

53-E002

東南アジア諸国における情報処理教育等の
実態調査報告書

昭和54年3月

財団法人 日本情報処理開発協会
情報処理研修センター



010656

は　じ　め　に

1978年7月13日から25日まで、香港、シンガポール、タイ、フィリピンの4ヶ国を訪問し、これら諸国におけるコンピュータ利用の現状と将来の動向、特に要員教育・育成の実状とわが国の協力・援助の可能性について調査を実施した。参加者は以下の二名である。

宮　川　公　男　（一橋大学）

植　松　　　諒　（財団法人日本情報処理開発協会）
情報処理研修センター）

本報告書は、それぞれの訪問先における調査結果をまとめたものである。

最後に本調査に当りご協力下さった方々、訪問を快く受け入れて下さった現地の方々に厚くお礼を申し上げます。

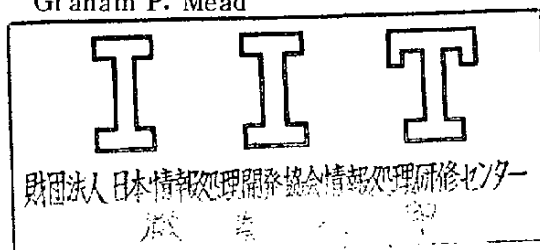
宮　川　公　男

I
35


目 次

1. 調査目的と結論	1
2. 調査報告	3
2.1 調査訪問先	3
2.2.1 香港	4
1) Hong Kong Computer Society	4
2) University of Hong Kong	5
2.2.2 シンガポール	7
1) Singapore Computer Society	7
2) University of Singapore	10
3) Nanyang University	10
2.2.3 タイ	13
1) Computer Society of Thailand	13
2) Chulalong Korn University	16
3) Asian Institute of Technology	18
2.2.4 フィリピン	20
1) Philippine Computer Society	20
2) National Computer Center	20
3. Questionnaire	23
3.1 Questionnaire (大学)	23
3.2 Questionnaire (その他のコンピュータ機関)	27
4. 資料	32
4.1 DP Education in Developing Countries	32

Graham P. Mead



4. 2	The State of Computing in Southeast Asia, survey 1976/77 ...	49
	Z.Loy, T.Hongladaromp and K.Malaivongs	
4. 3	The kind of Graduates We Want	59
	Sainarong Rasanon	
4. 4	EDP Survey '76	73
	Natinal Computer Center	

1. 調査目的と結論

本調査の目的は、東南アジア諸国におけるコンピュータ利用および教育の現状と将来の動向を探り、特にそれら諸国におけるコンピュータ要員の教育・育成に対してわが国として援助・貢献できる可能性があるかどうか、そしてもしあるとすればどのようなかたちにおいてであるかを明らかにすることである。

わが国が現在国際的におかれている環境を考えると、東南アジア諸国との友好的関係の維持および改善はきわめて重要な問題である。この問題に対して、特に情報化の高度に進んだわが国がこれら諸国に貢献できるところは大きいのではないかと考えられる。

そこで本調査においては、東南アジア諸国のコンピュータ界の指導的立場にある人々および機関を歴訪し、実態を調査するとともに意見を聴取することとしたのである。種々の事情から訪問した国は香港、シンガポール、タイ、フィリピンの4カ国のみであったが、文献その他の補足的調査から、他の諸国についても類似の状況があるものと考えられ、これら4カ国の調査は代表性をもつものと思われる。

概括的にいって、東南アジア諸国におけるコンピュータ利用の発展段階は、P. A. ストラスマンによる4段階（創始、拡張、公式化、成熟）のうちの第2段階にあると考えられる。ただし、一部には事務労働者の人件費の低さが比較的初歩的な事務計算へのコンピュータ利用を阻害しているという現象も見られる。コンピュータ要員の不足はどこでもほぼ同じように見られることであり、したがって要員の養成のニーズはきわめて大きい。しかし、最も基礎的な教育（コンピュータ概説、COBOL、FORTRANなどのコンパイラ言語）に関しては、現地の大学などにおける教育がそれぞれ進んでおり、問題はむしろそれぞれの国の実態に応じた利用に密着した教育にあると考えられる。

以上のような現状の実態から、われわれとしてはわが国の援助の可能性について以下のように結論する。

- (1) わが国にこれら諸国から情報処理技術者を招へいして教育するとすれば、それは初等的技術者ではなく、中級以上の技術者でなければならないであろう。
- (2) より効果的と思われるのは、これら諸国のコンピュータ界において指導的立場にある人、あるいは近い将来指導的立場に立つであろう人たちを招へいすることであろう。
- (3) ある程度の長期間、わが国のコンピュータ界のすぐれた人材を先方の大学などへ、明確な教育プログラム的一端を担うべく派遣することが有益であろう。そのためには、それぞれの国の実態に応じたプログラムを協力して開発するという準備段階を経ることが望ましい。
- (4) 東南アジア諸国からのわが国への留学生に対して、留学期間中に高度の情報処理教育を行うことが有益であろう。
- (5) SEARCC（東南アジア地域コンピュータ・コンファレンス）へのわが国の積極的参加が、各国から望まれていることでもあり、きわめて重要である。

2. 調 査 報 告

2.1 調 査 訪 問 先

訪問国および月日	訪 問 先 名
香 港 7 月 13 日～16 日 (木) (日)	Hong Kong Computer Society University of Hong Kong 日本興業銀行香港事務所
シンガポール 7 月 16 日～19 日 (日) (水)	Singapore Computer Society University of Singapore Nanyang University Aisin Asia Pte.Ltd.
タ イ 7 月 19 日～23 日 (水) (日)	Computer Association of Thailand Asian Institute of Technology Chulalongkorn University バンコック・ジャパン・トレード・センター Toyota Motor Thailand Co. Ltd.
フィリピン 7 月 23 日～25 日 (日) (火)	Philippine Computer Society National Computer Centre

2.2.1 香 港

1) Hong Kong Computer Society

面接者 Anthony J. Espina

(Hong Kong Computer Society 会長)

於 Arthur Andersen & Co.

4520 Connaught Centre

香港コンピュータ協会は現在400余名の会員を擁しているが、これは香港のコンピュータ界人口の1/5から1/3を占めるにすぎないものと推定される。そこで会員を増大させるべく努力がなされているが、そのためには会員に対するサービスを充実させなければならない。

本協会では機関紙Hong Kong Computer Monthlyを発行しているが、他の活動として講演会やセミナーを随時開催している。その一つはSpeakers' meeting と呼ばれているもので、これは主として香港を訪れた著名な専門家を招いて、夜6時から8時まで、講演をしてもらうものである。また、内外の専門家を招へいして専門家向けあるいは一般大衆向けのセミナーを開くことも多い。最近ではJ. Martin博士のデータ・ベース・マネジメントのセミナーを開いた。また、マイクロプロセッサについてのセミナーは大好評であった。

SEARCC (東南アジア地域コンピュータ・コンファレンス) への協力も協会にとって重要な仕事である。

香港におけるコンピュータ利用としては、労働コストが安いということもあって、単なる事務的応用よりもマネジメント目的の利用の価値が高い。大きなユーザーとしてはRoyal Hong Kong Jockey Clubは有名であり、また銀行、航空会社も大手ユーザーである。製造業では在庫管理などが重要な用途である。さらに大きなユーザーとして政府を忘れてはならない。香港政庁

はもはや週100万香港ドル近くをコンピュータによる情報処理に費している。
しかもこの額は今後も上昇し続けるであろう。政庁の情報処理部はI C L
2970 を2システム導入しており、約300名のスタッフをかかえている。

香港におけるE D P専門家の需給は、明らかに大巾な需要超過であり、人の移動はきわめて激しい。教育は会社内のものによっており、社外の教育機関によるものは少ない。しかし、香港生産性本部のようなところのセミナーも少しはある。教育に対するニーズは強く、日本からの専門家の来訪を大いに歓迎する。香港に立寄られる専門家には是非来訪を知らせてもらいたい。

2) University of Hong Kong

面接者 Prof. R. Hsia (夏冷漪)

(Head of Economics Department)

Dr. J. T. Yu (虞哲熹)

(Director of Computer Centre)

於 Room 801. Knowles Building , University of
Hong Kong

香港大学のコンピュータ利用の中心はコンピュータ・センターである。同センターは正式には1969年に設立され、その中心的役割は同大学におけるコンピュータ利用の発展を促進することにある。

センターのコンピュータはI C L 1902 Tシステムであり、他に三大学
(Chinese University of Hong Kong, Hong Kong Polytechnic と
香港大学) 共同利用のI C L 1904 A システムのネットワーク端末を持っている。

センターの設備は、大学における教育と研究の両方の目的の利用のために開放されており、また大学の管理部門の利用にも供されている。

教育コースは、初等的プログラミングのコースから、理学士および社会科

学士のカリキュラムの中の計算科学コース（半単位および1単位）に至るまでのものが設けられている。

研究プログラムとしては、センター自体のプログラムとともに、他部門のさまざまな研究プログラムにコンピュータ・タイムおよび助言が与えられている。

社会人のコンピュータ教育を香港大学が行うということはほとんどなく、香港では大学よりも各会社の社内教育が主体である。産学協同も香港大学ではほとんどない。

1978年度のスタッフは、所長以下、上級システム分析者1名、上級ソフトウェア・コンサルタント1名、講師2名、講師補1名、デモンストレーター3名、プログラマー4名である。

2.2.2 シンガポール

1) Singapore Computer Society

面接者 Robert Iau

(Singapore Computer Society 会長)

Robert Leong

(MCS Pte.Ltd.)

(Professor of Computer Science,

Nanyang University)

於 Central Provident Fund Board

79, Robinson Road, Singapore 1

シンガポールにおけるコンピュータの利用・普及状況について

シンガポールに初めてコンピュータが導入されたのは1963年(ICL)である。そしてその後、とくに1970年以後コンピュータリゼーションが進み、その国内設置台数の変化を見ても、1970年の9台から、73年42台、76年123台と急速な伸びを示している。ことに72年以後は、年間の平均導入台数が25台という著しさである。

また、これに伴って、初期には政府主導型だったコンピュータ導入が、1976年には、政府関係の保有台数17台(14%)に対して、民間企業が106台(86%)を保有するにいたるなど、ほぼ民間主体型へと移行しつつあり、この意味でシンガポールのコンピュータ化は、その発展の第2段階へと入りつつあるといえることができる。

次に、シンガポールに導入されているコンピュータをメーカー別に見ると、IBM製が36%(44台)と大きなシェアを占めていて、その次がICLの17%(21台)、DECの8%(10台)と続いているが、占有率第1位のIBMとそれに続く各メーカーの間には相当の開きがある。(数字は

1976 年のもの) また、これを装置の規模別にみると、小型(32 K B 以下) が保有台数の 3 分の 1 にあたる約 40 台で、そのうちの約半数を I B M (370, S / 3, 1130 など) が占め、残りが I C L, N O R ほかとなっている。中型・大型も約 40 台であるが、これの方も約半数が I B M 製により占められ、かなり引き離されて I C L, U N I V A C, N O R の順が続いている。ただし、ミニコンについてみると D E C が約半数、あとは Data General 製と Wang 製によって占められている。最近では小型クラスで若干、I C L などの進出がみられつつあるものの、依然 I B M の強さはゆるいではないといえるだろう。

I C L がシンガポールでは I B M に次ぐシェアを占めているのは英連邦時代の影響によるものであるが、シンガポールがイギリス離れするにつれてシェアが低くなってきており、また、地元でも I C L は開発が遅れているという印象をもたれていることもあって、今後あまり伸びないだろうと予想される。

これに対して I B M の場合、特にスタッフ約 150 人のうち、システム・エンジニアが 25 人くらいいて、また保守についても 24 時間勤務、連絡後 1 時間半以内には必ず到着するなど、サポートサービスの面でも綿密で、強力なものをもっていることがあげられる。

次にコンピュータの利用状況であるが、シンガポール航空、シンガポール港湾局などをはじめとする 8 つの機関・企業がオンラインを実施している。このうちシンガポール航空は、I B M 360/50 のデュアルシステムを使用して、東京・大阪など約 20 ケ所を結び、航空券の予約、スケジュールの作成などを行うという、かなり高度なシステムを持っている。シンガポール航空の場合とくに、国の運輸政策によって急速な成長をとげている企業であり、コンピュータ化についてもシンガポールでも最先端をいっている。1980 年

には新しい国際空港が開港される予定で、これに備えてシンガポール航空も、オンライン・リザーベーション・システムの拡大を予定している。その他、シンガポール港湾局はある銀行のオンライン化を代行している。

シンガポール国内の通信回線は、回線・モデムの使用料が高価なため、オンラインの普及が思うようには進まないこととなっている。伝送速度は2400 ~ 9600 ボーである。シンガポールはアジアでも有数の貿易中継港であり、データ通信の面でも重要な中継拠点になろうとして、通信回線の拡充には国をあげて努力している。今後その利用はさらにふえることとなろう。

1976 年の調査によると、シンガポール国内でコンピュータ関係の仕事に携っている人は1517 人、そのうちシステムアナリスト、マネージャー、プログラマーが428人であるが、同調査によればそれらの要員に対する補充・増員の希望は意外に少ない。調査自体の問題は別にして、コンピュータ要員に関しては少なくとも極端に不足しているわけではないようである。ただし高度の技術者となると話は別で、不足していることはやはり否めない事実である。これは、中国系の南洋大学以外にはコンピュータ関係の専門コースがないことにもよる。コンピュータ要員の教育は、そのほとんどがコンピュータメーカーのトレーニングコースに依存している。しかし、それで不十分なことは明らかである。

そのため、シンガポール・コンピュータ協会から、政府に、なんらかの対策を講ずるよう申し出ているようである。シンガポール・コンピュータ協会は1968 年に創立された、シンガポールのコンピュータリゼーションの中心的な役割を演じている協会で、現在の会長はロバート・ヤウ氏である。EDB (Economic Development Board) の支援のもとに、この協会はコンピュータ関係を、パイオニア産業としてシンガポール国内に発展させるために幅広い活動を行なっている。会員は厳選され、187人となっている。

また、名称はコンピュータ「協会」となっているが、いわゆる学会ともい
べき性質を持った組織であり、とくに、1976年にシンガポールで、20ヶ
国、約300人が参加して開催された「東南アジア地域コンピュータ・コンフ
ェレンス(South-East Asia Regional Computer Conference :
SEARCC)」では、事実上の主催者として、まとめ役をつとめている。

また、その他にも、他の国々との情報交換、セミナーの主催、会誌(季刊)
の発行、あるいはマーケット・サーベイの推進など、非常に幅広い活動をし
ている。この協会の中の委員会は、10名の委員で構成されており、しかも
そのメンバーは大学、官庁などが主体となっていて、メーカーの関係者は入
れないなど、中立性を保ちつつ運営されている。

2) University of Singapore

面接者 Dr.Thio Hoe Tong

(Director , University of Singapore Computer
Centre)

於 Computer Centre , University of Singapore,
Kent Ridge Campus , off Clementi Road
Singapore 5.

