

NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について

八 田 昭 平・四 辻 征 雄

0. これ迄のシステム整備の状況

I

1. データの流れ
2. データの解釈とフィードバック
3. NIGHT システム—ソフトウェア開発の特徴と基盤

II

4. 離島教育情報総合処理装置を用いて作成した図表
5. 図表の解釈

0. これ迄のシステム整備の状況

NIGHT システムは、離島を多くかかえる長崎県において、県の保有する行政無線を、教育におけるデータ回線として、最近使われだしたRA（レスポンス・アナライザー）の回答の、コンピュータ処理のために利用できないかという発想から生まれた。即ち、授業における児童生徒の学習反応を中心とする教育情報の、学校現場とEDP（Electric Data Processing）センターとの結合回路を、どのように整備するかということが、そのハード的なシステムの構想であった。RAは、日本において普遍的な学習指導形態である一斉授業を基盤として生まれた、児童生徒の反応採取機器であるが、そのEDPは、一斉授業にフィードバックされるだけでなく、当然、児童生徒の個別指導に生かされるべきであり、一斉授業と個人学習を含めて、そのトータルシステムは考えられるべきである。このような観点に到達した時点においてつくられたのが、「NIGHT SYSTEM 中間報告」¹⁾において提出したNIGHT システムのTotal System 図であった。²⁾

これは、一斉授業、EDPS、個人学習、EDPS の四過程を、サイクリックに矢印で結ぶデータの伝送過程が、主要な内容であって、これら四過程を支える四つのシステムマテリアルは、一斉授業の形式だけはある程度できていたというものの、その他の三つの部分については、全く未完のものであった。

その後2か年間の経過の中で、ハード的には、県の行政無線の利用という当初の計画は、法規上障害のあることが判明し、電電公社回線によるテレックスおよびファクシミリによる文字および画像送受信という方向に転換した。また、個人学習用教材については、漸くその緒についたばかりであり、日本の教育現場においては、一斉授業と相対的に独立した、個人学習を含む学習指導のトータルシステムを一般化することは、尚今後の課題であることも明らかになってきた。

しかし、未完ながらこのシステムの学校現場における受入れ利用—実験体制は除々にきつつあり、これに支えられて、システムそのものの内容の充実が益々求められてきているのである。一方、離島教育情報総合処理装置という名称のコンピュータ・システムが、新装なった長崎大学教育学部附属教育工学センターに設置されたこととあいまって、実験

の組織的・物的基盤は整備されつつある。

新しく導入されたコンピュータ・システムは、Disk Operating System³⁾を採用し、バッチ処理とTSS処理⁴⁾を可能とするデュアル・システムであり、相互にファイルを共有でき、これに漢字処理、ディスプレイ端末を接続するコンセントレーターをもつものである。このうち、バッチ処理システムは、既に昭和49年8月に導入され、磁気テープ利用によるデータ処理を行ってきた。その概要については、既に報告もし⁵⁾、また本年度実験に備えてHANDBOOK⁶⁾も作成したのであるが、一斉授業からえられるデータの処理変換の様々の方式を集積してくる中で、EDPによるソフトウェア開発の一つの方向が浮かびあがってきた。今回は、その概要についてはじめに報告し、そのあと、作成された各種の表のやや詳細な説明および二、三の解釈の実例について述べることにする。

