュータ教育もあったものではない。この辺の先生方に対するコンピュータ教育というのをどうして行くかということで，実は日数教のほうでは昨年あたりからメーカー側のご協力を得まして，講習会などを時たま開いているわけで，だいぶ大勢の方々に熱心に参加していただいているわけですが，まだ全体から見れば非常に数が少ない状態です。またそれだけのことを講習を受けたからと言って，それで十分だというわけにはいかない状態でありますが，その辺のところをあわせて考えていかなければならない。このように大きな問題を沢山かかえておりますので，それらについて私どもの方から，数学の分野ではこういうことが実際に望ましいということを具体的に出せれば，非常にいいわけで，先ほどいいましたようにまだコンピュータ委員会としては，これから具体化を進めていこうという状態であります。ただ関連してちょっと申し上げておきたいと思いますことは，ご承知のように現在高等学校の学習指導要領というものが改訂中であります。すでに小学校，中学校は決って，現在高等学校の学習指導要領を改訂中でありますが，その場合に数学の中でコンピュータをどう導入して行くかということが，現在非常に議論の焦点になっており，数学の中にコンピュータのことを入れても，機

械が入るものやら入らないものやら，わからないのに，そんなことは余計なことだという意見もありますが，一応前提として機械が各校1台というわけには行かなくても少なくとも，機械が利用できるという前提に立って，コンピュータ教育の中身を数学として考えて行こうということで，現在それに対する具体的な内容が出されているわけです。その内容は先ほど申し上げましたように，1つにはなぜコンピュータが動いてくれるのかということ。どうすればコンピュータを動かせることができるのかということを，高等学校の数学の内容の中でつくり上げ，確かめることができるような内容の程度でいいのではないかと，考えております。ただ今度の学習指導要領では，おそらく，数学というような科目はA，Bというような2種類がもう少し現在よりは明瞭になって，たとえばAはことばは悪いが要するに数学の弱い者にやらせよう，Bは少なくとも将来進学を希望している者に対してやらせよう。Aがつまらない数学で，Bがまともな数学だというのではなくて，数学を勉強する上においては本質的には変わりない。むしろやさしい事柄をやる中でも数学というものを勉強させることができるだろうというA，Bを考えておるわけですが，Aの数学の中でも，やはりコンピュータにつながる事柄を盛り込んで行きたい。たとえばアルゴリズムというような考えとか，あるいはフローチャートを書いて云々していくというような事柄は，どしどし入れていく形にした方がいいのではないかというようなことを現在議論しておる最中です。そんな状態ですので，先ほど申しましたように，将来のことを考えますと一般のリベラルの高等学校を卒業したものでも，コンピュータというものについては

全然無縁ではない，コンピュータは非常に便利だけれども，その中身のこともそれの働かせ方も皆目見当がつかないというのではなくて，もう少し積極的に親しめるような形に持っていきたいと考えております。

吉村氏（日本数学教育会）　玉木さんが日数教のコンピュータ委員なので，同じような話になってしまいますが，私はここのところ数学の教員のコンピュータの講習会の世話役をやってあちらこちらお願いをして歩いているわけですが，参りますとどうも値段のものすごく高い機械が目の前に現われまして，恐れをなしてしまう訳です。もっと値段の安い機械がたくさんあって，それらを教師が自由に使えるようになったら，コンピュータ教育というものの広がりはずっと大きくなるのではないか。理想を言えば学校にまでは無理でしょうが，小さな市にも3台か4台，小さな機械が並んでいて，そこへ行っても実習ができ，あるいはコンピュータというものの認識を持てるようになればよいと思います。現在の段階では，手回しの計算機の次に講習会に行って，何億円の機械ということになって，その間が余りにも開き過ぎるような感じがします。実習に行っても，大きな機械が登場する。ボタンを2－3カ所だけ押して，あとは何だかわからないものが，一杯並んでいるというようなのではなしに，もう少し手近な機械が出て来たならば，数学科の教員でも――大体数学科の教員というのは機械に弱いのですが――まあまあ使えるようになるという希望が1つあります。

それから，学校の教員には実にいろんな雑務があります。たとえば体格検査が終了しますと，教育委員会とかあちらこちらへ出す資

料をつくるのが大変であります。全員の身長を出して，それの平均を出してという，いろんな計算を全部手でやっているわけです。あの程度の計算もできるようなものが，自分の学校になくても近くにあり，実習にも使える，そういうような――教育実習用のコンピュータというまで大きくなくても――もうちょっと程度が低くてもよい機械がたくさん出るように，お願いしたい。メーカーは高性能ばかり強調し，こういうことまでできますというような，上のほうはたくさん聞かせて下さいまが，この程度の機械がこれだけ沢山ありますというような話はあまり聞かせていただけない。沢山ありますという方に力を注いでいただいたら，私たちはありがたいと思います。

寺島氏　先ほどいいましたが，商業教育でコンピュータを導入する場合，考え方がいろいろあると思います。1つは学校に超小型，もしくは小型のコンピュータを入れてやっていくという方法と，センターを設けて，そこでやっていく方法と，その両者を併用していく方法。いろいろ考えられる訳ですが，要するに情報処理の教育がどうなって行くかということが，しっかり固まらないことには結論が出てこないように思います。現状を申し上げてご参考にしていただきたいと思います。

現状では全国の商業高等学校でコンピュータを導入しているところが約11校，導入準備をしているところを入れますと，12～13校あるかと思いますが，いずれも超小型のコンピュータです。それから実習所が現在全国に8カ所ありますが，その中でコンピュータを現に入れて実習している所が5カ所あります。私はセンター実習

所の立場から見て学校のコンピュータに望むものはどういうものか。そんなことを申し上げたいと思います。

現在実習所に文部省の方からいただいている補助金があります。これは申し上げていいかどうか判りませんが，全部で５４００万円です。そのうち設備関係が３６００万円位です。補助金の枠内でコンピュータを入れるとしますと，センターでもそう大きな機械は入れられないわけです。したがって，現状では大多数の実習所は小型のコンピュータでやっています。私どものところは多少大きくしておりますが，他の実習所は全部小型のコンピュータと見て間違いないわけです。実習所で現在実習しているのは，生徒の実習と教員の研修で，生徒の実習の方が主力になっており，教員の研修は従ということで進んでいますが，学校の方で超小型のコンピュータがどんどん導入される状況になってきますとその比率が逆転して教員の研修が主になってくると予想されます。そういう観点から考えますと，超小型のコンピュータの場合入出力は大体紙テープベースになると思います。したがってセンターに必要な機械としてはそれを補う意味で紙テープとカードの両方がやれるものがほしいのではないか。それから学校の超小型のコンピュータの場合には補助記憶装置はついてないと見なければいけない。そうするとセンターの方ではそれを補ってやる必要上，補助記憶装置をつけたものがほしいということに当然なってくるわけです。その補助記憶装置がディスクがよいか，磁気テープがよいかということについては問題があると思いますが，私どもが相談したところでは各実習所の実情もあるだろうから，そういうものを明示しないで，補助記憶装置をつけてファイルメンテ

ナンスができるような装置を備えておく必要があると言われております。

それからＣＰＵの記憶容量の問題がありますが，これは使用できる言語とも関係がありますが，少なくともアセンブラー，COBOL，FORTRAN の３つの基本的なものができるような容量を持ったものということで，最低１２Ｋバイト，もしくは１２Ｋキャラクター以上がほしいと言われています。なお紙テープの入出力はハイスピードのものがほしいということです。というのは大勢の生徒を消化するわけですから，入力で時間をとりますと，大勢の生徒の作ったものを時間内に処理することができなくなるという問題があります。したがって入出力はハイスピードのものがほしい。そういう意味で出力関係ではラインプリンターがほしいということになってくるわけです。これらのことが装置として望ましい基本的なものですが，そのほかにコンソールオペレーションも考えられますので，できることならコンソールタイプライターがついてるということが望ましいのではないか。

それからなおもう１つ教育用で考えなければいけないことは，オフラインのデータ，もしくはプログラムを作成する機械が相当数必要になるということです。１クラス５０名とすると，２人に１台ぐらいのオフラインの機械が必要ではないか。したがって紙テープとカードの両方やれるようにするとすれば，穿孔タイプライターは少なくとも２５台ははしい。このことが，さる７月１日，２日の全国の実習所の指導者協議会で話合われた内容であります。この内容を考えていきますと３６００万円という文部省からいただいている金

額ではとても間に合わないので，協議会のあとの所長会議でもこの案をもとに決議をして，文部省にも要求することになりました。なおメーカーに対しても教育援助の制度を設けてほしいということが決議事項として要望されました。したがっていずれ所長会議の名前でメーカーの団体がどこかに教育援助の制度を考えてほしいという要望書が出されると思いますので，そのようにご考慮をいただきたいと思います。

今度は学校でどういうコンピュータがいいのかということになるわけですが，学校では予算の関係でそう大きいものは望めないと思います。超小型のコンピュータが工業の場合も商業の場合も共通して言われてると思いますが，一番問題になるのは，入力のスピードを早くしてほしいということです。これはなぜかと申しますと，学校で指導する場合，５０人の生徒を消化しなければいけないことになります。そうするとスピードが遅いと時間内に処理できないという問題が起ってきて，学校の授業が円滑に進まなくなるので，できるだけハイスピードの入力装置をつける必要があるわけです。それから言語としてはコンパイラーがあれば望ましいのですが，超小型でコンパイラーのできるものも出来ていますが，事務計算用でつくられたものには，まだそういうものが少ないと思います。少なくともアセンブラーができる程度のものがほしいということは言えると思います。そのアセンブリをする時間がまた問題になるわけで，アセンブリ時間の速いものが望ましいということも，いま申し上げました観点から共通して言えることだと思います。

湯田氏（東京工業高等専門学校）　高専の現状を申し上げますと，大

学の場合ですと大体各大学に計算機が設置されているわけです。いまここでお話を伺いますと，高校の場合も実習センターみたいなものを設けて，そこで教育を行なっているという実情のようですが，高専の場合ですと，非常にその点遅れておりまして，学校ができたのは，皆さんご存じのように３７年度からで新しいんですが，計算機の教育とかカリキュラムの点では非常に古いのではないかと考えております。そして計算機のそういう問題に関しては，高専は大学とか高校教育とか，そういうものの底辺にあるのではないかという気がします。この点で高専の場合にはカリキュラムを含めて計算機の教育というのは――たとえば私は電気工学ですが――昔からある電気工学といったような，カリキュラムの編成になっていて，たとえば高校ですと電子工学とかそういうものがありますが，国立の高専で電子工学に相当する学科のある高専はまだ現在のところない。すべて電気工学だけで昔からあるカリキュラムになっています。ですからその辺は大学の事情と非常に似てるのではないかと思います。今度通産省から出された情報処理技術者の認定制度が，今年の１１月に行なわれるようですが，これからの情報処理技術者の能力を評価する場合に，どうしても国家試験というものが，重要性を増してくるのではないかと考えます。私は先日この説明会に行ってきましたが，それを見ると，たとえばプログラムの作成能力というのがありますが，試験はFORTRAN，ALGOL，PL/1，COBOL，アセンブラ部門，そういうものにわかれていまして，教育訓練用に特別につくられたものは除かれております。ですから私はこの認定制度というものを考えた場合，どうしても普通には通用しない言語での教

育は，あまり意味がないのではないかと思うわけです。ですからやはり一応学校でやった言語でもって社会に出ていった場合に――非常に秀れたプログラマーであるかどうかということは別問題として――最小限度実際に使われているものが使えるような状態ということを考えますと，やはり言語の点では普通に使われているFORTRAN，COBOL，ALGOL，PL/1――PL/1は非常に少ないと思いますが――が必要だと言えると思います。私は電子工学科の者ですから，やはり学生はエンジニアとしては，どうしてもFORTRANが必要であるという点で，FORTRANを希望するわけです。現在，たとえばFORTRANでも何種類かありますが，私はJISの3000，5000，7000と，前のたとえばFORTRAN IV――あの辺がどういうふうになるのか，5000から7000の中間ぐらいに相当するのかどうかわかりませんが――位の言語が使える程度のガードレールがほしいというふうに考えます。それに，やはりCOBOLが使えれば非常にいいと考えます。それは高専の場合ですと，たとえば定員が100名位のところに教員が40名で，残りが事務関係であるという具合になっていまして，事務関係の作業に非常に時間がとられている。ですからたとえば教育用で空いているときには学校の事務の合理化に計算機を使うということができたらいいのではないか。そうすれば一そう効果的な使用ができるという気がするわけです。ですからFORTRAN，COBOLということになってくると思います。

次に将来の問題として，私わかりませんが，PL/1がどういうふうに発展していって，FORTRANやCOBOLに変わるのか，変

わらないのか，変わる可能性も非常にあるわけですからハードウエアそのものに，簡単な変更でもって，そういう新しい機能がつけ加えられるような，ビルド・イン・プログラム方式といったようなつくり方をやっておいていただければ，今は計算機関係の技術革新が非常に激しいときですから，教育上そういうものに対応して行けるので，有効だと考えております。

予算の点が問題となっていますが，われわれのように国立の学校ですと，予算がなければ何もできませんから，予算が一番重要になるわけです。先ほど私が言いましたような仕様のハードウエアがほしいと言っても，非常に困るわけです。私どもの場合は，電子計算機に関する予算は全然ついておりませんので，各高専ともすぐコンピュータの教育をしたいと考えてはおりますが，全然計算機に触れることもできないというのが現状です。ですから私は，学校に入れる計算機は，民間会社へ入れて利益を上げるための計算機とは別に考えて，たとえばＣＰＵの内部の速度なんかは遅くても，そのかわり値段を安くしてもらうということをやっていただいて，あるいはそのための１つの方法として，たとえばレンタルである程度民間会社で使われたものを，一部改造して，安く学校に入れていただくとか，そういうようなことをやっていただけばよいと思います。とにかく各学校でコンピュータをほしいと言っても，非常に値段の張るものですから，なかなか満足に行かないと思います。またレンタルで長く使われた物で，それを持ってきて，あとでまたメンテナンスだとか，何とかで非常に問題になると思いますから，その辺は十分使えるハードのものでなければいけないと思います。ですから，や

はり先ほどどなたかが言われたと思いますが，保守の点はメーカーにサービスしていただいて，安くしていただくというような具合にしてもらえればよいと思います。メーカーの方でもレンタルの切れたもので，少し形の古くなったものというのは，非常に扱いに困っておられるのではないかと思いますので，そういうものを私どもの方に分けていただければ，非常に助かるという気がします。

あとは工業系の，たとえば電気科とか電子科の学科ですと，ハードウエアの教育と，ソフトウエアの教育という，2つの面の教育をしなければいけないという点で，非常にむずかしい面があるわけですが，普通のコンピュータ，たとえば中型位のコンピュータでもって，ハードの教育をしようというのは，しょせん無理ではなかろうかと思います。やはりハードの場合はハード専門につくった，現在2～3出ておりますけれども，何々トレーナーというようなものでハードの教育をして，ソフトの面はやはり通常のコンピュータを使うというようなことにしたらいいと思います。

それからあとで結構ですが，ミニコンピュータというものが最近非常に話題になっておりますが，それが先ほどいいました情報処理技術者認定試験の場合のプログラム作成能力に書いてあるものに適応するのかどうかという点で，あとでメーカーの方からお話を伺いたいと思います。以上です。

森口主査　どうもありがとうございました。それで大体学校関係の出席者のご発言が終わったわけですが，以上伺ってみますと，まず値段の問題，500万円とか，ミニコンピュータとか，旧式機というような種類の話が出ました。それに関連して，保守契約の問題，保

守のための資料提供の問題が出ました。それから教育援助制度という話も出ました。そういう値段関係というのが1つです。

それから言語，つまりプログラム用に使えることばの関係では，FORTRANということばが一番しばしば出たと思います。そのほかにはアセンブラ，COBOLなど，いろいろあります。

それから第3に入出力がある程度以上高速度の性能を持ったものであってほしいというご指摘が出ました。

それから第4番目には，雑務からの解放とか，事務作業にも使って，事務のための経費を節約したいというようなお話がありました。これは実はそういう方向への努力が持つ教育効果というものが相当期待できるのではないかと思いますので，やはり重要な話題だと思います。

ですから，直接仕様に関係したものが，言語と入出力，それから密接な関係のある話題として値段の問題，それと事務処理用の使用の可能なもの，大体その4つにいままでの発言が要約できると思います。

そこで後半ではメーカーは特にこの4点に関連した形で，要領よく一通りのご説明をいただいた上で，全体で相互に討論するというふうに進めたらどうかと思っております。

1.2 メーカー側の説明

森口主査　それでは後段に入りたいと思います。前段で一応ユーザー側のご発言をいただいたわけですが，FORTRAN というような具体的な名前が出たほかは，あまり数値としては具体的なものが出されなかったのは，進行上たいへん好都合ではないかと思っております。

これに対してメーカーのほうでは，できるだけ具体的な数値をあげて答えていただきたいと思います。たとえば入出力装置は十分高速であることというような表現で出ておりますが，うちのこの機械は幾らですという数字を出していただくと，うまく話が合うと思います。ソフトウエア完備，入出力高速とかいうようなコマーシャル式の表現ではうまく話が先に進行いたしませんので，できるだけ具体的な数字でお願いいたします。

なお，時間が限られておりますので，あまり細部にわたらないで，先ほどの4つの項目，つまり値段，プログラム用の言語，入出力の性能，最後に事務処理用の適用性，この4点にしぼって要領よく，お答えを順々にいただきたいと思います。

それでは伊藤忠さんから始めさせていただきます。

伊藤忠電子計算サービス（水口氏）　実は私は，言訳みたいになってしまいますが，あまり機械を売る気はないのです。

まず，値段としては，われわれが扱っているものは非常に高価です。小型の手頃のものというのは，ちょっと今の所見あたりません。買えば数億円だと思います。

次に言語の件ですが，もちろんFORTRANは大賛成です。非常に結構だと思いますが，少なくともマシン・ランゲイジぐらいは勉強された方がよいと思います。

それからI／Oのスピードの件ですが，これはいちばん値段と関係があるわけで，われわれがいま扱っているものはライン・プリンターは1分間に1,000行，カード・リーダーでは1分間に1200枚ぐらい，カード・パンチは1分間に250枚ぐらいパンチするものを扱っております。そんなに速いものは必要ないのではないかと思います。

それから次は事務処理との併用ですが，これは当然おやりになった方がいいと思います。

森口主査　次は内田洋行さん。

内田洋行（高宮氏）　内田洋行ではご存じだとは思いますが，超小型から小型までのものを扱っております。そして，教育機器事業部というものを別に持っておりまして，そちらの方でもコンピュータを扱うという方向をとっております。先ほど皆さんのお話を伺っていますと，寺島さんが指摘されましたように，一体何を対象にして話を進めていくのか，総合的な話を進めていくのかということで問題になります。教育の目的をハードウエアの理解におくのか，それともマシン・ランゲイジのような基本的なものに置くのか，それともアプリケイション的な利用方法から入るのかということによって大

きく違ってきます。

私どもの扱っている計算機の場合には，ハードウエアを理解するためのもの，マシン・ランゲイジを理解するためのものとしては，２００万円から約８００万円程度のものを扱っております。この場合には単にハードウエアを理解することと，計算機のマシン・ランゲイジで組んでsin，cosとか，その辺のところまでを理解させることを目的にしておりますので，この場合にはＩ／Ｏはさほど速くはありません。そして使用言語もマシン・ランゲイジということになっております。メイン・メモリーも非常に小さい，１００ワード以下のストアード・プログラム方式をとっております。

これが一転して，小型計算機の方になりますと，超小型と小型と２通り機種を持っておりますが，いずれの場合も主要言語はアッセンブラーをベースにしております。ただこれはやがてFORTRANに行くであろうということは考えてはおりますが，現段階ではおそらくFORTRANまでは，この分野では，まだ実用には早いのではないかと考えております。

価格は，超小型の方は約６００万円から，小型の方は１５００万円程度から４０００万円止まりというところになります。

Ｉ／Ｏの速度は紙テープベースで１秒間４００文字を標準にしております。さらに速いものが欲しいということであれば，１秒間に１０００文字というものもつけられます。

また，この超小型，小型の方は事務処理を目的としております。科学計算はもちろんできます。

先ほど，速いものがほしいと言われましたが，現在お使いの機械

はどの程度の速さのものかをおききしたい。

森口主査　寺島さん，紙テープで1秒間４００字で読んだり処理したりできるものをという根拠は？

寺島氏　速くという意味は，生徒がプログラムをつくって，紙テープにパンチし，そのプログラムをかけて，アセンブリーをして出してくる時間がどのくらいかかるかということです。

森口主査　そうするとターン・アラウンドですね。先ほどのお話の中には読み書きの速さ，秒速何文字というものも相当重要だというご指摘があったと思いますが，いま1秒間４００字が標準であるとしてもっと速いものが必要な場合には，1秒間１０００字位のものもつけられるという答が出たわけです。それに対して寺島さんは，それは速いと思われるか，まだ足らないと言われるか，それをお聞きしたい。いかがですか。これは十分速いのではないですか。

寺島氏　速いと思います。１０００字のものがあれば速いと思います。

森口主査　４００字でも相当速いのではありませんか。

寺島氏　まあ，４００字あればですね。

内田洋行　現在お使いなのは何文字ですか。

寺島氏　いえ，私の方はカード・ベースです。ＩＢＭの機械で，カード・ベースになっています。

それで，ちょっとお聞きしたいのですが，アセンブリーをする場合，紙テープにプログラムをつくって入れてアセンブリーして出してくる時間はどの位かかりますか。

内田洋行　普通の場合，ステップ数にもよります。

寺島氏　大体１００ステップ位と考えていただいて。

内田洋行　それでしたら5分もかかりません。

寺島氏　それでプリンターはどうなっていますか，ライン・プリンターですか，それとも……

内田洋行　ライン・プリンターの場合もありますし，タイプライターの場合もあります。

寺島氏　タイプライターで出す場合，どのくらいかかりますか。

内田洋行　タイプライターでまともに印字するのですか。

寺島氏　プログラムをリスト・アップいたしますね。

内田洋行　はい，リスト・アップする場合に，いろいろテクニック上の問題はありますが，まともにソース・プログラムを打って，それからオブジェクトのものを打つというような方式をとるとは必ずしも限りません。普通の場合，何というネームはネイム・テーブルの何番地に割付けられたという程度のものを出してしまって――これはベイシック・アッセンブラーの場合ですが――オブジェクトはかまわずハイスピード・パンチから出してしまう。出力もパンチの方は，申し遅れましたが，普通のもので1分間3,000文字，速いもので9000文字です。

寺島氏　そのオブジェクトが出てくるまでで，5分位ですか。

内田洋行　5分もかかりません。オブジェクトの出る瞬間でしたら，5分もかかりません。いわゆるサイレントな時間ですね。

森口主査　ちょっとその位にしまして，これからの議事進行の方針ですが，いまのは非常に簡単な質問ですから数秒間で答えられると思っていたら，やっぱり出力にかなり時間がかかるようで。（笑）そういう長い討論はいま，途中で入れたくないので，いま程度のユー

ザー側のご質問はメーカー側で必要とお感じになれば入れてくださって結構ですが。ただお答えの方が数秒間で済まないようなら，済まないと言っていただければ，それで結構です。なるべく早くずっと向こうまで進行したいと思いますので，そういうふうにご協力願います。

内田洋行　そうしますといまの場合，教育の目的ですが，アプリケイションを教えるのが目的か，その辺のところ，目的によってずいぶん値段に差もありますし，また値段がかなり制限されているという発言もありましたから，その辺はすべて自由であると考えてよろしいですか。

森口主査　つまり，1つの機種に自由度を高く持たせるというよりは，やはり学校によりそのときの状況によって目的がいろいろ違ったものがあり得るというふうに受けとっていただけばいいと思います。

内田洋行　しかし，この会の目的は，ここで基準を設定するのではなかったのですか。

森口主査　その通りです。ですから基準という意味ではその目的別に違った基準を考える必要があるかも知れません。

内田洋行　現段階ではそこまで到達していないということでよろしいですね。

森口主査　ただいまの時刻においては達しておりませんが，1～2時間位あとには達することになるかも知れません。（笑）

内田洋行　そうしますと，出力の方は，その程度でよろしいですか。

森口主査　はい。では次に沖電気さん。

沖電気工業（島崎氏）　沖電気では，超小型電子計算機を今年発表し

ました。いわゆるミニコンと言われるものです。あと小型電子計算機としては，科学技術用を主体としたもの。それから事務処理用のもの。事務処理用についてはさらに超小型のものも含めて，3機種あります。

ミニコンについては，本体が概算ですが，約４００万円程度，Ｉ／Ｏ関係については，使用の向きに応じてつけるという形になっております。それから小型計算機については，一応技術用でして，ベイシック・システムで約１０００万円程度からあります。

Ｉ／Ｏ関係は両方ともＬＰの場合ですと１分間に５００行ないし１０００行位，あるいはもう少し遅いものであれば１６０行のものも付けられます。ＥＴ関係では標準が１０００桁／分，それから紙テープ・インプットとしては標準５００字／秒。ミニコンのベイシックの記憶容量は４Ｋワードから，１６Ｋワードまであります。

小型電子計算機は，４Ｋワードから６５Ｋワードまでです。

その他Ｉ／Ｏ関係についてはカード，あるいはディスプレイ装置というようなものも接続可能です。

事務用については，特にいままで学校教育用という形で直接お話をしたことはありませんが，使用目的向きで考えればビリング的な能力を持った機械が３機種，超小型から揃っておりますので，そういう意味では人間と機械の対応する教育向きと考えております。

超小型と言われるものでも，本体はいわゆる標準の，電子計算機能を持っています。ただしＩ／Ｏ関係は，タイプライターが４台までしかつかない構成です。

input は紙テープ，output は，タイプライター４台と，

それプラスハイスピドのテープ・パンチです。テープ・パンチのスピードは，1分間９０００字，それからタイプライターは５００字／分，あるいは１０００字／分。さらに紙テープ入力は，寿命という面からいろいろと制約があるので，現在は１００字／秒のものを標準としております。

またその上のクラスのものは，基本システムにドラム装置を内蔵しており，構成としてはランダムに入出力できるタイプライターの接続台数が８台あります。このＥＴの速度が５００字／分，あるいは１０００字／分というシステム構成がとれます。

それから入力関係としては，紙テープ・リーダーで，それは500字／秒。それからハイ・スピード・テープパンチは９０００字／分です。

ライン・プリンターは1分間に１７５行，これはカナ文字も含めたものです。

さらに簡単なファイル・メンテナンス用として，磁気テープが標準では２台まで付けられるようになっています。こういう構成が事務用の機械です。

その上のクラスでは，ディスク装置を外部装置としたシステムで構成されたものがあります。

大体，価格的には，一番小さい事務用のもので，１２００万円程度，その上が磁気テープ装置を除いた形で大体２０００万円前後になっております。さらにその上のクラスでは，ディスク装置付で大体３０００万円前後からということになります。一番小さいシステムでは，記憶装置は固定でして，1万桁。その上のものが８Ｋバイ

トから１６Ｋバイトまで。この桁とバイトというのは，事務用のミニコンピュータが，構成上制約された機能を持っていますので，バック・モードではなくて，そういうことになります。その上のものが１０Ｋバイトから８０Ｋバイトまで拡張されています。

森口主査　　ありがとうございました。次に高千穂さん。

高千穂交易（左氏）　　具体的に機種の名前を申し上げてよろしいですか。

森口主査　　どうぞ。

高千穂交易　　ご希望の約５００万円程度ですと，おすすめできますのにＬ２０００というのがあります。これですとソフトウエアもハードウエアも，どちらも教育用に応用は可能です。実際にはこれは事務処理用のマシンとしてセールスしております。ランゲイジはアッセンブラーまで可能です。FORTRAN が入るようになると，うちではレンタルで２００万円のマシンになります。Ｌ２０００ではアセンブラーまでです。Ｉ／Ｏ機器のスピードは，テープ・ベースでしたら，１分間に２４００字です。outputにテープパンチを用いますと，やはり１分間に２４００文字です。

またタイプライターは毎分９３０字，ライン・プリンターは毎分１2,０００字です。カード・ベースでしたら，inputで，カード・リーダーが１分間に８０００字，カード・パンチですと１分間に１５００字です。

森口主査　　いまのライン・プリンターは１行が１２０字だとすると，１分間に１００行ということですか。

高千穂交易　　そうです。これはオフラインとしても使えますし，将来

オンラインとして，どこかのセンター・マシンへの接続も可能です。

それから特にハードウエアとか，電子計算機のベースでありますビット・オペレイションというものだけの教育でしたら，トレイナー・ボードという機械があります。これは買い取り２２万８０００円です。これにはちゃんと教師用の教科書及び生徒用の教科書がついていまして，２進法から１０進法への変換とか，その他ブール代数のいろんなオペレイションが手にとるように，自分でいろいろ線を結んで，計算機の根本的な概要が習える，そういうマシンがあります。

森口主査　　ありがとうございました。次は東芝さん。

東京芝浦電気（正木氏）　　本日は超小型並びに小型ということですので，その範囲の私どもの機種の説明を申し上げます。

まず，超小型では，TOSBAC1100といい，現在はD型とE型の２種類を発売しています。一応事務用の計算機，インプット・マシンということが設計の基本方針になっています。D型の方が360万円，E型の方が４２０万円。このD型が約２０００台全国で使われております。E型は最近発売されまして，現在の所は４００台です。

今日，ユーザーさんのお話を承っておりますと――いま申し上げましたのは端末機器になりますが――むしろTOSBAC1500という機種が一応ご検討願えるのではなかろうかと考えます。

１５００の構成ですが，私が考えてユーザーさんにおすすめする構成は，中央演算装置と２リーダー・１パンチのものです。ドラムは４台まで増設可能ですが，一応１台とします。それに入出力のタ

イプライター，こういう構成です。この構成で１６００万円。

先ほど湯田さんからメーカーにはレンタル・バックしてきた，償却ずみの安い機械があるだろうというお話でしたが，小型機に関しては，発売早々ですから，まず当分の間そういう安いものは，あまりご期待されない方がいいのじゃないかと考えます。

ランゲイジの方は，セントラル・ユニットが４Ｋバイトですから，アッセンブラーをベースにしています。

それから，入出力の方ですが，いま言いました構成からちょっとはずれますが，実は値段がきまっていないシリアル・プリンターというのを，一応発表しました。東芝ではこれはドット・プリンターと称しております。これは１分間８０００字です。５ビットと７ビットの５×７，３５ビットで構成されています。

また，８月２１日からのコンピュータ・ショーで，初めて発表しますが，input用にマークセンス・カードがあります。これはいまのドット・プリンター並びにマークセンス・カードのリーダーですが，ともに値段はまだ発表されておりません。

入出力の入力の方のスピードですが，リーダーの方は３万字／分，パンチの方は，８０００字／分，タイプライターの方は９００字／分です。タイプライターの印字幅は１３インチ，１３０桁という制限があります。

詳しいことはご質問があればのち程お答えします。

なお，その超小型の問題ですが，先ほど値段だけ申し上げましたが，メモリーのことをつけ加えますと，Ｄ型のは８ワードです。13桁プラスサインになっています。それからＥ型の方は１６ワードで

同じく１３桁プラスサインです。タイプライターはD型の方がＩＢＭのモデルＤを使っています。Ｅ型の方はセレクトリック・モデル７２を使っています。スピードはD型の方が６００字／分，Ｅ型の方は９００字／分。印字の幅はoutputに非常に関係がありますが，D型が１５インチ，Ｅ型が１３インチです。

それからリーダーの方のスピードですが，これはD型が６００字／分，Ｅ型が１０００字／分です。パンチの方も同じです。ともに１台のリーダー並びにパンチの増設が可能ということになっています。

詳しくお話いたしますと時間を要しますので，ご質問がありましたらのち程またお答えします。

森口主査　どうもありがとうございました。次は日本電気さん。

日本電気（平原氏）　先ほどの４つの点から申しまして私どもの方でおすすめできる機械は，ミニコンピュータの場合，今度出しました一番基本的な形のもので３５０万円，これは４Ｋワードです。大体それにＩ／Ｏタイプライターをつけて４００万円そこそこということになります。これは３２Ｋワードまで拡張可能です。

それから次に従来から出していますシリーズ１２００という一連の超小型機がありますが，それのＮＥＡＣ１２４０という現在出ている機械は主体はどちらかというと事務用ですが，現在かなり科学技術計算用にも使われています。１２４０を，大体，科学用に使う場合は，アッセンブラー・ベースですと，ごく基本的な一番小さい形，これは８００ワードですが，それにＩ／Ｏタイプライターという形でスタートすることができます。その場合は，値段は大体８００万円位です。これは１６００ワードまで伸ばすことができ

ます。現在，アセンブラー・ベースでかなり使っていただいておりまして，サブルーチンも相当のものを持っております。

それから近々FORTRANをＪＩＳ３０００程度のもので，リリースします。これについては，大体ミニマム構成機器として1600ワードと，磁気ドラム――１万ワードの磁気ドラム――をつけてお使いいただく。その場合で価格は約１４００万円位になるかと思います。この場合，先ほどから問題になっていますin/outのスピードは，in 側は３００字／秒のＰＴＲがつけられます。いまの構成ですと，out側は，６００字／分のタイプライターになります。１２４０はライン・プリンターをつけることもできますが，これをつけた場合，スピードは大体１５０行／分。ただし価格は７５０万円位にupになります。

いま申し上げました２つは，先ほどのお話からしますと，個々の学校がお入れになる場合，もしくは比較的小さな共同利用のセンターになるのではないかと思いますが，もう１つ私どもで，共同利用センター向けの少し大きい程度のものと，先ほど寺島さんのお話にもありました設備費３６００万円という枠で考えた場合，シリーズ２２００の現在の一番下のモデルであるモデル５０が入ってくることができます。この場合は，アセンブラー，それからCOBOL，FORTRANが使えます。

大体，FORTRANを主体に考えた場合，記憶容量は１６Ｋキャラクター，それに磁気テープ４台，ＰＴＲ１台，それから先ほどの３００字／秒の紙テープリーダーです。さらにライン・プリンターで，これは２００行／分です。大体その構成でFORTRANはもち

ろんCOBOLも，アセンブラーも使えます。これで大体３６００万円程度になると思います。

現在，私どもの手持ちの機械からおすすめするものとして，この３つが考えられます。

森口主査　どうもありがとうございました。次は，日本ナショナル金銭登録機さん。

日本ナショナル金銭登録機（鮎川氏）　私どもがいま扱っています製品として，先ほどからお伺いしております条件を満す機種としますと，ちょっとないわけです。値段が非常に高くなりますので，ここで申し上げてはたして役に立つかどうかわかりませんが，ご参考までに申し上げますと，私どもで取り扱っておりますもので，CENTURYというシリーズがありまして，そのうちの１００という型の最低システムをご紹介しますと，価格は約４０００万円から４３００万円位になります。レンタルでは１００万円前後です。その場合にＣＰＵのメモリーが最低で１６Ｋバイト。この場合，コンソール・ライターを付けることもでき，付けないこともできますが，つけた場合の値段がさっき申し上げた値段です。

それからinputの方ですと，カード・リーダーの場合，３００枚／分です。紙テープ・リーダーは１秒間１０００字。それからoutputはライン・プリンターでして，１行の幅が１３２欄，数字だけの場合，１分間９００行，アルファ・ニューメリックの場合は450行です。それからディスクがついていまして，これはディスク・パックで，ディスク・ドライブ２つ付いて１ユニットとなっていますが，１つのパックの容量が約４２０万バイトです。

ランゲイジとしては，これだけの値段ですから，当然FORTRAN，COBOL，いわゆるアセンブラー，すべて付いております。これが最低ですので，あまりご参考にならないかもしれませんが，紹介させていただきます。

森口主査　ありがとうございました。次に，日本ユニバックさん。

日本ユニバック（稲見氏）　私どもの会社で，教育といいますと，これまで主に客先の，しかも導入初期の状態の客先，あるいは計算センターに新しく配属になった方たち，そういった方たちを対象としていまして，学校教育という場面でのコンピュータ教育というのはあまり体系的に考えていなかったわけです。ですから，今日ここでのお話をいろいろお伺いしていきまして，これからの問題として考えていきたいと思います。

そういった訳でおすすめする機種というのが，学校教育におけるコンピュータとしてこういう機種がいいというものは思いあたらないわけですが，ご参考までにOUK９２００と言われている機種の基本構成をとった場合にどうなるかということを申し上げます。これは基本構成で，いろいろスペシャル・フィチャーを落していますので，その点をお考えの上，お聞きいただきたいと思います。

これは中央処理装置８Kバイト，それにカード読取り装置とカードせん孔装置，それと印字装置をつけたのが基本構成です。中央処理装置は８Kバイトで1.2マイクロ秒のサイクル・タイム，それからカード読み取り装置は毎分４００枚です。カードせん孔装置は毎分２００枚，印字装置は毎分２５０行のスピード，これが一応基本構成と称せられるものですが，この月額レンタルが４５万８０００

円。買い取りの場合は，約４５倍と考えていただいたらよろしいと思います。

森口主査　ありがとうございました。次に，富士通さん。

富士通（町田氏）　私ども小型機と超小型機と，機種は２つに分けてお話したいと思います。まず，小型機としてはFACOM230－10という機種を持っています。これはすでに教材用として９０校の実績を持っている機械でして価格は，ＣＰＵの機能は４Ｋバイトプラス，内蔵ドラムは６５Ｋバイトのもの，それにＩ／Ｏは紙テープリーダーとタイプライター，これがベースですが，これで大体約１０００万円から，拡張しますと４０００万円ほどになります。入力機器としては，紙テープとカードがあります。紙テープは毎秒４００字，カードは，毎分１００枚というスピードです。output機器については，こういったコスト・パーフォーマンスの関係上，それに見合ったものをつけることになります。outputとしては，紙テープは紙テープ・パンチで，これは毎秒１００字，あとはライン．プリンターで，これが毎分１２０行から４００行，及びタイプライター。

それからミニコンのFACOM Rを先般発表しましたが，このミニコンピュータの性能は，ＣＰＵが４Ｋワードから３２Ｋワードまで拡張できます。価格は，この４Ｋワードにタイプライターをつけたものが４９４万円です。これから大体２０００万円位まで，さらに接続機器によっては４０００～５０００万円まで拡張できます。input機器は，２３０－１０型と共通のＩ／Ｏでテープ，カード及び光学マーク・リーダーの３つがあります。output機器としては，

これのテープ・パンチ，カード・パンチ，及びタイプライター。これは接続台数が１０台までです。それ以外にライン・プリンターがやはり毎分１２０行から４８０行のものが接続します。そのほかにはキャラクター・ディスプレイ及びＸＹプロッターが接続します。

それからFACOM Ｒについては，補助メモリーとして，磁気テープ装置，及び磁気ディスク装置を考えております。

またミニコンは，先ほどお話に出た，単にコンピュータの原理を教えるだけではなくて，いわゆるアプリケイションの１つの分野として，計測機器との接続であるとか，あるいはデータ収集であるとか，といった用途にも使えるように，ＡＤ及びＤＡコンバータの接続が可能です。このＲの場合に，最大構成をすると，先ほどお話したように，大体４０００～５０００万円位になりますが，教材用としては，大体５００万円から７００万円位と考えていただければ結構です。

それからソフトウエアについては，２３０－１０型，及びＲ型につき，各々，コンパイラー及びアセンブラーを提供することが可能です。２３０－１０型については事務用コンパイラーとしてはＣＯＢＯＬ，技術用としてはFORTRAN，これはＪＩＳ３０００相当及びＡＬＧＯＬ。それからＲについては，アッセンブラー及びFORTRANの提供をします。

個別に何かご質問ありましたら，のちほど伺いたいと思います。

森口主査　　ありがとうございました。では，日立製作所さん。

日立製作所（原田氏）　　ただいまのお話を伺っていると，大体５００万円から１０００万円程度の計算機ということになりますと，日立

ではHITAC10というのがありますが，これはいま町田さんが言われたFACOMと大体同程度のものですが，このメモリーは4Kワードとタイプライターで495万円，それに高速紙テープ・リーダー，紙テープ・パンチ。この紙テープ・リーダーは，500字／秒で，紙テープ・パンチは110字／秒というスピードです。このメモリーは4Kワードから32Kワードまで。それからランゲイジですが，コア・メモリー4Kワードで使えるものとしては，アセンブラー，これはベーシック・アセンブラーとマトラー・アセンブラーの2種類になっておりますが，それとFORTRAN。これはJIS3000にちょっと機能が落ちるという程度のものですが——たとえばフォーマット・ステイトメントの書き方が少し違っているとか，デメンジョンが一次元であるとか，少し機能が落ちていますが——大体JIS3000弱というようなFORTRANがあります。

それから事務処理となりますと，このHITAC10というのは，科学計算用として売り出しておりますので，今のところ事務処理には，アセンブラーでやる以外にないと思いますが，そのときに必要なのはディスクだとか，ラインプリンター，カード・リーダー，カード・パンチは事務処理といっても必ずしも必要ではないとは思いますが，そういったものも接続できるようになっています。

ライン・プリンターのスピードはカナ文字つきで150行／分，カナ文字がなければ，300行／分。ディスクは約512Kバイトの容量を持ったものをつけることができます。

森口主査　　では，松下通信工業さん。

松下通信工業（武富氏）　　私のところで今日のお話にフィットする程

度のものではございませんが，現在システム・ミニコンとして，システムの中に組み込んで販売しておりますのがＭＡＣ７という名称のものです。これは１６ビット・マシンで，ベースは４Ｋワードで，１６Ｋまで拡張できます。価格は，単体として売ったことはなく，あくまでも，交通信号システムに組み込んだりして，いわゆるシステムとして売っておりますので，あえて値段をと言われるとちょっと困りますが，約６００万円位であろうと思います。言語はそういう意味で，アセンブラーとＦＯＲＴＲＡＮはそなえております。入出力はＰＴＲとタイプライターです。

第４項目の事務用という問題につきましては，いま申し上げたように，あくまでもシステム・ミニコンという意味からして，制御用をねらった商品です。

森口主査　　わかりました。次は三菱電機さん。

三菱電機（真木氏）　　大体このクラスに該当するので，ＭＥＬＣＯＭ８０シリーズというのがあります。８０シリーズの中でも，８０とか，８１とかいう小さいのがありますが，それは大体１００万円から５００万円位なので，これらを除いて大体５００万円から１０００万円位のシステムについて説明しますと，それには８３というのが該当します。ＣＰＵのメモリー容量が１２Ｋワード，それが基本になっていまして，１ワードが１２文字ということです。それでＩ／Ｏの方は紙テープ・リーダー，パンチ，これは１秒間に２００字で，パンチもリーダーも同じものです。それからタイプライターが４０字／秒です。それに補助記憶装置としてディスク・パックがつくようになるわけです。このパック容量は，１パック――ちょっと忘れ

ましたが　大体，5メガキャラクターだったと思います。その位のものが幾つか付くということです。その機器構成によって，大体500万円から1000万円位の中に入るということです。

それから言語の方はアセンブラー・ランゲイジを基本にしております。非常に簡単なレポート・ジェネレーターみたいなものもありますが，やはり基本としてはアセンブラーということです。そのほかにオプションとしてマークセンス・カード読取機がつくということです。

それ以外に，先ほどもお話がありましたように，いわゆるハードの学習用として，ロジック・トレーナーというようなものを売り出しておりまして，これは大学とか，各所でお使いになっていて，100台位納入されていると思います。

これはハードウエアのいわゆる基本設計のための学習機械というようなもので，便利ではないかと思います。

森口主査　どうもありがとうございました。これで一通りお話を伺ったわけです。

1.3 討　　論

森口主査　今度はこちらの委員の方に順番をまわして，どちら向けでも結構ですから，質問をしていただくなり，あるいはご自身の意見を述べていただくなりしたいと思います。では，西村さん。

(1) コンパイラーの容量について

西村委員　いろいろお聞きしたいこともありますが，一応基本的なFORTRANコンパイラーを取り上げて，FORTRANコンパイラーは何ワードか，あるいは何バイトで各々の機械に入っているのかということをお聴きしたい。

森口主査　さて，そうすると該当機種のないところはパスしていただいて，一応名前を呼び上げますから，パスとおっしゃってください。伊藤忠さん。

伊藤忠電子計算機サービス　うちはCDC3600という機械で，1ワード48ビット・マシンで，8K・ワード。

森口主査　内田洋行さん。

内田洋行　先ほど紹介しました以外のものですが，USAC2500の場合ですと8Kバイトです。あとは外部記憶をつけてやっております。

森口主査　沖電気さん。

沖電気工業　先ほど，技術用の小型と申し上げましたが，OKITAC 7000 というので，これはメモリーは4Kワード，付属外部装置としてMT2台，このシステムでFORTRAN が使えます。

森口主査　コンパイラーそのものがどれだけの場所を占めていますか。

沖電気工業　メモリー上で4Kワードです。

森口主査　4Kワード全体をコンパイラーが一旦占めて，そしてMTに出していく，そんな感じですね。

沖電気工業　はい，そうです。

森口主査　その次，高千穂さん。

高千穂交易　先ほど申し上げませんでしたが，B2500 というのがあります。レンタル100万円で，FORTRAN は25.6Kバイトということです。

森口主査　コンパイラーが占めている場所がですか。

高千穂交易　そういうことです。

森口主査　その次が東芝さん。

東芝電気　パスです。

森口主査　では，日本電気さん。

日本電気　先ほど2つ申し上げたわけですが，NEAC1240 のほうは1.600ワードと1万ワードのドラム1台という構成をとっております。プロセスは，幾ら占めているかちょっと今日は用意してきてないのでわかりません。

森口主査　ドラムが直結されておれば，むしろドラムにつくり出しておいてコールしてやるわけですね。

日本電気　はい，そうだと思います。

それからもう1つはモデル50ですが，これは磁気テープを4台使って16Kキャラクターの構成になっております。これもプロセス自体の容量を覚えておりません。

森口主査　このMTはコンパイラーのためには不可決なものとされておりますか。

日本電気　そうです。FORTRAN の場合の一応の基本構成になっています。

森口主査　次がNCRさん。

NCR　パス。

森口主査　次が，日本ユニバックさん。

日本ユニバック　先ほど申し上げた機種では，FORTRAN はサポートされません。その上はUNIVAC9300 になりますが，そうなりますと16Kバイトで，テープ・ドライブ4台というのが使用可能な条件です。

森口主査　それから富士通さん。

富士通　まず，FACOM230－10 ですが，最小構成は8Kバイト，プラス65Kバイト，これがCPUですが，それにタイプライターが1台，これからFORTRAN が使えまして，65Kバイトのうち，15Kバイトがコンパイラーです。あと50Kバイト残っていますが，これはトレーサー，エクセキュータとか，オペレイティング・システムが入っています。

FACOM－R の方は，ちょっとデータを持ってきませんので，割愛させていただきます。

森口主査　その次が日立さん。

日立製作所　HITAC10 のコンパイラーというのは，コンパイラーとオペレイティング・システムの2つのパッケージにわかれていまして，コンパイラーの方が約2.5Kワードです。それからオペレイティング・システムが，約2Kワード。

森口主査　次は，松下通信さん。

松下通信工業　FORTRAN のコンパイラーはデータのテンポラリー・ストレージとかそういうのを全部入れて4Kワードです。インタープリターになっていて，実行時にインタープリターが要るわけですが，それが3Kワード。4Kワードの場合ですと実質的にステートメントが書ける場所は1Kワードしか残らない。そういう感じです。

森口主査　次は，三菱電機さん。

三菱電機　MELCOM83にはFORTRANはありませんが，その上のクラスでもよろしいですか。

森口主査　そうですね。一応，あったらちょっと話しておいて下さい。

三菱電機　その上のクラスになるMELCOM3100 というのがあります。これはちょっと値段が高くなりますが，一応最小構成は24KCです。

中型コンピュータになりますので，ちょっとご参考にならないかと思いますが。その中でFORTRANコンパイラーが占める割合は，正確には覚えておりませんが，4KCとか，6KC位だと思います。

森口主査　そうするとこれはコンパイル・アンド・ゴーができるわけ

ですね。

三菱電機　はい，それは完全にできます。それはFORTRANのJIS 3000，5000 クラスが両方できます。それからMTは1台必要です。

森口主査　ラインプリンターが1台？

三菱電機　ライン プリンターと磁気テープがもちろん要ります。

森口主査　MT1台必要ということは，一旦MTに必ずはき出す。？

三菱電機　そういうことです。

森口主査　西村さん，そんな所でいいですか。

西村委員　大体の見当はつきました。

森口主査　それに対してなにかコメントはありませんか。

西村委員　大体，非常に低いレベルのFORTRANを使おうと思うと，4Kワード位でなにかできそうだということです。MTとか，ディスクとかと補助記憶装置がなくても，なんとかいけそうな感じがちょっとしてきました。補助があれば便利でしょうけど。

森口主査　4KワードでMTに出すことができる位なら，もう一ふんばりすれば2Kワードに入れておいて，残りの2Kワードに出して使うこと位は，努力目標としては掲げてもいいでしょうか。

西村委員　まあ，そうです。だから当面4Kワードで，ほかにワーキング・スペースを考えて，最終的にはその辺まで詰まればよいわけすです。逆にJIS3000位ですむと，ちょっと不便な所がありそうなので，それを補強すると，またもとに返るということです。

森口主査　その辺まだ，いろいろ議論しなければならないと思います

が，その次は中森さん。

(2) 数学教育について

中森委員　先ほど，普通高校の教育のことを玉木さんが言われたのですが，普通高校でコンピュータ教育というものをどういうふうにお考えになっているか。先ほど一般教養として普通高校でやるとか，あるいは数学教育の中でコンピュータ教育をやると言われましたが，数学教育の中でコンピュータをやる場合に，現在やっている数学の教科内容をある程度削らなければならないと思います。その場合に，コンピュータというものを押し込むのか，あるいは，全然，今までの考え方を改めて，コンピュータというものを中心とした新しい数学教育をお考えになるのか，その辺のことをお伺いします。

玉木氏　本質的にといいますか，もっと将来のことを考えると，現在の数学教育の内容にコンピュータを押し込むという考え方では拙いのではないかと思っています。比較的近い将来は，そこまでの本質的な改革とか，変化とかは急には無理ではないかと思わざるを得ない。ずっと先の見通しをもてば，コンピュータによって数学教育が本質的に改革されなければならないという立場から考えて，現在の内容，領域というものを，もう少し基本的に考えて行くべきであるし，またそうしなければならないということは，1つの見通しとしては持ってはいるわけですが。ただ，今すぐにという訳にはちょっと行かない。そこで，過渡的なことになるわけですが，少くとも高校教育が義務教育に近い状態になってきていますので，高等学校を

卒業したものが，丁度別な例でいいますと，微積分と同じで，初めて微分や積分に出会っても驚かないような1つの教養と言いますか，教養と言えるかどうかわかりませんが，そのようなものをやはりコンピュータについても持たせておくべきではないかというのが，近い将来を考えてのことです。

森口主査　ちょっと聞きそこなったのですが微積分とコンピュータの関係は，比較ですか，微積分で驚かないようにするためにコンピュータを使うというのではなくて。

玉木氏　はい，たとえばということで。

中森委員　数学の場合ですか，今の高等学校の数学では少し無駄と言いますか，やらなくてもいいようなことをやっている面が多少あるのではないかと考えますが。？

玉木氏　私たちは多少どころかたいぶ無駄があるとは思っています。（笑）その辺の主張がなかなか一般には納得してもらえない所です。

(3) 入出力の媒体について

森口主査　次に浦さんどうですか。

浦委員　FORTRAN などの処理ができるような機械もかなり安く手に入るようになってきたようですが，プログラムとか，データなどを入れるときの媒体としてどんなものが，教育をする時の処理テクニックとして都合がよいか，また，それをつくるデータに紙テープを使うとしたら紙テープに穴を開ける機械自身が，まだまだ高い

わけで生徒の数に比例してふやす必要があると思いますが，その辺はどうお考えなのか，お聞きしたいと思います。

森口主査　どちらに？

浦委員　やはりユーザー側の方のいままで経験のある方に。

寺島氏　FORTRAN の場合の媒体ですか。私どもの所はカードでやっているので，メーカーさんの方には悪いのですが，カードの方が教育的には，やりや易いようです。デバッグもやりやすいし。しかし値段は高くなりますね。

森口主査　紙テープでFORTRAN の経験をお持ちの方はおられませんか。……ここにはおられない。

西村委員　こちらにはいるのですが。

森口主査　では，なにか一言。

西村委員　カードの場合は大勢の人のカードがバラバラになりますが，紙テープの場合は1本さっと渡すと済むので，その点は非常に便利です。カードですと非常に不便なことがあります。

森口主査　私も紙テープ・ベースで，FORTRAN ではありませんが，ある所でかなり大量の学生の実習をやらせた経験を持っていますが，カードと比べて案外にいいところがあります。もちろんすぐ思いつく欠点は修正が不便だということですが，それはやはり，工夫して，修正のメッセージを丁度いまオン・ラインの端末機でやるように旧ナンバーを入れておいて，この行をこういうふうに変えたいのだというような形で，修正のメッセージをパンチして，先に機械に読ませて，それから元のテープを読ませると，機械はハイ・スピード・パンチで新しい紙テープを出す。それを学生の数だけ次々出さ

せてつなぐと，１クラス１００人位のリールはパッとできるわけです。それをポンと機械にかけてやると，まるでモニター・ランをやっているようなもので，非常に楽に大量の処置ができます。さらに細かいことをいえば，いろいろ工夫の余地があるわけで，これは専門のプログラマーが１ケ月位かかって，見事なシステムをつくり上げておりまして，ある会社のものですけど，非常にうまく捌きました。ですから私は紙テープは媒体としての値段が安いということと紙テープなら使えるという機種がたくさんあるということを考えますと，一概に捨て去らないで，どれだけの手当をすれば学校の環境に適するかということを，追究してみる価値があるように思います。

それからマークカードの経験のおありの方はおられませんか。これも私自身は幾つかつ講習会で何百人というオーダーの相手に対してやってみていますが，まだこれでいいという所まではいきませんが，ある程度見込みがあるようです。このごろマークカード・リーダーの方もいいものが出てきましたし，また１つやってみようかということで，いま始めている所です。

それで今度はメーカーさん側にお聞きしたいのですが，われわれとしては標準的な紙テープとカードのほかは，普通のカードに×マークをしておいて読ませるマークカード位を，いままでに試みた程度ですが，これから試みる値打ちのあるものとして，新製品のようなものをお持ちの所はおありでしょうか。沖さんのカセット・テープはどうですか。

沖電気工業　カセット・テープということより，インクリメンタル磁気テープですね。ですから，多少考え方が違います。

森口主査　私は，カセット・テープみたいなものが入力媒体として使えるなら，2万円か3万円位の生徒が使えるようなもの――金持の生徒でしたら自分で買うかもしれませんが――ができれば，それにプログラムやデータを記録して，それをガチャッとはめて，パチッとやれば，計算機に読み込まれるという，そんなものを，どこか開発して下されば，出来映えによっては実用品としても相当将来性がありはしないかと，夢みたりするのですが，沖さんはどうお考えですか。

沖電気工業　そうですね。一部で使っておられるメーカーもありますし，やはりインクリメンタルな装置よりも気軽に使えるという面では，各社とも注目していると思います。

森口主査　そうすると，たとえば今年中にどこかから名のりをあげてくるという情勢ではなさそうですね。

それから紙テープに手書きで文字を書いておいて，それを機械でカードにパンチさせるものを，私どもの寺尾教授が始めていて，五月祭に見せる程度には完成しているのですが，それなどは，定規みたいな働きをする透明な下敷きがあって，それは2万円もしない，おそらく何十円という程度だと思いますが，そういうものの上に，普通の紙テープをのせて，サインペンみたいなものですっーと書いていけばいいのです。ただAはA，BはBらしく書けばよい。それはある程度の法則が入っているので機械が読めることになるわけです。手作りの不細工な機械ですが，ともかくちゃんと穴が開いて，機械に通すと正しく動くという所まで見せてもらいましたから，あれを本職の方で製品化すれば，かなりいけるのではないかという気

もします。

ですから，そういう種類の大量の入力を別々の場所で，あまり高くない手段で製造できると，それを中間に人手を介しないで機械にかけることができ，学校用にはものすごくいいですね。

寺島氏　ちょっとよろしいですか。マークカードのことでお聞きします。

読み取りの正確性が現在どの程度かということと，リーダーの値段ですね。これを教えていただきたいと思います。ちょっと突っ込んだ質問で申しわけないのですが。

森口主査　マークカードのリーダーですね。

寺島氏　ええ。

森口主査　さっきマークカード・リーダーを口にされた方はちょっと手をあげて下さい。3人いらっしゃいますね。こちらから順々に値段を。

日本電気　まだ未発表でございます。

富士通　いま，細かい数字はちょっと申し上げられないのですが，資料を持っていないという意味で申し上げられないのですが，大体120～130万円だと思います。

三菱電機　紙テープのコンバートをする機械の付いているものと，ただ読むというものと両方ありますが，大体150万円から200万円だったと思います。

森口主査　私どもがこれからやってみようかと思っているのが，輸入品で申しわけないのですが，500万円位のものです。ブルGEの。

日本電気　さきほど申し上げなかったのですが，マークカード・リー

ダーということですが，マーク・シート・リーダーもあります。これはどちらかというとオンライン端末機みたいな考え方です。マーク・リーダーは，かなりの枚数を高速で送りますが，シート・リーダーはどちらかというとハンド・フィードで入れていきます。

それからＯＣＲもしいていえばマークカードになるかも知れませんが，ＯＣＲと共用でマーク部分が読めるというものも一応持っています。

ＯＭＲ並びにＯＣＲはやはりレンタルでもかなり高いものですから，きょう出ておりますお話の用途にはちょっと向かないと思います。

森口主査　この場合は直接電子計算機に入ってくるのですか。

日本電気　そうです。

森口主査　さっき私が申した分はオフラインで，カードに穴が開くのです。普通のＩＢＭと同じ標準のカードに鉛筆で印をつけておくと，それを機械が読んで穴にしてくれる。それを新たにホッパーに入れて，流せるのです。

寺島氏　その装置でしたら，私どもでは設けています。ＩＢＭの装置です。

森口主査　複写せん孔機についているものですね。あれは私も前に試みたことがあります。２７桁のですね。

寺島氏　そうです。

森口主査　ほかに何かありませんか。

浦委員　そういう入力について，ＩＢＭでしているポータ・パンチ（Port－A Punch）ですか，８０欄のうち４０欄，２欄で１つず

つやっていく，ああいうようなものも一応は役に立つ。

森口主査　ボールペンでグッと押すと穴が開くやつですね。それもやってみたことがありますか。

浦委員　一応簡単なテストを集めるのには使っています。

寺島氏　ハンド・パンチですね。それも私どもの所で持っていますが，ただ英字の場合はコードを知っていないと具合が悪い。数字の場合はいいですが，英字の場合，コードが判っていないとできないということです。

今村委員　私の知っているのは，マスクがあって，表になっていて，その通りに押す。Aならこことここを押せ，Bならここを押せというふうに。

寺島氏　簡単ですから訳はないのですが，もう1つの問題点は1カラムとんでいることですね。1カラムずつ間が開いていて，詰っていないのでもう一度機械を使って寄せないといけない。あれでプログラムをやりますと2ステップかかるわけです。

中山氏　いまテープ，カードの話が出ましたが，テープのパンチ・コードは，アッセンブラーによってみんな違うので，学校で色々な機械を持つと，ある程度テープの互換性という問題が出てくると思います。そういう問題はどうなのでしょうか。

森口主査　それは標準化の問題で，問題としては十分意識されているが，なかなか思うようには進まないという所でしょう。

内田洋行　いまのはソース・プログラムのパンチのことですね。その辺のところは各社ともやっていると思います。コードを登録して，ソース・プログラムそのままのテープで読めるし，カードでも読め

るというような方法で，たいていはリフトウエアで解決します。

森口主査　そういう意味では紙テープ・パンチの方は，あまり心配せずになんでもいいから買っておけば，それがおクラになることはないという話ですね。

内田洋行　はい。

西村委員　そうでもないんです。（笑）変換テーブルを入れかえたり，あるいは修正テープを入れるとコードが違っていたり，統一していないと物すごい混乱を生ずる。統一するに越したことはないです。ソフトでできるが，相当の手間と労力で解決していくということになる。

森口主査　あまりいい例ではないですが，東大の大型機センターで紙テープも受付けるようにという突き上げが非常にあったのに対して，どう対処したかというと，コードがどうせまちまちだから，ある順序で，自分のところのコードはどうだというのを初めに全部並べておく。それから本物をやる。すなわち所定の順序でそこに並べてありさえすれば，あとは全部解釈してくれるというプログラムを実際に作って受付けたんです。これは何がくるかわからないと言うような所では，1つのやり方です。

それ程でもない所でしたら，何種類か登録しておいて，それのどれかが来たらどうするという手も使えるでしょうが，それは内部メモリー何Kワードと言えるくらいの機械ならできます。その辺，少くとも日本中の紙テープのコードを1つに揃えるという目標よりは，ソフトウェアで対処するという方が，実現の可能性が早いですね。さて，それでは岸本さん。

(4)情報処理と教育の類型

岸本委員　お尋ねしたいことは多々ありますが，詳しいことをお聞きする時間もないと思いますので，両方のご意見を伺って，それの共通した若干の問題につき，私の感ずる所を2～3申し上げたいと思います。

1つは，ユーザー側の話を伺いますと，工業高校の場合は電気と関係してやっておられる。商業高校の場合は，大体，簿記と関係しておられると思います。あるいは1部の所はそろばんの計算技術というのでありますが，大体は簿記教育と関係しておられる。

それから一般高校は数学教育と関係しておられる。この現状は実際的だと思います。あまり大きなことを言っても始りませんが，根本的に情報処理という1つの類型の教育制度というものをやはり確立する必要があるのではないか。これは文部省の方の問題になると思います。と言うのは，工業高校の場合は，先ほどのお話のようにハード関係に行く場合もあるし，それから工業高校卒業者でプログラマーをやっている人が多数おるわけです。それから商業高校を出た人もこれまたプログラマーをやる場合が多い。ある意味では商業高校，工業高校入りまじってプログラマーをやっているという事態もあるわけです。一般高校の場合は完成教育ではないので，将来の基礎という意味だと思います。しかしこれをつきまぜますと，1つは基礎教育という考え方，いま1つは，やはり実践教育という考え方があります。基礎教育の観点では数学として教えるのがいいのか，私はこれも今アメリカでも問題になっていますが，ランゲイジでは

本来国語の先生も相当興味を持って貰わなくては困るわけです。日本語というものの形が変ってくるでしょう。しかしいま国語の先生と言っても，取付かないことは私も承知しております。やはり数学の先生が一番取付かれることは確かです。国語の先生に言っても始まりませんが，本来，これは国語の先生も関係してくるわけです。

そういう意味で建て前から言うならば，やはり基礎教育の中で，今後のコンピュータ時代において，人間の思考というもの，あるいは用語というものはどうなるかという問題であって，数学だけの問題ではない。その意味で，やはりできればいま数学の先生が主体で結構ですが，情報処理についてコンピュータだけではなくて，広い意味のランゲイジを含めた教育制度を確立する必要がある。それから実際の問題としては，電気卒業生はエンジニアとか，あるいは機械，電気メーカーに入って，コンピュータをつくるのに参加することもありますが，これはこれとしてどちらかと言うとプログラマーの仕事が非常に多いので，そういう方面にしぼっていく必要があるのではないかと思います。

(5)電算機の型式と設置機関の関係

岸本委員（つづく）　それから先ほど共同利用センターのことを言われましたが，各個に置く場合とセンターに置く場合とあり，当然センターは小型から中型，これはセンターの大きさに応じ，都道府県の大きさにもよりますが，地方へ行くと，全県一緒にやってもなかなか大きなことはできない所が多々ある。東京都であれば相当なもの

ができるわけなのですが地方に行けば，1府県だけではなくて，2，3県一緒にやった方がいいかも知れません。そうすれば中小型位はおける。各個に置くのは，どう考えても，超小型から，せいぜい小型にならざるを得ない。ですから2本立てとさっきおっしゃったのには賛成です。自分のところでやれるだけのことをやっておいて，できない部分は，上へ持っていく。全部集中して共同利用センターでやりますと，大変な数をこなさなければならない。それから場所，距離の関係もあります。手元でできるものは手元でやっておく。

手元でできるものとしては，ランゲージの方では，先ほどからアセンブラー，COBOL FORTRANというのが出ましたが，手元でやる場合は，それぞれの教育上，非常に縮少したものでよろしい。概念を教えればよいので，センターへ持っていって，初めて実用レベル ── レベルは多々ありますが ── FORTRAN，COBOL，アセンブラーをやる。ですからメーカーさんの方では超小型の場合でも，1人前に使えるものを考えておられますが，教育という観点からすると，小さいながら1人前の仕事をする必要はなくて，それ相応の概念が教えられ，基礎を教える効果を果せられる機械であればよい。そういう観点でプログラムをかけていく。ですから機械は同じでもよいのですが，それにかけるプログラムは学校とセンターでは違えていいのではないか。この点教育側も研究しなければならないし，また，メーカー側も教育の研究をしていただく必要があると思います。

(6)入力装置について

岸本委員（つづく）　それから先ほど問題になっていましたI/O関係ですが，実はこれもわれわれの方でたいへん苦労しまして，実は私の大学で今年の4月から延べ1.000名の実習をやっています。昨年度は約600名未満でした。今年は倍近くで実は制度を広げた関係で，これは本格コースではない，ショート・コースを開いたのですが。その関係もあって1.000名になりました。これで真っ先に困ったことは，コンピュータではなくて，実はinputです。そのときのinput方法は，どれがいいかということと，納期の問題があって，大学ですから4月にとにかく登録をやりました所が聴講生が1.000人になり困りました。結論を言いますと，カードに割切って，従来ともカードなのですが，18台をやっと揃えました。その時紙テープもどうかということも検討しましたが，これは森口先生その他いろいろのご意見もあり，いい方法もあるようでしたが，やはりチエックのとき困るしデバックも，カードの方が手っ取り早くて具合がいいということでカードにしました。

それからさっき出ましたポータブル・パンチは最近日本に輸入されておりますが，ポータブル・パンチとか，鉛筆で穴をあけるものを採らなかったのは，やはり打つのはパンチの方がいい。昔のI/Oパンチというものです。メカニカル・キー・パンチというものでいいのですが，プログラムになりますと，どうしてもFORTRANでも，COBOLでも，アセンブラーでもまずい。

それといま1つは，やはり学生にもキーを叩かしたい。紙テープでもカードでもいいがキーを叩かしたい。というのは

現状はまだまだそこまで行きませんが，タイム・シェアリングなど，５年から１０年先になって普及してくると，めいめいが端末機を操作するようになる。だから，外国ではタイプライターを操作できれば，端末機操作は難かしくないのですが，日本では英文タイプその他あまりやらない。ですからタイム・シェアリングとなると，やはり端末機がさわれないようでは，コンピュータを教育したことにならない。将来，５年先，１０年先でも結構です。それもあるので，ともかくコンピュータに，input するためにキーを叩かすということをやろうというのでメーカーさんにも非常に無理言って，なんとか１８台間に合せてやっています。

(7)学校の事務処理の集中化

岸本委員（つづく）　それから先ほど言語のうち，ちょっと言い忘れましたが，学校の事務にやりたいからというご意見がありますが，私は学校の事務の場合は２つ方法があると思います。１つは非常に標準化された事務で先ほどの体格検査の結果とか，学校の経理とか，主張の処理とか，通信簿とかいろいろありますが，私は教育委員会で集中してやるのがいいと思っております。銘々の学校でやっても，これはどうせ大した量はありませんから，効率も悪いので，できるだけ教育委員会に持って行って，類型化した方がよい。これほど類型化された仕事は，あまりなく，どの学校も同じ筈なのですから，これは教育委員会の方でやってもらう。場合によればこの教育界の仕事と，先ほどの共同利用センター，これを一緒にしてもよいであ

ろうし，あるいは教育委員会の仕事と，都道府県の仕事とを一緒にしてやるのもいいでしょう。もし銘々でおやりになるのなら，そのためにはCOBOL を入れなくてはならないという問題も起こる。実際アセンブラーでも，FORTRAN でも，この程度ならできないことはないので，COBOL という理由はないと私は思います。ただ，このCOBOL FORTRAN,アセンブラー，あるいは将来はPL/1を教育用の基本としてやることは望ましいと考えます。

大体，そういうことでして，多々ありますが，まだあとでチャンスがあれば申します。

森口主査　なにかコメントのおありの方はございますか。

(8)プログラム教育と言語の問題

寺島氏　度々で申しわけないですが，先生は基礎教育とプログラマー教育との2つに分けてお話されたわけですが，プログラマー教育をする場合，現在商業高校の場合には，特定のコースというものはないわけです。そういうものを設けてやった方がよいということですか。

岸本委員　私は経営機械科の方ですから，商業高校の教育については，いままで割合そういう方から色々ご相談にあずかったのですが，私が簿記教育とか，そろばん教育の延長とか，あるいは商業実践の時間を利用するのは，過渡期であって，やっぱりどの商業高校でも，工業高校でも，一般高校でも，情報処理という形で――これは文部省の問題になりますが――もっていく必要があるのではないかと思

います。そしてその利用として，確かに簿記教育は一番手取り早く結びついてくるわけです。しかし，簿記だけじゃないんで，他の教育も全部結びついて来ないといけないわけで，私はそう考えております。

寺島氏　それからもう1つプログラムの教育をする場合，言語はどれから入っていくかということですが，先生のお考えでは，FORTRANからアセンブラーの方に入って行くのか，それともアセンブラーからFORTRAN の方に行くのか，いろいろ行き方があると思いますが，先生のお考えをお教えいただきたい。

岸本委員　それについては私はだいぶ前に西村さんとかなりディスカッションしたこともあります。西村さんは一家言あります。われわれの学校の現状は，一番最初にマシン・ランゲイジをしました。それからアセンブラーに行きました。それからFORTRAN COBOLというふうに，非常にオーソドックスな，従来の流れのやり方をやりました。しかしやはり長くやっていていいように思います。西村さんのは逆でFORTRAN，COBOL から行く。今後の機械では，基礎教育ではなくて，実用教育が重要になると考えますと，アセンブラーというのは使わなくなる。中型以上では，実際使うのはFORTRAN と COBOL になります。アセンブラーをやるのは，むしろシステム・プログラマーという高級なプログラマーになるわけです。これはいまの中型クラス以上のコンピュータがそうなのです。それを考えれば，FORTRAN COBOL から入って，アセンブラーへと逆に高級になり，これはシステム・プログラマがさわるものだということにもなります。

しかし私はやはりプログラムの発生の過程のように，マシン・ランゲイジを教えるわけです。簡単な実習をやらせ，次にアセンブラーを教える。それからFORTRAN　COBOLに行く。これをいまでもやっています。西村さんは何かご意見があるわけです。私がいまいいましたように，現状中型の機械があれがむしろ逆という手もあります。アセンブラーはむしろ高級なんですね。

(9)学校の事務処理と教育効果，言語の問題

湯田氏　いまのことですが，私は先ほど，学生の実習の余暇を利用して，学校の事務の改善とか，そういうものにコンピュータを使うためにCOBOLはあった方がいいと申し上げたのですが，私が考えたのは，日本の場合システム・エンジニアというのは，昭和47年になりますと現在の6倍ぐらい必要になるという数字が出ているわけです。ですからそういうことを考えると，学校の事務の面を，学生の一つの例題として，コンピュータにかけてやって行くということをやったら，教育と実際面で一石二鳥になるのではないかというように考えたわけです。ですからもちろん教育委員会などで一括してやっていただければ，一番いいことだと思いますが，なかなかそれが実現することは難かしいと思いましたので。学校の事務を電算機にかけるということをやっただけで，システム・エンジニアとして通用するとは思いませんが，システム・エンジニアということが漠然としていて判らないわけですから，こういうのはシステム・エンジニアの1部に相当するのだという教育もある程度できるという

意味で，COBOL があった方がいいのではないか発言したわけです。

岸本委員　わかりました。実はそれについて，私の大学では学校事務に使っていないのです。学生の教育第一，研究第一でしてなぜ学校事務に使わないかと言いますと，私立学校として甲南は，慶応，早稲田さん程大きくはありませんので，学生数も少ないのが1つの理由です。学校の教務には学生関係，会計，図書館などあります。しかしこれら実際の仕事は間違ってはいけないわけです。学生にやらして間違ってもいいとは言いませんが，教育にはとにかく下手でもやらして結果を出させてみて，点をつけるという狙いがある訳です。学生のやる事務は一朝一夕には正しい答には行かないわけで，教務の方は間違っては大変ですし，会計もそうです。そういうこともあって学校の事務をやらせることは，むしろこわいのです。やるならば専門のパンチャーをちゃんと置かなければ困る。それを学生なんかがパンチを叩いたのでは，われわれ怖くて絶対に引き受けないということです。ですから，ともかく学校事務を作ってしまえばやれます。

湯田氏　一旦プログラムをつくってしまえば，ミスはしないわけです。

岸本委員　そうです。あとはオペレイションになるわけです。所がオペレイションは却ってこわいですよ。

森口主査　ちょっと待ってください。まだ十分議論がかみ合っていないように私には見受けられます。つまり岸本さんは学生実習として事務処理をやらせるのはよくないということを主張しておられる。湯田さんの方では，別に学生にやらせると言っておられる訳ではない

ので，むしろ事務職員が非常に大勢いるし，忙しいので，事務を機械化して行けば，そこの負担が減って，学校の運営が楽になるだろうと言っておられると思います。

湯田氏　　ええ，ですからアナリシスをやったりなどして，ベースをつくるまでを学生にやらせるという意味です。

森口主査　　少なくとも，先生が事務処理のなんであるかを，良く，実地について経験することは，それから先の教育に非常に役立つでしょう。私どもも実はそういう学習を数年間やってきたのですが，いかに人間が間違いやすくて，機械が間違えないかということもよく判りました。学生の聴講科目の申告では工学部学生1,700人で，科目数が400科目位ですから，全部で4万件位の単位記録のある仕事なのです。ソーティングをやるだけで，磁気テープ3本のある中型機で3時間かかるという程のものですが，そこでミスの統計を調べてみますと，圧倒的に多いのは学生の記入ミスでした。その対策は要するに記入する分量を減らすとかなんとかいう形で，システム的に解決していって，もう2年目には，最初3％位あったエラーが，次の次の年には0.1％位まで下がりました。そしてこれなら実用できるというので，いま全部機械化して，手作業を全廃しました。そういうようなことを経験しますと，たとえばこういうふうに私が喋ることができるということも，学習効果の1つじゃないかと思います。（笑）

それで，そういうことができますと，将来の大学で事務職員はどのくらい置いたらいいかと言うことも，いいデータがとれますし。ですから私は専門学校程度のところでは，ぜひ真面目に事務の機械