3) Nanyang University

面接者 Dr.Leong Kuo Sing

(Director, Lee Kong Chian Computer Centre)

Prof. Koichi Miyasawa

(Visiting Professor of Operations Research)

於 Lee Kong Chian Computer Centre

(李光前電腦中心)

Jurong Road , Singapore 22

南洋（ナンヤン）大学にはコンピュータ・コースがあるが、それは3年間教育で、1年目にフォートランとコボルのプログラミングを学び、2年目からはアセンブラのほか、システム設計、システム分析あるいはさらに、オペレーションズリサーチへのコンピュータの応用などを学ぶことになっている。設置してあるマシンはIBM 1130、IBM システム3で、ともに小型のものである。南洋大学のコンピュータセンターは、1969年秋に設立されて以来、学生のための計算サービス、大学内の記録事務・会計事務、スタッフへのリサーチデータの分析手段の提供などを行なっているが、このコースのティーチングスタッフは7人、またセンターのスタッフも、キーバンチャーが2人、プログラマーが1人、オペレーターが2人と必ずしも十分な数ではない。また計算サービスもクローズドシステムのみとなっていて、午前9時から午後5時までがオペレーションタイムとなっている。

一方、シンガポール最大の大学であるシンガポール大学にも、専門のコンピュータ・コースはないが、コンピュータ・センターがあり、HP 3000 - シリーズII（モデル8）が備えつけられている。これは1977年に導入されたもので、コアサイズが512KB、またTSSで大学内にある16のターミナルと結ばれている。センターのスタッフはキーバンチャーが10人、プログラマーとシステムエンジニアが計5人であり、月間の稼働時間は平均360時間である。オペレーションは午前8時から午後10時までで、南洋大学よりも長い。計算サービスはやはりクローズドのみとなっている。

シンガポール大学の場合には南洋大学のコンピュータ学部にあたるものがないかわりに、各学部内で選択科目としてコンピュータに関する科目をとることができるようになっている。学部のなかでは、エンジニアリング関係の学生は全員がコンピュータ関係の科目を受講しているが、その他の建築、あるいは会計や社会科学などを専攻する学生の受講率は、せいぜい10～20

％程度となっている。また、コンピュータ・センターにもティーチングスタッフは、いない。当然のことながら、南洋大学にくらべて、シンガポール大学で学べるコンピュータに関する知識は、少ないものになる。このこともあってか、シンガポール大学の場合、在学中にそのような情報処理に関する科目をとった学生が、それだけで就職が特別に有利になるということはない。

ただし、コンピュータ関係の高級技術者の給与レベルは、その他の業種にくらべて高く、5～6年目には他の業種の1.5倍近くになる。

南洋大学、シンガポール大学ともに、学外者のために、公開のコンピュータ講座を開いている。前者は年2回で後者は不定期であるが、いずれも6週間くらいのコースである。ともに有料(1コースあたり100～150シンガポール・ドル)で、1クラス30～40人程度となっている。前述のとおり、コンピュータ関係の高級技術者は優遇され、南洋大学で情報処理の専門教育を受けた学生の就職状況は良いのだが、そのような教育の場は南洋大学だけでは足りないことは明らかである。

2.2.3 タイ

1) Computer Society of Thailand

面接者 Thavisakdi Thangsuphanich

(Computer Society of Thailand 会長, Director,
Data Processing Center of Thailand, National
Statistical Office, Office of the Prime
Minister)

於 National Statistical Office, Larnluang Road,
Bangkok

タイにおけるコンピュータの利用・普及状況について

タイにおけるコンピュータ導入の始まりは 1963 年に National Statistical Office (NSO) に IBM 1401 が設置されたときである。これは、国際人口調査協会計画 (International Census Society Program) に参加することになり、国勢調査の結果得られる大量のデータを処理しなければならなくなったために導入したものである。1977 年の時点では、タイ国内のコンピュータ設置台数は 99 台、最近の伸びは年間平均 15 台であり、5 年後には設置台数は倍近くになるだろうと予想される。

99 台のコンピュータを所属別にみると、民間企業のものが 53 台 (54%) 政府関係が 32 台 (32%) , 大学が 10 台 (10%) , 軍関係が 4 台 (4%) となっているのだが、これは 1974 年におけるそれぞれの比率とほとんど同じで、変わっていない。このうち政府が最も注目し、計画化をはかっているのは大学関係へのコンピュータの導入で、今後無秩序に導入して、やたらにふえたりすることのないように、大学局のみに大型のマシンを 1 台導入して、ほかの大学は TSS でそれにアクセスし、利用することをめざしており検討中である。そのほかに Telephon Organization of Thailand (TOT)

Thai International Airline の 2 社がオンライン化を行っている。このうち後者は 1974 年に導入した I B M 370/145 (384 K B) を使い、バンコック市内、香港、シンガポールを接続したオンライン業務を行っている。このほか、バンコック銀行も 1976 年に I B M 370/145 を導入し、首都圏の 47 の支店の間で、顧客情報サービスということでその一部をオンライン化した。

タイ国内のオンライン化の推進については、政府としては前述の大学関係のオンライン化を進め、ゆくゆくは国内全部の大学間のネットワークシステムをつくることを計画している。また、N S O を Data Processing Center とオンラインで結び、National Computer Center とする計画もある。ともかく、タイにおいてはオンライン、T S S の普及のためにはまず電話回線の品質の問題があるため、前述の T O T がその向上につとめているが、回線市場としてオンライン需要がほとんどないこともあって、この面での急速な発達はやむを得ないであろう。

オンライン化はしていないが、その他の民間企業でコンピュータを導入している代表的な企業としては Siam Cement があげられる。同社はタイ国系の最大企業で、同社を中心とした 7 社のグループの中心であり、I B M 370/135 を導入してグループの仕事を一括してひきうけている。あとは、流通業、水道・電力会社、ホテル、デパート、石油会社など、コンピュータの導入されていそうな業種でもまだ導入は進んでいない。次に、導入されたマシンをメーカー別に見てみると、I B M 製が 67 台 (68%) と大半を占め、事実上は独占しているといえよう。これに続く UNIVAC、CDC はともに 7 台で、まったくくらべものにならない。また、装置の規模別に見ると小型 (32 K B 以下) が 45 台と半分近くなのだが、そのうちの 40 台 (90%) が I B M 製の System 3 と System 32 により占められている。大型のほうは 43 台で、そのうちの 21 台は、やはり I B M、その次に C D C、UNI-

VAC, Burroughs と続いている。ICL 製が 1 台もないというのは奇妙な気がしなくもないが、これは、タイがかって一度もイギリスの統治をうけなかったことによるものであろう。なお日本からも 2 台 (HITAC10, NEAC 2200/200) が導入され、大学関係で利用されている。ミニコンについては、前述の統計には入っていないのだが、1974 年には約 30 台、1977 年には約 80 台程度が設置されているとのことで、Wang, Burroughs が大部分を占めている。

政府関係も民間も、ほとんどがレンタルでコンピュータを使用しているが、いずれにせよ IBM が圧倒的な優位を保っている。これは要員教育のためのセミナーを定期的に関いたり、計算センターの設立、あるいは、マシンの実際の導入に際して行なう実務教育、ユーザーに対してアメリカで行なう、高度の技術者の教育など、要するに今日まで地道に行なってきた長年の努力の結果である。こうしてソフトウェアについても、当然のことながらほとんど IBM 一辺倒の状態となっている。

タイ国内でのコンピュータ要員の教育の場合は、大学、NSO、メーカーが主となっている。コンピュータ関係技術の教育が、教育制度による体系的なものでないため、おのずから、実際にコンピュータを使う者がメーカーの技術者に実践訓練を受けて、利用技術を学ぶ、という方式が中心になってきている。

このうち NSO は、官公庁の EDP 要員の教育を実施しており、タイにおけるコンピュータ教育の中心的な存在である。いわば教育センター的な役割を果たしている。このメンバーのうち大学出身者はほとんどが欧米の大学への留学の経験をもっているということである。

また、タイにおけるコンピュータ利用の推進に関して、タイで指導的な役割を果たしているのが Computer Association of Thailand (CAT) である。1971 年に設立された、官公庁、学校、私企業等に所属するコンピ

ュータ関係者の、個人会員の団体である。後に Computer Science Association を吸収し、学会としての性質も持っている。会長は NSO のディレクターである Thavisakdi 氏である。

CAT の目的は、EDP 技術の教育と応用の推進、セミナー・講座の開催や EDP 設備の展示、EDP に関する職業の奨励、EDP に関する知識の普及、外国のコンピュータ協会との間の協力活動の推進などである。年に 2 ～ 3 回のセミナー、年に 4 回の講習会の開催は、CAT の主な活動の 1 つとなっている。会員の内訳は、研究所・大学が 16、通常会員が 300、学生会員が 70 となっており、彼らからの会費を中心に成り立っている。

同協会によれば、コンピュータの導入により会員の属する組織では、ルーチン的な仕事に対する人的資源の節約、手作業では得られなかった情報の生成、顧客へのより良いサービスの提供が可能となった。ただし、経営者の援助は十分とはいえず、またすぐれたシステムアナリストの不足という問題点も指摘されている。いずれにせよ情報処理の専門家の不足は明らかであり、重要視されているコンピュータを利用する組織自身によるコンピュータ教育や、メーカー、大学などによる教育などとあわせて少しでも教育に資するべく、前述の通りセミナー（1 ～ 3 日間）、講習会（2 ～ 5 日間）を CAT が開催しているのである。参加人数は前者が 80 ～ 200 人、後者が 20 人程度である。

タイ国内では、EDP 関係者の給与は高く、民間の場合、キーバンチャーでも一般の 2 倍程度、システムエンジニアともなると 10 倍近くになっている。

2) Chulalong Korn University

面接者 Dr. Somchai Thayarnyong

(Director, Computer Service Centre)

於 Computer Service Centre, Chulalongkorn
University, Phayathai Road, Bangkok

タイの大学で、コンピュータ教育の代表とされるのは、チュラロンコン大学であろう。本大学のコンピュータ学科は2年、3年、4年それぞれ20人、合計60人の学生からなっており、まず必須コースとしてデータの準備とフォートランのプログラミング、アセンブラやコボルによる非数値的な問題の研究を行う。そして次のコースとして、コンピュータ・システム自体の研究とか、あるいは広告・航空・銀行などの現実の問題へのシミュレーション技術の応用、システム・プログラミング、意思決定や経営科学などをも含んだ、経営情報システムの講座、そしてファイル構造や、テープ・ディスク・ドラムなどを使った検索の手法などを学ぶデータ・マネジメントの講座がある。第3段階のコースは、情報理論を広く扱った情報システムの講座、ブール代数を中心としたスイッチング理論、その応用としてのコンピュータシステムデザインの講座、さらには線型計画、動的計画、待ち行列、探索問題などを含むオペレーションズ・リサーチの講座、数値解析の理論などを学んで、コンピュータ・サイエンスのセミナー、特殊問題を経て、最終的な論文を書くことになる。とくに重点がおかれているのは、アセンブラ、コボルなど、プログラム言語の実践的な使用技法であり、教科内容についてもプログラム技術の習得が中心になることとなっている。今後の方針としても、システムデザイン、データベースの理論など、コンピュータの有効な利用のための技法の研究を中心にしてゆくとのことである。このため、本大学の場合は、専門的なハードウェアの研究は行っていない。なお本大学のコンピュータ・サービスセンターに設置されている機種は、NEAC 2200/200 と UNIVAC 9480 の2つで、とくに前者は日本電気の技術支援を受け、供与されて実習機としているものである。これらを使って同センターでは、大学内のデータ処理業務（学生の家庭環境などについての統計業務、政府へ提出するための教育統計資料の作成、整理など）をも行っている。このセンターのサービス

システムは、クローズドシステムのみで、1日の平均稼働時間は20時間だということである。スタッフのほうはパートタイムのキーバンチャーが8人、プログラマーが28人(そのうちの15人がティーチングスタッフ)、そしてシステムエンジニアが3人いる。チュラロンコン大学の場合コンピュータ関係のみならず、計15の学部と大学院、3つの研究所をもつ総合大学であり、コンピュータ学科以外の学部でも別々にコンピュータ関係の講座がある。

また、本大学では年に2回、学外者のためのコンピュータ教育のための開放講座を開いている。夕方5時から8時まで、1週間に2回ずつ計6時間、全体で40時間のコースである。参加者は150人くらいで、企業、政府関係とも多い。費用は20ドルである。

このほかにもチュラロンコン大学では、毎年夏期特別講座も開催している。参加者は600人にも及ぶ。

3) Asian Institute of Technology

面接者 Dr. David Scott

(Director, Regional Computer Center, Asian
Institute of Technology)

Dr. Hiroyoshi Shi-igai

(Vice President and Provost, Asian Institute
of Technology)

於 Regional Computer Center, Asian Institute of
Technology, Km 41 Phaholyothin Highway

A I Tは大学で教育を受けた技術者に対し、さらに高等な教育を施す機関として、国際的協力によって設立されたものである。これは、開発途上国を中心とするアジア(中近東も含む)各国が、今後必要とすることになると思われる技術(土木、水資源、構造工学など)に関する教育を行うべく設立さ

れたもので、各国の大学卒業生を対象とし、修士以上の学位取得に相当する教育を行なっている。A I T には Regional Computer Center (RCC) とよばれるコンピュータ・センターがあり、I B M 370/145 が備えつけられている。R C C は 1975 年に U S A I D (United States Agency for International Development), I B M World Trade Americas / Far East Co., そして A I T の努力で設立されたもので、A I T の学生、学部・本部、あるいは地方機関のための計算サービスを行なっている。I B M 370/145 というのは主メモリーが 1 B M で、これを使いオンライン処理（対話計算サービス）、バッチ処理の両方を行っている。このほかにも、データ準備のためのワーク・ステーション、オンライン対話方式のビデオ・ディスプレイ装置もある。構内、センター内にはキーボード、C R T 端末が約 30 台分散配置してある。これらのシステムの運用には、O S / V S I, V M / 370 とよばれる、I B M により供給されたシステムコントロールプログラムが使用されている。このマシンは I B M からのレンタルで、そのほか I B M の派遣による人員をも含めて 4 年間、アメリカドルで 2 百万ドルにあたる、I B M からの補助金によって利用に供されている。また、このシステムには広範囲のデータベース、データコミュニケーション、データ検索パッケージ、あるいはその他多くのアプリケーションパッケージが適用可能で、今後さらにシステムを拡大し、アプリケーションパッケージの数をふやす計画をもっている。

R C C は、計算技術やアプリケーションプログラムに関する講義、公開研究のほか、スポンサーつきの研究プロジェクトにも関与するが、その他にも年中、公開講座を行い、それらの技術、アプリケーションについてのセミナー、短期講習、コンファレンスなどを行っている。

2.2.4 フィリピン

1) Philippine Computer Society

面接者 Joaquin Quintos, III

(Director for Support Services, SEARCC)

於 SEARCC Office , MCC P.O. Box 950,

Makati , Metro Manila

フィリピンにおけるコンピュータ利用の現状については、別添資料『EDP展望』を参照されたい。

フィリピンのコンピュータ界にとって本年最大の行事はSEARCC(South East Asian Regional Computer Conference)が9月4日～8日にマニラのフィリピン国際会議センターで開催されることであり、日本からの積極的参加も期待されている。このコンファレンスでどのような問題が討議されるかを仔細に分析すれば、東南アジア諸国のコンピュータ事情および情報処理のニーズがどのようなところにあるかも明らかになるであろう。

コンファレンスのプログラムは、大別して、コンピュータ自体の諸問題、管理問題、応用の三つになるが、本調査の目的に関連深いものとして、「東南アジアにおけるコンピュータ技術および応用の現状」、「東南アジアの環境にEDP技術をいかに適合させるか」、「National Computer Centerの適正な役割」、「中古コンピュータおよび第三者リース」「コンピュータ教育」のようなセッション、講演、パネル討論がある。

2) National Computer Center

面接者 P.F. Baraoidan

(Managing Director, National Computer Center)

於 National Computer Center , Camp Aguinaldo,

Quezon City

NCI (National Computer Institute) は、その教育プログラムが民間部門へも向けられているとはいえ、政府のための一貫したEDP教育プログラムを開発し実行するために設けられNCC (国家政府のコンピュータ設置および処理プログラムに加わることを委任されている)のEDP教育機関である。