I

1. データの流れ

図1

THE NIGHT SYSTEM-"SOFTWARE" DEVELOPMENT

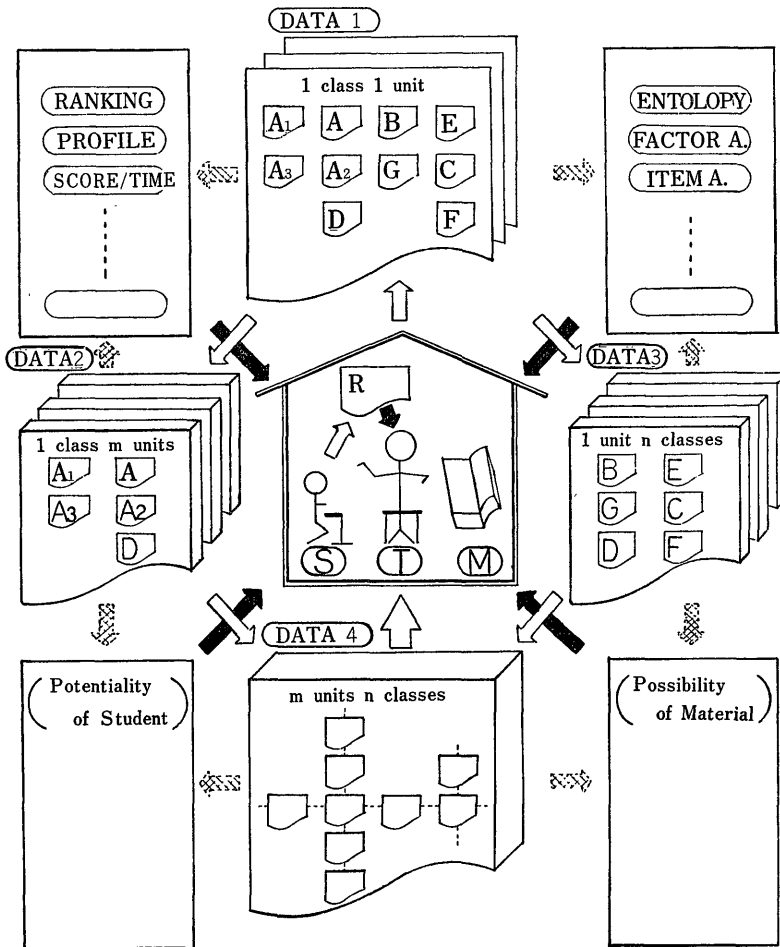


図1が、今回作成したソフトウェア開発の一つの方向を示す図である。この中には3種類の矢印がみられるが、そのうち白い矢印が、データの流れを示すものである。

中央の部分、教師(T)、学習者(S)、教材(M)によって授業が成立することを示す。RAは、授業中における学習者の反応データを直接採取記録できるものであり、ここでえられたものを<DATA0>とする。RAの機種によっては、変換機能をもつものもあり、また変換した結果のみを表示するものもあるが、NIGHT システムにおいては、これは Raw Data として、「誰が、どの問題に対して、どの選択肢を選んだか」ということの記録を第一義的に重視する。紙テープ穿孔機、タイプライターが附属していれば、それによって自動的に記録されるが、ランプによる表示も、教師が記録すればデータとして成立するし、またMC (マークカード)あるいは適当な用紙を学習者に配布しておけば、それによって各人の反応を記録することもできるのである。この<DATA0>の現場からセンターへのハード的な送られ方についてはここでは問題としない。7)

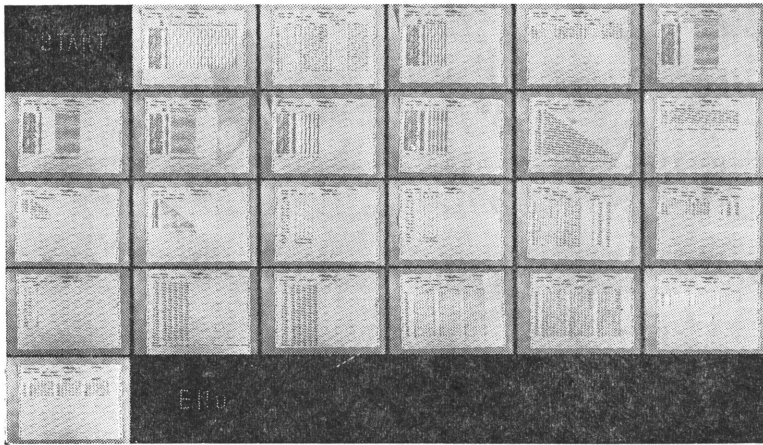
さて、センターに送られてきたデータは、コンピュータ処理されることによって、各種の表に変換される。その基本になるものは、個人別の回答状況を示すA表であり、それにもとづいて問題別に集計されなおしたB表である。昭和48、49年度は、この2表を現場にフィードバックしたが、昭和49年度、コンピュータ・システムの1部が導入され、教科ごとの全データの磁気テープへのファイルと、変換プログラムのディスクへのライブラリーが可能となったため、様々な表の作成が容易となった。作成した表の詳細については、IIで詳述するが、A、B表から出発して、たまたまアルファベットの頭文字が連続するC～G表の作成まですすんでいる。これに、これらの諸表作成のためのプログラム名をつけて示すと次のようになる。

Name	Content	Program
A-Table	Answer of Individual -----	NI0041
A1-	(Scarogram) -----	NI0042
A2-	(Score/Section)-----	NI0043
A3-	(Score/Viewpoint) -----	NI0045
B-Table	Base-----	
C-Table	Correlation -----	NI0044
D-Table	Distribution -----	NI0047
E-Table	Entology -----	NI0046
F-Table	Factor-analysis -----	NI0048
		NI0049
G-Table	Good-poor Analysis -----	NI0050

NIGHT システムのハード的な発想からすれば、マイクロ回線によるA、B表にコメントをつけて、即時フィードバックすることがねらいであったが、少数回答の単純な分析は、RAによってもできるのであって、むしろ一定の回答数の集積が、A～G表を成立さ

せるものであり、1時間1時間のデータは、集積された過去のデータの上に位置づけられて、始めて有効な解釈がなされうるのである。昭和50年度からは、診断区分という考え方も用い、区分ごとの集計も重視した。しかし、データとしては、1単元終了時における、1学級全体のデータが分析の単位として量的には重要であり、1クラス1単元のデータを基本とする処理方式について、また、その集積解釈の全体的方向について、特に説明していきたい。

図2 Micro Film



1 class—1 unit のA～G表の集合を〈DATA1〉と名づける。これは、ラインプリンターにタイプアウトされたもの十数枚になるので、マイクロフィルムにおさめておくことが便利である。(図2)あるいはA～G表として磁気テープに記録させておき、それをディスプレイで観察することも考えられる。

〈DATA1〉の内容A～G表は、第1類として、A, A1, A2, A3表のように、個人単位のもの、第2類として、B, C, E, F, G表のように問題単位のもの、第3類として、D表(平均点, 標準偏差を含む)のように、個人も問題も概括したものとわかれる。1 class—1 unit 単位の表を出発点として、第1類は、1 class—m units の方向に集積していくことによって重要性をまし、また第2類は、1 unit—n classes の方向に集積することによって重要性をます。第3類は、何れの方角にも含ませる。このように集積されたものをそれぞれ〈DATA2〉, 〈DATA3〉と名づける。