化を最初から日程にあげて考えるのがいいのではないかと思っています。

それから幾つかの大学というか，少くとも吉村さんは非常によくご存じのある大学では，事務の機械化を徹底してやった結果，事務職員というのは予想とは桁違いに少なくて，非常に学校経営上もプラスになっていると言われております。ですから，一概に否定する気は岸本さんにもおありにならないと思います。

岸本委員　否定はしていないです。

森口主査　ただやる以上は，万事うまくいくだろうなんて考えていると，そうは行きませんよということですね。

岸本委員　私はいま，むしろそのためにCOBOL が使えなくてもよろしい。アセンブラー，FORTRAN でいいということなのです。私の言ったのはそれなんです。それなるが故にCOBOL を使うという条件をつける必要はない。アセンブラーでも，FORTRAN でもいい，あり合せのものでやったらよいでしょうということです。プログラムを書くだけなら，アセンブラーでも，FORTRAN でも，COBOL でも，変りません。ご指摘のようにFORTRAN で結構やっております。というのは小型は技術計算用が多いですから。したがって小型機を持っているが故になんとか事務に使いたいというので，外国でも随分FORTRAN で事務をやっている，この利用のことであって，突っ込んでやっているのではないのです。技術用のFORTRAN に強い機械があるので，これでもって事務をやるのだということでやっております。

西村委員　岸本先生がさっきFORTRAN からどうだということがあ

りましたので，ちょっとだけ。（笑）

いわゆる計算機教育では集中的な教育をやる場合には，いわゆる各種学校のような所で，半年とか1年とかいうオーダーの場合は，完全に結果は出ていないのですが，アセンブラーとFORTRANとCOBOLの3つを並行して教えて十分やっていけるし，その方が学生にとっても，最後には混乱が少ないようだということです。1つずつ順々に教えていくという場合には，その人のヒストリーによってだいぶ違う。当り前のようなことですが，その中で大学生の場合は文科，理科ともにFORTRANの方が入りいいようです。いわゆる一般の事務をやっている方，技術関係を卒業されてもそういった方面の実務が中心になった方は，どうもCOBOLの方が具合がいいし，入りやすいようです。それから高校生の場合はよくわからないのですが，私はマシンランゲイジからの方がいいような気がしているので，マクロ的判断が非常に多いアッセンブラーはなるべく教えないほうがいい。

寺島氏　いま3つ並行してと言われたわけですが，ある問題を解く場合，3つの言語でやらせてみるという意味で言われたわけですか。

西村委員　そうではなくて，午前中がアッセンブラで午後がFORTRANで，翌日はCOBOLという教え方です。

寺島氏　その場合に生徒は混乱しないでしょうか。

西村委員　当初ちょっと混乱しますが，FORTRANで勉強しますと，最初やさしいところから入って，ぐっと難かしくなる。その次，COBOLをやると，また初歩的なところから始まって，ぐっと持ち上げていく。アセンブラでも同じことをやる。そこの持ち上げ方

をうまくバランスをとり，3つが並行して上がっていくようにする。

寺島氏　結局サイクルメソッド的に上がっていくというわけですか。

西村委員　練習問題は生かさなければならないものは変えても，ある部分ではできるだけ共通の問題を出す。そういうのはやっぱり調整というのか，進行管理というのか，その辺に相当注意しなければいけない。それがうまくいけば非常に効果が上がりそうだということです。

森口主査　西村さんのこの例は計算機学校の例でしょう。算数や音楽や体操はないわけですね。

寺島氏　電算機の各種学校の場合を言われたわけですね。集中学習をする場合の方式ですね。そういうことは現場の学校ではちょっとやってないように思います。

西村委員　そのあとのFORTRANが先だという結論は同じなんですよ。

(10) 中古機の利用について

森口主査　高瀬さん，どうぞ……。

高瀬委員　先ほどユーザー側の方から，いわゆるコンピュータの中古の機械に関するお話が出たのですが，それに対して，メーカー側の方からは新しい機械の売り込みの話ばっかりで，全然出てこないので，ちょっとその点について伺いたいのですが，実は5月のニューヨークタイムスに非常におもしろいその問題に関する記事が載っておりました。といいますのはアメリカにおいてすでにコンピュータ

が一般に使われ始めて１０年である。毎年毎年新しい機種が出てきて，ちょうど自動車と同じように古い機械が余っております。新しい機械を売り込むためには古い機械を引き取らなければいけない。そのために非常にダブっている古いコンピュータの処理をどうしたらいいかということで，１つは中小企業でよりたくさんコンピュータを使うこと，それから２番目にいわゆるセカンダリーエデュケーション，高校教育においてコンピュータの普及を考えてみたらどうか。そのコンピュータの教育の中で，高校の場合２つある。ひとつは職業教育，すなわち商業高校とか工業高校で実際にコンピュータを利用し，またつくる中堅の人間を養成するグループ。それからもう１つは，将来大学に行き，または大学院に行く一般の学生が一般高校においてコンピュータに対する概念を知る教育，すなわちコンピュータというものはこういうものであるという概念を植えつける教育，この２つに分けられます。特にアメリカの場合は日本と違い前者の職業教育の場合ですと，原則的に大学に行けないわけであります。すなわち商業高校，工業高校を出ますと，少なくとも原則的には勤めなければならない。もし大学に行きたい場合には，もう一度一般高校に入らなくてはいけないわけですから，ちょっと日本と条件が異なるので，非常に熱心な職業教育を行なわなくてはならいいわけです。次に後者の場合，すなわち一般教育の場合にはいわゆる中古のコンピュータをたくさん学校に配って，こういうものがコンピュータであると同時にコンピュータが社会に及ぼす影響などを学生に理解させるために，中型以上の機械を現場で見せた方がいいということで，非常に普及し始めているということが書いてありま

したが，その点について，日本ではどのようにお考えになっておられますか。

森口主査　メーカーさんの方でいまの問題に何か発言していただける方はおられますか。

高瀬委員　日本では当然古いコンピュータが余ってくるのではないかと思いますが。

森口主査　特にご用意がなくても，個人的な観測でも結構ですが……。ちょっとランダムですが，日本電気さんいかがですか。

日本電気　そうですね。確かにいま高瀬先生がおっしゃられたように，これから先ふえていく傾向は当然あると思いますが，いままでのケースでわれわれ考えますと，今日皆さんがご希望なさっておられるような，しばらく前までレンタルされていたもので，現在帰ってきているというものは，やはりまだ，ＪＩＳ規格に相当するようなＦＯＲＴＲＡＮは，持たれてなかった機械が多いですね。したがって今日，皆さんにはちょっとお勧めしにくいということもあるのではないかと思います。これから先の問題としては，やはり当然出てくる問題だと思います。現時点で今まで出してきたもので，帰ってきているものを考えますと，まだアッセンブラ，ＣＯＢＯＬ，ＦＯＲＴＲＡＮというものが，いまのような形で備わった機械というものはないわけですから，そのような意味では，現在はまだ，そういった形で何らかの手を打ってお勧めするということは，比較的少ないと思います。

森口主査　日立さん。どうですか。

日立製作所　いま日本電気さんがおっしゃったのと，全く同じだと思

います。機械そのものは確かに動くのですが，ソフトウェアというものがそれほど充実してないし，コンパイラーにしても，ずいぶん古いものですから，ＪＩＳ規格にあったようなものになっていません。そう言ってもアッセンブラで何とかやるんだというユーザーさんであれば何とかなるのではないかという気はします。

森口主査　こういうことは考えられませんか。一般にメーカーさん全部にお伺いしたいのですが，たとえばある機種が何十台も何百台近くも市場に出たいとして，それがワーッと帰ってくると，それをそのまま解体してしまうか。それとも何かある手を打って学校などに安く入れて再び活用するかというときに，個々の学校から別々の要求を受けたのでは，とてもソフトウェアを開発する根拠がないけれども，何十という所に向けてひとつのＦＯＲＴＲＡＮ コンパイラーをつくれば，それで生きるというような条件があれば，ちょっと考えてみようかとか，あるいはそれも無理ならば，もし文部省などがそういう情報処理教育の普及のために必要と認めれば，国のお金でどこか適当なソフトウェア会社に頼んで，そういうソフトウェアをつくって配給するという条件のもとで，大量のものを安く学校に供給するというようなことは考えられませんか。一番最後のところから考えていただくと，ちょっとやりにくいかも知れませんが，そこまで考えに入れて，何かそういう可能性を今後検討してみる余地があるかどうかという問題ですが，いかがでしょうか。実績をたくさんお持ちのところで，少しプラスなりマイナスなりの感想をいただくとよろしいんですが……。沖さん，どうお考えですか。

沖電気工業　そうですね。かっての５０１０はだいぶ出ましたが，ほ

とんど消化してしまって，残っていないような状況です。一応機種をとりかえて，MK 1型機を取りつけることになっております。

森口主査　東芝さんいかがですか。

東京芝浦電気　いま森口先生がおっしゃられた提案ですが，これは事業部のポリシーになりまして，何とも申し上げられないのですが，現状は教育関係のユーザーさんに向くとか向かないとかは別にして，東芝の状況はどうなっているかといいますと，確かにレンタル・バックしてきております。しかし各事業部が足ない位ですから，そちらにどんどん持ってかれまして，とても市場に出すような余裕はないわけです。そういう実情でございます。

森口主査　日本電気さん，どうですか。

日本電気　そうですね。いまの先生の1つのお考えというのは，確かに将来の方向としては意味のあることかも知れないというふうに感じました。いま1つの方向は，ハードウェア教材というようなことでしたが，これはかなり意味があるのではないかと思います。コンピュータ学校なんかでも，ハードウェア教材がほしいというような話があったりします。ところが実際うちにこういう古いのがありますよと言ってお話してみると，やっぱり多少はプログラミングにも使いたいというから，〝それではおやめなさい，いまさらこんなのを教えてもしょうがないでしょう。〟と言ってやめて貰います。純然たるハードウェア教材と言われるのでしたら，それはすぐに役に立つことができます。それこそ国がソフトウェア会社をつくって，ソフトウェアを作るというようなことを考えれば，非常に結構なことだと思います。それと，湯田先生がちょっと触れられました認定制

度のことですが，そういった問題との関連も考えなければいけないと思います。あれは一応現在売られている機械の言語ということになっております。あまり特殊な言語だと，認定を受けたい学生の希望に合わないというようなことにもなり，拙いと思います。

森口主査　いまの認定のことについて，先ほど通産省の方に休けい時間に伺ってみましたら，そこに並んでいる，言語，FORTRAN ALGOL　PL／1 アッセンブラというものは，簡単にいえば「or」でつながっているのだそうです。日本語では「及び」と書いてありますけれども，その「及び何々」という中のどれか1つを指定して受験することができるそうです。ですから，あれをみんな覚えなくてはならないとお考えになる必要はないのです。それがまず1つ。

それからもう1つは，商用機の言語というふうに書いてある意味は，あまり特殊なものでは採点しきれないというところがあって，ある程度広く使われてるということを入れたかったのだという話ですから，たとえば教育用にJIS3000相当とか，あるいはそれにちょっとプラスされた位のものを相当広く使うという条件があれば，もちろんそれは十分受験資格として，むしろ歓迎される位ではないかと，通産省の方は言っておられました。ですからその心配はあまりないのではないかと思います。

それから富士通さんは何かそういうことでお考えありますか。中古機種の……。

富士通　これは先ほど東芝の方が言われたように，政策的な問題ですから，あくまで個人的な考えですが，現在までに中型機大型機に比

べきすと，小型機はレンタルバックの期間が比較的長くなっている状況ですから，将来の問題としては，先ほど先生が言われたような問題がおきると思いますし，たいへん結構なお考えですので，ぜひ実現していただきたいと思いますが，現状では，教育の一般性の問題が出ましたが，ハッドウェアとして提供して，たとえばロジックを教えるためにハードウェアをつぶすんだという考え方ですと，戻って来た機械を有効に使うことができるのですが，先ほどからお話に出てきてます，いわゆるユーザー教育とか，プログラム要員を指導するとかという意味からしますと，レンタルバックしてきた相当古い機械をそれに振り向けることには問題があると思います。ユーザーさんの声を聞いても，やはり市場で一般性を持った機械でも，古くなるとプログラム要員教育に役立てるのはむずかしいというような声が出ております。ですからレンタルバックというのは，期間的にはだんだん短縮されるかと思いますが現状では戻って来ている機械を出すということについては，若干問題が残るのではないか。将来の方向としては必ずそういう問題が起きると思います。

森口主査　日立さん，いかがですか。

日立製作所　戻ってきた機械というのは，大体寿命に近くなっているのが多いわけです。それで日立では保守マンの教育のためにその機械を使う。新人の保守マンは必ず機械をこわす人間ばかりですから，次から次へこわされまして保守マンの教育のためにどんどん補給してやらなければならない。大体寿命に近くなっていますから，ユーザーさんのところに納めても，それほど長期に使っていただく訳にいかないというような事情があります。

森口主査　寿命といっても，真空管は別として，ちゃんとした機械だったら金物的にはまだ健全なのではないですか。

日立製作所　やはり故障の回数が多くなったり，メンテナンスのための費用が，相当かかってくるというようなことになってくると思いますね。

森口主査　それは機械的な部分ですか。

日立製作所　はい。

今村委員　実は中古機械というのは，ニューヨークタイムスにどういうふうに取り上げられているのか，私，読まないので知りませんが，個人的なことを申し上げますと，おそらくごく少数の中古機械のときには，メーカーはそれをお出しになっても，何とか機械的なものでも，電子的なものでも直すと思います。所がこれが多数出ますと，サービスエンジニアの数はその世代の現用機械に比べてその前の機械では数分の1，手間は数倍かかる。そうするとまずメーカーの方が手をあげるのではないか。数が少ないうちはいいですが，数十台，数百台と出てくると，おそらくまずメーカーの方で，保守できないというようなことから，やっぱり新しい機械で安いものをお買いになった方がいいのではないかということになるのではないですか。これは結局バランスの問題ですが，おそらくはパフォーマンスとか，ことにサービス・エンジニアの能率の点から見ると，中古の機械を維持するというのは，メーカー・サイドに非常に負担がかかるということが考えられます。

それからもう1つ，正直に言いまして，ＩＢＭでも昔そういう制度をアメリカでやったのですが，中学校あるいはそれより少し上の

ハイスクール位に，多少世代の遅れたものを配置した程度で，結局は，ほとんどは受け入れられなかった。それは結局ユーザー側の要求との関連といいますか，そのような事例があったことを記憶しています。ですから一番問題なのは，数が多くなると使う方よりも，おそらくメーカーの方で，新しい機械を少し値引きして提供するよりも，数倍のコストがかかることになるのではないかという懸念が出てくる。だから私は何もそういう機械を海の中へ捨てろというのではないですが，実は提供される方に相当問題が出てくるという気がします。

岸本委員　古い機械をメンテナンスするのは，過剰サービスだ。（笑）

森口主査　松下さん，三菱さんは，在庫機種はありませんか。

三菱電機　中型がそういう形で戻ってくるという例がありますが，われわれのところでは中型ですとFORTRAN もCOBOL も大体そろっておりますので，少し償却した位の値段の機械がもし出て来た場合には，おそらくそういう問題が出てくると思います。あるいは役所の方にお願いするようなことになるのではないかとは思いますが，まだ現実にそういうものは出ておりません……。

森口主査　そうすると中古機の場合には，機械としての寿命が来ているとか，したがってサービスの負担が大変だとかいう面がかなり強く指摘されたわけですね。最初伺ったのは，FORTRAN がないからと言うふうに言われたので，それなら多少お金を出してFORTRANをつくれば，金物は大丈夫かなと思ったのですが，それも駄目だと言うのでは，中古機はしばらくは考えられないということになりそうですが……。

寺島氏　中古機がだめだということが，ＩＢＭさんの方から言われたのですが，新しい機械のディスカウントといいますか，教育援助ということは，どのようにお考えになっておられるのですか。またコンピュータメーカーと協会がおありでしれら，そういうところで各メーカーが協定されて教育援助のディスカウントを考えて下さるのかどうかということをお聞きしたいのですが……。

森口主査　その点，いかがですか。

寺島氏　コンピュータメーカーの協会というのは，ありますか。

森口主査　電子工業振興協会というのがこれに当たるわけです。コンピュータメーカーだけの協会ではありませんが，コンピュータメーカー及びその他の電子工業関係の協会で，コンピュータメーカーが相互に協調してある統一行動をとるときは，必ずその電子工業振興協会に頼ってやられると思います。そう言っていいでしょうね。しかしそれに加盟しておられないメーカーがこの場にはおられる。そこはちょっと難しい……。だからある部分は電子協へ行けます。それからレンタル会社のチエックですか。日本電子計算機株式会社は少なくともそこを通して提供する所としては，そういう面での援助はなり得るわけでしょう。それで教育援助――たとえばＩＢＭさんは昔，ものによっては６割引きで，入れられた。ところが割引率が下がってきて，最近では一律に１割位の所まできている。そういう方針を公表されますと，よそがそれより値引きすることは，だんだん望めないような風潮にはなってきています。しかし一方，ＩＢＭさんが最近爆弾的な発表をされて，ソフトウェアの値段は別だ，などと言われたのを受けますと，教育用にはソフトウエアなしでいいから，

安く入れて下さいと言うようなことを言って交渉してみて，たとえば新製品のミニコンピュータを，幸か不幸かあまり具合のいいFORTRAN コンパイラーがどれにもないようですから，そのままでいいから安くして下さいとか言って，買っておいて，そのソフトウェアは別のお金で別の形で開発するというようなことは，考えられるかも知れませんね。その辺はどうですか。

三菱電機　ちょっと本題にはずれるかも判りませんが，その辺の考え方ですね。いま情報化社会とか，あるいはコンピュータ時代と言われておりますが，情報産業の中にも，教育というものが入っております。そうするといわゆる教育に元手をかける，かけないという問題，あるいは情報の価値という問題，そういうものはやはりある程度考えていただかないといけないのではないかという気がするわけです。教えるということに対してコストをかけない，なるべく安くするというような考えはわれわれは今までは持っていたわけだし，またここにご出席の方も，何かあるわけです。そういう中で安いこと，経費をなるべくかけないことという考え方で，コンピュータの安いものがないかというお話が多いのですが，やはり情報というのも，メーカーでいうと材料みたいなものですから，教育も，そういうふうなものだというふうに考えてみたら，教育に携わっている方方が自ら情報価値というものを否定なさるような考え方でなくてむしろそこに何か相場を作っていただく，高く買ってより高く売るというような考え方にならないだろうかと思いますが，いかがなものでしょうか。

寺島氏　私どもは予算でしばられているわけです。予算でしばられて

いる中で，より効率の高い機械はどうかという考え方にならざるを得ないわけです。

三菱電機　それに対してたとえば国立の場合でしたら文部省とか，公立の場合でしたら金を出してくれる所とかに働きかけて，そういったことを理解してもらうキャンペーンをする必要があるのではないかという気もします。

森口主査　ちょうど技術教育課長もおいでですから，その辺のところを大きな声でひとつ……。たとえば先ほどもミニコンピュータの基本構成は近々変えようと言っておられましたが，それで予算を組まれたのでは，使いものにならないという点は，この際強調しておいた方がいいでしょうね。少なくともその2倍位は出さなければいけないでしょう。

緒方氏　いまのご意見に少し反対意見があるのですが，教育には金をかけるのが当然であるというご意見ですが，それはメーカーの方としても教育してそういうベースができて，初めて売れるわけですから，教育する方は文部省まかせで，売る方はこちらのもうけだという逆の立場は当然あるわけで，値段や何かでも関係者を通じると少し安く買えるというような話ですが，たとえば，音楽学校の生徒はピアノを安く買えるとかいう話を聞いていますがそういう点でメーカーの方ももう少し積極的な態度は表明されてしかるべきではないかと思います。

(11) カタログの提供

森口主査　それで，これから先，どういうふうにやりましょうか。きょうは大体この辺で会合を打ち切らざるを得ないのですが，先ほどちょっと考えたんですが，今月発言していただいたデータのうち，おそらくすべて差し支えないとは思いますが，正確性を確保するために差し支えない部分を適当なカタログとか，そういう適当なものがない場合には書き物にしてお出しいただくことができますか。それであとはまとめてから配布するということでよろしいですか。その文書には周辺器機の価格も付けていただきましょう。もちろんまだ，決ってないのは決ってないというふうに書いて結構です。

それから委員の皆さん方にご相談ですが，この会合としてはこれでもうよろしいですか。あとわれわれの方でまた討議しなければいけませんが，その討議の具合によってはまたお集まりいただくこともあるかも知れませんが，いま，次回をきめるという所までは，運ばなくていいですね。

(12)教員の研修について

湯田氏　よくわかりませんが，いま学生の電子計算機の教育ということが非常に問題になりました。もう1つ，先生方の教育が，非常に大事だと思います。その点でメーカーさんのＰＲもかねて，そういう教育を一度やっていただきたいと思います。私どもも出来るだけ積極的に出ていって，勉強させていただきたいと考えておりますが，

メーカーさんの方でも積極的に教える立場の人の教育のためにいろいろ便宜をはかっていただきたいと考えております。

(13)最低限のコンパイラーの開発

森口主査　それから，ひとつ伺いたいと思うのは，先ほどちらっと申しましたが，たとえば4Kワードのコアメモリの記憶容量を持っている機械で，その半分の2Kワードを使ってコンパイル・アンド・ゴーを趣旨とするコンパイラーをつくる。そして磁気テープにもドラムにも，何も出さないで，コアでつくり出したもので，いきなりランをする。短いものだったらコンパイラーをつぶさずにやってしまえる。学生の初歩の演習問題ならそれでできるのではないかと思います。もっと大きいものになれば，その場所を作業用の場所に使えば可成りな外部付属装置を切ったものでも使えるというような，そんなコンパイラーが一般教育用には非常に適するのではないかと思います。そして先ほどから伺ってると，ミニコンピュータの500万円から1.000万円という価格の範囲でも，それが可能な機種がちょいちょいあるように思われるのですが，そういう種類のレジデントなファースト・FORTRAN・コンパイラーといったようなものの開発は，メーカーご自身でおやりになれば，それに越したことはないが，それを待ってれば出てくるのでしょうか。それとも1つも出てこないのでしょうか。ほっておいても出てくるのなら，それはたいへん売り込みに寄与するわけで，そこが競争原理のいいところだと思いますが，その点はどうですか。

日立製作所　4Kワードでコンパイル・アンド・ゴーというのは非常にむずかしいと思います。

森口主査　つまり私は，4Kワードの半分でやるという条件のもとで，何ができるかというふうに考えてみるのが，面白いのではないかと思っているわけです。あるいはFORTRAN JIS 3000がもしできないなら，2000でもいいと思いますが，そういうものをつくり出してでも，高校，短大，専門学校等で一般学生の大量の実習をこなすのに必要な最低限度の機能を備えさせる。たとえば私は配例なんかは一次元でいいと思います。それからCOMPUTED GO TO なんていうのはなくてもいいと思いますし，フォーマットも可成り省略していいのではないかと思います。たとえばI5とかI10とかを受けつけてもらわなければいけませんが，都合によってはEなどという機能はけずってもいいという所まで譲歩すれば，かなり見込みが出てくるのではないかと思います。ですからその辺がつまり，うまく決めながらある限界協定を結ぶというようなときの話題になるわけですが，そういうものである線を仕切って，それならこの形で可能だというようなものを作り出すことが，お互いにいいのではないかという気がしています。そもそもそういう議論をするのに，今日はあてようと思っていたのですが，やはり問題が大きいものですから，もう一段上の問題で時間が来てしまいましたが，いまのような，それぞれお持ちの500万円から1.000万円まで位の価格範囲の機種について，そういうコアに常駐する——常駐するという意味は，あいた所にオブジェクト・プログラムをつくり出して動かすことができるという意味で——早いコンパイラー

の開発の見込み，それはこの程度まで言語を制限すれば可能であろうといったような見込みの部分と，それをわが社でやる気持があるかないかという部分との情報を何か文書ででもお出しいただければ，われわれとしては非常に考えやすいのです。もちろん一度ためだといったら，あとで出せないとか，一度できると言うと，あとできないと賠償を取られるとか，それほど固くお考えにならないで，何かそういうことについてメーカー側の見通しとか方針とかを聞かせていただきますと，それを受けてわれわれの方で何か方針を考えたいと思います。これは大げさに言いますと，それを建設的な形でやるかやらないかで，日本の情報化社会への速度がかなり違うのではないかという気がしますので，ぜひお願いしたいと思います。

(14)言語の制限範囲

西村委員　メーカー側ばかりなのですが，ユーザー側の方にFORTRAN をここまで制限してもいいとか，COBOL もどうかをおききしたい。

森口主査　そう，それを伺いましょう。つまり，こうです。いまの所アベイラブルなものは1つもないでしょう。それをアベイラブルにするためには，相当こちらは遠慮しなければならないと思いますので，これ以上さがったら意味をなさないというギリギリの所まで引き下がった線を1つ出してみてください。

私はいま幾つか例を言いましたが，あのようなことをもう一度FORTRAN の文法書についてずっと当ってみて，この機能は削

ってもいいとか，これはここまでは我慢できるというような，あまり口数をおかけにならなくてもいいですから1晩位作業をしてお出しいただけませんでしょうか。私どもの所でそれをみながら，委員会でもある程度作業をしてみたいと思います。

浦委員　ソフトのメーカーのほうの場合ですが，FORTRAN に限らず，アセンブラーの方も把んでおこうというものも必要だと思いますが……。

森口主査　あまり言うと精力分散になるといけないから，まず，今日のところはFORTRAN だけにしましょう。

浦委員　それから，メーカー側ではなくて技術屋側にアセンブラーを入れておいて，インタープリターかなにかで，全国共通アセンブラーへの可能性，そういう意見も出していただきたい。

吉村氏　学校教育に入れますと，どうしても企画化されたものでないと，教科書に載せられないわけです。ですからその辺のことは，強力な先生方の方からの圧力がほしい訳です。ここではこう，ここではこうと言うふうに。そうでないと教科書に載せた場合に使いものにならないわけです。

森口主査　ですから，私はやはりこういう会合が相当意義があると思います。そうしてここの開発協会が肌入りになるのがこの場合いいのではないかと思います。つまり，いまFORTRAN の問題について言えば，どうしてもFORTRAN のサブセットでなくてはいけないと思います。つまり，それで書いたプログラムはどこのFORTRAN にもかかるというような意味で，FORTRAN の部分集合であることが絶対に必要だと思います。その中で，私が先

ほど例にあげたようなものは，切り落しても教育はできます。もっともっと切り落せるものはあると思います。メーカーさんのカタログを見ると，随分くだらないものが並んでいますよ。（笑）ですからそんなのはみんな落しまして，これだけ落すのだから半分にしなさいと，それをやってみたいわけです。それでどこからもみんな「no」が来たときがまた面白いと思いますがね。

とにかくそれを追究してみましょう。先ほどのお話を伺っていてもFORTRANが一番問題として適当なように思いますから，FORTRANについてまずこの作業を，かなり先までやってみたいと思います。ほかの言語のことは，多少遅れて考えていきたいと思います。

内田洋行　先ほどコンパイラーの方で，メインメモリの半分に常駐ということなのですが，５００万円から1,０００万円ですと，当社の機械では，ドラム１万ワードで1,０７０万円です。それですと別にさっきいったコンピュータ・テクニックをとらなくても，何回かパスさせるというような方向もとれるわけです。その場合，質問として，そういうことを特に強調するのか，それともコンパイル速度の方を重視するのか，今までのものはそういう感じですが，オブジェクトの方もこういうことでするのか，それによってもだいぶ違ってきます。

森口主査　第１の問題は。それは含めてください。それから第２の問題はコンパイル速度を犠牲にして，オブジェクトの速度を増すということにはあまり興味がなくて，むしろどちらかと言えば，コンパイルを速くするという意味は，結局はそういう非常に小さいプログ

ラムが何百と目白押しにくるものをどう捌くかという時のフルプットを重視したいからです。そういう頭で判断していただきたい。

それでは双方にかなり重たい作業をお願いしたわけですが，一応の答えのしめきりを２週間位で，やっていただけますか，とてもコンパイラーを書いている時間はないのですが，要するに熟練者がぐっとにらんで，一応の答えを出するいうことでしょうね。

それではきょうは７月３０日水曜日ですから，８月１３日の水曜日までにお出し下さい。

それではこれで解散いたします。大変ありがとうございました。

（終り）

あ　と　が　き

コンピュータの急速な発達普及に伴い，情報処理技術者の養成や，コンピュータの高度利用に必要な知識・技術の教育が社会的に重要な問題となってきたので，本協会では教育問題研究委員会（委員長北川敏男氏）を設けて，来るべき情報化社会に対処するために必要な教育上の諸問題につき研究を開始している。この委員会には3つの部会が設けられ，それぞれの分野における問題の解明と対策の研究を行なっている。すなわち，

1. 大学問題部会（主査森口繁一氏）では，大学を中心とし，学校全般に亘ってコンピュータ教育をいかに定着させるべきか，教育用コンピュータの標準仕様，配置基準はどうあるべきか，またコンピュータを主要な教育要具とする新しい大学におけるカリキュラムの編成等の問題につき研究をすすめている。
2. 再教育問題部会（主査大野達男氏）では，官公庁，企業等のユーザーにおけるコンピュータ教育の問題を扱っており，産業界における専門要員の養成，一般管理者層の教育のあり方を検討中で，現在実態把握のための調査を行なっている。
3. 各種学校問題部会（主査高柳晃氏）では，情報処理技術者を養成している各種学校につき，その経営状態，教育問題，教科内容，就職状況等の問題につき調査し，近くその結果を発表する段階である。

これらの3部会を全体的にまとめるものとして，総括委員会（委員長北川敏男氏）があり，各部会の連絡調整を任務とするが，緊急に対策を講

ずる必要のある問題等につき提案し，また各部会に指示を与えている。

ここに提出する〝高専・高校における電子計算機の標準仕様および設置基準に関する討論会議事録〟は7月30日に大学問題部会が主催した会議の速記録である。この会議では学校当局者，メーカーおよび当部会委員の間において，活発な意見の交換が行なわれ，大きな成果を収めることができたし，その内容は教育用電算機あるいは今後の電算機教育に関し有効な示唆を多く含んでいると思われるので，議事録として刊行するものである。発言内容には公的な立場のものばかりではなく，出席者の個人的見解に亘るものもあるので，お読みになる方はその点を特にご留意願いたい。なお本書からの引用ないし転載は一切ご遠慮いただきたい。

（財）日本経営情報開発協会　調査研究部

資料 4

高等学校における
教育用コンピュータについて

附 1. JIS FORTRAN 3000に
制限を加える事項

2. ユーザーおよびメーカーの回答

昭和44年11月

財団法人　日本経営情報開発協会
教育問題研究委員会
大学問題部会

4. 高等学校における教育用コンピュータについて

大学教育問題部会

主査　森口繁一

社会における情報処理技術者の不足および一般人の情報関係基礎知識の欠如を補うために，学校教育においてこれら情報科学に関する教育が広く実施されることが要望されており，大学においてはその重要性が認識され，着々と手が打たれつつあるが，それと対応して，最近では高等学校，特に商業工業の職業高等学校で，教育用コンピュータ導入の機運が高まっており，既に導入を果した学校もかなりの数に上っている。

このような傾向は情報化社会への移行に対処するための教育態度としては喜ばしいことではあるが，教育指導理念を深く検討せず，安易にコンピュータを導入することは，教育効果上必ずしも好ましいことではない。殊に，最近は超小型機等比較的低廉な機器が出現し始めたので，その導入については，教育指導方針との関連において，慎重に検討する必要がある。

このような情勢に鑑み，当部会は高校におけるコンピュータ教育のあり方ならびに設置基準を明らかにすることが緊急に必要であると判断した。

高校におけるコンピュータ教育の指導要領といったものの作成には十分な研究と実験を必要とするが，そのためにもコンピュータの適切な導入が強く要請される。

また，コンピュータの将来の発達は，教育用として小型機を分散使用するか，あるいは端末機を通して大型機を時分割使用するか，研究すべき問題が多々あるが，ここでは小型機を分散配置する場合において，プログラミング教育に必要とされる性能，仕様はどのようなものが望ましいか，また将来端末機を使用する場合にも適用できることを配慮して，基準案を作成したもので，現在コンピュータ導入を意図している高校にとって一つの判断基準となることを期待している。

この提案は高校全部に小型機を設置することを意図するものではなく，主として職業高校を対象とし，かつ，当初は各地域ごとにモデル校を指定して，そこに導入し，それを当該地域の情報処理教育の核として逐次全地域に及ぼして行くことを想定している。

この結論によれば，小型機を分散配置する場合でも，1,500～2,000万円程度の機器を必要とする。しかしこれは決して500～600万円程度の超小型機がプログラミング教育にとって無意味であるというのではなく，そのような計算機を用いての教育には，機械の性能を補うに足りる深い経験と知識をもった教員がいなければ成功を期しがたいと考えたからである。たゞし，コンピュータの構造，作動原理に重点を置いた教育を行なう場合には，ミニコンピュータでもある程度の効果は期待できる。

また1,500～2,000万円程度の機器を余り大量に導入することは，コンピュータの急速な発展途上においては陳腐化機器を大量に発生させる虞れがある。一方，今後ソフトウェアの改良によって，プログラミング教育が相当節約される可能性もあるので，設置に当ってはこの提案にある如く，融通性のある構成をとることが望ましい。そして各校がほゞ似

かよった機器構成をとれば，ソフトウェアの開発経費は割安となるであろう。

なお，中心校への小型機の配置と並行して，共同利用センターの設置を促進し，こゝに中型機を配置して，各高校に共同利用させるとともに，中心校の教育の補充や，教員の研修の場とすることが望ましい。

4.1 教育用小型コンピュータの標準仕様

ここでは小型機を分散配置する場合につき，

(1) 当面，その小型機は最低限どのような性能と言語を具備する必要があるか，また，

(2) 将来，どのような言語が開発されることが必要か，

を検討した。

4.1.1 ユーザーたる学校側およびメーカーに対するアンケートの結果を総合するとき，当部会が想定した標準仕様は，教育用機器としては必ずしも満足すべきものではないと考えられる。

当部会が想定した標準仕様とは，4Kワードのコアメモリをもつ機械で，そのうち2Kワードにコンパイラーを常駐させ，残り2Kワードでコンパイル・アンド・ゴーを行なうというものであり，従って周辺に補助記憶装置をもたず，直接計算結果をとり出す。すなわち，オブジェクト・プログラムをアウトプットする必要はなく，特別な入出力制御装置もいらないもので，これならばかなり安価に製造しうるであろうし，高校の教育用としては適当であろうと判断

したものである。

しかるに，アンケート結果から見ると，使用言語（FORTRAN）についてかなりの制限を加えなければならないし，このようなコンパイラーの製作はむずかしい。さらに教育内容の発展可能性を考えると，上記のごとき機械の開発は技術的には可能であるが，教育効果上必ずしも有利ではないと思われる。

すなわち①かなり制限された言語しか使用できないので，実用という域には距りがある，②コンパイラーの能力に発展性をもたせることができない，③価格は1,０００万円程度に達するであろう。以上の点から，最低限どの程度の性能を具備する必要があるかを検討すると，次の２案が考えられる。

一つは，４Ｋワードのコアメモリと容量２００Ｋバイト程度のドラムまたはディスク（１５０～３００万円）を使用し，ＪＩＳ3000のFORTRANをそのまゝ使う。いま一つは，８Ｋワードのコアメモリで直接コンパイル・アンド・ゴーを行ない，FORTRANはＪＩＳ３０００に若干の制限を加える。この両案の機器構成は下図のように考えられるが，価格は入出力装置を含めていずれの場合も1,500～2,000 万円程度と見られる。しかし将来の発展性，卒業後の実用性等を考えると，教育効果は明らかに第１案の方が有利である。

構　成　図

C　P　U

					単価
4Kワード コアメモリ	＋	200Kバイト ドラムまたはディスク	または	8Kワード コアメモリ	CPU 800～1,000万円 ドラム ディスク 150～300万円

I／O 装 置

コンソール・タイプライター	1台（注1）		100～ 200
ラインプリンター	1台（注2）		500～ 800
カード 紙テープ } リーダー	1台（注3）		100～ 500
			1,650～2,800
オフライン・パンチ	3台～10台（注4）		60～ 150

注1. 不可欠のものではないが，あった方が教育上望ましい。

注2. 能力は1行80～120字として，1分間に100～200行と想定。

注3. 能力はカード・リーダーの場合100～200枚／分，紙テープリーダーの場合100～300字／秒と想定。価格は紙テープリーダーの方が安いが，プログラム修正はカードの方がやり易い。

注4. パンチは10台あれば1クラス（40人として）のプログラムパンチが4時間程度で完了するので，10台程度が望ましいし，最低3台は必要である。1問題につき1人のプログラムをカード30枚程度とし，当初のパンチはミスが多いので，能率を30枚／時とみれば，所要時間は

30枚×40人／30枚／時＝40時間

∴10台あれば4時間でパンチができる。

次にコンピュータの教育用使用時間として，1枚当り１８０時間（１ケ月の標準稼働時間）は過大であろう。高校1学年の生徒数を２００人とし，1人が在校中に2時間使用するとしても，月当りの使用時間は

2時間×２００人×3年／１０月×3年＝４０時間＼月

となる。したがってコンピュータを設置した場合には，機械の使用方法，運用等については格段の工夫をこらす必要がある。

なお，初期教育については言語はやはりFORTRANを教えるのが本筋であろうから，その意味ではＪＩＳ３０００をそのまゝ使える機械が便利である。それとともに別紙“制限条項”中の２７番（logical IF の使用可能）および２８番（欄記述子にＡタイプを認める）の２項の機能を追加する。しかしながら第2案の方を採用するならば，上記“制限条項”中4番（データは整数形のみ）と5番（配列は1次元のみ）を採用する（それだけ制限条項が多くなる）。たゞし２７番と２８番は第1案と同様追加するものとする。

以上の観点から，われわれは第1案の「４Ｋワードのコアメモリ＋２００Ｋバイトのドラムまたはディスク」という構成および上記の言語条件が，現在の標準使用として最も適当であると判断する。

4.1.2　さて，(2)の言語の問題について論ずるならば，本来高等学校で教えるFORTRANは，ＪＩＳ 規格に捉われず，将来あるべき教科内容と関連づけて，ＪＩＳ３０００の仕様をさらに簡略化した言語

を開発して，これについて作文と文法を徹底的に教育するのが一つの方向であろう。

このような言語を使用可能にするためには，現在のソフトウェア，ハードウェアについてなお研究開発をすゝめる余地が多分にあるものと思われる。そこで，前述の結論とは別個の問題として，このような認識が受け入れられ，その結果，より適切なコンピュータシステムと教育用プログラム言語の研究が開始されることを期待する。

4.1.3　なお，これまではプログラム教育という面から考察をすゝめたものであるが，特に工業高校のうち電子工学科などで，コンピュータの構造，作動原理に重点をおいたコンピュータ教育を行なう場合には，機械は前述の構成に捉われず，ミニコンピュータでもある程度の効果は期待できる。

以上の考察に基づき当部会は結論として，(1)の問題については第1案のごとき機器の構成を推奨するとともに，(2)の問題については早急に研究に着手することを要望する。

4.2　中古機の活用問題

ユーザーから返却された中古機を学校へ再配置することが，経済的な方法として考えられ勝であるが，この考えは次のごとき難点がある。すなわち，①現在市場から返ってくるような機械ではＪＩＳ規格のプログラム言語が使用できない。②返却された機械は，メーカーが自家

用にするか，保守要員の訓練用に充てるので，学校に廻す余裕がない。

③返却機は殆ど寿命がきているので，維持補修に莫大な費用がかかる。

④メーカーはこれら旧式機の保守のために特別に要員を確保しておくことが困難であり，またそのような要員になり手がない。

以上のことからプログラミング教育用として中古機を使うことは教育効果上はもちろん，経済面からみても得策でない。たゞしハードウェアの教材としての利用価値は，大いに考えられる。

以　上

附1.　制限を加える事項

(JIS 3000 FORTRANを基準として)

1. Hフィールドの中の文字もFORTRAN用の文字とする。
2. 継続行は2行まで(開始行を含めて3行)とし，1～5ケタは空白とする。
3. A　英字名は1～4個の英数字よりなる。

   B　式の番号は4ケタまでとし右づめで書く。
4. データの型は整数型のみとする。
5. 配列は1次元のみとする。
6. 添字式は

   v＋k，v－k，v，k

   のみとする。
7. 文関数はやめる。
8. 外部関数はやめる。

   注　これは完全にやめるのではなくて，システムの中に常駐させないで，必要なときに追加する形をとる。又，FUNC とFUNC1，FUNC2.....FUNC9を特別な語としてMachine Languageでこのプログラムを先生が書くことにより，任意の関数を学生に使用出来る形はとる。(これはFUNCTION SUBPROGRAM をやめた代りのものと考えてもよい。)
9. ＊＊(ベキ乗)の指数は正の整数型として，整定数又は整の変数のみとする。

注　負の場合は1／X＊＊Nと書くことにし，変数が負になった場合のCHECKは入れないで，絶対値計算をする。たとえ指数が大きくなった場合でも，

EXP(B＊ALOG(FLOAT(I))

の型の計算はしないで，何回かかけ合わせる方法で評価する。

10. V＝eの代入文でvとeの型は一致させなければならない。

注　実数を整数にしてしまいたいときには，

I＝IFIX(X)

とする。

11. 計算型　GO TO 文はやめる。

12. PAUSE文をはぶく。

注　これは学生の実習用としてはぶいてもよいが，先生が実演をして見せるとき，いろいろと条件を変えてどうなるかを見せる場合など，CALL SENSE SWITCH などと組み合わせて使いたいので，残したいのであるが。

13. A　DOの入れ子は許さない。

注　DOは一重しか書けない。

B　DOの入れ子の深さは，3重とする。

注　3重の入れ子まで許す。

14. DOの端末文は，CONTINUEのみとする。

15. DOの端末文を2つ以上のDOが共用してはいけない。

16. 入出力並びでは，DOの型の使用を認めない。

注　DOの入れ子の深さとも関係があるが，こうすれば相当楽になると思う。

プログラムを書く点からいえば

```
DO 10 I=1,80,8
J1=I
J2=I+1
J3=I+2
J4=I+3
J5=I+4
J6=I+5
J7=I+6
J8=I+7
10 READ(5,100)A(J1),A(J2),A(J3)....
   A(J8)
```

又は

```
DO 10 I=1,80,8
10 READ(5,100)A(I),A(I+1),A(I+2)
   .......A(I+7)
```

で書くことも出来るから。

但し，書式なしのＩ／Ｏの場合のレコードの考えからいえば，やや不便とは思うが。

１７．入出力並びの中で配列名のみを書いた場合は，全配列を示すことになっているのを禁止して，配列名は許さないことにする。

注　１６の考えの延長である。

１８．入出力並びの配列要素の中の添字については，Ｖ又はＫ（定数又は変数名）の型のみに制限する。添字式として計算はしない。

注　１６の注の中の２番目の書き方は出来なくなる。

19.　A　READ，WRITE文中の装置を識別する番号uは定数のみとし変数名は許さない。

B　1／O 装置として紙テープ，カード，プリンターのみとする。

（２０項参照）

20.　補助入出文については

A．REWINDを許さない。

B．BACK SPACEを許さない。

C．END FILEを許さない。

注　これは相当問題があると思う。学生の初級の実習用ではこれらをやめてもさしつかえないと思うが，やゝ高級な使用（この辺が高校教育でどうなるか）をしたい場合は困らないか。先生の研究用という点から考えてみたい所である。

ただし，紙テープ，カード，ラインプリンタのみのＩ／Ｏの場合には確かに不用であるが。

21.　書式なしREAD．WRITE文をやめる。

注　これは２０と同じ考え方である。

22.　COMMONをやめる。

注　コンパイル・アンド・ゴーでSUBROUTINEも常に毎回コンパイルするというやり方を考えた場合にはCOMMONをやめるより，すべてのものをCOMMONとした方が都合がよいとの考えもあったが，それではＪＩＳと離れるので，COMMONをやめるという形で考えてみたい。

23.　EQUIVALENCEをやめる。

注　これは大部分の先生が使い方を知らないということからこうしたが，うまい使い方があるなら残してもよい。

使い方を示す必要がある。

24.　FORMATについて

欄記述子をつぎのもののみとする。

F10.d

E15.8　又はE20.8

I10

nHh1h2……hn

注　反復数は使用出来ない。群反復も出来ない。実数・整数ともに桁数は一定とする。書式つき記録の印刷の場合その最初の文字は印刷されないものとし，それには行送り等の機能は含めない。（3000と同じ）。

25.　／は使用しない。つまり記録の区切りは一つのFORMATの中では使わない。FORMATの中の項目の数がリストよりも短い場合には必然的にエラーにしてもよい。

注　リストの中のDO並びをやめれば，以上の制限は余り問題にならないと思う。

Scale factor Pもない（3000と同じ）

26.　データの読みこみについて，Eタイプ又はFタイプでの省略した書き方は許さない。

27.　logical IF の使用が出来る。（比較演算子はこのときは使える。）

28.　欄記述子にAタイプを認める。

注　27，28ともにJIS 3000 にないものの追加である。

29. 全体としてエラー・メッセージは番号のみを出して，別の表とくらべる方法をとる。メッセージは出来るだけ不親切にする。

NO CHECK でもよいと思うが最小限必要なメモリーを記入してほしい。

30. 以上の制限をやめてJIS 3000 そのものをコンパイル・アンド・ゴー・タイプでつくる場合，最少必要語数の推定をしていただきたい。

以　上

附 2.　　ユーザーおよびメーカーの回答

項目番号	制限条項		
	ユーザー	メーカー	
1	採　用	C	判定基準
2	採　用	C	A...501語以上節約
3 A	採　用	C B	B....101~500語〃
B	採　用	C	C....100語以下　〃
4	採　用	A B	D....100語以下付加
5	採　用	A B C	E....101~500語〃
6	採　用	C	F....501語以上　〃
7	採　用	C B	
8	採　用	B	
9	採　用	C B	
10	不採用	C	
11	採　用	C	
12	不採用	C	
13 A	不採用	C	
B	採　用	C	
14	不採用	C	
15	採　用	C	
16	不採用	A B C	
17	不採用	C B	
18	採　用	C	
19 A	採　用	C B	
B	採　用	A B C	
20	採　用	A B C	
21	採　用	C	
22	採　用	A B C	
23	採　用	A B C	
24	採　用	B C	
25	不採用	C	
26	採　用	C	

項目番号	付　加　条　項	
	ユーザー	メーカー
27	採　用	D　E
28	採　用	C　D
29	採　用	B　C
30	—	—

注　ユーザーの制限条項（1～26）は第1案については不必要。

資料5

5. 昭和45年度の国の施策

5.1 人材養成

5.1.1. 情報処理教育調査研究

情報処理教育の内容，方法　その他振興の具体策について，文部省は引き続き調査研究を実施する。さしあたり，情報処理技術者の供給予測，教員需給計画，電子計算機配置計画，教育課程，教材開発計画，情報総合大学構想の研究に着手する。

5.1.2. 教員に対する現職教育の実施

情報処理教育の振興には，教員の情報処理技術に関する資質向上が先決であるため，国立の大学，短期大学，高等専門学校の教員を情報処理の分野での先進大学に内地留学させ，研修の機会を供与する。また，高等専門学校教員60名を対象に，夏季講習会を実施する。更に，高等学校の情報処理教育担当教員40名を対象に，養成講座を開講する。

5.1.3. 情報処理教育センターの設置

高等学校における情報処理教育担当教員の研修，および生徒の実習のための都道府県の施設、設備に必要な経費を補助する。これにより，近く全国都道府県に6ケ所の共同利用施設が発足することになる。

工業高等学校については，45年度に，4学科4学級，商業高等学校については，10学科，10学級の情報関係専門学

科が発足し，４９年度までに両者で少なくとも１５０学級以上の専門学科が設置される見込みである。

5.1.4. 国立大学等における学科，講座等の新設

情報処理教育の当面の課題である情報処理技術者・研究者の養成を目指して，国立の大学，短期大学，高等専門学校に合計８学科を設置する。

5.2 情報科学の振興

5.2.1 大型計算機センターの新設・整備

北海道大学，名古屋大学に大型計算機センターを新設するほか，東京大学，京都大学，大阪大学，九州大学，東北大学の各大学のセンターを整備する。

5.2.2. 研究施設，研究所付属施設等の新設・整備

東北大学工学部応用情報研究施設にプログラミング体系部門，東京大学理学部情報科学研究施設に情報基礎理論部門を増設し，一橋大学経済研究所日本経済統計文献センター，神戸大学経済経営研究所経営分析文献センターを整備するほか，東京大学工学部にオンライン実験センター設備を整備する。

5.2.3. 電子計算機の導入

国立統計数理研究所に大型電子計算機を導入するほか，金沢大学，東京工業大学，九州大学および東京大学生産技術研究所に中型機を，北海道教育，北見工業，東京学芸，群馬，山梨，神戸，島根，高知，福岡教育，の各大学，図書館短期大学，群馬，沼津の両高等専門学校，および大阪大学社会経

済研究所に小型機を導入する。

私立大学に対しても，私立大学研究設備整備費補助金を交付して，電子計算機関係設備の整備を図る。

5.2.4. 科学研究費補助金

新たに，特定研究として情報処理に関する基礎的研究を助成する（特別枠　1億2千万円）。

5.3 教育工学の開発

5.3.1 教育方法改善特別設備の試作

電気通信大学に学生基礎実験遠隔教示システム試作費を交付する。このほか，香川大学他数大学でＣＡＩ機器の開発を進める。

5.3.2 教育機器の活用に関する中学校教員講習会の開催

社会，数学，理科，外国語関係機器利用の講習会を2週間，１８４人を対象に，4回に亘って開催する。

5.3.3 教育システム研究の推進

電子計算機その他の教育工学的手法を活用するための研究推進連絡会議を文部省に設け，教育システム研究の能率的推進を図る。

5.3.4. アジア地区プログラム学習実験事業

ユネスコと共催で専門家会議を開催するほか，理科，英語，地理に関する実験プログラムを作成する。

5.3.5 ＯＥＣＤと共催で国際会議を開き，電子計算機の教育への適用について，米英仏西独の専門家と協議する。

資料 6

教育問題に関する参考資料

昭和44年11月24日

財団法人 日本経営情報開発協会

教育問題研究委員会

6.1　情報処理技術者教育の現状

(1) 大　学

大学における情報処理技術者の養成を主目的とする学科としては，計数工学科，管理科学科，経営理学科，産業工学科等があり，この他数学，電気，電子，制御，経済などの諸学科においても情報処理に関する授業科目を設け，若干名の情報処理技術者を養成している。

昭和44年5月の文部省調査によれば，昭和43年3月卒業者のうち情報処理技術者として就職した者は869人であり，情報処理に関する授業科目を開設している大学は，昭和44年4月現在で94校である。なお，本調査の回収率は70.6%であるので，上記情報処理技術者として就職した者の数および情報処理に関する授業科目を開設している大学数は，若干ふえるものと思われる。

(2) 短期大学

短期大学における情報処理技術者の養成を主目的とする学科としては，能率科，工業計数科，応用数学科があり，この他電気科，電子工学科，商科などで情報処理に関する授業科目を開設している。

昭和44年5月の文部省調査によれば，昭和44年3月卒業者のうち情報処理技術者として就職した者は55人であり，情報処理に関する授業科目を開設している短期大学は，昭和44年4月現在で24校であるが，これは短期大学が女子教育を中心としている現状のためである。

なお，本調査の回収率は61.5%であった。

（備　考）

昭和44年3月卒業生については，学園紛争による卒業延期等のため調査できなかったが，情報処理技術者として就職した者の数は，昭和43年3月卒業生954人を大幅に上廻るものと思われる。

表1　情報処理技術者の養成を主目的とする学科一覧

（文部省調べ）

大学名	学部名	学科名	入学定員（昭44）	備考
小樽商科	商	管理科学科	40人	昭43年度完成
東北	理	数学科	45	13人（41人）
東京	工	計数工学科	55	31人（55人）
〃	教育	基礎科学科	50	3人（40人）
東京工業	理	数学科	20	6人（14人）
電気通信	電気通信	物理工学科		
〃	〃	計数工学コース	30	昭45年度完成予定
和歌山	経済	産業工学科	40	昭43年度完成
大阪府立	工	経営工学科	40	34人（35人）
北海道工業	工	経営工学科	60	昭45年度完成予定
慶応義塾	工	管理工学科	120	91人（91人）
成蹊	工	経営工学科	50	18人（53人）
東京理科	理	応用数学科	100	67人（112人）
〃	工	経営工学科	80	昭43年度完成
〃	理工	経営工学科	40	昭45年度完成予定
相模工業	工	数理工学科	30	昭46年度完成予定
大阪電気通信	工	経営工学科	80	昭44年度にコース設置予定
〃		情報工学専攻コース		
京都産業	工	応用数学科	40	昭和44年度に設置予定
甲南	理	経営理学科	30	44人（45人）

短期大学名	学科名	入学定員(昭44)	備考
電気通信大学短期大学部	電子工学科	人	
	情報処理コース	40	昭46年度完成予定
産業能率	能率科		
	事務コース	30	9人(20人)
宇部	工業計数科	40	17人(37人)

ここにあげた学科は，大学側で情報処理技術者の養成を主目的とする学科であると記載してきたものである。

なお，備考欄の数字は，昭42年度卒業者（( )内に示す）中，情報処理技術者として就職した者の数を示す。

（参　考）

就職者数等からみて情報処理技術者の養成を主目的とする学科といいうると思われる学科

大学名	学部名	学科名	入学定員(昭44)	備考
東京工業	理	数学科	20人	6人(14人)
東京教育	理	応用数理学科	40	15人(33人)
山梨	工	電子工学科	60	22人(36人)
京都	工	数理工学科	40	7人(38人)
九州	理	数学科	40	20人(41人)
富山県立大谷技術短大		応用数学科	40	22人(38人)

表 2　情報処理技術者として就職した者の数

（昭和 42 年度末）

大　学　　（文部省調べ）

区分		学科数	卒業者数	情報処理技術者として就職した者の数	昭和44年度入学定員	備考
大学	国立	学科 67	2,680人	381人	3,300人	
	公立	3	91	45	130	
	私立	40	4,705	443	3,815	
	小計	110	7,476	869	7,245	
短期大学	国立	1	30	2	30	
	公立	1	38	22	40	
	私立	4	217	31	330	
	小計	6	285	55	400	
合計		116	7,761	924	7,645	

43年は卒業者なきため実数つかめず。

表 3　情報処理技術者の需要見通し

（通産省調べ）

	システム・エンジニア	プログラマ	オペレータ	計
昭和43年3月	7,500人	10,240人	8,750人	26,490人
昭和47年3月	45,000人	54,200人	35,000人	134,200人
増加数	37,500人	43,960人	26,250人	107,710人
増加率	6.0倍	5.3倍	4.0倍	5.1倍

〔注〕 システム・エンジニアにはエンジニアおよびセールス・エンジニアを含む。

高等教育におけるコンピュータ

Computers in Higher Education

大統領科学諮問委員会報告

Report of the President's Science Advisory Committee

要　　約

The White House
Washington, D. C.
February 1967

6.2 ピアス報告の要約

(1) 勧　告

1971年までに，大学教育における計算機の不足を改善する費用と手段の調査がこの報告書の主要な目的であるが，計算機の教育的使用の種々の機会や問題に光を投げかけることも一つの目的である。

パネルの主な勧告は次のようなものである。

勧告 1

大学が，合衆国政府と協力して，単科大学に適当な計算機設備を必要とする学生に，この道を率先して開拓している学校で今利用しているものと少なくとも質の上で匹敵する計算機設備を整える処置をとる。

勧告 2

費用の一部を政府が負担することによって，単科大学が適当な計算機設備を整えることを奨励する。この政府負担額は，サービスを始めたり，もっと大きな設備を取りつけたりする場への一時的な出費を償う特別補助金をも含むものとする。また設備運営の経費の一部も負担するものとする。

勧告 3

現在の国防省と合衆国科学財団との協定をほかの政府機関や民間の援助者にまで広め，設置と運転の両方への補助を算入する必要がある。現在必要な設備を有する機関で教育や援助のない研究活動に使う計算機サービスの援助に直接利用できるような別の政府資金を整えるべきである。

勧告 4

種々の学問分野で教職員が計算機を使うことができるようにするため，広汎な教員訓練計画を立案する必要がある。

勧告 5

合衆国政府が計算機科学の研究と教育の両方の援助を拡大する必要がある。

勧告 6

計算機利用を援助する政府機関は，学校が装置の購入，賃借り，スタッフの維持とか，またはサービスの購入のどれにその資金を使おうが自由に任せておく必要がある。

勧告 7

大学と政府が一体になって，いくつかの機関にサービスできる大きな中央教育用計算機施設をただちに作る必要がある。

勧告 8

大学は計算機サービスの費用や利用度を正確に算出する会計手続きを開発し，利用する必要がある。このような情報をもち，現実的な測定し得る根拠にもとづいて，研究や教育のための計算機時間の配当や，関連した費用の予想をたてなくてはならない。

勧告 9

合衆国科学財団と教育省が一緒になって，中等学校における計算機の使用を調査したり，学校に過去や現在の経験を知らせるための会を設ける必要がある。中等学校と大学との協同，特に大学センターから中学校へのサービスを奨励する。

勧告 10

政府が計算機やその仕事，人員，関係施設などに関する価値のあるデータを収集し，有用な年次予測をするよう努める必要がある。

(2) 計算機と学部教育

○大学における計算機

計算機利用は，それが使われてきたあらゆる分野で，教育に新次元を加え，複雑な問題のより良い理解，量に関する表現の意味を見抜くより大きな力へと学生を導いてきた。この領域で学生は，計算機プログラムの準備，実験を通じて，問題を理論的に十分に定義するのに必要な注意や，複雑な問題への答を得るのに必要な仮説などを学んできた。もし適当な計算機設備さえ利用できれば，将来はほとんどすべての学部学生が計算機を有利に使うことになろう。いくつかの分野では，まったく計算機を使わない学生もわずか出てくるかもしれないが，それはほんの少数である。

○計算機の使用は容易である

プログラミングの知識を得るのはやさしいことで，計算機の教育的利用の範囲を大いに広げている。学生向きの特殊なプログラミング言語が使われているときなどは特にそうである。プログラミング学習に10～30時間費せば，学生はコースワークで計算機を有利に使うことができる。

○教育的な計算機使用の特徴

計算機の教育的な使用は，初期には，最初プログラミングの教育を行ない，これに続いて学生が計算機での解に適したようにできて

いる宿題を解くのに使わせることである。この手順は，ミシガン大学，カーネギー工科大学，ワシントン大学（ことに工科系の）で何年も実際行なわれてきた。

学生が勉学期間に計算機と互いに作用し合うようなC.A.I.(Computer Assisted Instruction)に計算機を利用することが提案されてきている。この多くは，前もって準備された課程に受動的に従っていくだけではない多くのものを含んでいるのは明らかである。すなわち，データ解析やデータ提示などがそれである。計算機を利用するC.A.I.が広く使われるかどうかは，教育的または経済的な問題である。しかし，たしかに，C.A.I.がどんな働きをするか試してみる費用は，合理的な教育的出費といえよう。

非常に大切なのは，計算機利用が現在の教科課程のなかの他のすべての重要な題材のほかに教えるべき新しい科目として考えてはならないということである。広い種々の主題で計算機を利用する先生達は，その題材が計算機の助けによって，もっと迅速に，もっと完全に，もっと意味深長に教えられているのに気づいている。

。大部分は2級の教育である

たくさんの立派な小単科大学では，適当な計算機設備が現在利用できない。応分に強力な計算機のある大きい大学でさえ，一部教員が計算機利用の有用さを認識していなかったり，適当な教育がされなかったり，適当な計算機用語が使えなかったり，また，その設備管理や資金調達の方法のため，計算機は大多数の学部学生に近づきやすいものではない。

適当な計算機設備のない学部での教育は，丁度適当な図書館のない学部教育が不完全な教育であるように，不完全な教育である。現

在，計算機設備の不足は広範なものである。この不足をすみやかにおぎなうことが，学生個人の福利はもちろん，国家の利益のためにもきわめて重大であると考えられる。

◦適当なサービスとは何か

1966年現在で，適当な大学での計算機サービスとは何であろうか。強い衝撃を与えるというよりむしろその目的が教育にあるならば，一番控え目な使用者にとってすら，いくつかのことが重要になる。

1. 計算機利用の適当な教育およびそれに関する相談
2. 適当なソフトウェア
3. 信頼のおける操作
4. 速い往復所要時間

◦誰が計算機を使ったらよいか

いままで，少数の単科大学のこれまた少数の学生に現在利用できる良い計算機サービスの特徴について概説をしたり，まもなく利用できるようになるほかのものを指摘したりしてきた。学部学生のうちどのくらいの割合の人がこのようなサービスを即時に必要としているのだろうか。

第1の部類（たとえば，工科学生全部を含む）では，第1年次の入門コースで，たくさんのコースで計算機を日常的に利用することができるようになる。第2の部類の学生（たとえば，たくさんのビジネス教育を受けている学生など）は，おそらく教育の初期の段階で，初歩のプログラミングのコースをとり，学部の4年の間に，ほかの3～4のコースで計算機をいくらか使用することになる。第3

の部類の学生（たとえば，英語専攻のような学生など）は，自分の専攻学科の研究の一部として計算機を利用することはない。

◦克服しなければならない問題

よい質的サービスが大規模に利用できるためには，当然直面する4つの問題がある。

1. どのようにして必要な資金を入手するか。
2. どのようにして必要な設備を整えるか。
3. どんな教員教育が必要か。
4. どのようにして費用を統制するか。

◦計算機サービスへの支払いの問題

計算機や，計算機の資金や，大学の計算機サービスの源はいろいろ混乱していた。たとえば，UCLAのWestern Data Processing Centerでは，IBMが機械類を供給し，無料サービスを行ない，運転費用を分担している。IBMは計算機時間の半分を使い，残り半分をUCLAや100以上もの関係機関が無料で使っている。後者は，端末設備を自分の構内におけば，その通信線の費用またはプログラムやデータの輸送費だけを支払えばよい。カリフォルニア大学のアーヴィン学園では，計算機利用のための装置や操作費は，現在，教育予算の一部になっている。しかし，無料の，かつ有用である計算機は，将来にほんのわずかな使用者しか利用できなくなるであろう。さらに，計算機センターの運転費は大きなものである。計算機は，2～3年で古くなってしまうので，計算機購入に費やされる金額はほんの一代の学生に使われるだけである。計算機利用には，資本投資というよりも連続した出費がかかり，計算機を手に入

れるのは，建物を買うようなものではなく，年々電気や水道に支払うようなものである。

有効かつ能率的な計算機を探すのに，学校は種々の選択可能なものの中から十分考慮して選ばなくてはならない。

(1) 商業サービス・センターからサービスを買うことができる。

(2) UCLAのWestern Data Processing Centerのような大学サービス機構からサービスをうけることができる。これは構内にただカード穿孔機と印刷機，または多分コンソールだけあればよい。

(3) 使用者が使い易い計算機センターをいくつか自身で運営する。

(4) 種々の部門に計算機を限られた使用のため供給する。

これら利用できるすべての手段については，要求や環境に一番適したものを学校に選ばせることが非常に望ましい。この結果，計算機利用を支持する政府機関は，その基金を装置の購入または賃借と要員の保持に使うか，それともサービスの購入に使うかを学校側の自由にまかせることを強く勧告する。

○学部教育用計算機使用費の見積り

大学は産業と比べて安い値段で計算機を得ている。

たとえ教育用計算施設が表面上は安い価格でも，すでにきまった身動きのとれないような予算の中でまったく余地のない機関にとっては，適当な計算施設は骨の折れる重荷でしかない。計算機利用の基金にあまり圧迫を感じていないところは，予算をわずらわせるような計算機利用のない機関である。計算機の利用がとりわけ必要な機関は，その資金をみつけるのがきわめて困難である。なにか新し

い資金源がなくては，近い将来アメリカの高等教育を通じて適当な教育用計算機利用が行なわれるとは思えない。

1965～66年に比較的進んだ学校の水準で，我国の全大学に教育用計算機設備をそなえる費用を見積っている。見積り総額は，1年1人あたり約60ドル平均である。

これは主要だと思われている他のたくさんの施設と比べて大きくはない。1963～64年には大学図書館の平均経常費は，学生1人あたり約48ドルであった。このように，計算機に関する費用は，大体最小の図書館のと同程度のものである。また，新入生の化学実験は，この実験コースをとっている化学の学生1年1人あたり95ドルかかると見積られている。

◦資金の供給

我々はいまや教育的目的の計算利用に大規模な援助を求めている，いくつかの大学における計算機利用の増大を援助している。どの機関がこの援助をし，どのようにプログラムを履行しなくてはならないかについて，我々は詳細な勧告をするつもりはないが，教育省が以前よりもなお一層積極的になることが望ましい。このために，教育省は他の政府機関と協力して，資金分担をし，単科大学に適当な計算機を備えるよう積極的に奨励促進させることを勧告するものである。このような政府の費用分担には，サービスを始めたり，より大きな設備への切り換えのときの過渡期の費用を償う特別援助を含めなくてはならない。このサービスの年費の大部分をまかなうような援助は，長期にわたって計画し，管理しなくてはならない。

○設備を備える問題

たとえ資金が入手できても，適当な教育用（または研究用の）計算機センターは，次の5年の間に，必要とする全大学で，とても要員を十分には備えることができないと考える。この仕事をするのに，単に十分な能力をもつというのではなく，単科大学に間に合う経験豊かな人が十分にいないということである。

しかし，うまくいっている大学の計算機センターを拡大したり，現代化したりして，他のかなりの大学に適当な遠隔サービスをすることは，実際的であろう。もし，センターとサービスを受ける学校の間の距離が法外に遠くなければ，通信費は我慢できる程度であろう。センターのこのような拡張や現代化は，豊かな大学に，計算機科学の教育と研究のため改善された設備ができるという付随的な利益が得られることになる。ある場合には，このサービスをするのに新しいセンター（この目的のために構成された単科大学のグループや私企業によって運営される）を設備する必要もあろう。

大規模な計算機センターを利用して数校に遠隔サービスをすることは，要員をおく問題を軽減したり，費用を削減したりするが，いくつかの他の問題もまた起ってくる。第一は，このような共同のセンターの経営に経験はあるが，それ以上にもっと必要である。第二は，違った学校がそれぞれ独特の特徴を持っており，関係している学校の間で必要な協同をするのは容易なことではない。必要な限りにおいて，全学校の要求にあうよう計算機サービスを計画するのが大切である。第三は，適当な設備や税率が設けられなければ，輸送費がかかりすぎること。しかし，19大学や政府や適当な産業の側

の積極的な行動でこれらの困難にも打勝つことができよう。

多くの大規模な学校では，自分の研究や教育用に1台または数台の最大の計算機の能力が必要である。しかし，それができるところでは，これらの学校がまたもっと小さい近くの学校に計算機サービスをすることが望ましい。このことで，センターで1台以上の大型計算機を利用することを正当化し，要求すらする場合も1，2ある。我々は，いくつかの教育機関にサービスを行なえるように位置し，装備された大きな中央教育計算機施設を，大学と政府が共同で直ちに設備するように勧告する。特に，資金を援助することで，このようなセンターの発展を促進させるのが望ましい。利用が固まるまでの間，または使用の一時的な変動に直面しているときも，センターを援助しなくてはならない。

上に述べた費用の概算をするには，遠隔コンソールを備えた最良の新型機を使って，何百という進んだ計算機センターから，サービスされるのはもちろんのこととする。これがサービスをする経済的な方法であると確信する。我々が総費用を概算する1手段としてこの仮定をしたのは，このためである。しかし，サービスの多くがこのようなセンターからなされるのを期待はするが，サービス供給の手段を指定するつもりはない。

ほとんどとはいかないまでも多くの場合，教育的計算機利用は，研究や恐らく経営にまで計算機を使っている大学のセンターが行なうのが望ましいし，また有望のように思える。ある場合には，小さな単科大学は，今のまたは新しいセンターから遠すぎ，自分のところの限られた計算機施設を設立したり，利用したりしなくてはなら

ない。結局，これまでに述べてきたように，教育用計算機使用の要求は，大学が集団で設置したセンターや個人的なサービスでかなえられるわけである。

◦教員の教育の問題

明らかに，教員こそ計算機利用が大学の学部のコースに採用される速度を決定する重要な役割を演じている。教員に計算機利用の利益や重要性を示すためには，また教員が計算機の効率的使用を学ぶのを助けるために，徹底した努力が払われなくてはならない。

教育的計算機利用が単科大学の中で有用な場所を探さなくてはならないなら，必要な教員教育には根本的には2つの型がある。まず第一は，良い基本的なプログラミング・コースを担当できる教員が少なくとも1人は校内にいることである。このメンバーはどの学部の人でもよい。

第二に必要な教員教育の型は，もっと規定しにくいが，あまり知られていないというものではない。それはコースの内容の本質的な修正に関連する根本的な教育である。計算機の最大の強みを利用するには，再構成したコースの中で新しい問題をまとめあげることがしばしば必要になる。問題を計画したり，コースの修正を準備したりすることは，教員達のたくさんの時間や労力が必要だし，その結果，役に立つ教員が少なくなってくる。もちろん，一度できてしまえば，競争に遅れないで進んで行くために，関係者が普通の努力をしさえすれば，コースを学科の全員に有用なものにすることが十分にできる。

この教員教育の重要性のため，種々の分野で教員に計算機を使用する適当な能力を与えるため，拡大された教員用の教育プログラムを実施することを推奨する。政府はこのようなプログラムを援助するのに必要な資金を保証しなければならない。

○計算機利用を管理する問題

計算機利用（Computing）は overhead item（すなわち，図書館のサービスのように，なにか正式な配給手続をせずに，学生や教員に供給されるべきものである）でなければならないということが今までにも何度となく提唱されてきた。我々は，これは非現実的であると思う。

ある1人の使用者が正当に認められて（大抵は道理に合わないが），利用できる一番進んだ計算機で1日かそれ以上かかるプログラムを書くのは完全に可能なことである。このような大学図書館の独占，すなわち先取権は決して生じないし，これと比較できるような問題を提出することもない。

ほとんどの場合，計算機の時間は短かくて1分もかからないほどだが，どんなプログラムに対しても操作時間を独断的に制限することは，計算機の何か重要な正当な利用を除外することになる。さらに，適当な管理をしていないときは，たとえ運転時間が短かいときでも，学生達が意味のない計算機使用に貴重な時間をつぶしてしまうことがある。だから，どんなものでもその最大限を制限することによって管理しようとしてはならない。しかし，その代りに，累積使用記録がそれぞれの使用者に知らされる必要がある。

お金で計算機の使用を測ると，教員達に余分の重荷を課す必要は

ない。実際に，現在教員達がしなくてはならないように，無料の計算機時間をここかしこで協定したり，懇願したりという重荷は軽減するかもしれない。

大学は計算機サービスの費用や利用を正確に測る会計手続きをあみだし利用することを推奨する。このような情報をそなえ，現実的に測り得る基礎にもとづいて，研究や教育のための計算機時間の割当てや関連した費用の予想をしなければならない。これは研究や教育的使用にもっとも均衡のとれた資金の割当てを促進することになる。

(3) 計算機科学の学生

人はハードウエアやソフトウエアを深く理解するためにこそ教育をうけねばならない。この教育をすることで，大学は要求される熟練した人力を供給できるだけでなく，ハードウエアとソフトウエアの両方の進歩に強く影響を与えることもできるのである。進歩には大学の研究と企業の活動の両方が必要である。一般に，大学は，新しいもっと効率の良い利用ができるよう新しい方法で計算機を開発するのに必要な特別のハードウエアの面で働くことになろう。これには，特別な周辺装置の設計，製作，適応性，必要なソフトウエアの開発，新しいプログラム言語の工夫，望ましい結果を得るための特別な手続きまたはアルゴリズムの誘導などが含まれている。

計算機科学におけるこのような研究のための教育は次のようなものを含んでいる。すなわち，機械やその構成の理論的研究，ソフトウエアや言語やそれらの広汎にわたる学問分野との関係の研究，ハ

ードウエアの研究，数学，物理学および工学や科学の他の分野での適当な背景となる仕事などである。

計算機科学の訓練を受けた人の需要は供給をしのいでいる。事実，前にも述べたが，たくさんの学校にサービスをしているセンターから遠くに教育用計算機サービスを供給するという1つの論拠は，全単科大学によい計算機センターを設立し，要員を置くには訓練された人力が十分でないということである。

計算機や仕事や人員やそれに関連して教育施設や有用な年次予測をする努力に関して意味のあるデータを合衆国政府がまとめることを強く勧告する。計算機技術の急速な発展やその高度に技術的な性質のため，有用な研究は，統計ばかりでなく，技術の状態や発展の広く深い知識に頼らねばならないと警告しておく。

政府は計算機科学の研究や教育の援助の枠をもっと広げるべきである。こんな援助が計算機科学のすぐれたセンターの発展を促進させる。

(4) 計算機研究と教育的利用の相互作用

教育ばかりではなく研究や経営までも含めたいろいろの要求に役立つ大きな最新の大学のセンターを助成するのは，とても望ましいようにみえる。これは，研究負担より教育負担の方が季節的で，その結果教育にだけ役立っているようなシステムは夏にはほとんど遊んでいるようになる場合が特に望ましい。研究や経営上の計算機利用の資金は，教育資金とはなるほどちがってはいるが，研究上の要求の上にさらに教育上の要求までも大きな計算機センターの設立や運

営に考慮されているか考えてみるのが合理的である。

研究用計算機利用が計算機の教育的な利用に容易ならないほど影響を及ぼしているかもしれない事項がもう一つある。もし研究に使われている計算機が効果的に扱われていなければ，教育用資金は無駄に費されてしまうであろう。

我々は今までに，ほとんどの大学は教育的計算機利用の予算に適当な準備がないように気がついている。研究用計算機利用には，政府の種々の機関からの研究計画補助金によって，資金が利用できることが多い。

研究用計算機利用の援助に適当な準備がなされないと，教育的計算機利用（特に教育の準備金の）ために必要な財源は，不測の研究要求によってうばい去られてしまう。

このように，研究援助の計画をたてるには，政府機関が必要な計算機利用について適当な援助を計画するのが一番大切なことである。同じように大切なのは，大学が計算機利用の費用について適当な簿記をつけ，教育的な要求にこたえるために，時間やお金で測って，計算機サービスを割当てることである。特に大事なのは，大学が研究用計算機利用で不注意にオーバーランを許して，学生教育用の時間をへらしてはならないことである。

(5) 計算機と中級教育

計算機の利用をコースワークの中に採り入れたり，中等学校で計算機やその利用の特性について何か教えたりすることの利益は，単科大学の専門研究の準備として，半職業的または職業的訓練の準備