NCIに設置されているコンピュータは、アイ・ビー・エムの360/20 (1970年設置, 6Kバイト), ファコムの230/45S (1975年設置, 384Kバイト), ユニバックの90/30 (1975年設置, 96Kバイト)の3台である。アイ・ビー・エム360/20は、月曜から金曜までの午前8時から午後5時まで稼働され、月平均では180時間運転される。ファコム230/45Sは、月曜から土曜までの24時間稼働され、月平均では1700時間運転される。ユニバック90/30は月曜から金曜までの午前8時から午後5時まで稼働され、月平均では87時間運転される。コンピュータサービスはクローズドシステムがとられている。スタッフの数は、キーパンチャーが58名、プログラマーが35名、システムエンジニアが7名、である。教授陣は、Teresita Abadilla, Ramon Acebes, Rosario Amor, Aida Carrillo, Purificacion Eleazar, Ignacio Garcia, Mary Ann Moraleda, Evelyn Sanguenza, Danilo Villanuevaの10名である。

NCIでは、マネジメント志向のプログラム、技術志向のプログラム、インプット準備プログラム、の3つを一般に公開している。マネジメント志向のプログラムは年に2回、3週間、技術志向のプログラムは年に4~5回、4~17週間、インプット準備プログラムは年に6回、4週間、それぞれ行なわれる。特別のコースおよび訓練教材の費用を除いて、授業料は無料である。訓練を受ける人は、最低で15人、最高で40人である。

NCIで教育された学生の就職状況は良好である。また、コンピュータ教

育についての重要な問題点は教授が時々不足することである。

フィリピンのコンピュータ教育および訓練プログラムの相対的重要性についてNCIでは次のような順位をつけている。先ず第1にコンピュータメーカーの教育プログラムをあげ、以下、OJT、公共の教育機関、各組織内の教育プログラム、国外の教育プログラム、大学、高校、とランクづけしている。

フィリピン政府はコンピュータ教育に非常に協力的である。

NCIは、日本の専門技術を非常に歓迎するし、NCIの教授陣あるいはスペシャリストの日本への派遣が、コンピュータ技術の知識のフロンティアを広げることになろうと考えている。

3 Questionnaire

QUESTIONNAIRE

UNIVERSITY

NAME OF THE UNIVERSITY _____

1. Outline of the university:

1-1. Faculties, number of students and teaching staff;

	name of faculty	students	teaching staff
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

2. Current state of computer utilization;

2-1. Computer(s) installed:

Machine	Year installed	Core size	TSS capability

2-2. Organizational form of the computing function:

- ☐ 1. belongs to a specific faculty
☐ 2. university-wide computer center
☐ 3. other organizational form (give the detail)

2-3. Computing service system:

- ☐ 1. closed-system
☐ 2. open-system
☐ 3. other (give the detail)
-
-

2-4. Current state of operation:

1. daily operation hour from. _____ to. _____
2. average monthly run time _____ hrs.
3. number of staff
 key puncher _____
 programmer _____
 SE _____

2-5. Computer network:

Network between computer centers of other university
or institutions

- ☐ 1. Yes
☐ 2. No

3. Computer education:

3-1. What kinds of education program are given to the
students ?

- ☐ 1. university-wide course
 (provided by computer center ?) ☐ Yes ☐ No
☐ 2. program within each faculty

3-2. Number &/or percentage of the students attending:

3-3. Number of teaching staff:

3-4. Are the textbook or materials available in your own
language ?

- ☐ 1. Yes
☐ 2. No

3-5. Have you any programs open to the public ?

() 1. Yes

() 2. No

If yes,

a. types of programs _____

b. frequency _____

c. duration _____

d. number of trainees _____

e. tuition _____

3-6. How is the job opportunity to the students educated as information processing specialists ?

() 1. good

() 2. not especialy good

3-7. What are the important problems with regard to computer education ?

e.g. teaching staff _____

computing facilities _____

teaching materials _____

budget _____

etc. _____

4. Computer education and training in your country:

4-1. What do you think is the relative importance of the various educational and training programs in your country ? (give the rank order)

() 1. high school

() 2. university

() 3. educational program within each organization
(e.g. company)

- () 4. OJT
- () 5. public educational institution
- () 6. computer maker or supplier
- () 7. educational programs outside your country

4-2. what is the general policy of your government as to the computer education ?

5. Possible cooperation of IIT with your university:

5-1. Please comment on the following ideas of our cooperation:

(suppose that a part or total honorarium, travel and staying expenses are provided by IIT)

1. Sending our specialists (university professors, practitioners, etc.) to offer special education programs at your university

2. Inviting your teaching staff or specialists (or students) to Japan

5-2. Have you any other ideas on this subject ?

QUESTIONNAIRE

COMPUTER SOCIETY

NAME OF THE COMPUTER SOCIETY _____

1. Outline of the society:

1-1. Objectives:

1-2. Member organizations and individuals:

Types

Numbers

1-3. Activities:

1-4. Organizational structure:

1-5. Financial bases:

SECRET

2. Current state of computer utilization:

2-1. Have you any survey data on this subject ?

☐ 1. Yes

☐ 2. No

2-2. How do you evaluate the current level of computer
utilizations in your country ?

2-3. Could you give us any example of advanced applications ?

☐ 1. Yes

☐ 2. No

2-4. What kinds of benefits have been realized by the
computer installation in member organizations ?

2-5. What are the important problems pointed out by the
member organizations with regard to computer utilization ?

3. Education and training of computer staff:

3-1. What do you think is the relative importance of the various educational and training programs in your country ? (give the rank order).

- ☐ 1. high school
- ☐ 2. university
- ☐ 3. educational program within each organization
- ☐ 4. OJT
- ☐ 5. educational programs provided by the outside institutions (e.g. university, your society)
- ☐ 6. computer maker or supplier
- ☐ 7. educational programs outside your country

3-2. How about the availability of information processing specialists ?

- ☐ 1. sufficient
- ☐ 2. insufficient

if insufficient, how about the long range outlook ?
(e.g. 5 years ahead)

3-3. Does your society provide any educational or training programs to your member organizations ?

- ☐ 1. Yes
- ☐ 2. No

if yes;

- 1. types of programs: _____
 - 2. frequency: _____
 - 3. duration: _____
-

4. number of trainees: _____

5. teaching staff: _____

6. teaching materials: _____

7. who pays the costs: _____

3-4. What are the important problems pointed out by the member organizations with regard to education of information processing specialists ?

3-5. Have you any support from your government with respect to the education of information processing specialists ?

() 1. Yes.

() 2. No

4. Possible cooperation of IIT with your society:

4-1. Please comment on the following ideas of our cooperation: (suppose that a part or total honorarium, travel and staying expenses are provided by IIT)

1. Sending our specialists (university professors, practitioners, etc.) to offer special education programs at your institution

2. Inviting your teaching staff or specialists to
Japan .

4-2. Have you any other ideas on this subject ?

4. 資 料

4.1 DP Education in Developing Countries

発展途上国に於ける情報処理教育

Graham. P. Mead

Head

Department of Computer Science

Hong Kong Polytechnic

概 要

この論文は発展途上国における情報処理教育の必要性、即ち如何なる種類の教育が要求され、さらにそれを如何に組織するかについて論議する。

特に重要な事は、コンピュータ技術同様に、業務手続きの訓練が要求される事である。

実際の作業に重点をおくことは、大学及びその他の養成機関が、基礎的な情報処理教育計画を実施する種々の方法を慎重に検討する事をうながすであろうと考えられているからである。

本論文に述べられている多くの考え方は、既に、ホンコン=ポリテクニクにおいて実行に移されている。

序 説

“情報処理教育のもつ有効期間は約5年であり、5年たてば時代遅れとなる。”

これは米国の1人の計算機教育の専門家の意見であり、世界中の人々の認めるところである。

これが真実ならば、今日の新しい計算機教育修得者の知識は5年以内にすたれてしまう。

このおどろくべき声明の論拠としては、もちろんのこと、計算機技術の変化が非常に早く、今日の設備に取ってふさわしい技術は1980年代初期には不適當なものとなろう。

発展途上国の企業活動においても、情報処理機能はしだいに重要な役割を果たすようになってきつつある。

多くの企業の安寧はまさに、情報処理業務の成否に依存しているといえる。

さらに、これらの業務の有効性は計算機部員の専門的知識に依存する。

最高管理者はハードウェアに対して多額の支出をいとわないけれど、訓練のゆきとどいた十分のスタッフがいなければ設備の有効的な活用はできないという事に十分気がつかないでいる事がしばしばある。

このような問題は世界的に共通のものである。

発展途上国にとってはこれはよりきびしい問題である。

先進国に比べると、計算機の専門家の持つ経験とが、新しい知識を得る機会にはるかに少ないのである。

スタッフを海外に留学させる事はそれほど満足のゆく策ではない。

外国で提供された訓練は発展途上国の要請に対しては不適當な事がしばしばある。

これらの問題を解決するにはどうすればよいであろうか？

教育的プログラムが要請されてくるのはあきらかである。

これは、問題となっている、発展途上国の要請を満たすものでなくてはならない。

資源不足という事は、訓練のタイプ、即ちその内容と方法の問題が最も重要である事を意味する。

本論文では考察すべき最も重要な問題に光をあて、さらに有効な訓練の方法をいくつか提示しよう。

需 要

しばしば、新聞紙上に、産業界は大学生の受ける計算機教育が不十分であるとみなしている事が報道される。

この批判は普通、その教育内容に向けられる。

計算機がいかにか有効に使用できるかという事よりもむしろ、機械についての研究及び、その理論的基礎に余りにも重点がおかれた様に感じられる。

計算機の適用分野の大部分は商業的分野であるから、特に先進国においては、その種の教育により重点がおかれるべきである。

余りにも多くの大学が、商業的な情報処理スタッフ教育を軽視し、時には全く無視している場合さえある。

したがって、十分に満足していない雇用者は、大学に対して、産業界が欲しているこの種の教育を行なうよう要請すべきである。

これに対する可能な策として、雇用者側にとって適切であると思われるような課程の学生に対して奨学金等の財政的援助を提供することである。

企業は、適切な訓練を行なっているスタッフに対して常に可能な援助を与えるべきであり、さらに、その目的達成のためには十分な時間を与えるべきである。

そうする事によって、各個人の日々の仕事と訓練の調整が可能になってくる。

又、企業側から見れば、後立てのある訓練が会社に対する忠誠心、これは組織に対するよりも自身の訓練に対してより強い忠誠心を示すメンバーに不足しているものであるが、そのような忠誠心を助長させるという付加的な利点をもつことになる。

情報処理教育に対する需要に不足はない。

学童は特に、計算機の魅力に引かれ、収入が良く、現代的な趣きを持つ職業にあこがれる。

確かに、その知識を広げ、増大させようとしている計算機の専門家の興味に不足はない。

最近の情報処理スタッフの調査(1)によれば、97 %以上の返答が、さらに進んだ訓練の要求であった。

これはおどろくべきものではない、というのは、計算技術は急速な変化をとげ、つい最近まで公式の資格というものはほとんどなかった。

そして、ユーザーにとっては、業務遂行のために計算技術に関する知識の重要度が増すにつれて、計算機教育が増々必要となってきた。

最後に、社会全体の中に、計算機に対する意識を十分に植えつけようとする要求がある。なぜなら、コンピュータリゼーションの影響が、次第に日々の生活にまでも及ぼされるようになってきているからである。

従って、適切な訓練計画の要請は多い。問題は、それらを如何に提供するかである。訓練の内容と方法とが検討されねばならない。

訓練の種類

システム分析者

ほとんどの国で、システム分析者を要求する声が聞かれるが、特に、コンピュータリゼーションのそれほど進んでいない国がその要請が強く鋭いものである。

1976年9月のシンガポールでのSouth East Asia Regional Computer Conferenceにおいて、優秀なシステム分析者が東南アジア地域には不足しており、その現状が早急に補正されるべきである事が指摘されている。同じ様な論評は他の場所でも聞かれる事である。

先進国における計算機教育での第一の重点は、実務に十分な期間をかけた訓練を行なった商業システム分析者の養成である事は明らかな事である。

従って、母国での計算機講座が不足しているために、発展途上国の学生は海外に出て、欧米の大学において研究してきた。

その研究に多くの時間と費用とをかけたにもかかわらず、帰国してくると、彼らが修得した訓練の大部分が母国の需要と無関係である事に気づく。

先進国の大学における多くの論題は、他の国が現在有している需要とは無関係

である。その論題は余りにも理論的で、計算機自身が研究対象となっており、計算機によって何が出来るかは研究対象となっていない。

正式な訓練と経験を積んだシステム分析者の十分な供給が、計算機による情報処理システムの実施には基本的な事である。

必然的に、入手可能な高価な資源を有効に使用できるシステム分析者の訓練に重点がおかれる。

このような人々の十分な供給なしでは、コンピュータリゼーションの発展はきびしく抑制される。

システム分析者の訓練として最も重要なものは、

- (1) 営業及び財務手続きについての知識
- (2) コンピューター及びコンピュータープログラムの理解
- (3) システム分析技法
- (4) 実務的訓練

である。

新卒者は業務手続の理解、経験、そして専門用語に関しては、その一般的水準は低く、特に、後進国において問題となる。

したがって、十分な資格を有したシステム分析者は業務、及び財務手法の完全な基礎知識を持つ事を要求され、いかなる訓練計画も、後進国においては特別な注意が払われるべきである。

計算機を使用するためには、システム分析者は、計算機が出来る事と不可能な事項とをよく区別せねばならない。

ところで、システム分析者はコンピュータープログラム作成の経験が必要か否かという問題にはかなりの議論がある。

それに対する意見は次のように分かれている。

ある人は、writing(ライティング)、debug(デバック)、及びプログラムの実行等は計算機の感触を人に与え、それが本質的な事であると信じている。

又、ある人は、その種の経験は学生をユーザー志向的でなく、機械志向的にする傾向があると信じている。又さらに次の問題点も考察されるべきである。

発展途上国のコンピュータシステムの平均的なサイズは先進国のそれと比べかなり小さくそして、小さな装置にはコンピュータスタッフがほとんど付いていないので、その様な状況下の分析者は、本来は彼の職分ではないとみなされている多くの仕事を遂行せねばならないであろう。

このような理由から、プログラムを書く能力は最も重要なものになりそうである。

いかなる訓練においても、完全な基礎知識を保持する事と、それを実際に遂行する能力との間にはギャップがある。

したがって必然的に、訓練計画は、その知識が統合されかつ実際の活動と関係づけられるような、かなり実務的な構成を成していなければならない。

そして、理論と実際のより良い合成を行なう事により、システム分析の訓練が成果をもたらすような最も望ましい環境を提供する。

プログラマー

伝統的に見て、プログラム講座は、機械の概略、コンピュータ・ロジック及びナンバリングシステムの基礎、そして、アセンブラーに関する演習を終えたあとで高度な言語の文法に進む。

この講座は究極的にはコーディングに重点を置いている。

大部分の講座はこのアプローチを取り、より重要なプログラムデザインを無視している。

プログラミング訓練の主たる目的は、最小の維持費で、穏当な時間内に、仕様書に応じたプログラムを作成する事のできる学生を養成する事である。

従って、機械の効率性よりもむしろ簡単なプログラムデザインの構造が要求される。

この事はプログラムの効率性は関係をなしとするという意味ではなくて、むしろ効率性に関する重要度は小さくなっている事を述べている。

計算機の急速な記憶容量の増大、ハードウェアの費用の低下は、その他の問題を犠牲にして効率を追求する必要性が小さくなる事を意味している。

デバッグや維持の困難な効率的なプログラムを作る事はまちがった節約である。

現代のプログラミング講座は、プログラム構造とか、各モジュールがどんな相互関係をもつか、検査や維持の容易さ、報告書形式の基準の維持、チーム作業等に集中している。これらの研究は大部分が言語とは独立したものである。