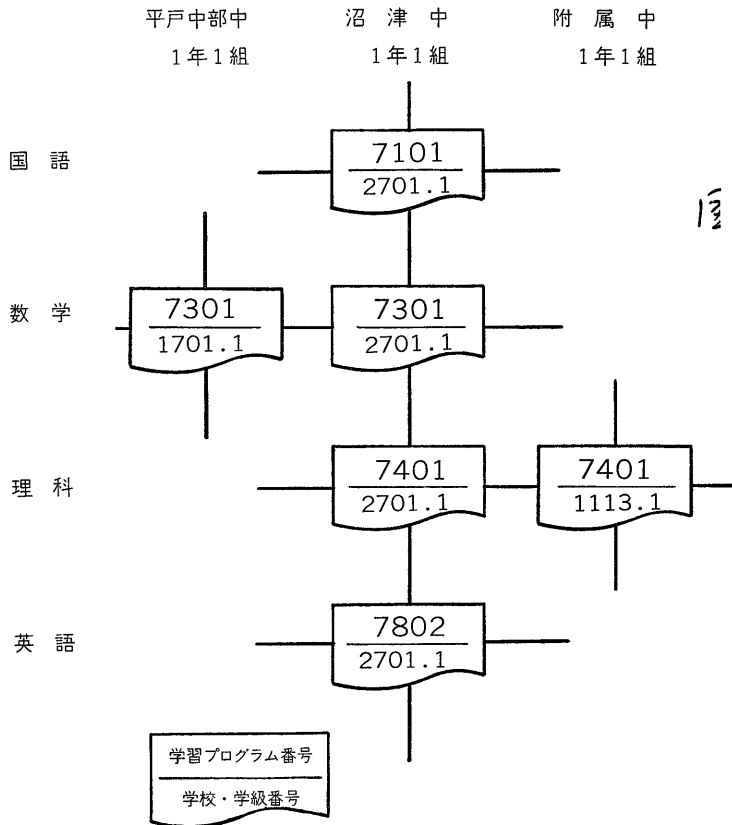
小学校の学級担任の教師は、〈DATA2〉がえやすく、中学校の教科担任の教師は、〈DATA3〉がえやすいだろう。

〈DATA2〉および〈DATA3〉は、集積されて、〈DATA4〉となる。〈DATA1〉での1組のA～G表が図2の〈DATA4〉では、網目状の結節点に位置づく1枚の表の記号であり、横に学校、縦に教科をおけば、図3のようにその関連構造が明らかになり、二方向での比較考察を可能とするデータとして位置づくのである。

このような、〈DATA4〉が、最終的に教師のもとにとどけられる。もちろん、つねにその全部のデータをとどけることが必要なわけではない。むしろ、このようなデータが常

NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について (八田・四辻)

図 3



に利用可能な形で集積、保存されており、その中から必要なデータを、現場の教師が、on line で on call できることこそ重要であるというべきであろう。s)

NIGHT システムにおけるデータは、あくまで図中央の T, S, M の具体的状況の中で生まれ、また具体的状況における教師に帰っていくものであり、最終的に、担任教師の利用にゆだねられるべきであり、その意味で CMI をめざしているものである。1 サイクル終わった時の教師は、それ以前の教師と異なる。したがってそこで成立する第 2 次 の <DATA 0> の質は、第 1 次において成立した <DATA 0> と異なるはずである。

また、このシステムでつくられるデータは、抽象化されたデータではない。母集団のパラメータ推定のための、サンプルとしてのデータではないのである。母集団そのものが、一定の調査時点で定義された閉じられたものではないのである。

先に小学校の教師は <DATA 2> がえやすく、中学校の教師は <DATA 3> がえやすいといったが、逆にいえば、それだけに <DATA 4> が、集積されることが重要である。両者はそれぞれ自分の学級、自分の教科の枠を越えたデータを利用し、学習者や、教科の特質を、広く深く、分析検討することが、きわめて困難であったからである。ことわるまでもないが、これらの分析作業は、平均点による、学級や教師の単純な比較の次元をはるかに越えたものである。

2. データの解釈とフィードバック

上に述べてきたようなデータの変換および累積は、それぞれのデータのレベルにおいて、それぞれに特有の分析・解釈を可能とするはずであって、それを創造することが、むしろ必要な課題となってくる。データは、ただ数字として並んでいるだけでは、何ら実効をもたない。それを人間が解釈し、意味を附与する時、現実に関わりかけ、現実を改革する材料となるのである。この解釈とフィードバックのルートを図1、網線と黒色の矢印であらわした。そこで重要なことは、一定のコンピュータ・プログラムによって変換、作成された諸表、諸数字の中から、どれを選択し、それらをどう組合せ、それからどのような判断を下し、さらに、どのような方向への意志決定にまでもちこむかということであり、そのプロセスのそれぞれには、次の図の点線の矢印で示す、人間の直観的な働き、 α_1 、 α_2 、……を必要とするのである。



しかし、この過程をも、可能なルートとしてできるだけ対象化することが望ましいことという迄もない。従来その全過程が、直観的、名人芸的に、逆の場合、偶然と無手勝流に任されていたものを、事実を処理する方法として、どこまでも対象化しようとする所に、教育工学的方法の特徴があるのではなからうか。8) どのようなデータの関数関係の中で、どのような意味が発見できたか、それが現実にはどのような働きをもったか、それをもデータとして記録されるべきである。そこには、実践過程の評価システムの問題も生ずるが、今回はその問題にはふれず、データの解釈とフィードバックのレベルについて以下述べることにする。

まず、授業場面における<DATA 0>からの直接のフィードバックを<FB 0>とする。一般に、フィードバック情報の必要性にもとづく授業のフローチャート作成は、専らこのレベルにおいて行なわれる。即ち、行動主義的な学習理論にもとずき、刺激に対する反応の条件づけは、即時、直接的なるをもって良しとされ、正反応の強化、負反応の消去のために、授業のプログラミングがされる。いわゆるプロセス・フローチャートにおいては、いくつかのチェック・ポイントにおいての通過率の上昇がねらわれ、いわゆる完全学習がめざされるのである。RAは多くこのために導入される。一問一問の正誤答を容易に教師が把握でき、その結果を、即時に電光表示板やOHP、黒板などによって学習者にフィードバックすることが工夫されるのである。しかし、この<FB 0>のレベルのためのデータ処理は、単純であり、先に述べた、選択—組合—判断というプロセスを殆んど必要としない。何故なら、ここでは、プロセス・フローチャートが規制する通りに、学習者が、チェック・ポイントを通過したかどうかだけが問題であるからである。そして、このレベルにフィードバックが止まるならば NIGHT システムの EDPS は必ずしも必要としないのである。

NIGHT システムにおける EDPS は<DATA 1>の諸表の作成から始まった。そして、そのデータの解釈とフィードバックは、<DATA 2>および<DATA 3>によって