としてまたは就職の準備として考えられる。中等学校でのこういう訓練は，大学で必要とされている教育的計算機利用の量を減らすよりもむしろ増してしまう。

計算機利用は，中等学校では，たとえば遠隔コンソールとか簡単な教育用プログラム言語のような利器によって教育するのが良い。計算機を使った教育は，特に計画された実験装置を用いて，特別のテキストによって行なうことができる。

中等学校での計算機利用への資金調達に関しては，いくつかの共同体や教育委員会が中等学校の計算機やその利用への資金調達に気前のよいところを見せているという証拠がいくつかある。このように，不足というのは，多くの場合，資金よりもむしろ指導の不足であるかもしれない。もちろん，遠隔の恵まれない地方にあっては，これはあたらない。

我々は，教育省とN.S.F.※が一緒になって，中等学校での計算機の利用を研究したり，学校に現在や過去の経験を伝えるための1つの団体を設立することを促すものである。中等学校と大学の協同，特に大学センターから中等学校へのサービスの供給が奨励されるべきである。

計算機とその利用はすでに，初等中学や小学校にまで侵入してきつつある。この勧告は初等中学や小学校にも適用されるべきであろう。

※　N.S.F.（合衆国科学財団）

第3部

第3部　再教育に関する諸問題

〔I〕 総　　論

1. 経営におけるコンピュータ教育

科学技術のめざましい発展は産業社会の構造を大きく変えつつあり，物財の生産・流通が中心的活動であった工業社会においても，今後は知識と創意の生産・流通を主たる業務とする，いわゆる知識産業の台頭が見られることとなる。

この情報化社会の到来に伴って，企業 ― 行政体までも含めて ― の経営規模はますます巨大化し，組織は複雑化し，活動は国際化して行く。この拡大する企業を効率的に運営するためには，有効適切な経営システムを確立し，絶えず発生する膨大な情報を迅速に処理し，正しい意思決定を適確に行なうことが必要とされる。情報の大量処理と意思決定への奉仕を可能ならしめるものはコンピュータであり，ここにコンピュータの企業内における正しい位置付けがある。

このように，コンピュータを単なる計算用具とせず，意思決定のための情報処理手段として活用することが，コンピュータの正しい利用方法であるとともに，企業発展の鍵でもある。

したがって，企業においてはトップから一般職員に至るまで，コンピュータに関する正しい理解と，必要な利用技術を習得することが強く要請される。

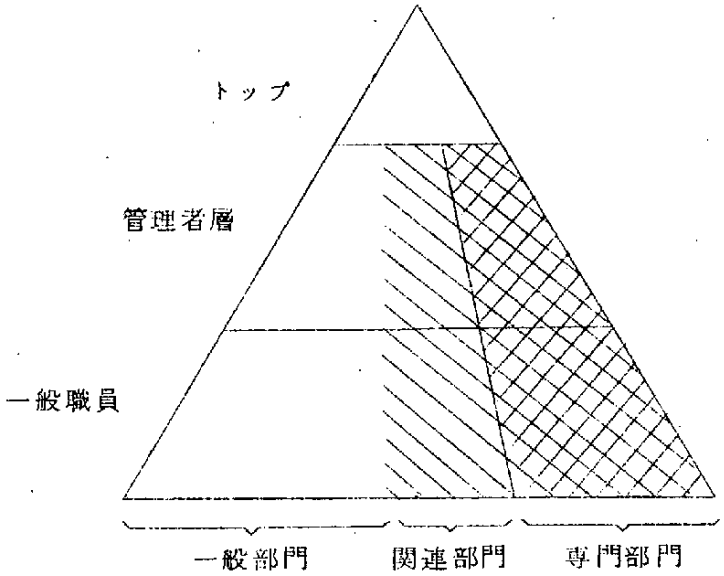
2. 再教育の必要性

コンピュータに関する教育は，企業の各層，各職種の区別なく，等しく必要とされるが，コンピュータの普及は漸く緒についた段階であるから，学校においてコンピュータ教育を受けた者でも，企業に入ってそのままコンピュータのスペシャリストとして適用することはむずかしい。したがって，企業においてはコンピュータの専門的・具体的な教育を施す必要がある。また管理者および一般社員については，学校におけるコンピュータ教育を受けた者は皆無であるから，企業で改めて教育を行なわねばならない。

このように，スペシャリスト，管理者および一般社員に対して企業がコンピュータの教育を行なうことをここでは再教育と呼ぶこととする。つまり，再教育の必要性は，学校におけるコンピュータ教育の不備を補い，激動する社会情勢の変化に追従しうるものであり，その点からみて情報化社会に向って企業人の生涯教育の必要性が叫ばれるゆえんである。

3. 再教育の対象と内容

コンピュータ教育の受講対象は一応企業内全員と考えて差支えないが，コンピュータの利用方法と利用範囲の相違によって，各階層・各部門に応じた教育が必要である。企業の構成を第1図のごとく想定すれば，各階層・各部門の教育内容は次のごとく考えられる。



〔第1図　企業構成概念図〕

(1)　トップマネジメント

情報処理手段としてのコンピュータの能力，特徴を正しく理解すること。すなわち，情報の収集・処理の価値評価，新時代に適応しうる人材の養成などに対して正しい理解と認識をもつことが要求される。

(2)　一般管理者

一般管理者教育としては，コンピュータに関する知識自体も必要であろう。しかし，むしろ管理者として総合的意思決定能力の涵養，業務に必要な情報の評価能力の養成，システム的思考，計画的手法を習得することが重要である。すなわち，問題解決に当ってのコンピュータの利用方法，効率的業務処理のためのシステム設計とコンピュータの活用についての知識などを教えることが必要とされる。

(3) 専門要員

コンピュータの絶えざる進歩と適用領域の拡大により，専門要員に要求される業務知識はますます増大しつつある。すなわち，コンピュータに関する専門知識の他に，一般業務知識の必要性の理由およびマネジメント・サイエンスなどの知識が必要とされる。

(4) 一般社員

一般職員の場合は，コンピュータ関連の一般教養としての知識があれば充分であろう。コンピュータに近い関連部門の場合は，さらに進んで具体的知識，すなわち，コンピュータの構造，プログラムの作成能力を習得するところまで教育するのが望ましい。また，技術系企業の場合は，オープン・プログラマーを指向する教育が望まれる。

4. コンピュータ教育の機関と特徴

(1) 自社内教育

自社の要求にマッチした内容と時間帯で教育が行なわれる所に長所があるが，講師，カリキュラム，教材等の不備，不足，教育時間を充分とれないことなどに悩みがある。

(2) メーカーによる教育

コンピュータ教育の外部機関として最も利用されており，特に専門要員の教育機関として欠かせない存在となっている。講師，教材等も豊富である。ただし，最近は社会の教育需要の増大に対しメー

カーの教育能力に限界があり，かつ，企業内における教育ニーズの多様化とともにメーカー利用率は低下の傾向を示している。

(3) 各種団体の講習会

メーカーに次いで利用されており，短期間に時宜に適した最新の知識を教育するものとして効用は大きいが，さらに今後は教育内容を体系化することが望まれる。

(4) 電算機学校

情報処理技術者の養成機関として重要な役割を果しており，職業上必要な技能を習得するには便利であるが，教科内容，レベル，カリキュラム等がまちまちなので，水準の均衡化が必要である。

(5) 通信教育，テレビ・ラジオ

不特定多数を対象とするものなので，低廉かつ安易に学習できる利点があるが，フォローアップと実習が充分にできないところに問題がある。フォローアップ体制を考慮すれば有力な教育機関となり得よう。

(6) 大学，ソフトウェア会社，計算センター等

現在はほとんど利用されていないが，将来，再教育の機関として重要な機能を果す可能性が大きい。

5. コンピュータ教育の現状

一般管理者および専門要員のコンピュータ教育の現状を明らかにするために再教育問題部会で実施した調査結果の概要は次の通りである。

5.1　一般管理者のコンピュータ教育の現状

(1)　一般管理者のコンピュータに対する関心度は高まっている。

30％の企業が「関心が高い」と自己評価しており，64％の企業が「普通」と答えている。「関心が低い」と答えているのは僅か5％の企業である。

(2)　圧倒的多数の企業で教育を行なっている。

80％の企業で教育を行なっており，教育の担当部門は導入年数の短かいところは，コンピュータ部門であり，導入年数が長くなる程，全社的な教育研修部門の比重が大きくなっている。（1年未満20％，10年以上42.9％）。

(3)　教育目的の重点は導入年数に応じて変わっている。

教育の目的は，導入5年未満の場合は「協力体制作り」に重点がおかれ，導入年数が長くなるにつれ「現実の必要性」に重点が移っている。

(4)　教育の内容はコンピュータの利用が中心となる。

コンピュータ教育の内容としては，「情報システムの中のコンピュータの役割（60％）」および「アプリケーション（37.9％）」に重点がおかれており，「コンピュータの仕組み（0.7％）」を教育する必要は殆んど認めていない。

(5)　知識レベルとしてはコンピュータの活用に重点がおかれている。

一般管理者のコンピュータに関する知識の程度は，「日常業務の中にコンピュータの活用を見出せるまで（81.4％）」および「システム分析・設計（11.4％）」となっており，「プログラムの習得まで（6.2％）」は殆んどの企業で認めていない。

(6) 教育の実施形態として，半数近くの企業が自社および外部機関を併用している。

教育の実施形態として，約半数近くの企業が「自社教育および外部機関を併用（46.4％）」しており，「自社独自」で行なっている企業は22.9％である。なお，「外部機関」のみを利用している企業は18.6％である。

(7) 自社独自で教育する場合の最大の問題点は「教育時間が不充分」である。

自社教育の問題点としては，「教育時間不充分（24.7％）」，「カリキュラム作成困難（18.2％）」，「適当な講師がいない（10.0％）」が主なものとなっている。

(8) 外部機関を利用する理由としては社内教育の補充的意義が強い。

外部機関を利用する理由は「社内教育の補充（50.0％）」，「教育効果が高い（30.5％）」となっており，補完的に利用している企業と積極的に利用している企業とが明瞭に分かれている。

(9) 外部機関としては，メーカーおよび各種団体が主に利用されている。

利用されている外部機関としては，「メーカー（26.4％）」，「各種団体（17.5％）」が主なものとなっており，「通信教育，テレビ・ラジオ」なども12.2％が利用されている。

(10) 外部機関利用上の問題点は，自社に適したコースがないことである。

外部機関利用上の問題点としては，「自社に適したコースがない（53.6％）」，「時間的に不便（25.6％）」などが主なものと

なっている。

5.2 専門要員のコンピュータ教育の現状

(1) 専門要員は殆んど特別な処遇を受けていないし，また，企業内の人事交流は余り流動的でない。

専門要員に特別に勤務手当を支給している企業は約5％で，支給していない企業は70～80％である。

また，人事交流については，約3分の1の企業が全然交流しておらず，次の3分の1の企業が長期の間隔で若干交流しており，残り約3分の1の企業が一般職員と同じ間隔で交流しているにすぎない。

(2) 実施形態は職能レベルの高い程外部機関への依存度が高い。

実施形態として外部機関を利用する割合は，システム・アナリスト（19.7％），システム・プログラマ（17.8％），一般プログラマ（17.8％），オペレータ（10.2％）と，職能レベルの高い程依存度が高い。

(3) 社内教育の実施状況

① 自社独自で教育する理由は「時間の都合がつけやすい（19.7％）」，「講師・施設がそろっている（15.3％）」，「一度に教育できる（14.6％）」，「外部に適当な所がない（14.0％）」が主なものである。

② 実施主体は圧倒的に「コンピュータ部門（80.3％）」となっている。

③ 教育方法としては「オン・ザ・ジョブ・トレーニングと講義

（20～40％）」が中心である。

④　社内講師に90％以上依存している場合が最も多いが，職能レベルが高くなる程，その依存度の構成比が下がっている。

⑤　社内教育の問題点としては，「講師がいない」，「カリキュラムの作成困難」，「教育時間不充分」「教材が少い」などがあげられている。

(4)　外部機関の利用状況

①　外部機関を利用する理由としては「社内教育の不足を補う（約45％）」が最も多い。

②　主に利用している外部機関として「メーカー（約30％）」，「各種団体（約20％）」があげられる。

③　利用上の問題点としては「自社にマッチした内容が少ない」が最も多く，職能レベルが上がる程切実な問題となっている（システム・アナリスト58.8％，システム・プログラマ45.0％，一般プログラマ31.7％，オペレータ33.2％）。

5.3　一般管理者および専門要員のコンピュータ教育の調査に現われた主な意見

前記調査および関係者との懇談会において明らかになった主な意見と共通した要望事項を集約すれば次の通りである。

(1)　情報産業時代に即応した教育制度の確立

(2)　標準的カリキュラムの編成と教育機関の設置

(3)　講師の斡旋機関の必要

(4)　大学におけるコンピュータ関係講座の一般への開放および夜間

講座の開設

(5) 各種団体の行なうセミナーを権威ある内容のものとすること

(6) 一般管理者の再教育において，企業経営を組織工学的に把握するために，システム的思考を育成すること

(7) 専門要員の処遇，給与等を充分考慮すること

6. 提言事項

われわれは早急に実施すべき事項を次のごとく提言する。

○ 経営者に対して

① **トップの理解と認識の徹底**

トップは，コンピュータの活用とシステム開発の効用についての理解と認識をさらに深めてほしい。これは再教育に関する基本的な問題である。そしてトップは全社的規模において再教育計画をたて，社員の再教育をはかるべきである。

② **コンピュータ専門要員の処遇の向上**

企業のコンピュータリゼーションのレベルは，専門要員の資質と熱意に負うところが大きいが，彼等に対する企業内の地位づけと処遇は現在のところ充分とは言い難い。とくに，コンピュータリゼーションの中核となる上級専門要員の処遇の向上と将来の保証を図る必要がある。

○ 政府および民間団体に対して

③ **上級のコンピュータ要員を育成するための高度の教育機関の設**

立と標準カリキュラム，教材の開発

企業内のコンピュータリゼーション推進の中核となる一般管理者層，および上級専門要員のコンピュータ教育を効果的に進めるための高度の教育機関の設立が望まれる。

また，企業独自のコンピュータ教育を効果的に実施するため，職種別，階層別等教育対象，目的に適応するコンピュータ教育の標準カリキュラムを作成し，あわせて教材を開発する必要がある。

④ **コンピュータ教育担当講師の充実と講師斡旋活動の必要**

企業内のコンピュータ教育を進める上で，講師の不足は深刻な問題となっている。そこで，コンピュータ教育担当講師の質的量的充実を図るために，各企業の要求にマッチした講師を幅広く紹介する斡旋活動が必要である。

⑤ **講習会，セミナーの内容の充実**

各種機関・団体の行なう講習会，セミナーは，再教育の機関として現在重要な役割を果しているが，社会の期待に応えるためには，教育内容を一層充実かつ体系化させ，権威あるものとすることが必要である。

○ 大学に対して

⑥ **社会人のための大学の開放**

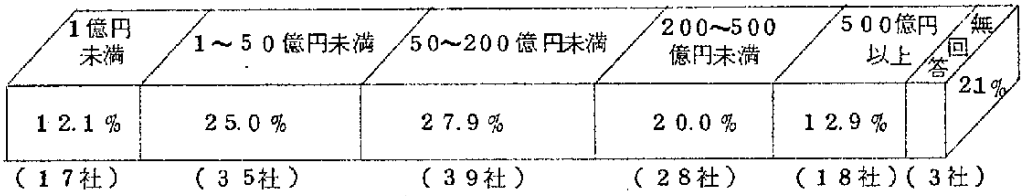
再教育についての強い要望に応えるため，大学は社会人に大学院を開放するとともに，公開講座を設けて，再教育を行なうことが望まれる。

〔Ⅱ〕 各　　論

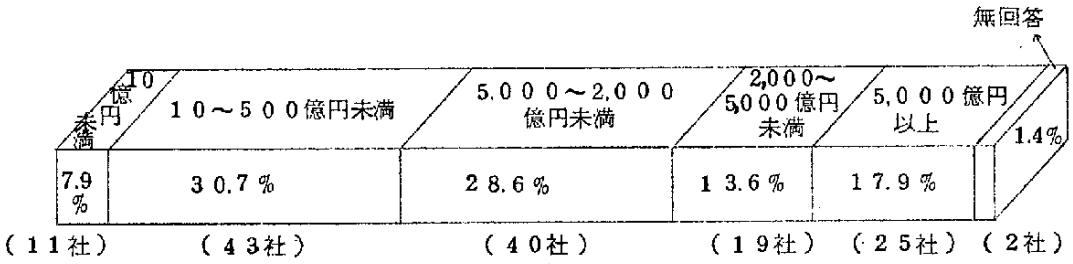
1. ユーザーにおける一般管理者層の再教育

コンピュータ部門以外の管理者のコンピュータ教育に関して，国なり経済界なりが考えていかねばならぬ事項について，この部会はその立論の基礎としてアンケートによる現状調査を行なった。

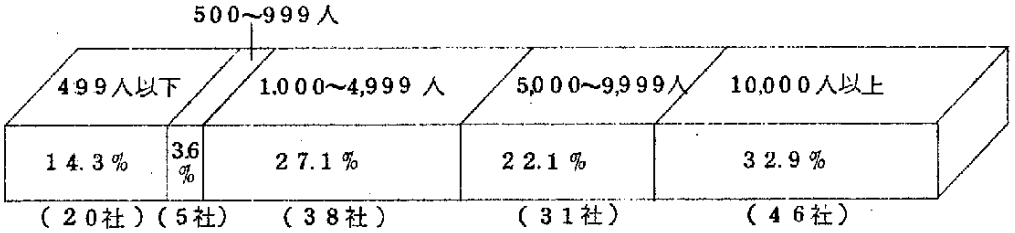
アンケートは，業種別・規模別を勘案して214社を調査対象とし，記入担当は教育・研修部門の責任者にあたってもらう旨，特に要請して行なわれたものである。回収は140社，回収率65.4％，その資本金規模別，年間売上規模別，従業員規模別分布は次図の如くである。



〔第1図〕 資本金規模



〔第2図〕 年間売上規模



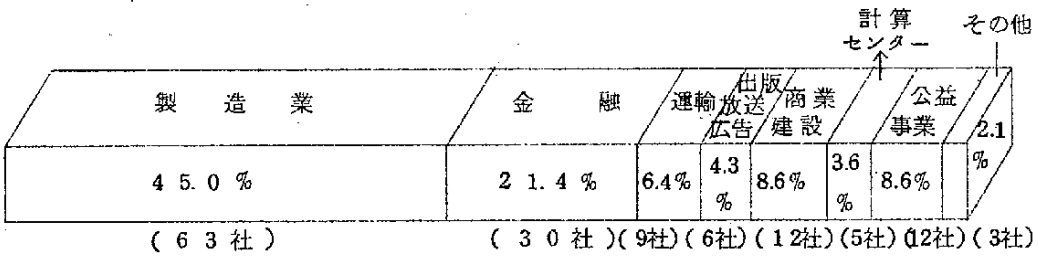
〔第3図〕 従業員規模

即ち，資本金では1億円～500億円の間に72.9%，年間売上規模では10億～5000億の間に72.9%であるが，その内においては大体規模別に均しく分布しており，従業員規模においては，次のように広く分布して居る。

5000人未満　45%

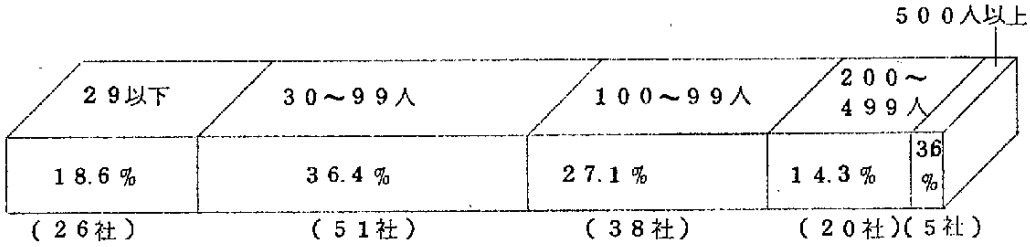
5000人以上　55%

これは各種の業種にわたって行なわれたためでもあり，その業種別分布は第4図に見る如くである。

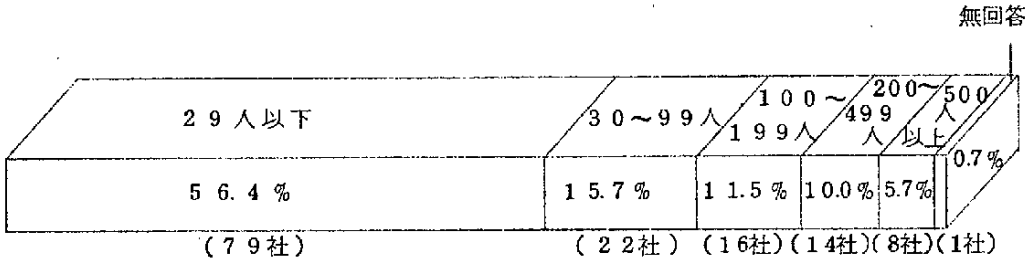


〔第4図〕 業　　種

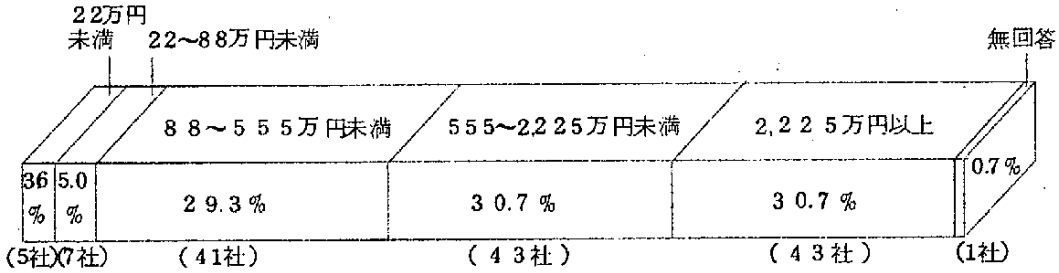
次にコンピュータ部門への投資状況をコンピュータ部門人員，コンピュータ部門外のコンピュータ人口，レンタル料，導入後の年数等で概観してみると次図の如くになっている。



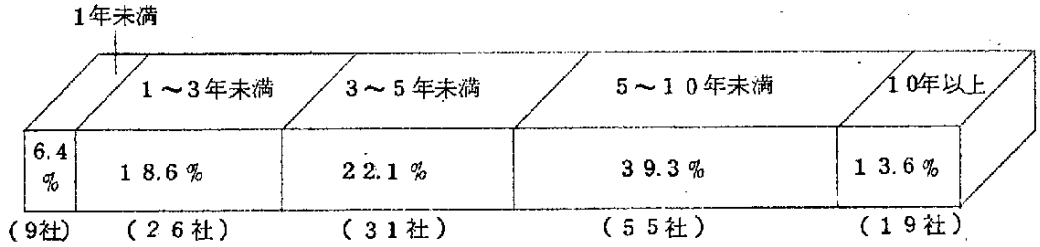
〔第5図〕　コンピュータ部門人員



〔第6図〕　コンピュータ部門以外のコンピュータ人口



〔第7図〕　コンピュータ・レンタル料



〔第8図〕　導入後の年数

即ち，コンピュータ部門人員では30～199人のところに63.5％が集まっていて最も多く，部門外のコンピュータ人口は99人以下が72.1％を占め，導入年数ではかなり平均的に分布しているものの3～10年の間に61.4％が集まっている。大体この辺のところが大勢の意見を形成していると思われる。

レンタルのスケールでは，88万円の超小型級のものと想像されるものを除いて，大体等分に分布されている。

業種別では，製造業の45％が圧倒的に大きなシェアーを占めているが，金融，運輸，出版・放送・広告，商業・建設，計算センター等情報社会において特別な関心を持たざるを得ない業種を併せると44.3％となり，その観点から考えれば，アンケートの解答は，業種別による大きな偏りを示すことはないと期待される。

1.1 コンピュータへの関心度

アンケートは，人事・教育部門が管理者のコンピュータへの関心度をどの程度であると考えているかについて示している。すでに当然のことであろうが，ほとんどの企業において一般管理者はコンピュータへの関心をもっている。平均3社中1社のわりで「高い」と自己評価できる企業が存在していることは，ますます関心が関心を刺戟してゆくであろうから，人事・教育担当部門においてはいかにしてこの関心を方向づけてゆくべきかが重大な問題となるであろう。

1.2 コンピュータ教育についての考え方

圧倒的多数の企業が，管理者に対するコンピュータ教育を行なっいると答えている。行なっていないと答えている企業の場合も，その理由としては，余裕がない場合や当面担当部門のみにコンピュータ教育を集中してやっている場合が大多数を占めているから，方針としては，管理者に対する企業内のコンピュータ教育の必要を認めていることが確認出来るのである。

さて，しかしながら，教育目的については，各企業によりかなり様子が異るようである。アンケートは，教育目的を

(1) 現実の必要から

(2) 将来に備えて

(3) 協力体制作りに

(4) 一般教養として

(5) その他

の5種に分けて行なったが，これを導入年数別に分類展開した次の数字は，極めて興味のある傾向を示している。

単位，社，（ ）内，%

教育目的	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 現実の必要から	1 (16.7)	1 (5.9)	7 (33.3)	19 (38.0)	7 (38.9)	0	35 (31.3)
2. 将来に備え	2 (33.3)	1 (5.9)	4 (19.0)	7 (14.0)	1 (5.6)	0	15 (13.4)
3. 協力体制作りに	3 (50.0)	13 (76.5)	9 (42.9)	19 (38.0)	6 (33.3)	0	50 (44.6)
4. 一般教養	0	2 (11.7)	0	5 (10.0)	4 (22.2)	0	11 (9.8)
5. その他	0	0	1 (48)	0	0	0	1 (0.9)
計	6 (100.0)	17 (100.0)	21 (100.0)	50 (100.0)	18 (100.0)	0	112 (100.0)

〔第1表〕 導入年数別教育目的

即ち，第1表のように，導入年数5年未満の企業の場合，教育目的の重要度は次の順位を示している。

第1順位	協力体制作りに	25社
第2順位	現実の必要から	9社
第3順位	将来に備えて	7社
第4順位	一般教養のために	2社

これに対し，次の5年間の場合は「協力体制作り」と「現実の必要」が共に同数の答を得て19社となっている。即ち，「現実の必要」という教育目的が伸びて来ている。しかもこの傾向は，更に次の10年以上の企業の場合は，僅少の差ではあるが「現実の必要」の方がリードして第1順位になっているのである。

次に，「将来に備えて」と「一般教養のために」の2つの教育目的の間にも，微妙なウエイトの推移を見ることができる。

	5年未満	5～10年	10年以上
「将来に備えて」	7（15.9％）	7（14％）	1（ 5.6％）
「一般教養」	2（ 4.5％）	5（10％）	4（22.2％）

即ち，上記の如く，導入年数が経つにしたがって「将来に備えて」のウエイトは減じ，「一般教養」のウエイトが著しく伸びているのである。

さて，導入年数別に分類した教育目的についてのウエイトは，次のような一般的導入傾向のパターンから考えると，充分納得できることである。

(1) 普通，コンピュータを導入するときは，まず何か手近かな業務を手掛けるものである。この時期は未だ企業内のコンピュータに

関する理解が浅いにもかかわらず，それなりのインパクトを企業内に与えるものであるから，企業内の協力体制のニーズがクローズアップして意識される。

(2) コンピュータ導入の第二段階に入ると，その時期迄のように業務の仕方を変えないで，ただ人手をエレクトロニクスに切替えたというだけでなく，業務の処理の仕方自体の変更が必要となると同時に，一部門の機械だけでなく，複数・多数部門が機械化されて来るし，その相互の関連の分析を伴なってくる。したがって，一般管理職についても，コンピュータ教育の関心を現実の必要から痛感するようになる。「現実の必要」を最も多く意識しているのは，業種別では公益事業，公社公団を除けば製造業に集中し，年間売上規模別には10億円未満の企業（小企業）を除けば500～2000億円が圧倒的なウエイトを示しているが，現在，一番きびしい変革を受けているのはこのあたりではないかと思わしめる。

(3) コンピュータの導入が更に進むと，各部門毎の戦術的資料の作成から，更に企業全体の戦略的資料や全般的意思決定資料を作成する方向に向うことになる。その内容は，現実に実現されるより遙かに早い時期からコンピュータの高度の利用の方向をつけるイメージとして企業内の一般管理者の意識にあらわれ，教育担当者の企画の中に取り入れられるようになる。「将来に備えて」教育することを目的としているという答のウエイトが，次の如く導入3～10年の間の企業に集中しているせいであろう。なお，1年未満の33.3％のウエイトは別の意味を示していると考えるべきであろう。

1年未満	2社	(33.3%)
1～3年	1	(5.9〃)
3～5年	4	(19.0〃)
5～10年	7	(14.0〃)
10年以上	1	(5.6〃)

(4) コンピュータの導入が更に進んで企業内の各般分野に浸透し，経営管理の在り方に大きな方向変更を与えるようになると，企業内におけるコンピュータに関する一般的問題点は，技術的問題から徐々に企業行動や意思決定の在り方に移行するようになり，コンピュータを活用した経営管理の在り方に順応し得るような管理者の物の考え方，職業生活や一般市民生活上の適応が深刻な問題になってくる。「一般教養」のためにと，教育目的を掲げている企業のウエイトが導入年数が経つにしたがって急速に増えているのもこの辺の事情を洞察してのことであろう。

1.3 コンピュータ教育の内容

1.3.1 どんな知識を教育するのか

これに関するアンケートの結果は明白に「アプリケーション」と「情報システム中の役割」に各企業の重点が向けられていることをあらわしている。業種別をとってみても，年間売上規模別や導入年数別の何れをみても圧倒的にこの二つに集中している。この場合「アプリケーション」とか「情報システム中の役割」という言葉によって，何が理解されているかについては必ずしも厳密に考えにくい部分を残していることは認めざるを得ないが，アン

ケートは少なくとも「コンピュータの仕組み」について教育する必要はないということは定説であることを示していると読むべきであろう。

知識の必要程度についても上記と同様の傾向がはっきり出ている。即ち「活用を見出すまで」と「システムの分析・設計」に集中しており，「コンピュータの概念」には数企業を散見することができるが，「プログラム習得」迄の必要はほとんどの企業がこれを認めていない。

上記は要するに，一般管理者に対する教育はコンピュータの技術教育ではなく，いわゆるシステム的考え方や経営管理におけるコンピュータの具体的な活用の方法を内容にしなければならぬという考え方が，既に一般の常識になっているということが示されていると見るべきであろう。

1.3.2　どのような方法で教育するのか。

この点に関してアンケートは，各企業が色々な点で模索中であることをあらわしている。

まず，自社独自でやるか，外部機関を利用するかについては約過半数の企業が「両者併用」と答えており，しかも自社教育についても外部機関利用についても外的な制約によるものより，本質的な困難さを訴えているのである。即ち，自社教育の問題点のうち，「時間が不充分」「施設不充分」の環境条件の制約は30.9%に対し，「カリキュラムの困難さ」「教材の不足」「社内協力の不備」「適当な講師がいない」等，教育企画上深刻な問題点をあげているものが34.4%と環境条件の制約を上廻っており，更

にその中でも「カリキュラムの困難さ」と「適当な講師がいない」の両者でそのほとんどのケースを占めている（34.4％中28.2％）。

一方，外部機関を利用している場合についても，この教育手段について決して満足しているとはいえないことは，外部機関のみによって教育を行なっている企業の比率が12.1％に止っていること自体にも見ることができるが，更に外部機関利用の問題点としてあげられているもののうち，「自社に適するコースがない」「講師・内容に不満」，即ち教育企画上致命的と思われる問題点をあげているものが，約60％に達することを見ても明白である。

しかしながら，アンケートの数字は，各企業がこのような情況の中にあっても，それなりに或る方向性を形づくりつつあることを示している。即ち，自社独自で行なっている企業の数は次の如く，導入年数がたつにしたがってウエイトを増していることを見るのである。

5年未満	66社中12社（18.2％）
5～10年未満	55社中13社（23.6％）
10年以上	19社中　7社（36.8％）

また，自社教育の最大の理由としてあげているものは，「独自教育の必要性」に集中しており（65％），自社教育の重点については，「アプリケーション」に約62％の答が集まっている。

これを前記1.3.1と総合してみれば，多くの企業における一般管理職に対するコンピュータ教育の内容は，次のようなイメージのものではなかろうか。

「その企業ＰＲにおいて独自に開発され，またはされつつあるアプリケーションが，その企業の情報システムの中で如何なる役割を果しているかを理解し，更にその発展路線上にシステムの分析・設計手法に沿った流儀でコンピュータの活用を見出してゆけるようにする。」

この辺の事情は，外部機関を利用する理由のうち，「社内教育の補充」に５０％の答が集まっていることからも見ることができるし，また，主に利用する外部機関のうち，質的に依存度の高いと思われる「コンピュータ・メーカー」「ソフトウエア会社」「大学」を合計したウエイトが30.4％であるのに対し，いわばおそらくかなり選択的な態度で利用しているのではないかと思われるところの「各種学校」「通信教育」「ラジオ・テレビ」「各種団体」等を合せたウエイトも３2.6％に達し，ことに各種団体の行なうものは，業種別，年間売上規模別，導入年数別のいずれの場合についても，全般にわたって利用されていることによってうかがえるのである。

1.4　一般管理職に対するコンピュータ教育の実施主体

管理職に対するコンピュータの教育を全社的に取り上げているかどうかということは，その企業のコンピュータの利用度のレベルや情報のシステム化に対する姿勢を示すものと考えてよい。また，全社的にかかる教育をとり上げているかどうかを端的に示すものは，自社教育の場合の実施主体が教育研修部門にあるかどうかである。

その点，アンケートはかなり明瞭にこの傾向を示しているといえ

よう。即ち以下の如くである。

まず導入年数別にみると，教育研修部門が実施主体になっているウエイトは次のようになっている。

5年未満	37社中　8社（21.6％）
5～10年未満	46社中　15社（32.6％）
10年以上	14社中　6社（42.9％）

また，年間売上規模別にみると

500億円未満	29社中　6社（20.6％）
500～2000億円未満	35社中　10社（28.6％）
2000～5000億円未満	12社中　4社（33.3％）
5000億円以上	19社中　8社（42.1％）

おおむねコンピュータの利用度は導入年数の長いところ程，また売上規模の大きなところ程高いと考えられ，そのことは当然コンピュータの利用に対する企業全体の姿勢も積極的であると推定せしめる。教育研修部門の実施主体性が高いことは，この傾向を示しているものと考えられるであろう。

1.5 提　案

1.5.1 管理職向けシステム教育カリキュラムの作成

システムの概念は必ずしも，1本に標準化したり，厳密に規定する必要があるかどうかはまず問題であろうが，現在このシステムという言葉が使われるときに展開されるいくつかの考え方に慣れていくことは必要である。たとえば，オペレーショナル・レベ

ルにおけるシステム概念は，業務や事務の流れや情報のフィード・バック等をめぐって形成されるであろうし，管理レベル以上においては意思決定の構造や，インプット・アウトプット情報の把握に重点がおかれて要素間の解析が指向されるであろう。

あるいは，更に経営層にあっては，システムとは経営内の各要素要素の定量的把握と要素間及び全体との関連における相互の変動に対する感度の把握や，これ等を総合的に理解するシミュレーションの設定のようなことが重要であろう。

各企業では，自社に適する教育カリキュラムを作成しなければならないが，そのモデルとなるようなものが用意されることは極めて有益であろうと思われる。

1.5.2　事例研究的教材の作成

システム的考え方を教育するといっても，一般企業の管理職に管理工学的な理論的説明を展開してもあまり効果的とは思われない。必要なことは，それぞれの企業において，必要としているシステム概念を実務の実際において理解していくことであり，システム理論を現実に適用していく力をつけることであると思われる。最近よく「問題設定能力」こそ必要であるといわれているのはこのことに外ならない。

さて，かかる教育の手段として米国等においてよく用いられている方法に事例研究があることは既によく知られていることであるが，日本においても，この際大いに導入する必要があると思われる。

この事例研究は，まず数多くの事例をたえず新しく作成してゆ

かねばならないこと，材料提供企業の協力を数多く持つこと等，経費・人材・時間の面でかなり大規模なものを覚悟せねばならないので，一企業毎の努力ではなかなかむずかしいものであり，企業レベルを超えたプロジェクトを組む必要があると思われる。

1.5.3　総合的意思決定力の涵養

とかく従来の企業内教育では，個別企業内における合理性，合目的性に終始していたきらいがあった。しかしながら，高度の情報化社会においては，経済社会の運営は，企業を包摂して，より広く，かつ緻密にシステム化された社会の成立を求めるようになると共に，社会の運営に参画したいという個人の欲求はますます強くなるものと思われる。かかる社会においては，企業内における意思決定のあり方も単なる経済的合理性の追求のみでなく，社会的正義にかなうものであり，かつ，民主的なあり方をもって行なわれなければならないのではないかと思われる。しかして，この三つの規準，即ち

合理的意思決定……（この場合の価値の規準は経済性）

社会的意思決定……（この場合の価値の規準は正義）

民主的意思決定……（この場合の価値の規準は幸福）

を具体的な情況において総合的に行なっていく力こそが，これからの高度情報社会における一般企業の管理職に求められる一般教養であると思われる。

今回のアンケートにおいて，一般教養としてのコンピュータ教育の必要を指摘された企業が，比較的導入年数の長い企業に多いことがあらわれているが，上記のような総合的意思決定能力の必要を意

識してゆくことは，もっと大きく取り上げられねばならないと思われる。

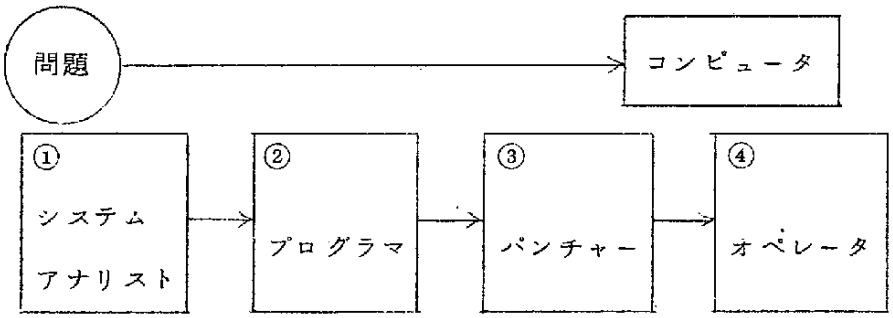
2. ユーザーにおけるコンピュータ専門要員の再教育

2.1 コンピュータ専門要員の定義

ここでいうコンピュータ専門要員とは，企業内再教育に関するテーマであることから，ユーザーの立場からの定義を与えている。

その意味で，メーカーの立場にたつハードウェアに関するエンジニアは除いたが，ソフトウェアに関するエンジニアは，コンピュータを効果的に利用するために，ユーザー側にも必要であるので定義に含めてある。

さて，ごく一般的にいって，企業内でふさわしいニーズを発見しコンピュータを活用して，効果的な設計，運営をはかるためには，次のような職種が必要と考えられている。



(1) システム・アナリスト

現行システムを分析し問題点を指摘して，コンピュータ活用の新システムの設計図を画く要員。

(2) プログラマ

その設計図に従って，効果的にコンピュータを動かすプログラ

ム言語に翻訳する要員。

(3) パンチャー

コンピュータに読みこませるために，プログラム言語やデータをカードに穿孔する要員

(4) オペレータ

コンピュータを操作，運営する要員

以上の職種が，ごく一般的に与えられている名称であるが，コンピュータに関するスペシャリストを養成するという立場からは，いくつかの検討が必要である。

(A) システム・アナリストとプログラマについて

まず，システム・アナリストとは，教育対象の中心であるにもかかわらず，概念がぼく然としていて種々の解釈がなされている。この際，プログラマとの境界やその関係についてもはっきりさせておく必要がある。

そこで，システム・アナリストとプログラマについて，次のような細分化をおこなう。

(1) システム・アナリスト（又は，プランナー）

現行システムを分析し，コンピュータを活用した情報処理の新しいシステムを設計する要員。

(2) システム・プログラマ

コンピュータを効果的に活用するためオペレーティング・システムやコンパイラーなどのソフトウェアを研究，開発する。

(3) 一般プログラマ

上記(B)と(D)以外のプログラマ。

(4) 技術計算プログラマ

技術計算を専門とする。

(B) パンチャー，オペレータについて

パンチャーについては，近年，端末機，ＯＣＲ，マーク・リーダーなどのダイレクト・インプットの開発により，教育対象としては，その比重を下げてきているので除くことにする。

しかし，オペレータについては，ますます高度になるコンピュータ・システムを効率よく操作，運営することはユーザーの立場から大切であるのでとりあげることにする。

そこで，

(5) オペレータ

コンピュータを操作，運営する要員

とする。

以上，(1)〜(5)が，ここでいうコンピュータ専門要員である。

また，この分類を次にあげる「専門要員のコンピュータ教育に関する調査」に適用している。

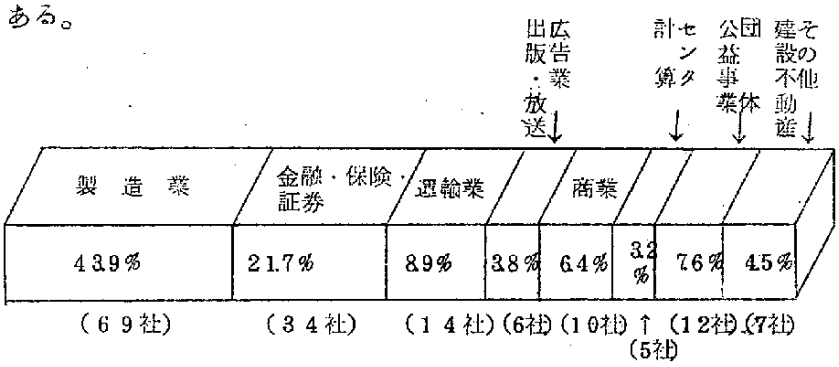
2.2 コンピュータ専門要員の再教育の現状分析

再教育の現状分析を「専門要員のコンピュータ教育に関する調査集計結果」から行なう。

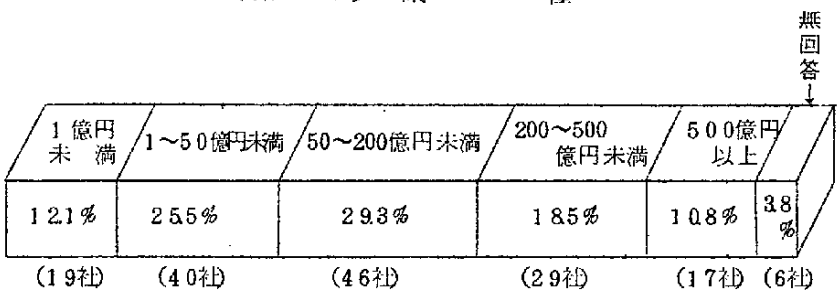
2.2.1. 調査対象

調査対象は，データ・プロセシングの経験を有する企業１５７社で第９図のように製造業４３.９％，金融関係２１.７％，その他でのコンピュータ・ユーザーである。資本金の規模は，第１０図

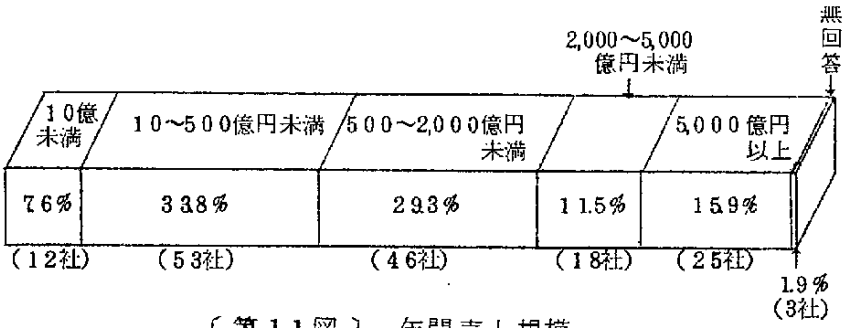
のように，５０～２００億円未満が２９.３％，１～５０億円未満が２５.５％であり，年間売上高は，第１１図のように５００～2,０００億円未満が２９.３％，１～５０億円未満が２５.５％であり，さらに，第１２図のように従業員が1,０００～4,９９９人が３１.８％，5,０００～9,９９９人が２０.４％と，大企業が大半である。



〔第９図〕 業　　種



〔第１０図〕 資本金規模

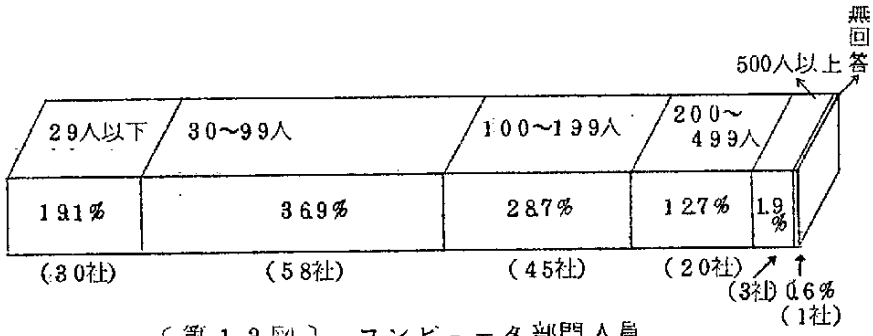


〔第１１図〕 年間売上規模

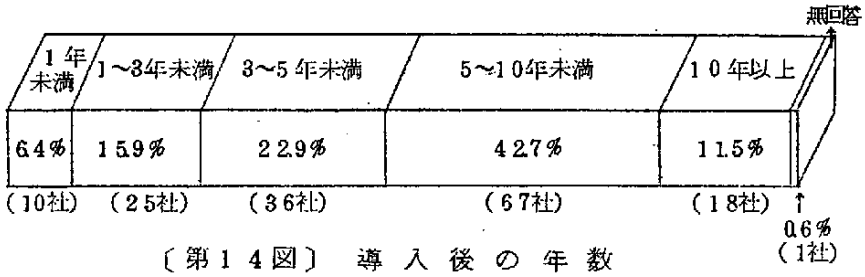
	企業数	%
1. 499人以下	22	14.0
2. 500～999人	7	4.5
3. 1,000～4,999人	50	31.8
4. 5,000～9,999人	32	20.4
5. 10,000人以上	45	28.7
6. 無回答	1	0.6
計	157	100.0

〔第12図〕 従業員規模

また，コンピュータについて熱心なところが多く，52.9％が部として企業の中に置いているし，コンピュータ要員数も，第13図のように30～99人が36.9％，100～199人が28.7％である。経験も，第14図のように5～10年未満が42.7％，3～5年未満が22.9％であり，このアンケートはある意味で日本のコンピュータリゼーションのリーディング・カンパニーの意見であるともいえる。



〔第13図〕 コンピュータ部門人員



〔第14図〕 導入後の年数

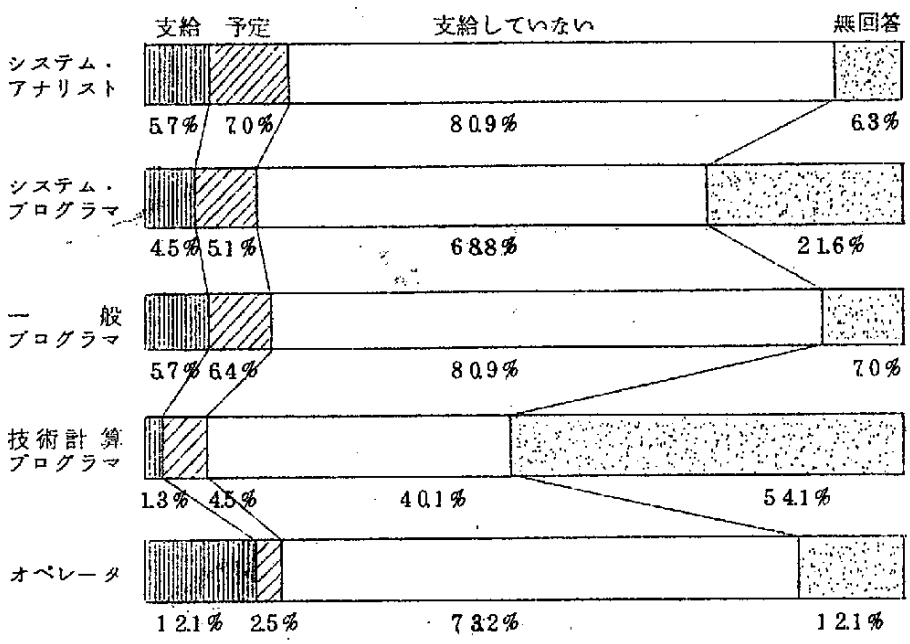
2.2.2. コンピュータ専門要員の処遇

日本の代表的なコンピュータ利用の各社は，どのようにコンピュータ専門要員を扱っているであろうか。

まず，従業員のうち，かなりの人員をコンピュータにたずさわらせ，組織上，部として扱っていることは，上述の通りであるが，コンピュータ専門要員を特別な専門職とみなしているかどうかについては次のとおりである。

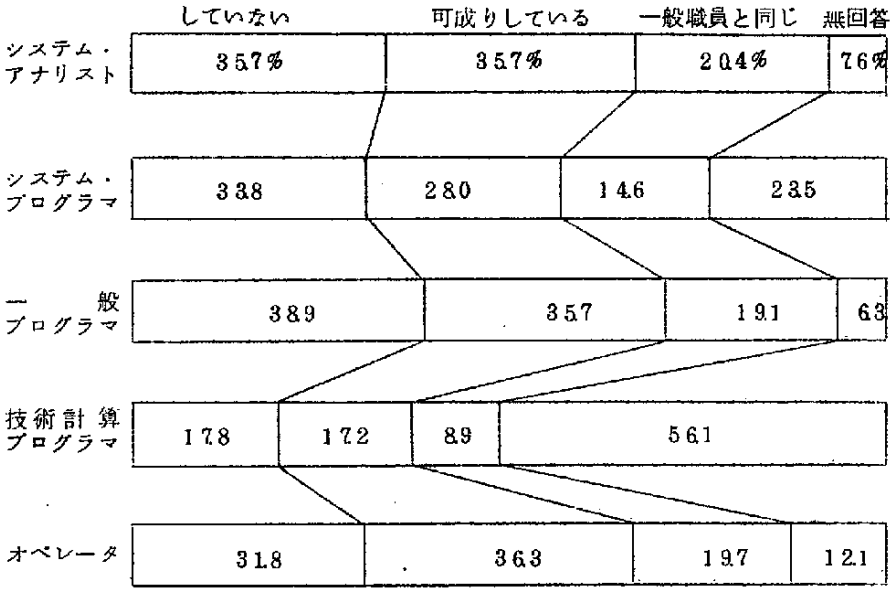
ひとつに，特別手当を支給しているかに関して，第15図のように約70～80%が特別手当を出していない。しかし，約5%の支給している会社のあることや，約6%が支給を予定していると回答していることは注意を要する。

また，オペレータに関しては，その職種のはっきりしているためか，12.1%が支給している。



〔第１５図〕　特別勤務手当の支給

つぎに，専門職（スペシャリスト）として組織上，どのように位置づけているかに関して，人事の交流について調べると，第１６図のように一般職員と同じ扱いが，約１６～２０％で，かなりの人事交流をしているが，約３５％，人事交流なく専門職としているが，約３５％とある。



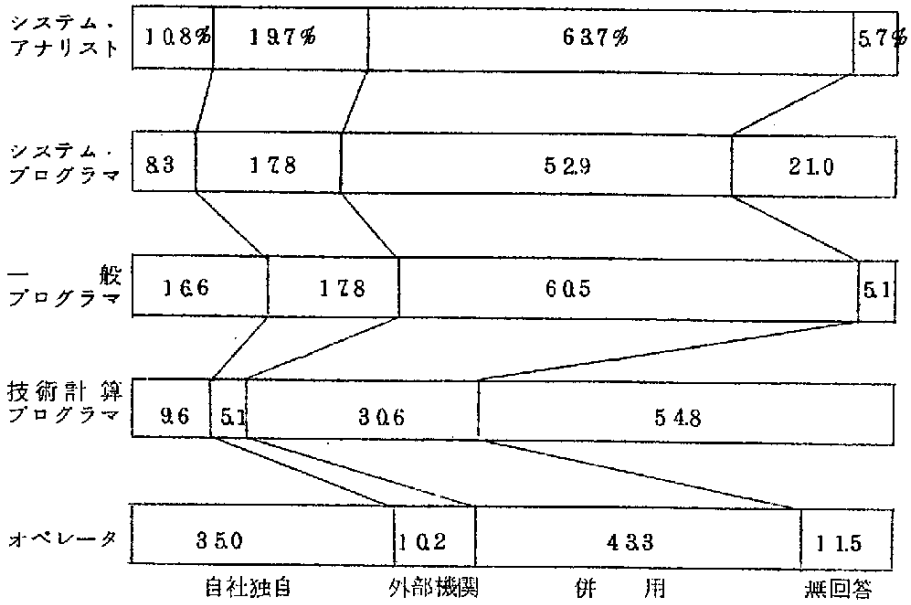
〔第16図〕 人　事　交　流

2.2.3 専門要員のコンピュータ教育

(1) 教育の実施形態

教育の実施形態は，一口にいって第17図のように職能レベルが高くなる程，外部機関への依存が大きいといえる。

たとえば，一般プログラマは，自社対外部の比率が166(%)：178(%)であり，だいたい等しいといえるが，システムアナリストは，10.8(%)：19.7(%)であり，外部への依存度が自社の2倍に近い。これは，システム分析に関する手法なり事例研究が必要なことがあげられよう。さらに，システム・プログラマ（ソフトウェア開発者）では，8.3(%)：17.8(%)であり，外部への依存度が高まり，自社の2倍を越えている。

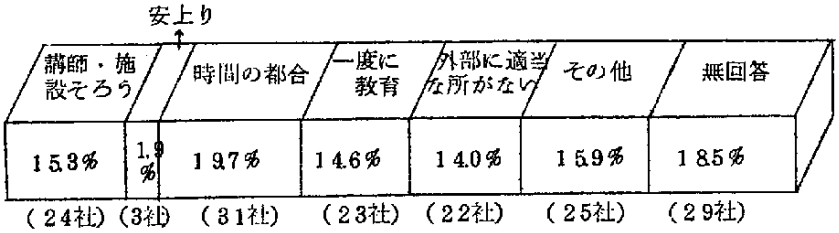


〔第17図〕 教育の実施形態

(2) 自社独自で教育する理由

自社で教育する積極的な理由として，第18図のように「時間の都合がつけやい（19.7%）」ことと，「一度に教育できる（14.6%）」こととがあげられている。これは，その背景に「講師，設備が備っている（15.3%）」ことを，自社教育の理由にもあげている。

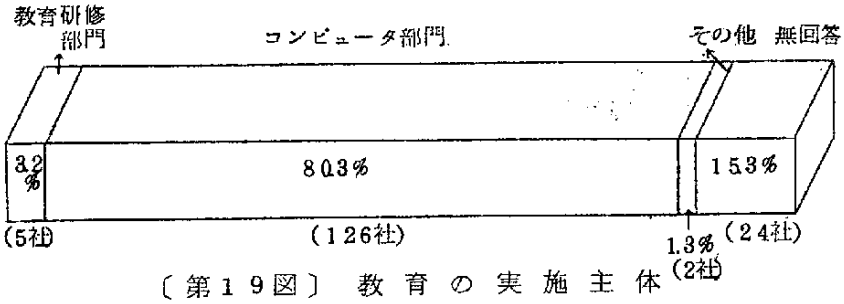
ついで，消極的な理由としてあげられている「外部に適当なところがない（14.0%）」というのは，外部教育機関への要望にもつながるものと解釈できる。



第１８図　　自社独自で教育する理由

(3)　教育の実施主体

教育の実施主体は，第１９図のように圧倒的にコンピュータ部門が多く，８０％強である。



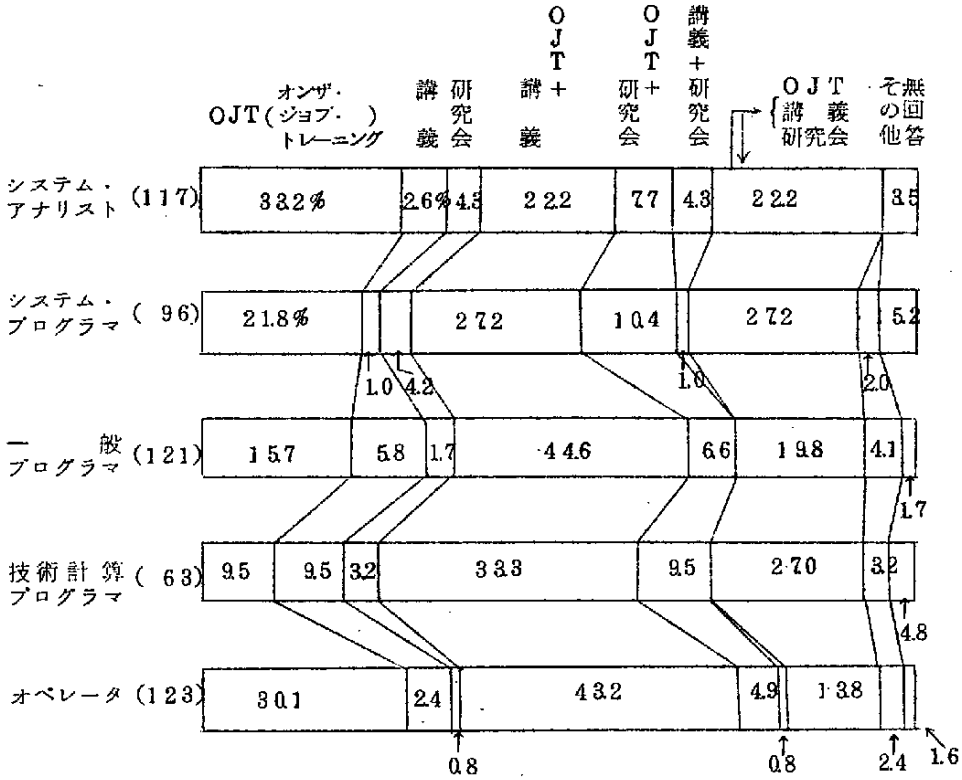
〔第１９図〕　教　育　の　実　施　主　体

(4)　教育の方法

教育の方法については，①ＯＪＴ(On the Job Training) ②講義　③研究会が主なものであり，そのうちでも，第２０図のようにＯＪＴが圧倒的に多い。

ただ，ＯＪＴの果す役割が，技術計算プログラマ（９.５％），一般プログラマ（１５.７％），システムプログラマ（２１.８％）システムアナリスト（３３.２％）と増加している。これと逆に（講義＋研究会）は，その絶対量と比重が低下している。

技術計算プログラマは，オープン・プログラマの多いことを考えると，コンピュータ部門の知識の取得は，ＯＪＴが中心といえそうである。



〔第２０図〕 教育の方法

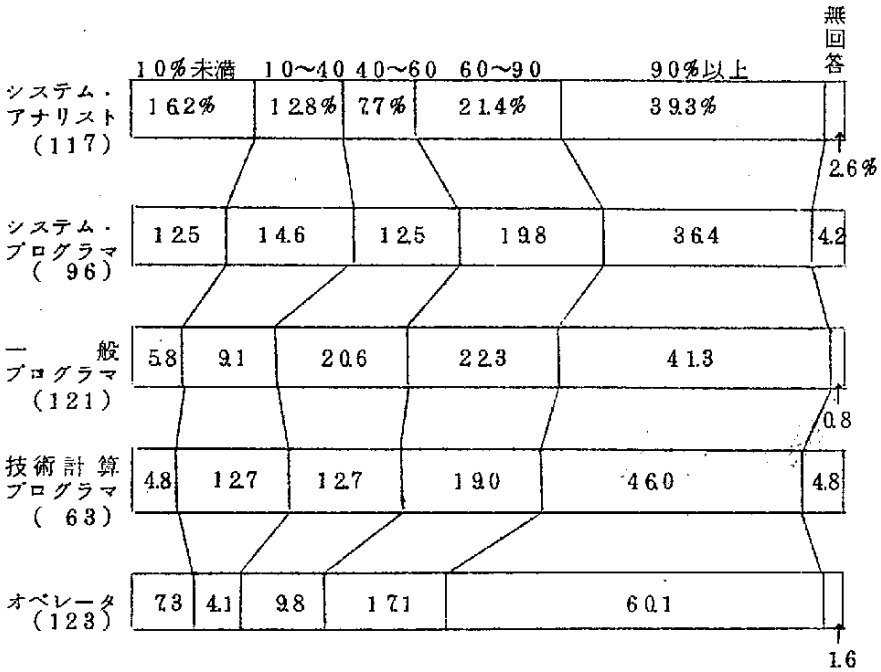
(5) 社内講師への依存度

コンピュータ専門要員を教育するにあたって，９０％以上社内講師に依存している会社が，調査会社全体のうち多くのパーセンテージを占めている。

その数を各種のコンピュータ専門要員についてみると，第21図のようにオペレータは６０.１％，技術計算プログラマ４６.０％，一般プログラマ４１.３％，システムアナリスト３９.３％，

システムプログラマ３６４％である。

ここでも，職能レベルが高くなる程，社内講師への依存度が下がることが，はっきりとでている。



〔第２１図〕　社内講師への依存度

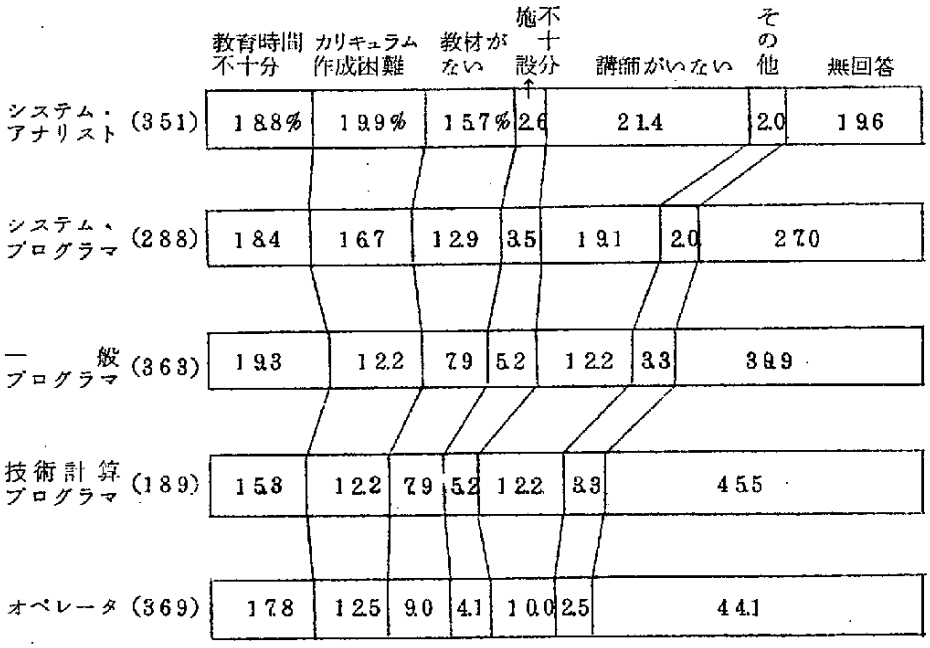
(6)　社内教育の問題点

社内の教育に関する問題は，コンピュータ教育についての一つの課題を提起している。これは，コンピュータ教育の方法ですでにのべたように，ＯＪＴが中心で，体系的な知識体系がないために，「カリキュラム作成困難」「教材がない」「講師がいない」という圧倒的な意見に結びついている。これらの問題点が全体のパーセンテージに占める割合は第２２図のようにやはり職能レベルが高くなる程，いちじるしく増加している。

オペレータに関しては，３１.５％，一般プログラマは３２.２％，技術計算プログラマは３３.８％であるが，システムプログラマ４８.７％，システムアナリストは５７％のごとくである。

ここから，ある意味で，ＯＪＴ中心できた知識を教育にふさわしく体系化をほどこす時期にきているといえよう。

また，教育時間が不十分という社内的理由が１６～１８％あり，それは各社が現業に忙がしいためであろう。



〔第２２図〕　社内教育の問題点

(7)　外部機関を利用する理由

外部機関を利用する理由は，第２３図のように「社内教育の不足を補う」が６５％で圧倒的である。

	適切な内容	社内教育の不足補う	教育上効果	社内に設ない施	その他
システム・アナリスト (131)	25.2%	47.3%	12.2%	13.0%	2.3%
システム・プログラマ (111)	25.2	41.4	16.2	12.6	4.6
一般プログラマ (123)	26.8	39.8	16.2	12.2	5.0
技術計算プログラマ (56)	25.0	48.0	10.7	12.5	3.8
オペレータ (84)	25.0	41.7	15.5	11.9	5.9

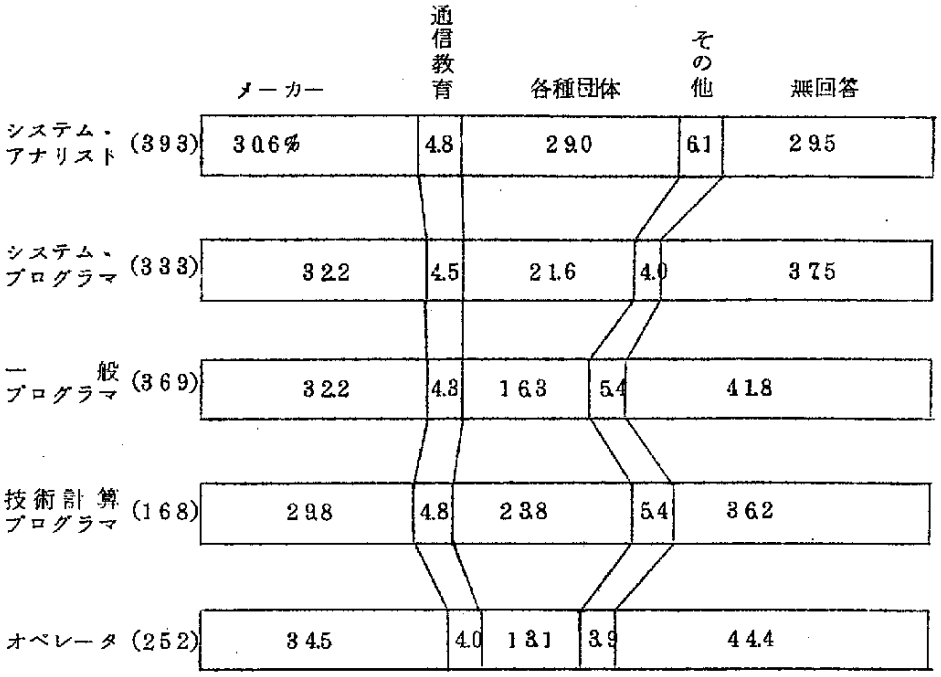
〔第２３図〕　外部機関を利用する理由

(8)　主に利用している外部機関

メーカーが3割強で，いちばん多く，ついで，各種団体が多いことが注目される。とくに，各種団体の利用は第２４図のように職能レベルが高くなる程，その割合を高めている。オペレータの１３１％にはじまって，一般プログラマの１６３％，システムプログラマの２１６％，技術計算プログラマの２３８％システムアナリストの２９０％となっている。

また，ごく一般的にいって，メーカーに対する教育内容は使用のコンピュータに関する知識が大半といえようし，各種団体の利用は，一般的な事例とか手法とかが中心となっていよう。そのためにコンピュータ・スペシャリストの別によって，各種

団体の利用割合の差がでてきていると考えられる。



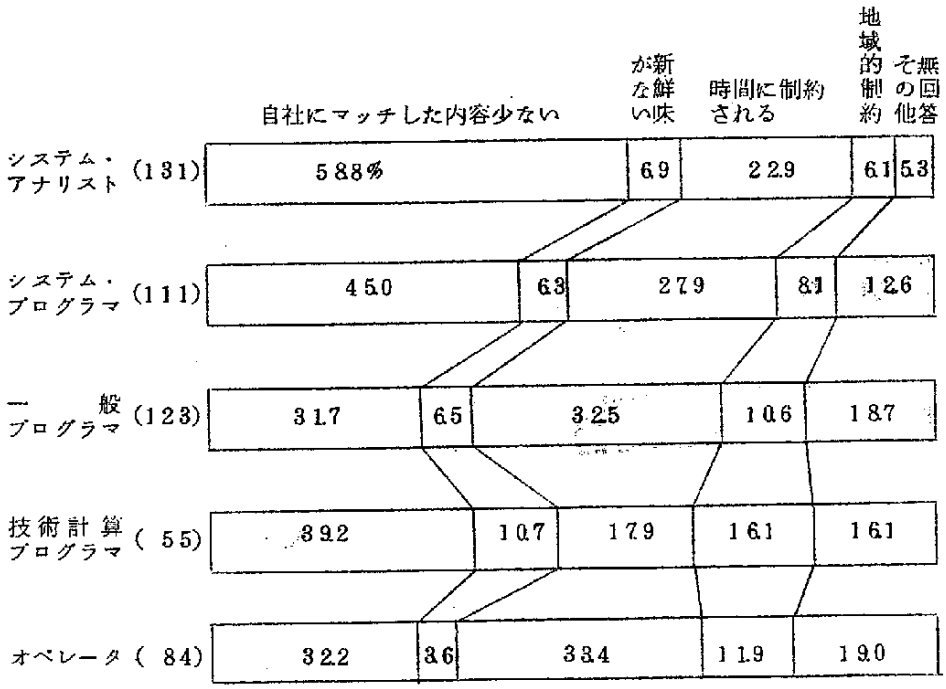
〔第24図〕 主に利用している外部機関

(9) 外部機関利用上の問題点

第1に多いのが，「自社にマッチした内容が少ない」ということであり，この問題は，職能レベルが高くなるほど切実となっている。その割合は，第25図のようにオペレータと一般プログラマは，各々，約30%であるが，技術プログラマは40%弱で，システム・プログラマは45%，システム・アナリストでは実に60%近くある。職能レベルが高くなる程，教育に対してはとくに実際の仕事に役立つ内容の充実が期待されている。

つぎに，「時間に制約される」という問題では，約20%強の比重であり，その中でも，オペレータと一般プログラマは，30%強であり，現業に追われてとくに出にくいと思われる。

その点の配慮が望まれる。



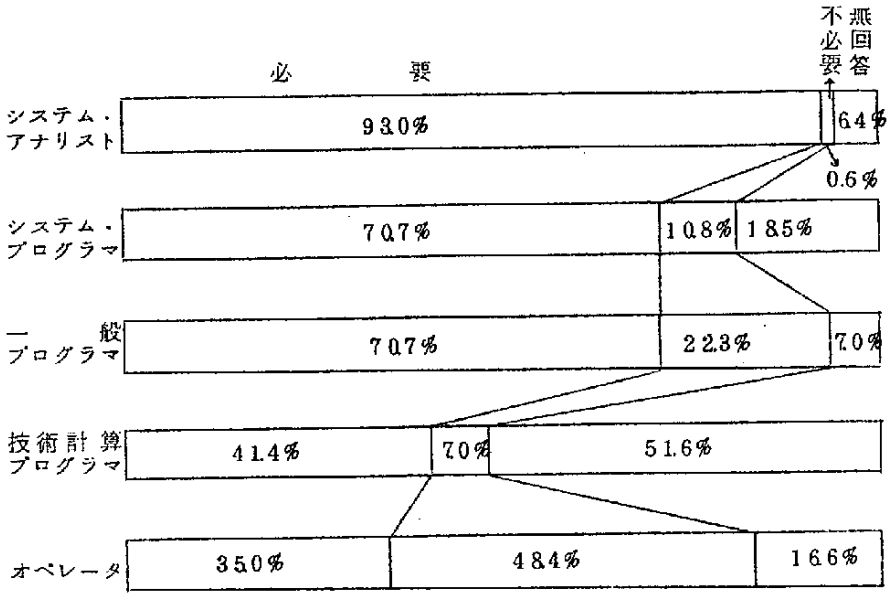
〔第２５図〕　外部機関利用上の問題点

2.2.4　専門要員に必要な知識および養成の方法

(1)　部門以外の専門知識の必要性

部門以外の専門知識の必要性を認めている割合は，第２６図のようにオペレータは３５０％，技術計算プログラマは４１.４％，一般プログラマ，システム・プログラマは，各々７０.７％，システムアナリストは，実に，９３％である。

しかし，とくにオペレータに関しては，部門以外の専門知識が不必要とするものが，４８.４％と，必要と認めている以上の割合を占めていることは，注目に値しよう。

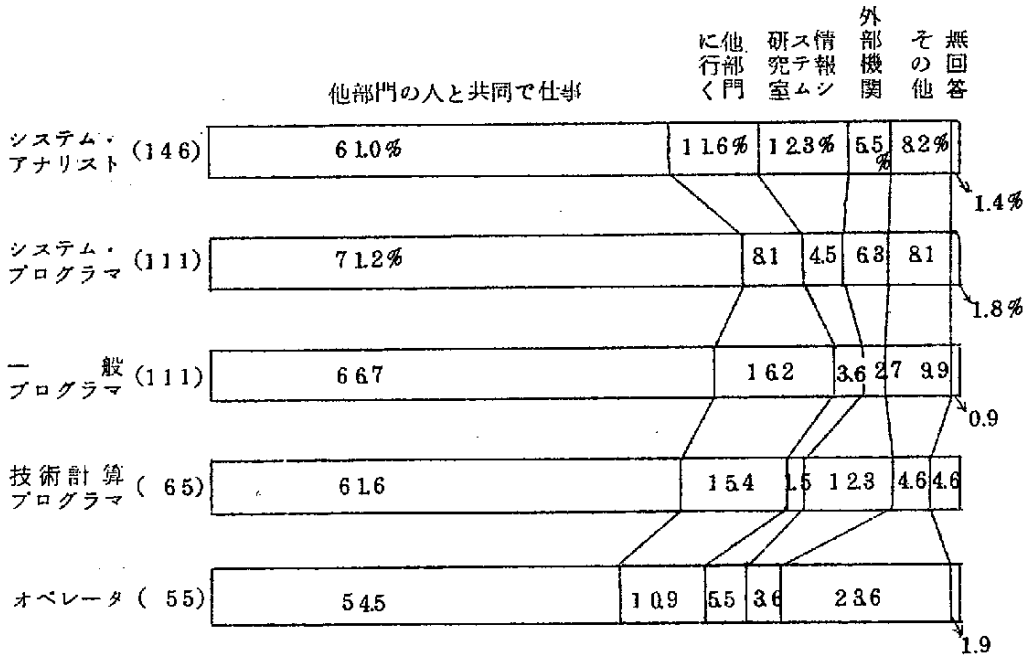


〔第２６図〕　部門外の専門知識の必要性

(2)　部門外の専門知識を得る方法

では，どのようにして部門外の専門知識を得ているであろうか。その方法は，第２７図のように「他部門の人と共同で仕事をする」ことが圧倒的であり，６０％強を占めている。ここにも，ＯＪＴで知識を吸収していることが表われている。