どの言語を教えるかという問題がしばしば議論の対象となる。多くの雇用者、特に大型機械を使用している人達はコボルの使用を勧める。

しかし、小型機のほとんどはコボル=コンパイラを持っておらず、ミニコンが優位を占める所ではコボルプログラマーの養成は必要なくなるであろう。

小型機にとって最も一般的な言語はベーシックであり、その拡張された言語と共に用いられれば、D.P.を適用する場合には十分である。

R. P. G.は、PL/1の様な他の言語同様に支技者がいる。多くの人々は、一般的な利用度から、フォートランも教えられるべきだと言うであろう。しかし、学生に多種類の言語を教える事は重荷となって危険である。

より進んだプログラミング訓練が採用される時には、どの言語を教えるかという問題はさほど重要でなくなるであろう。

全ての言語に共通の概念を強調する講座であれば、学生がどの言語をマスターするかに関係のない基礎を与えてくれる。

単一の、又は複数の言語に関連したコード及び装置は実用的なプログラムを進展させるためにはもちろん教えられるべきだが、余り重荷にならないよう考慮さ

れるべきである。

オペレーター

オペレーターは、正規の仕事の一環として、大規模で高価な設備を操作するのであるが、彼らに対する訓練はしばしば最小、又は皆無である場合が多い。

技術ならびにオペレーティング＝システム手法の発展は、オペレーターが行なうべき仕事の数を減少させた。がしかし、オペレーティング＝システムの複雑さが増し、生じて来る問題は、より以上に深刻なものとなる傾向がある。

その欠陥の分析、修正のためには、問題の数を最小限度におさえるような、十分に訓練を積んだオペレーターが必要である。

徹底的な、そしてシステマティックな訓練を受けたオペレーティングスタッフはより効果的にルーチンワークを行なうだけでなく、欠陥を早めに見抜く事で多額の費用を要する破壊を減少させたり、又は、それを避けさえもするだろう。

オペレーターの適切な訓練計画は、より多くの経験をもった同僚の作業の観察にかける時間が長ければ良いというものではない。それは、教育と実務経験とから成り、十分に練られたスケジュールである。

訓練を受けるほとんどのオペレーターは、計算機と計算機技術に関する予備知識をほとんどもっていない。装置の各部分の機能と操作について説明を行なうべきである。

あるユニットで要求される技術が十分に修得されるまで、次のユニットに進むべきでない。各ユニットでの諸目的は記録され、完了した時に照合の印を付ける。

この実務的な段階が完了したあとで、計算機の内面的な作用の概念に進む。

オペレーティングシステムの陰にあるデータの表現、例外的な状況の判断、問題のレポーティング、等はこの段階において修得されるべき分野である。

この訓練段階の範囲と内容は多分に、入手可能な設備に依存しているが、しかし、その重要度は大きい。

各々のトピックスは実際の状況の下で実演され、体系的に専門知識が得られねばならない。

したがって再び、各問題点におけるミスがないように、チェックリストを必要とする。オペレーターの機能の重要度は、彼のミスによって多額の費用が必要となる事を意味している。

徹底した体系的な訓練計画への投資は、ヒューマンエラーや機械の悪機能によるダウン=タイム (down-time) を最小化するという利益をもたらす。

情報処理管理者

情報処理管理者の養成が非常に重要であるという事実の認識を求める数多くの論文が最近よく書かれている。

大まかに言って、2つの理由がある。

何人かのオブザーバーは、情報処理部員の現代的な啓発が必要であると同様に、その事は情報処理管理者についても言える、と考えている。

管理者は、自身の装置の技術的開発の便益を客観的に評価するために、ハードウェア、ソフトウェアの開発に気を付けていなければならない。

計算機の初期の発展段階においては、情報処理管理者は様々な分野の出身者であって、コンピューター=ワークに興味を示すユーザーである事がしばしばあった。しかし最近、情報処理管理者はその部門育ちの人になる。

一般に、最も優れたプログラマーがシステム分析者になり、さらに最も優れたシステム分析者が管理者に昇進する。

したがって、情報処理管理者の技術水準は以前より高くなっているが、しかし、彼らが人事管理などの他の管理技術をも身につけているという保証はない。

それらの技術の不足が明らかになった時には、ポストにいる間に、できるならばそれ以前の方が好ましいが、情報処理管理者としての訓練が必要である。

また、別の考え方をもちオブザーバーは、計算機専門家の昇格が情報処理管理のレベルで止められる事はもはや合理的で賢明な事ではないと考えている。

情報処理管理者は業務的な手続きや技術にも目を向け、他の領域の管理者として昇進した時、そこでの役割が果たせるようにならねばならない。

したがって、情報処理管理者は、企業管理の水準を高めるという観点に立って、そのための準備を行なうべきである。

この目的のもとで行なわれる訓練は慎重な計画を必要とする。

最 高 経 営 者

ほとんどの国において、事実、最高経営者の計算機に対する一般的な認識の水準は低い。計算機的能力と限界に関する基本的知識なくしては、情報処理機能に関連した適切な意思決定はできそうにない。

企業の業績に計算機が多大な影響を与えている場合、最高経営者は“計算機に関しては専門家にまかせる”という態度では不十分である。

HallamとScrivenの行なった調査(2)によればEDP-管理者の目的は、重要度の高い順に次の様に示されている。

- (1) 最終期限に間に合わせる事。
- (2) 費用最小化。
- (3) 所要時間最小化。
- (4) 情報処理部員の訓練最大化。
- (5) 安定した課業の維持、である。

他方、この2人は、関連文献の中で、EDP-システムの目的として次をあげている。

- (1) 意思決定における不確実性の減少
- (2) 組織的業績の向上

(3) 組織全体のデータの入手とその処理。

後者の目的は、情報処理管理者の直面する圧力に関連のない著者によって示されたものである。

明らかに、情報処理部門の成果を評価する諸基準の間には対立がある。

情報処理管理者にとって、最も重要度の高い2つの目的として“最終期限に間に合わせる事”と“費用最小化”があげられているのは、一般的に上層部からの圧力によるものであり、目的間の対立が生ずるのは、部分的には、最高管理者が情報処理部門を決して理想的とは言えないような状態におくからである。

この事から、最高管理者は、計算機を最も効果的に使用するには如何にすればよいかという知識を基礎にした情報処理部門の目標設定を可能にするよう、彼らをセミナー（適当なレベルにおいて）に参加させる事が必要となってくる。

上級管理者を会社のコンピューティング機能と関連を持たせる事は、企業の内部においても、対外的にみても、コンピューティング機能の本質的な便益をもたらすであろう。

一 般 国 民

計算機が生活の中に取り入れられるにしたがって、それになじみのない人々は増々、その能力の理解を基にした意思決定を行なわなければならなくなる。

計算機に関する神話がぬぐい去られた時にのみ、伝達される決定が受け入れられる。

したがって、国民に対して機械の能力、限界、効果についての十分な教育が行なわれる必要がある。

誤解を持ち続ける事は、過大視した望みを絶たれるとか、コンピュータ化された技術の採用を盲目的に反対するという事態に導びく。この事を示す例として、“計算機の導入は必然的に失業を招く”という事が言われる。

このような誤解が真実であると一般的に考えられているならば、大規模な失業が既存の国々では計算機が取り入れられる事はあるにすぎない。

選ばれた地域において、おそらく試験的な計画から始めるようになるが、国民を教育するという努力がなされなければならない。例えば、高等学校の講座とか、テレビやラジオなどによる放送が手段として可能である。

しかし、計算機の専門家が少ない国々、ハードウェアのみが入手可能な国々、さらには、教育水準の低い国々においてこのような講座に着手する事の困難さは膨大なものである。が、その様な計画の長期的な見地における利点は強調されすぎる事はない。

誰が訓練を行なうか？

発展途上国のほとんどの大学では、計算機講座は少なく、皆無の大学さえある。

専門的機関は、長期的・包括的・前進的な訓練計画を提供するための資源がなく、特別な講演とか、特殊な専門知識を持った人をせいぜい1人招いたようなセミナーを開催するといった傾向がある。

営利的な教育機関の基準はうたがわしい。

これまでの計算機教育は計算機メーカー自身が行なう事が多かった。しかし、装置供給者の信頼性というものは十分に満足できるものではない、というのは彼らの提供する教育は装置の販売という供給者の主目的に依存しているからである。

大企業は自社内の訓練プログラムを持つ余裕があり、それらの水準は一般的に高い。しかし、そのプログラムは、その企業の持っている特定の装置向きのものであり、そのため、その訓練プログラムのスタッフは異なったタイプの状況において得られる経験やアイデアを手に入れる機会を失っていることになる。ところが他方では、修得した事を個々の作業状況にすぐ結びつける事ができるといえる。

したがって、発展途上国は、必要としている大規模訓練プログラムを提供する教育機関にたよらねばならない。そして、その講座は十分な配慮を持って開発される必要がある。

それらは、地域の産業・商業からの要請に対して敏感に反応するものでなくてはならず、又、地域的コンピューター同業者がアドバイスやコメントを与える事のできるような諮問委員会の設置は有益である。

さらに2つの教育機関が相互の関心事を互いに討論するために、コンタクトを維持するという形態が考えられるかもしれない。

大学における講座の設置

最も計画的かつ体系的な計算機講座は、全日制の徹底的な訓練プログラムを組む事であろう、そしてこれは、計算機の初心者にとってはふさわしいものであろう。

もし、経験のあるモジュール化された人々に対してこのようなプログラムが組織されるならば、彼らの要請するモジュールに関するものだけを設ければよい。

モジュール講座はさらに出席方法に対し弾力的であるという利点をもっており、ある特定のモジュール講座は昼・夜に関係なく開かれる。

一つのモジュール講座を好結果で終了する事はそれ自身。一つの目的であるのみならず事もできるし、又は、大学で認められるその他の履習科目の中に含まれる事もできる。

発展途上国においては、全日制の教育を受ける機会是比较的少なく、定時制教育に対する需要が大きい。そこでは、多種の出席方法が考慮されるべきである。

たとえば、part-time day release (PTDR) 方式、これは学生が一週間につき、丸一日と夜二回出席するという方式であるが、これは特に効果的学習方法である。雇用者が社員に昼間の出席を許す場合には、この方式は適切なもので

ある。このような学習形態は全日制の講座のほぼ半分のペースで進む事になるであろう。もっと定型的な、夕方だけの定時制の学習計画は全日制の一日分が定時制の三日分に相当するであろう。

しかし、学生の進歩は一週間の授業時間数と直接的には関係ないかもしれない。

モジュール化構造の講座では、ある特定分野については経験のある人は免除されるという弾力性が認められる。

したがって、例えば、経験を積んだコボルプログラマーは、大学が彼の経験は基準に達していると認めたならば、コボルモジュールの講座は免除される。

システム分析の講習を受けたい会計士にとっては、おそらく、財務手法の講座への出席は時間の浪費となろう。

さらに、定時制学生に対しては、その実務的作業において酌量をほどこすべきではない、というのは、彼らが全時間就業ならば、十分な経験を積む事ができるからである。

これらの要素は、全日制と定時制の学生の進歩の度合の相違を減少させる。

いかなる情報処理講習の内容も、その状況によって決定されるべきであるがしかし、多くの局面は共通しているようである。

先ず第一に、基本的な実務的内容を持つべきである。

この実務的作業の形態と期間は、その講習のタイプと出席方法とにより異なる。

大学においては、現実の実務的な計画のシミュレーションは困難であるから、その期間中には、全日制の学生は全て企業において、ふさわしい仕事に着手する事が望まれる。この事で、学生は、実社会に触れる事ができ、雇用者は労働力が手に入ると同時に、それは、潜在的な被雇用者のようなコミットメントをもたなくてすむ。

ホンコン＝ポリテクニク

この論文の主な目的は実用的な教育的プログラムとその適用に関して議論する事である。

この論文の中で考察した問題点の多くは、ホンコン＝ポリテクニクにおける体験の結果から生じたものであり、そこにおいては、現在全日制一年のコンピュータープログラミングと、全日制三年のシステム分析の課程があり、終了者には各々の終了証明書を与えている。

目下、いくつかの定時制のモジュール講座の計画が立案されており、最終的には全てのモジュールについて定時制の講習を行なう計画である。

幸運にも、我々は東南アジアで最も進んだ教育的コンピューターを持ち、使用中又は注文中合わせて 90 個のインタラクティブ＝ターミナルを有している。

これは、1981 年までには、300 にまで拡張する計画である。また、1981 年までには、計算機教育のための常勤スタッフをも 40 人以上にする計画である。

この水準の資源ならば、当地域の情報処理教育を援助する他の組織の中に、ホンコンポリテクニクも加入する事が可能であろう。

計算機開発が断片的であったり、不規則なものとならないように、可能な限りの範囲でアイデアが交換され、情報が活用される必要がある。

結 論

計算機とその技術の使用範囲が、途上国において急速な展開を示しはじめている。その発展は数年内に、めざましいものとなろう。

設備が有効に使用されるためには、必須な技術を啓発するような、それ相当の計算機教育プログラムが必要である。

計算機教育に要する資源は稀少かつ高価なので入手可能な設備と専門知識の完全使用を行なうために体系的かつ組織的な訓練プログラムが要請される事は明白

である。

地域的社会的要請に対してふさわしい計算機教育を最も有効かつ満足にほどこす方法は開発センターとなる教育機関の設置である。

このような開発センターは種々の情報処理スタッフの短期講習の開発に対して責任を負うだけでなく、一方では、計算機専門家に長期的で徹底した教育を行ない、他方では、一般大衆に対し、計算機に関する意識を高める必要がある。

講習の内容が地域的な状況と関連をもっている事は、この訓練の成功にとって重要な要因である事は明白である。

十分な訓練と経験を積んだシステム分析者が不足するという事は、特に発展途上国においては、計算機の順調な運用に対する最大の障害である。

したがって、この重要な地域には十分な注意が払われるべきであり、訓練は実務的で適切なものでなくてはならない。

商業的情報処理作業に関わりをもつ限り、システム分析訓練は、業務的手続きと財務管理に関する基礎知識をその中に含めるべきである。

さらに、発展途上国で使われている小型装置を使用している分析者は、多種類の課業に取り組まねばならず、必然的に、コンピュータプログラミングの知識が他の先進国以上に重要である事を認識せねばならない。

それ以外の分野の訓練もちろん重要であり、本論文はそれらの重要性をも述べている。

講習の実施方法は熟考を要する。しばしば、定時制学習形態の方が、全日制のそれよりも適切である事が見出される。実務的訓練は、どこにおいても強調され、講座の中に組み入れられるべきであり、なるべくなら、産業又は企業ベースに乗った訓練である事が望ましい。

最後に、本論文は、情報処理教育に関心を示す組織間の連絡、協力について簡単にふれた。アイデア、情報、及び人員の交換交流は、発展途上国の間に適切なコンピューティング手法を普及させる手助けとなるであろう。

参 考 文 献

- (1) Spaniol, R. and Smith, E.

"DPMA Education Foundation Survey,"

Data Processing Management Association, U.S.A 1976

- (2) Hallam, S.F. and Scriven, D.D,

"EDP Objectives and the Evaluation Process."

Data management, May 1976.