補強されることによって充実する。〈DATA 1〉と〈DATA 2〉からなされるものは、学習者を主体として、データを選択—組合せしていく方向であり、〈DATA 1〉と〈DATA 3〉によるものは、問題を主体として、データを選択、組合せしていく方向である。

前者は、例えばS—P表のように、スコアによって学習者や問題に順位をつけ、順位によって並べかえることによって、学習者や問題の難易や、特異点を発見するような方法である。あるいは、個人のスコアを、時間的系列において、また、問題種別によって細かく考察することを可能とする。あるいは、教科単元をふやして、相互の関係を比較し、プロフィールをえがくこともできるのである。これらは、一定の条件下における学習者の状況把握資料として、教師(T)にフィードバックされる。これを〈FB1〉とする。

後者は、問題・選択肢の良否、さらには、教材資料(M)の評価のために使われる。情報理論的なアプローチも試みられよう。ここでの判断は、学習者(S)の集合をいわば材料として行なわれる。統計的に多数の被検者を対象として標準化を行ない、それを基準として学習者を評定しようという試みもあるが、ここでは、学級を単位とするデータを累積しながら、異なる集団に、それぞれ異なる価値の与え方をする教材の、特質を把握しながら、教材の見なおし、修正、改善の方向を探ることの意味の方を強調しておきたい。これを〈FB2〉とする。

いずれにしても、単一のデータは、測定した尺度上の測定された位置を示すに過ぎない。尺度を絶対化して適否を判断するか、予め測定された多数集団資料によって尺度を構成することによって、その相対的な位置づけをしうるに過ぎないのであるが、複合されたデータは、他と対比することによって可能性、異ったあり方を探ることを可能とする。

ここでとりあつかおうとするデータは、1学級—1単元(数十人、数十問)を構成要素とする。複数個の学習者があって、はじめて順位づけができ、項目分析ができるのであるし、複数個の問題があって、はじめてプロフィールがえがけるのである。これらは、できるだけグラフ化、図式化しておくことが望ましい。直観的な判断を容易にするからである。なお、これら解釈結果は、現象的把握の域を出ないともいえるが、抽象化が低い故にかえって〈FB1〉〈FB2〉は、教師にとって、現状把握のために、有効なものということもできるのである。

〈DATA 2〉と〈DATA 3〉はさらに組合わされ累積されて〈DATA 4〉となる。〈DATA 2〉および〈DATA 4〉による分析は、学級、学習者を基本軸とするものであり、〈DATA 3〉と〈DATA 4〉による分析は、単元、問題資料を基本軸とするものである。前者は、単元を累積しながら、学級、学習者間の比較の道を開き、後者は学級を累積しながら単元、問題資料の比較に道を開くものである。1学級—1単元を単位として、累積比較していくことは、単なるデータの量的拡大とは異なるものである。例えば、平均点を安定させるためにサンプルをふやすことにあるのではない。学級・単元を無視して単一の平均点を算出することに目的があるのではない。同一のものが、異種の対象に対して、どのように異なった反応データを示すかを明らかにすることにむしろ目的があるのである。Aなる単元では、これだけしかできなかつたが、Bという単元では優れた能力を示したということは、何故Bにおいてそうだったのか、Aでもその可能性があるのかどうか、単元間の特質の考察によってその可能性を見きわめていくことを可能とする。

データが網目状—マトリックス状に累積される時、可能性の発掘、予測のための根拠がより豊富となってくる。もちろんデータが多くなれば、選択がむずかしく、組合せの種類は急激に増大する。

Potentiality of Student, Possibility of Material と名づけた部分は、現象的レベルにおいて図式化された把握よりも、一步深い所で、学習者や、教科教材の可能性を把握しようとするものである。その具体的な姿、および<FB3>、<FB4>のあり方については、今後の課題である。

3. NIGHT システム—ソフトウェア開発の特徴と基盤

以上述べてきたようなデータの集積と解釈の方向は、既にふれたように、従来行なわれてきたデータの統計的処理の方法とは異なるのではなかろうか。特に推計学的なサンプリング理論は、母集団のパラメーター推定のために、どのように標本を集め、それからどのような確からしさで、測定値を一般化するかということがねらいであった。かくて得られた結果は、科学的方法によって保証されたものとして、個々人を規制するデータとして使われる。例えば、一般化された対象に対して、どのような教育方法が有効か、その因果関係が一般化された形で与えられる。しかる後、その応用として、具体的状況への適用がはかられるのである。

それに対して、先に述べてきたデータの収集、変換、解釈、フィードバックのルートは、具体的状況から出発したデータを、あくまでその具体性を失なわないまま、他の具体的状況におけるデータと関連させながら考察していこうとするものであった。そしてその関連構造の延長の上に、新しい具体的状況をデザインしようとするものである。データの空間的構造的延長の中に、時間的発展的方向を探り、創り出そうとするものといえよう。

このようなデータ処理—研究の方向をとるということは、実は NIGHT システムがそのような方向をとることを可能とした現実的基盤をもっているからであると考えられる。

その第一は、NIGHT システムは、多くの学校現場が、このシステムを支え構成するものとして存在するということである。もちろん当初においては、すなわち昭和48、49年度はシステムをとに角つくるための実験学校を意図的に設定したのであるが、昭和50年度以降は、自発的自主的参加の学校と教師を研究協力員⁹⁾として、いわばシステム構成の要素として位置づけているのであって、それぞれがその地域性、特殊性をもつものとして、これを全て包含しうる開いたシステムとしてありたいし、またそのことがシステムの発展を支える基盤としてあることが特徴である。現実に参加する学校現場と、そこにおける教師のためのシステムであることが、第一に重要なことである。