これに比して，専門外の知識を得ることにもかかわらず，意外に外部機関の利用が少なく，約６％にとどまっている。



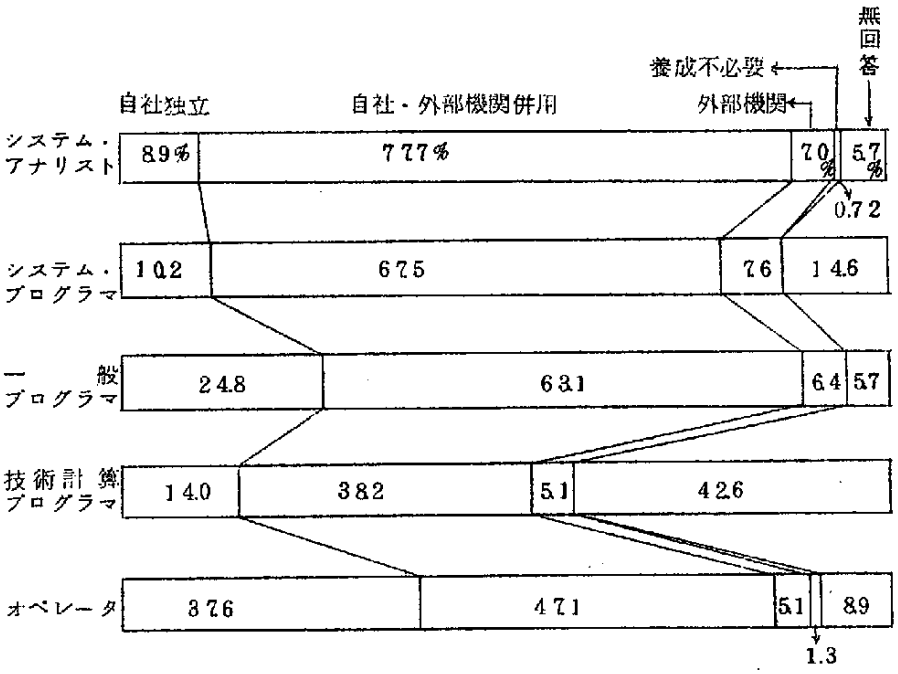
〔第２７図〕部門以外の専門知識を得る方法

2.2.5　専門要員の教育の将来

(1)　専門要員の養成形態の意向

現状の教育方法は，第２８図のように，自社のＯＪＴが圧倒的であるが，養成の意向となると，外部機関の利用がめだってくる。とくに，自社外部機関併用は，技術計算プログラマ，オペレータを除いて，約７割ちかくになっている。

このことから，外部機関による適切な教育を望んでいるし，現状の教育に対する検討が期待されていることがわかる。

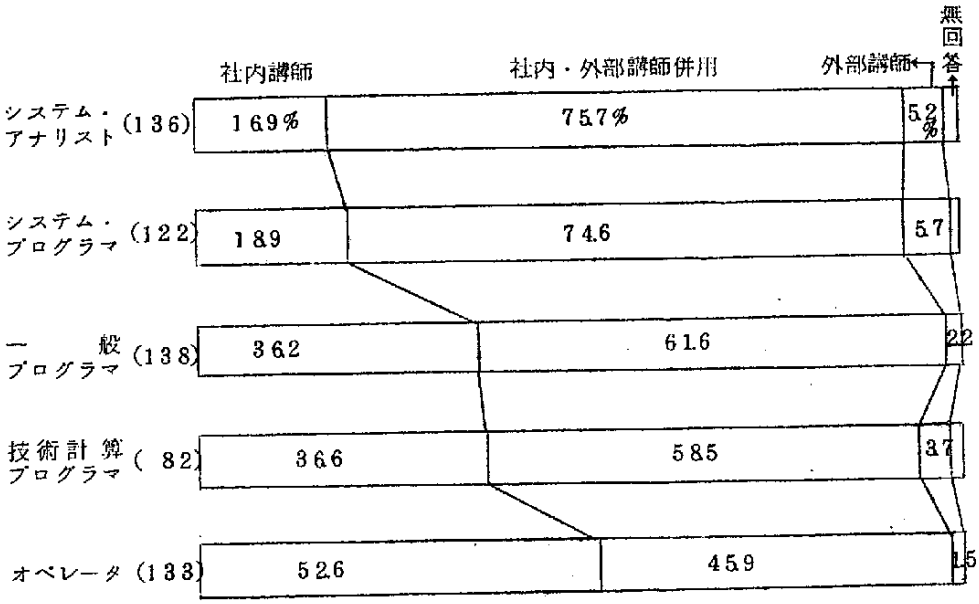


〔第２８図〕　養成形態の意向

(2)　講師の予定

このことは，講師についても同様にいうことができる。社内外部講師併用は５０～７５％までの大半を占め，とくに，職能レベルが高くなるにつれて，第２９図のように外部講師への依存度が高まっている。

一方，それとは逆に，職能レベルが高くなるほど社内講師への依存度が低くなってきている。たとえば，オペレータでは５２.６％であったものが，システム・アナリストでは１６.９％に低下している。

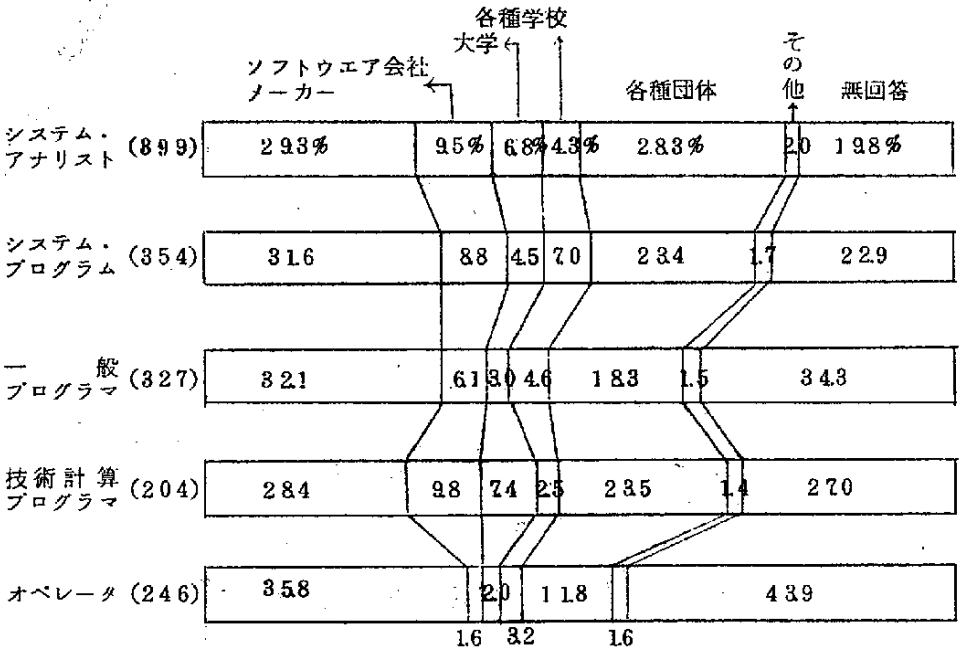


〔第29図〕 講師の予定

(3) 利用予定の外部機関

この利用予定の外部機関は，現在の利用と比較してみると面白い。メーカーと各種団体の比重の多きいのは相変わらずであるが，第30図のように新しくソフトウェア会社が約10%に近い期待をよせられていることや，大学も約5%の期待を集めていることは注目にたりる。

また，同様に，職能レベルが高くなるほど，この種の関係機関に期待しているといえる。



〔第30図〕 利用予定の外部機関

2.3 コンピュータ専門要員の再教育の問題点

再教育の問題点を，2.2 コンピュータ専門要員の再教育の現状分析からまとめてみる。

2.3.1 問題点の要約

(1) 調査結果から，職能レベルが高くなるほど，外部の教育機関への依存度が高まる傾向がみられる。

一方，自社で教育する理由に，外部に適当なところがないという理由も多く，これも，ハイレベルの知識になる程，その傾向がつよまる。

ところが，外部機関利用の意向となると，現状と比べて，上

り増加し，新たにソフトウェア会社や大学が入ってくることが注目される。

このようなことから，外部機関の教育内容の充実化が望まれている。

(2) コンピュータ部門での教育は，圧倒的にＯＪＴが中心であり，実際の体験に基づく知識である。ある意味において，これが最もよい教育方法といえるのであろう。しかし，個人にとどまる体験を共通に使用でき，つみあげのきく知識体系にまとめる時期に現在きているのではあるまいか。これは，教育以前の問題であるが，この問題を解決することによって，教育にまつわる困難としてアンケートにあげられた「カリキュラム作成困難」「講師不在」の諸問題を解決に導くことができよう。

2.3.2 まとめ

以上から考えると，外部機関への教育内容の充実化が望まれているが，現状の教育内容をみると，「カリキュラム作成困難」「教材なし」「講師不在」が圧倒的な意見である。

これは，ＯＪＴで育ってきたコンピュータ教育に対して，一つの転期を示しているといえる。つまり，個人にとどまる体験を共通に使用でき，つみあげのきく知識体系にまとめる時期にきているということである。

その意味では，現在，コンピュータ教育については「教育以前の段階」であるといえる。

さらに，この種の教育内容を体系化し徹底させることにより，コンピュータ要員を単なるコンピュータのからくりに通じたスペ

シャリストという以上の人材に育てうる道ができよう。

2.4 コンピュータ専門要員の再教育のあり方

ここで，あらためてユーザーにおいて「何のためにコンピュータ教育を行うのか」という基本に戻って考えてみたい。当然のことながら，各ユーザーが自らの企業にコンピュータを活用することによって，より一層の経営上のメリットを上げることである。

この目的を達成するためには，次のような知識が必要であろう。

(1) 自社に関する理解と知識

まず，何のためにコンピュータを用いたら最も効果が上るかという企業内のニーズを発見することができるよう，自社に関する理解と知識が要る。

(2) コンピュータに関する知識

ついで，各種のコンピュータの中から最も適切なコンピュータを選び出し，便利なツールにし得るためのコンピュータに関する充分な知識が要る。

(3) 情報処理システムの設計，運営に関する知識

さらに，ニーズを解決するに最もふさわしい情報処理システムを設計し，運営するに必要な知識が要る。

(4) ドキュメンテーション技法に関する知識

最後に，その出来上った情報処理システムを，激変する企業内外の環境の中で健全に維持し発展させていくためのドキュメンテーション技法の知識が要る。これは現実問題として，プログラマが移動した時，ともすれば，その人の作成したプログラムを他の

人が読むことができず，困るケースが多々おこるからである。とくに，このドキュメンテーション技法の教育は，従来のコンピュータ教育の中で，それほどのウエイトをもっていたといいにくいが，その反面，ユーザーにおけるコンピュータ教育では，もっと多くの配慮が望まれるからである。

さらに，このドキュメンテーションを，プログラミングとオペレーションに関してだけでなく，システム分析やマネジメントにまで活用できる方法を工夫していけば，ユーザー教育にふさわしい内容がもりこまれてくるであろう。

以上の(1)〜(4)までのステップを通じて，単なる知識だけでなく，新しい独創的な創意工夫が必要なことは，いうまでもないであろう。ただ，この種のものが教育内容にもりこめるかどうかは，いろいろと難かしい点がある。

さて，(1)〜(4)の各知識は，どこから提供されるであろうか。

(1) 自社に関する理解と知識

社内研修制度やＯＪＴで学ぶことができる。

(2) コンピュータに関する知識

各メーカーのコンピュータは，その各メーカーから学ぶことができる。

(3) 情報処理システムの設計，運営に関する知識

担当者はＯＪＴで得た貴重な体験をもっており，このまゝでは個人的体験にとどまるので，これをある共通の理論のもとに体系的な知識とすることが，至難のことであろうが，大切である。

その一法として，ドキュメンテーションの整備，標準化の推進，システム設計法の研究などがあげられよう。そして，これらのことを通じて初めて教育のカリキュラムが整備されるのであり，現在は，この問題については，教育以前の段階であると考えられる。

(4) ドキュメンテーション技法に関する知識

これも教育以前の段階であり，上述したので略す。

以上のように眺めてくると，(1)と(2)は，それ程の問題はないが，(3)と(4)に問題が集中することがわかる。とくに，現在，まだ教育以前の段階であり，その知識の体系化が急務であるといえよう。

3. 情報処理専門企業（ソフトウエア企業，計算センター等）における再教育

3.1 専門企業における再教育の特徴

専門企業における要員の教育は，一般企業における専門要員の場合よりも，その緊急必要度がさらに大きいことは申すまでもない。

専門企業は企業自体の新しさに加え，需要の急増加のために，要員の不足に悩まされており，要員の充足と同時に要員の教育の二つの問題に当面している。

専門企業における教育の実態は一般企業の場合と共通する場合もあり，全く違った面もある。それらを列挙すれば次の通りである。

(1) 一般企業の場合に比し，プロジェクトが多種，多様であるから，要員として一層巾広く奥ふかい知識，経営が必要とされる。

(2) 一般企業の場合は，外部教育機関を利用する割合が少なくないが，専門企業の場合は原則として自社内教育である。

システム・アナリスト，システム・プログラマ等上級要員については，外部教育機関を利用することもあるが，その比率は低い。

(3) 教育の方法としては，一般企業の場合と同じくＯＪＴが中心であるが，ジョブの種類が豊富であるだけに教育の効果は大きい。

但し，ジョブに追われている実情であるから，体系的講義の時間が不十分であることは一般企業の場合より苦しい。

3.2 専門要員教育の一般的問題点

コンピュータの専門要員に関する教育は，一般に「カリキュラム

作成困難」「教材なし」「講師不在」といわれるように，その定型的な教育は実に難かしい。

それは1つに新しい教材内容であり，従来の教育体系の中に組みこまれていないことにある。

2つに，未だ若い教科課題であるため，教化すべき知識，思考が十分に体系化されていないことにあろう。従って，まず，理論を学んで，次いで応用に入るという正統な学習のルールをとることができず，逆に多くの応用の体験から摂取した知識を整理，体系化することが必要になる。

一般企業においても，専門企業においても，“オン・ザ・ジョブ・トレーニング”プラス“講義”の方式が要員教育の中心になっていることは十分にうなづくことが出来る。

3.3　専門企業要員教育のあり方

一般に専門企業では，日常のオンザジョブトレーニングのほか，「社内研究会」の名称の下に，週に一回，あるいは月に2回ぐらいの割合で，「自動設計」「ドキュメンテーション技法」「コンパイラ・テクニック」など，共通のあるテーマについて研鑽の場を設けているところが多い。ここでは，各自の今までの，あるいは，いま直面している問題を提起したり，レポートを発表したりし，自由な討論で会を進行させているようである。このような過程を通じて，専門的知識，思考が体系化されていくのであるが，そのためには，常時，より高いレベルのプロジェクトにとりくむと同時に，その結果として，より以上の生産性，経済性をあげることが必要である。

つまり，オン・ザ・ジョブによるトレーニングが，そのまま教育の前線であるという現在では，そのジョブに何を選び何を発見するかということが，最大の課題となる。

より生産性，経済性に富み，なお，より高いレベルのプロジェクトをいかに発見するかということが，とりもなおさず，専門企業における教育の重要な課題である。

その意味において，アメリカの政府関係機関のように，専門企業に対する国家的な大型プロジェクトの発注は，要員教育の問題と密接な関連をもつわけである。

〔Ⅲ〕 資　　料

1. 官公庁における再教育の現状

2. 公共機関における再教育の現状

3. 再教育に関する調査

資料 1

管公庁における再教育の現状

（「各省庁におけるマネジメント研修実態」調査報告書
——行政管理庁　昭和44年1月——より抜萃）

1.1 利用別にみた研修の実施状況

昭和４２年度のコンピュータ関係研修については，１５省庁がコンピュータ関係の部内研修を行なっており，のべ３５コース3,０２３名が参加している。

階層別内訳は，一般職員のためのものが２４コース（６8.６％）で，受講者は2,０６０名（６8.１％），係長クラスを対象としたものが７コース（２0.０％）８１０名（２6.８％），中間管理者以上を対象としたものが３コース（8.６％）１０８名（3.０％），その他１コース（2.８％）４５名（1.５％）となっていて，中堅職員以下を対象としたコースが圧倒的な比重を占めている。

目的別にみてみると，いわゆるコンピュータ要員の養成・訓練を目的とする技術的専門的知識を取得するためのトレーニング的要素の強いものと，一般的にコンピュータの知識を付与するための啓発的要素の強いものとに分けられる。

訓練を主眼としたものが，２６コース（７4.３％）2,０９３名（６9.２％），啓発をねらいとしたものが９コース（２5.７％）９３０名（３0.８％）で，下位の階層にいくに従って訓練的研修の占める比率が高くなっている。

このことからコンピュータ関係の研修は，もっぱら訓練要素の強い技術的専門的研修が中心となっており，行政管理の側面からの研修と，中間管理者以上のものを対象とする研修は，きわめて低調である。

1.2 カリキュラムの内容

コンピュータ研修のカリキュラムの編成を中心に分類すれば，表—1のとおり，研修内容は11種のコースとなっている。

コースの構成比率をみてみると電子計算機の入門コースが15の省庁で採用されており，28%と一番高い比率を占めている。

しかし，全体の傾向でみると，専門的技術的コースを採用している省庁が過半数以上に達し，前項で述べた訓練的要素の強い研修が中心となっており，わが国の行政におけるコンピュータ研修の目標が明確となってくる。

カリキュラム	省庁数	比率 %
電子計算機入門	15	28.9
ハードウエア	2	3.8
パンチ	1	1.9
オペレート	3	5.8
プログラム	6	11.5
システム	4	7.7
情報管理	5	9.6
データ伝送	4	7.7
解析技法	3	5.8
EDPSの導入管理	2	3.8
その他	7	13.5
計	52	100.0

表—1　カリキュラムの内容

もちろん，上表は，昭和４２年度に限ってみたものであり，あくまで傾向を示す域を出ていないが，さらにコース別にみてみると，ＳＥコースを採用しているところが４省庁しかないという点に注目したい。

今後，コンピュータを導入した省庁がさらにアプリケーションを拡大していくための課題は多岐にわたるが，まずその要員をどのようにして養成するかが当面の課題となっている。

コンピュータ要員は大別すると，一般要員（スーパーバイザー，システム・アナリスト）と機械要員（プログラマ，オペレータ，パンチャー）とに分けられるが，その中でも，とくにシステム・アナリストの養成が急務であって，優秀なシステム・アナリストの養成をどのようにして行なうかという点が，行政機関のユーザーに課せられた共通の課題である。

前段のシステム・コースの採用の現状からみると，システム・アナリストの養成はもっぱら機械を提供するメーカーのサービス的な教育に依存している傾向がみられる。

コンピュータ関係の研修の実施状況を部門別にみてみると，下表のとおりである。

区　　分	コース数	比　率％
研修総括部門	4	11.4
研修所等	20	57.2
研修担当部局	2	5.7
小　　計	26	74.3
コンピューター担当部門	3	8.6
ＯＭ担当課	1	2.8
その他	5	14.3
計	35	100.0

表―２　研修部門別分類表

これでみるとおり，コンピュータ関係の研修は，２６コース（７４.３％）が研修の担当組織によって実施されているが，その他１１コース（２６.０％）が研修担当組織以外の部門で実施している。その内訳をみると，コンピュータ担当部門，ＯＭ担当部門がみられ，コンピュータ担当部門と研修担当部門間における連けいが不十分であるか，コンピュータについては全面的に担当部門に委ねて，全省庁的な研修体系に含めていないものがあることを示している。

コンピュータ研修の講師陣についてみれば，下表のとおりとなっている。

部内講師	１４人	（４８.３％）
大　　学	３人	（１０.３％）
メーカー	６人	（２０.７％）
その他	６人	（２０.７％）

〔表－３〕　講師の内訳

この表からわかるように，部内講師，メーカー，その他，大学教授等の順となっていて，部内講師をもってあてているところが半数以上を占めている。

このことは，コンピュータ研修の目標ないしは目的が，コンピュータ要員の訓練中心になっており，コンピュータの部内研修は，ＯＪＴ（職場内訓練）の延長的な要素を多分にもっていることがうかがわれる。

1.3 外部委託による研修内容

委託研修の概要を委託先についてみると，コンピュータ導入済省庁の大半が，機械提供メーカーのサービス教育に全面的に委ねている傾向がある。

また，委託の内容をみると，いわゆる機械要員対象のコースが中心となっている。

これは，メーカーの教育施設が完備されており，内容も比較的水準が高いことと，機械要員のコーザー自体の研修の体系化が困難なことなどのため，軽易な方法として活用しているためであろう。しかし，現在，メーカーの提供しているコンピュータの要員の養成に関する教育は，機械それ自体とプログラムおよび操作の両者とも，わが国の場合は，専門的技能教育が中心となっており，マネージメント側面に関する教育は，ほとんど実施されていない。

1.3.1 委託先別にみたコンピュータ研修

コンピュータ関係の委託研修を，委託先別にみると，コンピュータ導入済省庁は，自省庁の機械提供メーカーか導入時のコンサルティング団体に全面的に依存している。

すなわち，４２年度において各省庁がコンピュータ関係の研修に委託した人員は総計４７９名であるが，このうちの７０％強のものが，上記に述べたとおりで，委託研修はもっぱら「実務中心」に行なわれていることがわかる。

1.3.2　コース別委託期間別にみたコンピュータ研修

委託研修の内容を，コースおよび期間別にみると次表のとおり，そのウエイトは，プログラム，電子計算機入門，システム，オペレート，その他の順となっている。

コース＼期間	10日未満	10～30日未満	30日～6か月未満	6か月以上	合計	比率%
電子計算機入門	8	1	1		10	13.2
オペレート	5		1		6	7.9
プログラム	14	12	5		31	40.8
システム	4	4	1		9	11.8
パンチャー	1				1	1.3
ハードウエア				1	1	1.3
その他	9	8	1		18	23.7
合計	41	25	9	1	76	100.0
比率%	54.0	32.9	11.8	1.3	100.0	—

（単位：コース数）

表―4　コンピュータ関係研修の委託期間別区分

1.4　現状からみた傾向

コンピュータ研修の現状は，コンピュータを行政に導入してまだ日が浅いため，入門コースのウエイトが高く，専門コースについては，外部委託研修が主であって，一般研修，マネジメント研修と異なる点は，対象が中央省庁の職員を対象としていることである。

ＳＥの養成にあたっては，メーカーへの依存度が高く，米国，英国といった先進国のような統一されたコースは行なわれていない。

そこで，マネジメント・サイエンスにおけるコンピュータの位置づけについて，その観点から要員を統一的に養成することが必要であり，各省庁は，その特徴に応じて専門コースを実施することが今後の課題となっている。

附表1

各省庁別研修コース一覧表

（注）短期　10日以内
中期　11日～3か月以内
長期　3か月以上

（注）（ ）内はマネジメント
△内はコンピュータ　に関する研修

省庁名	研修対象																					合計	委託研修	通信研修	省庁内研修の対象別分類		
	新規採用者			中堅職員			初級管理者			中間管理者			トップマネジメント			その他			計						本省庁職員対象	地方職員対象	本省庁対象分の比率%
	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期						
総理府	3	1					3 (2)	2	1 △										6 (2)	3	1 △	10	1		10		100
公正取引委員会	4																		4			4			4		100
警察庁			3	6	22 △			49 △(1)	3	1	14 (14)	4							7 △	85 (15)△	10	102	3		2	100	2
宮内庁	2					3				1 (1)						1			4 (1)		3	7	3		7		100
行政管理庁	2			2			1			1						1 △			7 △			7	5 (3)		7		100
北海道開発庁	2			7	8						3 (3)					8			17	11 (3)		28	36			28	—
防衛庁		1			1 △			1 (1)				1		1			1			5 (1)△	1	6			6		100
防衛施設庁	1				1		1 (1)			1 (1)								1	3 (2)	1	1	5	11		5		100
経済企画庁		1																		1		1	1 △		1		100
科学技術庁	1	1																	1	1		2	6		2		100
法務省		2	1	1	2	2		3	2	3 (2)	3 (2)		2 (2)	2 (2)		5	13		11 (4)	25 (4)	5	41	5		8	28	20
公安調査庁	1				1			1		1 (1)									2 (1)	2		4	2		1	3	25
外務省		2	2	3		5												1	3	2	8	13	1		13		100
大蔵省		4	1		3	2	9 △(2)	10 (1)		2 (2)					1		1		11 (4)△	18 (1)	4	33	20 △	2	15	18	45
印刷局				9			8 (3)			3 (1)									20 (4)			20	73			20	—
国税庁		3				1		6	1	4 (4)						10 △	11 △		14 (4)△	20 △	2	36	9 △	1	4	32	11

省庁名	研修対象																					合計	委託研修	通信研修	省庁内研修の対象別分類		
	新規採用者			中堅職員			初級管理者			中間管理者			トップマネジメント			その他			計						本省庁職員対象	地方職員対象	本省庁対象分の比率%
	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期	短期	中期	長期						
文部省	3			1	3 △		5	1		1 (1)									10 (1)	4 △		14	5 (1)		5	6	36
厚生省	3			1		1	3 (2)			13						3 △	1		23 (2)△	1	1	25	2 △		5	20	20
社会保険庁	1			1	3		4 (1)		1	5 (3)						4			15 (4)	3	1	19			3	16	16
農林省	1			4	6	1	1 (1)	5 (1)△										1	6 (1)	11 (1)△	2	19	1		9	10	47
食糧庁	1						4	2		5 (4)	1					3 △			13 (4)△	3		16			4	12	25
林野庁	1					1	1	2 (1)	1	3 (3)	3 (2)		1 (1)			1 (1)	2		7 (5)	7 (3)	2	16	1		1	15	6
通産省	3	1		1	3			1		3 (2)	3					1	7		8 (2)	15		23	7		23		100
特許省	3			2	2								1 (1)			1	1		7 (1)	3		10	7		10		100
運輸省	4	1	1	6	8	1				2						2	1		14	10	2	26			8	18	31
海上保安庁	2		4	1			1 (1)						1 (1)			1	12		6 (2)	12	4	22	18 △		5	17	23
気象庁	2		1				2						2 (2)				5	2 △	6 (2)	5	3 △	14	4		5	9	36
郵政省		5	2		9	6	2 (1)	10	3 △	2 (2)	2								4 (3)	26	11 △	41	1	1	11	30	27
労働省		1		10	14 △		22 (6)△			5 (3)						1	10		38 (9)△	25 △		63	1		2	61	3
建設省		4	1	2	11 △	4 △	1	11		1	1 △					1 △			5 △	27 △	5 △	37	1		5	32	14
自治省		1		2						1 (1)									3 (1)	1		4	1		4		100
合計	40	28	16	59	97 △ 14	27 △	△ 68 (20)	△ 104 (5)	12 △	58 (31)	△ 30 (21)	5	7 (7)	3 (2)	1	△ 43 (1)	△ 65	△ 5	275 (59) △ 12	327 (28) △ 17	66 △	668	225 (4) △ 10	4	185	475	
	84			183			184			93			11			113									28.1	71.9	

比率%

附表2

マネジメント研修実施一覧表

省庁名	マネジメント関係研修の数	研修対象者別									目的別				マネジメント関係課目および時間数 Ⓐ 3h以下 Ⓑ 4～10h以下 Ⓒ 11h以上						講師別					備考
		階層別				対象人員	選択の手続																			
							各局部課長		希望	選考（試験等）																
		中堅職員	中間管理者	マネージメントップ	全般にわたるもの		指名	推せん			管理的能力の向上	専門的知識の附与	一般的教養の附与	その他	マネジメント一般	行政一般	組織管理	人事管理	事務管理	財務管理	大学教授・助教授等	民間・団体等	他官庁職員	部内講師	その他	
総理府	4		4			584	3	1			4	2	1		1 Ⓑ			5 Ⓒ			○			○		
公取委	—																									
警察庁	5	1	4			2,996		3	1	1	4	1	4		4 Ⓒ	1 Ⓑ	2 Ⓑ	4 Ⓑ	6 Ⓑ		○	○	○	○		
宮内庁	1	1	1			232		1			1				1 Ⓐ		1 Ⓐ		2 Ⓑ		○			○		
行政管理庁	3	1	1		1	296		2	1		1	3	3		3 Ⓑ		1 Ⓐ	1 Ⓐ			○	○		○		
北海道開発庁	1		1			30		1			1		1				1 Ⓐ	1 Ⓐ	1 Ⓐ				○			
防衛庁	2	1	1			57		2							3 Ⓒ				2 Ⓑ		○	○	○	○		
法務省	12		11	2		233	3	7		2	12	3	10	1	6 Ⓒ	1 Ⓐ	1 Ⓐ	7 Ⓒ	1 Ⓐ		○	○	○	○		
公安調査庁	1		1			11	1				1		1		1 Ⓐ			1 Ⓐ	1 Ⓐ				○	○		
大蔵省 財務研修所	6	1	5			182	4			2	4	6	1		1 Ⓒ		2 Ⓒ	8 Ⓒ	3 Ⓒ		○		○	○		
〃 税関研修所	3	1	2			164		3			2	2	2		5 Ⓒ				1 Ⓐ		○					
〃 印刷局	3	1	3	1		116	3					3			2 Ⓑ		1 Ⓐ	5 Ⓒ	3 Ⓒ			○	○	○		
国税庁	4	2	4	2		417	1	2		1	2	4	2		1 Ⓐ		2 Ⓑ	9 Ⓒ	2 Ⓑ		○	○	○	○		
文部省	4	1	4	2		703	1	4			1	4					2 Ⓒ	3 Ⓒ						○		

省庁名	マネジメント関係研修の数	研修対象者別									目的別				マネジメント関係課目および時間数（Ⓐ 3h以下 Ⓑ 4～10h以下 Ⓒ 11h以上）						講師別					備考
		階層別				対象人員	選択の手続																			
							各局部課長		希望	選考（試験等）																
		中堅職員	中間管理者	マネージメントツブ	全般にわたるもの		指名	推せん			管理的能力の向上	専門的知識の附与	一般的教養の附与	その他	マネジメント一般	行政一般	組織管理	人事管理	事務管理	財務管理	大学教授・助教授等	民間・団体等	他官庁職員	部内講師	その他	
厚生省	2		1		1	551	1	1			1	1			1 Ⓑ		2 Ⓑ	3 Ⓒ					○			
社会保険庁	2		2			87	2				2	2						3 Ⓒ			○			○		
農林省	2		2			245	1	1			2				1 Ⓐ		2 Ⓑ	1 Ⓐ			○	○	○	○		
食糧庁	4		4			267	4				3		2		1 Ⓐ		1 Ⓐ	6 Ⓒ	3 Ⓒ				○	○		
林野庁	5		5			202		5			5				2 Ⓒ		1 Ⓑ	8 Ⓒ	7 Ⓒ		○	○	○	○		
通産省	2		2			63	2				2							2 Ⓒ						○		
特許庁	1		1			47					1				1 Ⓑ			1 Ⓑ					○	○		
運輸省	2	1	1			123					1	1	1				1 Ⓐ	3 Ⓑ	3 Ⓑ		○		○			
海上保安庁	2		2			79	2				2						2 Ⓒ	1 Ⓐ				○	○	○		
気象庁	1		1	1		30	1				1							1 Ⓐ					○			
郵政省	4		4			139		2		2	1	3				2 Ⓒ		3 Ⓒ	3 Ⓒ				○	○		
労働省	6		6			392		6			6	6			12 Ⓒ	2 Ⓑ		3 Ⓒ	1 Ⓑ				○	○		
建設省	2	1	1			82		2				2			1 Ⓐ			3 Ⓒ	2 Ⓑ				○	○		
自治省	2		2			66	2				1	2					1 Ⓑ	1 Ⓑ	1 Ⓑ					○		
計（%）	86	12 (12.2)	76 (77.6)	8 (8.2)	2 (2.0)	8,394	31 (36.1)	43 (51.8)	2 (2.5)	8 (9.6)	61	45 (33.1)	29 (21.3)	1 (0.7)	47 (23.3)	6 (3.2)	23 (11.4)	83 (41.2)	42 (20.9)	0 (0)	13 (22.0)	8 (13.6)	17 (28.8)	21 (35.6)	0 (0)	

ADPマネジメントコースの内容

附表3

総時間　258時間

章	時間	科　目（時間）	課　程（時間）
I コンピュータ概論とプログラミング	90	開講式(3)	課題　コース案内
		ハードウェア概論(9)	構成とメカニズム(6)　各種装置(3)
		ソフトウェア概論(6)	プログラム管理(3)　管理プログラム(3)
		COBOLの学習(18)	
		プログラミング実習(24)	例題(給与・人事)プログラミング，デイバッキング
		利用技術体系(18)	リアルタイム(3)　オンライン(3)　TSS(3)　最新端末装置(3)　NHK情報システム(6)
		運用管理システム(12)	情報収集(6)　機械室管理(3)　機種選定(3)
II 行政と情報システム	36	行動科学と情報システム(9)	行動科学と情報システム(6)　組織工学(3)
		コンピュータ利用に関する(18)	手続・分析手法(9)　導入予備調査(9)
		行政におけるコンピュータ利用の現状(9)	警察　防衛　統計局　社会保険　電々　国鉄(各1.5)
III システム設計	132	大量データ処理のシステム設計(33)	システム設計概論(9)　バッチ処理のシステム設計(6)　IRのためのシステム設計(9)　データ伝送のためのシステム設計(9)
		意思決定の諸技法(42)	統計的手法(12)　OR概念(3)　LP・DP(3)　シミュレーション(3)　在庫モデル(3)　取替モデル(3)　ゲーム理論(3)　待合せ理論(3)　PERT(6)
		意思決定のシステム設計(48)	システム設計演習(18)　計画・調整(PPBS)(12)　IR(6)　予測(モデル)(6)　AIS・NIS論(6)
		これからのマネジメント・プランナの役割り(特別講義)(12)	行政情報システムと将来方向・討論会(6)　マネジメント・プランナの役割り，討論会(6)
		閉講式	

1日＝6時間　　1週＝5日

資料2

公共機関における再教育の現状

2.1　日本国有鉄道におけるコンピュータ教育

2.1.1　まえがき

コンピュータによる業務の近代化，旅客及び荷主に対するサービスの向上等，コンピュータの活用を推進するため，管理者に対する啓もう，専門部門要員に対する専門教育および主管部門（コンピュータ部以外のライン部門）要員に対する基礎教育を目的として，コンピュータ教育を行なっている。

国鉄にコンピュータが導入されたのは，昭和34年であるが，これに従事する職員のコンピュータ教育は，必要の都度職場内教育，またはメーカ教育で補なって来た。

しかし，コンピュータ化が全社的に拡大されるにつれ，専門要員が不足し，昭和41年度中央鉄道学園に高等課程特設電子計算機科を設け，初めて養成機関におけるプログラマ教育が採用され，事務の機械化を対象としたCOBOLプログラミングを中心とした教育を行なった。昭和43年4月には，中央鉄道学園にコンピュータ研修室を設立するとともに，プログラマ教育を主体とする要員養成体係を確立した。即ち，養成対象者のプログム能力によって，基本コース，補習コースおよび，それぞれがさらに，上中下に分けられている。

基本コースは，新たに専門要員（プログラマ又はシステム・エンジニヤ）となる人のためのコースであり，補習コースは，現在の専門要員のレベル・アップを目的としたコースで，それぞれのコースは，普

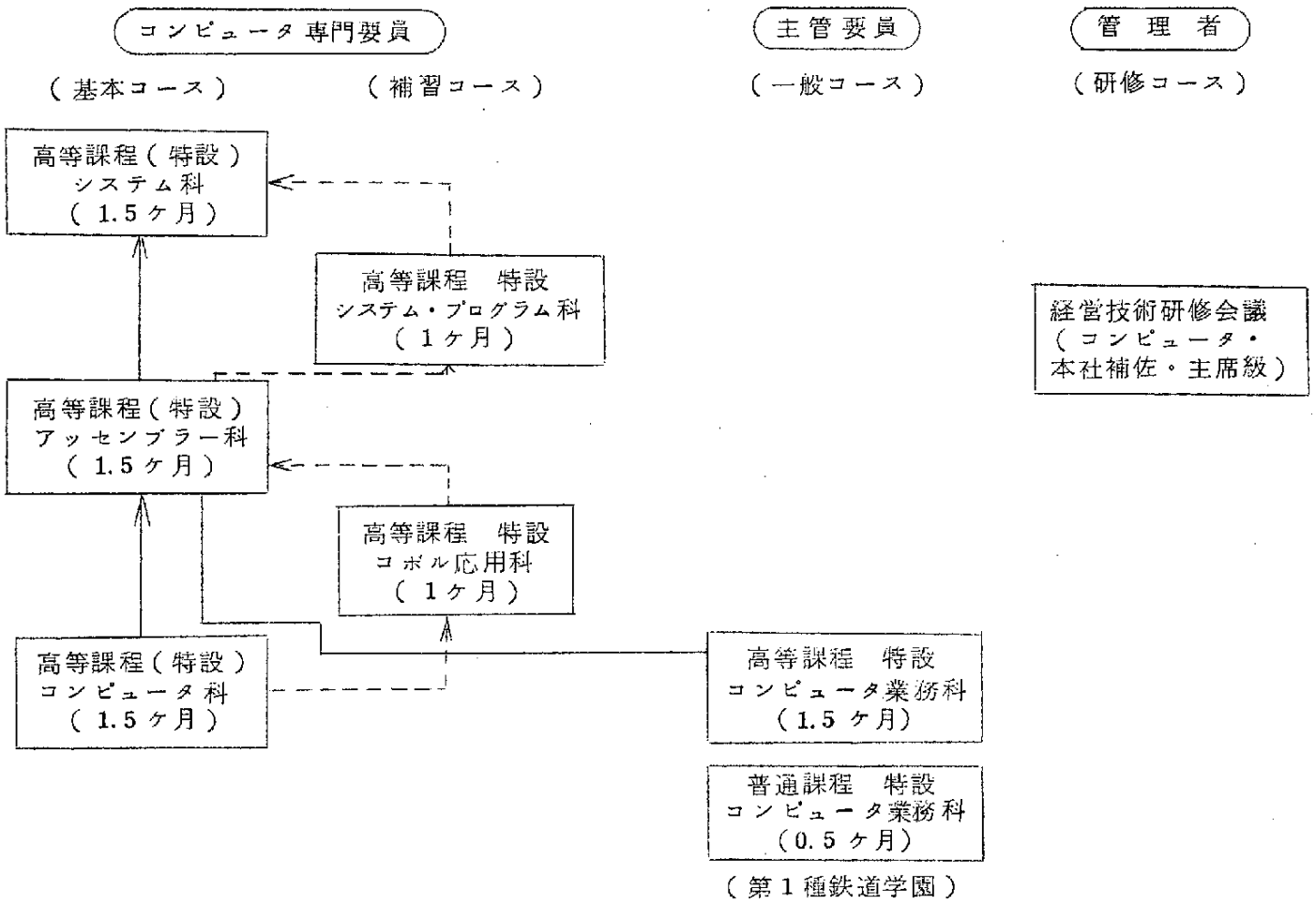
通課程特設コンピュータ科（初級），普通課程特設コンピュータ・プログミング科（中級）および高等課程特設コンピュータ科（上級）の3段階に分けられている。現在までに初級13コース，中級4コース，上級1コースを実施し，さらに，昭和44年2月中央鉄道学園に，教育用コンピュータ2台（NEAC−2200−200，FACOM−230−20）を設置し，プログラマに対する実物教育が可能になった。

管理者および将来の管理者に対しては，本社補佐を対象とする1ケ月〜1ケ月半の専門コースを設け，コボルによるプログラム技術，システム分析・設計手法を4コース行ない，また，関連部門の係長級に対しても，52時間のコボル・プログラミングを中心に8コース行なった。

一方，地方局の部長および課長級には，一般研修期間に3〜9時間のコンピュータ教育を実施するとともに，大学卒・工業専門学校卒の新規採用者および大学課程（国鉄内部の大学）には，44〜100時間と事務系にコボル，技術系にフォートラン言語によるプログラミング指導を行なった。

その他の本社の職員に対しては職場内講習会，本社課長級については3日間の研修会，資材，経理，旅客，貨物等の主管部門についてはコンピュータ概論を中心に養成した。また，必要に応じてメーカ教育に参加させるとともに，電子計算機専門学校（夜間）および通信教育の受講も行なわせている。

地方においては，必要に応じて職場内教育を実施しているが，特に東北，中部，関西および中国鉄道学園に1〜2週間のコンピュータ・コースを実施した。



第1図　コンピュータ要員養成体系図

これらの経験から，今後のコンピュータ化の実施計画に基づき，これに必要な要員の養成は第1図のようにコンピュータ要員養成体系を修正し，専門，一般，管理者に分け，中央鉄道学園では専門要員及び管理者の教育を中心に行なうとともに，地方第1種鉄道学園へも一般を対象とするコンピュータ課程を新設する。

2.1.2 養成機関教育

コンピュータ要員養成体系に基づき，次の課程を実施する。

(1) 専門要員の教育

ア．高等課程特設コンピュータ科（基本）

コンピュータ専門部門に従事する職員でコンピュータについて，全く何らの知識をもたないものを対象とし，1ケ月半でコボルによるプログラミング技術を修得するコースであり，特にプログラマ（初級）を養成するコースである。

イ．高等課程特設コボル応用科（補習）

コンピュータ専門部門のプログラマ，オペレータの再教育で，コボル・プログラミング技術を有するものを対象に，コボルによる高度なプログラム応用技法を1ケ月で修得するコースである。

ウ．高等課程特設アッセンブラ科（基本）

コンピュータ専門部門の職員で，高等課程特設コンピュータ科の修了者およびこれと同等以上の能力（コボルプログラミング技術を修得しているもの）を有し，コンピュータ実務に6ケ月以上従事したものを対象とし，1ケ月半で，プログラム技術を広めるため，アッセンブラによる（中級）プログラマ教育を行なうコー

スである。特に，アッセンブラ教育は，ＯＳの活用，プログラム・メンテナンスおよび特殊システムの必要性に対処するため機種別に分科を設けて実施する。

エ．高等課程特設システム・プログラム科（補習）

コンピュータ専門部門の主任プログラマ，または主任オペレータの再教育で，高等課程特設アッセンブラ科の修了者またはこれと同等以上の能力を有するもので，コンピュータ実務に２年以上従事した職員を対象に１ケ月，システム・プログラム，ＯＳ，ユティリテー等の活用技法を指導する。

オ．高等課程特設システム科（基本）

情報処理システムの計画，管理，運用および開発の業務に従事するシステム・エンジニヤ，上級プログラマの養成で，高等課程特設アッセンブラ科の修了者またはこれと同等以上の能力を有し，コンピュータ実務に４年以上従事した職員に，システム開発に必要なコンピュータに関する管理・運用・開発技法を１ケ月半で指導するコースである。

(2) 管理者の教育

ア．経営技術研修会議（コンピュータ）

システム開発は本社を中心に進められる関係から，本社の課長補佐・主席および地方専門部門の管理者を対象に，実３０日間の研修を実施する。指導内容は，第１表に掲げるように，コボル・プログラミングとシステム開発技術を中心とする。

イ．将来の管理者（研究課程・大学課程）

中央鉄道学園および第１種鉄道学園に在学中の新規大学および

工専卒業者，並びに大学課程の生徒に対し，事務系はコボル・プログラミングを72～120時間，技術系はフォートラン・プログラミングを56～96時間と実習時間を追加する。

(3) 主管要員の教育

ア．高等課程特設コンピュータ業務科

業務に従事する主管部門の職員の中のコンピュータ・システムの開発に伴なう業務の指導者を対象に，コボル・プログラミングおよびコンピュータ化システムの処理方式を中心に1ケ月半で養成を行なう。

イ．普通課程特設コンピュータ業務科

要員養成の現状から，初級コースの教育を拡大するため，地方主管部門の職員を対象とする初級コースを第1種鉄道学園に設定し，コンピュータ概論，コボル（初級）を中心として，14日間で養成を行なうコースである。

さらに，養成機関のその他の課程についても，必要に応じて3～60時間のコンピュータ教育を取り入れる。

2.1.3 職場内教育

今後のコンピュータ講習会は，次のように実施する予定である。

(1) 専門要員

鉄道学園のプログラマ・コースは，設備等の関係から養成人員に制限があるので，職場内の講習会方式によるプログラミング教育（オン・ライン・リアルタイム・システム又はタイム・シアリング・システム）等の特殊システムに必要な要員養成および中央鉄道学園

に入学するための補習講習会も実施する。

(2) 一般啓もう

主管部門の職員に対し，コンピュータの入門講習会を必要に応じて実施する。

2.1.4 その他

部外の電子計算機専門学校，通信教育およびメーカ講習の活用をはかる一方，内部の養成機関に，「コンピュータ入門」および「コボル・プログラミング」の通信教育を昭和45年度から実施する予定で計画を進めている。

〔第 1 表〕 コンピュータ教科目 （国鉄）

教育対象 ＼ 単位名			国鉄のコンピュータ化体制	コンピュータ概論	プログラミング・概論	システム分析・設計概論	コボル	フォートラン	アッセンブラー（イージーコ・ハスプ等）	ライブラリー・プログラム	システム・プログラム	アプリケーション・プログラム	リアル・タイム・プログラム	システム分析・設計	運用管理	データ管理	オペレーティング・システム	オンライン・システム	コンピュータの活用方	他企業の情報処理システム	経営科学・工学	機械操作法	実習	プログラム設計	その他	（期間）計
専門要員	基本コース	高等課程（特設）コンピュータ科	(4)	(22)	(22)	(22)	(108)															(14)	(76)		(32)	(15) 290
		高等課程（特設）アッセンブラー科			(46)				(144)														(80)		(20)	(15) 290
		高等課程（特設）システム科	(4)							(15)		(20)	(18)	(56)	(42)	(7)		(42)	(6)		(6)		(40)	(18)	(16)	(15) 290
	補習コース	高等課程特設 コボル応用科					(42)							(35)									(49)	(56)	(14)	(1.0) 196
		高等課程特設 システム・プログラム科							(35)		(56)				(7)		(33)						(31)	(28)	(6)	(1.0) 196
主管要員	一般コース	高等課程特設 コンピュータ業務科	(4)	(22)	(22)	(22)	(108)							(20)								(14)	(56)		(32)	(1.5) 290
		普通課程特設 コンピュータ業務科	(4)	(15)	(15)	(22)	(36)												(2)						(4)	(0.5) 98
管理者	研修コース	経営技術研修会議（コンピュータ・本社補佐主席）	(3)	(15)	(15)		(42)							(36)		(6)		(6)		(3)	(12)		(15)		(3)	(1.0) 156
新規採用者	研究科第一	事務系	(3)	(3)	(4)	(1)	(20)														(3)		(22)			56
		技術系	(3)	(3)	(4)	(1)		(20)													(3)		(22)			56
	研究科第二	事務系	(3)	(3)	(7)	(1)	(32)														(2)		(24)			72
		技術系	(3)	(3)	(7)	(1)		(32)													(2)		(24)			72
	研究科第三		(3)	(3)	(7)	(1)		(32)													(2)		(24)			72
	大学課程	業務・機械科	(4)	(12)	(15)	(12)	(48)												(2)				(27)			120
		土木・建設・電気科	(4)	(12)	(15)	(12)		(28)											(2)				(25)			98

2.2　日本電信電話公社におけるコンピュータ教育

2.2.1　まえがき

日本電信電話公社（以下電々公社とする）におけるコンピュータの利用は多岐にわたっている。社内業務については，給与計算，資産管理等の社内事務の合理化（事務近代化という）のため，本社をはじめ各地方の通信局にそれぞれコンピュータを設置している。また，膨大な電信電話料金の支払請求書発行事務（料金計算という）についても，全面的にコンピュータを使用することとし，すでに東京，大阪，名古屋など5局において稼働している。このほか，テレビ中継回線の全国ネットと放送局への分岐回線との接続切替業務，あるいは自動即時網回線切替等への導入も検討している。

以上のような社内業務の合理化のため，コンピュータの利用は昭和37年より始まっているが，現在，その中心はデータ通信にある。電信，電話につぐ電々公社の第3のサービスとして，43年度より開始された各称データ通信サービス（中央のコンピュータと各地に散在する端末装置とを通信回線で直接結んで，情報を伝送し処理するサービス）は，今後急速に増加することが予想されている。しかも電々公社がサービスを提供するデータ通信システムや料金計算システムについては，システムの開発，設計はもちろん，工事試験や保守も公社が直営で行なうこととしている。

したがって，このためのコンピュータ要員を多数確保する必要があるが，その要員の育成は，原則として社内で行なうこととしている。以下，電々公社におけるコンピュータ教育の考え方と現状についてそ

の概要を述べる。

2.2.2 コンピュータ教育のあゆみ

電々公社における定形的なコンピュータ教育は，昭和３７年度，事務近代化のコンピュータ要員（プランナ）育成のため，中央電気通信学園（本社附属の社内教育機関で所在地は調布市）に約４０日間のコースが設けられたのが最初である。事務近代化の進展とともに，学園には第１表に示すようなコースが整備されたが，いずれもソフトウエアを主体としたコースであった。

その後，料金計算に直営保守のコンピュータが導入されるに当って，その保守者を育成するため，昭和４０年度にはハードウェアを主体としたコースが開設された。

さらに，昭和４２年度には，新たに開始されるデータ通信関係の要員を育成するための各種コースが設けられた。

この間，事務近代化や料金計算用のコンピュータのプログラマおよびオペレータ要員は，メーカ等の協力を得て主として各職場において育成された。

このように，それぞれの業務にコンピュータが導入されると，その都度関係部局の要請により，学園訓練のコースが設定されてきたため，各コースの教程内容は区々となっていた。しかし，対象業務は違っていても，コンピュータ要員として必要な基礎的な知識，技能は共通である。したがって，多量のコンピュータ要員を育成するためには，このような共通的な基礎知識を与える教育は同一のコースで実施したほうが効果的であり，その必要性が高まってきた。また，当初学園には

第1表　教育におけるコンピュータ教育の推移

	科班名＼年度	37	38	39	40	41	42
ソフトウェア関係	事務企画科	中央 40日					
	一般班		中央 40日 30日		中央 30日		
	指導班		中央 25日				
	専門班			中央 20日		中央 25日	
	事務企画管理科	中央 14日					
	計算機技術科						中央 90日
	設計技術科　データ通信班						中央 90日
ハードウェア関係	課金装置保守科	中央 120日	中央 90日				
	計算装置班			中央 90日			
	局装置班			中央 60日			
	計算機保守科　CM−100形班				中央 70日		
	CM−30形班					中央 70日	
	情報処理装置保守科　J−2050形班						中央 120日
	J−2030形班						中央 155日

コンピュータがなかったため，どのコースも講義のみの教育となり，実務担当者に最も必要なプログラミングや保守技術を習得するための実習は，学園における教育修了後，職場あるいはメーカ等のコンピュータにより行なわざるを得なかった。

その後，各種の事業計画が明確になるにしたがい，今後多数のコンピュータ要員を必要とすることが明らかになり，これに対処するためには，コンピュータ教育の体系と実施体制の整備が必要となってきた。

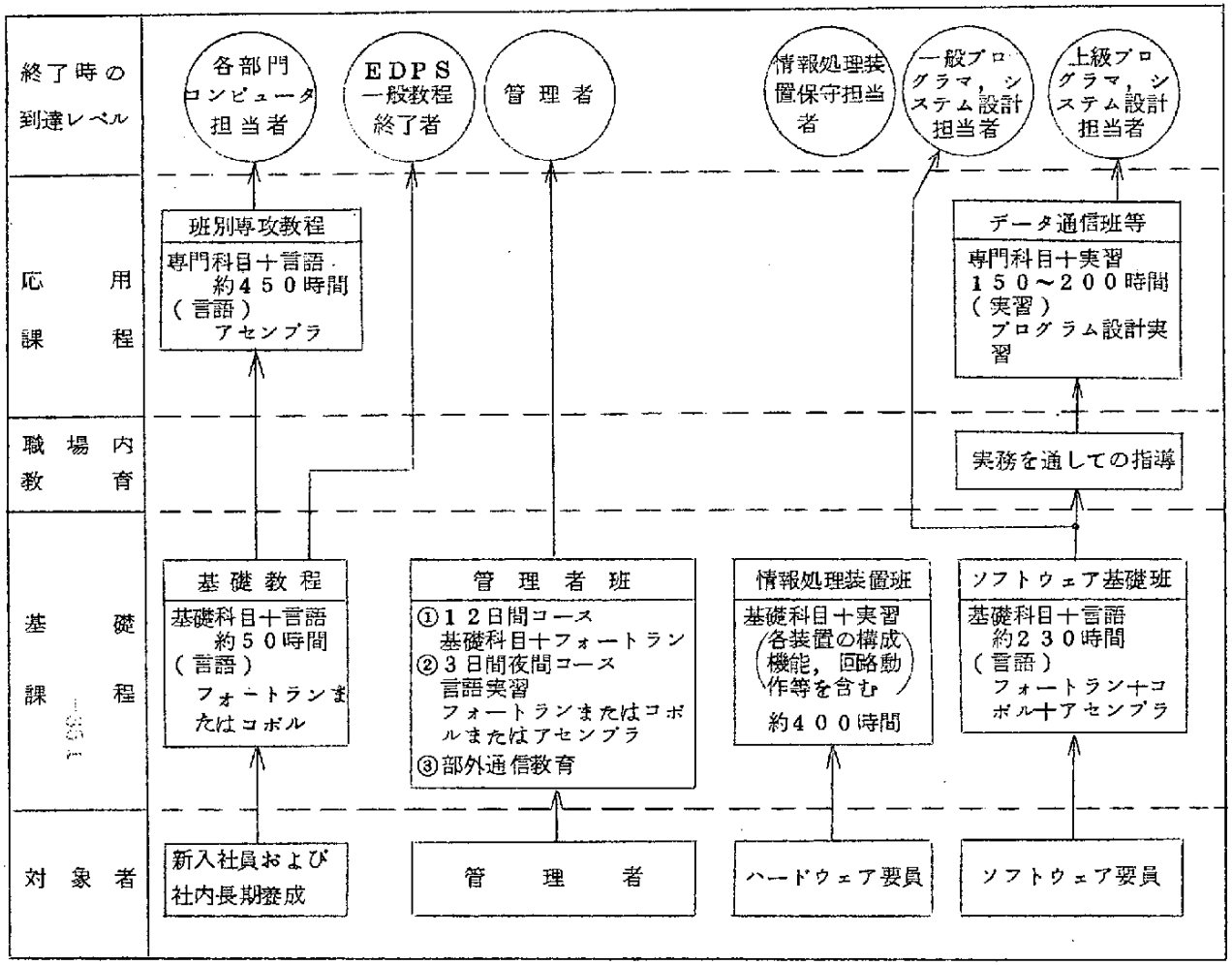
このため，昭和４２年度において，コンピュータ関係要員に必要な知識，技能について全面的に再検討を加え，基礎的な部分については極力共通コースで行なうことゝして体系的に整理するとともに，これに適した教程および教科書の整備を行なった。また，昭和４２年１０月には中央電気通信学園に教育訓練用のコンピュータを設置した。

2.2.3　コンピュータの教育体系

昭和４３年度から実施している，コンピュータ教育体系には，事務近代化，料金計算，データ通信等のコンピュータ要員の教育のみならず，コンピュータに対する正しい理解を与え，利用の拡大を推進するため管理者等に対する教育も含め，統一的に計画実施するよう整備したものである。

この体系に含まれるコンピュータ教育の対象者は，(1)コンピュータ関係要員，(2)管理者，(3)新入社員（大学，工専卒）および社内教育による長期養成者（大学部２年間，専門部６～１０ケ月）の３つに大別され，それぞれについては次のような考え方でコースの設定等を行なっており，主なコースは第１図に示すとおりである。

第1図　電々公社におけるコンピュータ教育体系



（注）
基礎課程の言語学習時間（標準）

（時間）

	フォートラン語	コボル語	アセンブラ語
テキスト読み	18	30	60
コーディング	4	6	8
実習	8	12	16
計	30	48	84

(1) コンピュータ関係要員

コンピュータ要員といっても，業務内容や職位等非常に巾が広いので，実施上の問題を考慮し，管理者と一般職員に分け，さらに技術的な内容から，プログラミングやシステム設計に重点をおいたソフトウェア関係と，保守技術に重点をおいたハードウェア関係に分けてコースの設定を考えた。

また，日常業務を遂行するうえに必要な基礎的な知識，技能を修得させる基礎課程と，上級技術者として必要な専門的知識，技能を修得させるとともに，指導者としての素養を与える応用課程に分けた。上級技術者の育成は，入門から初め上級レベルに達するまで，1つのコースで教育することも考えられるが，非常に長期間を要する。したがって，本体系においては上級技術者は基礎課程終了後，職場における実務を通じての指導によりレベルアップをはかったのち，応用課程を経ることによって育成されるものとし，応用課程の教程もこれを前程として組まれている。なお，ソフトウェア，ハードウェアとも，基礎課程はそれぞれ共通のコースとしたが，ソフトウェアの応用課程については，対象業務の内容に応じコースを分けた。

(2) 管理者

管理者については，長期間のコースに参加することが困難であることも考慮して，できるだけ短期間に，ＥＤＰＳの一般知識，各職務に必要な専門知識の概要等，コンピュータ部門の管理者として必要な基礎的知識を共通のコースで修得させることとした。

また，コンピュータ業務を直接担当しない一般の管理者について

も，３日間のコースを設けたが，これは，ＥＤＰＳの概要，フォートランまたはコボル語等の教科書を事前に配布し，自学自習させ，質疑やプログラミングの実習を学園等に集合して，短期間に実施するものである。なお，一般の管理者にコンピュータの基礎知識を与えるための教育には，部外の通信教育や講習会等も積極的に活用し，広く普及をはかることとしている。

(3) 新入社員および長期養成者

大学，工専卒の新規採用者および社内教育による長期養成者に対しては，それぞれの教育課程の１科目として，ＥＤＰＳの概要，プログラミングの座学と実習等の教程を４０～６０時間組み込んで，全員に対しコンピュータの基礎知識を修得させることとしている。さらに，コンピュータ部門への配置予定者に対しては，各コースの事業専攻科目（３００～５００時間）において，コンピュータを中心としたデータ通信技術についての専門教育を行なっている。

2.2.4 コンピュータ教育のための各種施策

社内において，多量のコンピュータ要員を育成するため，各種施策を講じてきたが，その主なものは次の通りである。

(1) 教官の養成

多数のコンピュータ要員を社内で育成するためには，優秀な教官を多数確保する必要があり，このため，社内より優秀な人材を集めて教官の養成を進めてきた。これにより，現在，本社附属の教育機関である中央電気通信学園（ソフトウェアを主体とした教育を実施）および鈴鹿電気通信学園（ハードウェアを主体とした教育の実施）

のコンピュータ教育の専任教官は約６０名に達している。

(2) 実習用コンピュータの設置

コンピュータについての基礎的な概念を把握するには自からプログラムを作成して，実際にコンピュータにかけてみることが最も効果的である。また，ソフトウェアの基礎課程の教育目標であるプログラム言語と，そのコーディング技法の修得にも，コンピュータとの対話（プログラムの作成，ディバッグ，テスト・データによるラン）による実習が効果的である。さらに，ハードウェアを主体とした保守者の育成においても，実際にコンピュータを使って，調整や障害探索の実習を行ない，その技能を身につけることが不可欠である。このため，両学園に教育訓練用コンピュータの整備をすすめ，昭和４４年来現在，中央電気通信学園に２台，鈴鹿電気通信学園に１台のコンピュータが設置されている。

(3) 新らしい教育技法の採用

公社におけるコンピュータ要員の需要は，今後もさらに増加することが予想されている。しかし，教官や教育設備は限られており，これを効率的に稼働して，より多くの人を育成するとともに，教科内容に対する理解をより確実なものとして教育効果を高めるため，新らしい教育技法を採用している。

その１つはプログラム学習方式である。これは，多人数の講義形式の授業においては，とかく情報の流れが一方的となり，生徒の反応にあまり関係なく進められることを改めるものであり，教科書が生徒に問いかけ，生徒がそれに１つ１つ反応しながら進めていくような，自学自習用の教科書（プログラム・テキスト）を使用する方

式である。したがって，生徒1人1人の思考や理解のペースに応じて進められるので理解度も深まり，学習の速度も全体としては早くなり，相当の効果があがっている。現在，プログラム学習法による教科書は，フォートランおよびコボル語用のものを作成しているが，今後さらに，この技法に適した教程については，自学自習テキストを充実していくこととしている。

次に，視聴覚教材とティーチング・マシンの採用による教育の近代化である。スライド等による視聴覚教育も，採り上げる内容や構成方法によっては，十分効果があがることも認められている。したがって，公社におけるコンピュータ教育には，これを積極的に取り入れることにしており，昨年，オート・スライドとテープ・レコーダと集団反能装置を組合せた集団自動学習装置（ティーチング・マシン）を開発し，「ＥＤＰＳの概要」はこれを使って教えている。

このテーチング・マシン用の教材は，プログラム学習の原理を導入し，スライドの中で問題を出して回答（筆記）させるなど，従来の見せるだけのスライドに比し，いろいろと創意工夫がこらされている。なお，ティーチング・マシンを使用すると，大巾に教官稼働が節減されるので，その拡大をはかるため，現在「ハードウェアの基礎」，「フロー・チャートの書き方」，「ＥＤＰＳの業務」などの教科についても，ティーチング・マシン用教材の作成を進めている。

このほか，ＶＴＲやオーバー・ヘッド・プロジェクタ等も積極的に活用し，教育効果を高めるとともに，教官稼働の軽減につとめている。

2.2.5　コンピュータ教育の量

以上のような教育体系によりコンピュータ教育を実施した人員の概要は次のとおりである。

(1)　学園におけるコンピュータ教育

昭和43年度および44年度の学園におけるコンピュータ教育の実施人員は第2表のとおりである。

第2表　昭和43年度，44年度学園において
コンピュータ教育を実施した人員

単位：人

課　　程	43年度	44年度
入門課程	690	630
基礎課程	460 (160)	840 (220)
応用課程	260	440 (40)
計	1,410 (160)	1,910 (260)

(　)内はハードウェア関係教育人員の再掲

(2)　学園以外におけるコンピュータ教育

管理者に対するコンピュータ教育は，学園コースのほか，各機関で部外の通信教育や講習会等を積極的に活用して実施している。参考までに，昭和43年度に本社の管理者を対象に実施したコンピュータ教育の概要を示すと，第3表のとおりである。

2.2.6　今後のコンピュータ教育の方向

以上，電々公社におけるコンピュータ教育の現状について述べたが

昭和４５年度以降も大巾に増加することが予想されるコンピュータ要員を育成するためには，必ずしも十分なものとはいえない。したがって，現体制で実施してきた経験と，その後のコンピュータ教育に対する社内の要請を勘案して再検討を行ない，昭和４５年度からは第２図に示す新しい体系により実施することとしている。

新しい体系においても，コースの設定に当っての考え方は，基本的には従来とは変るものではない。主な相違点は，従来，基礎，応用の２段階の課程に区分していたものを，基礎課程を入門と基礎に分けるとともに，上級システム・エンジニア育成のための上級課程を設け，入門，基礎，応用，上級の四段階とし，各課程の目標を明確にしたことである。これにともない各コースの教程を再検討して整備した。

なお，主なコースの概要（教育目標，教程等）は別表のとおりである。

また，入門課程の教育については，先に述べた，ティーチング・マシンやプログラム・テキスト等を活用して，昭和４５年度からは原則として各地方の通信局において計画，実施することとしている。

2.2.7 むすび

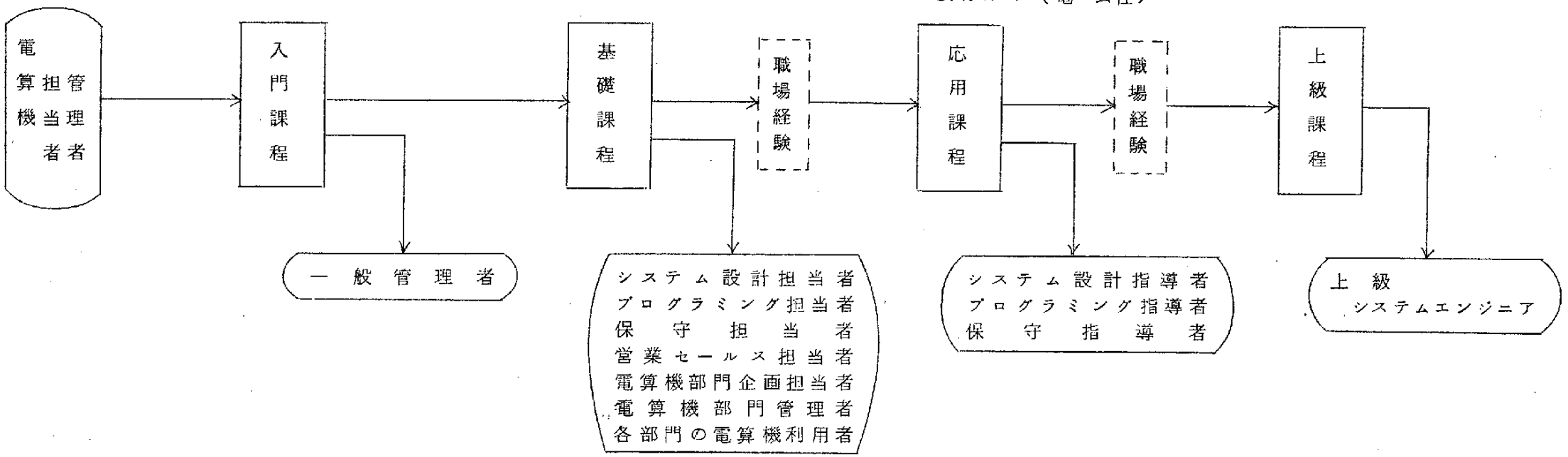
コンピュータに関する技術は日進月歩である。したがって，教育の内容も常に技術の進歩に応じて変化していかなければならない。以上は，電々公社におけるコンピュータ教育の現状と，昭和４５年度以降における当面の考え方について述べたが，コンピュータ要員に対する社内の需要の増加見通しを勘案した場合，今後ますますその内容を充実するよう配慮していく必要があると考えている。

〔第3表〕 昭和44年度における本社管理者に対するコンピュータ教育の実施概要（電々公社）

種　別	コース名	対象者	実施人員	期　間	実施概要
部外セミナーへの参加	NOMA 電算機基礎夜間コース 日電トップセミナー 日立トップセミナー そ の 他	本社内トップクラス（次長以上の職位にある者）	約10名	3～4日	EDPSの基礎，MISをめぐる諸問題，電算機導入の問題点などトップとして必要な電算機に関する理解を深めるため主催者の開催案内に基づき随時派遣する。
通信教育	NOMA 電子計算機講座基礎コース	課長，調査役課長補佐クラス	約100名	6カ月 （44.6～11）	電算機と現代社会，電算機の基礎理論，機械組織，プログラミングなど6単元について学習しレポートによる添削指導を受ける。スクーリングはCOBOL言語による簡単なコーディング実習，（3日，全員合同の座学），小型計算機による機械実習（0.5日×3班）を行なう。
	NOMA 電子計算機講座 システムプラニングコース	〃	約50名	6カ月 （44.6～11）	MIS，システムアナリシス，ハードとソフト，オペレーションコントロールなど6単元について学習しレポートによる添削指導を受ける。スクーリングは，小規模の販売会社をモデルとし，業務の現状分析ならびに機械化案を作成する。 3日於本社内
学園訓練	電算機管理科 実　習　班	調査員以上	約50名	（実習）3日	「プログラム学習によるFORTRAN」「EDPSの概要」等の教科書を事前に配付し1カ月程度の自学自習の後，中央学園で質疑応答プログラムデバックの実習を行なう。
	〃　（夜間コース） FORTRAN COBOL ASSEMBLER	〃	約15名 約15名 約15名	実習　3日	それぞれのプログラム学習テキストにより1カ月程度の自学自習の後中央学園で実習を行なう。なお，FおよびCについては1回，Aについては6回のレクチャーおよび質疑応答を行なった。また，全員を対象としてソフトウェアに関する特別講義（講師，日立，味村重臣氏）を実施した。いずれも時間外実習以外の実施場所は本社内会議室。

注）昭和43年度は次長以上のトップクラスを対象に社内講習会を実施していたが，44年度から廃止した。

〔第 2 図〕 昭和 45 年度以降のコンピュータ教育体系（電々公社）



訓練目標	ＥＤＰＳの概要，プログラミングの入門等基礎的知識を修得させ，電算機に対する正しい理解を与える。	システム設計，プログラミング，ハードウェア等のそれぞれの担務に必要な基礎的知識，技能を修得させ電算機業務担当者を育成する。	電算機関係実務の指導者にシステム設計，プログラミング，ハードウェア等の専門的技法を修得させ電算機関係部門の指導者を養成する。	コンピュータサイエンスを中心としたＥＤＰＳに関する基礎理論を修得させ，新しいシステムの開発研究に従事する上級システムエンジニアを養成する。
科班名（学園実施コース）	電算機基礎科 入門班 実習班	電算機基礎科 ソフトウェア（システム）班 ソフトウェア（プログラム）班 プログラム実習（コボル／アセンブリ／フォートラン）班 企画班 情報処理装置「　」形班	電算機応用科 システム設計班 プログラム専門班 情報処理装置指導班	電算機応用科 上級システムエンジニアコース
実施方法	原則として通信局以下で実施する。 通信訓練 集合訓練 学園訓練	原則として 本社学園訓練	原則として 本社学園訓練	本社学園訓練または 大学派遣等

注）新入社員および長期養成者に対する教育は従来通りであるので省略した。

〔別表〕主な学園訓練コースの概要（電々公社）

課程	科班名	訓練目標	教授概要	標準時間
入門課程	電算機基礎科 入門（フォートラン／コボル）班	電算機関係業務を新たに担当する者および管理者に電算機に対する正しい理解と情報化時代に適応できるよう必要な基礎知識を修得させる。	EDPSの概要 9 EDPS業務 6 ハードウェア基礎 9 フローチャートの書き方 6 *コボル語 24 *コボル語実習 18 **フォートラン語 12 **フォートラン語実習 12	* コボル語 コース 72 ** フォートラン語 コース 54
基礎課程	電算機基礎科 ソフトウェア （システム）班	電算機関係業務のうちシステム設計を主として担当する者に日常業務ができるよう基礎的な知識技能を修得させる。	データ通信システム概論 9 データ伝送概要 6 アセンブリ語 60 アセンブリ語実習 24 プログラム概論 12 システム設計技法 30 システム設計演習 36	177
基礎課程	電算機基礎科 ソフトウェア （プログラム）班	電算機関係業務のうちプログラミングを主として担当する者に，日常業務ができるよう基礎的な知識技能を修得させる。	データ通信システム概論 9 データ伝送概要 3 アセンブリ語 60 *フォートラン語 18 **コボル語 30 *フォートラン語実習 12 **コボル語実習 18 プログラム概論 12 プログラミング設計演習 30 プログラミング実習 36	* フォートテン語 コース 180 ** コボル語 コース 198
課程	電算機基礎科 企画班	電算機関係の企画，営業，管理業務等を担当する者に必要なシステム設計，プログラミングハードウェアの基礎的知識を巾広く修得させる。	データ通信システム概論 6 システム設計概論 18 ハードウェア概論 18 プログラム概論 9 事例研究 6 その他専門的科目 18 その他の専門的科目の内訳（注）：計算センタ管理／プログラム維持管理／データ通信セールス技法／データ通信における営業制度／端末機およびデータ伝送装置運用操作／端末機プログラミング／端末機操作実習／保全管理，装機，工法／ハードウェア各論 （注）専門的科目は対象者により選択実施する。	75

課程	科班名	訓練目標	教授概要	標準時間
基礎課程	電算機基礎科 情報処理装置 「　」形班	情報処理装置の建設，保守等を担当する者に日常作業に必要な基礎的知識，技能を修得させる。	アセンブラ語 30 アセンブラ語実習 18 データ通信業務の流れ 3 「　」形装置の概要 6 オペレーティングシステムの概要 3 「　」形装置命令解説 12 「　」形本体装置 108 「　」形周辺装置 84～129 「　」形データ伝送装置 30 「　」雑装置 6 保全管理 3 測定器と取扱方法 3 実　習 90	396～441 (装置により異なる。)
応用課程	電算機応用科 システム設計班	電算機関係業務のうちシステム設計を主として担当する者にシステム設計の専門的知識，技能を修得させ実務の指導者となるよう養成する。	システム設計概論 18 オンラインリアルタイムシステムの設計 36 ハードウェアの設計 24 システム設計演習実習 66 データ通信の将来動向 3	147
応用課程	電算機応用科 プログラム専門班	電算機業務のうちプログラムを主として担当する者にプログラムの専門的知識，技能を修得させ実務の指導者となるよう養成する。	オペレーティングシステム概論 12 プログラム言語概論 12 ユーティリテイプログラム概論 3 処理プログラム概論 6 上級フォートラン技法 6 上級コボル技法 6 オンラインプログラム設計演習 33 オンラインプログラミング実習 60 データ通信の将来動向 3	141
上級課程	電算機応用科 上級システムエンジニア班	電算機業務を担当する指導者にコンピュータサイエンスを中心としたＥＤＰＳに関する基礎理論を修得させ新しいシステムの開発研究に従事する上級システムエンジニアを養成する。	コンピュータサイエンスの基礎理論 70 コンピュータシステムの構成 200 システム設計と分析，システム理論 200 システムの実務，統計分析 100 卒論，研究 130 (注) 詳細な教程については検討中	700

2.3　日本放送協会におけるコンピュータ教育

2.3.1　EDPS運用要員に対する考え方

一般にEDPS化の目的あるいは効果として，経済性，正確性，迅速性があげられる。これらは当然のことであるが，日本放送協会（NHK）がEDPSを導入した基本的なポイントは，一つは総合的組織化であり，他は人間性の開発であった。導入機種の選定にあたっても，あるいは適用業務の決定についても，さらには設備，建物の設計についても，すべてこのような観点から推進された訳であるが，研修を含む要員計画の検討についても，この基本的特質に立脚して考慮したことはいうまでもない。

EDPS導入に伴なう要員計画については，EDPS運用に関係する各種の要員の計画と，EDPS導入に関連する要員全般の計画との二つにわけられる。

まず，EDPS運用に当る要員についてみると，次のような職務区分があげられる。

(1)　システム・エンジニア（システム・アナリストおよびプランナーを含む）

現行業務方式を検討し，業務必要条件を決定，EDPSに適した新業務方式を設計する要員

(2)　プログラマ

電子計算機に与える事務処理の手順すなわちプログラムを作成する要員

(3)　オペレータ

電子計算機を直接操作運用し，機械処理を行なう要員

(4) ターミナル・オペレータ

オン・ライン・システムにおける電子計算機の入出力機器であるディスプレイ・ターミナルを操作する要員

(5) さん孔タイピスト

電子計算機への入力データとなる紙テープのさん孔タイプを行なう要員

(6) データ管理要員

オフ・ライン・システムにおけるインプット・アウトプット・データをチェックし管理する要員

これらの職務区分はそれに必要とする特殊な知識経験からみて，いわば完全に専門職種といえるものであり，また，そのようにとり扱われているものが多いが，NHKでは，さきにあげた導入の基本的特質，他社の実情なども考えあわせ，全く新しい要員確保の方式をとることとした。