4.2 The State of Computing in Southeast Asia

東南アジアにおけるコンピューター化の状況

Survey (調査) 1976/77

Z. Loy, T. Hongladaromp, and. K. Malaivongs.

国際的な機関によって行なわれる情報処理プログラム設計に必要な情報や、技術プログラムの移転、譲渡のために要する情報を提供するために、東南アジアにおけるコンピューター化の状況調査が行なわれた。

その結果は、D・P設備に関するアンケートから得られ、その一覧表はD・Pのアプリケーションと人事に関するものである。また、年間のD・P予算についてのデーターも与えられており、さらには、使用言語の表も含まれている。

序 説

東南アジアにおけるD・P設備に関する包括的調査は1976年の暮に行なわれた。アンケートは8ヶ国に送られ1977年5月までには回収された。

提供されたデーターはまとめられ、それをもとに一覧表が作成された。

一覧表は、東南アジアの5ヶ国での情報処理設備のプログラミング言語と適用分野に関するものである。また、D・P費用とC・P・U使用法についてもまとめられている。

計算機技術の移転・譲渡に対する関心が増えつつある。

1976年に開かれた第1回 Southeast Asian Regional Computer Conference の論文集〔1〕は多くがこのトピックスを扱ったものであった。

技術の譲渡には2つの形態があるとされている。

D・P: 情報処理 (Data Processing) の略

1つは、先進国から発展途上国への垂直的な譲渡であり、もう1つは、発展途上国間での水平的なものである。その方法が何であれ、東南アジアは、コンピューティングに関する基礎的なデータを必要としている。

目標となっている国のD・Pの適用状況ならびにソフトウェアの知識水準は如何なるものか？、その国でのD・P部門の人数とその構成はどうか？。

これら諸々の関連質問は、いかなる譲渡過程においても投げかけられる。

東南アジア諸国におけるいくつかの調査結果が報告されている〔2, 3, 4〕が、これらの報告は個々の国に関するもので、一般的に言って包括的でない。

したがって、東南アジアにおけるコンピューティング状況についての詳細な情報が必要となってくる。

この調査結果が国際的機関による情報処理プログラムの設計に要する多くの情報を提供してくれるであろうと望んでいる。それはさらに、既述の2型能の技術譲渡プログラムをも手助けするべきであり、同時に、東南アジアと他の国々とのコンピューティングの状況に関する有益な比較を与えてくれる。

D・Pの適用として、表-Iから、計算機利用法としては、約30%が、会計及び給料計算ならびに人事処理に向けられている。

表-Iは、このように、D・Pの適用領域について詳述されているが、D・P設備に対する人員の数については表-IIがそれを示している。

表-IIIの、年間経費の表は、東南アジアにおいては、設備予算の48%がハードウェアと保全に、36.5%が人件費である事を示している。

表-IVは、D・P予算の総所得に対する割合、表-Vは、計算機の利用度を示している。

コボルは34%で、RPGは25%である。

プログラミング言語については、表-VIがその各言語の占める割合を示している。

調 査 結 果

調査項目は、D・P 予算、適用分野、プログラミング言語ならびに、D・P 部門の人員数に及び、これらが、台湾、ホンコン、インドネシア、大韓民国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、そしてタイ、の8ヶ国に送られ、合計142項目に及ぶ回答があった。

ここに示された結果は台湾、ホンコン、マレーシア、フィリピン、タイに関するものである。インドネシア、韓国、シンガポール、からのデータは、他の5ヶ国からの回答と比べ少なかったので除いた。

各国において考察の対象とされた設備の数も各表に示してある。

回収されたデータの全てが使われた訳ではなく、不完全なものもいくつかあった。これらは結果のダブルチェックに使った。一般的に言って、平均値は、約100個の設備について求めたものになった。

各国についての数値計算は、Datamation Survey〔5〕において使われた手法を用いた。比率は単純合計し、そこから平均値を求めた。そうすれば、大きな実際の数値をもつ大規模設備が、小規模設備を圧倒してしまうことがないからである。もし、実数値の合計から平均値を求めるとそのような事態がおこるであろう。

表-Iは適用分野を示すものであり、そこでの数値はCPUの使用比率である。

たとえば、給料／人事の項の8.9は、計算機の使用時間（即ち、資源）の8.9%が給料計算／人事処理に使われる。

特定の適用分野に対する設備の数を求め、その数の合計設備数に対する割合を求める事よりも、計算機の使用比率で適用分野のウェイト付けを行なうこの方法の方がより正確な測度になろう。

適用分野の名称は、回答の中の名称をかなり縮約したものであり、管理

(management) という分野はプロジェクト管理、及び管理レポート等の適用分野を含み、さらに水資源 (Water Resource) はハイドロロジー (陸水学) を含む。ほとんどの設備が、給料計算／人事処理を1つの適用分野として報告した。

“ その他 ” という項目は、システム開発検査、とシステム＝プログラミングを含んでいる。

“ % Bought ” は、内部で開発する代わりに既製のパッケージを用いた適用分野の割合である。

“ データ・コミュニケーション ” は、コミュニケーション＝リンクを使用する適用分野であり、“ データ・ベース ” は、データ・ベース管理システム (DBMS) パッケージを使用する適用分野のことである。

D・P 部門の人員構成については表－Ⅱに示されている。

人員数合計値の中にはコンピューター＝オペレーター、キーパンチ＝オペレーター、及び管理者も含まれる。

表－Ⅲは、東南アジアに於ける、D・P 費用の平均値が示してある。購入額は、4年で償却されるとした年額で示されている。

“ アウトサイド・D・Pサービス ” は、キーパンチング、コントラクト＝プログラミング、外部計算時間 (external computer time)、及びコンサルタント料を含む。

“ その他の費用 ” としては、保全、防災、及び発電機等にかかる費用である。

企業の総収入に対するD・P予算の割合が表Ⅳ、CPUタイムが表－Ⅴに示してある。

表－Ⅵではプログラミング言語の使用度が示されているが、この数値も、プログラミング言語の利用度の適切な測度となるように、CPUでの利用比率となっている。

コンピューティングの状況

会計処理及び給料計算／人事処理はCPU利用の30%を占める。

在庫処理、手形処理、総勘定元帳処理等が18%を占める。

このように、ほぼ50%が東南アジアでは、給料計算、会計処理、在庫処理等の機能に適用され、その他の分野への適用は各々6%以下の割合である。

Strassman[6]は、情報システムでの4段階の発展段階を考察している。

第Ⅰ段階から始まり、第Ⅱ段階へ進むが、第Ⅰ段階(Initiation; 創始)では、給料計算、受取り・支払い処理、手形処理を行なう。

第Ⅱ段階(Prolifilation or Expansion; 多様化又は拡張)では、総勘定元帳、在庫、人事、販売、生産等の情報処理を行なう。

次に第Ⅲ段階(Formalization; 公式化)では、プロジェクト制御、及び計画、さらに第4段階(Maturity; 成熟)では、シミュレーション、計画、オンラインによる調査審理を行なう。

この尺度からみると、表-Iは東南アジアの設備が第2段階の初期、Prolifilation(多様化)段階の初期にある事を示すであろう。

また、コンピューター・インダストリー・デベロップメント・ポテンシャル(CIDP)インデックス(計算機産業開発可能性指標)を使ったもう1つの方法[7]によれば、ほとんどの東南アジア諸国がプロリファレーション段階にある事を示している。

平均してみると、東南アジアでは、35人に対して月額1000ドル(米ドル)のハードウェア費用をかけており、1ヶ月あたりのハードウェア費用に対する

D・P部員数のこの比率は、台湾の4.3人からマレーシアの2.7人の間の数値となっている。さらに、システム分析者の1.8倍のプログラマーが居り、この比率は先進国の1.4という比率より高い[8]。

D・P設備予算の約9.4%はメディアやサプライヤーに向けられる。年間経費

の 48 % がハードウェアと保全に、さらに、人件費に 36.5 % が使われる。これらの 2 項目の数値はアメリカのそれと全く逆である [5]。

平均でみると、人件費はハードウェア費用よりも 11 % 安い。しかし、ホンコンとマレーシアの 2 ヶ国はハードウェア費用・人件費曲線の上で、ちょうど双方が等しい 44 % の点に位置している事は興味を引く事である。

東南アジアでの D・P の知識水準は高くないけれど、総所得に対する D・P 予算が 1.2 % (表-V) という数値は、米国でのその比率 0.2 から 0.3 という数値と比べるとかなり高い所にランクされる [5]。

表-VIの結果は、コボルと R P G はかなり利用度の高いプログラミング言語であるという一般的な信念を確証する。この 2 つの言語は CPU 利用の 59 % を占める。フォートランは利用度では 3 位にある。

タイに関する結果は、Hongladaromp と Angsakul [3] の報告と一致する。

参 考 文 献

- [1] Joseph, M. and Kohli F.C. (Eds), Proceedings of the first Southeast Asia Regional Computer Conference, North-Holland, 1976.
- [2] Ng, F.L. "Software Technology and South East Asian Countries," Proceedings of first South East Asia Regional Computer Conference, Joseph, M and Kohli, F.C (Eds), North-Holland, 1976. pp 115-119
- [3] Hongladaromp, T. and Angsakul, V. "Computer in thailand," 1975. Report available from author (T.H)
- [4] Hong Kong Computer Society "Computer Yearbook," Diamond Publication, Hong Kong 1976.

- [5] Mclaughlin, P.A. "1976 DP Budgets",
Datamation, vol 22, No 10. 1976. pp 52-58
- [6] Strassmann, P.A. "Stages of Growth", Datamation, Vol 22
No.10 1976. pp 46-50
- [7] Barquin, R.C., Nishimura, T. and Whitney, K.A., "Model
for Progress in Developing Nations", Datamation, vol 22
No.9, 1976. pp 190A-190H.
- [8] Barquin, R.C., "A Survey of Computer Education in
Latin America", Computer, IEEE, vol 8 No12
1975 pp66-72

表-I

東南アジアにおける計算機のDP適用分野

TABLE I:

DP Applications of Installations in Southeast Asia

Application 適用分野	Percentage of Computer Usage (計算機の利用率比率: %)					
	台 湾 Rep. of China (13 sites) サイト	ホンコン Hong Kong (21 sites) サイト	マレーシア Malaysia (12 sites) サイト	フィリピン Philippines (29 sites) サイト	タイ Thailand (25 sites) サイト	平均値 Average (100 sites) サイト
(1) Accounting	11.7	26.3	23.9	20.6	23.0	21.6
(2) Payroll/Personnel	10.0	5.5	7.8	12.7	7.4	8.9
(3) Inventory	9.5	9.4	8.4	10.0	3.4	8.0
(4) Billing	5.3	2.7	3.0	7.4	11.4	6.6
(5) University/Education	12.2	6.2	3.3	2.2	7.8	5.9
(6) Banking	4.9	3.8	-	6.9	7.1	5.2
(7) Marketing/Sales	0.9	3.8	4.6	4.0	5.5	4.0
(8) Insurance	2.9	4.8	-	4.1	5.1	3.7
(9) Statistical Analysis	8.1	1.8	2.9	3.5	2.8	3.5
(10) Ledger	1.1	5.9	6.2	2.7	1.6	3.4
(11) Agriculture	2.3	-	6.4	4.3	4.0	3.3
(12) Stock/Shares	7.7	5.0	-	1.1	2.6	3.0
(13) Management	2.7	1.2	0.2	5.2	2.7	2.8
(14) Water Resource	-	-	6.3	3.3	3.2	2.5
(15) Civil Engineering	2.3	4.8	7.5	-	-	2.2
(16) Engineering	7.9	2.4	2.6	0.5	-	2.0
(17) Research/Development	2.7	1.4	4.2	1.0	1.4	1.8
(18) Transportation	1.4	4.8	0.1	0.5	-	1.3
(19) Materials	-	0.2	0.2	3.1	1.1	1.2
(20) Production	0.2	1.4	0.8	1.2	1.5	1.1
(21) Airline	-	-	-	-	3.1	0.8
(22) Power Generation	0.6	0.4	1.5	-	0.3	0.4
(23) Petroleum	-	-	2.5	-	0.2	0.4
(24) Library	-	0.5	-	-	-	0.1
(25) Others	5.9	7.8	7.7	5.8	4.8	6.2
(26) % Bought	4.3	12.9	9.3	5.9	6.1	7.6
(27) Data Communication	12.9	4.3	5.7	2.8	5.9	5.6
(28) Data Base	11.9	1.1	13.5	5.5	1.7	5.4

(1)会計処理 (2)給料計算/人事処理 (3)在庫処理 (4)手形処理 (5)大学/教育 (6)銀行 (7)マーケティング/販売 (8)保険
 (9)統計解析 (10)総勘定元帳処理 (11)農業 (12)在庫品/株券 (13)マネジメント (14)水資源 (15)シビル・エンジニアリング
 (16)エンジニアリング (17)研究/開発 (18)輸送 (19)原材料 (20)生産 (21)航空 (22)発電 (23)石油 (24)図書館 (25)その他
 (26)既製パッケージ使用 (27)データ・コミュニケーション (28)データ・ベース

表 - II

D P 部門における人員構成

TABLE II:

Personnel in DP Departments

Personnel 担当	Average number of persons per installation (設備当りの平均人数)					
	Rep. of China (15) 台湾	Hong Kong (24) ホンコン	Malaysia (19) マレーシア	Philippines (32) フィリピン	Thailand (28) タイ	Average 平均値 (114)
Programmer (1)	8.5	6.3	4.9	7.7	5.6	6.6
Systems Analyst (2)	4.1	3.4	3.5	4.2	3.0	3.6
Systems Programmer (3)	1.8	0.7	0.6	1.3	1.0	1.1
Data Base Administrator (4)	0.8	0.1	0.2	0.5	0.2	0.4
Ratio Programmer S. Analyst (5)	2.0	1.8	1.4	1.8	1.9	1.8
Total DP Personnel	4.3	3.1	2.7	4.2	2.8	3.5
Monthly Hdwr. Expenditure (in \$1000) (6)						

(1)プログラマー (2)システム分 (3)システムプログラマー (4)データ・ベース管理者 (5)プログラマー・システム分析者 (比率) (6)D・P部員数・ハードウェア・月額(\$1000)

表 - III

東南アジアにおけるD P 設備予算の平均値

TABLE III:

Average DP Budget for Installations in South East Asia

Budget Item 予算項目	Percentage of Budget 予算の比率 (%) (91 sites) サイト
(1) Hardware and Maintenance	47.8
(2) Personnel Expenses	36.5
(3) Media, Supplies and Accessories	9.4
(4) Outside DP Services	2.2
(5) Packaged Software	1.5
(6) Voice and Data Lines	0.3
(7) Other Costs	2.2

(1)ハードウェアと保全 (2)人件費 (3)メディア・サプライヤー, 及びアクセサリ (4)部外DPサービス (5)問題向けソフトウェア
(6)ボイス及びデータ・ライン (7)その他

表 - IV

総所得に対するDP予算の比率

TABLE IV:

DP Spending as Percentage of Gross Income

総所得の内のDP
予算の占める割合

	台湾 Rep. of China (7)	ホンコン Hong Kong (11)	マレーシア Malaysia (8)	フィリピン Philippines (12)	タイ Thailand (17)	平均値 Average (55)
DP spending as % of Gross Income	1.4	1.7	0.8	1.2	1.0	1.2

表 - V

TABLE V:

Computer Utilization 計算機の利用度

1ヶ月の計算機利用度

CPUタイム
CPUタイム (%)
パワーオン

Computer Utilization per month	台湾 Rep. of China (14)	ホンコン Hong Kong (22)	マレーシア Malaysia (9)	フィリピン Philippines (29)	タイ Thailand (21)	平均値 Average (95)
CPU hours	279.6	210.1	182.7	278.6	235.7	244.3
CPU hours % Power on	72.7	64.8	72.7	73.5	66.0	69.6

表 - VI

TABLE VI:

Use of Programming Languages in Installations プログラミング言語の使用度

プログラミング言語

コボル
RPG
フォートラン
アセンブラー
ベーシック
NEAT
PL/I
プラン
オートコーダー
アルゴル
マーク IV

Programming Language (% of computer usage)	台湾 Rep. of China (13)	ホンコン Hong Kong (21)	マレーシア Malaysia (13)	フィリピン Philippines (29)	タイ Thailand (25)	平均値 Average (101)
COBOL	37.7	32.4	46.0	41.5	18.1	33.9
RPG	8.9	17.1	7.8	22.0	52.6	25.1
FORTTRAN	22.1	12.6	27.6	7.7	13.2	14.5
ASSEMBLER	23.2	14.6	3.4	7.3	10.4	11.1
BASIC	0.1	22.4	-	1.8	4.0	6.2
NEAT	-	-	4.0	16.2	-	5.2
PL/I	6.2	-	2.7	1.5	1.5	1.9
PLAN	-	-	7.0	-	-	0.9
AUTOCODER	-	-	-	2.1	-	0.6
ALGOL	1.9	0.9	-	-	-	0.4
MARK IV	-	-	1.5	-	0.2	0.2

4.3 The Kind of Graduates We Want

どのような卒業生を望むか

サイナロン・ラサノンコンピュータ科学部長

Esso Standard Thailand Ltd.