第二に、多数の教科の単元の学習プログラム¹⁰⁾を用意してきているということである。m units-n classes の網目状のデータが集積できるのはそのためである。現在まだそれぞれの教科についていえば、学年的にも部分に過ぎないが、現場学校の研究協力員において作成され、その経験が共同共有の財産として、多種多彩な学習プログラムとして集積されていくという展望をもっているのである。オープン・システムとしての NIGHT システムは、特定のプログラムでもってはじめから長期的に、現場の授業を拘束しようというものではない。NIGHT システムのソフトウェアとして準備される学習プログラムや、診断評価プログラムは、学校におけるカリキュラム、授業体系の一部として採用され、むしろそ

の特徴が自覚され、その体系の中に位置づけて利用されることを期待しているのである。

第三に、このシステムへの参加は、実践と研究のサイクリックな流れの中に身をおくことであって、システムそのものの構成と、具体的なデータの作成と分析が、長期継続的になされようとしていることが特徴である。固定した理論の有効性を実証することが目的ではなく、発展的なシステムを、具体的内容とその荷い手を含めて、どう構成していくかが重要なのである。

本稿は、ソフトウェア開発に焦点をおいて述べているが、データ通信のネットをもっていうことも、この研究を支える特徴としてあげるべきであろう。昭和50年度導入された離島教育情報総合処理装置の機能を、ソフトウェア開発にどう生かすかも今後の課題である。（八田）

II

4. 離島教育情報総合処理装置を用いて作成した図表

以下に、実験学校から送付された生徒の反応データをもとに作成された図表について、その見方、意図を説明する。

(1) A (Answer) Table

別表1に示すように縦軸に生徒を、横軸に学習プログラムのチェック問題を取り、各生徒が各チェック問題でどの選択肢を選び、それが正答（*印）か、半正答（+印）か、誤答（-印）かを*、+、-印を付けることによって示した。教科によってはチェック問題の解答がX型、Y型、Z型で評価されるものもあるので、その場合にはそのまま選択肢番号とそれぞれX、Y、Zの文字を記した。授業で実施されなかった問題、欠席のため無解答の問題の欄は-1とし明示した。また氏名（氏名は本稿別表では省略）の次の欄には正答2点、半正答1点、誤答0点で評価した場合のそれまでの合計得点を記した。X、Y、Z評価の場合にはこの得点には換算してない。この別表1（Answer Table）が生徒個人を主にした解答状況一覧表で、従って特に生徒について分析、検討する際の基礎となる表である。

(2) A11, A12 Table

A (Answer) Table の発展として、A11 Table を作成した。（図表略）縦軸に生徒を、横軸にチェック問題を取り、各問への解答の状況で、選択肢番号をはずし、正答（*印）、半正答（+印）、誤答（-印）およびX文字、Y文字、Z文字のマークだけにした表である。これによって一枚の Line Printer 用紙に50問までの印刷ができ、かなり長時間分の結果が見やすく表示できる。A12 Table は別表2に示すように合計得点で成績の良かった生徒順に、また正答の多かった問題順に並べかえた、いわゆるS-P表である。この表は一見ただけで種々な情報を教師の側に与え、非常に有益である。

(3) A21, A22 Table

A21 Table は別表3-(a)に示すように、縦軸に生徒を、横軸に診断区分（以下区分と略す）を取り、各区分毎の合計得点を示した。特に A21 Table の場合にはその区分で80%以上できておれば*印、50%以上できておれば+印を付け見やすくした。A22 Table

は更にそれを百分率(%)に換算して表わしたものである。(図表略)

(4) A31, A32 Table

A31 Table は、別表3-(b)に示すように、A21 Table と同様な形式で、区分の代りに各チェック問題を評価の観点別に集計したものである。従って A21 Table の区分の項に観点の項が来て、他の形式は全く同様である。A32 Table は A31 Table を、更に百分率(%)に換算して表わしたものである。(図表略)

このA21 Table および A31 Table によって、各生徒がどの区分は良くでき、どの区分ではつまづいているとか、またどういう観点の問題ができないなど一人一人の生徒の実態がつかめるように思う。

(5) B (Base) Table

別表4に示すように、縦軸に問題を、横軸に選択肢別、正誤答別の項目をとり、それぞれ各問題への解答状況を学級の人数で示した。

選択肢別の項目では、各選択肢(1, 2, 3, 4, 5), 無解答(N.A), その他(OTH), 合計人数(TOT)を示し、百分率(%)に換算した表もその右に添えた。正誤答別の項目では、正答(*), 半正答(+), 誤答(-)と、X型(X), Y型(Y), Z型(Z)別に人数で示し、同様に百分率(%)に換算した表を右に添えた。この別表4(Base Table)は別表1(Answer Table)の個人別解答状況一覧表に対して、問題別解答状況一覧表であり、特に学習プログラムの分析、検討の際の基礎となる表である。

(6) C1 (Correlation) Table

別表5-(a)に示すように、縦、横軸に問題番号をとり、その交点に四分相関法¹⁾により算出した相関係数がかかるようにした相関行列表である。この表により各チェック問題間の関連が数量的に示され、カリキュラム等の検討に有効である。

(7) C2 Table

相関行列表は詳細に検討する際にはその数値が重要な意味をもち必要であるが、おおまかな傾向のみ把握できれば十分である。実験学校の担当教師には数値のら列は見にくいものである。従って、おおまかではあるが、それをマークに変え示したのが別表5-(b)に示したC2 Table である。つまり相関係数が0.8以上の場合には*印、0.5以上の場合には+印、0.0以上の場合には・印、負の場合には-印のマークで示した。またこのことによって50問まで Line Printer 用紙一枚に印刷でき、分析、検討に有益である。

(8) D1 (Distribution) Table

別表6-(a)に示すように、度数分布表で縦軸に0点から100点までを10点きざみでとった階級値を、横軸に区分をとり、各区分毎の生徒の合計得点を100点満点に換算して人数で示した。また各区分毎にその平均値と標準偏差値も算出した。この表により、その学級の各区分毎の状態がわかり、他の学級と比べることによって、学級の特徴がさぐれる。