すなわち，EDPS運用要員については，新しく特殊の担務を設けることなく，一般業務の一環として実施するとの考え方をとり，導入後のことも考えてこのための増員はなるべく避け，現在その仕事を担当している職員中から適性な人材を選んだうえ，研修してこれにあてる方針がとられた。また，さん孔タイプライタおよびディスプレイの操作を常に専任者に行わせることは，鉛筆がわりのさん孔タイプ，伝票がわりのディスプレイという考えからみても好ましいものではない。さらに情報連絡網が完成した段階において，全職域の日常業務に全職員がタイプかディスプレイをペンや伝票のように使えるようにするの

が理想の姿であるから，当初から全職員タイプライティングという方式をおしすゝめた。

2.3.2　ＥＤＰＳ運用要員に対する教育訓練

コンピュータ部門である経営第４部（現在の経営情報室の前身）は，昭和３６年６月の組織改正によって設置されたが，当初スタッフは部長を含め１０数名で発足した。昭和３７年までの準備段階においては，部長自ら各種の参考文献を翻訳してスタッフ一同に講義を行うほか，絶えずミーティングをもって研究討議を通じて全員の理解とレベルアップを図り，次の諸施策を講じながらＥＤＰＳ具体化計画を策定していった。

(1)　１４０１ AUTOCORDERによるプログラミング実習

このときに全員プログラミング・オペレーションの方式を打出した。

(2)　SOP（Study Organization Plan）検討会

このＳＯＰ検討会によって培かわれた知識がその後のシステム設計の基礎になった。

(3)　COBOL検討会

昭和３８年秋にメイン・コンピュータとして７０４４ の導入を予定していたので，これに先立って７０９０ COBOL の検討及びテストを運用要員全員で行ないCOBOL 研修を実施するとともに，同年７月米国マイアミで開かれたSHAREミーティングでメンバーに対しCOBOL採用のアンケートを実施し，あらゆる角度からの検討を加え，プログラムランゲージとしてCOBOLを採用することとし

た。このCOBOL採用は我国における先駆的な役割を果したと思う。

(4) 部外研修

システム具体化とともに漸次要員を増員していったが，新しく配属になった要員に対しては部内で参考書による集中研修を行なうほかI・B・Mの各種講習会を受講させ知識・技術の習得につとめさせた。

(5) 経営科学および各種手法の研究会

OR，LPおよびPERT について部内で研究会を設け，知識の向上と自己啓発につとめさせている。これらのほか，OPERATING SYSTEMの検討，新しく開発された機器の検討など常時職場での業務を通じ研究討議を行なわせレベルアップを図っているが，運用要員の教育訓練としてNHK－TOPICS 開発チームおよびそのオペレーションの訓練については別表1，2のとおり実施して具体的効果をあげた。また，システム適用の職場対象者には別表3により研修を実施して運用の万全を期した。

2.3.3 全職員に対する理解と周知のための教育訓練

企業内における教育訓練機関として，組織上は中央研修所を設けており，当所において年間6,000～7,000 名の職員に対し再教育，あるいは新知識・新技能の付与にあたっている。研修コースとしては新人を採用したときの新採研修，各種の職能（技能）専門研修，昇進時に受講する昇進研修および管理職研修とあるが，いずれも3日～14日位の期間で教育を行なっている。これら各種の研修のカリキュラムには，常に一環して「NHKにおける経営近代化計画」あるいは「NHKにおけるEDPS」といった講義時間を設定して，理解と滲透を図

っている。また，それぞれの専門研修においては，適用システムの講義時間（例えば営業システムの概要等）を設けて一層の理解と徹底を図っている。

これら各級コースによる研修のほか，特別研修として，３７年には３０才未満の職員を対象に４０名を選び，約１カ月間プログラミング研修（I.B.M１４０１ AUTOCORDER）を行なって，その中から特に適性のあった１０名をコンピュータ部門に転属させた。また，３７年から３９年にかけ３カ年計画で集中処理関係のデータ入力機器であるさん孔タイプライターの研修を１コース１週間，１回２０名として実施し，総数4,000名の教育を行なった。

さらに，３７年にはコンピュータの導入に先だって最も必要といわれている中間管理層の理解と協力を得るため，各職場のリーダー格として中堅管理職３０名を対象に，５日間，箱根湯本においてＥＤＰＳ講座を開いて合宿研修を行ない，経営近代化の尖兵的役割を担わせた。

本年度（４４年度）は，企業内に定着をみたＥＤＰＳ業務の安定的発展を期して，コンピュータ部門要員に限定せずに，各職場のスタッフが自ら仕事の遂行にあたってコンピュータに記憶されている各種の情報を十分駆使できるようにさせるため（一種のオープン・プログラマー）と，各現場とコンピュータ部門要員の人事交流を円滑化するため，３カ年計画で毎年１００名程度を対象にプログラミング研修を行なうこととした。研修内容は３６０―COBOLで，初級，中級，上級に分け，初級コースは１回２０名，８日間で総数１００名の研修を行なった。この中から適性と本人希望によって中級コースを受講させ，１回２０名，５日間で総数６０名を対象とした。さらに，この中から

適性をみて上級コースを受講させ，１回１５名，５日間で総数３０名が受講を終了して本年度計画を完了した。カリキュラムは別表４のとおりである。このほか，昨年度（昭和４３年度）までに中央研修所において実施したＥＤＰＳ特別研修は，別表５のとおりである。

なお，オフ・ライン・バッチ処理用にNEAC２２００－５００ ２台が設置されているが，オペレーション教育のためのカリキュラムは別表６のとおりである。

参考として別表７にＮＨＫの経営近代化略史を添付する。

〔別表1〕 TOPICS開発要員特別教育訓練（NHK）

対　象	時　期	内　容	形式	期間	講　師	テキスト・資料・機械
プログラマー経験者	業務基本設計後期 39年末	IBM S360 HARDWARE	講　義	2W	NHK担当IBM SE	IBM S 360 PRINCIPLE OF OPERATION
新人アナリストおよび新人実施スタッフ	EDPS設計初期 40年2月～3月	システム開発	講　義	1D	トップ・リーダ	R・HEAD
		システム設計	〃	1D	開発チーム・リーダ	部内作成テキスト「システム設計の考え方」
		コンピュータ	〃	3D	〃　〃	電子計算組織概説（IBM）
		OR, KWIC	〃	1D	〃　〃	部内資料
		COBOL	講義・実習	2W	運行室管理者他	7044，部内作成テキスト
		NETWORK手法	講　義	1W	設計チーム・リーダ	R・MILLOR
		SMART（7044 OFFLINE）	講義・実習	1W	プログラム・チーム	部内マニュアル，7044
		PERT/COST	輪　講	3W	ナ　シ	IBM 7044 PERT/COST II
新人シニア・プログラマー	EDPS設計後期 40年10月～11月	COBOL, TAPE SYSTEM OPERATION	講義・実習	2W	運行室管理者・担当者	7044，部内作成テキスト
		IBM S360 HARDWARE	社外研修	3D	IBM教育部	S 360 入門
		〃 SOFTWARE	〃　〃	1W	〃	OS CONCEPT & FACILITY
		〃 PL/1	部内講義	1W	プログラム・チーム・リーダ，シニア・プログラマー	部内テキスト
		〃 ASSEMBLER	〃　〃	3D	〃　〃	OS ASSEMBLER E
		TOPICS概要	〃　〃	3D	アナリスト，プロジェクト・マネージャ	部内資料　フリップ・チャート
		2260 CONTROL SOFTWARE	〃　〃	1D	プログラム・チーム	〃　〃
		APPLICATION FILE STRUCTURE	〃　〃	1D	〃　〃	〃　ファイル・ドキュメント
		SMART PROGRAM LOGIC	〃　〃	1D	〃　〃	〃　フリップ・チャート
		SOP	輪　講	1W	ナ　シ	SOP 部内訳テキスト
		BACK UP CONCEPT	部内講義	3D	NHK担当IBM SE	部内資料フリップ・チャート
新人シニア・プログラマー	詳細設計後期 41年2月	TOPICS概要	部内講義	3D	設計チーム	部内資料フリップ・チャート
		コンピュータ	〃　〃	3D	プログラム・チーム・リーダ，シニア・プログラマー	
		COBOL	〃　〃	1W	〃　〃	
	具体化初期 41年4月	IBM S 360 PL 1	〃　〃	1W	プログラム・チーム・リーダ	STUDENT TEXT（IBM）
	具体化後期 42年5月	〃　〃 ASSEMBLER	〃　〃	2D	〃　〃	

〔別表2〕A運行（TOPICS）オペレーション・トレーニング（新人向き）カリキュラム（NHK）

テーマ	内容	資料	日数	備考
オリエンテーション	1. 経営情報室の業務 2. NHK TOPICSの概要とA運行の役割 3. A運行業務の概要 勤務体制，（線表勤務），心得 オン・ライン業務とは オフ・ライン業務とは 運行室と関係部の関連		0.5日 0.5〃 1.0〃	A運行……
施設概要	1. EDPM室，機器構成と見学 2. BCC見学（2250，2260使用状況） 3. TOC見学（マトリックス 各DEVICE）	NHK・TOPICS CONFIGURATION 〃 ABCS SCHEMATIC DIAGRAM	1日	ABCS=AUTOMATIC BROADCASTING CONTROL SYSTEM
日常業務の手順	1. S/360オン・ライン業務手順 2. 1800 DACSオン・ライン業務手順 3. オフ・ライン業務	初心者用ON LINE OPERATION GENERAL FLOW 〃 DAILY OFF LINE OPERATION 〃 ON LINE RECOVERY OPERATION	1.5日	
オンザジョブトレーニング(1)	監視業務につきながら業務の流れを把握させる（日勤） (1) オペレーション指示書による業務遂行について (2) 各種報告書の記入要領 (3) 監視およびトラブル時のスイッチ・オーバー (4) 機器配置状況の把握 (5) EDPS慣用語の習得	全上資料 参照	1週間	

テ　ー　マ	内　　容	資　　料	日　　数	備　　考
オン・ザ・ジョブ・トレーニング(2)	1チーム4名のシフト勤務に入り（要員数には数えない）システムの基本的なオペレーションを習得する。（1週1回泊・明勤務） 1. 機器操作法 2. オン・ライン・オペレーション オフ・ライン・オペレーション 特にTOPICSの運用時間は4時～24時であり，オンライン終了後の，ファイルの再編成ハード・コピーの印刷をはじめオペレーション業務が深夜に集中するので，泊り勤務時のトレーニングが重要 3. TOPICSのシステム全般について，チーム内での学習を続ける 4. ミス・オペレーション防止の思想徹底	OPERATOR'S GUIDE OPERATION MANUAL TROUBLE MESSAGE SHEET 〃 ACTION SHEET 〃 MESSAGE MANUAL I/O DEVICE取扱説明書	2ケ月間	
チーム構成要員とする。	チームの1員としてシフト勤務に入る。 1. 2ケ月の基本オペレーションをさらに深く理解するよう努力させる。 2. チーム内でスーパーバイザーおよび経験者から個人指導を受ける。 3. 関係部との接触について指導する。	IBM各種マニュアル参照	2ケ月のトレーニング経過後	
	運行業務の改善についてテーマを与え，プログラムについても理解を深めさせる。	IBM研修	1年経過	オペレータとして完成

〔別表3〕ＴＯＰＩＣＳ使用者教育訓練（ＮＨＫ）

対　　象	時　　期	内　　容	形式　　期間	講　　師	テキスト
プログラム・ディレクタ（1,000名）および番組制作関係部門責任者（200名）	システム基本プログラム完成時期 ４１年９月～４２年３月	ＮＨＫネットワーク手法の基礎使用法	実習　　２Ｄ （２０名づつ毎週月火，木金の２回）	システム推進チーム・リーダ	NHK－SMART
システム関係全部門のマネージャー	システム・インテグレーション・テストの開始時期 ４３年３月	システムの概要全般	講義　　３Ｄ （ホテルに泊り込みで実施）	システム開発チーム・リーダ システム推進チーム・リーダ	開発用各種ドキュメント
プログラム・ディレクタ（1,000名）および番組制作関係部門責任者（２００名）	システム運用開始の直前 ４３年５月～１１月	番組制作情報のインプット，各種レポートのインクワイアリィ実習	実習　　２Ｄ	システム推進チーム・リーダ	運用マニュアル

〔別表4〕ＥＤＰＳ専門研修カリキュラム（NHK）

	9.00 9.30	10.30	11.30 12.00	12.30	13.30	14.30	15.30	16.30 17.00 17.30
	開講	COMPUTER原理		休けい	システム360		プログラミング	
初級	プログラミング	プログラミング言語		〃	プログラミング言語		プログラミングシステム	
	COBOLプログラムの基礎（PI）			〃	同		左	
	COBOLプログラムの基礎			〃	同		左	
	テスト		EDPM室見学	〃	COBOLプログラムの書き方（PI）			
	COBOLプログラムの書き方（PI）							
	COBOLプログラムの書き方（PI）			〃	同		左	
	COBOLプログラムの書き方（PI）			〃	同	左	テスト	終講
中級	開講	ENSYUI	電子計算組織	〃	電子計算組織			
	COBOLプログラムの手法（PI）			〃	COBOLプログラムの手法（PI）			
	COBOLプログラムの手法（PI）			〃	COBOLプログラムの手法（PI）			
	演習			〃	演習			
	実習			〃	実習			
	テスト	感想文	終講					
上級	開講	COBOLプログラミング		〃	COBOLプログラミング			
	演習				演習			
	演習				演習			
	実習		休けい		実習			
	実習		〃		実習		終講	

〔別表5〕ＥＤＰＳ特別研修実施状況（NHK）

年度	研修コース	年間履修人員	研修期間	対象担務	備考
38	職員システム	99名	1日	人事・庶務要員	
	経理システム	164名	2日	経理・庶務要員	
	加入システム	271名	3日	営業要員	営業システムはこの年には加入システムと呼称
40	営業システム	135名	4日	管理職	
42	営業システム	77名	4日	営業要員	
	番組技術システム	350名	3日	P．D	放送総局職場研修
43	本部自動化	83名	6日	技術要員	
	地方局自動化	17名	10日	技術要員	
	自動化設備リーダー	59名	13日	技術要員	
	営業情報	81名	2日	管理職	
	番組技術システム	25名	4日	管理職	
44	番組技術システム	58名	3日	管理職	
	ＥＤＰ専門研修	16名	4日	特別職	局次長級
	ＥＤＰ専門研修	40名	5日	管理職	

〔別表6〕B運行（オフ・ライン・バッチ処理）オペレーション・トレーニング（新人向き）カリキュラム（NHK）

テーマ	内容	資料	日数	チューター
オリエンテーション	1. 運行業務の役割，主な機能 2. マシンの導入推移，運行体制，要員など 3. 機械室の行動基準，心得	NHK製オペレーション・ハンドブック	0.5	管理職
機械・装置の構成	1. 全体の構成と負荷の配分 2. 各機器の特徴，主な表示ランプ・キーの意味と取扱上の注意	NHK製オペレーション・ハンドブック NEC製マニュアル	1	職員
運行業務概説	1. 運行の概要（デスク業務，オペレーション） 2. 主な適用業務のデータ（I/O）のフロー，およびランフローとその手順	ジェネラル・フローなど	0.5	〃
ジョブ・オペレーション	1. ジョブの指示，報告の手順 2. ジョブの準備作業，事後処理	作業指示票などシート類	0.5	〃
磁気テープの取扱い	1. 磁気テープおよび磁気テープ装置の取扱要領 2. 〃 の管理手順	オペレーション・ハンドブック NEC製マニュアル	0.5	〃
オペレーティング・システム	1. O/S の概要（MOD 3，5 DT O/S） 2. 操作法（特にコントロールカード，インクワイアリー；メッセージ）	NEC製マニュアル NHK，オペレーション・ハンドブック	1	〃
実習 （模擬ラン）	1. 磁気テープの取扱い 2. 定常ランのオペレーション（デイリーのメイン処理，I/O処理） 3. 装置（リーダー，プリンター，MTなど）の操作	仝上	1	〃
オンザ・ジョブ・トレーニング 質疑応答	オペレーション・シフトに入り（要員数には数えない）個別指導する		（2週間） 0.5	

〔別表7〕経営近代化略史（NHK）

年	月	
36.	6	◦組織改正 ― ラインアンドスタッフ機能の確立
		◦経営第4部設置
37.	4	◦第2次6カ年計画発足・EDPS計画の具体化決定
	6	◦EDPS推進体制決定
	7	◦EDPS移動写真展開催（各中央局及び福岡局）
		◦EDPS推進委員会発足
	8	◦営業業務のEDPS化パイロットスタディに着手（於　甲府局）
	11	◦1401型1セット設置
38.	1	◦本部・直轄局の給与計算を実施（約7,500名分）
	2	◦記名領収証をコンピュータで発行（甲府分約10万）
	4	◦放送総局EDPS推進班設置
		◦技術局EDPS推進班設置
	6	◦第2新館に機械室ほかEDPS関連室整備
	7	◦営業業務基本設計書完成
		◦番組制作システム基本設計書完成
		◦経理業務基本設計書完成
	10	◦7044設置（1401型2セットを含む）
	11	◦衆議院議員選挙開票速報業務実施
	12	◦テレタイプ網開通（16回線）
39.	3	◦受信料領収証発行（記名領収証プリントアウト）
	4	◦全国給与計算実施
		◦全国経理業務の即日処理実施

年	月	
39.	6	◦経理局データ管理班設置
	10	◦「システム640」運用開始（改善営業システム）
		◦地域情報基本設計書完成
		◦管財システム基本設計書完成
	11	◦総合近代化計画策定
		◦番組技術システム基本構想完成
40.	1	◦組織改正 ― 経営第4部は経営情報室と名称変更
	5	◦職員システム機能拡充の検討開始
	7	◦参院選挙の開票速報業務実施
		◦NEAC 2200-200 2セット設置
	8	◦「番組コストの基本的考察」を作成
	9	◦1401型 2セットを撤去
	11	◦「番組技術システムの概要」を報告書として作成
	12	◦「自動化システムの概要」を報告書として作成
		◦「国民生活時間調査」の集計・分析を実施
41.	2	◦「国民世論調査」の集計を実施
	7	◦放送総局EDPS推進本部発足
	9	◦S/360―50H 設置（シンプレックス）
42.	3	◦1800DACS設置（シンプレックス）
	8	◦放送総局番組技術システム推進本部設置
		◦職員局管理室設置
		◦営業総局情報管理室設置

年　月	
42. 12	◦NEAC 2200—500（№1）設置
43. 1	◦NEAC 2200—200　2セット，1401型　1セット撤去
	◦S/360—50Iコンピュータ組織設置（デュープレックス）
	◦S/360—50Hコンピュータ組織撤去（シンプレックス）
	◦1800 DACS撤去（シンプレックス）
2	◦1800 DACS設置（デュアル）
4	◦営業システム用特殊機器（LOT）のパイロットテスト実施
7	◦参院開票速報に映像表示装置を使用
8	◦組織改正 ― 番組技術システム運用体制整備
	◦FACOM 270—30設置
10	◦番組技術システム運用開始
44. 1	◦NEAC 2200—500（№2）設置
3	◦10営業所にLOT配備
4	◦音声応答装置に使用する日本語の標準語い開発に着手
5	◦7044撤去
6	◦LOTシステム運用開始
7	◦アポロ中継放送に映像表示装置を使用
9	◦NEAC 2200—200設置
10	◦ARU（音声応答装置）設置

資料3

再教育に関する調査

一般管理者およびコンピュータ専門要員のコンピュータ教育に関する調査結果の集計

昭和44年11月24日

財団法人　日本経営情報開発協会
教育問題研究委員会
再教育問題部会

はしがき

1. この集計は本年8月"一般管理者のコンピュータ教育に関する調査"および"コンピュータ専門要員のコンピュータ教育に関する調査"の結果を集計したものであります。

2. これらの調査に当っては㈶日本経営情報開発協会の全法人会員企業162社、および昭和43年11月に同協会が実施いたしたコンピュータ利用状況調査のご回答企業の中から業種別・資本金規模等を勘案して抽出した52社、総計214社のご協力を得ました。ここに厚くお礼申し上げます。

3. 回答率は、一般管理者の調査が65.4%、コンピュータ専門要員の調査が73.4%であります。

4. 調査票の質問の中には当方の不手際から適確に質問の意味を把握しにくく、ご回答を困惑された点があったことをお詫び申し上げます。

昭和44年11月24日

教育問題研究委員会
再教育問題部会
主査　大野達男

概　要

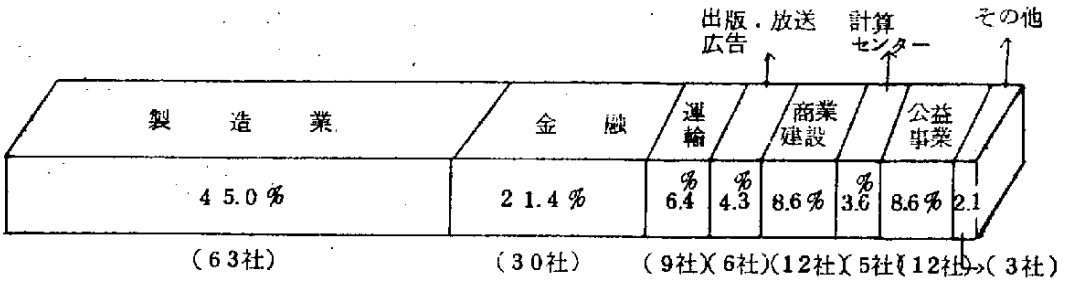
A　一般管理者のコンピュータ教育

0. 調　査　概　況

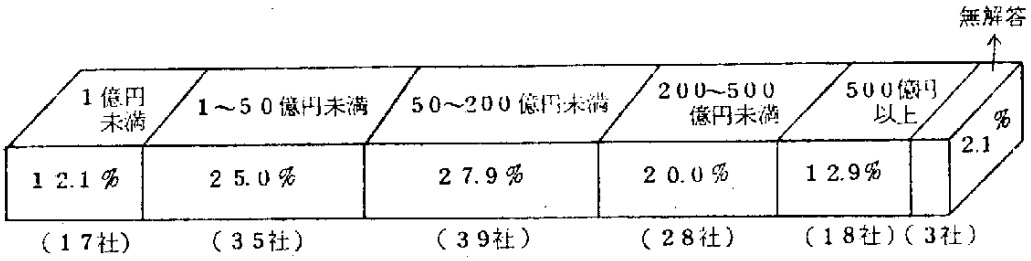
調　査　時　点	昭和４４年８月１０日
調　査　数	２１４社
回　答　数	１４０社
回　答　率	６５.４％

1. 基　本　事　項

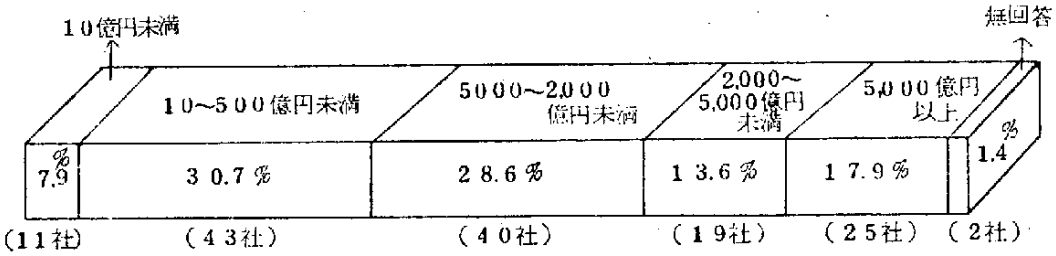
1.0　業　　種　（１４０社）



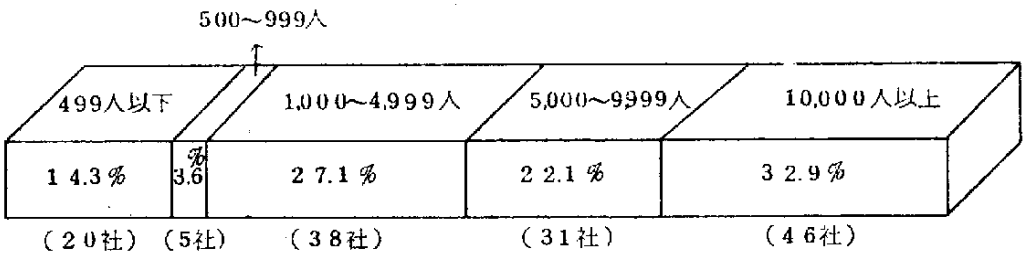
1.1　資本金規模　（140社）



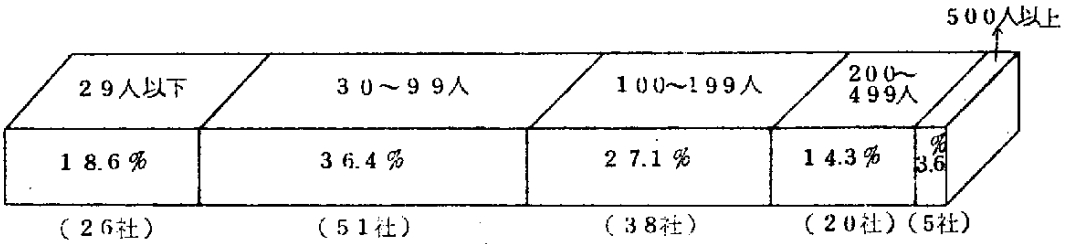
1.2　年間売上規模　（140社）



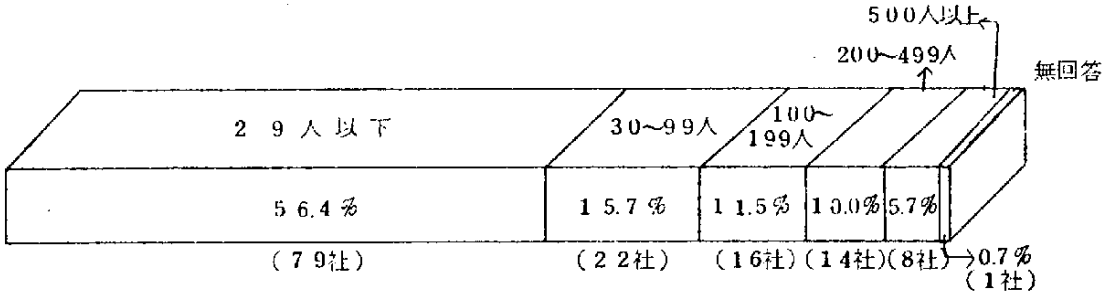
1.3　従業員規模　（140社）



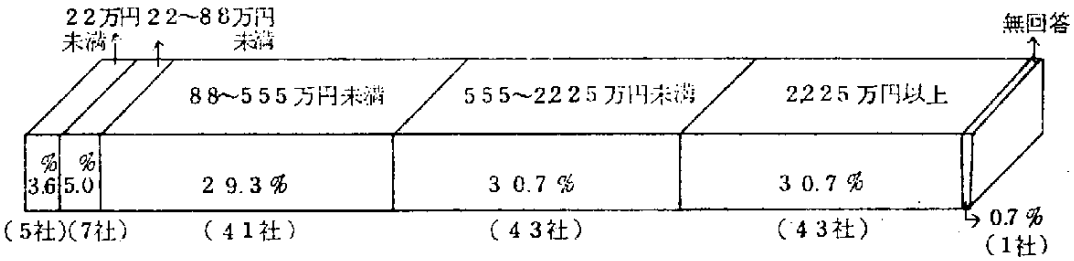
1.4　コンピュータ部門人員　（140社）



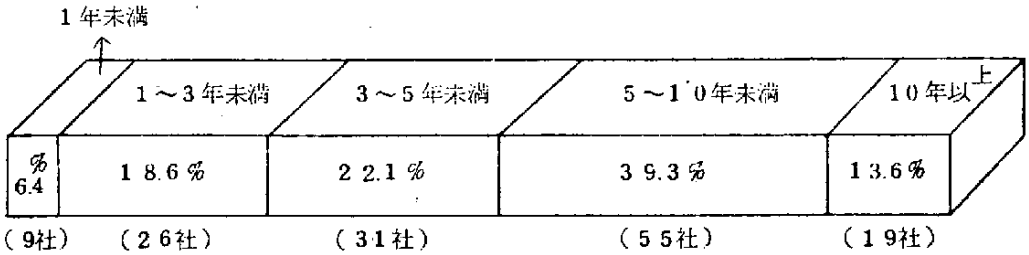
1.5　コンピュータ部門以外のコンピュータ人口　（１４０社）



1.6　コンピュータ　レンタル料　（１４０社）

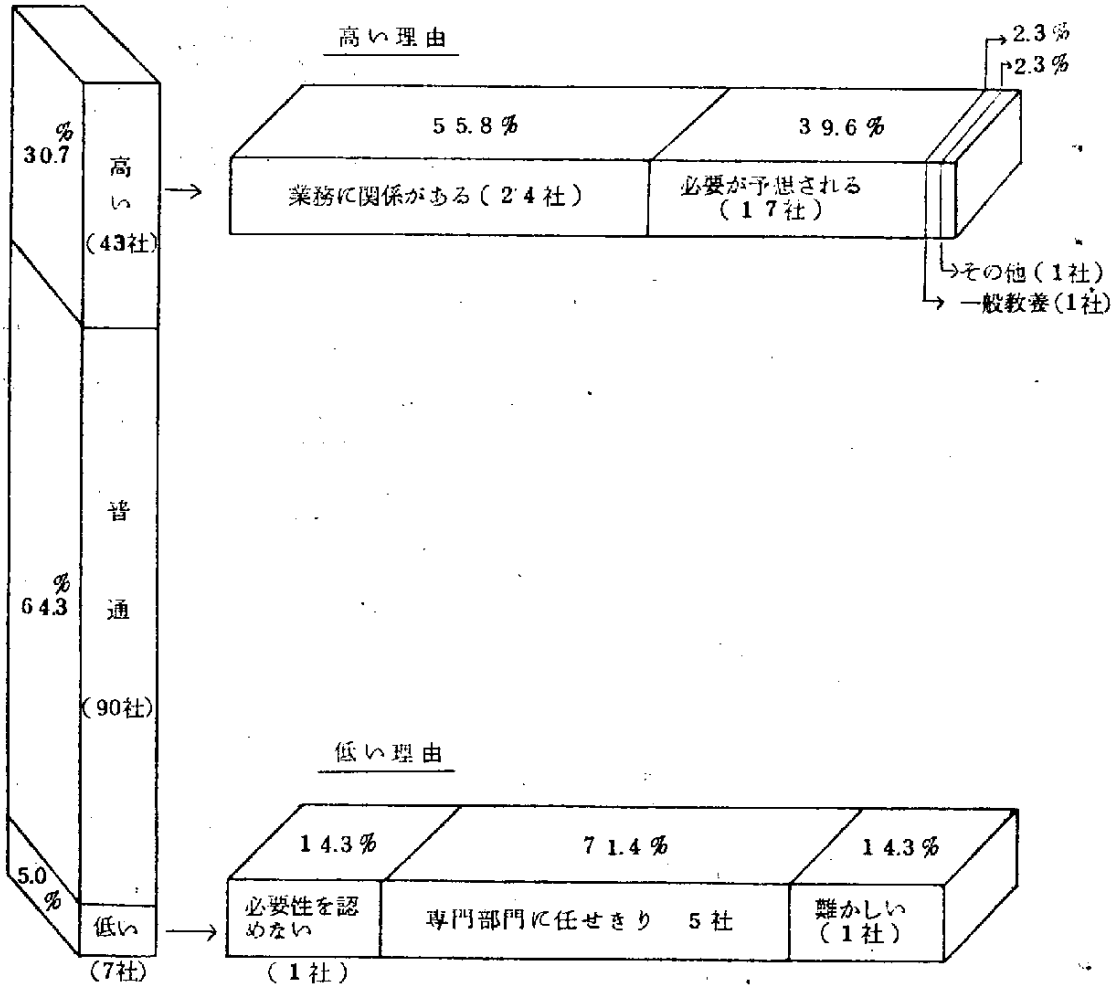


1.7　導入後の年数　（１４０社）



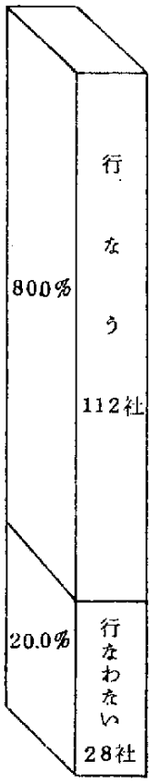
2. コンピュータへの関心度について

関心度の高低

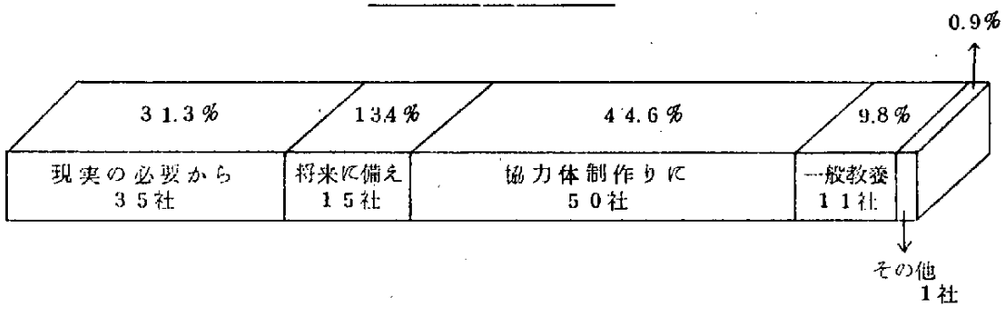


3. 管理者のコンピータ教育について

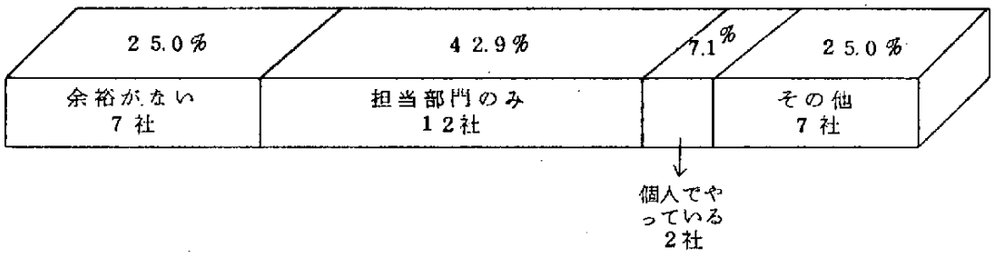
コンピューク教育



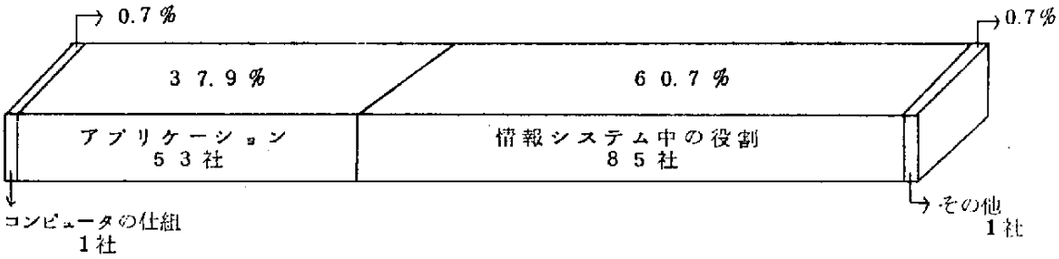
教育目的



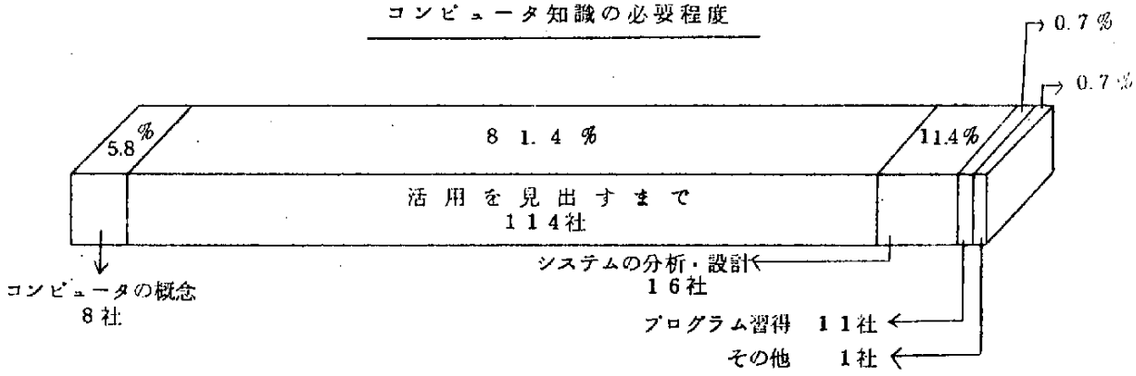
行なわない理由



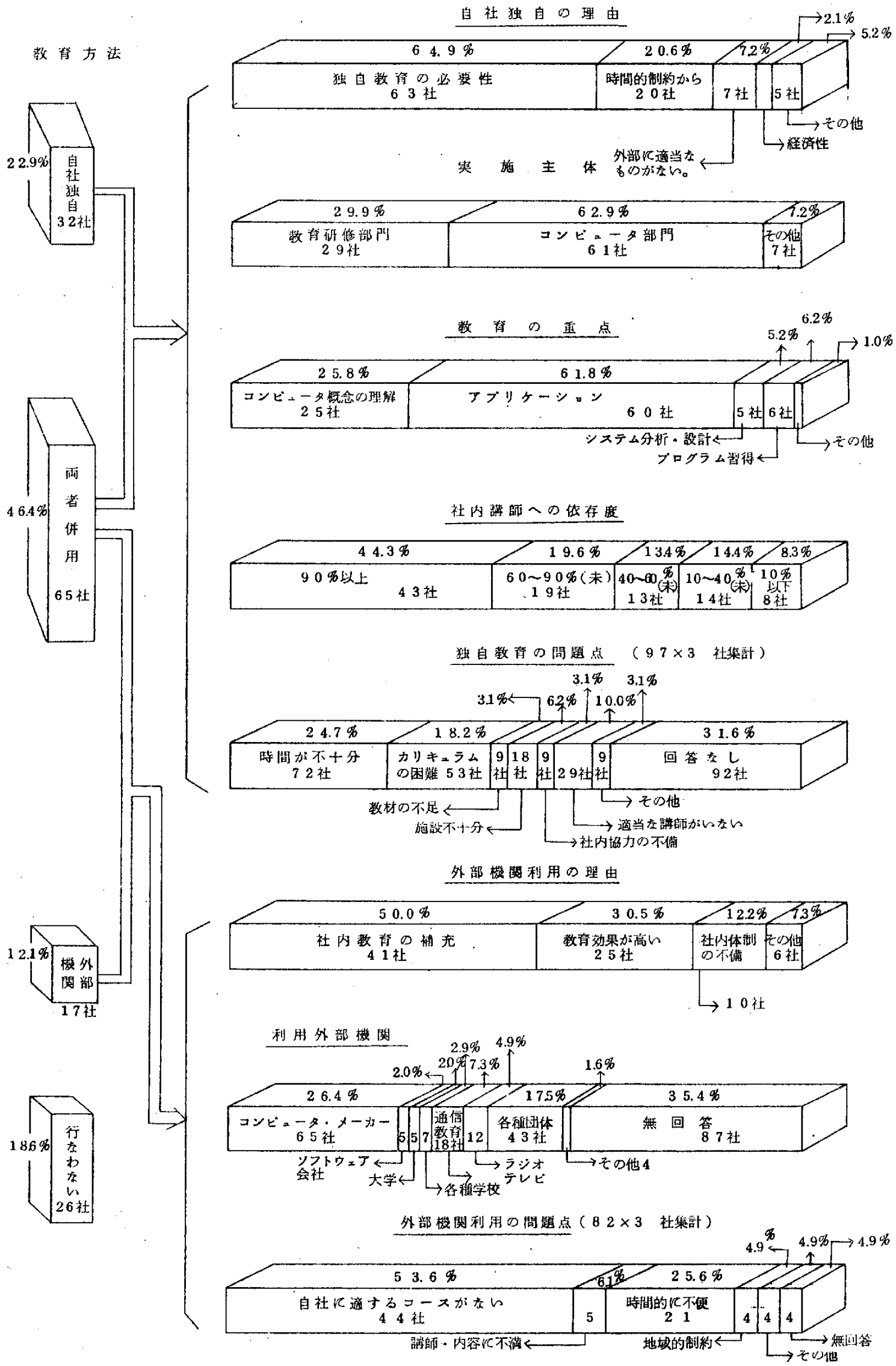
管理者に最も必要な知識



コンピュータ知識の必要程度



4. コンピュータ教育の方法



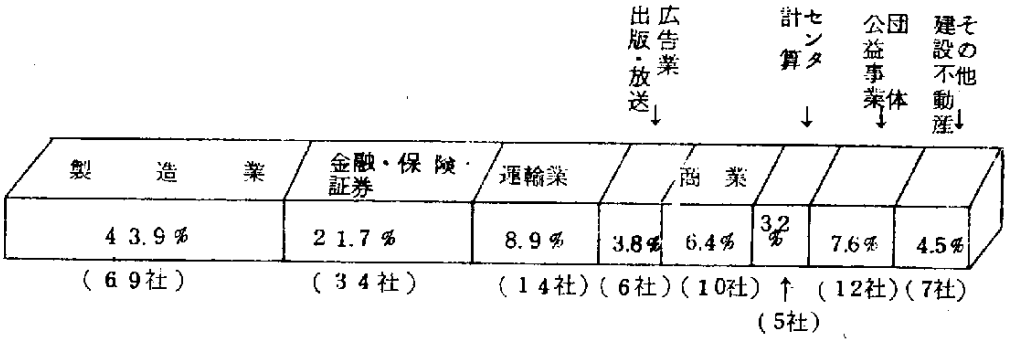
B　専門要員のコンピュータ教育

0. 調査概況

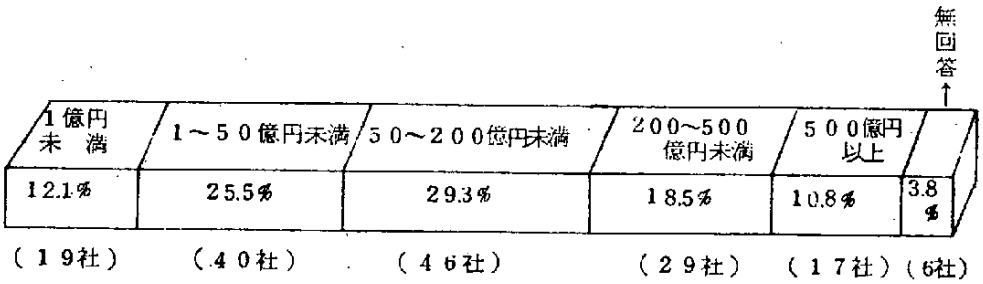
調査時点	昭和44年8月10日
調査数	214社
回答数	157社
回答率	73.4%