BESTT コンピュータ・ユーザー・グループ

(BESTTは Bangkok Bank, Esso, Siam Cement, Thai

International & Telephone Organization of

Thailand より成る)

摘 要

データ処理職という職業は、それ自体新しい専門職である上に、そのもとにある科学技術もまた急速に変化しつつあるため、産業システム分析者の役割等、その多くの側面が未だ十分に確立されていないでいる。将来分析者たんとする者への教育も、彼のその後の専門的職務の上にはほとんど役に立たないことがしばしばであり、これを雇用する組織は、そのような者を全くゼロの状態から訓練するために、金や時間等、少なからぬ資源を費やさねばならない。そして時には、その者がこのような職に不向きであることを、ずっと後になって知るだけに終わってしまうことすらある。本稿は、システム分析者を志す若い志願者について、彼らに要求される基本的な資格を探るものである。

本 論

1. 何故この問題が重要であるか

データ処理(以下DPと略称)という職業は、現在多くの苦勞の種をかかえており、それらはますます大きくなりつつある。まず、この職業は、既に確立された他のいかなる職業とも明白に異なる全く新しい職業である。またそのもと

にある科学技術も非常に速いペースで進歩しており、DPの仕事を実際に行う上での技術や手順さえもが無視し得ないほどの変化をこれまでに経験している。

(例えば、短くて処理速度も速いが、難解な、機械語によるプログラムから、長くて遅いが、操作の容易な、コンパイラを介するプログラムへの変化等。)更にその上、職業上の秘法とも言うべき数多くの秘密が、その主要な分析手段であるコンピュータを取りまいており、それらの秘密の多くは、この職業自体にも及んでいる。素人はコンピュータを畏敬の念をもって見がちであり、DPに従事する者の多くがこのような傾向を更に助長している。また、以上のような問題の他、産業界と大学との間に極めて僅かのコミュニケーションしかないという事実も挙げられる。実際、DPの専門家自身の間ですら、ごく僅かのコミュニケーションしか持たれていない。

これら多くの問題のため、大部分の人々はDPという職の正しい役割について無知である。これは、教育者たる立場にある人々や、産業界においてDPについて責任ある立場にいる人々として例外ではないのであるが、何より、DPの世界を志す人々の間においても同様であることが最も肝心である。

以上のような様々な問題点は、数々の徒労や非効率、関係者の不満等を生んでいる。自分が学生に対して行っているコンピュータ教育が、DPの実務においてはほとんど役に立たず、したがってそれは、学生達にDPの仕事をなす資格を与えるものではないということを、大学の教授が知るならば、決していい思いはしないであろう。組織は、しばしば、新たに雇い入れた者を訓練するのに多くの時間(およそ1年から2年)と金を費やすことを余儀なくされ、また、彼らを1人前にするために、一定期間、貴重な熟練者の手をそれに割かねばならない。新卒者自身も、実際の仕事につくのが無理であることを知り、実務についても、そのスタートは、自分達の兄弟の職業、例えば工学関係等に比べても、ずっと遅くなることを認識するようになる。

理想的には、新卒者は、DPの職につく時には既に、しかるべき専門知識と態度を備えているべきである。DPという職業自体の新しさと、それに関連する科学技術のレベルの高さにより、DP担当者が実際に有効な生産的な仕事を行い得る以前に、かなりの専門的知識と経験が要求され、そのため、できる限り多くの知識と経験を大学で得ておくことが誰にとっても有利となる。また、産業界の観点からしても、大学教育は、DPの実務をこなすのにより有利となる科目で構成されるべきなのである。更に、専門的知識と同様、適切な態度やパーソナリティも重要である。これらを欠いては、DP担当者は、彼のシステムと関係している同僚達と、断えずトラブルを起こし得るであろうし、それはまた、彼自身に対しても同様である。

DPの仕事を首尾よくこなすのに、しかるべき態度や気質が不可欠であるということは、それほど十分に理解されていない。したがって、この点に関して、以下にいま少し詳述してみたい。

ある種の職業においては、その従事者がその仕事を上手くこなすために、ある種の個人的資質や態度、気質、それに天分が必要である。DPはそのような職業の1つであり、他には医療や工学、あるいは教育にかかわる仕事などがその例として挙げられよう。例えば、医者には、勿論医学的知識や経験が必要であるが、更にその上に、忍耐強さ、人間愛、不規則な時間でも働く意志、重要な決断を即座に下せる能力等も備わっていなければならない。もしある医者がこれらの資質の多くを欠いているようであるならば、おそらくその医者は優れた医者とはなり得まい。実際、このような資質の大部分を欠く者が医学を学んでいるというのは、ありそうもないことであろう。

職業として既に、過去長い間にわたって確立されてきたものにおいては、これらの資質は十分よく知られているのであるが、DPのような職業においてはそうではない。DPの場合、それを志す若者の多くが、そこに必要とされる資質につ

いて無知であるか、あるいは誤った印象を持っている。そのため、多くの者は、自分が性格的に不向きであるということをずっと後になるまで悟らないまま、D Pの職につくのである。

本稿では、システム分析者を志す者に期待される資質や能力の、2つの側面 - すなわち、態度ないしは気質、及び教育的素養 - について取り上げる。改善しうるのは教育のみではない。態度や気質についても、適切な教育によりある程度の修正が可能である。ある者が、現在望ましい資質のいくつかを備えていないとしても、それが直ちに、将来においても身につけることができないことを意味するのではない。しかしながら、個人がどれだけ変わりうるかについては勿論限度はある。

2. 態度、気質、及び天分

最も重要な態度は、適応しようという意志を持つことである。これを備えていれば、多くの人々は、システム分析者としての生活に自らを適合させることができる。自らを環境に適応させる能力を、大学で学生に教育することは、ある程度可能であると私は信じている。しかし、その者の基本的なパーソナリティや個性が、適切とされる態度とあまりに相反するものであれば、適応することはおそらく不可能であるし、また一般的にも勧められない。そのようなことがないならば、望ましい態度は以下の3つに大別することができる。すなわち、分析に役立つ態度、仕事の上での人間関係に役立つ態度、そして今日のような環境の中で働くことを容易にする態度の3つである。勿論、これらは厳密に区別しうるのではなく、ある1つのカテゴリーに含まれる態度が、同様に他のカテゴリーにも属するということもある。

<分析に役立つ態度>

ある種の態度や天分は、有効な分析の仕事をなす上で大いに役立つ。まず、システム分析者は、分析的な性向を備えていなければならない。状況を加味し、問題の原因を正確に指摘して、解決策を提起できねばならないのである。これは、教えられて身につけることもできるが、1つの才能でもあり、この才能がなければ教育も効果的には成し得ない。分析者はまた、仕事を行っていく上で、全く新しい分野のことを勉強する必要に迫られることがしばしばある。そのため、旺盛な知識欲や幅広い展望を持つことが必要である。更に、分析者は、緻密であることが要求される。それは、数多くの書類を詳細にわたって検討し、例外や異常な状態を発見せねばならないからである。また、全体的な状況を、短時間のうちに完全に理解することも、長年にわたってそれぞれ特定分野で働いてきた他の人々に対して、解決策を提起するために重要である。分析者は更にまた、实际的であり現実的である必要がある。すなわち、分析者の提起する解決策は、費用-便益の点での有効性や状況の変化する割合と同様、時間や金、人的能力等の制約も考慮に入れていなければならないのである。

<仕事の上での人間関係に役立つ態度>

システム分析者は、絶えず、様々なレベルの人達と接するため、仕事の上での人間関係を上手に保っていなければならない。これは、既ね以下の3つに分けることができよう。すなわち、コミュニケーション、他人との協調性、集団で仕事をなす能力である。これら3つのためには、いずれも一定の努力が必要であることが認められるべきである。

コミュニケーションが、人から教えられることのできるものであり、また教えられるべきものであるとしても、性格的に他人とのコミュニケーションに難儀を感じている者にとっては、これは苦勞の大きい仕事となる。コミュニケーション

ンは、ある特定の目的に達するための、2人ないしはそれ以上の人々による議論と定義される。

分析者は、絶えず、様々なレベルの人達と口頭あるいはその他により、情報を交換し、また情報を得なければならないので、他人との協調性は不可欠な要素である。多くの場合、(このタイにおいてもそうであるのだが)仕事の上での同僚は、たとえそれが彼らの義務であっても、相手に対する積極的な情報提供の意志がなければ、十分な情報や援助を与えてくれるとは限らない。しかし、他方同じ人が、自分の好む相手に対しては、義務であるかないかにかかわらず、援助を惜しまなかったりするのである。また、システム分析者は、しばしば、自分が、単独で仕事をしているのではなく、数々のプロジェクトチームの中で働いているということを認識するものであり、そのため、集団で仕事をなす能力もまた重要である。プロジェクトチームの試みは、各自が自分のやり方で仕事を進めることを主張しだすと、しばしば失敗する。有能な人々からなるチームであっても、それぞれが内容のある仕事をし、また自分自身のやり方で仕事を進めたいがために、チームとしては非効率となってしまうというのは、さほど珍しいことではない。その上、各々の人は、しばしば他の多くの領域と関連する問題を考慮せずに仕事をし、また一方では他人の仕事の細かいあら探しばかりする。大学を出たばかりの若者は、経験がないため、集団で仕事をするのを難儀に思うかもしれない。それは、大学教育が、個人的な目標の達成を評価するようになされているためであり、学生は、利用しうる方法なら何でも用いることができるからである。集団で仕事をなすということは、しばしば、妥協を厭わず、その妥協に従って仕事を進めることのできる能力を意味する。このためには、物事を他人の立場に立って見ることのできる能力や、個人の自我を犠牲にする態度が必要である。意識的な努力によって初めて成功がもたらされる。チームワークの重要性を示し、その経験を与えるような方法に、教育の進め方を工夫することは、不可能なことではあ

るまい。

<今日の環境の中で働くことを助ける態度>

今日の仕事の環境は、システム分析者にとって非常に厳しいものである。それは、DPという仕事がまだ開発段階にあるからである。

分析者は、常に多くの人々に接しなければならないため、ある程度社交的でなければならない。また、分析者はどちらかと言えばむしろそのユーザーとの接触の方が多いため、謙遜であることも重要な要素である。実際、ユーザーの中には、そのプロジェクトが自分の日常の仕事を脅かすものだと思うと、分析者に対して敵意を持つ者もいよう。分析者はこのような敵意にも耐えねばならないのである。

分析者はまた、ユーザーからの圧力のみならず、仕事の上での同僚達からの、直接・間接の圧力にも耐えねばならないであろう。最近の状況を見ると、若い分析者の方が、その先輩達よりも、より多く組織のことを知り、また組織に対してより貢献している、あるいは自分でそう思っている、ということがしばしばある。およそどのような組織でも、仕事をなす上で自分の先輩達と肩を並べられるようになるまでには、長い時間を必要とするという事実を、分析者は認識せねばならない。これを認識しないがための憤りは、分析者の仕事や生活に少なからず影響を及ぼすことであろう。また同様に、先輩達は、自分の地位が脅かされると思い、その分析者に対して非協力的になったり、嫉妬を感じたりするかもしれない。しかし、この点に関していさ少し言うならば、若くて頭のきれいな人達の方が最新の科学技術に関してはより多く知識を持っているという事実を、これまで経験を積んできた先輩の分析者が認識せねばならない時というのは、いずれ来るであろう。それは、その人の知識もいずれは過去のものになってしまうからであり、将来のこのような可能性を甘受できるための準備が必要となる。

3. 教育的素養

システム分析者に要求される教育的素養は、以下の4つに大別しうる。すなわち、コンピュータの基礎知識、システム分析、システム設計、そしてその他関係する諸点である。

<コンピュータの基礎知識>

システム分析者を志す者は、コンピュータ化された有効なシステムを設計するのに必要であるところから、コンピュータの基礎知識についてある程度知っておく必要がある。勿論、アプリケーション・プログラマーやシステム・プログラマーほどの詳細な知識は必要でない。コンピュータに対する理解、コンピュータの産業上の利用及びその誤用、代表的なハードウェアやソフトウェアの概要、CPU（中央処理装置）や周辺装置に関する知識等の教育を受ければよいのである。

分析者は、コンピュータ化されたシステムをよりよく設計するために、プログラミングの概念について知る必要がある。勿論、その専門的技術については必要でないが、技術的な助けがあれば、ある程度複雑なプログラムでも書けるぐらいのプログラミングは学ぶ必要がある。また、学ぶ言語は、高水準の商業言語でなければならないが、FORTRANやRPGのような言語やジェネレータは不要である。現在の状況を考えれば、COBOLが言語としては勧められる。そして分析者はそれ以上の言語を知る必要はない。

<システム分析>

分析は、プロジェクトの開始から（すなわちその実行可能性の研究から）、そのシステムに要するものの詳述が完了するまで（すなわち設計の開始の前段階まで）の期間にわたり、それには、実際の分析の他、コミュニケーション、形式的设计、記述、およびプロジェクトに関する経済学的知識等々の要素がある。多く

の場合、分析者の教育ないし訓練は、これらの要素については簡単にとりあげて
いるだけで、その中心をシステム設計に置いている。これは、おそらく、ある種
の分析については大学卒業者であれば特別な訓練なしにこれを成し遂げることが
できるに対し、システム設計を行うためには様々な技術的知識が必要であること
によるのであろう。しかしこれは誤りである。優れた設計というものは優れた分
析の上に立ってこそ意味を持つのであって、優れた分析のためには適切な教育が
不可欠であるからである。

今日では、情報が他の方法で容易に入手できるため、実際の分析に関してはさ
ほど十分に論じられていない。しかし、実はシステム分析は、熟慮されまた十分
に認識がなされている他の問題と同様、大きな問題でありまた重要な問題なので
ある。

コミュニケーションに関しても同様である。端的に述べるならば、分析者を志
す者は、適切な質問をなすことにより情報を集め、また自らの発見や解決策をし
かるべき人に提示することを学ぶ必要があるのであり、そのために、自らの観
点を多少なりとも変えることが必要なのである。コミュニケーションについての教
育は、他の主要な問題と同様、より総合的になされるべきであることを指摘せね
ばならない。

分析者はまた、プロジェクトの一部として、いかなる形式をも設計できること
を一般に求められている。会話と同様、形式の設計は誰にでもできることである
のだが、優れたものを設計するためには知識と経験を必要とする。その上、優
れたものとそうでないものの差は、コストの差ともなりうる。したがって、これ
を教育する簡単な課程が必要なのである。

分析者は、その時間の多くを、様々なレベルの人々や専門家に対する簡単なメモ
や報告書、必要書類等の作成に費やすため、明瞭で簡潔な文体は、分析者にと
って必須である。記述することは、今日の多くの分析者が不得手とするところな

ので、このための教育や経験が必要と思われる。

コンピュータ化されたシステムを評価する際には、費用－便益の研究やリスクの分析、利益割引率の分析等が必要であるため、分析者は、これらを行いうるに十分な経済学的知識を有していなければならない。コンピュータ化されたシステムの多くは、人力によるシステムにとって代わるよう作られたものであるため、人力によるよりもより価値あるものであることが示される必要があるのだが、1つの方法としては、単位期間あたりの費用がより少なくて済むことを示すということが挙げられる。プロジェクトに関する経済学的知識は、その他にも数多くの利用の途がある。