(9) D2 Table

別表6-(b)に示すように、形式は、(a)と全く同様であるが、各区分の度数を前の区分に累積して示した。従ってこの表では最後の区分の度数分布表が、その単元を通しての度数分布表となる。この度数分布表は授業の進行にともなって、常に前時の影響を受け

ながら変化し、別表6-(a) (Distribution Table) との組み合わせによって、学級の特質が更に明確に分析されうる。

(10) E1 (Entolopy) Table

各問題への生徒の解答状況は今まで挙げてきた各種の Table から把握することができる。しかし特にこのE (Entolopy) Table を作成した目的は選択肢数がそれぞれ異なる問題への解答状況を一般論として、集中してある選択肢が選ばれたかどうか、逆に分散して（平均して）選ばれたかどうかを分析してみるためである。12)別表7-(a) は縦軸に問題を、横軸に各項目、すなわち選択肢別、選択数、エントロピー値、リダンダンシ値を示した。この表により正誤にかかわらずある選択肢への集中度が客観的な数値で示され学習プログラムの検討等に役立つであろう。

(11) E2 Table

別表7 (b) に示したように、前述のリダンダンシ値を10階級に分けて、度数分布表を作成した。度数は問題の数である。この分布表により、単元全体について各問題の選択肢の選ばれ方が集中的か分散的かの傾向がうかがえる。

(12) F1 (Factor Analysis) Table

別表8は直接バリマックス法を用いて算出した因子分析表である。それぞれ縦軸に問題を、横軸に因子をとり、それぞれの交点が因子負荷量である。相関関係をより詳しく説明し、学習プログラムの検討に有効である。このF1 Table の場合は問題を中心にしたが、当然生徒を中心にしたQ技法も可能であり、今後研究したい。F2 Table としてセントロイド法による因子分析表も作成した（図表略）

(13) G1 (Good-Poor) Table

先に、(5)で別表4 (Base Table) を示しながら問題別の解答状況について説明したが、全体的集計との関連においての各問題への解答状況は不明であった。この点について更に分析を加えたのが別表9, G1 (Good-Poor) Tableである。すなわち、全体を合計して成績の良かった生徒〔GOOD〕を上位から25%選び、逆に成績のよくなかった生徒〔POOR〕を下位から25%選び、それらの生徒が個々の問題へはどのように解答をしていたかをみた。縦軸に問題を、横軸に各項目をとり、各項目では合計人数 (TOTAL), 上位群 (UPPER) そして下位群 (LOWER) に分け、それぞれ人数で示した。この表により、下位群が上位群より正答者が多い問題があり、従って問題の注意係数が高くなり、学習プログラム検討の有力な手がかりとなる。

(14) G2 Table

G1 Table を百分率 (%) に換算して表わしたものである。（図表略）

別表1 A (Answer) Table

GOTOU TOMIE CHUUGAKKOU				BY KAWAGUCHI KOUMITSU					CHYUGAKKO .SUGAKU. * HEIMEN ZUKEI NO KA					...A (1/2) TABLE...						
SCHOOL (2501)	CLASS (1)			TANGEN (2)			NINZU (39)			PROGRAM (7302)					KUBUN (1-5)					
KUBUN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
BANGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CHECK	F O 11	F O 12	F O 13	F O 21	F O 22	F O 23	F O 24	F O 25	F O 31	F O 32	F O 33	F O 34	F O 41	F O 42	F O 51	F O 52	F O 53	F O 54	F O 60	F O 70
11 (1) M (42)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	3-	2*	4*	2*	2*	1-	2-	2-	1*	1*	1*	1*
12 (2) M (34)	2*	1-	1*	2*	1*	1*	2-	1-	1*	3-	4*	2*	2*	1-	2-	1*	1*	2-	1*	1*
13 (3) M (26)	1-	1-	1*	2*	1*	1*	2-	1-	3-	4-	3-	2*	2*	1-	1*	2-	1*	2-	1*	1*
14 (4) M (36)	1-	1-	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	3-	2*	2*	1-	2-	1*	2-	1*	1*	1*
15 (5) M (40)	1-	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	3-	2*	1-	1-	1*	1*	1*	2-	1*	1*
16 (6) M (36)	1-	2*	1*	2*	2-	1*	1*	2*	1*	2*	3-	2*	3-	2*	1*	1*	1*	2-	1*	1*
17 (7) M (44)	2*	1-	1*	2*	1*	1*	1*	1-	1*	2*	3-	2*	2*	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
18 (8) M (48)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
21 (9) M (24)	1-	2*	1*	1-	2-	1*	2-	1-	1*	2*	4*	2*	2*	1-	1*	2-	2-	2-	1*	1*
22 (10) M (36)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	1-	3-	1-	4*	2*	2*	1-	2-	1*	1*	1*	1*	1*
23 (11) M (40)	1-	1-	1*	2*	1*	1*	2-	2*	3-	2*	3-	2*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
24 (12) M (46)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	3-	2*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
25 (13) M (8)	-1	-1	-1*	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
26 (14) M (28)	2*	1-	1*	2*	1*	2-	1*	1-	1*	2*	4*	3-	1-	1-	2-	1*	2-	2-	1*	1*
27 (15) M (44)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	2-	2*	1*	2*	4*	2*	3-	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
28 (16) M (48)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
31 (17) M (40)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	2-	1-	1*	2*	4*	2*	1-	2*	1*	2-	1*	1*	1*	1*
32 (18) M (38)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	2-	1-	1*	2*	4*	1-	1*	1-	2-	1*	1*	1*	1*	1*
33 (1) F (46)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	1*	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
34 (2) F (50)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
35 (3) F (44)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	2-	2*	4*	2*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
36 (4) F (32)	1-	1-	1*	2*	1*	2-	1*	2*	1*	2*	4*	3-	3*	1-	1*	1*	1*	2-	2-	1*
37 (5) F (40)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	1-	1*	2*	3-	1-	2*	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
38 (6) F (36)	2*	1-	1*	2*	1*	1*	1*	1-	1*	2*	3-	2*	2-	2*	1*	2-	2-	2-	1*	1*
41 (7) F (40)	2*	2*	1*	2*	1*	2-	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1-	1*	1*	1*	2-	1*	1*
42 (8) F (46)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	2-	2*	1*	2*	4*	2*	2*	2-	2-	1*	1*	1*	1*	1*
43 (9) F (46)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
44 (10) F (32)	1-	2*	1*	2*	1*	1*	2-	2*	1*	2*	4*	1-	2*	1-	2-	1*	2-	2-	1*	1*
45 (11) F (40)	1-	2*	1*	2*	2-	1*	2-	1-	1*	2*	4*	2*	3*	2-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
46 (12) F (48)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
47 (13) F (46)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	1-	1*	2*	4*	2*	2-	1-	1*	1*	1*	1*	1*	1*
48 (14) F (36)	2*	1-	1*	2*	1*	2-	1*	1-	1*	2*	3-	2*	2-	2-	1*	1*	1*	2-	1*	1*
51 (15) F (36)	1-	1-	1*	2*	1*	1*	2-	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1-	2-	2-	1*	2-	1*	1*
52 (16) F (40)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	2-	2*	1*	2*	4*	2*	2*	1-	2-	2-	1*	2-	1*	1*
53 (17) F (24)	1-	2*	1*	2*	1*	2-	1*	1-	4-	2*	3-	1-	2*	2*	2-	2-	2-	2-	1*	1*
54 (14) F (36)	1-	2*	1*	2*	1*	1*	1*	1-	1*	2*	4*	3*	3*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
55 (19) F (46)	1-	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	3-	3*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
56 (20) F (46)	1-	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	2*	1*	1*	2-	1*	1*	1*
57 (21) F (50)	2*	2*	1*	2*	1*	1*	1*	2*	1*	2*	4*	2*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1*

NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について (八田・四辻)

別表2 A12 Table

KUBUN	1	3	3	4	1	2	1	1	2	2	3	5	5	5	3	1	3	2	2	1	1	3	1	4	2	5	
BANGO	3	19	20	22	4	10	5	6	9	12	16	24	25	26	17	2	15	11	13	7	1	18	8	21	14	23	
34 (2) F (50)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
57 (21) F (50)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18 (8) M (48)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28 (16) M (48)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
46 (12) F (48)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24 (12) M (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33 (1) F (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
42 (8) F (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
43 (9) F (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
47 (13) F (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
55 (19) F (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
56 (20) F (46)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27 (15) M (44)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17 (7) M (44)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35 (3) F (44)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11 (1) M (42)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31 (17) M (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37 (5) F (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
41 (7) F (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
45 (11) F (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15 (5) M (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
52 (16) F (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23 (11) M (40)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32 (18) M (38)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14 (4) M (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22 (10) M (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
48 (14) F (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
51 (15) F (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
54 (18) F (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38 (6) F (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16 (6) M (36)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12 (2) M (34)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
44 (10) F (32)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36 (4) F (32)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26 (14) M (28)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13 (3) M (26)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
53 (17) F (24)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21 (9) M (24)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25 (13) M (8)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

76 76 76 76 74 70 70 66 64 62 62 62 62 58 56 54 54 54 52 48 48 46 40 30 20

別表3-(a) A21 Table

KUBUN		1	2	3	4	5
MONDA ISU		8	6	6	2	4
11 (1) M (42*)	16*	8+	8+	4*	6+	
12 (2) M (34+)	10+	8+	8+	4*	4+	
13 (3) M (26+)	8+	4	8+	4*	2	
14 (4) M (36+)	12+	8+	8+	4*	4+	
15 (5) M (40+)	14*	6+	10*	4*	6+	
16 (6) M (36+)	12+	8+	10*	4*	2	
17 (7) M (44*)	12+	8+	12*	4*	8*	
18 (8) M (48*)	16*	10*	12*	4*	6+	
21 (9) M (24)	6	10*	6+	2+	0	
22 (10) M (36+)	14*	6+	10*	2+	4+	
23 (11) M (40+)	10+	8+	12*	4*	6+	
24 (12) M (46*)	16*	10*	12*	2+	6+	
25 (13) M (8)	0	0	0	0	8*	
25 (14) M (28+)	10+	6+	6+	4*	2	
27 (15) M (44*)	14*	8+	12*	4*	6+	
28 (16) M (48*)	16*	10*	12*	4*	6+	
31 (17) M (40+)	12+	10*	10*	4*	4+	
32 (18) M (38+)	12+	6+	10*	4*	6+	
33 (1) F (46*)	16*	8+	12*	4*	6+	
34 (2) F (50*)	16*	12*	12*	2+	8*	
35 (3) F (44*)	16*	8+	12*	2+	6+	
36 (4) F (32+)	10+	8+	8+	2+	4+	
37 (5) F (40+)	14*	6+	12*	2+	6+	
38 (6) F (36+)	12+	10*	6+	2+	6+	
41 (7) F (40+)	14*	10*	10*	2+	4+	
42 (8) F (46*)	14*	12*	10*	4*	6+	
43 (9) F (46*)	16*	10*	12*	4*	4+	
44 (10) F (32+)	12+	6+	6+	2+	6+	
45 (11) F (40+)	8+	12*	12*	2+	6+	
46 (12) F (48*)	16*	10*	12*	2+	8*	
47 (13) F (46*)	14*	10*	12*	4*	6+	
48 (14) F (36+)	10+	10*	10*	2+	4+	
51 (15) F (36+)	10+	10*	6+	4*	6+	
52 (16) F (40+)	14*	10*	6+	4*	6+	
53 (17) F (24)	10+	4	4	2+	4+	
54 (18) F (36+)	12+	10*	12*	2+	0	
55 (19) F (46*)	14*	10*	12*	2+	8*	
56 (20) F (46*)	14*	12*	10*	2+	8*	
57 (21) F (50*)	16*	12*	12*	2+	8*	
TOTAL (1518+)	488+	334+	374+	116+	206+	