1. 基本事項

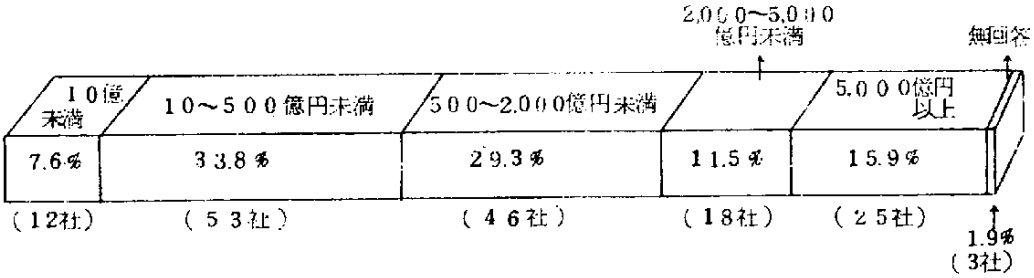
1.0 業種



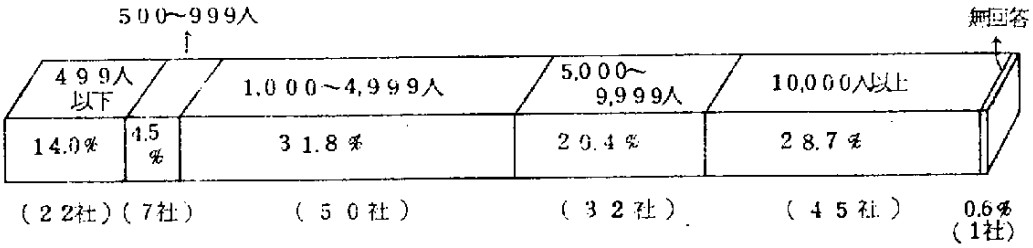
1.1 資本金規模



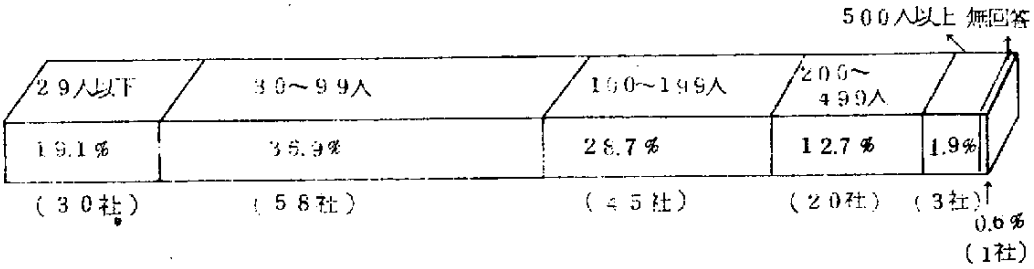
1.2　年間売上規模



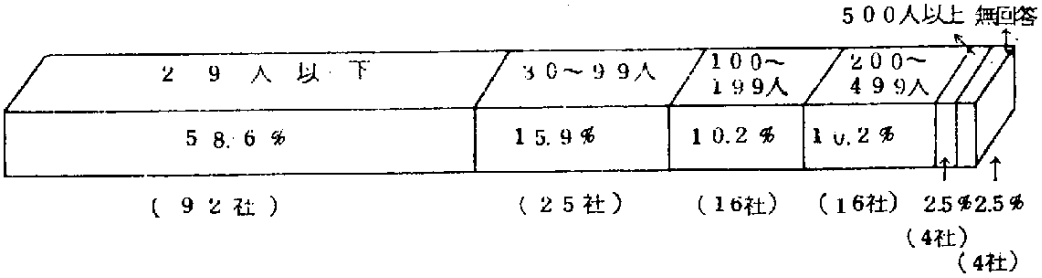
1.3　従業員規模



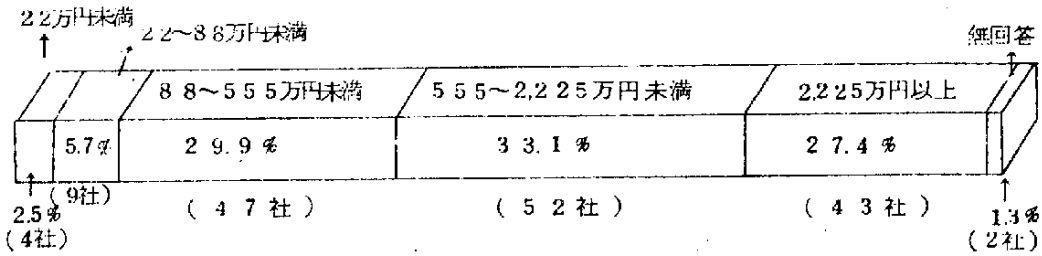
1.4　コンピュータ部門人員



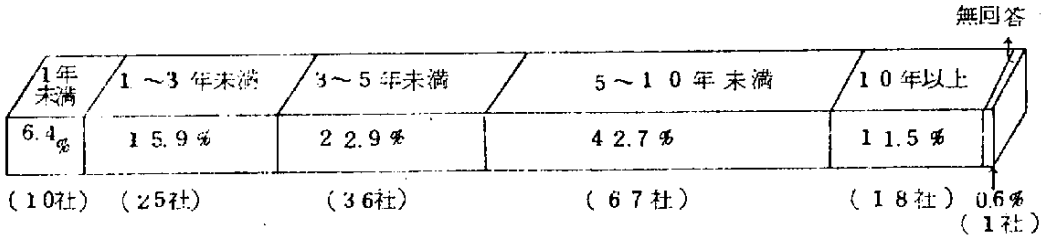
1.5　コンピュータ部門以外のコンピュータ人口



1.6　コンピュータレンタル料

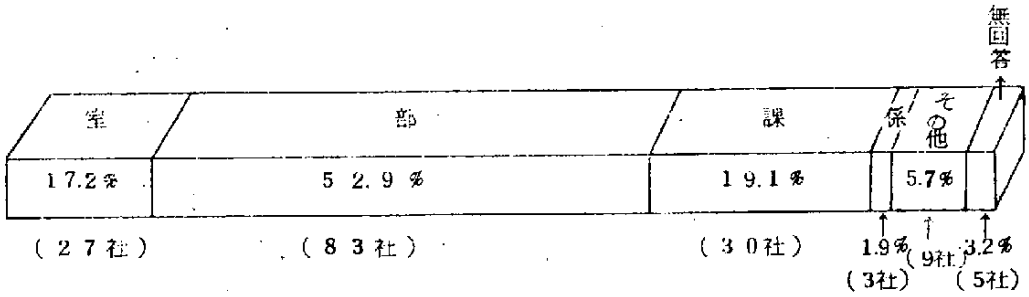


1.7　導入後の年数

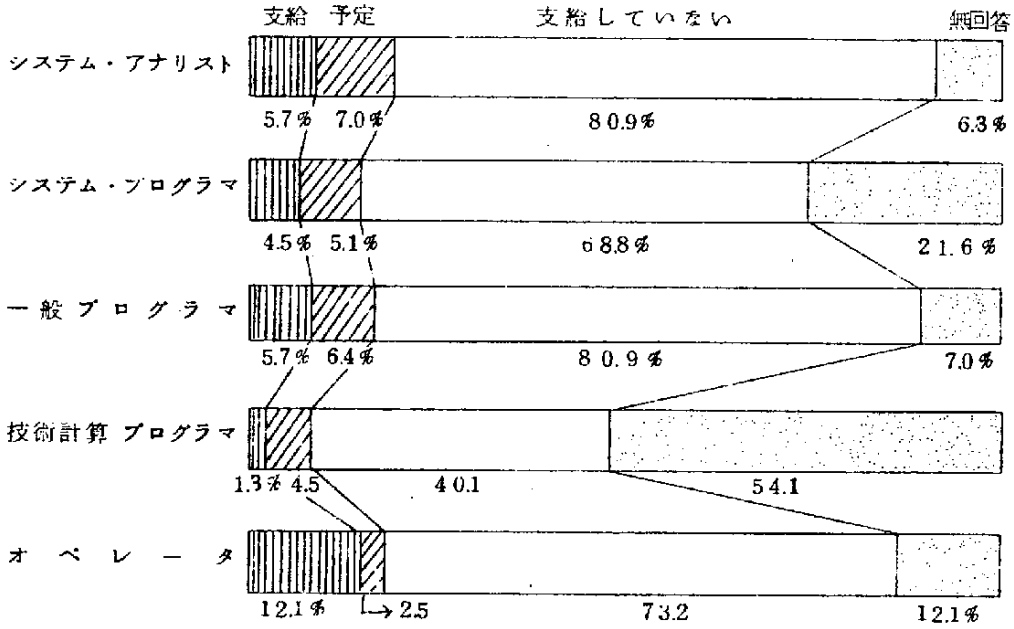


2.　コンピュータ部門の位置づけと専門要員の問題

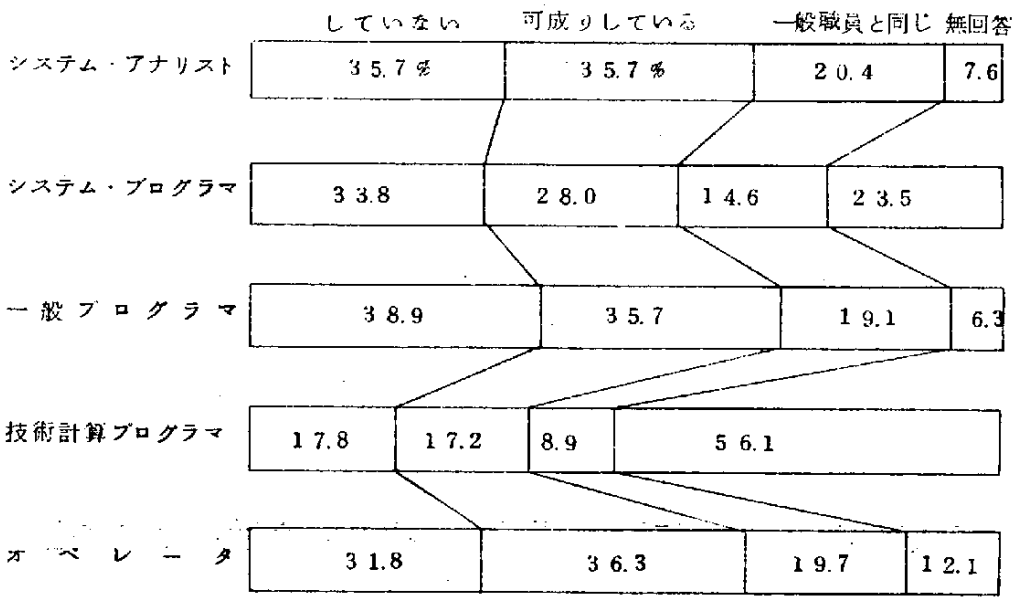
2.1　部門の位置づけ（157社）



2.2　特別勤務手当の支給（157社）

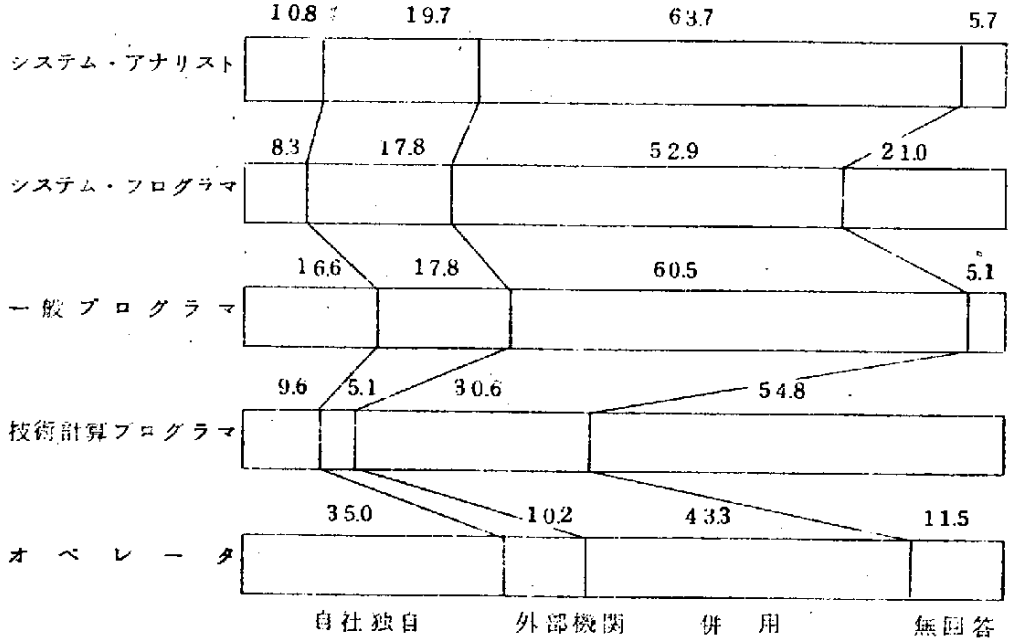


2.3　人事交流（157社）

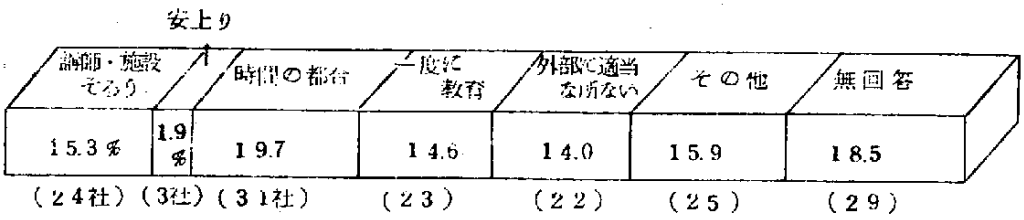


3. 専門要員のコンピュータ教育の現状

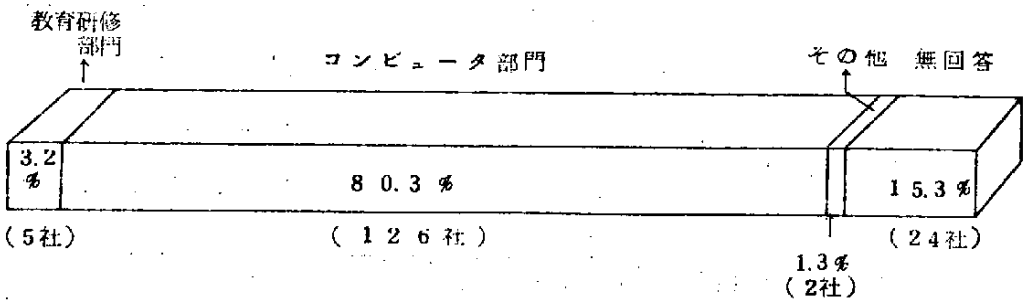
3.1 教育の実施形態（157社）



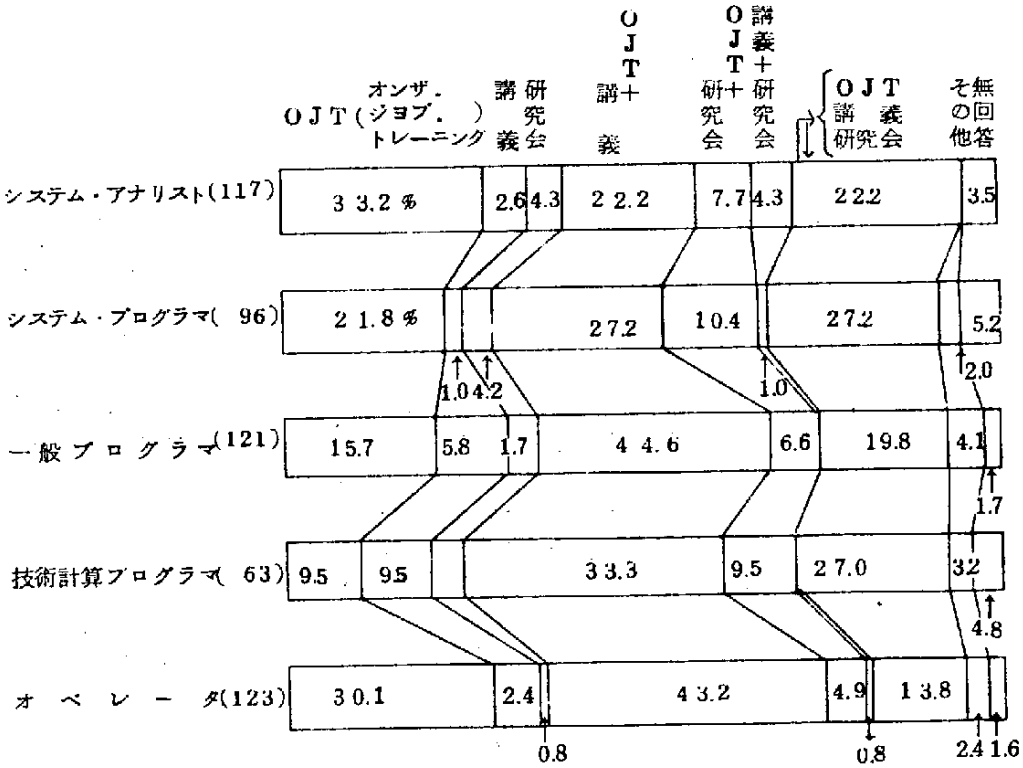
3.2 自社独自で教育する理由（157社）



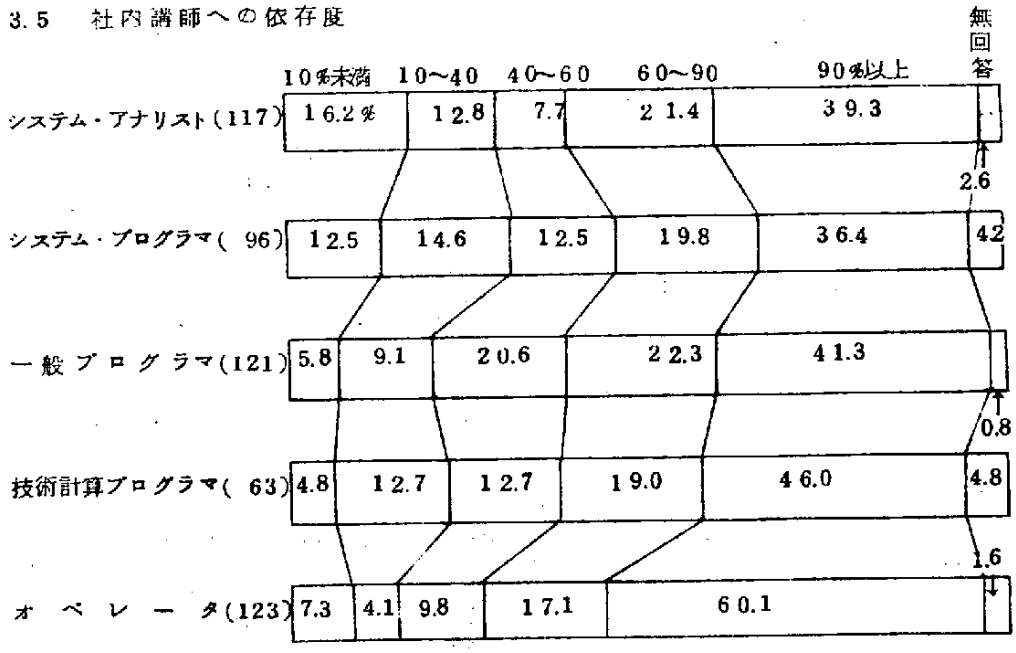
3.3 教育の実施主体（157社）



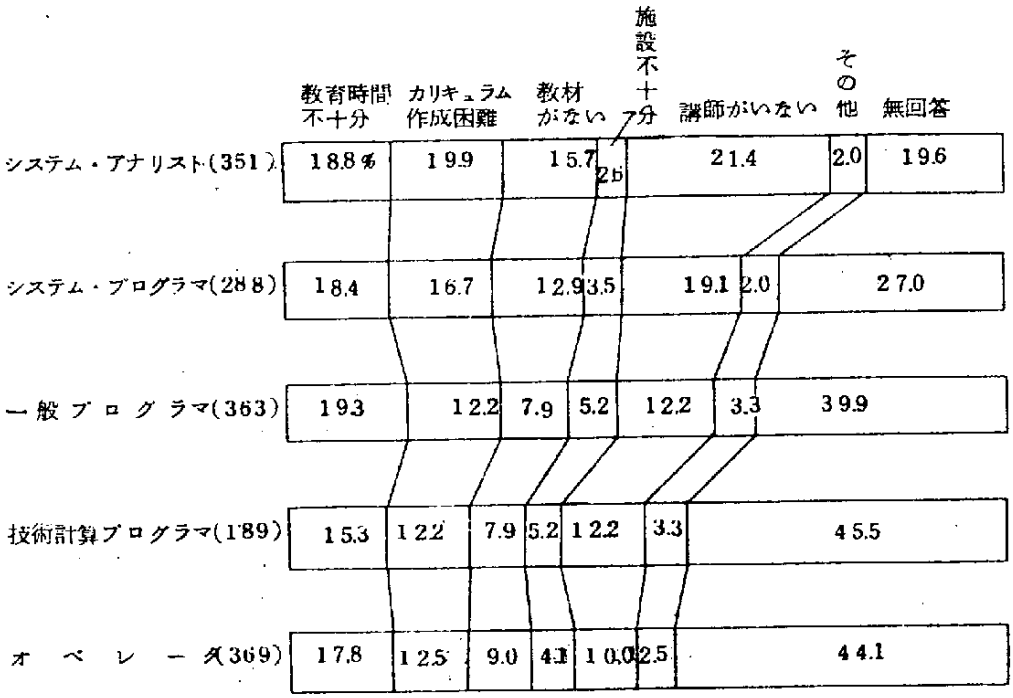
3.4　教育の方法



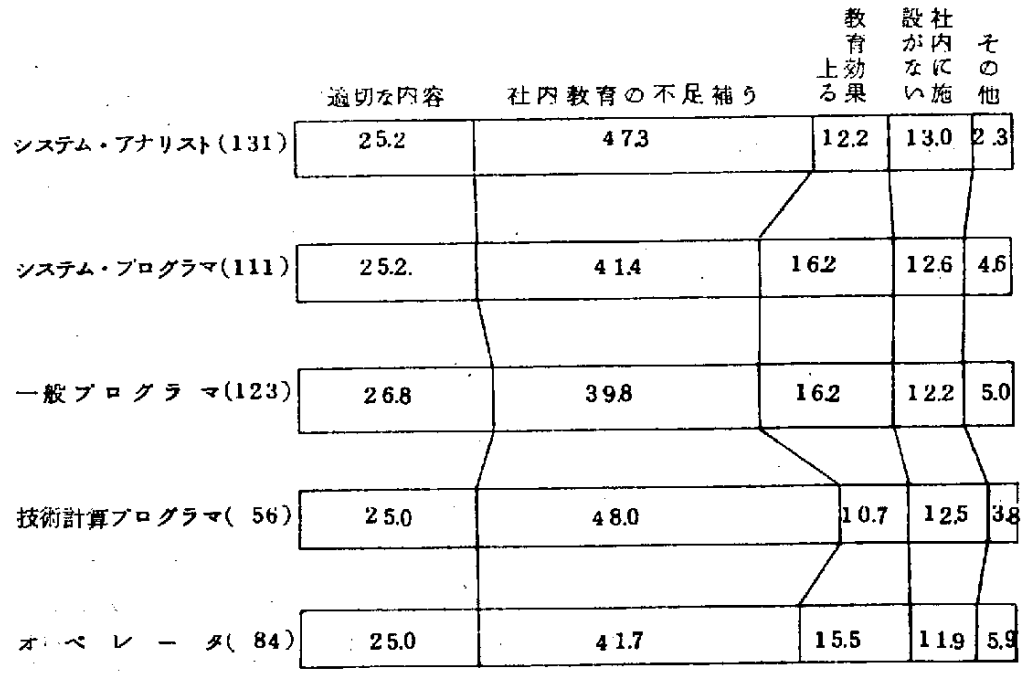
3.5　社内講師への依存度



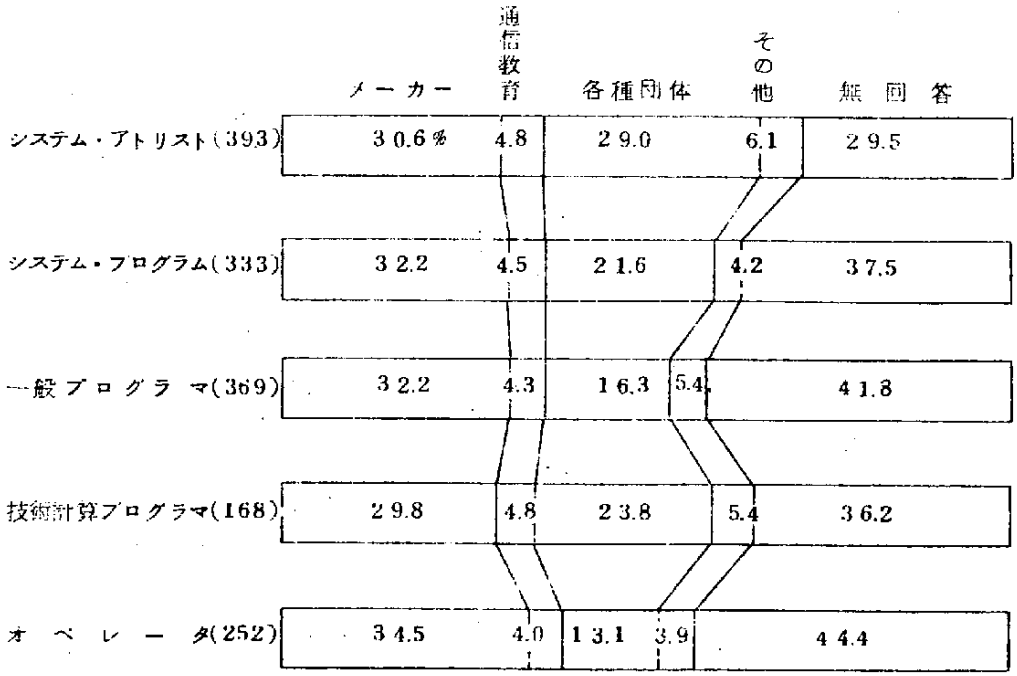
3.6　社内教育の問題点



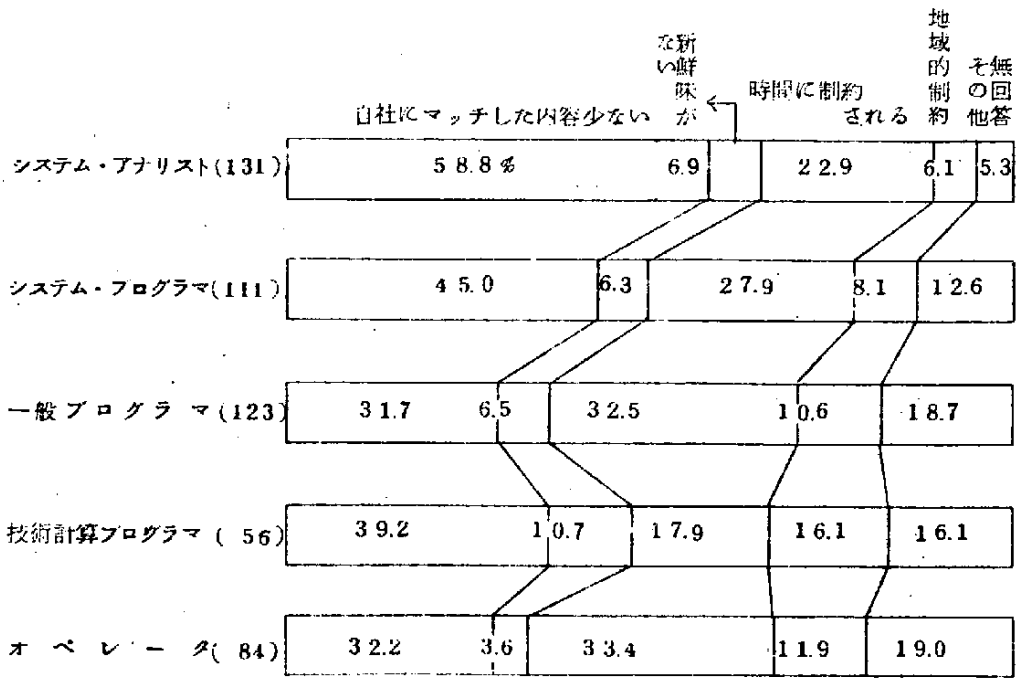
3.7　外部機関を利用する理由



3.8　主に利用している外部機関

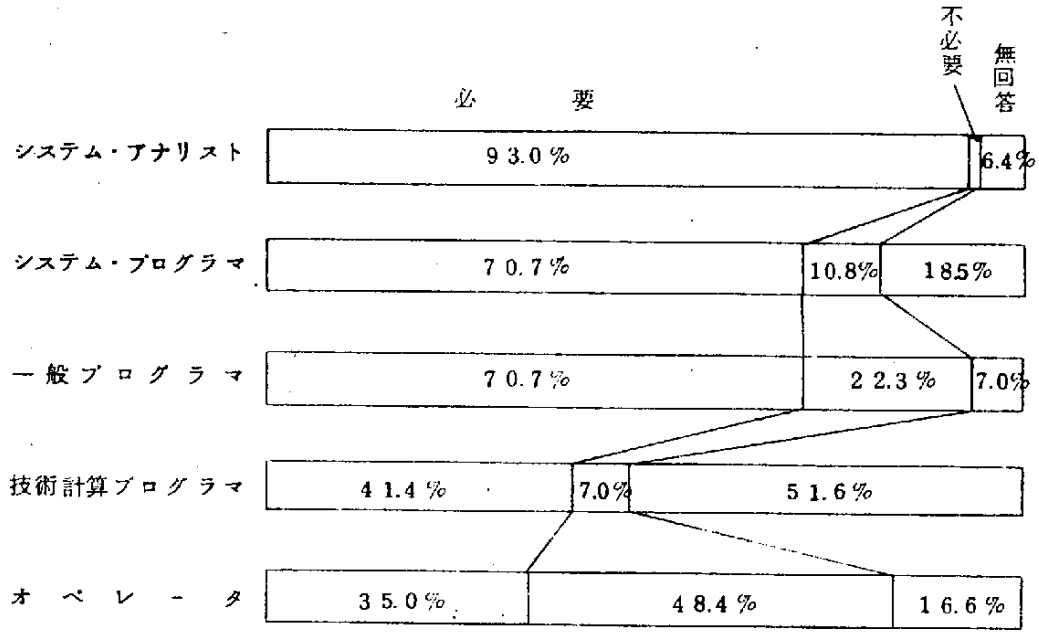


3.9　外部機関利用上の問題点

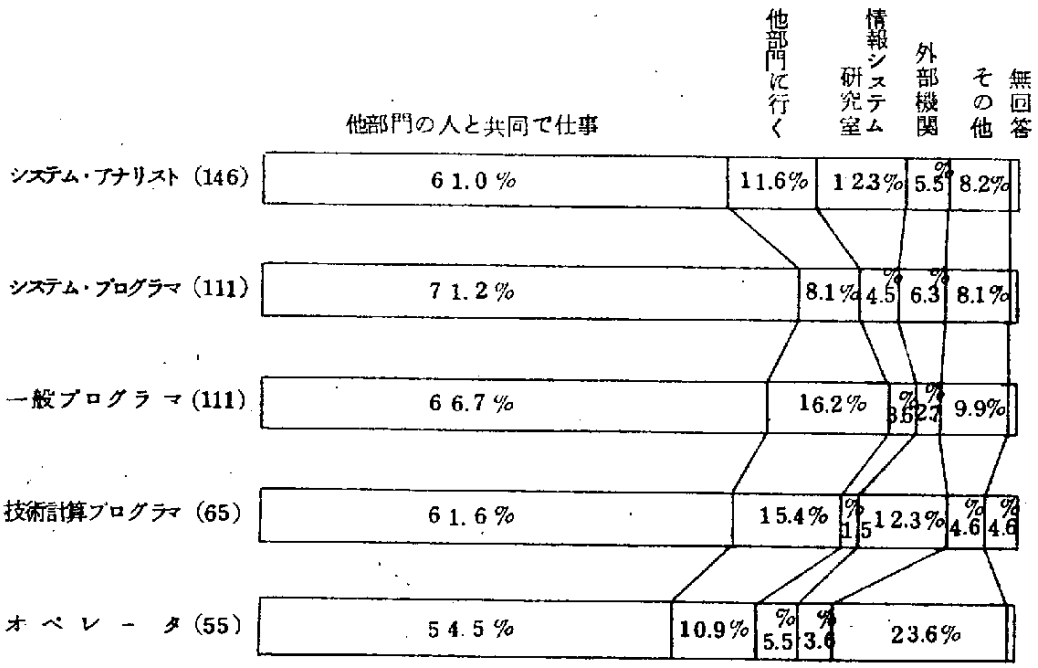


4. 専門要員に必要な専門知識および養成の方法

4.1 部門以外の専門知識の必要性（157社）

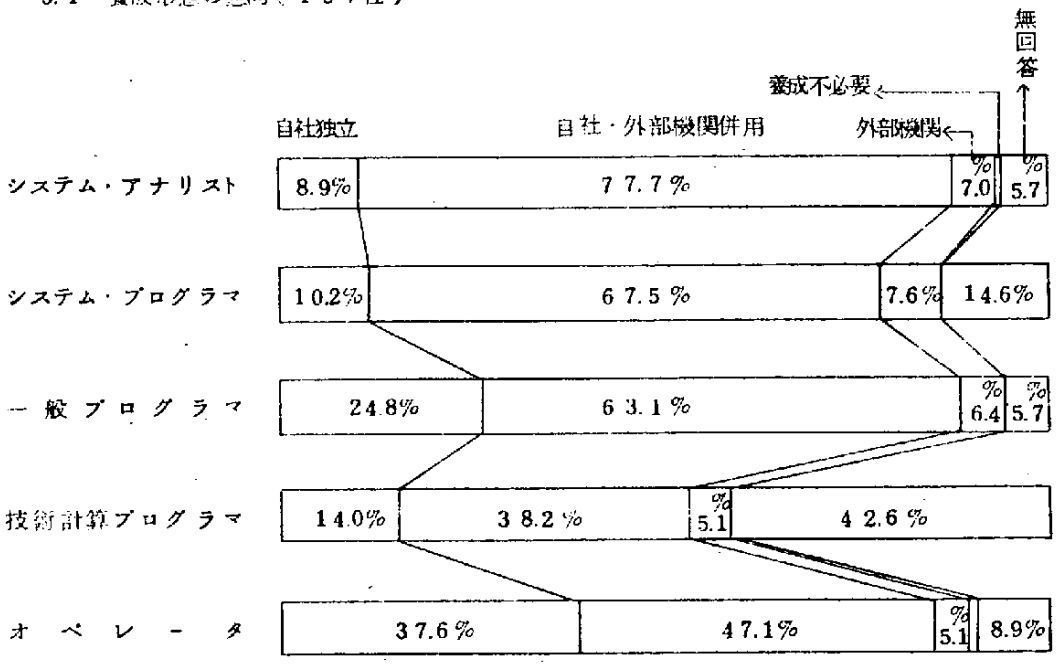


4.2 部門以外の専門知識を得る方法

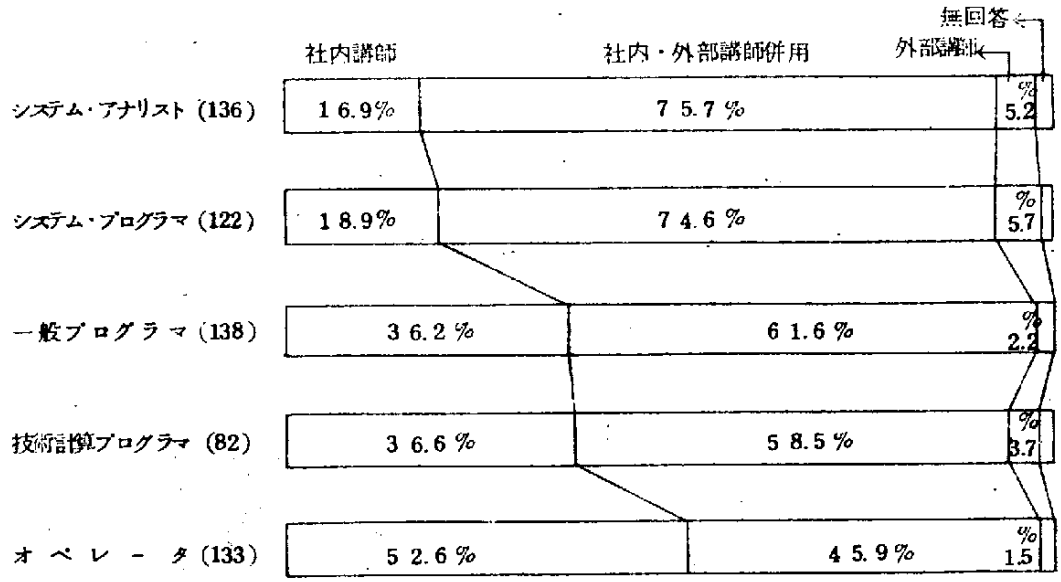


5. 専門要員の教育の将来

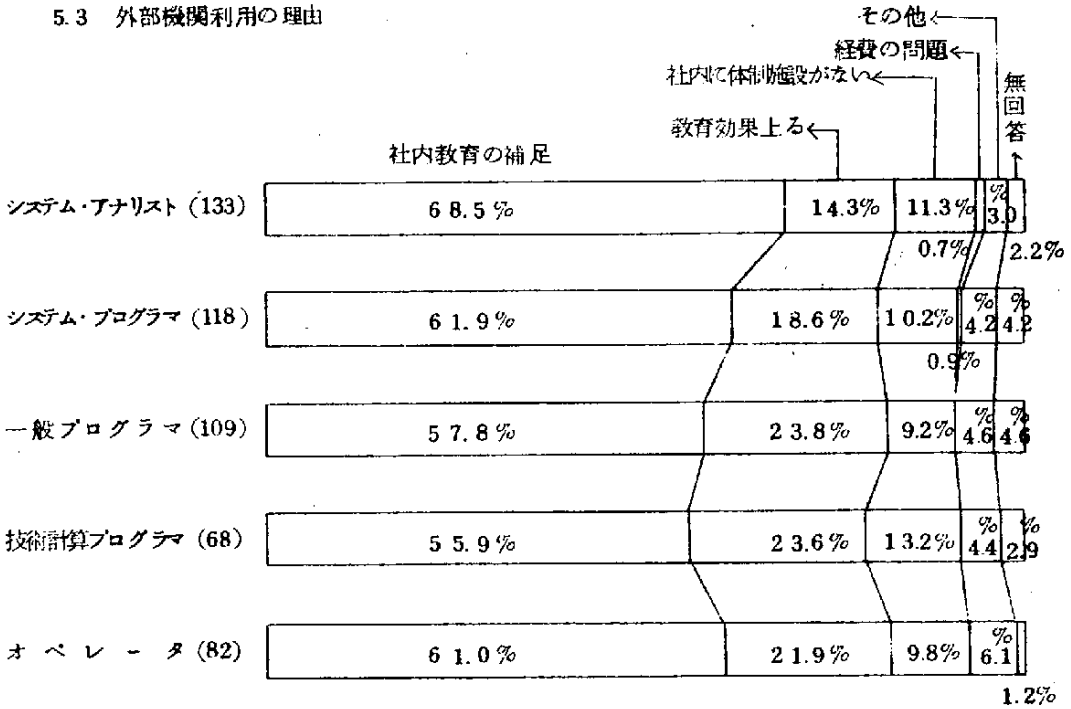
5.1 養成形態の意向（157社）



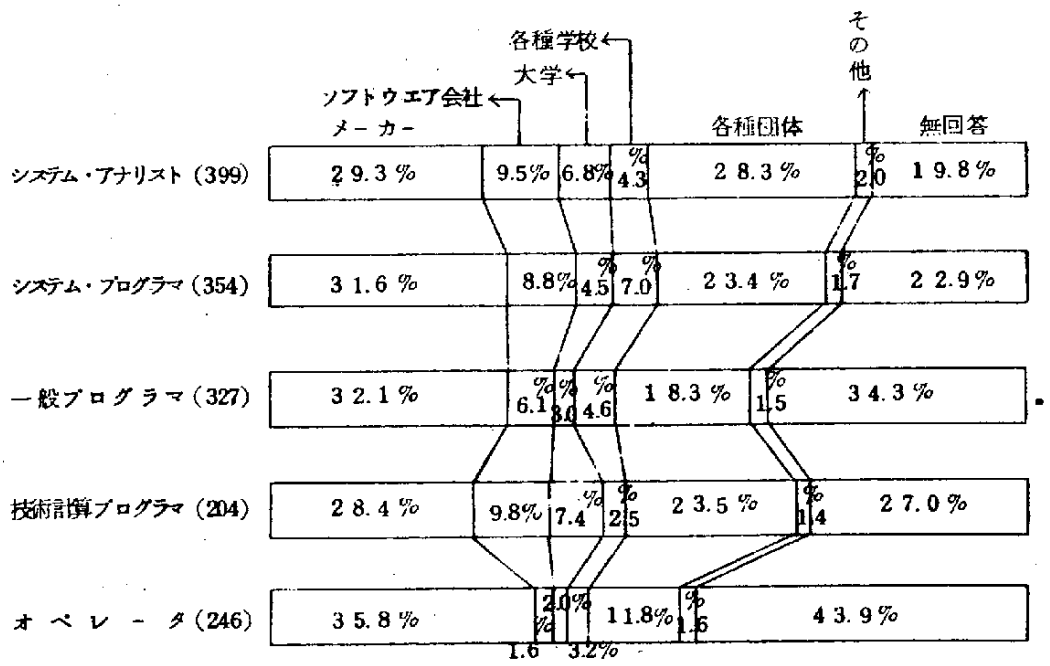
5.2 講師の予定



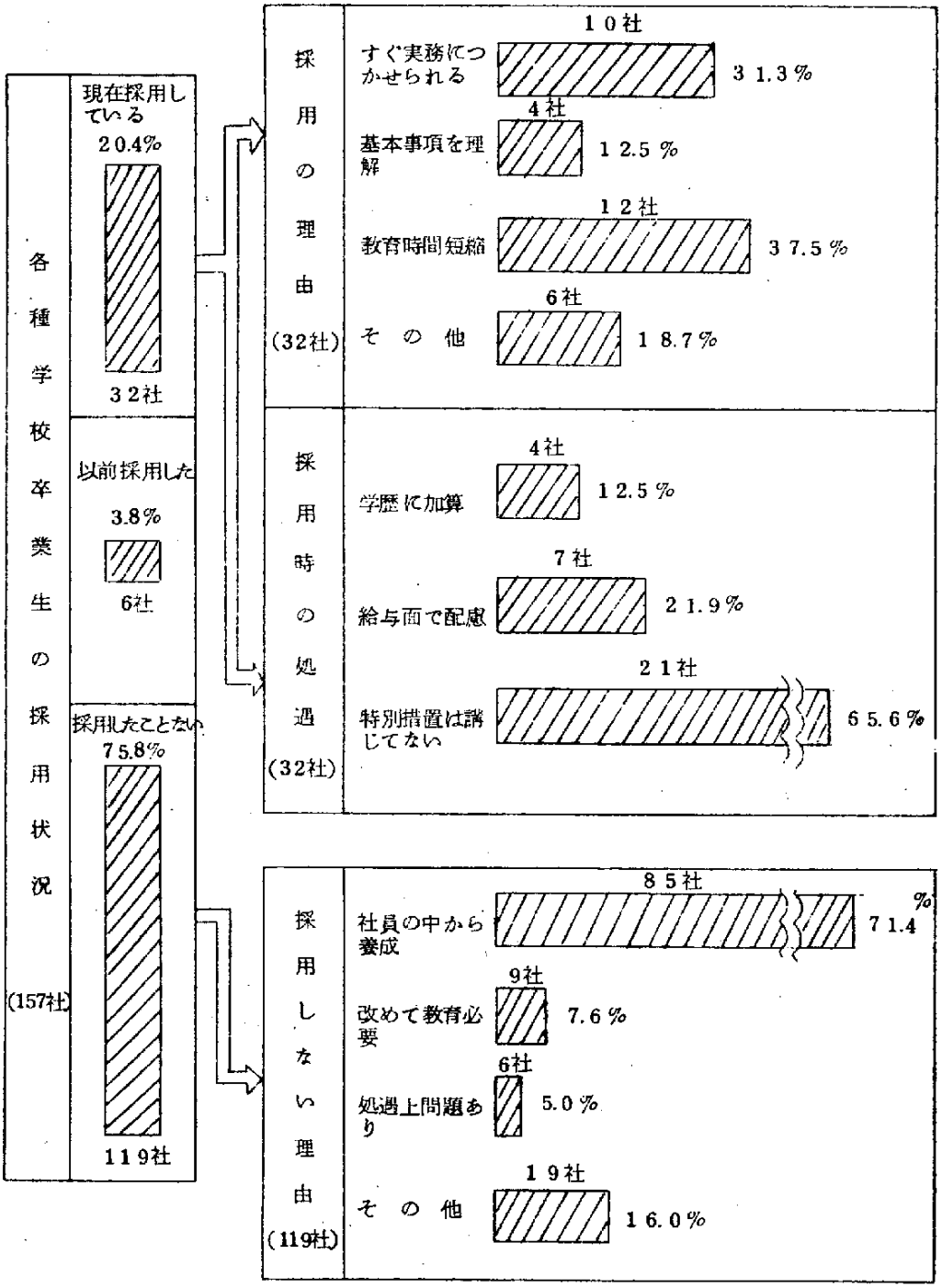
5.3　外部機関利用の理由



5.4　利用予定の外部機関



6. 各種学校の問題


各種学校卒業生の採用状況
(157社)
現在採用している
20.4%
32社
以前採用した
3.8%
6社
採用したことない
75.8%
119社
採用の理由
(32社)
すぐ実務につかせられる
10社
31.3%
基本事項を理解
4社
12.5%
教育時間短縮
12社
37.5%
その他
6社
18.7%
採用時の処遇
(32社)
学歴に加算
4社
12.5%
給与面で配慮
7社
21.9%
特別措置は講じてない
21社
65.6%
採用しない理由
(119社)
社員の中から養成
85社
71.4%
改めて教育必要
9社
7.6%
処遇上問題あり
6社
5.0%
その他
19社
16.0%

集　計　表

A　一般管理者のコンピュータ教育

B　専門要員のコンピュータ教育

A　一般管理者のコンピュータ教育

1. 基本事項

1.0 業種

業種別	会社数	%
1. 製造業	63	45.0
2. 金融	30	21.4
3. 運輸業	9	6.4
4. 出版・放送・広告	6	4.3
5. 商業	12	8.6
6. 計算センター	5	3.6
7. 公益事業	12	8.6
8. 建築・不動産その他	3	2.1
9. 無回答	0	0
計	140	100.0

1.1 資本金規模

資本金規模	会社数	%
1. 1億円未満	17	12.1
2. 1～50億円未満	35	25.0
3. 50～200億円未満	39	27.9
4. 200～500億円未満	28	20.0
5. 500億円以上	18	12.9
6. 無回答	3	2.1
計	140	100.0

1.2 年間売上規模

年間売上規模	会社数	%
1. 10億円未満	11	7.9
2. 10～500億円未満	43	30.7
3. 500～2,000億円未満	40	28.6
4. 2,000～5,000億円未満	19	13.6
5. 5,000億円以上	25	17.9
6. 無回答	2	1.4
計	140	100.0

1.3 従業員規模

従業員規模	会社数	%
1. 499人以下	20	14.3
2. 500～999人	5	3.6
3. 1,000～4,999人	38	27.1
4. 5,000～9,999人	31	22.1
5. 10,000人以上	46	32.9
6. 無回答	0	0.0
計	140	100.0

1.4 コンピュータ部門人員

コンピュータ部門人員	会社数	%
1. 29人以下	26	18.6
2. 30～99人	51	36.4
3. 100～199人	38	27.1
4. 200～499人	20	14.3
5. 500人以上	5	3.6
6. 無回答	0	0.0
計	140	100.0

1.5　コンピュータ部門外のコンピュータ人口

部門外コンピュータ人口	会社数	%
1. 29人以下	79	56.4
2. 30～99人	22	15.7
3. 100～199人	16	11.5
4. 200～499人	14	10.0
5. 500人以上	8	5.7
6. 無回答	1	0.7
計	140	100.0

1.6　コンピュータのレンタル料

レンタル料（月額）	会社数	%
1. 22万円未満	5	3.6
2. 22～88万円未満	7	5.0
3. 88～555万円未満	41	29.3
4. 555～2225万円未満	43	30.7
5. 2,225万円以上	43	30.7
6. 無回答	1	0.7
計	140	100.0

1.7　導入後の年数

導入後の年数	会社数	%
1. 1年未満	9	6.4
2. 1～3年未満	26	18.6
3. 3～5年未満	31	22.1
4. 5～10年未満	55	39.3
5. 10年以上	19	13.6
6. 無回答	0	0
計	140	100.0

2. コンピュータへの関心度

2.1 コンピュータへの関心度

導入年数別

関心度	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 高い	1 (11.1%)	2 (7.7%)	6 (19.4%)	25 (45.5%)	9 (47.4%)	0 %	43(30.7%)
2. 普通	8 (88.9)	20 (76.9)	22 (71.9)	30 (54.5)	10 (52.6)	0	90(64.3)
3. 低い	0 (0.0)	4 (15.4)	3 (9.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0	7(5.0)
計	9 (100.0)	26 (100.0)	31 (100.0)	55 (100.0)	19 (100.0)	0	140(100.0)

2.2 コンピュータへの関心が高い理由

導入年数別

関心の高い理由	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 業務に関係がある	1 (100.0)	2 (100.0)	3 (50.0)	11 (44.0)	7 (77.8)	0	24(55.8%)
2. 必要が予想される	0	0	3 (50.0)	13 (52.0)	1 (11.1)	0	17(39.6)
3. 一般教養	0	0	0	1 (4.0)	0 (0.0)	0	1(2.3)
4. その他	0	0	0	0	1 (11.1)	0	1(2.3)
計	1 (100.0)	2 (100.0)	6 (100.0)	25 (100.0)	9 (100.0)	0	43 (100.0)

2.3　コンピュータへの関心が低い理由

導入年数別

関心の低い理由	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 必要性を認めない	1 (100.0)%	0 %	0 %	0	0	0	1 (14.3)%
2. 専門部門にまかせきり	0	3 (100.0)	2 (56.7)	0	0	0	5 (71.4)
3. 難かしい	0	0	1 (33.3)	0	0	0	1 (14.3)
4. 方法が分からぬ	0	0	0	0	0	0	0
5. その他	0	0	0	0	0	0	0
計	1 (100.0)	3 (100.0)	3 (100.0)	0	0	0	7 (100.0)

3.　管理者のコンピュータ教育

3.1　管理者のコンピュータ教育

導入年数別

コンピュータ教育	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 行なう	6 (66.7)%	17 (65.4)%	21 (67.7)%	50 (90.9)%	18 (94.7)%	0	112 (80.0)%
2. 行なわない	3 (33.3)	9 (34.6)	10 (32.3)	5 (9.1)	1 (5.3)	0	28 (20.0)
計	9 (100.0)	26 (100.0)	31 (100.0)	55 (0.0)	19 (100.0)	0	140 (100.0)

3.2 管理者教育の目的

導入年数別

教育目的	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 現実の必要から	1 (16.7%)	1 (5.9%)	7 (33.3%)	19 (38.0%)	7 (38.9%)	0 %	35 (31.3%)
2. 将来に備え	2 (33.3)	1 (5.9)	4 (19.0)	7 (14.0)	1 (5.6)	0	15 (13.4)
3. 協力体制作りに	3 (50.0)	13 (76.5)	9 (42.9)	19 (38.0)	6 (33.3)	0	50 (44.6)
4. 一般教養	0	2 (11.7)	0 (4.	5 (10.0)	4 (22.2)	0	11 (9.8)
5. その他	0	0	1 (4.8)	0	0	0	1 (0.9)
計	6 (100.0)	17 (100.0)	21 (100.0)	50 (100.0)	18 (100.0)	0	112 (100.0)

3.3 管理者教育を行なわない理由

導入年数別

行なわぬ理由	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年以上	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 余裕がない	0	3 (33.3)	3 (30.0)	1 (20.0)	0	0	7 (25.0%)
2. 講師がいない	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
3. 担当部門のみ	1 (33.3)	3 (33.3)	6 (60.0)	2 (40.0)	0	0	12 (42.9)
4. 個人的にやっている	1 (33.3)	0	0	0	1 (100.0)	0	2 (7.1)
5. その他	1 (33.4)	3 (33.4)	1 (10.0)	5 (40.0)	0	0	7 (25.0)
計	3 (100.0)	9 (100.0)	10 (100.0)	(100.0)	1 (100.0)	0	28 (100.0)

3.4　管理者のコンピュータの知識で最も必要な知識

導入年数別

最も必要な知識	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. コンピュータの仕組み	0 (0.0)	1 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0	1 (0.7)
2. アプリケーション	5 (55.6)	10 (38.5)	12 (38.7)	18 (32.7)	8 (42.1)	0	53 (37.9)
3. 情報システム中の役割	4 (44.4)	15 (57.7)	19 (61.3)	36 (65.5)	11 (57.9)	0	85 (60.7)
4. その他	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0	1 (0.7)
計	9 (100.0)	26 (100.0)	31 (100.0)	55 (100.0)	19 (100.0)	0	140 (100.0)

3.5　コンピュータの知識の必要程度

導入年数別

知識の必要程度	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. コンピュータの概念	0 (0.0)	2 (7.7)	1 (3.2)	4 (7.3)	1 (5.3)	0	8 (5.8)
2. 活用を見出すまで	7 (77.8)	22 (84.6)	25 (80.7)	46 (83.6)	14 (73.7)	0	114 (81.4)
3. システムの分析・設計	1 (11.1)	2 (7.7)	5 (16.1)	5 (9.1)	3 (15.7)	0	16 (11.4)
4. プログラム習得	1 (11.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0	1 (0.7)
5. その他	0 (0.0)	0 (00)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.3)	0	1 (0.7)
計	9 (100.0)	26 (100.0)	31 (100.0)	55 (100.0)	19 (100.0)	0	140 (100.0)

4. コンピュータ教育の方法

4.1 管理者のコンピュータ教育の方法

導入年数別

教育方法	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 自社独自	3 (33.3)	5 (19.3)	4 (12.9)	13 (23.6)	7 (36.8)	0	32 (22.9%)
2. 外部機関	1 (11.1)	3 (11.5)	5 (16.1)	4 (7.3)	4 (21.1)	0	17 (12.1)
3. 両者併用	2 (22.2)	9 (34.6)	14 (45.2)	33 (60.0)	7 (36.8)	0	65 (46.4)
4. 行なわず	3 (33.3)	9 (34.6)	8 (25.8)	5 (9.1)	1 (5.3)	0	26 (18.6)
計	9 (100.0)	26 (100.0)	31 (100.0)	55 (100.0)	19 (100.0)	0	140 (100.0)

4.2 自社教育の最大の理由

導入年数別

自社教育の理由	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 独自教育の必要性	1 (20.0)	9 (64.3)	11 (61.1)	32 (69.6)	10 (71.4)	0	63 (64.9%)
2. 時間的制約から	2 (40.0)	3 (21.4)	5 (27.7)	8 (17.4)	2 (14.2)	0	20 (20.6)
3. 外部に適当なものがない	2 (40.0)	2 (14.3)	1 (5.6)	2 (4.3)	0	0	7 (7.2)
4. 経済性	0	0	1 (5.6)	0	1 (7.1)	0	2 (2.1)
5. その他	0	0	0	4 (8.7)	1 (7.1)	0	5 (5.2)
計	5 (100.0)	14 (100.0)	18 (100.0)	46 (100.0)	14 (100.0)	0	97 (100.0)

4.3　自社教育の実施主体

導入年数別

実施主体	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 教育研究部門	1 (20.0)	4 (28.6)	3 (16.7)	15 (32.6)	6 (42.9)	0	29 (29.9%)
2. コンピュータ部門	4 (80.0)	9 (64.3)	15 (83.3)	25 (54.3)	8 (57.1)	0	61 (62.9)
3. その他	0	1 (7.1)	0	6 (13.1)	0	0	7 (7.2)
計	5 (100.0)	14 (100.0)	18 (100.0)	46 (100.0)	14 (100.0)	0	97 (100.0)

4.4　自社教育の重点

導入年数別

教育の重点	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. コンピュタ概念の理解	3 (60.0)	1 (7.1)	5 (27.8)	14 (30.4)	2 (14.3)	0	25 (25.8%)
2. アプリケーション	1 (20.0)	12 (85.8)	11 (61.0)	25 (54.3)	11 (78.6)	0	60 (61.8)
3. システム分析設計	0	0	1 (5.6)	3 (6.5)	1 (7.1)	0	5 (5.2)
4. プログラム習得	1 (20.0)	1 (7.1)	1 (5.6)	3 (6.5)	0	0	6 (6.2)
5. その他	0	0	0	1 (2.2)	0	0	1 (1.0)
計	5 (100.0)	14 (100.0)	18 (100.0)	46 (100.0)	14 (100.0)	0	97 (100.0)

4.5　自社教育に於ける社内講師の依存度

導入年数別

社内講師の依存度	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 90％以上	3 (60.0)	8 (57.2)	7 (38.9)	15 (32.6)	10 (71.4)	0	43 (44.3％)
2. 60～90％未満	0	1 (7.1)	2 (11.1)	14 (30.4)	2 (14.3)	0	19 (19.6)
3. 40～60％未満	0	1 (7.1)	3 (16.7)	7 (15.2)	2 (14.3)	0	13 (13.4)
4. 10～40％未満	2 (40.0)	1 (71.)	3 (16.7)	8 (17.4)	0	0	14 (14.4)
5. 10％以下	0	3 (21.5)	3 (16.7)	2 (4.4)	0	0	8 (8.3)
計	5 (100.0)	14 (100.0)	18 (100.0)	46 (100.0)	14 (100.0)	0	97 (100.0)

4.6　自社教育の問題点

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 時間が不充分	5 (33.3)	14 (33.3)	11 (20.5)	31 (22.5)	11 (26.2)	0	72 (24.7％)
2. カリキュラムの困難さ	3 (20.0)	7 (16.7)	5 (9.3)	32 (23.2)	6 (14.2)	0	53 (18.2)
3. 教材の不足	0 (0.0)	1 (2.4)	1 (1.8)	5 (3.6)	2 (4.8)	0	9 (3.1)
4. 施設不充分	1 (6.7)	6 (14.3)	1 (1.8)	9 (6.5)	1 (2.4)	0	18 (6.2)
5. 社内協力の不備	0 (0.0)	4 (9.5)	1 (1.8)	3 (2.2)	1 (2.4)	0	9 (3.1)
6. 適当な講師がいない	0 (0.0)	6 (14.3)	5 (9.3)	16 (11.6)	2 (4.8)	0	29 (10.0)
7. その他	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	6 (4.3)	2 (4.8)	0	9 (3.1)
8. 無回答	6 (40.0)	4 (9.5)	29 (53.7)	36 (26.1)	17 (40.4)	0	92 (31.6)
計	15 (100.0)	42 (100.0)	54 (100.0)	138 (100.0)	42 (100.0)	0	291 (100.0)

4.7　外部機関を利用する理由

導入年数別

利用の理由	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 社内教育の補充	1（33.3）	3（25.0）	12（63.1）	19（51.4）	6（54.5）	0	41（50.0）%
2. 教育効果が高い	2（66.7）	5（41.7）	4（21.1）	13（35.1）	1（9.1）	0	25（30.5）
3. 社内体制の不備	0	3（25.0）	1（5.3）	4（10.8）	2（18.2）	0	10（12.2）
4. 経済性	0	0	0	0（0.0）	0（00）	0	0（00）
5. その他	0	1（8.3）	2（10.5）	1（2.7）	2（18.2）	0	6（7.3）
計	3（100.0）	12（100.0）	19（100.0）	37（100.0）	11（100.0）	0	82（100.0）

4.8　主に利用している外部機関

導入年数別

外部機関	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. コンピュータ・メーカー	2（22.2）	9（25.0）	14（24.6）	31（27.9）	9（27.3）	0	65（26.4）%
2. ソフトウエア会社	0	1（2.8）	1（1.7）	2（1.8）	1（3.0）	0	5（2.0）
3. 大学	0	2（5.5）	0	2（1.8）	1（3.0）	0	5（2.0）
4. 各種学校	0	1（2.8）	1（1.7）	3（2.7）	2（6.1）	0	7（2.9）
5. 通信教育	0	0	3（5.3）	11（9.9）	4（12.1）	0	18（7.3）
6. ラジオ・テレビ	0	4（11.1）	2（3.5）	5（4.5）	1（3.0）	0	12（4.9）
7. 各種学校	3（33.3）	5（13.9）	12（21.1）	15（13.5）	8（24.3）	0	43（17.5）
8. その他	0	0	1（1.7）	2（1.8）	1（3.0）	0	4（1.6）
9. 無回答	4（445）	14（38.9）	23 40.4）	40（36.1）	6（18.2）	0	87（35.4）
計	9（100.0）	36（100.0）	57（100.0）	111（100.0）	33（100.0）	0	246（100.0）

4.9　外部機関利用の問題点

導入年数別

問題点	1. 1年未満	2. 1～3年未満	3. 3～5年未満	4. 5～10年未満	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 自社に適するコースがない	2 (66.7)	7 (58.4)	9 (47.4)	20 (54.1)	6 (54.5)	0	44 (53.6%)
2. 講師・内容に不満	0	0	0	3 (8.1)	2 (18.2)	0	5 (6.1)
3. 時間的に不便	1 (33.3)	3 (25.0)	7 (36.8)	8 (216)	2 (18.2)	0	21 (25.6)
4. 地域的制約	0	1 (8.3)	0	2 (5.4)	1 (9.1)	0	4 (4.9)
5. その他	0	0	2 (10.5)	2 (5.4)	0	0	4 (4.9)
6. 無回答	0	1 (8.3)	1 (5.3)	2 (5.4)	0	0	4 (4.9)
計	3 (100.0)	12 (100.0)	19 (100.0)	37 (100.0)	11 (100.0)	0	82 (100.0)

B 専門要員のコンピュータ教育

1. 基本事項

1.0 業種

業種	企業数	構成比(%)
1. 製造業	69	43.9
2. 金融・保険・証券業	34	21.7
3. 運輸業	14	8.9
4. 出版・放送・広告業	6	3.8
5. 商業	10	6.4
6. 計算センター	5	3.2
7. 公益事業・団体	12	7.6
8. 建設・不動産・その他	7	4.5
計	157	100.

1.1 資本金規模

	企業数	構成比(%)
1. 1億円未満	19	12.1
2. 1～50億円未満	40	25.5
3. 50～200〃	46	29.3
4. 200～500〃	29	18.5
5. 500億円以上	17	10.8
6. 無回答(N.A)	6	3.8
計	157	100.0

1.2. 年間売上規模

	企業数	構成比(%)
1. 10億円未満	12	7.6
2. 10～500億円未満	53	33.8
3. 500～2,000〃	46	29.3
4. 2,000～5,000〃	18	11.5
5. 5,000億円以上	25	15.9
6. 無回答	3	1.9
計	157	100.0

1.3 従業員規模

	企業数	%
1. 499人以下	22	14.0
2. 500～999人	7	4.5
3. 1,000～4,999人	50	31.8
4. 5,000～9,999人	32	20.4
5. 10,000人以上	45	28.7
6. 無回答	1	0.6
計	157	100.0

1.4　コンピュータ部門人員

	企業数	%
1. 29人以下	30	19.1
2. 30～99人	58	36.9
3. 100～199人	45	28.7
4. 200～499人	20	12.7
5. 500人以上	3	1.9
6. 無回答	1	0.6
計	157	100.0

1.5　コンピュータ部門以外のコンピュータ人口

	企業数	%
1. 29人以下	92	58.6
2. 30人～99人	25	15.9
3. 100～199人	16	10.2
4. 200～499人	16	10.2
5. 500人以上	4	2.5
6. 無回答	4	2.5
計	157	100.0

1.6.　コンピュータ・レンタル料　　企業数　　%

	企業数	%
1. 22万円未満	4	2.5
2. 22万円～88万円未満	9	5.7
3. 88万円～555万円未満	47	29.9
4. 555万円～2,225万円未満	52	33.1
5. 2,225万円以上	43	27.4
6. 無回答	2	1.3
	157	100.0

1.7　導入後の年数

	企業数	%
1.　1年未満	10	6.4
2.　1～3年未満	25	15.9
3.　3～5〃	36	22.9
4.　5～10〃	67	42.7
5.　10年以上	18	11.5
6.　無回答	1	0.6
計	157	100.0

2.　部門の位置づけ

2.1　部門の位置づけ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年	3. 3～5年	4. 5～10年	5. 10年以上	6. 無回答	計
1.　室	2 (20.0)	7 (28.0)	6 (16.7)	11 (16.4)	1 (5.6)	—	27 (17.2)
2.　部	4 (40.0)	9 (36.0)	16 (44.4)	42 (62.7)	12 (66.7)	—	83 (52.9)
3.　課	3 (30.0)	8 (32.0)	8 (22.2)	10 (14.9)	1 (5.6)	—	30 (19.1)
4.　係	1 (10.0)	—	1 (2.8)	1 (1.5)	—	—	3 (1.9)
5.　その他	—	—	4 (11.1)	2 (3.0)	3 (16.7)	—	9 (5.7)
6.　無回答	—	1 (4.0)	1 (2.8)	1 (1.5)	1 (5.6)	1 (100.0)	5 (3.2)
計	10 (6.4)	25 (15.9)	36 (22.9)	67 (42.7)	18 (11.5)	1 (0.6)	157 (100.0)

2.2 現在のコンピュータ専門委員の人員構成

レンタル料別

(1) ２２万円未満 （４社）

職種	企業数			人員			平均人員		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
A システムアナリスト	2	0	2	2	0	2	1	0	1
B システムプログラマ	3	0	3	3	0	3	1	0	1
C 一般プログラマ	2	0	2	3	0	3	1.5	0	1.5
D 技術計算プログラマ	1	0	1	2	0	2	1	0	1
E オペレータ	0	3	3	0	9	9	0	3	3
計	8	3	11	10	9	19	1.3	3	1.7

(2) ２２万円～８８万円未満 （９社）

職種	企業数			人員			平均人員		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
A	8	0	8	16	0	16	2.0	0	2.0
B	8	1	9	16	1	17	2.0	1.0	1.9
C	8	2	10	14	2	16	1.8	1.0	1.6
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	6	7	1	17	18	1	2.8	2.6
*	1	1	2	103	4	107	103.0	4.0	107.0
計	2.6	10	36	150	24	174	5.8	2.4	4.8

*職種が２つ以上まとめてあるもの

(3) 88～555万円未満（47社）

職種	企業数			人員			平均人員		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
A	40	0	40	199	0	199	5.0	0	5.0
B	25	1	26	75	3	78	3.0	3.0	3.0
C	37	14	51	223	51	274	6.0	3.6	5.4
D	10	4	14	34	7	41	3.4	1.8	2.9
E	33	19	52	149	122	271	4.5	6.4	5.2
*	6	0	6	119	0	119	19.8	0	19.8
計	151	38	189	799	190	989	5.3	5.0	5.2

(4) 555万～2,225万円未満（52社）

職種	企業数			人員			平均人員		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
A	41	1	42	491	1	492	11.9	1.0	11.7
B	31	5	36	136	7	143	4.3	1.4	3.9
C	45	24	69	706	107	813	15.6	4.4	11.7
D	26	12	38	267	37	304	10.2	3.0	8.0
E	41	24	65	472	353	825	11.5	14.7	12.6
*	7	2	9	134	33	167	19.1	16.5	18.6
計	191	68	259	2,206	538	2,744	11.6	7.9	10.6

(5) 2,225万円以上 (43社)

職種	企業数			人員			平均人員		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
A	39	1	40	961	5	966	24.6	5.0	24.2
B	33	3	36	613	26	639	18.6	8.7	17.8
C	35	26	61	1,657	299	1,956	47.3	11.5	32.1
D	18	11	29	1,706	45	1,751	94.8	4.1	60.4
E	39	21	60	1,662	720	2,382	42.6	34.3	39.7
*	9	3	12	481	21	502	53.4	17.6	41.8
計	173	65	238	7,080	1,116	8,196	40.9	17.2	34.4

(6) その他(無回答) (2社)

職種	企業数			人員			平均人員		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
A	2	0	2	30	0	30	15.0	9.0	15.0
B	1	1	2	4	7	11	4.0	7.0	5.5
C	1	1	2	25	5	30	25.0	5.0	15.0
D	1	0	1	2	0	2	2.0	0	2.0
E	2	2	4	39	24	63	19.5	12.0	15.8
*	1	0	1	7	0	7	16.6	0	7.0
計	8	4	12	107	36	143	13.4	9.0	11.9

2.3　特別勤務手当の支給

（導入年数別）

		1. 1年未満	2. 1～3年末	3. 3～5年末	4. 5～10年末	5. 10年以上	6. 無回答	計
A シスアナテリムスト	1.支給する	1(10.0%)	2(8.0%)	2(5.6%)	4(6.0%)	—(— %)	—(— %)	9(5.7%)
	2.予　定	2(20.0)	—	2(5.6)	4(9.0)	1(5.6)	—	11(7.6)
	3.無　し	6(60.0)	19(76.0)	27(75.0)	57(85.0)	17(94.4)	1(100.0)	127(80.0)
	4.無回答	1(10.0)	4(16.0)	5(13.8)	—	—	—	10(6.4)
	5. 計	10(6.4)	25(15.9)	36(22.9)	67(42.7)	18(11.5)	1(0.6)	157(100.0)
B シスプロテラムマ	1.支給する	1(10.0)	1(4.0)	1(2.8)	4(6.0)	—	—	7(4.5)
	2.予　定	1(10.00)	—	3(8.3)	3(4.5)	1(5.6)	—	8(5.1)
	3.無　し	2(20.0)	16(64.0)	22(61.1)	51(76.1)	16(88.8)	1(100.0)	108(68.8)
	4.無回答	6(60.0)	8(32.0)	10(27.8)	9(13.4)	1(5.6)	—	34(21.6)
	5. 計	10	25	16(	67	18	1	157
C 一般プログラマ	1.支給する	1(10.0)	1(4.0)	2(5.6)	5(7.5)	—	—	9(5.7)
	2.予　定	2(20.0)	1(4.0)	2(5.6)	4(6.0)	1(5.6)	—	10(6.4)
	3.無　し	5(50.0)	22(88.0)	27(75.0)	55(82.0)	17(94.4)	1(100.0)	127(80.9)
	4.無回答	2(20.0)	1(4.0)	5(13.8)	3(4.5)	—	—	11(7.0)

	5. 計	10	25	36	67	18	1	157
D 技術計算プログラマ	1.支給する	1(10.0)	—	—	1(1.5)	—	—	2(1.3)
	2.予 定	—	2(8.0)	2(5.6)	2(3.0)	1(5.6)	—	7(4.5)
	3.無 し	1(10.0)	4(16.0)	15(41.6)	29(43.3)	14(77.8)	—	63(40.1)
	4.無回答	8(80.0)	19(76.0)	19(52.8)	35(52.2)	3(16.7)	1(100.0)	85(54.1)
	5. 計	10	25	36	67	18	1	157
E オペレータ	1.支給する	1(10.0)	3(12.0)	3(8.3)	10(14.9)	2(11.1)	—	19(12.1)
	2.予 定	—	—	1(2.8)	2(3.0)	1(5.6)	—	4(2.5)
	3.無 し	6(60.0)	19(76.0)	26(72.2)	48(71.6)	15(83.3)	1(100.0)	115(73.8)
	4.無回答	3(30.0)	3(12.0)	6(16.7)	7(10.5)	—	—	19(12.1)
	5. 計	10	25	36	67	18	1	157

2.4 人事交流

導入年数別

		1. 1年未満	2. 1～3年末	3. 3～5年末	4. 5～10年末	5. 10年以上	6. 無回答	計
A システムアナリスト	1.してない	7(70.0)%	13(52.0)%	12(33.3)%	21(31.3)%	3(16.0)%	— %	56(35.7)%
	2.少々している	3(30.0)	2(8.0)	11(30.6)	30(44.8)	9(50.0)	1(100.0)	56(35.7)
	3.している	—	6(24.0)	7(19.4)	14(20.9)	5(27.8)	— —	32(20.4)
	4.無回答	—	4(16.0)	6(16.7)	2(3.0)	1(5.6)	—	13(8.2)
	5. 計	10(6.4)	25(15.9)	36(22.9)	67(42.7)	18(11.5)	1(100.0)	157(100.0)
B システムプログラマ	1.してない	3(30.0)	12(48.0)	12(33.3)	22(32.8)	4(22.2)	—	53(33.8)
	2.少々している	1(10.0)	3(12.0)	8(22.2)	24(35.9)	7(38.9)	1(100.0)	44(28.0)
	3.している	—	2(8.0)	6(16.7)	10(14.9)	5(27.8)	—	23(14.7)
	4.無回答	6(60.0)	8(32.0)	10(27.8)	11(16.4)	2(11.1)	—	37(23.5)
	5. 計	10	25	36	67(	18	11(	157
C 一般プロ	1.してない	6(60.0)	15(60.0)	15(41.6)	22(32.8)	3(16.7)	—	61(38.9)
	2.少々している	2(20.0)	5(20.0)	10(27.8)	29(43.3)	9(50.0)	1(100.0)	56(35.7)
	3.している	1(10.0)	4(16.0)	6(16.7)	13(19.4)	6(33.3)	—	30(19.1)
	4.無回答	1(10.0)	1(4.0)	5(13.9)	3(4.5)	—	—	10(6.3)

グラフマ								
	5. 計	10	25	36	67	18	1	157
D プログラム技術計算	1.してない	1(10.0)	3(12.0)	7(19.4)	14(20.9)	3(16.7)	—	28(17.8)
	2.少々している	1(10.0)	2(8.0)	8(22.2)	10(14.9)	6(33.3)	—	27(17.2)
	3.している	—	—	2(5.6)	6(9.0)	6(33.3)	—	14(8.9)
	4.無回答	8(80.0)	20(80.0)	19(52.8)	37(55.2)	3(16.7)	1(100.0)	88(56.1)
	5. 計	10	25	36	67)	18	1	157
E オペレータ	1.してない	6(60.0)	13(52.0)	13(36.1)	15(22.4)	3(16.7)	—	50(31.9)
	2.少々している	1(10.0)	3(12.0)	12(33.3)	31(46.3)	9(50.0)	1(100.0)	57(36.3)
	3.している	1(10.0)	4(16.0)	5(13.9)	15(22.4)	6(33.3)	—	31(19.7)
	4.無回答	2(20.0)	5(20.0)	6(16.7)	6(8.9)	—	—	19(12.1)
	5. 計	10	25	36	67	18	1	157

2.5 要員不足数

レンタル料別

レンタル料	職種	Aシステムアナリスト	Bシステムプログラマ	C一般プログラマ	D技術計算プログラマ	Eオペレータ	2種以上まとめてあるもの	計
(1) 22万円未満	企業数	0	0	1	0	1	0	2
	人員	0	0	2	0	2	0	4
	平均	0	0	2.0	0	2.0	0	2.0
(2) 22万～88万円未	企業数	2	4	4	2	4	1	17
	人員	7	20	5	3	7	40	82
	平均	3.5	5.0	1.3	1.5	1.8	40.0	4.8
(3) 88万～555万円未	企業数	27	21	25	18	25	0	117
	人員	82	54	119	57	60	0	374
	平均	3	2.6	4.8	3.2	2.4	0	3.2
(4) 555万～2225万円未	企業数	33	25	30	16	21	5	131
	平均	217	111	226	77	115	62	808
	平均	6	4.4	7.5	4.8	5.5	12.4	6.2
(5) 2,225万円以上	企業数	29	23	25	10	21	4	112
	人員	292	247	449	79	230	32	329
	平均	10.1	10.7	18.0	8.0	11.0	8.0	11.9
(6) 無回答	企業数	1	1	1	1	0		4
	人員	3	3	5	5	0		16
	平均	3.0	3.0	5.0	5.0	0		4.0

3. 専門要員のコンピュータ教育の現状

3.1 導入年数別

		1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計
A システムアナリスト	1.自社独自	1(10.0%)	2(8.0%)	3(8.3%)	8(11.9%)	3(16.7%)	—	17(10.8%)
	2.外部機関	4(40.0)	6(24.0)	9(25.0)	8(11.9)	3(16.7)	1(100.0)	31(19.8)
	3.併用	5(50.0)	13(52.0)	19(52.8)	51(76.2)	12(66.6)	—	100(63.7)
	4.無回答		4(16.0)	5(13.9)	—	—	—	9(5.7)
	5.小計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)
B システムプログラマ	1.自社独自	—	—	4(11.1)	6(9.0)	3(16.7)	—	13(8.3)
	2.外部機関	2(20.0)	7(28.0)	8(22.2)	8(11.9)	2(11.1)	11(10.0)	28(17.8)
	3.併用	2(20.0)	10(40.0)	15(41.7)	44(65.7)	12(66.7)	—	83(52.9)
	4.無回答	6(60.0	8(32.0)	9(25.0)	9(13.4)	1(5.5)	—	33(21.0)
	5.小計	10	25	36	67	18	1	157
C 一般プログラマ	1.自社独自	—	2(8.0)	2(55.6)	19(28.4)	3(16.7)	—	26(16.6)
	2.外部機関	4(40.0)	10(40.0)	9(25.0)	4(6.0)	1(5.6)	—	28(17.8)
	3.併用	5(50.0)	12(48.0)	21(58.3)	42(62.7)	14(77.7)	1(100.0)	95(60.5)
	4.無回答	1(10.0)	1(4.0)	4(11.1)	2(3.0)	—	—	8(5.1)
	5.小計	10	25(	36	67	18	1	157
D 技術計算プログラマ	1.自社独自	—	—	—	10(14.9)	5(27.8)	—	15(9.5)
	2.外部機関	—	2(8.0)	3(8.3)	2(3.0)	1(5.5)	—	8(5.1)
	3.併用	2(20.0)	3(12.0)	14(38.9)	20(29.9)	9(50.0)	—	48(30.6)
	4.無回答	8(80.0)	20(80.0)	19(52.8)	35(52.2)	3(16.7)	1(100.0)	86(54.8)
	5.小計	10(	25	36	67	18	1	157
E オペレータ	1.自社独自	3(30.0)	6(24.0)	14(38.9)	26(38.8)	6(33.3)	—	55(35.0)
	2.外部機関	2(20.0)	7(28.0)	5(13.9)	1(1.5)	1(5.6)	—	16(10.2)
	3.併用	3(30.0)	8(32.0)	11(30.5)	34(50.7)	11(61.1)	1(100.0)	68(43.3)
	4.無回答	2(20.0)	4(16.0)	6(16.7)	6(9.0)	—	—	18(11.5)
	5.小計	10	25	36	67	18	1	157

3.2　自社独自で教育する理由

導入年数別

理由＼導入年数	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 講師・施設そろっている	1(10.0)	—	8(22.2)	10(14.9)	5(27.8)	—	24(15.3)
2. 安上り	—	2(8.0)	—	1(1.5)	—	—	3(1.9)
3. 時間の都合つけ易い	5(50.0)	7(28.0)	5(13.9)	11(16.4)	2(11.1)	1(100.0)	31(19.7)
4. 必要人員を一度に教育	1(10.0)	1(4.0)	3(8.3)	17(25.4)	1(5.6)	—	23(14.7)
5. 外部機関に適当な所ない	1(10.0)	6(24.0)	4(11.1)	9(13.4)	2(11.1)	—	22(14.0)
6. その他	—	—	7(19.5)	13(19.4)	5(27.8)	—	25(15.9)
7. 無回答	2(20.0)	9(36.0)	9(25.0)	6(9.0)	3(16.7)	—	29(18.5)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

3.3　教育の実施主体

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 教育研修担当部門	—	2(8.0)	—	1(1.5)	2(11.1)	—	5(3.2)
2. コンピュータ部門	8(80.0)	15(60.0)	27(75.0)	61(91.0)	14(77.8)	1(100.0)	126(80.2)
3. その他	—	—	—	2(3.0)	—	—	2(1.3)
4. 無回答	2(20.0)	8(32.0)	9(25.0)	3(4.5)	2(11.1)	—	24(15.3)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

3.4 教育の方法

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計
1. OJT＊	1(16.7)	4(26.7)	11(50.0)	19(32.2)	4(26.7)	39(33.2)
2. 講義	1(16.7)	2(13.3)	—	—	—	3(2.6)
3. 研究会	1(16.7)	—	—	4(6.8)	—	5(4.3)
4. 1＋2	2(33.2)	4(26.7)	5(22.7)	11(18.7)	4(26.7)	26(22.2)
5. 1＋3	—	1(6.7)	2(9.1)	6(10.2)	—	9(7.7)
6. 2＋3	—	1(6.7)	—	3(5.1)	1(6.6)	5(4.3)
7. 1＋2＋3	1(16.7)	2(13.2)	2(9.1)	15(25.4)	6(40.0)	26(22.2)
8. その他	—	—	—	—	—	—
9. 無回答	—	1(6.7)	2(9.1)	1(1.6)	—	4(3.5)
計	6	15	22	59	15	117(100.0)

＊ OJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）

B システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計
1. OJT	1(50.0)	1(10.0)	9(47.4)	6(12.0)	4(26.7)	21(21.8)
2. 講義	—	—	—	1(2.0)	—	1(1.0)
3. 研究会	—	—	—	3(6.0)	1(6.6)	4(4.2)
4. 1＋2	—	3(30.0)	4(21.1)	15(30.0)	4(26.7)	26(27.2)
5. 1＋3	—	1(10.0)	2(10.5)	7(14.0)	—	10(10.4)
6. 2＋3	—	—	1(5.3)	—	—	1(1.0)
7. 1＋2＋3	1(50.0)	3(30.0)	3(15.8)	13(26.0)	6(40.0)	26(27.2)
8. その他	—	—	—	2(4.0)	—	2(2.0)
9. 無回答	—	2(20.0)	—	3(6.0)	—	5(5.2)
計	2	10	19	50	15	96(100.0)

C 一般プログラマ
導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. OJT	—	3(21.4)	6(26.1)	7(11.5)	3(17.6)	—	19(15.7)
2. 講義	1(20.0)	2(14.3)	2(8.7)	—	1(5.9)	1(100.0)	7(5.8)
3. 研究会	1(20.0)	—	—	1(1.6)	—	—	2(1.7)
3. 1＋2	2(40.0)	4(28.5)	11(47.8)	31(50.8)	6(35.3)	—	54(44.6)
5. 1＋3	—	1(7.1)	2(8.7)	5(8.2)	—	—	8(16.6)
6. 2＋3	—	—	—	—	—	—	—
7. 1＋2＋3	1(20.0)	3(21.4)	2(8.7)	12(19.7)	6(35.3)	—	24(19.8)
8. その他	—	—	—	4(6.6)	1(5.9)	—	5(4.1)
9. 無回答	—	1(7.1)	—	1(1.6)	—	—	2(1.7)
計	5	14	23	61	17	1	121(100.0)

D 技術計算プログラマ
導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計
1. OJT	—	—	2(14.3)	3(10.0)	1(7.1)	6(9.5)
2. 講義	—	—	2(14.3)	1(3.3)	3(21.4)	6(9.5)
3. 研究会	1(50.0)	—	—	1(3.3)	—	2(3.2)
4. 1＋2	—	1(33.3)	4(28.6)	12(40.0)	4(28.6)	21(33.3)
5. 1＋3	—	—	2(14.3)	4(13.3)	—	6(9.5)
6. 2＋3	—	—	—	—	—	—
7. 1＋2＋3	1(50.0)	1(33.3)	3(21.4)	6(20.0)	6(42.9)	17(27.0)
8. その他	—	—	—	2(6.8)	—	2(3.2)
9. 無回答	—	1(33.3)	1(7.1)	1(3.3)	—	3(4.8)
計	2	3	14	30	14	63(100.0)

E　オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. OJT	2(33.3)	5(35.7)	13(52.0)	13(21.7)	4(23.5)	—	37(30.1)
2. 講義	1(16.7)	1(7.1)	—	—	—	1(100.0)	3(2.4)
3. 研究会	—	—	—	1(1.7)	—	—	1(0.8)
4. 1＋2	2(33.3)	6(42.9)	8(32.0)	28(46.7)	9(52.9)	—	53(43.2)
5. 1＋3	—	—	2(8.0)	4(6.7)	—	—	6(4.9)
6. 2＋3	—	—	—	1(1.7)	—	—	1(0.8)
7. 1＋2＋3	1(16.7)	2(14.3)	2(8.0)	9(15.0)	3(17.6)	—	17(13.8)
8. その他	—	—	—	2(3.3)	1(5.9)	—	3(2.4)
9. 無回答	—	—	—	2(3.3)	—	—	2(1.6)
計	6	14	25	60	17	1	123(100.0)

3.5　社内講師への依存度

A　システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計
1. 90%以上	1(16.7)	5(33.3)	10(45.5)	24(40.6)	6(40.0)	—	46(39.3)
2. 60～90%	3(50.0)	2(13.3)	1(4.5)	16(27.1)	3(20.0)	—	25(21.4)
3. 40～60%	—	1(6.7)	1(4.5)	5(8.5)	2(13.2)	—	9(7.7)
4. 10～40%	1(16.7)	2(13.3)	4(18.2)	7(11.9)	1(6.7)	—	15(12.8)
5. 10%未満	1(16.7)	4(26.7)	4(18.2)	7(11.9)	3(20.0)	—	19(16.2)
6. 無回答	—	1(6.7)	2(9.1)	—	—	—	3(2.6)
計	6	15	22	59	15	—	117(100.0)

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 90%以上	－	2(20.0)	9(47.4)	17(34.0)	7(46.6)	35(36.4)
2. 60～90%	1(50.0)	2(20.0)	2(10.5)	13(26.0)	1(6.7)	19(19.8)
3. 40～60%	1(50.0)	1(10.0)	1(5.3)	6(12.0)	3(20.0)	12(12.5)
4. 10～40%	－	－	3(15.8)	8(16.0)	3(20.0)	14(14.6)
5. 10%未満	－	3(30.0)	4(21.0)	4(8.0)	1(6.7)	12(12.5)
6. 無回答	－	2(20.0)	－	2(4.0)	－	4(4.2)
計	2	10	19	50	15	96(100.0)

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 90%以上	1(20.0)	2(14.3)	12(52.2)	26(42.6)	9(52.9)	－	50(41.3)
2. 60～90%	3(60.0)	1(7.1)	3(13.0)	20(32.8)	－	－	27(22.3)
3. 40～60%	－	4(28.6)	5(21.8)	9(14.8)	6(35.3)	1(100.0)	25(20.6)
4. 10～40%	1(20.0)	2(14.3)	2(8.7)	4(6.6)	2(11.8)	－	11(9.1)
5. 10%未満	－	4(28.6)	1(4.3)	2(3.3)	－	－	7(5.8)
6. 無回答	－	1(7.1)	－	－	－	－	1(0.8)
計	5	14	23	61	17	1	121(100.0)

D 技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 90%以上	1(50.0)	1(33.3)	5(35.7)	13(43.3)	9(64.3)	29(46.0)
2. 60～90%	1(50.0)	1(33.3)	1(7.1)	8(26.7)	1(7.1)	12(19.0)
3. 40～60%	－	－	2(14.3)	5(16.7)	1(7.1)	8(12.7)
4. 10～40%	－	－	3(21.4)	3(10.0)	2(14.3)	8(12.7)
5. 10%未満	－	－	2(14.3)	1(3.3)	－	3(4.8)
6. 無回答	－	1(33.3)	1(7.1)	－	1(7.1)	3(4.8)
計	2	3	14	30	14	63(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 90%以上	3(50.0)	6(42.9)	16(64.0)	37(61.7)	12(70.6)	－	74(60.1)
2. 60～90%	3(50.0)	1(7.1)	3(12.0)	13(21.7)	1(5.9)	－	21(17.1)
3. 40～60%	－	2(14.3)	－	6(10.0)	3(17.6)	1(100.0)	12(9.8)
4. 10～60%	－	－	3(12.0)	1(1.6)	1(5.9)	－	5(4.1)
5. 10%未満	－	4(28.6)	3(12.0)	2(3.3)	－	－	9(7.3)
6. 無回答	－	1(7.1)	－	1(1.6)	－	－	2(1.6)
計	6	14	25	60	17	1	123(100.0)

3.6　社内教育の問題点

A　システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 教育時間不十分	4(22.2)	9(20.0)	11(16.7)	32(18.1)	10(22.2)	66(18.8)
2. カリキュラム作成困難	4(22.2)	9(20.0)	11(16.7)	38(21.5)	8(17.8)	70(19.7)
3. 適当な教材がない	3(16.7)	6(13.3)	11(16.7)	31(17.5)	4(8.9)	55(15.7)
4. 教育施設不十分	－	2(4.4)	3(4.5)	3(1.7)	1(2.2)	9(12.6)
5. 講師がいない	4(22.2)	11(24.4)	10(15.2)	44(24.9)	6(13.3)	75(21.4)
6. 予算がない	1(5.6)	－	－	2(1.1)	2(4.4)	5(1.4)
7. その他	－	－	1(1.5)	1(0.6)	－	2(0.6)
8. 無回答	2(11.1)	8(17.9)	19(28.7)	26(14.6)	14(31.2)	69(19.6)
計	18	45	66	177	45	351(100.0)

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 教育時間不十分	1(16.7)	6(20.0)	10(17.5)	27(18.0)	9(20.0)	53(18.4)
2. カリキュラム作成困難	1(16.7)	4(13.4)	11(19.3)	26(17.3)	6(13.3)	48(16.7)
3. 適当な教材がない	1(16.7)	2(6.6)	8(14.0)	22(14.7)	4(9.0)	37(12.9)
4. 教育施設不十分	－	1(3.3)	3(5.3)	5(3.3)	1(2.2)	10(3.5)
5. 講師がいない	2(33.2)	7(23.4)	6(10.5)	34(22.7)	6(13.3)	55(19.1)
6. 予算がない	1(16.7)	－	－	2(1.3)	1(2.2)	4(1.4)
7. その他	－	－	1(1.8)	2(1.3)	－	3(1.0)
8. 無回答	－	10(33.3)	18(31.6)	32(21.4)	18(40.0)	78(27.0)
計	6	30	57	150	45	288(100.0)

C 一ぁ ノログラマ

導入年数

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 教育時間不十分	3(20.0)	6(14.3)	14(20.3)	35(19.1)	11(21.5)	1(33.3)	70(19.3)
2. カリキュラム作成困難	4(26.7)	5(11.9)	6(8.7)	24(13.1)	4(7.8)	1(33.3)	44(12.2)
3. 適当な教材がない	3(20.0)	2(4.8)	6(8.7)	15(8.2)	3(5.9)	−	29(17.9)
4. 教育施設不十分	−	5(11.9)	4(5.8)	9(4.9)	1(2.0)	−	19(5.2)
5. 講師がいない	4(26.7)	8(19.0)	4(5.8)	21(11.5)	6(11.8)	1(33.4)	44(12.2)
6. 予算がない	1(6.6)	−	−	2(1.1)	1(2.0)	−	4(11.1)
7. その他	−	2(4.8)	2(2.9)	3(1.6)	1(2.0)	−	8(2.2)
8. 無回答	−	14(33.3)	33(47.8)	74(40.5)	24(47.0)	−	145(39.9)
計	15	42	69	183	51	3	363(100.0)

D 技術計算プログラマ

導入年数

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 教育時間不十分	1(16.7)	2(22.2)	9(21.4)	12(13.3)	5(11.9)	29(15.3)
2. カリキュラム作成困難	1(16.7)	1(11.1)	5(11.9)	14(15.6)	2(4.8)	23(12.2)
3. 適当な教材がない	1(16.7)	−	4(9.5)	9(10.0)	1(2.4)	15(7.9)
4. 教育施設不十分	1(16.7)	1(11.1)	−	1(1.1)	1(2.4)	4(2.1)
5. 講師がいない	1(16.7)	2(22.2)	6(14.3)	13(14.4)	4(9.5)	26(13.8)
6. 予算がない	1(16.7)	−	−	1(1.1)	1(2.4)	3(1.6)
7. その他	−	−	1(12.4)	1(1.1)	1(2.4)	3(1.6)
8. 無回答	−	3(33.4)	17(40.5)	39(43.4)	27(64.2)	86(45.5)
計	6	9	42	90	42	189(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 教育時間不十分	5(27.8)	6(14.3)	12(16.0)	33(18.3)	9(17.6)	1(33.3)	66(17.8)
2. カリキュラム作成困難	4(22.2)	7(16.7)	5(6.7)	23(12.8)	6(11.8)	1(33.3)	46(12.5)
3. 適当な教材がない	2(11.1)	4(9.5)	5(6.7)	18(10.0)	4(7.8)		33(9.0)
4. 教育施設不十分	−	4(9.5)	2(2.7)	8(4.4)	1(2.0)		15(4.1)
5. 講師がいない	5(27.8)	7(16.7)	3(4.0)	20(11.1)	1(2.0)	1(33.4)	37(10.0)
6. 予算がない	−	−	−	1(0.6)	1(2.0)	−	2(0.6)
7. その他	−	2(4.8)	2(2.7)	3(1.7)	−	−	7(1.9)
8. 無回答	2(11.1)	12(28.5)	46(61.2)	74(41.1)	29(56.8)	−	163(44.1)
計	18	42	75	180	51	3	369(100.0)

3.7 外部機関を利用する理由

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 適切な内容のコースがある	5(55.6)	4(21.1)	11(39.3)	8(13.6)	4(26.7)	1(100.0)	33(25.2)
2. 社内教育の不足を補う	2(22.2)	7(36.8)	7(25.0)	37(62.7)	9(60.0)	−	62(47.3)
3. 教育効果が上がる	2(22.2)	2(10.5)	4(14.3)	8(13.6)	−	−	16(122)
4. 社内に体制・施設がない	−	6(31.6)	5(17.9)	5(8.5)	1(6.7)	−	17(13.0)
5. 経費が安い	−	−	−	−	−	−	−
6. その他	−	−	−	1(1.7)	1(6.7)	−	2(1.5)
7. 無回答	−	−	1(3.5)	−	−	−	1(0.8)
計	9	19	28	59	15	1	13(100.0)

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 適切な内容のコースがある	1(25.0)	2(11.8)	8(34.8)	11(21.2)	5(35.8)	1(100.0)	28(25.3)
2. 社内教育の不足を補う	2(50.0)	8(47.0)	7(30.4)	22.(42.3)	7(500)	−	46(41.4)
3. 教育効果上がる	1(25.0)	2(11.8)	4(17.4)	11(21.2)	−	−	18(16.2)
4. 社内に体制・施設がない	−	4(23.5)	4(17.4)	6(11.5)	−	−	14(12.6)
5. 経費が安い	−	−	−	−	−	−	−
6. その他	−	1(5.9)	−	1(1.9)	1(7.1)	−	3(2.7)
7. 無回答	−	−	−	1(1.9)	1(7.1)	−	2(1.8)
計	4	17	23	52	14	1	111

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 適切な内容のコースがある	5(55.6)	6(27.3)	7(23.3)	10(21.7)	5(33.3)	−	33(26.8)
2. 社内教育の不足を補う	2(22.2)	8(36.4)	11(36.7)	20(43.5)	8(53.3)	−	49(39.8)
3. 教育効果上がる	2(22.2)	2(9.1)	4(13.3)	11(23.9)	1(6.7)	−	20(16.3)
4. 社内に体制・施設がない	−	5(22.7)	5(16.7)	5(10.9)	−	−	15(2.2)
5. 経費が安い	−	−	−	−	−	−	−
6. その他	−	1(4.5)	2(6.7)	−	1(6.7)	−	4(3.3)
7. 無回答	−	−	1(3.3)	−	−	1(100.0)	2(1.6)
計	9	22	30	46	15	1	123

D　技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1 年 未 満	2. 1 ～ 3 年 未	3. 3 ～ 5 年 未	4. 5 ～ 1 0 年未	5. 1 0 年以 上	計 %
1. 適切な内容のコースがある	1(50.0)	2(40.0)	5(29.4)	3(13.6)	3(30.0)	14(25.0)
2. 社内教育の不足を補う	1(50.0)	2(40.0)	6(35.3)	11(50.0)	7(70.0)	27(48.2)
3. 教育効果上がる	−	−	3(17.6)	3(13.6)	−	6(10.7)
4. 社内に体制・施設がない	−	1(20.0)	2(11.8)	4(18.2)	−	7(12.5)
5. 経費が安い	−	−	−	1(4.6)	−	1(1.8)
6. その他	−	−	1(5.9)		−	1(1.8)
7. 無回答	−	−	−		−	−
計	2	5	17	22	10	56(100.0)

E　オペレータ

導入年数別

	1. 1 年 未 満	2. 1 ～ 3 年 未	3. 3 ～ 5 年 未	4. 5 ～ 1 0 年未	5. 1 0 年以 上	6. 無 回 答	計 %
1. 適切な内容のコースがある	2(40.0)	4(26.7)	3(18.8)	7(20.0)	5(41.7)	−	21(25.0)
2. 社内教育の不足を梅う	1(20.0)	5(33.2)	7(43.8)	16(45.7)	6(50.0)	−	35(41.6)
3. 教育効果上がる	2(40.0)	1(6.7)	2(12.5)	8(22.9)	−	−	13(15.5)
4. 社内に体制・施設がない	−	4(26.7)	2(12.5)	4(11.4)	−	−	10(11.9)
5. 経費が安い	−	−	−	−	−	−	−
6. その他	−	1(6.7)	1(6.2)	−	1(8.3)	−	3(3.6)
7. 無回答	−	−	1(6.2)	−	−	1(100.0)	2(2.4)
計	5	15	16	35	12	1	84(100.0)

3.8 主な外部機関

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. メーカー	8(29.7)	17(29.8)	25(29.8)	55(31.1)	14(31.1)	1(33.3)	120(30.6)
2. ソフトウエア会社	–	–	1(1.2)	2(1.1)	–	1(33.3)	4(1.0)
3. 大学	1(3.7)	1(17.6)	–	4(2.3)	2(4.4)	–	8(2.0)
4. 各種学校	3(11.1)	1(17.6)	–	1(0.6)	–	–	5(1.3)
5. 通信教育	1(3.7)	1(17.6)	4(4.8)	11(6.2)	2(4.4)	–	19(4.8)
6. ラジオ・TV	–	1(17.6)	–	2(1.1)	–	–	3(0.8)
7. 各種団体講習会	9(33.3)	17(29.8)	22(26.2)	51(28.8)	15(33.4)	–	114(29.0)
8. その他	1(3.7)	1(17.5)	–	2(1.1)	–	–	4(1.0)
9. 無回答	4(14.8)	18(31.5)	32(38.0)	49(27.6)	12(26.7)	1(33.3)	116(29.5)
計	27	57	84	177	45	3	393(100.0)

B システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6 無回答	計 %
1. メーカー	4(33.4)	15(29.4)	24(34.7)	50(32.1)	13(31.0)	1(33.3)	107(32.2)
2. ソフトウエア会社	1(8.3)	–	1(1.4)	1(0.6)	1(2.4)	1(33.3)	5(1.5)
3. 大学	–	1(2.0)	–	1(0.6)	1(2.4)	–	3(0.9)
4. 各種学校	1(8.3)	–	–	–	–	–	1(0.3)
5. 通信教育	–	1(2.0)	4(5.8)	8(5.1)	2(4.8)	–	15(4.5)
6. ラジオ・TV	–	1(2.0)	–	2(1.3)	–	–	3(0.9)
7. 各種団体講習会	4(33.4)	10(19.6)	19(2.7)	28(18.0)	11(26.1)	–	72(21.6)
8. その他	1(8.3)	–	–	1(0.6)	–	–	2(0.6)
9. 無回答	1(8.3)	23(45.0)	21(30.4)	65(41.7)	14(33.3)	1(33.3)	125(37.5)
計	12	51	69	156	42	3	333(100.0)

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. メーカー	9(33.3)	20(35.7)	29(32.2)	48(34.7)	13(28.9)	−	119(32.2)
2. ソフトウエア会社	1(3.7)	1(1.8)	−	1(0.7)	−	−	3(0.8)
3. 大　学	1(3.7)	1(1.8)	−	1(0.7)	2(4.4)	−	5(1.4)
4. 各種学校	2(7.5)	2(3.6)	−	3(2.2)	−	−	7(1.9)
5. 通信教育	1(3.7)	1(1.8)	3(3.3)	9(6.5)	2(4.4)	−	16(4.3)
6. ラジオ・TV	−	−	1(1.1)	1(0.7)	−	−	2(0.5)
7. 各種団体講習会	6(22.2)	12(21.4)	12(13.4)	23(16.7)	7(15.6)	−	60(16.3)
8. その他	1(3.7)	−	−	2(1.4)	−	−	3(0.8)
9. 無回答	6(22.2)	19(33.9)	45(50.0)	50(36.2)	21(46.7)	3(100.0)	144(41.8)
計	27	56	90	138	45	3	359(100.0)

D　技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. メーカー	2(33.3)	3(20.0)	17(33.3)	19(28.8)	9(30.0)	−	50(29.8)
2. ソフトウエア会社	−	−	−	2(3.0)	−	−	2(1.2)
3. 大　学	−	−	−	1(1.5)	1(3.3)	−	2(1.2)
4. 各種学校	−	−	−	−	−	−	−
5. 通信教育	1(16.7)	−	3(5.9)	2(3.0)	2(6.7)	−	8(4.8)
6. ラジオ・TV	−	2(13.3)	1(2.0)	1(1.5)	−	−	4(2.4)
7. 各種団体講習会	2(33.3)	4(26.7)	12(23.5)	13(19.7)	9(30.0)	−	40(23.8)
8. その他	−	−	−	1(1.5)	−	−	1(0.6)
9. 無回答	1(16.7)	6(40.0)	18(35.3)	27(41.0)	9(30.0)	−	61(36.2)
計	6	15	51	66	30	−	168(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. メーカー	5(33.3)	15(33.3)	18(37.5)	38(36.2)	11(30.6)	−	87(34.5)
2. ソフトウエア会社	−	1(2.2)	−	1(1.0)	−	−	2(0.8)
3. 大学	1(6.7)	−	−	−	−	−	1(0.4)
4. 各種学校	2(13.3)	1(2.2)	−	1(1.0)	−	−	4(1.6)
5. 通信教育	1(6.7)	−	−	7(6.7)	2(5.6)	−	10(4.0)
6. ラジオ・TV	−	−	−	1(1.0)	−	−	1(0.4)
7. 各種団体講習会	2(13.3)	5(11.1)	3(6.3)	16(15.2)	7(19.4)	−	33(13.1)
8. その他	−	−	−	2(1.9)	−	−	2(0.8)
9 その他	4(26.7)	23(51.2)	27(56.2)	39(37.0)	16(44.4)	3(100.0)	112(44.4)
計	15	45	48	105	36	3	252

3.9 外部機関利用上の問題点

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社の希望にマッチしない	6(66.7)	10(52.6)	15(53.6)	38(64.4)	7(46.7)	1(100.0)	77(58.8)
2. 新鮮味がない。	−	3(15.8)	1(3.6)	4(6.8)	1(6.7)	−	9(6.9)
3. 時間のやりくり困難	3(33.3)	5(26.3)	8(28.6)	11(18.6)	3(20.0)	−	30(22.9)
4. 地域的制約多い	−	1(5.3)	2(7.1)	4(6.8)	1(6.6)	−	8(6.1)
5. その他	−	−	2(7.1)	−	−	−	2(1.5)
6. 無回答	−	−	−	2(3.4)	3(20.0)	−	5(3.8)
計	9	19	28	59	15	1	131(100.0)

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社の希望にマッチしない	3(75.0)	7(41.1)	11(47.8)	24(46.2)	4(28.6)	1(100.0)	50(45.0)
2. 新鮮味がない	−	1(5.9)	1(4.3)	4(7.7)	1(7.1)	−	7(6.3)
3. 時間のやりくり困難	−	5(29.4)	9(39.1)	14(26.9)	3(21.5)	−	31(27.9)
4. 地域的制約多い	1(25.0)	1(5.9)	1(4.4)	5(9.6)	1(7.1)	−	9(8.1)
5. その他	−	−	1(4.4)	−	−	−	1(0.9)
6. 無回答	−	3(17.7)	−	5(9.6)	5(35.7)	−	13(11.7)
計	4	17	23	52	14	1	111(100.0)

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	%
1. 自社の希望にマッチしない	4(44.4)	6(27.3)	7(23.3)	17(37.0)	5(33.3)	−	39(31.7)
2. 新鮮味がない	−	3(13.6)	2(6.7)	3(6.5)	−	−	8(6.5)
3. 時間のやりくり困難	2(22.2)	8(36.4)	10(33.3)	15(32.6)	5(33.3)	−	40(10.6)
4. 地域的制約多い	1(11.2)	1(4.5)	3(10.0)	7(15.2)	1(6.7)	−	13(32.5)
5. その他	−	−	1(3.4)	−	−	−	1(08)
6. 無回答	2(22.2)	4(18.2)	7(23.3)	4(8.7)	4(26.7)	1(100.0)	22(17.9)
計	9	22	30	46	15	1	123(100.0)

D 技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 自社の希望にマッチしない	2(100.0)	2(40.0)	8(47.1)	7(31.8)	3(30.0)	22(39.2)
2. 新鮮味がない	−	1(20.0)	2(11.8)	2(9.1)	1(10.0)	6(10.7)
3. 時間のやりくり困難	−	1(20.0)	4(23.9)	3(13.6)	2(20.0)	10(17.9)
4. 地域的制約多い	−	−	1(5.9)	7(31.8)	1(10.0)	9(16.1)
5. その他	−	−	−	−	−	−
6. 無回答	−	1(20.0)	2(11.7)	3(13.7)	3(30.0)	9(16.1)
計	2	5	17	22	10	56(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社の希望にマッチしない	2(40.0)	5(33.3)	3(18.8)	14(40.0)	3(25.0)	−	27(32.2)
2. 新鮮味がない	−	1(6.7)	−	2(5.7)	−	−	3(3.6)
3. 時間のやりくり困難	3(60.0)	5(33.3)	7(43.8)	10(28.6)	3(25.0)	−	28(33.4)
4. 地域的制約多い	−	−	3(18.7)	7(20.0)	−	−	10(11.9)
5. その他	−	−	−	−	−	−	−
6. 無回答	−	4(26.7)	3(18.7)	2(5.7)	6(50.0)	1(100.0)	16(19.0)
計	5	15	16	35	12	1(100.0)	84(100.0)