<システム設計>

システム設計は、コンピュータ技術と直接的に関わるものであり、以下の6つの部門に分けることができる。すなわち、システムの流れ、ファイルと記録の設計、制御、文書による説明、検査、そしてメンテナンス作業である。正式にコンピュータ関係の教育を受けることなくシステム分析の分野に入る人々は、設計を、単にシステムの流れ及びファイルと記録の設計の2つからのみ成ると考えて、他の部分の重要性を正しく認識しない傾向があり、そのため、これら残りの4つの領域に関する設備については、大部分が幾分貧弱なものとなっている。

システムの流れとファイル・記録の設計に関する問題は、重要ではあるが、本稿ではとりあげない。それは、これらについては一般に十分教育がなされているためであり、このことは、これらの問題の重要性が十分認識されていることを反映している。

制御は、詳細にわたって教育がなされるべき重要な問題である。それは、優れた制御の設計は、システムが当初の意図どおりに機能することを保証するものだからである。コンピュータ化されたシステムの適用においては、その進行上、技

術面に関係するグループやそうでないグループあわせて、少なくとも7つのグループによるデータの操作が行われる。そのため、故意・過失を問わず、あらゆる事が誤まって進行する危険性があるし、また事実、しばしば多くのことが誤まって進行する。不幸にして、多くの人々は、システム分析者たる職につくにあたり、制御ということを十分に意識していない。そのため、生産が誤まって進行するのも稀なことではなく、またそれが更に、DP部門に対するユーザーの不信を招いたりする。

文書による説明は、関係者にシステムの働きやシステムを機能させるための人々の役割等を知らせるものであり、分析者に対してもまたシステムの設計を告げるものである。これが適切になされなければ、物事は誤って進行するし、メインテナンスも非常に困難となる。このように重要な問題であるので、学生もその標準的なものいくつかについてはよく知っておく必要があるし、また実際にいくつかを書いてみる必要がある。また文書による説明について強調されるべきことの1つに、ユーザーに対する説明書の問題がある。その内容は通常あまりに専門的でありすぎるし、また、専門用語を使いすぎているのである。

検査は、適切に行われないと、金や時間、人的労力等の点で、非常にコストのかかるものとなるし、また不十分なものに終わってしまう。検査が不適切であると、普段あまり利用されない操作手順や、例外的な状況において、しばしば欠陥が発見されないまま看過されることとなる。生産工程下のシステムが、不十分な検査のせいで、毎月毎月メインテナンスを必要としているのはさほど珍しいことではない。適切な検査は、プログラム検査、システム検査、生データ検査に区分しうるが、どの場合においても、分析者は検査の進行を正しくフォローできねばならない。また分析者は、検査のための一群のマスター・データやそれに伴う検査結果の利用のしかたも知らねばならない。それは、修正を加えた後のシステムの検査のために必要なのである。

旧式のD P装置のあるものではメンテナンスのための作業が全作業量の4分の3以上にも及んでいることを考えるならば、メンテナンスが重要な問題であるということはさほど驚くに足らない。システムは一般にある種の環境に应答するように作られているが、その環境は、こと産業界においてはしばしば変化するものであるため、システムもその変化した環境に応じなければならない。多くの場合、あらゆる環境の変化の可能性を許容するようなシステムを作ることは不可能であり、また非経済的であるため、環境が変化するつど、システム自体も修正されなければならないのである。このように、メンテナンスは、システム分析者の生活にとって非常に重要な地位を占めるようになったのであるが、それは一方で、今日の分析者にとってあまり気持ちのよくない状況をしばしば招く。いくつか例示するならば、それが他人の設計した不良なシステムを修正せねばならないことに結びつくこと、創造的な仕事とは言えないこと、プロジェクトの進行を分断してしまうこと等々である。しかしそれでも、分析者は、メンテナンスの重要性を認識せねばならないし、メンテナンスに関して、優れた仕事をし経験を積むことを厭わず十分こなせるようにしなければならない。これらを欠いては、優れた分析者となることはできないのである。

<その他関連する諸点>

以上の他にも、知識を持つことが有益であるようなことがいくつかある。すなわち、計画化、組織化、会計原則、及び代表的な会計システム、経営情報システム、給与システム等についてである。

プロジェクトに必要な、現実的なコストや時間の概算を提供し、スケジュールどおりにプロジェクトを完成させなければならないという制約が、今日、しばしばE D P部門に課せられるため、優れた計画化及び組織化は、重要な利点となる。計画化は、プロジェクトを個人レベルの仕事に分割し、それぞれの仕事の完了に

要する時間や期日、コストの見積りをなす過程をいう。また組織化は、同時併行的な複数のプロジェクトを、最も能率的にまた効果的に進行させる能力を意味する。

分析者は、会計原則の基本についてある程度知っておく必要がある。それは、多くの産業施設においては、会計システムが全作業量の半分以上に関係して責任を負うこと、及び他の多くのシステムもまた会計データを利用することによる。また、会計システムは常に修正を必要とするものであるからでもある。

システムのいくつかは、どのような場合でも基本的には同じものである。このようなシステムとして、会計システムや給与システムが挙げられる。経営情報システムは、施設によって細部は異なるとはいえ、一般的には、会計データをいかに分析目的のために利用するかを示すものである。これら3つのシステムの知識を有することは、いかなる分析者にとっても有用となる。

4. 要 約

システム分析という職業の新しさと、複雑な科学技術の急速な進歩により、システム分析者の役割はまだ十分に確立されていない。将来分析者を志す者への教育も、彼の卒業後の職務の上にはほとんど役に立たないことがしばしばである。その教育はおそらく、あまりに技術的にすぎ、分析やコミュニケーションといった側面には十分な注意が払われていないのであろう。技術的側面についても、カリキュラムは、プログラミングやハードウェア・ソフトウェアといったことに必要以上に力を入れすぎており、制御や文書作成、検査、メンテナンスといった側面についてはさほど十分に強調されていない。そして最も大切なことは、システム分析者はある種の態度と気質を備えていなければならない、これを欠いている者は分析者としては不適格であるということを、多くの人々が理解していないことである。カリキュラムをより適切に組むことにより、大学も、産業界も、そし

て学生自身も恩恵を受けることとなろう。

4.4 EDP Swrvey '76

EDP展望 1976年

国立コンピュータセンター (ケソンシティ、フィリピン)

序 文

「EDP展望1976年」は、政府部門、民間部門、両者のコンピュータ運用の現状を検討しているとはいえ、政府部門におけるコンピュータ技術の状況により注意を向けているという点で、過去の展望の形式とは異なっている。さらに、本年の展望には、コンピュータ産業全体およびその問題点と将来についての要約が示されている。

本年の展望のために用いたデータは、過去のEDP展望、コンピュータ供給者およびユーザーから集められたものである。この点について、このプロジェクトを援助し協力して下さった人々に深く感謝する次第である。

NCC 経営担当取締役

P. F. バラオイダン

目 次

I. コンピュータ運用の現状

II. 政府におけるコンピュータ利用の一般的状況

A. コンピュータ利用の増加

B. 政府におけるコンピュータ台数とコンピュータの主要な適用範囲

C. EDP人員の雇用と訓練の状態

D. 政府のEDP設備の運営費

Ⅲ. コンピュータ産業（要約）

Ⅳ. 付 録

A. コンピュータの規模と産業別によるコンピュータ設備の度数分布

B. 供給者と機種別によるコンピュータの度数分布

I. コンピュータ運用の現状

データ処理は組織のかなり大きな費用となりつつある。組織は、データ処理の運営費として、会社の総運営費の1%ないし10%（パーセンテージは、その会社が属する産業に依存する）を費やし、それは収益すなわち総売上高の約1%ないし3%にあたる、と推定される。

フィリピンの約110の組織が1974年末までに1台ないしそれ以上のコンピュータを導入した、と推定される。134台のコンピュータが導入されたのであるから、いくつかの組織が1台以上のコンピュータを所持していたことは明らかである。これら134台のコンピュータの価格は2億900万ペソと推定された。コンピュータの最大のユーザーである製造業部門では1974年末に21台のコンピュータが使用されていると報告された。

1976年には、フィリピンの135社に198台のコンピュータが設置されている。これは2年間で49%の増加である。また、その価格は3億290万ペソと推定され、1974年の45%増である。

（注）1976年当時、1ペソは約33円にあたる。

1976年のデータを分析すると、さらに、コンピュータ設備の約61%が小型で、27%が中型であることがわかる。小型コンピュータ設備は総記憶容量が64 K バイト未満のものであり、中型コンピュータ設備は総記憶容量が64 K バイトから256 K バイトのものである。1976年のコンピュータ設備の11%少々が大型（総記憶容量が256 K バイトを越えるもの）である。費用に関する分類は、そのとき

の費用データが得られないために考慮されなかった。さらに、過去の数字と比較することは、過去3年間の分類の基準が異なっているため、不可能であろう。

非常に盛んにコンピュータを利用してきた産業がいくつかある。これらには、銀行業、保険業、サービス業、製造業、政府部門があり、それぞれの産業での特に大きな企業がコンピュータのユーザーである。コンピュータの利用に比較的控えめな産業もある。これらには、学校や大学、地方自治体、印刷業、織物業があり、その大部分は比較的小さな企業で、おそらく高価なコンピュータ設備の維持を行う余裕がないのであろう。1974年に関して集められたデータによれば、コンピュータユーザーの多数、すなわち16%が、製造業に属していることがわかるが、それと同様に、1976年の数字は、コンピュータユーザーの24%が製造業部門に属することを示している。

以上の統計と傾向は、企業目標を達成するためのコンピュータの利用と可能な適用とに関するすべての部門の絶え間ない認識と関心を表わすものである。適用に関する統計を分析してみると、工学的、科学的適用や経営情報システムの発達といった複雑な適用を、これらの企業が十分に探究していないことがわかるとはいえ、大部分の適用は、統計上の目的か、会計への適用、銀行業への適用である。こういった状況は、コンピュータ技術の分野で、実際に資格のある人々が不足している、という問題を再び思い出させる。このことが、資格のある少数をめぐっての激しい競争をもたらす結果となる。したがって、コンピュータ産業における引き抜きや大部分のデータ処理設備における人員の高い転職率の原因となるのである。

コンピュータの誤用のもう1つの理由は、意思決定の道具としてのコンピュータ技術の適切な利用についての政策作成者や政策履行者への訓練やオリエンテーションの欠如、および、なしうる適用についてのコンピュータの可能性と限界、

とに由来している。したがって、コンピュータという高価な機械の最適な利用を確保するために、コンピュータの能力についてこれらの意思決定者や政策プランナーを教育することから始められねばならない。

II. 政府におけるコンピュータ利用の一般的状況

A. コンピュータ利用の増加

政府部門におけるコンピュータ台数の増加は表1に示されている。コンピュータ設備の数の増加は、1962年における社会保障制度のためのIBM1401システムの設置とともに始まった。他の政府機関も、自らの目的を達成するためにコンピュータの利用を実現しようとして、これを模倣した。それらの中には、1965年の公道省 (the Department of Public Highways), 1966年にコンピュータシステムを設置したフィリピン国立銀行 (PNB), フィリピン砂糖協会 (Philippine Sugar Institute), ロスバニヨスのフィリピン国立大学 (UP), 国土庁 (Bureau of Land), 1968年のディリマンのフィリピン国立大学, 1969年のPNBのもう1つのコンピュータシステム, 国立コンピュータセンター (NCC), がある。

政府におけるコンピュータ台数の平均増加率は、毎年約49%である。しかし、1973年には、覚え書き指令第352号 (Memorandum Order №352) の発布のために、コンピュータ台数の増加率は驚くほど大幅な減少を記録した。この指令は、政府におけるコンピュータの国家的使用の目的にしたがって、コンピュータおよび周辺機器の適用、あるいはそれらの取得の申し出を審査する権限をすべてNCCに与えるものであった。政府におけるコンピュータの増加率はその翌年から変動してきたが、それ以後はずみを得て、加速してきたことは注目すべき点である。

B. 政府におけるコンピュータ台数とコンピュータの主要な適用範囲

分析のために、政府機関は、その特有の機能によって部門に分類された。政府財政機関から成る国家財政部門が最も多くのコンピュータ設備を所持しており、その大多数が大型コンピュータシステムに分類されている。コンピュータがこれらの政府財政機関によって利用される様々な適用範囲のために、そのようなことになったのかもしれない。一般管理部門が、コンピュータ設備の度数分布において二番に位置するが、その大多数もまた大型コンピュータシステムに分類される。全体として、35の政府機関に全部で48の政府のコンピュータがあり、その大部分が大型コンピュータシステムに分類されている。

コンピュータが利用される適用範囲は、たいていが管理的性質のもので、たとえば、給料支払い名簿、記録管理などであり、このことは、より複雑なシステムを開発したり、設備に効率的に人を配置したりする熟練された人員の欠如をおそらく示しているであろう。（コンピュータ適用に関するデータは表3を参照）

C. EDP人員の雇用と訓練の状態

一般に、コンピュータの有効な利用の妨げとなるものの1つに、この人類の創造的才能の産物（コンピュータ）の最大限の可能性を引き出す熟練した人員の欠如ということがある。このことが、1973年に国立コンピュータセンターの国立コンピュータ学校が創設された主要な理由であった。

1974年には、コンピュータを利用する組織で約1876名がコンピュータ関連の職業についていたと推定される。ユーザーのスタッフに対しては、次のような職業の分布が推定される。

職 業 名	人 数
プログラマー	295
システム分析者	174

コンピュータオペレーター 210

キーパンチャー 545

E D Pに従事するこれらの1876名のうち、831名、すなわち40%が政府部門に属する。現在政府のE D Pに従事している人員は約1300名であり、これは1974年の数字の約60%増である。(簡略化のために、E D Pの職種を次のように分類する。E D Pマネージャー(補佐を含む)、システム分析者、プログラマー、コンピュータオペレーター、コンピュータ保守の専門家・技師、コンピュータジョブスケジューラー、データ制御員(コーダー検証員、データ転記員を含む)、E D Pライブラリアン、インプットマシーンオペレーター、製表機およびカード穿孔機のオペレーター、の10種である)。設備規模別によるE D P人員の度数分布(表4)によれば、設備に配置されている人員の数は、設備規模に比例しているといえる。

おそらくコンピュータ人員の60%は女性であろうが、彼女らが占める職種は大部分がデータ制御員かインプットマシーンオペレーターである。男性が技術職および経営職(すなわち、E D Pマネージャー、システム分析員、プログラマー、コンピュータオペレーター)の大部分を占めている。このことに対する1つの主要な理由は、おそらく、たいていの政府機関が、この種の職務にはその特性ゆえに男性を選好するであろうという事実であるかもしれない。

政府部門の1300人の人員のうち75%が大学卒業者であり、約3%が大学院の単位取得者および卒業生である。このことは、この職業の厳格さを暗示しており、教育上の到達が、E D Pの分野を専門職にしたいと思う人々にとって前もって要求される。高校卒業者は、データ制御員やインプットマシーンオペレーターのよ

うな低いレベルの職種についている。E D P人員の年齢別分布を分析すると、大半の人員、約77%が20才から40才の間であることがわかる。(年齢区分によるE D P人員の度数分布は表5を参照)。技術職すなわちプログラマー、コンピ

ュータオペレーター、システム分析員は、20才から30才の間の人々によってほとんど占められている。このことは、フィリピンにおけるコンピュータ技術およびコンピュータ産業の新しさをあらわしている。

給与の階級に関する統計は、設備規模と人員の給与の間に比例関係があることをあらわしている。しかしながら、政府部門における給与は、民間部門の給与よりもまだ相対的に低く、したがって部門間における引き抜きがおこる結果となる。大抵、政府の設備は大半のEDP被訓練者による訓練の場となりつつある。