4. 専門要員に必要な専門知識および養成の方法

4.1 部門以外の専門知識の必要性

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 必要	9(90.0)	21(84.0)	30(83.3)	67(100.0)	18(100.0)	1(100.0)	146(93.0)
2. 必要ない	1(10.0)	−	−	−	−	−	1(− 0.6)
3. 無回答	−	4(16.0)	6(16.7)	−	−	−	10(6.4)
計	10	25	36	67	18	1	

B システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 必要	5(50.0)	16(64.0)	25(69.4)	49(73.1)	15(83.3)	1(100.0)	111(70.0)
2. 必要ない	1(10.0)	1(4.0)	3(8.3)	10(14.9)	2(11.1)	−	17(10.8)
3. 無回答	4(40.0)	8(32.0)	8(22.2)	8(11.9)	1(5.6)	−	29(18.5)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

C 一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 必要	5(50.0)	19(76.0)	26(72.2)	45(67.2)	16(88.9)	—	111(70.7)
2. 必要ない	4(40.0)	4(16.0)	5(13.9)	19(28.4)	2(11.1)	1(100.0)	35(22.3)
3. 無回答	1(10.0)	2(8.0)	5(13.9)	3(4.5)	—	—	11(7.0)
計	10	25	36	67	18		157

D 技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 必要	2(20.0)	5(20.0)	16(44.4)	29(43.3)	13(72.2)	—	65(41.4)
2. 必要ない	—	2(8.0)	2(5.6)	4(6.0)	3(16.7)	—	11(7.0)
3. 無回答	8(80.0)	18(72.0)	18(50.0)	34(50.7)	2(11.1)	1(100.0)	81(51.6)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 必要	3(30.0)	6(24.0)	13(36.1)	24(35.8)	9(50.0)	−	55(35.0)
2. 必要ない	5(50.0)	12(48.0)	15(41.7)	35(52.2)	8(44.4)	1(100.0)	76(48.4)
3. 無回答	2(20.0)	7(28.0)	8(22.2)	8(11.9)	1(5.6)	−	26(16.6)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

4.2 部門以外の専門知識を得る方法

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	%
1. 他部門の人と共同で仕事	8(88.9)	14(66.7)	20(66.7)	36(53.7)	10(55.6)	1(100.0)	89(61.0)
2. 他部門に行って仕事	−	2(9.5)	3(10.0)	10(14.9)	2(11.1)	−	17(11.6)
3. 情報システム研究室の設置	−	2(9.5)	4(13.3)	12(17.9)	−	−	18(12.3)
4. 外部機関の利用	1(11.1)	2(9.5)	1(3.3)	3(4.5)	1(5.6)	−	8(5.5)
5. その他	−	1(4.8)	1(3.3)	5(7.5)	5(27.7)	−	12(8.2)
6. 無回答	−	−	1(3.4)	1(1.5)	−	−	2(1.4)
計	9	21	30	67	18	1	146(100.0)

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 他部門の人と共同で仕事	4(80.0)	14(87.5)	19(76.0)	33(67.3)	8(53.3)	1(100.0)	79(71.2)
2. 他部門に行って仕事	−	−	3(12.0)	5(10.2)	1(6.7)	−	9(8.1)
3. 情報システム研究室の設置	−	−	1(4.0)	3(6.1)	1(6.7)	−	5(4.5)
4. 外部機関の利用	1(20.0)	2(12.5)	1(4.0)	2(4.1)	1(6.7)	−	7(6.3)
5. その他	−	−	1(4.0)	4(8.2)	4(26.6)	−	9(8.1)
6. 無回答	−	−	−	2(4.1)	−	−	2(1.8)
計	5	16	25	49	15	1	111

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 他部門の人と共同で仕事	3(60.0)	13(68.4)	15(57.7)	32(71.1)	11(68.8)	−	74(66.7)
2. 他部門に行って仕事	−	3(15.8)	7(26.9)	6(13.4)	2(12.5)	−	18(16.2)
3. 情報システム研究室の設置	1(20.0)	1(5.3)	1(3.9)	1(2.2)	−	−	4(3.6)
4. 外部機関の利用	1(20.0)	1(5.3)	−	1(2.2)		−	3(2.7)
5. その他	−	1(5.2)	2(7.7)	5(11.1)	3(18.7)	−	11(9.9)
6. 無回答	−	−	1(3.8)	−	−	−	1(0.9)
計	5	19	26	45	16	−	111

D 技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 他部門の人と共同で仕事	−	4(80.0)	12(75.0)	15(51.7)	9(69.2)	−	40(61.6)
2. 他部門に行って仕事	−	−	2(12.5)	6(20.7)	2(15.4)	−	10(15.4)
3. 情報システム研究室の設置	−	−	−	1(3.4)	−	−	1(1.5)
4. 外部機関の利用	1(50.0)	1(20.0)	1(6.3)	4(13.8)	1(7.7)	−	8(12.3)
5. その他	1(50.0)	−	−	1(3.4)	1(7.7)	−	3(4.6)
6. 無回答	−	−	1(6.2)	2(7.0)	−	−	3(4.6)
計	2	5	16	29	13	−	65

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 他部門の人と共同で仕事	1(33.3)	3(50.0)	7(53.8)	15(62.5)	4(44.4)	−	30(54.5)
2. 他部門に行って仕事	−	1(16.7)	2(15.4)	2(8.3)	1(11.1)	−	6(10.9)
3. 情報システム研究室の設置	1(33.3)	1(16.7)	1(7.7)	−	−	−	3(5.5)
4. 外部機関の利用	1(33.3)	−	−	1(4.2)	−	−	2(3.6)
5. その他	−	1(16.6)	3(23.1)	5(20.8)	4(44.5)	−	13(23.6)
6. 無回答	3 −	6 −	−	1(4.2)	−		1(1.8)
計	3	6	13	24	9	−	55

5. 専門要員の教育の将来

5.1 3年後の補充必要人数

レンタル料別

レンタル料	職種	Aシステムアナリスト	Bシステムプログラマ	C一般プログラマ	D技術計算プログラマ	Eオペレータ	2種以上まとめてあるもの	計
(1)	企業数	3	2	3	1	4	0	13
22万円未満	人員	4	4	9	4	16	0	37
	平均	1.3	2.0	3.0	4.0	4.0	0	28
(2)	企業数	4	5	6	3	8	1	27
22万～	人員	50	120	12	5	28	260	475
88万円未	平均	12.5	24.0	2.0	1.7	3.5	260.0	17.6
(3)	企業数	36	30	33	22	33	4	158
88万～	人員	131	99	195	135	139	80	779
555万円未	平均	3.6	3.3	5.9	6.1	4.2	20.0	4.9
(4)	企業数	35	32	35	23	32	2	159
555万～	人員	458	231	425	552	347	52	2,065
2,225万円未	平均	13.1	7.2	12.1	24.0	10.8	26.0	13.0
(5)	企業数	31	25	27	26	26	7	142
2,225万円	人員	538	384	985	199	842	230	3,178
以上	平均	17.4	15.4	36.5	7.7	32.4	32.9	22.4
(6)	企業数	1	1	1	1	1	0	5
無回答	人員	5	3	10	5	5	0	28
	平均	5.0	3.0	10.0	5.0	5.0	0	5.6

5.2 専門要員の養成形態

A システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社独自	–	–	4(11.1)	7(10.4)	2(11.1)	1(100.0)	14(8.9)
2. 外部機関	–	5(20.0)	2(5.6)	3(4.5)	1(5.6)	–	11(7.0)
3. 両者併用	8(80.0)	20(80.0)	23(63.9)	57(85.1)	14(77.8)	–	122(77.7)
4. 養成不必要	1(10.0)	–	–	–	–	–	1(0.6)
5. 無回答	1(10.0)	–	7(19.4)	–	1(5.6)	–	9(5.7)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

B システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	%
1. 自社独自	–	1(4.0)	4(11.1)	8(11.9)	2(11.1)	1(100.0)	16(10.2)
2. 外部機関	1(10.0)	6(24.0)	1(2.8)	3(4.5)	1(5.6)	–	12(7.6)
3. 両者併用	6(60.0)	13(52.0)	22(61.1)	52(77.6)	13(72.2)	–	106(67.5)
4. 養成不必要	–	–	–	–	–	–	–
5. 無回答	3(30.0)	5(20.0)	9(25.0)	4(6.0)	2(11.1)	–	23(14.6)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社独自	1(10.0)	3(12.0)	5(13.9)	25(37.3)	4(22.2)	1(100.0)	39(24.8)
2. 外部機関	1(10.0)	6(24.0)	2(5.6)	−	1(5.6)	−	10(6.4)
3. 両者併用	8(80.0)	15(60.0)	24(66.7)	40(59.7)	12(66.7)	−	99(63.1)
4. 養成不必要	−	−	−	−	−	−	−
5. 無回答	−	1(4.0)	5(13.9)	2(3.0)	1(5.6)	−	9(5.7)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

D　技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社独自	1(10.0)	−	3(8.3)	15(22.4)	3(16.7)	−	22(14.0)
2. 外部機関	−	4(16.0)	2(5.6)	2(3.0)	−	−	8(5.1)
3. 両者併用	1(10.0)	7(28.0)	17(47.2)	24(35.8)	11(61.1)	−	60(38.2)
4. 養成不必要	−	−	−	−	−	−	−
5. 無回答	8(80.0)	14(56.0)	14(38.9)	26(38.8)	4(22.2)	1(100.0)	67(42.6)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 自社独自	2(20.0)	6(24.0)	14(38.9)	29(43.3)	7(38.9)	1(100.0)	59(37.6)
2. 外部機関	−	6(24.0)	1(2.8)	−	1(5.6)	−	8(5.1)
3. 両者併用	6(60.0)	12(48.0)	16(44.4)	31(46.3)	9(50.0)	−	74(47.1)
4. 養成不必要	−	−	−	2(3.0)	−	−	2(1.3)
5. 無回答	2(20.0)	1(4.0)	5(13.9)	5(7.5)	1(5.6)	−	14(8.9)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

5.3 講師の予定

導入年数別

		1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
A システム・アナリスト	1. 社内	1(12.5)	3(15.0)	4(14.8)	12(18.8)	2(12.5)	1(100.0)	23(16.9)
	2. 外部	−	2(10.0)	3(11.1)	2(3.1)	−	−	7(5.2)
	3. 併用	6(75.0)	14(70.0)	20(74.1)	49(76.6)	14(87.5)	−	103(75.7)
	4. 無回答	1(12.5)	1(5.0)	−	1(1.5)	−	−	3(2.2)
	5. 小計	8	20	27	64	16	1	136
B システム・プログラマ	1. 社内	1(16.7)	2(14.3)	5(19.3)	12(20.0)	2(13.3)	1(100.0)	23(18.9)
	2. 外部	−	1(7.1)	3(11.5)	2(3.3)	1(6.7)	−	7(5.7)
	3. 併用	5(83.3)	11(78.6)	18(69.3)	45(75.0)	12(80.0)	−	91(74.6)
	4. 無回答	−	−	−	1(1.7)	−	−	1(08)
	5. 小計	6	14	26	60	15	1	122
C 一般プログラマ	1. 社内	1(11.1)	3(16.7)	12(41.4)	29(44.6)	4(25.0)	1(100.0)	50(36.2)
	2. 外部	−	2(11.1)	1(3.4)	−	−	−	3(2.2)
	3. 併用	8(889)	13(72.2)	16(55.2)	36(55.4)	12(75.0)	−	85(61.6)
	4. 無回答	−	−	−	−	−	−	−
	5. 小計	9	18	29	65	16	1	138

D 技術計算・プログラマ	1. 社内	1(50.0)	2(28.6)	8(40.0)	16(41.0)	3(21.4)	−	30(16.6)
	2. 外部	−	1(14.3)	1(5.0)	1(2.6)	−	−	3(3.7)
	3. 併用	1(50.0)	4(57.1)	10(50.0)	22(56.4)	11(78.6)	−	48(58.5)
	4. 無回答	−	−	1(5.0)	−	−	−	1(1.2)
	5. 小計	2(	7	20	39	14	−	82
E オペレータ	1. 社内	4(50.0)	8(44.4)	17(56.7)	35(58.3)	5(31.3)	1(100.0)	70(52.6)
	2. 外部	−	1(5.6)	1(3.3)	−	−	−	2(1.5)
	3. 併用	4(50.0)	9(50.0)	12(40.0)	25(41.7)	11(68.7)	−	61(45.9)
	4. 無回答	−	−	−	−	−	−	−
	5. 小計	8	18	30	60	16	1	133

5.4　外部機関を利用する理由

A　システム・アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3, 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 社内教育の不足を補う	4(50.0)	14(56.0)	17(68.0)	44(73.3)	12(80.0)	−	91(68.5)
2. 教育効果上がる	2(25.0)	2(8.0)	5(20.0)	10(16.7)	−	−	19(14.3)
3. 社内に体制・施設がない	2(25.0)	5(20.0)	2(8.0)	5(8.3)	1(6.7)	−	15(11.3)
4. 経費が安い	−	1(4.0)	−	−	−	−	1(0.7)
5. その他	−	1(4.0)	1(4.0)	−	2(13.3)	−	4(3.0)
6. 無回答	−	2(8.0)	−	1(1.7)	−	−	3(2.2)
計	8	25	25	60	15	−	133(100.0)

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	%
1. 社内教育の不足を補う	2(28.6)	9(47.4)	14(60.9)	37(67.3)	11(78.6)	−	731(61.9)
2. 教育効果が上がる	4(57.1)	1(5.3)	6(26.1)	10(18.2)	1(7.1)	−	22(18.6)
3. 社内体制・施設がない	1(14.3)	5(26.3)	2(8.7)	4(7.3)	−	−	12(10.2)
4. 経費が安い	−	1(5.3)	−	−	−	−	1(0.9)
5. その他	−	2(10.4)	1(4.3)	−	2(14.3)	−	5(4.2)
6. 無回答	−	1(5.3)	−	4(7.2)	−	−	5(4.2)
計	7	19	23	55	14	−	118(100.0)

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 社内教育の不足を補う	5(55.6)	12(57.2)	12(46.2)	25(62.5)	9(69.2)	63(57.8)
2. 教育効果上がる	3(33.3)	2(9.5)	9(34.6)	10(25.0)	2(15.4)	26(23.8)
3. 社内体制・施設がない	1(11.1)	3(14.3)	1(3.8)	5(12.5)	−	10(9.2)
4. 経費が安い	−	−	−	−	−	−
5. その他	−	2(9.5)	1(3.8)	−	2(15.4)	5(4.6)
6. 無回答	−	2(9.5)	3(11.6)	−	−	5(4.6)
計	9	21	26	40	13	109(100.0)

D　技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 社内教育の不足を補う	1(100.0)	4(36.4)	8(42.1)	15(57.8)	10(90.9)	38(55.9)
2. 教育効果上がる	−	3(27.3)	6(31.6)	6(23.1)	1(9.1)	16(23.6)
3. 社内に体制・施設がない	−	2(15.8)	3(15.8)	4(15.4)	−	9(13.2)
4. 経費が安い	−	−	−	−	−	−
5. その他	−	2(18.1)	1(5.3)	−	−	3(4.4)
6. 無回答	−		1(5.2)	1(3.7)		2(2.9)
計	1	11	19	26	11	68(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計
1. 社内教育の不足を補う	3(50.0)	12(66.7)	9(52.9)	18(58.1)	8(80.0)	50(61.0)
2. 教育効果上がる	2(33.3)	2(11.1)	6(35.3)	8(25.8)	—	18(21.3)
3. 社内に体制・施設がない	1(16.7)	2(11.1)	—	5(16.1)	—	8(9.8)
4. 経費が安い	—	—	—	—	—	—
5. その他	—	2(11.1)	1(5.9)	—	2(20.0)	5(6.1)
6. 無回答	—	—	1(5.9)	—	—	1(1.2)
計	6	18	17	31	10	82(100.0)

5.5 利用予定の外部機関

A システム・アナリスト

導入年数別

	2. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. メーカー	8(33.3)	20(26.7)	21(28.0)	54(30.0)	14(311)	117(29.3)
2. ソフトウエア会社	1(4.2)	6(8.0)	7(9.3)	20(11.1)	4(8.9)	38(9.5)
3. 大　学	3(12.5)	5(6.7)	4(5.3)	9(5.0)	6(13.3)	27(6.8)
4. 各種学校	2(8.3)	2(2.7)	5(6.7)	6(3.3)	2(4.4)	17(4.3)
5. 各種団体の講習会	7(29.2)	19(25.3)	22(29.3)	52(28.9)	13(28.9)	113(28.3)
6. その他	1(4.2)	2(2.6)	—	4(2.2)	1(2.2)	8(2.0)
7. 無回答	2(8.3)	21(280)	16(21.4)	35(19.5)	5(11.7)	79(19.8)
計	24	75	75	180	45	399

B　システム・プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. メーカー	6(28.6)	17(29.8)	23(26.4)	53(32.1)	13(31.0)	112(31.6)
2. ソフトウエア会社	2(9.5)	3(5.3)	23(26.4)	15(9.1)	6(14.3)	31(8.8)
3. 大　学	1(4.8)	3(5.3)	3(3.5)	4(2.4)	5(12.0)	16(4.5)
4. 各種学校	4(19.0)	2(3.5)	5(5.8)	6(3.6)	8(19.0)	25(7.0)
5. 各種団体の講習会	6(28.6)	16(28.1)	17(19.5)	39(23.6)	5(11.9)	83(23.4)
6. その他	－	2(3.5)	－	3(1.8)	1(2.4)	6(1.7)
7. 無回答	2(9.5)	14(24.5)	16(18.4)	45(27.4)	4(9.4)	81(229)
計	21	57	87	165	42	354

C　一般プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. メーカー	8(29.6)	20(31.8)	24(30.8)	41(34.2)	12(30.8)	105(32.1)
2. ウフトウエア会社	2(7.4)	3(4.7)	4(5.1)	7(5.8)	4(10.2)	20(6.1)
3. 大　学	2(7.4)	3(4.7)	2(2.6)	2(1.7)	1(2.6)	10(3.0)
4. 各種学校	4(14.8)	1(1.6)	2(2.6)	7(5.8)	1(2.6)	15(4.6)
5. 各種団体の講習会	4(14.8)	12(19.1)	12(15.4)	23(19.2)	9(23.1)	60(18.3)
6. その他	－	1(1.6)	1(1.3)	2(1.7)	1(2.6)	5(1.5)
7. 無回答	7(26.0)	23(36.5)	33(42.2)	38(31.6)	11(28.1)	112(34.3)
計	27	63	78	120	39	327

D 技術計算プログラマ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年	5. 10年以上	計 %
1. メーカー	1(33.3)	10(30.3)	18(31.6)	20(25.6)	9(27.3)	58(28.4)
2. ソフトウエア会社	−	3(9.1)	5(8.7)	8(10.3)	4(12.1)	10(9.8)
3. 大 学	1(33.3)	4(12.1)	4(7.0)	4(5.1)	2(6.1)	15(7.4)
4. 各種学校	−	1(3.0)	−	3(3.8)	1(3.0)	5(2.5)
5. 各種団体の講習会	1(33.4)	7(21.2)	12(21.1)	19(24.4)	9(27.3)	48(23.5)
6. その他	−	2(6.0)	−	1(1.3)	−	3(1.4)
7. 無回答	−	6(18.3)	18(31.6)	23(29.5)	8(24.2)	55(27.0)
計	3	33	57	78	33	204(100.0)

E オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. メーカー	7(38.8)	19(35.2)	19(37.3)	32(34.3)	11(36.7)	88(35.8)
2. ソフトウエア会社	1(5.6)	2(3.7)	−	−	1(3.3)	4(1.6)
3. 大 学	1(5.6)	2(3.7)	1(2.0)	1(1.1)	−	5(2.0)
4. 各種学校	1(5.6)	−	1(2.0)	5(5.4)	1(3.3)	8(3.2)
5. 各種団体の講習会	3(16.7)	4(7.4)	3(5.9)	14(15.1)	5(16.7)	29(11.8)
6. その他	−	1(1.9)	−	2(2.2)	1(3.3)	4(1.6)
7. 無回答	5(27.7)	26(48.1)	27(52.9)	39(41.9)	11(36.7)	108(43.9)
計	18	54	51	93	30	246(100.0)

5.6　養成する必要のない理由

A　アナリスト

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 日常業務で十分	－	－	－	－	－	－
2. 教育の余裕ない	－	－	－	－	－	－
3. 講師見つからない	－	－	－	－	－	－
4. 自己啓発で学ぶ	1(100.0)	－	－	－	－	1(100.0)
5. その他	－	－	－	－	－	－
計	1	－	－	－	－	1　－

E　オペレータ

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	計 %
1. 日常業務で十分	－	－	－	－	－	－
2. 教育の余裕ない	－	－	－	－	－	－
3. 講師見つからない	－	－	－	－	－	－
4. 自己啓発で学ぶ	－	－	－	－	－	－
5. その他	－	－	－	－	－	－
6. 無回答	－	－	－	2	－	2(100.0)
計	－	－	－	2	－	2

6. 各種学校の問題

6.1 各種学校卒業生の採用状況

売上規模別

	1. 10億円未満	2. 10～500億円未満	3. 500～2000億円未満	4. 2,000～5,000億円未満	5. 5,000億円以上	6. 無回答	計 %
1. 現在採用している	17(58.3)	10(18.9)	7(15.2)	3(16.7)	5(20.0)	－ －	32(20.4)
2. 以前採用したが現在はしてない	1(8.3)	2(3.8)	1(2.2)	2(11.1)	－	－	6(3.8)
3. 採用したことがない	4(33.3)	41(77.4)	38(82.6)	13(72.2)	20(80.0)	3(100.0)	119(75.8)
計	12	53	46	18	25	3	157(100.0)

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 現在採用している	2(20.0)	7(28.0)	4(11.1)	14(20.9)	5(27.8)	－	32(20.4)
2. 以前採用したが現在はしてない	－	2(8.0)	1(2.8)	3(4.5)	－	－	6(3.8)
3. 採用したことがない。	8(80.0)	16(64.0)	31(86.1)	50(74.6)	13(72.2)	1(100.0)	119(75.8)
計	10	25	36	67	18	1	157(100.0)

6.2 各種学校卒業生の採用の理由

売上規模別

	1. 10億円未満	2. 10～500億円未満	3. 500～2000億円未満	4. 2,000～5,000億円未満	5. 5,000億円以上	6. 無回答	計 %
1. すぐ実務につかせられる	2(28.6)	5(50.0)	1(14.3)	−	2(40.0)	−	10(31.3)
2. 基本事項を体系的に理解している	−	2(20.0)	2(28.6)	−	−	−	4(12.5)
3. 教育時間を短縮できる	2(28.6)	2(20.0)	3(42.8)	2(66.7)	3(60.0)	−	12(37.5)
4. その他	3(42.8)	1(10.0)	1(14.3)	1(33.3)	−	−	6(18.7)
計	7	10	7	3	5	−	32(100.0)

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. すぐ実務につかせられる	1(50.0)	3(42.8)	1(25.0)	4(28.6)	1(20.0)	−	10(31.3)
2. 基本事項を体系的に理解している	−	1(14.3)	−	2(14.3)	1(20.0)	−	4(12.5)
3. 教育時間を短縮できる	−	3(42.8)	2(50.0)	4(28.6)	3(60.0)	−	12(37.5)
4. その他	1(50.0)	−	1(25.0)	4(28.6)	−	−	6(18.7)
計	2	7	4	14	5	−	32

6.3 採用している場合の処遇

売上規模別

	1. 10億円未満	2. 10～500億円未満	3. 500~2,000億円未満	4. 2,000~5,000億円未満	5. 5,000億円以上	6. 無回答	計
1. 学歴に加算	1(14.3)	1(10.0)	−	−	2(40.0)	−	4(12.5)
2. 給与面で若干の配慮	1(14.3)	1(10.0)	2(28.6)	1(33.3)	2(40.0)	−	7(21.9)
3. 特別措置は講じない	5(71.4)	8(80.0)	5(71.4)	2(66.7)	1(20.0)	−	21(65.6)
計	7	10	7	3	5	−	32(100.0)

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 学歴に加算	−	1(14.3)	1(25.0)	1(7.1)	1(20.0)	−	4(12.5)
2. 給与面で若干の配慮	−	−	−	6(42.9)	1(20.0)	−	7(21.9)
3. 特別措置は講じない	2(100.0)	6(85.7)	3(75.0)	7(50.0)	3(60.0)	−	21(65.6)
計	2	7	4	14	5	−	32(100.0)

6.4　採用しない理由

売上規模別

	1. 10億円未満	2. 10～500億	3. 500～2,000億	4. 2,000～5,000億	5. 5000億円以上	6. 無回答	計
1. 社員の中から養成する建前	2(50.0)	30(73.2)	29(76.3)	9(69.2)	13(65.0)	2(66.7)	85(71.4)
2. 採用後改めて教育必要	1(25.0)	2(4.9)	−	3(23.1)	3(15.0)	−	9(7.6)
3. 処遇上厄介な問題ある	−	1(2.4)	2(5.3)	−	3(15.0)	−	6(5.0)
4. その他	1(25.0)	8(19.1)	7(18.4)	1(7.7)	1(5.0)	1(33.3)	19(16.0)
計	4	41	38	13	20	3	119(100.0)

導入年数別

	1. 1年未満	2. 1～3年未	3. 3～5年未	4. 5～10年未	5. 10年以上	6. 無回答	計 %
1. 社員の中から養成する建前	5(62.5)	13(81.2)	20(64.5)	37(74.0)	9(69.2)	1(100.0)	85(71.4)
2. 採用後改めて教育必要	−	1(6.3)	4(12.9)	3(6.0)	1(7.7)	−	9(7.6)
3. 処遇上厄介な問題ある	−	−	2(6.5)	3(6.0)	1(7.7)	−	6(5.0)
4. その他	3(37.5)	2(12.5)	5(16.1)	7(14.0)	2(15.4)	−	19(16.0)
計	8	16	31	50	13	1	119(100.0)

第 4 部

第4部　電算機学校に関する諸問題

〔I〕総　　論

コンピュータが約25年前に生れて以来，比較的近年に至るまでの期間は大量の数値計算を迅速に処理する目的に使用されてきた。しかし，近時コンピュータが単なる計算の範囲を脱して情報処理の世界が開かれるに及び，新たな問題が続々と登場することとなった。その中で，わが国のみならず世界の各国が最も頭を悩ましている問題は，急増するコンピュータを社会の各方面に有効に利用するために必要な情報処理技術者の量の不足で，さらに共同利用方式，オンライン・リアルタイム・システムなど高度な技術を必要とする分野への発展を考慮すると，質的・量的な拡充は緊急を要する重要課題となってきている。

わが国の情報処理技術者の教育は，高校・大学等の学校教育，メーカ，ユーザ等の企業内教育などそれぞれの分野で実施されているが，特に大量の卒業生を社会に送り出している一般民間養成機関の実施する社会教育についてはその内容があまり明らかにされておらず，教科内容，講師の質，卒業生の処遇といった面で，種々の社会的問題を内蔵したまま放置されており，一部の養成機関については，急速に発展する情報処理産業への人材供給源としての正しい役割を果し得ているか疑わしい点もある。

しかし，一部の技術者層の量の拡充には民間の養成機関に頼らざるを得ないのではないかとの声もあり，この実情を知り，改善すべき点

を究明する必要にせまられている。

当部会においては，先ずわが国における情報処理技術者民間養成機関の実情把握に重点をおき，調査検討を進めた結果，ここにこの報告書をとりまとめた次第であるが，今後さらに各方面において，この種民間養成機関の問題について研究をすすめられることを期待したい。

1. 概　　況

1.1　わが国における情報処理技術者民間養成機関は，正式な認可を受けている機関が少なく，応募者はその良否が見極めにくい。

わが国における情報処理技術者民間養成機関（以下電算機学校と略称する）は，学校教育法に基づく正式な法人設置の各種学校として認可を受けている機関が非常に少ない。

各種学校の認可規準は建物，設備等財産に関する以外は非常にあまく，認可後の指導監督が必ずしも十分行なわれないこと，さらに他の技芸学校等の各種学校と同列視されることを好まず，進んで認可を受けようとしない機関もあり，認可校が必ずしも良い学校とは言いがたく，P R用パンフレットのみではその学校の良否が判別出来ず，応募者を困惑させている。

1.2　電算機学校は，その設立経過からみると数種類に分類され，それぞれ特異の性格を示している。

電算機学校は全国的にみると３０校以上設置されているが，その

設置経緯からみると次の如く分類され，それぞれの性格を示している。

1.2.1　放送・テレビなど電子技術関係の民間養成機関が情報処理技術者の教育課程を併設したもの　（約5校）

これらの電算機学校は多年にわたる学校経営の経験と，すでに充実した施設（校舎，附帯施設等）により施設・学生数ともに規模が極めて大きく，教育期間も2年制が多く，学校的雰囲気が強い。

1.2.2　情報処理に関係した者が開設したもの　（約9校）

これらの電算機学校は計算センタ，コンピュータ販売店等が併設したものや，この方面の会社，個人が開設したもので，規模も小さく，教育期間は6ケ月程度でセミナー的形態のものが多い。

1.2.3　コンピュータ・メーカが開設したもの　（1校）

コンピュータ・メーカが直接経営しているのはF社の電算機専門学校1校のみであるが，入学試験の実施，小人数制，実習用計算機の完備，教員陣の充実等この種の学校中の模範校となっている。

1.2.4　テレツクス・経理など既設の民間養成機関から転向したもの　（約8校）

これらの電算機学校は規模が小さく，教員も部外からの招聘が多い。

1.2.5　既存の学校（学校法人）が併設したもの　（約4校）

夜間の教室の空きを利用したもので中規模程度が多い。

1.2.6　其　の　他　（約3校）

民間放送会社，エレクトロニクス関係団体等が設置したもので，いずれも1,000名程度の学生を擁し，施設・教員陣も充実していて，1.2.1項に準じた規模を持っている。

1.3　電算機学校のコースは，圧倒的に期間1ケ年のソフトウエア・コースが多く，入学金は平均3万円程度で，授業料は平均月額6,000円である。

電算機学校の各コースは，調査対象とした22校について見ると75コース中58コース（約80%）がソフトウエア・コースで，授業時間帯は夜間が42コース（約60%），全日制が22コース（約30%）となっており，期間は，1ケ年が33コース（約45%），6ケ月が24コース（約30%），2ケ年が17コース（20%）となっている。授業料は最低4,500円／月（6ケ月夜間）から最高20,000円／月（6ケ月全日および6ケ月夜間）まで色々あり，平均的には6,000円／月前後である。入学金は10,000円（6ケ月夜間）から65,000円（2年全日）まであり，平均的には30,000円程度である。

1.4　現在電算機学校に在学している学生数は優に15,000名を越え，コンピュータ・ブームに乗り，電算機学校は全国的に乱立の気配を見せている。

電算機学校に在学している学生数は調査対象校22校の総計が14,980名（女子14%）で，そのうちソフトウエア・コースに在学するものは13,103名となっている。

ソフトウエア・コース13,103名中，夜間コースは7,296名(55%)と過半数をしめ，期間では1年制が5,399名(40%)，2年制が4,547名(35%)，6ケ月が3,136名(24%)と，コース数の割合に2年制の学生が案外多い。

在校生の職業別比較は，現在職のあるもの45.3%，無職が45%，学生9.7%となっており，時間帯別には夜間コースの有職者が80%，全日制コースでは逆に無職者が92%となっていて，夜間は再教育，昼間はこれから就職するものと明らかに性格が分かれている。

学歴は，高卒が76%と圧倒的に多く，大卒(12%)，大学在学中(8%)と続いている。

1.5 電算機学校の教員数は非常に少なく，専任教員の負担は重い。

電算機学校の教職員を調査対象22校について見ると，総数562名(男性482名，女性80名)，そのうち専任教員は206名(約37%)で，教員1名当りの受持ち学生数は約73名(公立高校の平均教員1名当りの受持ち数20人)とかなり負担は重い。専任教員の学歴は，大学卒が123名(60%)，大学院卒が19名(9.2%)となっており，年令構成では20～25才が14.6%，25～30才が47.6%，30～35才が16.0%と比較的若い年令層である。

経験年数は2～3年が27%と最も多く，コンピュータ歴10年以上のベテラン(7%)も加わっている。

前歴では，電算機学校を卒業してそのまま自校の教員となったものが29%と比較的多く，官公庁，公社，学校，研究所等から転職したと見られるものが25%とこれに次いでいる。

1.6　卒業生の就職状況は一部の学校を除き必ずしも芳しくない。

学生の卒業率は平均して約75%で，卒業者のうち有職者と進学者を除いた就職対象者の就職率は約67%である。しかし，その就職者数は入学時の学生数の26.4%に過ぎず必ずしも満足すべき状況ではないが，有職者が一般教養として勉学しているケースが非常に多く，転職希望者も相当数にのぼるものと思われる。

就職先は，主としてコンピュータ・ユーザ（52.3%），計算センタ（28.8%），メーカ（14.3%）となっている。

2. 電算機学校側からみた問題点

2.1　実習用コンピュータに投する費用が大きい

他の一般各種学校に比較して実習用コンピュータに投ずる資金が非常に大きいため，経営の採算を主眼とすると，コンピュータの設備が学生数に比して小規模となったり，現代教育に適さない古い世代機であったりして，教育上の効果を無視する傾向となり勝ちである。

2.2　教員の必要数と定着性を確保しにくい

情報処理技術者全般の不足は当然電算機学校教員の確保を困難にしており，さらに教員を定着させるため経営者は非常に苦慮している。教員の不足を補うため，自校の卒業生を教員に再訓練する例が多くなっているが，実務経験不足のための教育上効果の面で問題が生じてきている。

2.3　教育体勢がコンピュータ技術の進歩に追従しにくい。

情報処理技術の進歩は極めて急速で，常に新技術に対応する知識を吸収しなければならないが，教育設備の更新はもとより高校教師の受持ち時間を上まわるノルマを持たされている電算機学校の教員は再訓練を受ける暇もなく，又しかるべき再教育機関もなく，現状ではいかんともしがたい状態となっている。

2.4　大部分の電算機学校はカリキュラム，テキストなどの十分な準準と検討なしに開校せざるを得ない状態となつている。

情報処理関係のこの種の教育についてはあまり前例がなく，又開校を急ぐため，カリキュラム，教材等の十分な準備と検討がなされないまま開校している。各学校ともその充実のために日夜努力が重ねられているが，新しい分野であることと，教員の力量不足のため，いまだに暗中模索の域を脱しきれない。従って質の向上をはかるためにしかるべき機関において早急にカリキュラムの制定，テキストの作成が行なわれることが望まれている。

2.5　電算機学校は互いに共通の問題を討論し合う場を必要としている。

現在，電算機学校は互いに閉鎖的企業意識の中で連絡もなく，他校を競争相手として，相互に向上しようとする意識に欠けている。従って，学校経営者ならびに教員は，互いに共通の問題を討論する場があることが望ましい。

2.6　電算機学校卒業生に対する一般社会の評価が低い。

電算機学校卒業生に対する一般的評価は低い。従って，電算機学校は一般技芸的各種学校とは別な教育機関として行政官庁から認可又は指導を受ける形が望ましい。

3. コンピュータ実習の状況

3.1　コンピュータ実習の状況は養成期間中を通し，平均1名当り1時間前後と極めて少ない。

授業時間に対するコンピュータ実習時間の比率は25％と必ずしも低いものではないが，1コース当りの構成人員から考えると1名当りの実習可能時間は養成期間中を通して1時間前後と極めて少ない。従って実務につかせる前に再訓練が必要とされている。

3.2　初級プログラマとして通用するためにはコンピュータ実習を最低10時間は実施する必要がある。

初級プログラマとして世間に通用するためには，教育期間中何時間コンピュータ実習を行なえば良いかということはその学生の素質にもよりまちまちであるが，中型機程度で1名当り10時間は最低必要であり，現在大部分の電算機学校の設備では常時全稼動を行なっても到達し得ない状態で，卒業生の質の問題ともからみこの種学校教育の問題点の1つとなっている。

4 認定制度に対する反響

行政官庁などの拘束を受けないのが民間養成機関の利点であり，国家試験などによって学校の方針が曲げられることを恐れる声も一部にはあるが，全般的に電算機学校は企業として経営の採算が先ず優先することとなり，教員の質，設備等の問題は経営者の意志によってまちまちで，卒業生の質にも格差が生じ，社会的な要求を充分満たしているとは言いがたい。これらの点を改善するためには，わが国の実情として民間の自主的規制をまつより国の指導による方が適切であると考えられる。例えば，今回通商産業省によって実施されるプログラマの認定試験に対しては，電算機学校の教育目標が示され，カリキュラム，テキストの改訂が実施し易くなつたこと，各企業が卒業生を採用する際の客観的な評価の尺度が与えられ，これにより卒業生の社会的地位が向上し，処遇が改善されるであろうと期待されている。

このように，国又は公的機関が電算機学校の格付け規準を設け，教科，カリキュラムの内容を検討すると共に，教員の質，実習設備の拡充を指導することが望ましい。

5. 雇用側からみた電算機学校に対する問題点

5.1 一般企業においては電算機学校の存在価値をあまり認めていない。

一般企業における電算機学校の受取り方は，その学力格差が不明

であること，アプリケーションに対して経験がなく，再教育が必要であることなどの理由により，あまり電算機学校の存在価値を認めていない。

調査対象ユーザ157社の状況は，80％が電算機学校の卒業生を採用しておらず，EDP要員はほとんど自社の再教育によってまかなわれている模様で，全般的には積極的に電算機学校の卒業生を採用する気運にない。

5.2　電算機学校の卒業生が各企業に雇傭される際優位に処遇される方向では考えられていない。

各企業での採用の基準は学歴，年限，人物本位であって，どちらかというと業務・技能本位ではない。電算機学校は学校法人としても規準が明確でなく，又社会的にも認められていないので，現在採用している企業でも約66％は雇傭の際に給与・学歴面で特に優位に処遇する方向では考えていない。

5.3　電算機学校はカリキュラムの内容を積極的に公表することが望ましい。

電算機学校でカリキュラムを積極的に公表しないのは，他に理由があるとしても，雇傭側としては非常に不安である。内容はむしろ公表し，各校の特徴を明示して，お互いにレベル向上に努めることが望ましい。

5.4　電算機学校は特殊技術者を育成する機関に徹することが望ましい。

電算機学校は，専門的知識を与え，その分野でプロ的自負心を持って仕事に当る人を養成する教育機関となることが望ましい。従って，特殊技術者（ソフトウエア・コースであればコーダとして立派にプログラムの書ける技術者）として活躍するためには卒業資格を厳重にすべきで，企業が安心して特殊技術者として採用できるような内容と体制を確立することが望ましい。

6. まとめと提言

以上を総合して，総論をまとめれば次の通りである。

わが国の情報処理産業の発展をささえる力となるべき情報処理技術者の育成とは，単にコンピュータを操作し，プログラムを書くといった技術者を大量に育成するということのみではなく，各企業それぞれの部門で現行システムを分析し，そこに内在する問題点を抽出しコンピュータとの結合が最適になるように現行システムを改善し，新しいシステムを創造し得るコンピュータ・スペシャリストを一人でも多く育成しなければならないことである。しかし残念なことには，現在のわが国における電算機学校の実情は，一部の学校を除き施設面においても教員陣の面から見ても，これら上級コンピュータ・スペシャリストを供給し得る状態にはほど遠い。

したがって電算機学校は，まずオペレータ，コーダ等情報処理産業の

底辺をささえる初級技術者を育成することに専心し，施設面，教員面の充実をまって次の上級段階に進むことが望ましい。そのためには現在の教育内容・方法を変更し，コンピュータ実習時間を追加して，各企業が要望する特殊技術者を一人でも多く供給するという体制を確立することが望ましい。又卒業生の就職状況から見ると有職者が教養としてプログラミングを勉強するもの，さらに転職を希望するものも少くないので，この方面の利用に便利なようにカリキュラムの再編成を実施する必要がある。

以上，初期の段階はあくまでも初級技術者を訓育する場に徹することとして電算機学校を育成することが望ましく，その具体的方策として次の各項を提案する。

6.1 政府に対して

(1) 電算機学校を一般の技芸学校等の各種学校とは異なった形の特殊技術者育成機関としてオーソライズする。

現在勉学を志す者達は，各学校の内容の良否が分らぬまま多額の授業料を無駄にし，向学心を挫折させている場合が多い。しかるべき機関が教科内容と施設整備につき最低限の基準を設けて電算機学校をオーソライズすれば，これらの損失を救済することができるばかりでなく，好ましくない教育機関を淘汰する一助となろう。

(2) オーソライズされた電算機学校の設置計算機については可能な限りの助成措置を講ずる。

コンピュータ教育の生命はコンピュータ実習であり，1人前のプログラマになるためには，中型機程度で最低10時間程度の実習時間が必要とされているが，実際はその数分の1にも満たないのが現状である。従って良心的な教育を実施させるために設置電子計算機に対する助成措置を講ずる必要がある。助成の方法は電

算機学校に直接補助金を出す，コンピュータ納入メーカに補助金を出す等の方途があるが，今後充分検討する必要がある。

(3) 通商産業省が実施する認定制度をさらに拡充する必要がある。

情報処理技術者認定試験合格者の分析結果を公表し，電算機学校の質的向上を図る方法をさらに検討すると共に，地域を限定せず広く全国で試験を実施するなど，この制度の拡充を図る必要がある。

6.2 電算機学校に対して

(1) 学校経営者はその社会的使命と道義的責任を認識する必要がある。

コンピュータの普及にともない，電算機学校は産業界には情報技術者の供給源として，また，入学生に対しては将来の情報技術専門家の養成機関として重要な社会的使命と道義的責任がある。しかし現実には，本来の機能と役割を必ずしも十分に果しているとは認めがたい面もあるので，学校経営者にその社会的責任を強く再認識させることが肝要である。

(2) 電算機学校は現在のカリキュラムを公開し，特殊技術者教育に不必要な部分を削除し，実習時間，実習課程を極力充実させる。

カリキュラムが公開されていないことは，入学者にとって学校の特色，教科内容が不明であり，雇用者にとっては卒業生の学力に不安を抱かせる。よってカリキュラムを公表し，各校の特色を明らかにし，相互に教育水準の向上をはかることが必要である。これによって雇用者側の認識が深まり，学校の信頼をますことが

できる。また，電算機学校における教育の重点は電算機実習にあるので，実習課程の充実を図るとともに，短期育成をはかる意味からも一般教養科目をどの程度含めるかを再検討する必要がある。又，実習時間の拡充を図るためには，自校のコンピュータのみならず公的機関のコンピュータの使用を図ることも一方策であろう。

(3) 電算機学校の教員は互いに交流研鑽する場を持つ必要がある。

情報処理技術者全般の不足は，電算機学校教員の確保を困難にさせており，教員の不足を補うため自校卒業生を再訓練して教員に登用する例が多くなっているが，これらの教員は実務経験不足のために教育上に問題が生じている。この解決方策として，他校との教員の交流を行ない豊かな経験を身につけさせるとともに，研鑽制度を充実させて教員の資質の向上を図ることが望ましい。

6.3 その他今後引続き検討を要する事項

電算機学校の質の向上を図るため，しかるべき機関が各界の協力を得て標準となるべきテキストの作成とカリキュラムを制定する必要がある。

6.1項(1)および(2)はいずれも今後充分検討されるべき事項であり，さらに標準テキストの作成，カリキュラムの制定も合せて早急に実施する必要がある。

〔Ⅱ〕 各　論

1. 電算機学校の実態

1.1 電算機学校の法制上の問題

1.1.1 電算機学校の法律上の意義

各種学校は，法律上では，学校教育法第８３条[注1)]の規定に基づくもので，学校教育法第１条にいう小学校から大学までと高等専門学校，盲学校，聾学校，養護学校，幼稚園などの「学校」以外のものを各種学校といい，同時に，都道府県知事の各種学校としての認可を得たものを「各種学校」という。

従って，現存の電算機学校の大半は，法律上の認可を受けた正式な各種学校ではない。

注１）学校教育法第８３条「第１条に掲げるもの以外のもので，学校教育に類する教育（当該教育を行なうにつき他の法律に特別の規定があるものを除く。）を行なうものは，これを各種学校とする。」

1.1.2 各種学校の設置・管理・運営に関する諸規定

私立学校の所轄長は，私立学校法により，大学・高等専門学校は文部大臣であり，それ以外の学校および各種学校は，都道府県知事が所轄長である。したがって，各種学校の設置・管理・運営に関する事項の細部規定は，私立学校法，各種学校規程（文部省令），都道府県条例，文部省通達，都道府県内規，さらに，民法等が関連し，すっきりした法体系になっていないことから，きわめて複雑なもの

となっている。

1.1.3 各種学校の認可条件

(1) 各種学校を設置することができるもの。

私立学校（正規な学校）は，学校法人（私立学校法の定めるところにより設置された法人）でなければ設置することができないが，私立の各種学校は，学校法人，準学校法人[注2)]はもとより，財団，社団，宗教等の公益法人，民法に基づく協同組合，共済組合など，さらに，個人であっても設置することができるが，「学校経営を主たる目的とする営利法人（会社）」が設置することは認められない。

注2）準学校法人とは，各種学校のみを設置することを目的とした法人をいう。

(2) 修業期間および授業時数

修業期間は1年以上（簡易な技術・技芸等については3月以上でもよい）で，年間680時間以上の授業時数である。

(3) 収容定員

収容定員は，教員数，施設設備等の条件を考慮して適当な数を定めればよいことになっているが，1教室当りの生徒数は40人以下（東京都は50人以下）となっている。

(4) 入学資格

一定の入学資格を定め明示することとなっている。

(5) 校長の条件

教育に関する識見を有し，かつ，教育，学術または文化に関する職または業務に従事した者でなければならない。

(6) 教員の条件

必要数の教員をおくべきことと，その担当する教科に関して専門的な知識，技術，技能等を有する者でなければならないとしているが，資格，免許等についてはなんら制限を加えていない。

(7) 施設，設備の条件

校舎の面積が生徒1人当り2.31平方メートル以上と定められているのが具体的であって，他は抽象的，形式的なものである。むしろ，各種学校規程ではなんら制限していないにもかかわらず，都道府県の内規により「校舎，校地が設置者の所有である。」ことが原則的に定められており，これが設置認可条件のキーポイントとなっている。

1.1.4 各種学校が認可校である場合の有利性

各種学校の認可に関する諸条件があいまいであることや，認可後の指導監督が行なわれないなどからみて，認可校即「よい学校」と考えられるべき要素は特に見当らないが，

(1) 行政機関に認可されたという権威（教職員，学生とも）

(2) 在学生が通学定期乗車券（学割）の購入が認められる

ことなどは認可校の有利性である。

1.2 電算機学校の成立経緯からみた分類

現有の電算機学校は，全国的にみると30校以上設置されているが，それらは，設置者，その経緯等からみて次のように分類される。勿論，このような分類がなんら個々の優劣にはまったく関係をもつものではないが，同じ分類に属するものには感覚的に共通の傾向（教育や経営

方法など）が見受けられる。

1.2.1　電子技術関係の専門教育機関が情報処理技術者の教育課程を併設したもの

わが国におけるテレビ放送の発達を機として，機器メーカー，放送事業体における中堅技術者の供給源として，電子技術関係の専門教育機関（各種学校）は大きな貢献をなすとともに，校数，規模ともに著しい発展をとげた。したがって，これらの各種学校が多年にわたる各種学校経営の経験と，すでに充実した施設等により，情報処理技術者の養成に着目したことは当然のなりゆきである。現存するこの種の学校では，

(1)　施設・学生数ともに規模がきわめて大きい

(2)　教育期間は２年制のものが多い

(3)　準学校法人の設置である

(4)　学校的ふんいきがある

等々の形態となっている

1.2.2　情報処理技術に関係のあった者が開設したもの

電子計算センターや電算機販売特約店などが併設したものや，情報処理技術関係の会社や個人が開設したものなどが全国的に６～７校あるが，これらは，おおむね規模も小さく，教育規間も６ケ月程度の短かいものが多く，講座的な形態のものが多い

1.2.3　電算機メーカーが開設したもの

電算機メーカーが直接経営しているのはＦ社の電算機専門学校（東京）１校のみであるが，

(1)　入学試験を実施している

(2) 学級編成が小人数制である

(3) 実習用電算機設備が充実している

(4) 教師陣が専門家である

等々の特色をもっており，現存するこの種の学校ではもっとも完備したものといえよう。

1.2.4 テレックス学校，経理学校などの既存の各種学校から転じたものあるいはそれが併設したもの

この種の分類に属するものが数校あるが，規模はいずれも小さく教師は部外から時間講師として招へいしている例が多い。

1.2.5 既存の学校（学校法人）が併設したもの

この種の分類に属するものが数校あるが，夜間の教室の空きを利用したもので中規模程度が多い。

1.2.6 その他

(1)民間放送会社が主体となって設置したもの，(2)エレクトロニクス振興団体が支援して設置したものなどがあるが，これらはいずれも1千人前後の学生を収容し，教育施設もととのっており，専任教師の数もかなり多く，1.2.1の電子技術関係の各種学校に次ぐ規模を持つものである。

1.3 電算機学校の現在果している役割

現在30数校を数えるに至った電算機学校はその内部に様々な欠陥や困難を持ちながらも既に社会的歴史的に無視できない存在になりつつある。この種の学校の持つ特異性や内部の欠陥や困難は，これらの学校の存在そのものを過小評価したり，あるいは無視する傾向，あ

るいは非難する風潮すら生じている。これらの傾向や非難の原因を裏付けるような学校も一部に存在することも事実であるが，電算機学校が，情報産業の発展や情報化時代に対応して，今日および将来に亘って一定の役割を果しつつあり，又は果そうとしている事は積極的に認める必要がある。すなわち電算機学校が今日果している役割としては，次のようなことがあげられる。

1.3.1 情報化社会への定着に対する貢献

情報化時代の確固たる土台を築き，高度の情報化社会の開花と発展を導くためには，層の厚いコンピュータ人口に支えられる必要がある。

電算機学校の教育と成果は，こうしたコンピュータ人口の底辺の形成を促し，情報処理に対する国民的規模での定着化に積極的に役立つものと思われる。

1.3.2 情報産業界への即日的要員供給源

今日，情報産業は多量のコンピュータスペシャリストを即日的に要求している。電算機学校において情報処理科学の概要とプログラミング技法の初歩を修得して卒業する者は年間1万人以上あり，これらの者は企業において極めて短期間に第一線の戦力に転換しうる可能性をもっている。この種学校を卒業した者が，現在企業において情報処理の第一線に活躍しており，また一度卒業生を採用した企業は引き続きこれら学校の卒業者を要望していることは，この種学校の現在果している役割を如実に物語っている。

1.3.3 コンピュータ教育の試行的意義

コンピュータ技術の急速な発展の中で，その要員教育のあり方が

追求され，又は旧来の伝承的教育への再評価と新しい教育理念に基づいた実践が開始されている。しかしながら，これら教育の定着化は未だその緒についたばかりで，試行錯誤が繰り返されているが，この中でその理論化と実践を毎日追求する機関としてのこの種学校の活動が，広い意味でコンピュータ教育の確立に重要な役割を果していることは否定できない。この経験を集約し，わが国の技術教育の基本的潮流にとり入れて行くことは，今後の教育において極めて重要な意義を持つものといえよう。

以上のごとく現在の電算機学校は情報化時代への移行に対処する重要な歴史的使命を果しているので，これら教育機関の持つ欠陥や困難を適切な方策によって克服し，発展させる育成姿勢が社会的に確立されることが必要である。

1.4 電算機学校のコース内容

現在，日本において実施されているコンピュータ要員養成コースを別項アンケート集計結果により，２２校についてみると，７５コースの多きにのぼっている。その内訳は，ハードウェア関係８コース，ソフトウェア関係５８コース，システム設計関係９コースで，全体の約８０％がソフトウェア関係，つまりプログラマ養成のためのコースである。（表２参照）

これを，授業時間帯でみると，夜間制が多く，ついで全日制である。システム設計はすべて夜間制であり，ハードウェア関係は全日制の方が多い傾向にあるが，いずれもその性質上首肯される点であろう。

また，期間別でみると6ケ月と1ケ年が多い。一般に夜間，午前，午後の時間帯では全日制に比べて2倍の期間を必要とするものであるが，実状は必ずしもそのような傾向になっていない。これは，教養課程をどれくらい組込むかによって一概には言えないが，専門課程の内容に相当なバラツキが予想される。

コンピュータ関係の教育にはコンピュータ実習が必要不可欠であるが，これを授業時間に対する実習時間の割当率でみると，ハードウェア関係は20％，ソフトウェア関係は25％，システム設計関係は30％で，必ずしも低いものではない。しかし，1コース当りの収容人員を考えるときは，1人当りの時間数は極めて小さく（1時間前後）なるものと考えられる。

表1　情報技術者養成校学費

コース別	期間	時間	入学金 (円)			授業料／月 (円)		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均
ソフトウェア	2年	全日	65,000	60,000	61,250	7,000	6,500	6,825
	〃	夜	45,000	45,000	45,000	5,200	4,500	4,850
	1年	全日	50,000	35,000	41,250	7,000	6,000	6,575
	〃	夜	42,000	30,000	37,125	6,000	4,500	5,000
	〃	半日	42,000	40,000	40,667	6,000	2,500	4,333
	6月	全日	42,000	30,000	36,750	20,000	7,000	11,000
	〃	夜	30,000	10,000	21,250	20,000	4,500	9,625
	3月	全日		1校	25,000			7,000
ハードウェア	2年	全日	65,000	55,000	60,000	7,300	6,000	6,600
	〃	夜	45,000	35,000	40,000	4,500	4,000	4,250
S・E	6月	夜		1校	10,000			30,000

表2　　コースの種類

対象別	期間別＼時間別	午前	午後	夜間	全日	計				合計
						2カ年	1カ年	6カ月	3ケ月	
ハードウェア	2カ年			3	4	7				
	1カ年				1		1			
	6カ月									
	3カ月									
	計			3	5					8
ソフトウェア	2カ年			3	7	10				
	1カ年	6	4	15	6		31			
	6カ月		1	12	3			16		
	3カ月				1				1	
	計	6	5	30	17					58
システム設計	2カ年									
	1カ年			1			1			
	6カ月			8				8		
	3カ月									
	計			9						9
計		6	5	42	22	17	33	24	1	75

1.5　在校生の状況．職歴．学歴

前述のアンケート集計結果（２２校）によれば，在校生総数は１４,９８０人で，分類不明の１校（１,３５８人）を除く１３,６２２人の性別は，男１１,７４１人（８６％），女１,８８１人（１４％）となり，圧倒

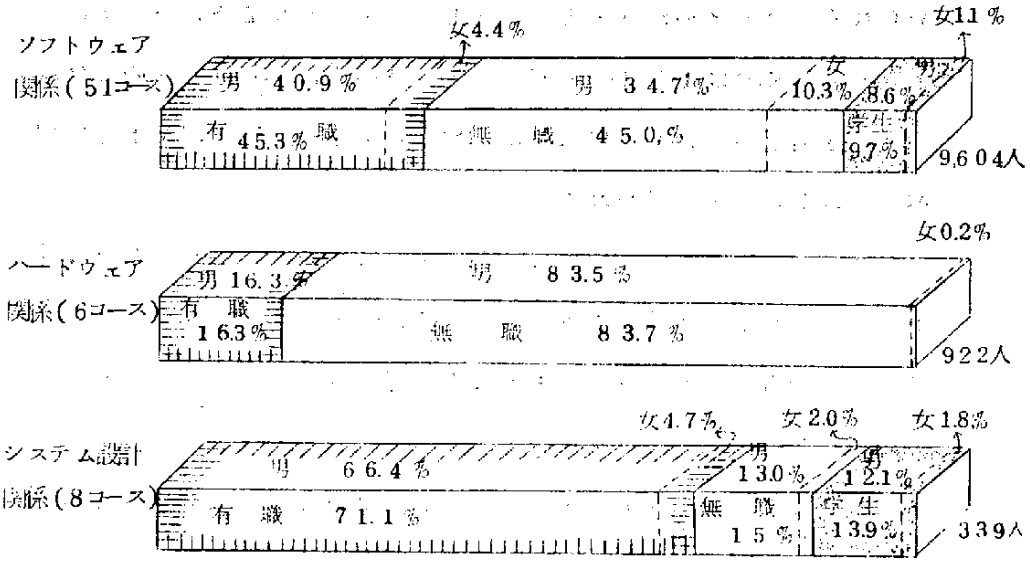
的に男性が多い。また，２２校をコース別でみると，ハードウェア関係８コース1,530人（１コース平均１９１人），ソフトウェア関係58コース13,103人（１コース平均２２５人），システム設計関係９コース３４７人（１コース平均３９人）となっている。このように，いわゆるプログラマとして養成中のものが８７％という高率であり，システム設計関係コースの少ないことが目立つ。

上述中，ソフトウェア関係13,103人につき，時間帯別にみると夜間7,２９６人で過半数を占め，全日4,７３５人，午前７５１人，午後３２１人となっている。なお，男性は夜間が過半数であるが，女性は全日が過半数である。また，期間別では１年制が5,３９９人，２年制が4,５４７人，６ケ月制が3,１３６人，３ケ月制が２１人で，男女の比率には特に異なったところはない。以上から，ソフトウェア関係では夜間の１年制が最も典型的な形であるといえよう。

つぎに，在校生の職業の有無を男女別も併せてみると，次のようになる。つまり，ハードウェア関係では無職の男性が圧倒的であるが，ソフトウェア関係では職業の有無は同率であり，システム設計関係では有職の男性が多い。システム設計関係が夜間コースであることの多い傾向も，これからうなづける。なお，ハードウェア関係に２人ではあるが無職の女性がいることは注目すべきであろう。

在校生の学歴をみると，男女とも高校卒が圧倒的に多く，それぞれ７４％，７９％を占めている。ついで，大学卒，大学在学中，短大卒，短大在学中，大学院在学中，大学院卒となっている。男女の比率は，いずれも女性が男性の１０％前後であるが，ただ短大卒と短大在学中は女性が男性の７０％くらいで，女性が割合多いといえる。

図1　コース別有職・無職・学生の割合



1.6　卒業生の状況．就職．進学

再び前述のアンケート集計結果より，43年度卒業生について，その卒業率，つまり，入学者数に対する卒業者数の比率をみると，全体では74.8%（入学者5,945人中，卒業者4,447人），ソフトウェアコースでは，時間帯別，期間別，いずれも75～80%（最低は2年制の71.4%，最高は3ヶ月制の95.5%，時間帯別は，ほとんど差はない）である。

つぎに卒業生の就職状況であるが，卒業生の中にはすでに職業をもっているものもあり，また進学するものもあるので，これらを除いた言わば就職可能者についてその就職状況を見る必要がある。

卒業生が有職者か無職者かの職別は直接には資料がないので若干の操制を行なって就職率を推定すると[注3)]全体では66.7%である。こ

の数値は就職可能者の就職率としては必ずしも高いものではないと認められる。コース別にみると，ソフトウェアは69.2％，ハードは100％，S.Eは15.3％とバラツキが多いが，S.Eコースの場合は就職者9名ということが原因で，学校が卒業生の就職状況を十分に把握していない結果と思われる。

ソフトウェアコースの中では，期間別には2年コース（100％）1年コース（78.3％）の就職率が高く，6カ月コース（52.6％）は低い。時間帯別には各コースともほとんど差異がない（午前88.9％から午後73.2％まで）。

同様に進学率，つまり，入学者数に対する進学者数の比率は10％以下の低率である。ただ，ソフトウェア関係の6ケ月コースのみは20％以上の高率で，他の2コースと差がある。

最後に，就職者15校 1,712人（男1,335人，女377人）について，その就職先を調べると，男女ともユーザーが過半数で，以下計算センター，メーカーの順である。

注3） 43年度卒業生の職業構成は44年度在校生の職業構成と等しいと仮定し，

$$\underset{(43年)}{就職率} = \frac{就職者数(43年)}{(卒業生(43年) - 進学者(43年)) \times 無職率(44年)}$$

$$\underset{(44年)}{無職率} = 1 - \frac{有職者数(44年)}{在校生(44年)}$$

1.7 教職員の状況

コンピュータ要員養成電算機学校の教職員を,前記アンケート集計結果より,２２校５６２名（男性４８２名，女性８０名）についてみると，外部講師が２２６名（４０％），専任教職員が２０６名（３７％）である。女性の過半数４２名は専任パンチの教員であり，男女あわせて５２名（９％）は助手である。

専任教職員２０６名は男性１８５名，女性２１名であるが，両者あわせて１２３名（６０％）は大学卒で，他は高卒，専門学校または短大卒，大学院卒などである。専任教員１人当りの受持ち学生数は約７３人（14,980人／２０６人……２２校分）で，この数字は学校経営の常識からみればやや低い感がする。原因は在校生数の側よりも専任教員の方にあるのではなかろうか。

また，年齢構成では，男性の約５０％ ９０名は２５～３０才で，女性の約５０％ １１名は２０～２５才で，いずれも最も多い。男性の最年長は４５才以上で１１名，女性では３５～４０才で１名がいる。また，最年少は男性に２０才未満が１名いる。

さらに，経験年数では，２３名の不明を除き２０校１８３名について，２～３年が５０名（２７％）で最も多く，３～５年，１年未満，５～８年，１～２年の順になっている。なお，１０年以上が１２名（７％）いる。

前歴では，自校養成および自校卒業が５９名（２９％）で最も多く，官公庁，公社，研究所，学校等からの転職者と思われる者（調査結果では「その他」と分類されていたもの）が５２名（２５％）で，これについでいる。前者は経験年数が３年未満であるのに対し，後者は２

～5年である点が異なる。なお，コンピュータ・メーカー，計算センター，コンピュータ・ユーザーからの転職者はいずれも各２０名前後（各約１０％）で，経験年数２～８年である。

1.8　コンピュータによる実習状況

調査結果から型別台数をみると，大型機は外部借用で１台利用している以外は，中型機２０台（５０％），小型機１６台（４０％）にほとんどが集中している。自校設置と外部借用の割合は８５％（３４台）対１５％（６台）であり，外部借用の場合は中型機が大部分である。なお，１台も電算機を設置していない学校は，今回の調査対象校の中には１校もない。

つぎにコンピュータの月平均稼動時間は，自校設置の場合は全稼動時間（8,360時間）の７3.７％（6,170時間）が実習に用いられており，残り２6.3％（2,190時間）は校内事務，受託計算，システム開発の研究などに用いられている。実習時間の内訳をみると，正規教科内実習が4,750時間，正規教科以外の実習が1,420時間となっており，正規外実習は正規実習のほぼ⅓となっている。このことから，正規実習時間以外にも出来る限り実習時間をふやそうという姿勢がうかがえる。外部借用の場合は実習のみに用いられており，校内事務処理などには全く用いられていない。

また，どのような方式で実習が行なわれているかというと，プログラムを個人個人で作っている所が４校（１8.2％），グループのみで作っている所が４校（１8.2％），個人とグループとを併用している所が１４校（６3.6％）となっている。この併用の場合は，個人より

もグループに依存する割合が高くなっている。グループの平均人員は2～5人が9校（50％），6～10人が8校（44.4％）となっており，5名前後が適正規模のように見受けられる。なお，実習方法としてグループのみでプログラムを作成している所が4校あるが，学生にとってどの程度の実習効果が期待できるか疑問である。

学生に計算機をオペレートさせる時間の割合は，50％以上学生にオペレートさせている所が10校，全然やらせない所が2校，20～50％オペレートさせている所が10校となっている。

原始プログラムのパンチは，学校側のみで行なっている所が4校，学生のみでパンチしている所が2校，外注に出している所が1校となっている。残りは3者のいずれかを併用しているが，何らかの形で学生がパンチにタッチしている校数は14である。また，修正プログラムのパンチは，学校側でパンチしている所が3校，学生がパンチしている所が5校，他はいずれかの併用となっており，外注に依存するもの（学校担当分の一部を）が4校で，外注依存度は低い。

2　電算機学校の当面する諸問題

2.1　経営条件と教育条件との不一致

戦後のベビーブームがもたらした大学への進学難，学園騒動が影響しての大学への不安感，さらに，マスコミによるコンピュータブームにより，電算機学校はここ1，2年前から全国的に乱立の気配をみせている。

しかしながら，大学進学難はここ数年の間には解消することとなろうし，さらに，政府施策の進行に伴って，大学・高校等における情報処理教育態勢が強化されるにしたがい，当然のことながら電算機学校の応募者花盛り状態は終息することが必至といえよう。

このような環境から，電算機学校は経営上，入学応募者が多い現時点では，施設の事情が許す限り，あるいは施設を拡充してまでも大量の学生を獲得入学させることにほん走せざるを得ない。その結果，教員の質の向上と数の確保が立ち遅れ，また，必要な施設（特に実習用コンピュータ）がこれに追随せず，いろいろな問題をおこしている。

2.1.1 経営上からみた問題点

(1) 他種の各種学校に比較して投資額が大きい。

建物や一般教具についての費用はいずれの場合も同様であるが，電算機学校の場合は，電子計算機費用がきわめて大きい。電子工学関係等の教育でも実習用具として高価な機器を設備しなくてはならないが，中古品を割安にどこからでも購入出来る等の方途がある。しかし，電子計算機の場合は，これらとまったく条件をことにしており，ばく大な費用を必要とするのが特色である。

したがって，教育規模に合致しない小規模のものや設置数不足であったり，あるいは現用に適さないオールドタイプで間に合わせたりして，教育上の効果を無視した結果が生じている。

(2) 教員の必要数と定着性が確保できない。

情報処理技術者が不足している現状であるから，当然の結果として，その教員の確保もまた困難である。したがって，自校や他

校の卒業者その他を学校内で再訓練して教員としている例が多いが，実務経験等が少ないため，若干の問題が生じている。

(3) 情報処理技術の進歩に対応したざん新性の維持が困難である。

情報処理技術の進歩はきわめて急速で，それに対応したざん新性を維持するためには，教員の再訓練，教育設備の更新，外部情報の注入などいろいろな対策を講じなければならないが，そのためには，教員の増員，多額の投資が必要とされ，種々の問題がからみその実行は甚だ困難となっている。

(4) 電算機学校卒業者の社会的評価が低い。

電算機学校に対する社会的評価が低いことは，学校経営者側自身の責任もあるが，企業側でも卒業者の就職に当って学歴加算もなく，優遇もされていない。したがって，入学試験を実施して適性のある者を厳選して入学させるとか，教育内容の向上を図るとかいろいろな方法があろうが，感覚的なべつ視感をもとにした評価は簡単にはぬぐいきれない。

むしろ，電算機学校は，技芸的学校なども含める各種学校の範ちゅうとせず，別個の教育機関として行政機関がオーソライズする形が望ましい。

(5) 電算機学校に対する施策がない。

情報処理技術者の育成を電算機学校で行なうことは，制度上の制約を受けることなく，自由なカリキュラムで専門技能教育が集中的に行なえ，いわゆる小回りがきき，急場の間に合うことから，その存在価値は大きい。ことに，社会人として現職にある者が余暇を利用して，情報処理技術を身につけるためには，この種の学

校に依存せざるを得ない。

したがって，電算機学校を大学・高校等における情報処理教育の体制づくりまでの便法として考えるのではなく，むしろ積極的にその存在価値を認め，不足する情報処理技術者の養成の一翼を担わせ，適切な指導と助成を行なうことが望ましい。

2.1.2 教育上から見た問題点

(1) 教育目標からの2つの基本線

電算機学校教育をどのようにとらえるかという問題は極めてむずかしく，又これに関する論議は全くといっていい程聞かれない。しかし，電算機学校教育をみる場合，2つの基本線があると考える。

(イ) 教育基本法，学校教育法の示す「人格形成の場」としてとらえる。

(ロ) 情報産業の中の教育産業の一部としてとらえる。

学校教育法には幼稚園から大学にいたる迄，その各冒頭で目的と目標を明記してあるが，各種学校についてはこれに類する目的や目標の定義付けは全くない。今日の電算機学校の果す役割から考えれば，定義付けの欠如は基本的な欠陥となっており，教員自身の責任と目標意識をとって見ても，「何を目標にして学生を指導するか」といった目的意識に欠け，今日の現場の教員のなやみとなっている。

一方，今日の電算機学校は「情報産業の中の教育産業の一部」又は「情報処理産業への人材の供給源」としての性格をもっている。然し「情報処理産業の中での教育」は基本的には何も確立さ

れておらず，更に「情報処理産業への人材の供給源」という目標のため「人間形成の場」としての教育の観点は影をうすくし，企業の即日的要求に若干でもこたえられる人間がつくられるといった本来の教育とは異なった方向をたどることとなろう。

(2) 当面するいくつかの問題点

(イ) 教育パターンと方法の欠如

多くの電算機学校は，教育パターン，カリキュラムの充分な準備と検討なしに開始されている。これは過去にこうしたパターンがみつけられない事と，コンピュータ産業の新しさによる。そのため各学校ともその定着化のため日夜努力をかさねているが，電算機関係教員の力量不足のためまだまだ暗中模索の状態である。

(ロ) 教員数の不足とレベルの浅さ

準備なしに開始されている各学校とも教員の不足と，現在員のレベルの向上になやんでいる。

その上，高校教師の授業受持ち時間をうわまわる時間の上に通常の座学授業以外の授業に関連する業務と雑務が混在している。

(ハ) 閉鎖的企業意識

各学校の努力は現在各学校内部だけで行なわれ，他校を「競争相手」とみなし，自校の内各を公開する事を極度にきらう。これでは自校自身のレベルをあげる事も不可能で，電算機学校共通の問題を討論する共同作業の場を作る必要がある。

(ニ) 電算機学校からの成果の吸収

欠陥を多くもちながら，実際に電算機要員教育に実質的成果をあげている電算機学校の成果を何らかの方向で吸収し，総括的評価と理論化を行なう必要がある。

2.2 コンピュータによる実習のあり方

電算機学校で最大の問題は，コンピュータによる実習をどの程度行なうかということで，それは1人前のプログラマになるためには，一体何時間計算機を使用すればよいかということになる。コンピュータによる実習状況の現状は，次の3種類の方法に分類される。

(1) プログラムや計算機の講義を理解するために必要な実習を最小限行ない，就職してから会社で充分コンピュータにタッチしてもらいたいとの立場をとっている所。

(2) 実習はできるだけやらないで，講義演習をよくやっておきなって行こうとする所。

(3) 少なくてもプログラマとして世間に通用するようになるまで実習させる所。

それに対して世間一般は(3)の形でのプログラマが卒業してくるものと思っている。ごく特別な大会社及び計算機利用が進んでいる所では(1)の形でもよいと考えている。

プログラマ教育で特に注意しなければならないのは実習教育能力をもつ企業では，このような学校の卒業生を採用しないで，高度の新人を入社させて教育する部門をもっている。そこで，(1)又は(2)の型での卒業生を出す学校に対して，実習を補助すべき問題が起ってくる。

これは実習用コンピュータを充分に使用させ，経営採算を考えて授業料をきめると負担能力に問題が生じ，負担能力から内容をきめると(1)又は(2)の型しかとれない点に問題がある。

電算機学校の平均的なコンピュータ実習状況は別項アンケート調査

結果より，実習時間比率は２５％と必ずしも低いものではないが，１コース当りの構成人員から考えると１名当りの実習可能時間は養成期間中を通して１時間前後と極めて少ない。

初級プログラマとして世間に通用するためには，教育期間中何時間コンピュータ実習を行なえば良いかということは，その学生の素質にもよりまちまちであるが，中型機程度で１名当り１０時間は最低必要であり，現在大部分の電算機学校の設備では常時全稼動を行なっても到達し得ない状態で卒業生の質の問題ともからみ，この種学校教育の問題点の１つとなっている。

そこで社会の要請と受講者のギャップをうめるために何らかの措置を必要とするが，その方向としては，

(4) 一定の内容のある学校に授業料の補助をする

(イ) 学校に直接

(ロ) 奨学金の形で

(ハ) 銀行ローンのような形でその不払いの保証を国でする

（又は利子補充をする）

(5) 実習用コンピュータを国家で買上げて学校に貸し付ける

(6) 国で共同実習場のような所を設けて電算機学校の卒業生の実習場にする

等々という形が考えられる。

又，学校自身既に(3)の型を実行している所には(4)の型で補助を考える。この他，実習用コンピュータに補助装置を付加することにより能力の増加があるので，たとえばラインプリンタ，高速カードリーダ，磁気テープ装置，磁気パック装置等について国家貸付の形もある。

又，学校内部でも計算機の有効利用を考えてもらう必要がある。医学部で病院を付属としてもっているごとく電算機学校でもソフトウェア開発，または計算センターをもつのも1つの方法であろうし，学生の実習の方法の改良も考えなければならず，これにはやはり限度があると思われる。

3. 雇用者側からみた要望事項

3.1 ユーザーにおけるEDP化に際して困難を感じる問題

一般ユーザーにおいてコンピュータ化を実施する上で一番困難な問題は，充分な技能と態度を備えた要員の不足である。

そこで，要員不足の量および質，内容について，電算機学校がどの程度満たし得るかを検討する必要がある。

先ずオペレータ，プログラマ，ジュニア・システム・アナリストを志望する者に共通に求められるものは，基礎知識を充分学習していてもらいたいことである。すなわち，機械，業務，プログラミングやドキュメント等の知識に関し，現在企業において用いられ，または行なわれている現状について短時間のうちに理解が行届くことが期待できるだけの基礎を涵養しておいて欲しいことである。

以下分けて説明すれば次の通りである。

3.1.1 オペレータ

能率のよい正確なオペレーションが遂行されるためには，マニュアルその他ドキュメンテーションが完備されているのみではなく，

オペレータの高能率，正確な動作が必要である。

オペレータは，いつも正常な機械室状況にあるとはかぎらず，次のような異常な状況

(1) 機械故障が全部もしくは一部につき発生することがある

(2) データやプログラムに欠陥があるときがある

(3) オペレーション・ミスを発生することがある

の中でも，できるだけ業務をスケジュール通り遂行させてゆかなければいけないのである。したがって，そのためには単にオペレーションマニュアルを理解しうるだけでなく，

機械の知識

業務の知識

プログラムの知識

があり，且つ，適切なアクションがとれるように常識判断能力を持っている必要がある。

また更に将来考えられるハードウェア；ソフトウェアの高度化，複雑化によるオペレーション・システムの発展の可能性を考え合せるとき，オペレーションという業務はやはり相当の能力を求められるであろう。

しかるに要員の教育・訓練は入社前にはほとんど行なわれないのが現状で，コンピュータについての知識教育はあっても，訓練的なものは全て企業内のOJT[注4)]にまかされている。訓練は受ける方が積極的に身につけるような姿勢になってはじめて成果が上るものであるから，専門職としてEDPの仕事を自分の生涯の仕事として訓練に応じて行く姿勢をとってくれるような要員を供給してくれ

注4) オン・ザ・ジョブ・トレーニング

る教育機関を企業は求めている。またオペレーションを中心とする機械室の業務，管理は充分専門的に打ちこむべき必要と価値があるにもかかわらず，これに自ら積極的にあたる姿勢をとらない人が多い。交替勤務のような変則体制にも順応してゆかねばならず，一般事務所の中にあって特殊な環境にあることに抵抗を感ずるようでも長続きしない。

企業は従来一般的な従業員の採用方法によって採用した中からコンピュータ要員を選ぶ場合が多い。しかし，専門的にコンピュータルームに打ちこんでくれる人が今後ますます必要である。かかる人材を供給してくれる教育機関を企業は求めている。

3.1.2 プログラマ

プログラマの仕事についても，オペレータと同様の訓練と仕事に対する積極的打込みの態度が必要である。

更にプログラマの場合は勤務姿勢のみならず，少なくも1年以上みっちりプログラミングの年季をつんでくれねば使いものにならないから，かかる能力を直ちに大学卒，高卒者に求めることは期待できず，したがって他の教育機関がかかる要員を供給してくれることが要請される。特に一時期に，急にEDP要員を大量に必要とするときは，その必要性はさらに強く感ぜられる。

3.1.3 サブシステム分析者

いわゆるサブシステム分析者にも各種各程度のものがあるが，ここでサブシステム分析者というのは，例えば生産，在庫，販売，人事，会計といった様に各個々の部門のみの，或は部門内のシステムの分析を行なうものである。このレベルのシステム分析者は個々の

領域についての知識，経験が深いことが要求され，各部門間の問題や経営全般の問題については他のシステム分析者に譲るのが通常である。

この分析者は末端の担当者をよく理解し，動いている現実を把握してシステム分析を行なってゆかねばならない。

このようなシステム分析者は，本人自身その仕事を自分の生涯の仕事に通ずるものとして研究するようなタイプの人が望ましい。

従来は社内の移動によってかかる要員をその都度補充して来たが，今後もしかかる要員を可成りのレベルにおいて大量・迅速に調達する必要が生じて来るときは，かかる要員を特に養成してもらうことのできる教育機関の必要性は更に痛感されるであろう。

3.1.4 コンピュータの管理技法教育

オペレータ，プログラマ，アナリストのみがEDP要員のすべてであると考えることは大変なあやまりであって，コンピュータの運営管理をスムーズに進めていくための管理事務は，今後ますますシステムの大型化に伴って専門の仕事に独立して来るものと思われる。

これ等の管理事務には次の如きものがあり，それらについての技法教育はオペレーション，プログラミング，システムアナリシスと同じく専門的に教育されねばならない。

(1) スケジューリング

機械の各ユニットを効率的に運転し遊休時間をミニマムにとどめ，アウトプットのタイミングを外さないように機械時間を割りつけ，オペレータへの通告や磁気テープの用意をしてゆくことが大切な独立した機能となる。

(2) コード管理

コード体系およびその容量はますます大きくなり，維持管理は日々の業務遂行上欠かせない仕事であると共に，審査や過去の記録の検策等のためにもコンピュータルームの中核的機能となる。

(3) ライブラリアン

コンピュータルームおよびインプット資料やアウトプット情報の形でストアーされている資料を体系的に管理し，各種の目的に機敏に提供できるように体制をととのえることは情報管理上不可欠の機能となる。

(4) 磁気テープ・ディスクパック管理

磁気テープも数千巻に達するようになると，その磁性や記録された情報を埃，湿度その他の条件の中で長年にわたり保存することには絶えざる管理業務を必要とし，専任の担当者があてられるようになる。

(5) ハードコピー発送業務（コピー作成）

アウトプットを依頼先に発送したり，引き渡したりすること，そのためカッターやセパレーターを操作し，目的に応じたフォームでコピーを作ったり，必要によりアウトプットに目を通して，最終的概観的チエックを行なう仕事も終日担当者を充てる必要が出て来る。

(6) データギャザリング担当者（含データ伝送）

機械に対するインプットを1件の紛失・エラー等なく整備する前処理は機械の運営コストに大きく影響するので専門的な熟

練が必要である。

(7) 施設関係担当

コンピュータ自体の保守はメーカーとの保守契約で維持できるが，ユーザー側にもこれに対応する業務がある。

また空調，電源，照明，防音等施設関係の研究・改善は機械の事故を少なくするためのみならず，今後ＥＤＰＳ要員の勤務環境への関心がますますたかまるにつれてクローズアップされてくる業務であり，そのための専門担当者が必要である。

以上のように各種の機能が考えられるが，従来はこれをオペレータ，プログラマ，マネージャ，等が片手間あるいは業務的に取扱って来た。しかし機械室のスケールや水準が高くなり，それぞれ専門の機能が独立してくると，これ等も当然専門担当者，専門知識が求められるようになる。一般教育機関の教科目の中には勿論かかる特殊な職業教育科目はおりこまれていないから，企業は自社内でこれを養成せねばならない。

しかし，とかくこれ等は独立した専門分野としての研究意識を吸収しにくく，担当者の態度も不徹底なもの以上には出にくい場合が多い。専門の知識を与えその分野についてのプロ的自負心をもって当ってくれる人を養成することのできる教育機関があることが望ましい。

3.2 電算機学校に対する諸問題

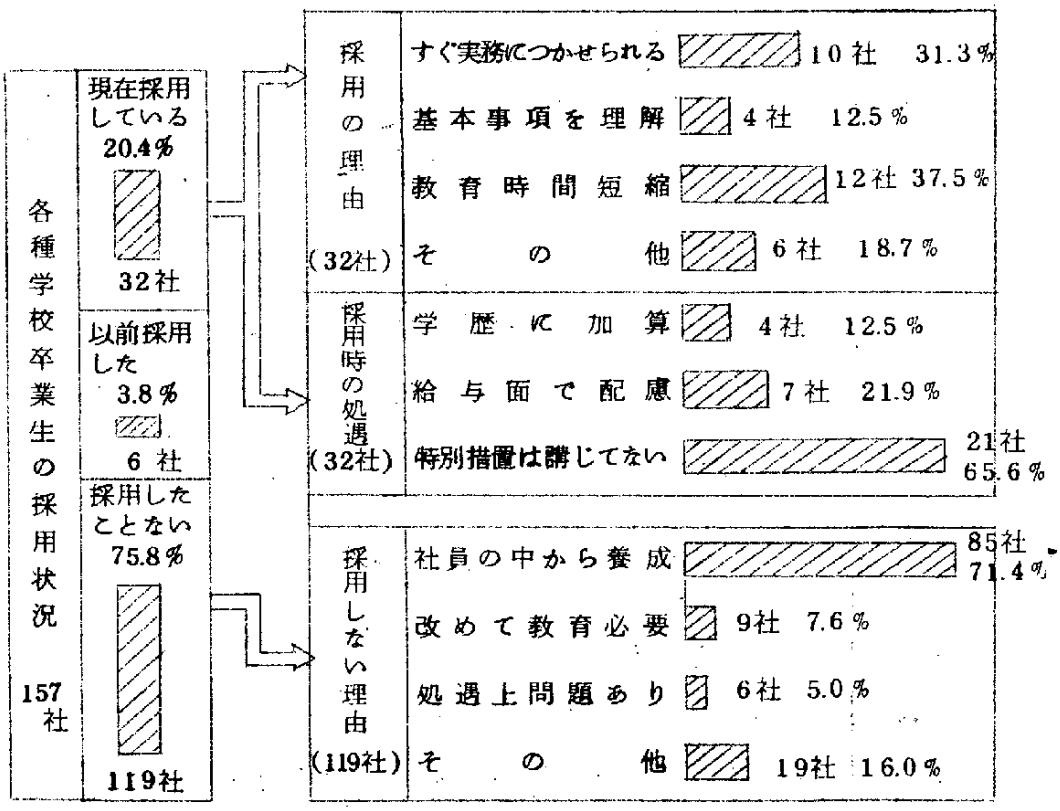
電算機学校卒業生の雇用に関する調査結果は次図に示すごとく，１５７社に対し約８０％の企業が電算機学校の卒業生を採用していな

い。その不採用の理由は種々あるが，各企業は次の各項について疑問を持っている。

3.2.1　電算機学校に対する一般的不満

電算機学校については学力格差，機種がまちまちであること，アプリケーションについて勉強していないこと，プログラマは一時的には（導入時など）必要度が増大するが，常には大量に必要でないことなど種々の問題があるほか，その採用資格についても社会的に認められた基準がないために専門家ということで雇用することに不安があり，処遇も定期採用者との関係から面倒である。

図２　　電算機学校卒業生の採用状況



3.2.2 電算機学校に対するその他の不満

(1) 電算機学校は現在のところ優秀な学生を社会に送り出す事より，営利企業として多くの学生を集める事に主眼をおいている。

(2) 電算機学校でカリキュラムを積極的に公表しない態度は，雇う側からは不安がある。競争が激しいため内容をお互いに盗まれる事に不安をいだいている模様であるが，むしろ積極的に公表し各校の特徴を出すことにつとめ，お互いのレベルをあげる事に努力すべきである。

(3) 特殊技能者として活躍するためには，入学資格，卒業資格を厳格にすべきである。これなくしては専門技能者を教育する電算機学校としての意義がなくなる。

(4) わが国の現在の多くの企業は，新規学卒者の定期採用が一般的基準である。この基準外で専門技能者として採用することは，真の資格所持者であることが前提となるため，現在の社会的認定基準がない電算機学校卒業生の採用は雇う側からは，消極的になるのも止むを得ない。

(5) 一般企業ではプログラマの適性検査を行なっている所も多いが，電算機学校は入学資格に基準が何もない。アメリカでも州によっては入学資格を設けている所がある。

(6) 電算機学校に期待できるのは一般プログラマ，オペレータであって高度のアセンブラによる専門プログラマ，システム・エンジニアの養成を期待するのは無理である。

各企業によりアプリケーションのニーズに差があり，相当のOJTを必要とする。

3.3 解決を期待する諸問題

3.3.1 電算機学校の卒業生が技術的能力を充分持っている場合も，企業ではその従業員に，企業の求める全般的人物水準といったものがあり，その面から消極的になる傾向がある。日本の企業は多かれ少なかれ年功序列，終身雇用的人事管理を行なっているので，従業員選択の規準は一時の能力のみでなく，その人の終身的能力，キャパシティーや，人物的要素を直感的に判定してゆくといった面が多いので，電算機学校卒業生についても，前身から背景・背後まで究明する傾向があり，その点で経営者や人事担当部門は電算機学校卒業生に対して消極的になり勝ちとなっている。

電算機学校においては普通の大学，高校では得られない技能教育を通じて産業人モラールの涵養を行ない，これによって社会に独自の貢献が出来るようにしなければならない。

3.3.2 企業内におけるコンピュータ化は当面喧しく掛け声がかけられているが，その要員増は配転によってまかない，純増を最少限にとどめたいという線が強く出るものである。それはコンピュータ化によって浮いて来る人間を企業内で転用せねばならぬ現実に対応するものである。この要員の自給主義はそれ自体で電算機学校卒業生の道を閉すと共に，コンピュータ化のペースを抑制する方向となり，要員を爆発的に求める勢を抑圧し，電算機学校に緊急的供給源を求める要求を少なくすることになる。今後，この企業内の配転教育を電算機学校が引き受けて，この産業界の体質変換に寄与することも一方法と考えられる。

3.3.3 電算機学校に対する顧用者側の全般的信頼感は未だ低調で，

その原因は電算機学校の優劣について判定する資料，規準が乏しく，卒業生の評価の積み上げも未だしで，実力の客観的認定方法がなく，企業側に対する電算機学校よりの自信のあるＰＲも少ない。そこで，電算機学校としてはその果すべき機能の確認と，それに対応するカリキュラムの充実，厳正な資格認定等を通じて，産業界の要求に応じ得るように努力することが必要であると思われる。

あ と が き

コンピュータの目ざましい発展・普及に伴い，情報技術者の養成や，コンピュータの高度利用に必要な知識・技術の教育が社会的に重要となってきたので，本協会では昭和４４年５月に教育問題研究委員会（委員長　北川敏男副理事長）を設けて，来るべき情報化社会に対処するために必要な教育上の諸問題につき研究を開始した。

この委員会には各種学校部会の他に，大学問題部会および再教育問題部会が設けられた。各種学校問題部会（主査　高柳　晃氏）では情報技術者を養成している電算機学校につき，その経営状態，教員問題，教科内容，就職状況等の問題につき調査し，その対策を研究審議してきたが，一応の結論に達したのでその結果を総括事項と提言事項とにとりまとめ，１１月２７日に文部大臣，通商産業大臣はじめ関係各省および諸団体に要望書を提出した。

この報告書は，上記総括事項と提言事項の他に，各論として種々の審議結果を，また資料として本年７月に実施した情報技術者養成教育に関する調査結果の集計を，とりまとめたものである。調査に当っては下記２２校の協力を得た。

（５０音順）

- 大阪電気通信学園
- コンピュータ日本学院
- 産業能率短期大学
- 千代田学園　千代田電子計算機学院

- 東京工学院
- 東京電子専門学校
- 日本コンピュータ学院
- 日本コンピュータ専門学院
- 日本電算機綜合学院
- 日本電算技術専門学院（名古屋校）
- 同　　上　（大阪校）
- 日本電子会計学院
- 日本電子開発学園（北海道校）
- 同　　上　（東京校）
- 同　　上　（九州校）
- 日本電子計算学院
- 日本電子計算機専門学校
- 日本電子工学院
- 日本電子専門学校
- 富士学院
- 富士通電算機専門学校
- 横浜商科大学

教育問題研究委員会
各種学校問題部会
主査　高柳　晃

〔Ⅲ〕 資　料

1. 情報技術者養成教育に関する調査集計

2. 電算機学校卒業生に関する学校側と企業側の懇談会（要旨）

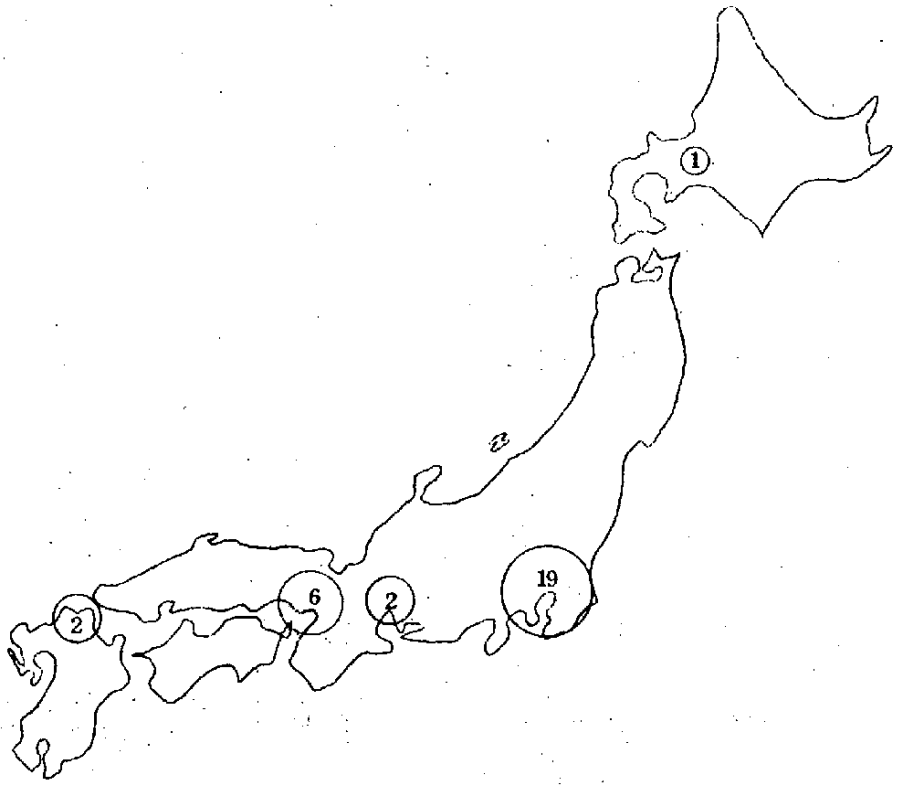
資料1

情報技術者養成教育に関する調査集計

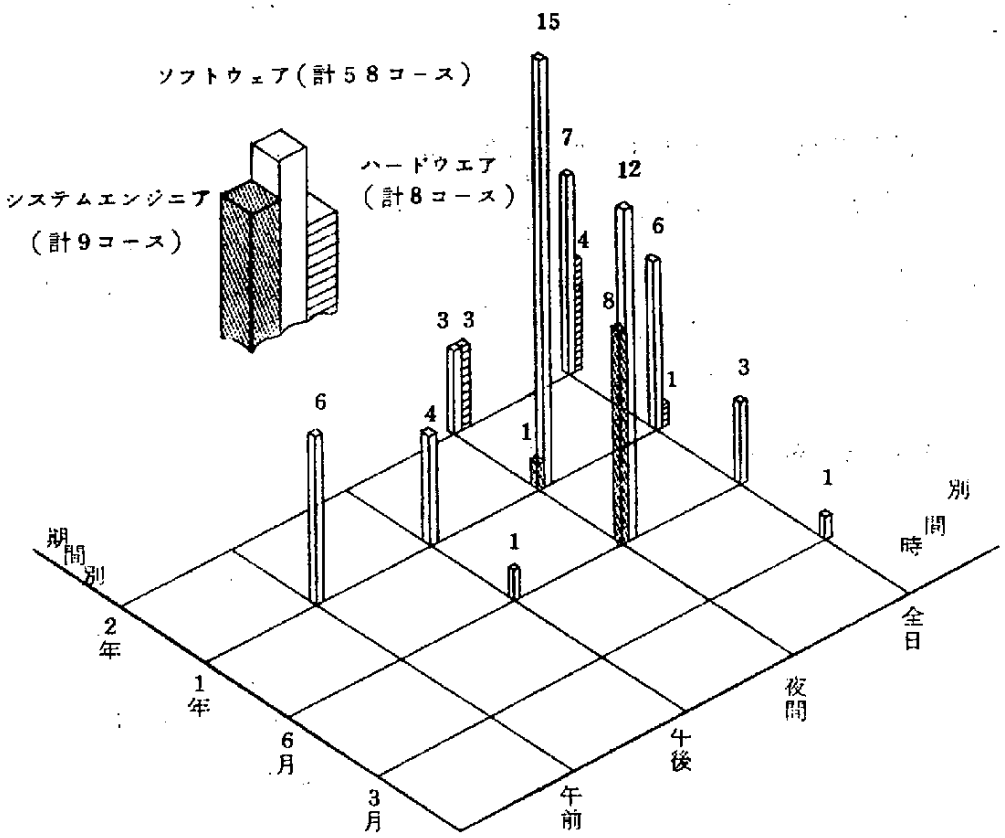
1. 概　　要

調査時点	昭和４４年７月３１日
調査数	３０校
回答数	２２校
回答率	７３.３％

1.1 分布図



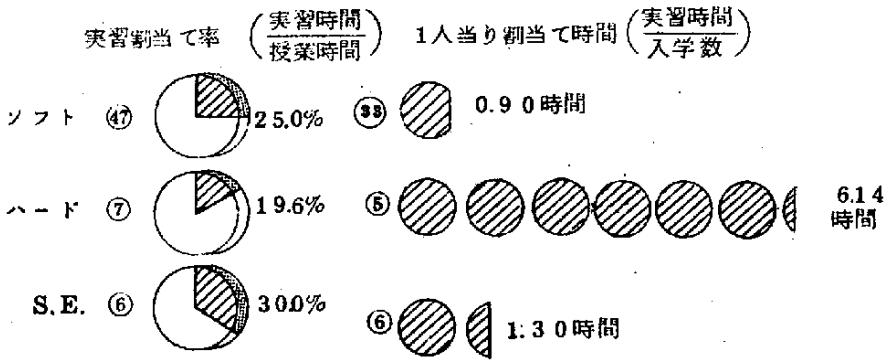
1. 2. コースの種類，数（昭和４４年７月末現在，２１校分）



1. 3 実習割当て時間（昭和４３年度）

1. 3. 1 コース別

（○内の数字はコース数）



1.3.2 ソフトウェア

（○内の数字はコース数）

期間別

	実習割当て率 $\left(\frac{実習時間}{授業時間}\right)$	1人当り実習割当て時間 $\left(\frac{実習時間}{入学数}\right)$
2年 ⑧	14.5%	⑥ 2.84時間
1年 ㉔	30.4%	⑯ 0.90時間
6月 ⑬	28.3%	⑩ 0.39時間
3月 ②	38.2%	① 3.64時間

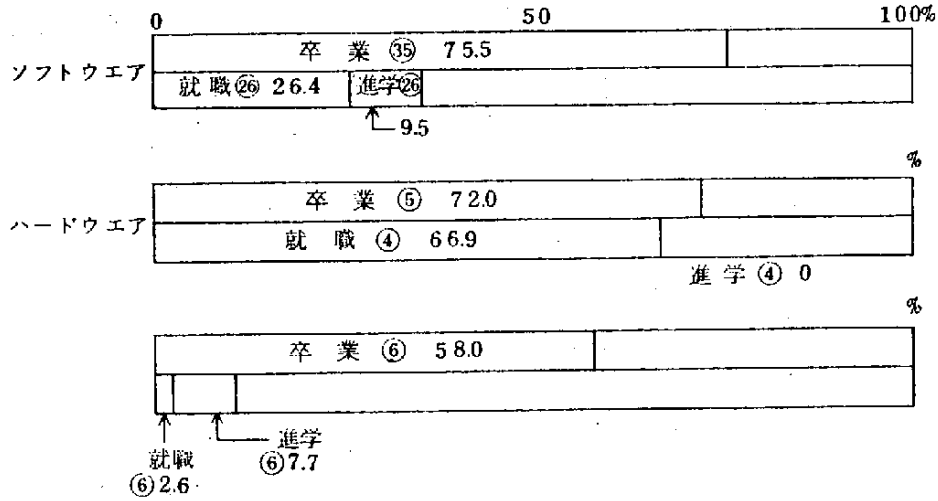
時間別

	実習割当て率	1人当り割当て時間
午前 ④	33.5%	③ 1.52時間
午後 ④	35.0%	③ 4.19時間
夜間 ㉕	23.5%	⑲ 0.61時間
全日 ⑭	23.4%	⑧ 1.17時間

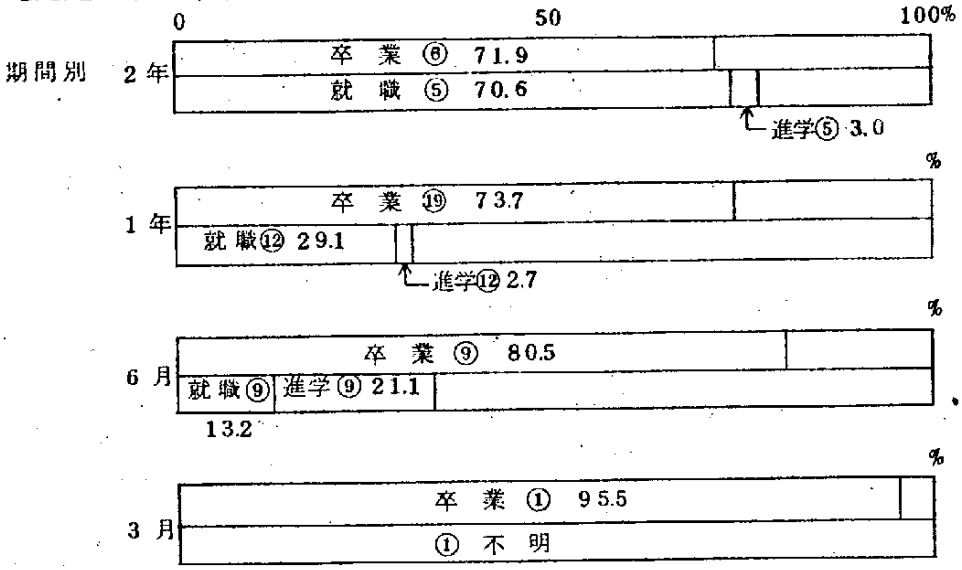
2　卒業生について（昭和４３年度）

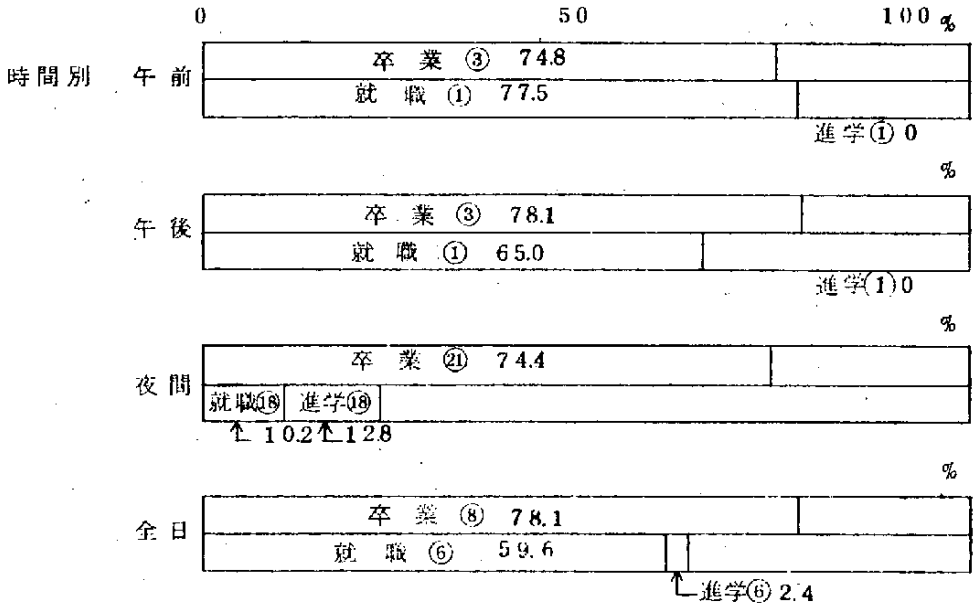
2.1　入学者中，卒業，就職，進学

2.1.1　コース別　　（○内はコース数）



2.1.2　ソフトウエア





2.2 就職先

（15校）　　（人）

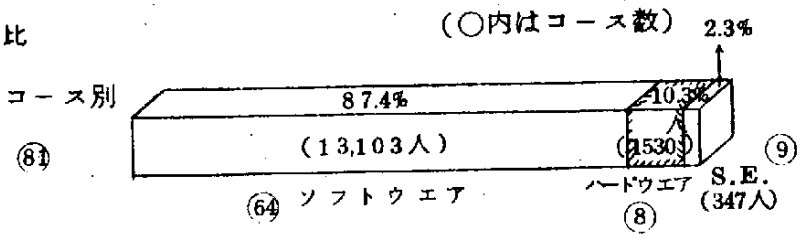
	メーカー	計算センター	ユーザー	その他	計
男	201	409	665	60	1335
女	44	84	231	18	377
計	245	493	896	78	1712
構成比%	14.3	28.8	52.3	4.6	100

3　在校生について

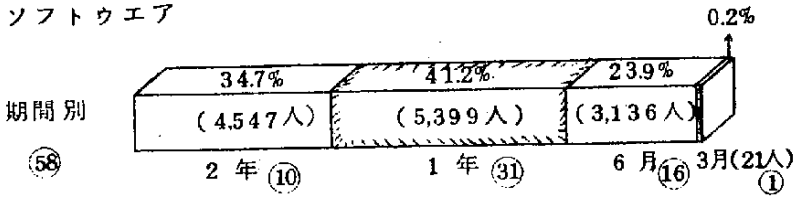
3.1　構成比

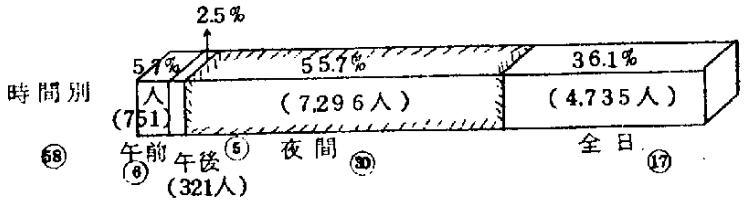
（○内はコース数）

3.1.1　コース別



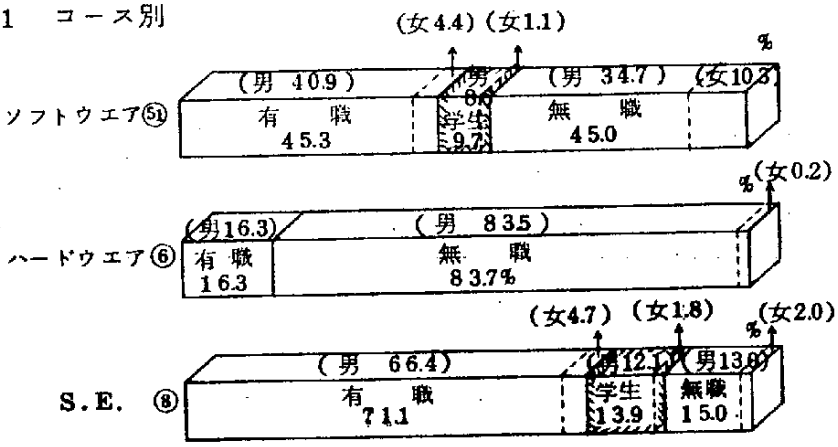
3.1.2　ソフトウエア





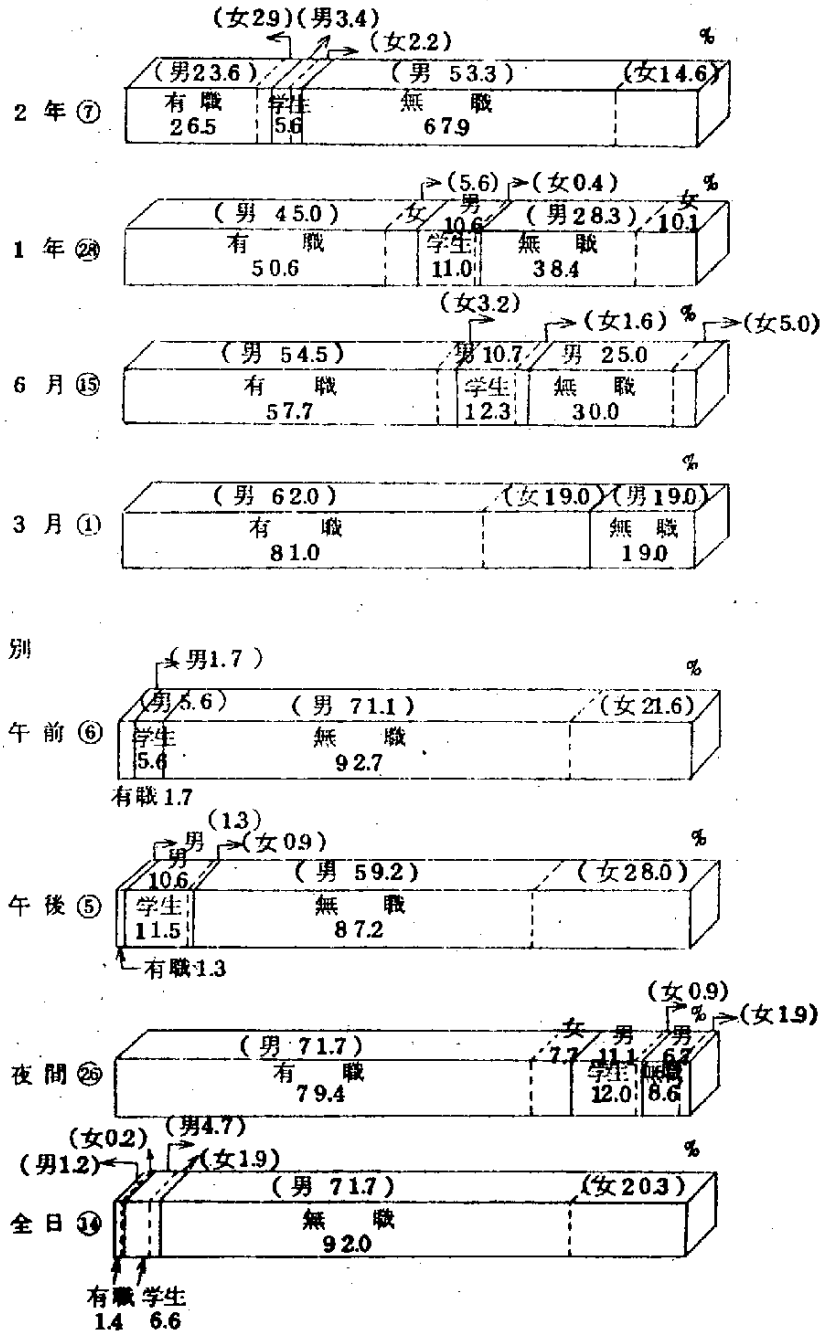
3.2　職業の有無

3.2.1　コース別



3.2.2 ソフトウエア　　（○内はコース数）

期間別



3.3　在校生の学歴

（人）

学歴＼校数		21校		1校	計（22校）	構成比%
大学院卒	男	16	16	0	16	0.1
	女	0				
大学院在学中	男	15	15	0	15	0.1
	女	0				
大学卒	男	1,244	1,345	168	1,513	12.1
	女	101				
大学在学中	男	811	897	112	1,009	8.1
	女	86				
短大卒	男	157	274	22	296	2.4
	女	117				
短大在学中	男	63	104	34	138	1.1
	女	41				
高校卒	男	6,949	8,263	1,251	9,514	76.1
	女	1,314				
計	男	9,255	10,914	1,587	12,501	100
	女	1,659				

4. 教職員について

4.1 構　成

（人）

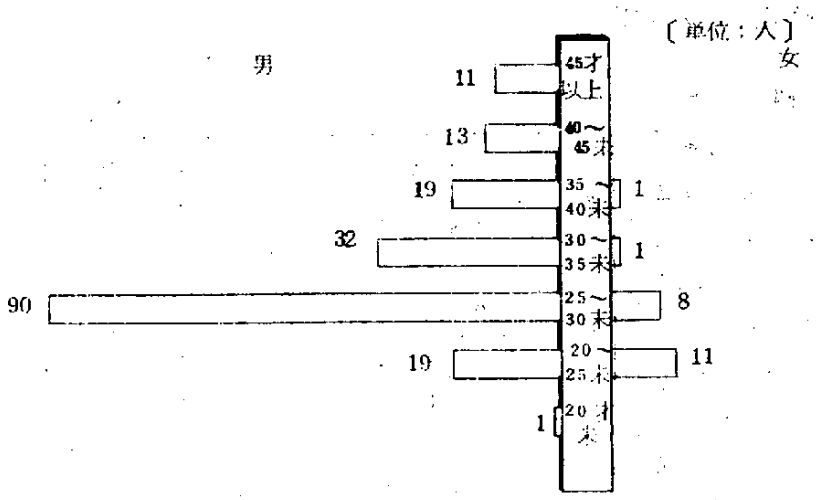
職種＼校数		22校		構成比%
専任教員	男	185	206	36.7
	女	21		
外部講師	男	222	226	40.2
	女	4		
助手	男	44	52	9.3
	女	8		
専任オペレーター	男	30	35	6.2
	女	5		
専任キーパンチャー	男	0	41	7.3
	女	41		
兼任（オペレーター，キーパンチャー）	男	1	2	0.3
	女	1		
合計	男	482	562	100
	女	80		

4.2 専任教員の学歴

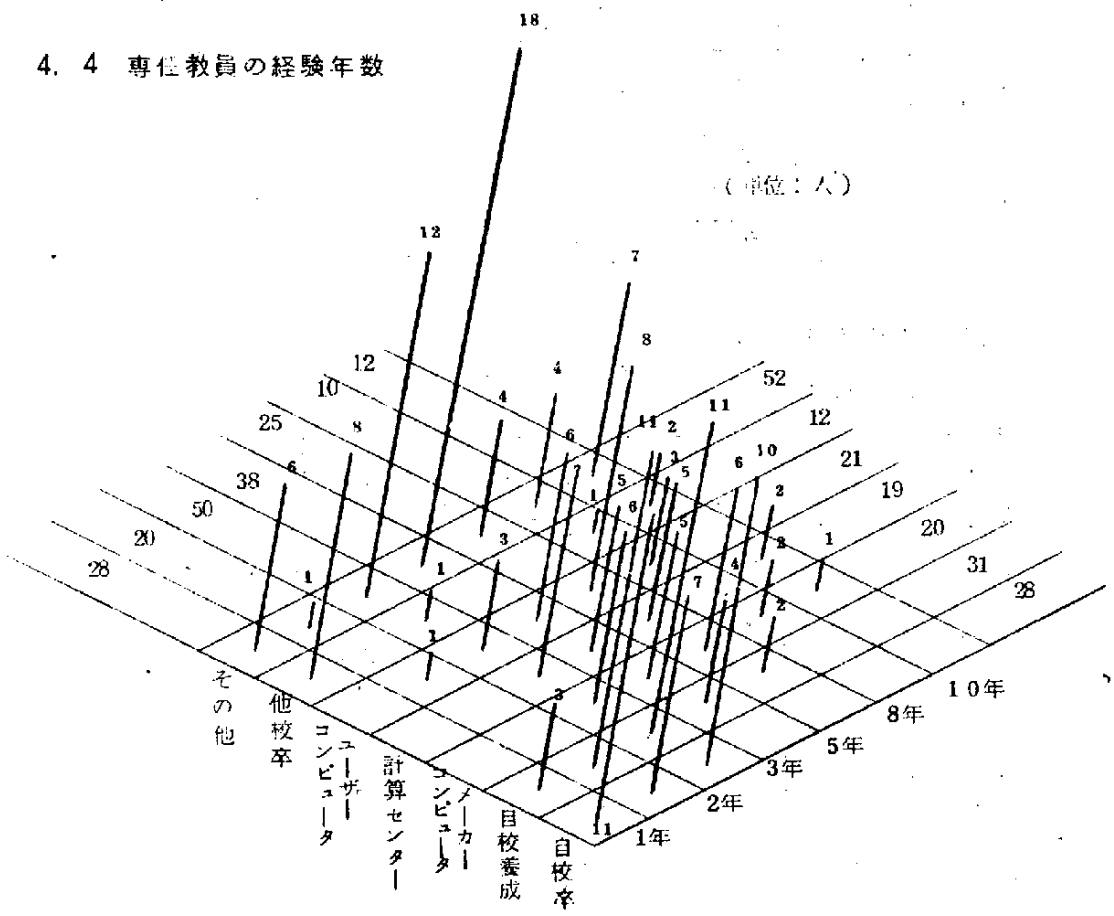
（人）

学歴＼校数		22校		構成比%
大学院卒	男	18	19	9.2
	女	1		
大学卒	男	116	123	59.7
	女	77		
旧専門学校・短大卒	男	22	26	12.6
	女	4		
高校卒その他	男	29	38	18.5
	女	9		
計	男	185	206	100
	女	21		

4. 3 専任教員の年令構成



4. 4 専任教員の経験年数



5 使用コンピュータについて

5.1 型別台数 （22校） （台）

	自校設置	外部借用	計
大型（レンタル 555万円～225万円未満）	0	1	1
中型（レンタル 88万円～555万円未満）	15	5	20
小型（レンタル 22万円～88万円未満）	16	0	16
超小型（レンタル 22万円未満）	3	0	3
計	34	6	40

5.2 稼動時間 （22校） （時間）

使途別	実習		その他				計
	正規教課内の実習	正規教課以外の実習	校内事務	システム開発・研究	受託	校外オペレーション	
自校設置	4,750	1,420	1,329	147	208	506	8,360
構成比%	56.8	16.9	15.9	1.8	2.5	6.1	100
外部借用	732	25	0	0	0	0	757
構成比%	96.7	3.3	0	0	0	0	100
計	5,482	1,445	1,329	147	208	506	9,117
構成比%	60.1	15.8	14.6	1.6	2.3	5.6	100

6. 実習方法について

6.1 実習状況

6.1.1 方法

方法 / 校数	個人でプログラム作成	個人とグループで作成	グループで作成
22	4	14	4

6.1.2 個人／グループ

割合	% 20未満	% 20～40未	% 40～60未	% 60～80未	% 80以上	計
校数	2	0	6	4	2	14

6.1.3 グループ平均人員

人数	人 2～5	人 6～10	人 11～15	人 16以上	計
校数	9	8	0	1	18

6.2 学生のオペレート時間

割合 / 校数	0	% 10以下	% 20以下	% 30以下	% 40以下	% 50以下	% 50以上	不明
22	2	0	2	3	1	3	10	1

6.3 パンチ担当者

6.3.1 原始プログラムパンチ（２１校分）

（担当別）　　（%）

学　校	100	98	90	80	70	60	30	30	20	0	0	0	0
学　生	0	0	10	20	20	40	70	0	80	100	10	50	0
外　注	0	2	0	0	10	0	0	70	0	0	90	50	100
校　数	4	1	2	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1

6.3.2 修正プログラムパンチ（２１校分）

（担当別）　　（%）

学　校	100	98	90	80	50	40	30	20	10	0
学　生	0	0	0	20	50	60	70	80	90	100
外　注	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0
校　数	3	1	3	1	2	1	1	2	2	5

集 計 表 補 遺

1. 概　要

1.2 コースの種類，数（昭和44年7月末現在，21校分）

ソフトウエア

期間＼時間	午前	午後	夜間	全日	計
2年			3	7	10
1年	6	4	15	6	31
6月		1	12	3	16
3月				1	1
計	6	5	30	17	58

ハードウエア

期間＼時間	午前	午後	夜間	全日	計
2年			3	4	7
1年				1	1
6月					
3月					
計			3	5	8

システムエンジニア

期間＼時間	午前	午後	夜間	全日	計
2年					
1年			1		1
6月			8		8
3月					
計			9		9

1.3　実習割当て時間（昭和43年度）

1.3.1　コース別実習割当て率

	コース数	ソフトウエア	コース数	ハードウエア	コース数	システムエンジニア
実習時間／授業時間	47	8,333／33,394	7	2,360／12,030	6	546／1,818
実習割当て率		25.0%		19.6%		30.0%

1人当り実習割当て時間

	コース数	ソフトウエア	コース数	ハードウエア	コース数	システムエンジニア
実習時間／入学数	33	4,755／5,301	5	1,560／254	6	546／420
1人当りの実習割当て時間		0.90時間		6.14時間		1.30時間

1.3.2　ソフトウエア実習割当て率，1人当り実習割当て時間

期間別 ＼ 実習率及び1人当り時間	コース数	実習割当て率（実習時間／授業時間）	コース数	1人当り割当て時間（実習時間／入学数）
2年	8	14.5%（1,620／11,165）	6	2.84時間（1,410／497）
1年	24	30.4%（5,300／17,421）	16	0.9時間（2,480／2,766）
6月	13	28.3%（1,203／4,258）	10	0.39時間（785／2,016）
3月	2	38.2%（210／550）	1	3.64時間（80／22）

	実習率及び1人当り時間 / 時間別	コース数	実習割当て率 (実習時間/授業時間)	コース数	1人当り割割て時間 (実習時間/入学数)
時間別	午前	4	33.5% (860/2.565)	3	1.52時間 (560/369)
	午後	4	35.0% (740/2,115)	3	4.19時間 (440/105)
	夜間	25	23.5% (3,175/13,479)	19	0.61時間 (2,075/3,385)
	全日	14	23.4% (3,560/15,235)	8	1.17時間 (1,680/1,442)
合計		47	25.0% (8333/33,394)	33	0.90時間 (4,755/5,301)

2 卒業生について（昭和43年度）

2.1 入学者中，卒業，就職，進学

2.1.1 コース別

卒業・就職・進学率 ＼ コース別	コース数	卒業 (卒業数/入学数)	コース数	就職 (就職数/入学数)	コース数	進学 (進学数/入学数)
ソフトウエア	35	75.5% (4,034/5,341)	26	26.4% (1,078/4,087)	26	9.5% (387/4,087)
ハードウエア	5	72.0% (183/254)	4	66.9% (97/145)	4	0% (0/145)
システムエンジニア	6	58.0% (230/350)	6	2.6% (9/350)	6	7.7% (27/350)
合計	46	74.8% (4,447/5,945)	36	25.8% (1,184/4,582)	36	9.0% (414/4,582)

2.1.2 ソフト・ウエア

		コース数	卒業 (卒業数/入学数)	コース数	就職 (就職数/入学数)	コース数	進学 (進学数/入学数)
期間別	2年	6	71.9% (436/606)	5	70.6% (214/303)	5	3.0% (9/303)
	1年	19	73.7% (2,316/3,141)	12	29.1% (644/2,212)	12	2.7% (48/2,212)
	6月	9	80.5% (1,260/1,566)	9	13.2% (207/1,566)	9	21.1% (330/1,566)
	3月	1	95.5% (21/22)	—	— —	—	— —
合計		35	75.6% (4,033/5,335)	26	26.1% (1,065/4,081)	26	9.5% (387/4,081)
時間別	午前	3	74.8% (276/369)	1	77.5% (69/89)	1	0% (0/89)
	午後	3	78.1% (82/105)	1	65.0% (26/40)	1	0% (0/40)
	夜間	21	74.4% (2,464/3,310)	18	10.2% (286/2,804)	18	12.8% (360/2,804)
	全日	8	78.1% (1,211/1,551)	6	59.6% (684/1,148)	6	2.4% (27/1,148)

3. 在校生について

3.1 構成比

3.1.1 コース別 （人）

コース別	校数	コース数	男	女	計	構成比
ソフト	21	56	9,905	1,848	11,753	
	1	2	分類不明		1,350	
	計22	58			13,103	87.4%
ハード	5	8	1,526	4	1,530	10.3%
S・E・	5	8	310	29	339	
	1	1	分類不明		8	
	計 6	9			347	2.3%
合計	22	75			14,980	100%

3.1.2 ソフトウエア （人）

		校数	コース数	男	女	計	構成比
期間別	2年	6	9	3,619	778	4,397	
		1	1	分類不明		150	
		計 7	10			4,547	34.7%
	1年	13	31	4,527	872	5,399	41.2%
	6月	10	15	1,742	194	1,936	
		1	1	分類不明		1,200	
		計11	16			3,136	23.9%
	3月	1	1	17	4	21	0.2%
	合計	21	56	9,905	1,848	11,753	
		1	2	分類不明		1,350	
		22	58			13,103	100%

（人）

		校数	コース数	男	女	計	構成比
時間別	午前	5	6	589	162	751	5.7%
	午後	5	5	228	93	321	2.5%
	夜間	20	29	5,421	675	6,096	
		1	1	分類不明		1,200	
		計21	30			7,296	55.7%
	全日	12	16	3,667	918	4,585	
		1	1	分類不明		150	
		計13	17			4,735	36.1%
	合計	21	56	9,905	1,848	11,753	
		1	2	分類不明		1,350	
		22	58			13,103	100%

3.2 職業の有無

3.2.1 コース別 （○内はコース数） （人）

職業 / 性別	有職			学生			無職			計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
ソフト (51)	3,927	422	4,349	822	113	935	3,331	989	4,320	8,080	1,524	9,604
構成比%	40.9	4.4	45.3	8.6	1.1	9.7	34.7	10.3	45.0	84.1	15.9	100
ハード (6)	150	0	150	0	0	0	770	2	772	920	2	922
構成比%	16.3	0	16.3	0	0	0	83.5	0.2	83.7	99.8	0.2	100
S.E. (8)	225	16	241	41	6	47	44	7	51	310	29	339
構成比%	66.4	4.7	71.1	12.1	1.8	13.9	13.0	2.0	15.0	91.4	8.6	100
合計 (65)	4,302	438	4,740	863	119	982	4,145	998	5,143	9,310	1,555	10,865
構成比 %	39.6	4.0	43.6	7.9	1.1	9.0	38.1	9.2	47.3	85.7	14.3	100.0

3. 2. 2　ソフトウエア　（○内はコース数）　（人）

職業 / 性別		有職 男	有職 女	有職 計	学生 男	学生 女	学生 計	無職 男	無職 女	無職 計	計 男	計 女	計 計
期間別	2年 (7)	640	78	718	93	59	152	1,444	394	1,838	2,177	531	2,708
	構成比%	23.6	2.9	26.5	3.4	2.2	5.6	53.3	14.6	67.9	78.3	19.7	100
	1年 (28)	2,222	276	2,498	522	22	544	1,400	497	1,897	4,144	795	4,939
	構成比%	45.0	5.6	50.6	10.6	0.4	11.0	28.3	10.1	38.4	83.9	16.1	100
	6月 (15)	1,052	64	1,116	207	32	239	483	98	581	1,742	194	1,930
	構成比%	54.5	3.2	57.7	10.7	1.6	12.3	25.0	5.0	30.0	90.0	10.0	100
	3月 (1)	13	4	17	0	0	0	4	0	4	17	4	21
	構成比%	62.0	19.0	81.0	0	0	0	19.0	0	19.0	81.0	19.0	100
合計 (51)		3,927	422	4,349	822	113	935	3,331	989	4,320	8,080	1,524	9,604
構成比 %		40.9	4.4	45.3	8.6	1.1	9.7	34.7	10.3	45.0	84.1	15.9	100
時間別	午前 (6)	13	0	13	42	0	42	534	162	696	589	162	751
	構成比%	1.7	0	1.7	5.6	0	5.6	71.1	21.6	92.7	78.4	21.6	100
	午後 (5)	4	0	4	34	3	37	190	90	280	228	93	321
	構成比%	1.3	0	1.3	10.6	0.9	11.5	59.2	28.0	87.2	71.0	29.0	100
	夜間 (26)	3,871	418	4,289	599	49	648	362	102	464	4,832	569	5,401
	構成比%	71.7	7.7	79.4	11.1	0.9	12.0	6.7	1.9	8.6	89.5	10.5	100
	全日 (14)	39	4	43	147	61	208	2,245	635	2,880	2,431	700	3,131
	構成比%	1.2	0.2	1.4	4.7	1.9	6.6	71.7	20.3	92.0	77.6	22.4	100

4. 教職員について

4.3 専任教員の年令構成

（22校）　　（人）　　（%）

年　　齢	男	女	計	構成比
45才以上	11	0	11	5.3
40～45未満	13	0	13	6.3
35～40未満	19	1	20	9.7
30～35未満	32	1	33	16.0
25～30未満	90	8	98	47.6
20～25未満	19	11	30	14.6
20才未満	1	0	1	0.5
合　　計	185	21	206	100

4.4 専任教員の経験年数

（人）

以前の職業＼経験年数		1年未満	1～2未	2～3未	3～5未	5～8未	8～10未	10年以上	計	構成比%	校数
自校卒業者		11	7	10	0	0	0	0	28	13.6	20
自校で養成		3	11	11	4	2	0	0	31	15.1	〃
他所からの転職	コンピュータ・メーカー	0	0	6	5	6	2	1	20	9.7	〃
	計算センター	0	0	7	5	5	0	2	19	9.2	〃
	コンピュータ・ユーザー	0	1	3	6	8	3	0	21	10.2	〃
	他の養成校	8	0	1	0	0	1	2	12	5.8	〃
	その他	6	1	12	18	4	4	7	52	25.2	〃
計		28	20	50	38	25	10	12	183	88.8	20
比率%		15.3	10.9	27.3	20.8	13.6	5.5	6.6	100		
不明									23	11.2	2
総計									206	100	22

資料 2

電算機学校卒業生に関する
学校側と企業側の懇談会

（要　　旨）

昭和45年2月25日

財団法人　日本経営情報開発協会

教育問題研究委員会

1. 要　　約

1.1 基本的な考え方

企業側は採用条件として，コンピュータに関する技能よりも，本人の一般教養レベルおよび人物に重点をおいている。

一方，電算機学校側は，広い意味でのコンピュータ人口を養成すること，早く企業の戦力に転化できる素質をもつた人物を供給すること，あるいはより多くコンピュータを使わせることを教育理念としている。

これらの点において企業側と電算機学校側との間にかなり考え方の相違がみられる。

1.2 採用の場合の問題点

電算機学校卒業生を採用した場合の問題点としては，

(1) 改めて基礎教育を実施しなければならない

(2) アセンブラを学んでいる人が少ない

(3) 処遇の点でいろいろの配慮が必要である

などがあげられる。

1.3 学校側に対する要望

企業側から電算機学校側に対する要望としては

(1) よい生徒を育てるために，プライドのもてるような教育環境を作る必要がある。

(2) 電算機学校の詳しい内容を公表する必要がある。

(3) 電算機学校を，タイピスト学校や洋裁学校に類するものとみている風潮があるのでこういう考えを改めさせるよう努力する必要がある。

などがあげられる。

1.4 学校側の現状と問題点

電算機学校側の現状と問題点としては，次のようなことがあげられる。

(1) 経営基盤が弱いため十分に社会的使命を果し得ないとともに，教員のやる気に微妙な影響を与えている。

(2) 無試験入学のため生徒の学力にバラつきが多く，教育レベルの焦点がしぼりにくい。

(3) 学校として自信をもつて推薦できる生徒の割合は１５％～２０％である。

(4) 各校ともカリキュラムの編成には非常に苦慮しており，また，そのほとんどが公表されていない。

(5) 就職には相当の苦心を払つており，中には女子の就職に頭を脳ませている学校もある。

1.5 学校側および企業側に対する示唆

この懇談会の過程で，次のような示唆があげられた。

(1) 電算機学校としては卒業生の成功した就業例を広く企業の人事

部門に知らせるようにして，就職市場の拡大と就職率の向上をはかることが必要である。

(2) 企業側は，コンピュータに関する一般職員の再教育の一手段として，電算機学校の活用を考慮することも有意義である。

2. 企業側の主な発言

2.1 採用に当っての企業側の考え方

(1) 採用企業の場合

A社 私ども電算機学校の卒業生に期待するのは，コンピュータを扱う適性があるかどうかという能力よりも，むしろ可能性の方を考えており，将来われわれの教育の中で伸びるか伸びないかという問題に重点をおいている。

とくに，男子については，企業の中堅人物になる訳なので，将来営業に行つてセールスをやつたり，経理に行つて財務の担当をする場合にコンピュータを生かしてもらうことを考えている。

したがつて，必ずしも電算機学校を出た人に来てもらうということにはならない。むしろ，一般従業員と同じような適性を持つた人を優先して採用することになる。

B社 よく入社試験できいてみると，1日3時間の授業を3日くらいやつて経験者でありますといつてくるものがあるが，そういう短い期間でも，素養を一応持った人は人物さえよければ，採用ということにしている。要は，うちの会社に合う人で，意欲をもつており一般の職員と同じレベルで競争ができる人を要望したい。

C社　考え方としては，特に電算機関係の要員をスペシャリストとして，特別に考えるということはしていない。やはり一般の新規採用の職員と同じレベルで考えるというのが基本である。したがつて，可能であれば必要人員は充当したいということが1つの方針としてあるわけであるが，その場合に，やはり意欲の点と基本的能力の点で，かなり高いポテンシャリティを要求されるということである。まあ1つの潜在的な能力に対する期待というものがあるので，そういう方向を指向するということも根拠があるのではないかと考えている。

D社　高卒の女子の採用はこれから苦しくなるので，少なくともコンピュータ関係については，今後できるだけ専門学校を活用していきたいと，前向きに考えている。

E社　大体私の会社では，特に専門職というものをどちらかといえば少なくするというような傾向にある。それで電算機部門の職員についても，一般職員と同様の扱いを現在しているわけで，そのために特殊な学校を出たことを前提にした採用は従来考えられなかつた。ところが最近，コンピュータの業務量が

非常にふえ，要員を増加しなければならなくなり，社内からいろいろな方法で集めるということをまず考えたわけであるが人数が足りない。そこで，専門的な教育を受けたものを一時導入するのはどうかということで，人事関係と相談の上，女子ならよかろうという考え方で女子の採用を決めた。

(2) 非採用企業の場合

F社　実は2年ほど前に一度大幅に採用募集をしたことがある。そのとき20名くらいの応募者があつて，採用試験をした結果，一般教養の面が実に低いのである。いろいろ話を聞いてみると，大学へ行こうとしたがすべつて行くところがないから，ともかくコンピュータ学校へ行つたというような人が多いようで，専門的な試験をやる前に，一般教養の面で問題がある。これでは採用しても，私どもは単にオペレータとしてしか使えないので，一応全部見送つてしまつた。

G社　3年くらい前，採用の提案をトップのほうにしたり，人事と折衝したりいろいろやつたが，うちは大体卒年というのを基準にやつているので，中途採用ということになると，卒業してから電算機学校で一年なり勉強した人をそれだけ優遇できるのかということで，すつたもんだしているうちにその時期を失して，採用しないということになつた。

私としては，こういう所で教育を受けた人がかなりの技能をもつているならば，そういう技能を中心に，また，それだけの待遇ができるということになれば採用できると思う。ただ，うちの場合，中途採用するとしたら，英語が堪能だとかその他の特殊技能が備わっていないと，非常にむずかしい。そういう意味で，こういう学校を出た人がどの程度の技能があるのか，それが皆目わからないので渋っているのが現状である。

2.2 採用後の問題点

I社　トラブルというのは特にないが，やはり，どうしてもコンピュータの知識が不十分なので，再教育しなければならないという悩みはある。また，コンピュータの知識以外に，教養とか職業的な知識の面が，電算機学校の卒業生は欠けているので，そういう面の再教育が必要である。

E社　人間的には非常に優秀な人を選べたので，そういう面では問題ないが，ただ基礎的な教育は全部私のほうで一応やり直している。

J社　普通の高卒，あるいは大卒の人たちと違い，観念的に企業に対するわれわれの古い隷属意識，企業意識を教えにくいという面がある。

もう一つは，電算機学校の教育がコボル，フォートランに重点がおかれ，アセンブラは余りやつていないことである。コボル，フォートランだけではプログラマにすることは無理だろうと思い，私どもは今後も男子は採用しない予定であり，いわゆる補助者という意味で女子を使うということでやつている。

H社　入社試験のときに若干問題があると思うのは，電算機学校の出身者に適性検査をやらせても，一部の学校の生徒はすでに実施しているので，真の適性と検査結果とに必ずしも相関性がないということである。

それからアセンブラ関係，これは大体ほとんど知識がない人のほうが多いので，現在，こういつた関係の再教育を社内ですべて進めている。

L社　電算機の専門的な学校出身者数名と，ズブの素人数名で仕事をやつているが，両者にそれほど差がない。やはり一長一短がある。電算機学校卒業生は必要な知識があり，理解が早いが，その他いろいろな面を全部勘案してみると，全く素人なり，経験のない人と，電算機学校の出身者と，そう大差はない。

2.3 電算機学校に対する要望と今後の問題

(1) 採用企業の場合

D社 学校側にプライドをもつてもらいたいし，プライドをもてるような環境にして教育しないと，よい生徒は育たないのではないかと思っている。

それから，コンピュータ関係の学校はほとんど東京に集中しているのではないか。われわれの企業では，地方に多くの工場があり，そういう所では，一般の高校卒の者を育てるということをしているが，社内教育に手間ひまがかかり，ある意味では非常にばからしい。したがつて，電算機学校を全体の体制の中で位置づけると同時に，組織の分散化ということも考えてもらえたらと思つている。

また，ハードウエアなりソフトウエアなりの技術か，ただ形ばかりの教育ではなくて，一般教養というか，ユーザーなりの話を教えることも必要ではないか，そういうことになれば採用しやすくなると思う。

K社 私どもとしては，電算機学校のさらに詳しい内容を知りたいと思つている。詳しい内容が分るようになれば，今後の電算機学校への門戸は多く開かれるのではないかと期待している。

D社　電算機学校について，会社のトップを含めて，ことに人事担当部門では，タイピスト学校，あるいは洋裁学校のようなものだろうというイメージをもつているのではないかと思う。そういうことから，タイピストを採るというくらいの気持で採用するというのが，いままでの考え方ではないだろうか。こういつたイメージをどのように払拭するか重要な問題だと思う。

L社　人事部門とコンピュータ部門との関連についていうと，大手各社の人事部門はお互いに情報交換をしているが，現在，電算機学校卒業生についてのよい情報が少ないので，コンピュータ部門から人事部門に要求をだしても，なかなか受入れられない。

どこか代表的な企業でよい結果の採用例がでるようになると，就職の面は早く解決するのではないかという気がする。

(2)　非採用企業の場合

F社　その後コンピュータ学校のほうの内容その他が充実してきているということなので，その内容を深く知ることができれば，今後の採用の一つの方向にしてみたいと考えている。

3　電算機学校側の主な発言

3.1　教育理念，方針

A校　うちの学校の場合には，コンピュータ科学ないしはそれの実技，技能というものが2年のコースで十分できるとは考えていない。またそれは無理な話だと思う。

そうでなくて，学校の使命というのは，やはり広い意味でコンピュータ人口をつくつていくということが1つと，それから採用後早く企業の戦力に転化できる，そういう素質を持つた人を供給することというふうに考えている。

先ほど教養その他のことが話題になつたが，単なる技能だけ，言語だけというようなことを教えるのなら私たちも非常に簡単だが，そうではなくて全教科を通じてコンピュータ科学なり，情報科学の位置付けというようなものを少しでも理解してもらえたらと思う。それで，うちの場合には教科は40章だが，前半の20章に社会発展史，情報科学の分類だとか，コンピュータ。サイエンスが定着していくための教養課程，そういつたものを一応入れている。

したがって，いま言ったような素質のある者が供給されて，その中から選んでもられたらというふうに考えている。

B校　一般教養は一切やらない。その暇があつたらそれだけ年数を短くするか，計算機を使わせるかで，一般教養は，特に最初の6カ月は全くやらない。あとのほうで必要があつて経営数学とかそういうのを少し入れているが，やらないほうがいいと思う。

C校　プログラマなりオペレータなりの要員が非常に不足している現状に合わせて，少しでもそういう人材教育を行ないたいというのがうちの学校の設立趣旨である。東京には沢山学校があるので，うちでは地方の人材の養成にも手がけている。

教育内容としては，会社に入つたとき新たな教育をしなくてもいいように，できるだけの教育をしたいと思い，アセンブラを教えたり，実際の仕事を教えたりして，卒業したらすぐ役立つようなつもりで養成している。

3.2 教育の現状と問題点

(1) 経営者の意識

D校 われわれの学校だけでなく，どこのコンピュータ学校も経営基盤が弱いと思う。そのために，経営者の一存による経営サイドからの制約というのが，学校体系としては非常にマイナスになっているように思う。

私立学校であるので，ある程度経営ができないことには解散せざるを得ないということもあるが，今後のコンピュータリゼーションに対しては，コンピュータ学校の社会的使命が大きいということを，まず第一に学校の経営者が意識革命する必要があり，この問題が一番重要ではないかと思つている。

(2) 生徒のバラつき

D校 われわれとしては，何らかのキャラクターがなければだめだということで，生徒数を昼夜で約450名と少なくし，小型機1台，中型機1台をおいて，実習は時間数としては多くしており，1回生は特にコンパイラ，アセンブラを基礎から一貫して教えた。

その意味で，まあまあの生徒が出ていつたと思うが，入学試験を行なつていないので，バラつきが大きくなつている。おそらく，良心的にみて，20%ぐらいの人しか採用者側に自信をもつて紹介できないと思つている。

F校　アセンブラに対する教育が不十分である，あるいは一般教養が不足しているということであるが，入学してくる生徒の質，年令等バラエテイに富んでいて，出発点において，どこを基準にして教育をしたらよいのかに問題がある。

B校　私のところでは入学試験があるので，バラつきがないというよい点がある。入学試験で英語と数学をやつているが，非常に相関性が高いので，どちらか一つにしてもよいのではないかという気はしているが，まだ踏み切れないでいる。

(3)　採業内容

B校　学校を作って最初に困ったことは，そもそも何を教えたらよいかということであつたが，私の立場がメーカーの教育部であつたので，自分の会社で採用できる人間を出せればいいだろうということを基準にして，カリキユラムを作つて出発した。アセンブラを最初から中心におき，フオートラン，コボル，アルゴル，最近はＰＬ／１を入れている。

最近もう少しアセンブラを減らしてもいいのではないかと思つている。というのは，夜間部の方はプログラマとして直接勤務する割合は少ないようなので，昼間部とその辺の考え方を変えてみようかという訳である。

G校　今まではフォートランとコボルを主体にやつてきたが，近ごろはアセンブラが主体であるということなので，45年度からはアセンブラを主体にやるようにしている。

それと同時に，情報処理技術者認定試験の結果，関連知識を相当幅広く勉強しなければならないということなので，社会，統計，経済のほかに，会計，事務管理，簿記を勉強させると同時に，一般知識としての英語を基本からもう一度やり直すという姿勢で取り組んでいる。

この他に，近ごろ開発されて広く使われているPL／1，アルゴル，アプリケーションなどを含めて，一応カリキュラムの中に組んで，今後強力に進めていきたいと思つている。

また，私どもの学校では学生が入つたときのバラツキが大きく，出ていく生徒についても相当甲・乙があるので，こちらとしてはできない者を主体に教えている。実習時間もグループを組んで，デバックも大体4回までとし，それ以上やつたらプログラマの資格がないのだということでつつ返して，もう一度勉強しなおせという姿勢で取り組んでいる。実習は1年を通じて13回ないし14回やらせている。

(4) カリキュラムの問題

G校　わたくしどもでは入社願書を提出するときに，2カ年間の成績表を添付し，それまでの出席日数も書いている。その中に1年生のときからのカリキュラム一覧を同封し，どういう科目を

何時間，実習を何時間やつているかということが分るようにしている。また，求人に見えた企業の人にもそれを差し上げている。

というのは，企業から求人に見えたときに，電算機学校の教育内容がわからない，どういう入社試験をしていいのか見当がつかないという意見があるので，私どもの授業内容を知つてもらうということから，カリキユラムを各求人先に見てもらうため，印刷物で差し上げているわけである。

A校　カリキユラムを公開しなければならないということがあるが，わたくしもカリキユラムは公開すべきであると思う。それは採用企業にとつても有用であるばかりでなく，電算機学校でやつている教科も，広い意味でコンピュータ人口を養成するのに役立つているなら，尚更のことだと思う。こういう関連をふまえて，電算機学校の意義を広告するところに意味があり，少なくとも情報科学を教える教師が殻に閉じこもつて，カリキユラムを公開することをしぶるのはナンセンスだと思う。

E校　一般教養の程度が非常に低いという問題については，やはりコンピュータ学校といえども教育機関なので，全然責任がないというようなことはないが，大げさに言えば，その前のいわ

ゆる高校，大学における教育の問題にまで関連するので，この辺の問題がなかなかむずかしいところである。

一応その問題をおいて，電算機学校のカリキュラムについて言うと，試行錯誤的にカリキュラムを編成，実施して，いろいろやつているが，現在必ずしもこれが最善のものであるというようなカリキュラムはまだできていない。

(5) 生徒のしつけの問題

C校　一番困つているのは，この頃の高校生のしつけの問題であつて，高等学校の生徒の行儀の悪いことはどうにもこうにもならない。髪の毛の長いのや，変な服を着たのや，先生のほうでもなかなか注意しきれない。こういう学生は採用側も採らないということになるので，この辺はもう少し重点をおきたいと思っている。

B校　しつけの問題になるが，夜間のほうは昼間仕事をして夜来るので，どうしても疲れるとか，オーバーになるとかいう面があり，行儀のほうは決してうるさいことはいわない。自分が最も楽な姿勢で，一番効率よく先生の授業が聞ける姿勢をとれといっている。ただ，授業料をムダにするなというと，大抵きちんと聞いているようである。やはり自分で授業料を払つていると，その辺の自覚があるせいか，それをムダにするなという

ことは効果がある。

(6) 就職の問題

A校　男女別の求人状況だが，44年は男子だけほしいといつてきた企業が55％；女子だけほしいというのが12％，男女どちらでもよろしいというのが33％となつている。

前年と比べると，前年は男子だけというのが非常に多くて90％を占めていたのが，今年は若干比率が変つてきている。

つぎに，実際に入社した者がどういう仕事をやつているかというと，オペレータが46％，プログラマが42％，SEのまね事が5％くらい，直接コンピュータに携わらない者4％となつている。

それから初任給だが，43年は25,000円という企業が多く，短大卒と同等というところで扱つてくれた企業もあつたが，大半は高校卒と同じという採用の仕方をしている。今年は昨年より上つて3万円ちよつというところが多くなつている。

B校　就職関係は正式に世話していないといいながら多少はしている。昼間のほうは6カ月コースなのであまり早く就職をきめると，遊んだり，だらけたりするので，就職の世話は5カ月半くらいたつた頃にしている。

夜間のほうは6カ月終つただけではプログラマとしては非常

に不満足であるので，学校としては一切推薦はしていない。

G校　入学は全部無試験で入れているので，レベルは非常にまちまちである。始めた当時，果して期待に沿えるような学生が出るかという懸念があつたが，去年の春卒業した学生１６５名のうち，女子が60名，自分で他の職業を求めた者５名で，そのほかの者１００名は卒業時期までに全部就職できた。この中に２６才の男子がいて採用試験の成績は立派なのに，年令でひつかかつて１５回目にやつと採用になつたという若い経験もあるので，今後，卒業する人はなるべく２４才までにとどめたいと思つている。また，そうしないと卒業時に責任がもてないという感じがしている。こういうことも入学時に考慮している。

わたくしどもで，卒業生のうちこの学生なら大丈夫でしようと申し上げられるのは１割５分見当である。

なお，最近，学生の型が非常におとなしくなつており，乱暴な学生がいた当時の方が入社試験の合格率がよかつたように思う。

C校　私ども実際は女子の就職にほんとうに困っている。

ところが女子の採用を考えている企業が多いということなので，ちょっと希望が出てきたと喜んでいる。これからはひとつ

大いにそちらの方に働きかけたいと思う。

(7) 教員の問題

D校　コンピュータ学校で勉強している人は1万5千人～2万人いるということであるが，現場の教師は一部ではあるが非常に理想に燃えており，使命感をもつてやらなければならないという気持を持つている。どこの学校でもそうだと思うが，そういう人たちのやる気が学校経営上の問題とのかね合いでそがれることが多い。

この教育と経営の妥協点をどこにおくかというところが教職員側と経営者側の意見の割れるところではないかと思う。

設備や教職員の面で，一校で教育できる人数に制約があり，一方では，多くのコンピュータ人口を養成しなければならないということもあるが，やみくもにコンピュータ人口をふやしてもよいのかという気持が，とくに若い教師の間にあると思う。

そこで，公的に学校の規模とか，カリキュラムの内容とか，教職員の質とか，そういつたことの限界を国家的視野に立つてきめることが必要ではないかと思う。よい教育を行なう場合には，当然，経営者との摩擦を生ずることは避けがたい宿命であると思う。また，養成人員をふやすために新しくコンピュータを入れると，教員の養成が追いつかないという悪循環もある。

しかし，何といつても，若い先生のやる気をなくさないよう

にすることが一番のポイントではないかと思う。

4. 委員側の主な発言

電算機学校の問題としては，卒業生の就職問題のほかに，これからの新しい教育対象を開拓する必要がある。

その一つとして，企業のコンピュータ・システムが大きくなつたとき，専門要員のほかに関連部門の人がふえてくるが，その関連部門の人の教育は自社内で簡単にできないということもあるので，1～2年先には電算機学校でこういつた関連部門の人たちを引受けて，夜間などに教育するといつたことが起きるのではないかという期待がもてる。

こういう点で電算機学校側は教育体制の整備充実をはかるとともに，企業側としても再教育の一手段とし電算機学校の活用を考慮する必要があるのではないかと思う。

あ と が き

当協会では教育問題研究委員会（委員長。北川敏男氏）を設け，昨年5月からコンピュータ教育に関して調査。研究を続けてきたが，これらの研究成果にもとづいて，昨年11月に「コンピュータ教育に関する提言」をとりまとめ，文部大臣はじめ関係諸方面に提出した。

そのうち，電算機学校の問題については，各種学校問題部会（主査。高柳　晃氏）で調査。検討した結果，たとえば，コンピュータ学校の社会的責任を重視してほしいとか，コンピュータの実習時間を強化してほしいとかいう要望が提出された。

一方，企業における再教育の問題については，再教育問題部会（主査・大野達男氏）で調査。検討した結果，電算機学校に対していろいろな要望が提出された。

この記録は，これらの背景のもとに，電算機学校におけるコンピュータ教育のあり方および企業側の採用態度等につき，電算機学校の経営責任者または教育担当責任者と企業の人事部長ないし電算機部長の出席を得て，2月25日に開催された懇談会の要約である。電算機学校におけるコンピュータ教育の推進および，企業において電算機学校卒業生の採用に関し，有効な示唆を多く含んでいると思われるので，ここに発表するものである。

出　席　者　名　簿

（５０音順　敬称略）

（電算機学校側）

東京工学院	教務部長	佐藤英雄
日本コンピュータ学院	専務理事	酒谷秀雄
日本電算機綜合学院	事務局長代理	笹森久男
日本電子開発学園	教育部長	田元顯治
日本電子工学院	教育科長	掛井幹雄
日本電子専門学校	学生部長	伊沢義一
同　上	情報工学部長	谷口　喬
富士通電算機専門学校	教務主任	西村真一郎

（企業側）

伊藤忠電子計算サービス㈱	企画グループ・マネージャ	水口博之
㈱内田洋行	電子計算機事業部長	宮崎重信
東京電力㈱	情報管理課主任	島田和夫
日産自動車㈱	機械計算部長	伊藤憲太郎
㈱日通綜合研究所	常務取締役	山中　広
日本鋼管㈱	機械計算室長	坂田一二
日本航空㈱	事務管理部次長	渡辺祐信
日本精工㈱	ＥＤＰセンター管理職	伊藤義雄
㈱日本長期信用銀行	人事部採用担当	鹿毛雄二
日本郵船㈱	総務部コンピュータ室調査役	鈴木秀郎

三井石油化学工業㈱	計数室長	台　辰夫
山一証券㈱	人事部人事第一課	仁和武彦

（教育問題研究委員会側）

委員長	北川敏男	九州大学・教授
委員長代理	安藤馨	富士通ファコム㈱・社長
主査	大野達男	㈱野村電子計算センター・副社長
主査	高柳晃	日本電信電話公社・データ通信本部第二専用データ部長
副主査	石原善太郎	三井東圧化学㈱・システム部長
副主査	額田巌	日本電気㈱・教育部長

（協会側）

理事長	平田敬一郎
副理事長	稲葉秀三
調査研究部長	中川久成

請求番号 経 45-2
登録番号
著者名
書名 コンピュータ教育に関する報告書第1集 (昭和44年度分)

所属	帯出者氏名	貸出日	返却予定日	返却日

禁無断転載

昭和４５年５月　発行
発行人　財団法人　日本経営情報開発協会
東京都千代田区霞ガ関３－２－５
（霞ガ関ビル３０階）
電　話　（５８１）６４０１
印刷所　東洋出版印刷株式会社
東京都文京区小石川２－１７－３
電　話　（８１３）７３１１～４