将来に目を向けてみると、1977年に必要とされる総雇用人数は約1582名と推定される。このことは、1974年から1975年と1975年から1976年の平均増加率が24.2%であることに基づいている。したがって、1977年のみに関していえば、308名の新人が必要とされると推定され、コンピュータ分野や教育訓練機関がおそらくその大部分を供給するであろう。最も需要が増加するのは、最も高度に教育され熟練した人々、すなわちシステム分析員になりうる能力をもった人々であろう。もし24.2%の成長率がこの先5年間続くか、そう仮定するとすれば、政府がEDPに必要とする労働力は次のようになるであろう。

計画される

年	EDP 人員総数	追加要求数
1977	1,582	308
1978	1,964	382
1979	2,439	475
1980	3,029	590
1981	3,762	733

この仮定は、政府のコンピュータ台数が2年毎に倍になると事実とともに、本年すなわち1977年までに、8台の新しいコンピュータ設備の設置が提案されているということに基づいている。さらに、コンピュータ産業は現在から1980年の

間において、他のほとんどいかなる職業分野よりも多くの新しい就業の機会を与えるであろうと予言される。

フィリピンにおいてコンピュータが出現したとき、大部分の被雇用者はコンピュータ供給者から訓練を受けた。1970年代中コンピュータ設備の数が増加するにつれ、政府はもとより私立のコンピュータ学校およびいくつかの大学が、コンピュータ志向の労働者に対する需要の増大に答えるために、訓練と教育の計画に乗り出した。このことは、特殊な職業としてのコンピュータ分野への増大する関心と需要と受容をあらわしている。

訓練分類別による訓練されたEDP人員の度数分布に関する1974年のデータを分析すると、政府のEDP人員の多く(35%)が、データエントリーオペレーションの訓練を受け38%がプログラム言語の訓練、約11%がEDPの基礎概念と入門コースの両方あるいはそのいずれかの訓練、わずか5%がシステム分析およびシステム設計の訓練、を受けていることが明らかになる。コンピュータを最大限に利用するために、システム分析やシステム設計および高度な技術コースにおける集中的な訓練が促進されなければならない。実際には、これは、組織の働きを一般に能率化し、それらの意思決定機能においてマネジメントを助けるより複雑なシステムや適用を発展させることのできるであろう人員を訓練することである。

この訓練計画とともに、以下のことが注目されるべきである。「政策作成者や政策履行者は、得られる技術的アドバイスを正しく利用し、その特質を評価することのできるように十分うまく指示が与えられねばならない。従って、コンピュータ問題についての国家政策に関する決定を履行することが任務である人々を教育することも優先されなければならない。適切な政策決定と有効な計画実行がなされねばならないとすれば、フィリピンのような発展途上国の政府が、国家のコンピュータ計画において有能で高給のスタッフを持ち、その活動を援助することが

保証されることは重要である。」

D. 政府のEDP設備の運営費

コンピュータ産業は、その業績に対するものとしてのユーザーの支出、という観点から見ることができる。ユーザーの支出は、内部の給与やレンタル費用はもちろんコンピュータのハードウェアや供給品 (supplies) およびサービスに対するものである。運営費に関して集められたデータを分析すると、政府、民間の両部門における運営費と設備規模の間に比例関係が存在することがわかる。政府部門においては、集められたデータによると、コンピュータ設備を動かすための総支出すなわち運営費の約6%が設備保守のための支出と考えられ、47%がコンピュータ機能に関係する内部の給与支払総額、11%がデータ処理機能に直接関連した財や供給品、残りの36%が設備のレンタル費用にそれぞれ費やされている。これらの数字が、どんなデータ処理設備においても、「ヒューマンウェア」が重要であり、不可欠であることを示していることは明らかである。

表1 政府のコンピュータ台数の増加

年	設備の数	増加率(%)
1962	1	
1965	2	100
1966	6	200
1968	9	50
1969	12	34
1970	15	25
1971	16	7
1972	25	56
1973	27	8
1974	34	26
1975	40	18
1976	48	20

表 2 規模*および部門別による政府のコンピュータ設備の度数分布

部門の分類	小 型		中 型		大 型		合 計	
	設備数	全体に対する割合 (%)	設備数	全体に対する割合 (%)	設備数	全体に対する割合 (%)	設備数	全体に対する割合 (%)
公共事業部門およびその下部組織	2	5.7	3	8.6			5	14.2
防衛, 平和と秩序の維持	1	2.8	4	11.4	1	2.8	6	17.1
工 業	1	2.8					1	2.8
農 林 水 産 業	1	2.8	1	2.8			2	5.7
地 方 自 治	3	8.6					3	8.6
社会福祉および社会事業の発展	1	2.8					1	2.8
教 育 と 労 働	1	2.8	1	2.8			2	5.7
国 家 財 政	3	8.6	1	2.8	4	11.4	8	22.9
貿 易 と 外 交								
全 般 管 理	1	2.8			3	8.6	4	11.4
情 報	2	5.7					2	5.7
科学の研究 および発展	1	2.8					1	2.8
健 康 と 栄 養								
観 光 事 業								
住 宅 供 給								
計	17	46.6	10	28.6	8	22.8	35	100

規模の分類は総記憶容量に基づいている

表 3 適用範囲に関する比較統計

C P U 使用平均時間数				
民 間 部 門			政 府 部 門	
適用の分類	時 間 数	全体に対する割合(%)	時 間 数	全体に対する割合(%)
保 険	3497.8	2.00	14.85	—
銀行業務および金融	4746.00	16.00	2393.37	9.00
請求書作成と集金, 通知書, 計算書	4966.97	17.00	1811.01	7.00
財 務 管 理 報 告 書	1561.62	5.00	359.00	1.00
給 料 支 払 名 簿	2568.64	9.00	1131.49	4.00
在 庫 報 告	2094.57	11.00	382.99	2.00
科学的, 工学的適用	216.31	2.00	440.00	2.00
調 査 研 究	177.60	2.00	670.05	3.00
会 計 へ の 適 用	3933.54	10.00	3790.44	15.00
記 録 管 理	865.50	3.00	615.79	2.00
数学的, 統計的適用	807.71	3.00	6442.95	25.00
マーケティング, 広告	699.69	3.00		
農 業 へ の 適 用			448.00	2.00
スケジューリング	350.00	2.00	748.20	3.00
試 験	*	*	60.00	
外部使用者, 額 客	2929.07	10.00	1904.21	8.00
そ の 他	1870.83	6.00	4127.10	16.00

表 4 設備規模および職種別による EDP 人員の度数分布

職 種	小 型		中 型		大 型	
	人 数	全体に対する割合 (%)	人 数	全体に対する割合 (%)	人 数	全体に対する割合 (%)
EDP マネージャー	7	0.7	7	0.7	11	1.0
システム分析員兼 プログラマー					7	0.7
システムプログラマー					4	0.4
システム分析員	8	0.8	19	1.8	22	2.1
プログラマー	24	2.3	54	5.2	45	4.3
コンピュータ オペレーター	11	1.0	33	3.2	53	5.1
コンピュータ保守の 専門家			2	0.2		
コンピュータ スケジューラー					4	0.4
データ制御員	16	1.5	130	12.4	198	18.3
EDP ライブラリアン			1	0.1	7	0.7
インプッチマシーン オペレーター	47	4.5	150	14.3	161	15.4
製表機オペレーター	3	0.3	12	1.1	11	1.0
カード穿孔機 オペレーター						
計	116		408		523	
比：システム分析員	1		1		1	
プログラマー	3		3		2	
オペレーター	2		2		2	

表 5 年齢区分による EDP 人員の度数分布の概要

職 種	20未満	20-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	計
EDP マネージャー		2	3	7	7	4	6	1	1		31
プロジェクト マネージャー		2	2								4
プロジェクト分析員		1	2	1							4
下級プロジェクト 分析員		3	1								4
システム分析員		16	16	8	3	2	1	1	2		49
システム分析員 兼プログラマー		3	11	7	7	3	2	1			34
システム プログラマー		1	5			1					7
プログラマー		50	44	13	14	9	3	2	1		136
コンピュータ オペレーター		21	30	11	22	10	6	2	2		104
コンピュータ補助 オペレーター		2	2								4
コンピュータセ ットアップマン		1		1							2
コンピュータ 保守の技師		5	1								6
システムエンジニア			1								1
EDP ライブラリアン			2	4			1				7
データ制御員	1	121	113	58	42	24	20	7	4	1	391
データ転記員	6	37	12								55
インプットマシ ンオペレーター	1	96	84	51	35	12	12	4	4		299
製表機 オペレーター		3	13	8	2	4	11	4	2		47
カード穿孔機 オペレーター								1			1
総 計	8	364	342	169	132	69	62	23	16	1	1186*

*総人員は1274名であり、88名の人員の返答がなかった。

Ⅲ. コンピュータ産業（要約）

およそ10年間で、この比較的新しい産業はめざましい成長を遂げた。1973年から1976年の約4年間で、21か国からのコンピュータおよび関連E D P設備の輸入額は、1,528,000ドル（1973年）から9,459,575ドル（1976年）へと平均50%の増加したことが統計より示される。もしこれに類似した成長が将来続くとすれば、コンピュータ産業はフィリピンの科学技術発展に貢献し続けるであろう。

コンピュータ産業は、しばしば、コンピュータを製造し市場に出している7大企業（バロース、ファコム、アイ・ビー・エム、エヌ・シー・アール、ユニパック）によって描かれる。しかし、この産業にはこれら以外の組織も存在している。ある推定によると、コンピュータ産業に直接関連したサービス、ハードウェア、コンポーネント、供給品を与える企業が他に約15社あることが示されている。

世界中で、コンピュータ産業は、研究と開発に大いに投資する非常に活動的な存在となってきた。このダイナミックな製品状況に対する理由が、競争的要因と関連していることは疑いがない。また、ユーザーが定期的にコンピュータ設備のグレードアップをするであろうと予想して、製造業者が計画的に製品を退化させることにも関連しているであろう。ある著者が述べているように、コンピュータ産業についてよく言われる問題点および不満は、一般に次のように列挙されよう。

1. ユーザーの中には、設備それ自体や売手からのプログラムおよび援助について、システムの信頼性、有効性、実用性を深刻に懸念しているものがある。
2. コンピュータ設備に関する工学のいくつかの領域で、望まれることが残されている。それは、騒音、安全とプライバシーの保護、操作の複雑性、プログラムの困難さ、不十分な規格化、設備間の適合性などである。
3. 古い設備を陳腐化する新しいコンピュータ製品は、ユーザーがコンピュータの適用をある程度再設計することをしばしば要求する。

4. 現代のコンピュータ設備は時として、簡易化よりもむしろより複雑な使用装置をもたらす結果となった。
5. コンピュータ産業における販売員たちは、ユーザーに過大な期待をもたせて、製品を過度に売り込みすぎる傾向がある。これらの販売員たちは、製品の使用から生ずるであろう諸問題（たとえば改造の要求、スタッフ派遣や訓練の要求）についてユーザーを評価することを実際に非常にしばしば嫌う。
6. コンピュータ産業は、欠陥に対して十分に点検されていない財やサービスを紹介し売買するという特質を明らかに持っている。
7. 経験豊富なコンピュータ要員、とくに高度なレベルのアナリストやプログラマー、の不足がずっと続いてきている。

しかしながら、こういった問題が身近にあるとはいえ、フィリピンのEDPは絶えず進歩をつづけており、オートメーションから得られうる便益を高めるためにこれらの問題への解決策が探究されつつある。

付 録

規模および産業別によるコンピュータ設備の度数分布

産 業 層	小 型		中 型		大 型		計
	設備数	全体に対する割合 (%)	設備数	全体に対する割合 (%)	設備数	全体に対する割合 (%)	
コンピュータ供給者			2	1.50	2	1.50	4
銀 行 部 門	4	3.01	6	4.51	1	1.75	11
保 険 , 金 融 会 社	7	5.26	3	2.26	1	0.75	11
大 学 , 学 校	4	3.01					4
仲 介 業	1	0.75					1
石 油 産 業	1	0.75	2	1.50			3
コンピュータ 設備の配給者	2	1.50	2	1.50			4
タイヤおよびゴム	3	2.26					3
製 造 業	25	18.80	7	5.26			32
サ ー ビ ス 業	3	2.26	8	6.02	1	0.75	12
織 物 業	2	1.50					2
印 刷 業 , 現 像 業	2	1.50					2
製 薬 業 , 化 学 工 業	10	7.52	1	0.75			11
公 共 事 業	7	5.26			1	0.75	8
砂 糖 業	6	4.51	1	0.75			7
ホ テ ル	4	3.01					4
そ の 他	9	6.77	3	2.26	2	1.50	14
計	90		35		8		133

コンピュータの度数分布

供給者および機種	政 府			民 間			計
	小 型	中 型	大 型	小 型	中 型	大 型	
	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	
アイ・ビー・エム							
360/20	2 1.01			11 5.56			13
360/25	1 0.51			5 2.53	1 0.51		7
360/30		3 1.52		1 0.51	13 6.57		17
360/40		1 0.51				3 1.52	4
360/65						1 0.51	1
370/115		1 0.51			1 0.51	3 1.52	5
370/125		1 0.51				2 1.01	3
370/135			2 1.01			4 2.02	6
370/145			2 1.01			1 0.51	3
システム3				18 9.09			18
1130	2 1.01			1 0.51			3
1401	1 0.51						1
1440	1 0.51						1
1620		1 0.51			1 0.51		2
パロース							
B-3500		1 0.51			1 0.51		2
B-3700		2 1.01			1 0.51		3
B-1700				1 0.51	8 4.04		9
B-2700					1 0.51	1 0.51	2
B-700		1 0.51		1 0.51	1 0.51		3

供給者および機種	政 府			民 間			計
	小 型	中 型	大 型	小 型	中 型	大 型	
	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	
B-500		1 0.51		1 0.51	3 1.52	2 1.01	7
エヌ・シー・アール							
615-100		1 0.51			7 3.54		8
615-101				2 1.01			2
615-200					3 1.52		3
615-201		1 0.51	1 0.51		1 0.51		3
500				3 1.52			3
399				17 8.59			17
315	2 1.01			2 1.01			4
251			1 0.51				1
ファコム							
F-230-15	2 1.01			1 0.51			3
F-230-20		1 0.51					1
F-230-25		1 0.51			2 1.01		3
F-230-45S			3 1.52				3
F-230-48			1 0.51				1
ユニバック							
U-9300					1 0.51		1
U-9400			2 1.01				2
U-9480		1 0.51	1 0.51				2
U-1106			1 0.51			1 0.51	2
U-90/30		1 0.51					1

供給者および機種	政 府			民 間			計
	小 型	中 型	大 型	小 型	中 型	大 型	
	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	台数 %	
DATAPREP							
NOVA 2/10	1 0.51				3 1.52		4
NOVA 3/12					3 1.52		3
NOVA 1220				1 0.51			1
Eclipse300						1 0.51	1
Eclipse330						2 1.01	2
CompuCorp402				1 0.51			1
CompuCorp450				2 1.01			2
デシジョン・システムズ							
DS5/20 DMS	1 0.51				2 1.01		3
DS11/05 RT/11					1 0.51		1
DS 1220					1 0.51		1
DS 52					1 0.51		1
DS 11/35		1 0.51					1
DS 1230		1 0.51					1
オンライン							
HP2000					1 0.51		1
エム・エー・アイ							
PAST /4				3 1.52			3
シンガー							
1500				1 0.51			1
その他							
PDP-8/1				1 0.51			1
計							198

この報告書は、日本自転車振興会の補助金の交付を受けて実施した「昭和53年度上級情報処理技術者養成等の補助事業」の一環として作成したものです。

禁 無 断 転 載

昭和54年3月発行

財団法人 日本情報処理開発協会

情報処理研修センター

〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号

(世界貿易センタービル 7階)

TEL 03 (435) 6511 (代)

請求
番号

登録
番号

19656

著者名 情報処理研修センター

書名 東南アジア諸国における情報処理
教育等の実態調査報告書

所 属	読 者 氏 名	貸出日	返却 予定日	返却日
-----	---------	-----	-----------	-----

19656