別表3-(b) A31 Table

KANTEN		A	B	C
MONDA ISU		8	6	12
11 (1) M (42*)	16*	8+	18+	
12 (2) M (34+)	10+	8+	16+	
13 (3) M (26+)	8+	4	14+	
14 (4) M (36+)	12+	8+	16+	
15 (5) M (40+)	14*	6+	20*	
16 (6) M (36+)	12+	8+	16+	
17 (7) M (44*)	12+	8+	24*	
18 (8) M (48*)	16*	10*	22*	
21 (9) M (24)	6	10*	8	
22 (10) M (36+)	14*	6+	16+	
23 (11) M (40+)	10+	8+	22*	
24 (12) M (46*)	16*	10*	20*	
25 (13) M (8)	0	0	8	
26 (14) M (28+)	10+	0	12+	
27 (15) M (44*)	14*	8+	22*	
28 (16) M (48*)	16*	8+	22*	
31 (17) M (40+)	12+	10*	18+	
32 (18) M (38+)	12+	10*	20*	
33 (1) F (46*)	16*	6+	22*	
34 (2) F (50*)	16*	8+	22*	
35 (3) F (44*)	16*	12*	20*	
36 (4) F (32+)	10+	8+	14+	
37 (5) F (40+)	14*	8+	20*	
38 (6) F (36+)	12+	6+	14+	
41 (7) F (40+)	14*	10*	16+	
42 (8) F (46*)	14*	10*	20*	
43 (9) F (46*)	16*	12*	20*	
44 (10) F (32+)	12+	10*	14+	
45 (11) F (40+)	8+	6+	20*	
46 (12) F (48*)	16*	12*	22*	
47 (13) F (46*)	14*	10*	22*	
48 (14) F (36+)	10+	10*	16+	
51 (15) F (36+)	10+	10*	16+	
52 (16) F (40+)	14*	10*	16+	
53 (17) F (42)	10+	10*	10	
54 (18) F (36+)	12+	4	14+	
55 (19) F (46*)	14*	10*	22*	
56 (20) F (46*)	14*	12*	20*	
57 (21) F (50*)	16*	12*	22*	
TOTAL (1518+)	488+	336+	696+	

KANTEN	MONDAI							
A	1,	2,	3,	4,	5,	7,	8,	
B	9,	10,	11,	12,	13,	14,		
C	15,	16,	17,	18,	19,	20,	21,	22,
				23,			24,	

別表4 B (Base) Table

** SENTAKUSI BETSU **										** SEITO GOTO BETSU **																			
NINZU										PERCENT					NINZU										PERCENT				
	1	2	3	4	5	N. A	OTH	TOT		1	2	3	4	5	N. A	OTH	(*)	(+)	(-)	(X)	(Y)	(Z)	(*)	(+)	(-)	(X)	(Y)	(Z)	
FO11	14	24	0	0	0	1	0	39		35.9	61.5	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	24	0	14	0	0	0	61.5	0.0	35.9	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	0	-	0	-	-													
FO12	10	28	0	0	0	1	0	39		25.6	71.8	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	28	0	10	0	0	0	71.8	0.0	25.6	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO13	38	0	0	0	0	1	0	39		97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	38	0	0	0	0	0	97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO21	1	37	0	0	0	1	0	39		2.6	94.9	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	37	0	1	0	0	0	94.9	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO22	35	3	0	0	0	1	0	39		89.7	7.7	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	35	0	3	0	0	0	89.7	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO23	33	5	0	0	0	1	0	39		84.6	12.8	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	33	0	5	0	0	0	84.6	0.0	12.8	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO24	26	12	0	0	0	1	0	39		66.7	30.8	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	26	0	12	0	0	0	66.7	0.0	30.8	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO25	15	23	0	0	0	1	0	39		38.5	59.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	23	0	15	0	0	0	59.0	0.0	38.5	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO31	32	1	4	1	0	1	0	39		82.1	2.6	10.3	2.6	0.0	2.6	0.0	32	0	6	0	0	0	82.1	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO32	1	35	1	1	0	1	0	39		2.6	89.7	2.6	2.6	0.0	2.6	0.0	35	0	3	0	0	0	89.7	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO33	0	0	11	27	0	1	0	39		0.0	0.0	28.2	69.2	0.0	2.6	0.0	27	0	11	0	0	0	69.2	0.0	28.2	0.0	0.0	0.0	
	-	-	*	-	-	-	-	-		-	-	*	-	-	-	-													
FO34	4	31	3	0	0	1	0	39		10.3	79.2	7.7	0.0	0.0	2.6	0.0	31	0	7	0	0	0	79.5	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO41	5	27	6	0	0	1	0	39		12.8	69.5	15.4	0.0	0.0	2.6	0.0	27	0	11	0	0	0	69.2	0.0	28.2	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO42	23	15	0	0	0	1	0	39		59.0	38.5	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	15	0	23	0	0	0	38.5	0.0	59.0	0.0	0.0	0.0	
	-	*	-	-	-	-	-	-		-	*	-	-	-	-	-													
FO51	27	11	0	0	0	1	0	39		69.2	28.9	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	27	0	11	0	0	0	69.2	0.0	28.2	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	0	-	-	-	-													
FO52	31	7	0	0	0	1	0	30		79.5	17.1	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	31	0	7	0	0	0	79.5	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO53	29	9	0	0	0	1	0	39		74.4	23.9	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	29	0	9	0	0	0	74.4	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO54	24	14	0	0	0	1	0	39		61.5	35.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	24	0	14	0	0	0	61.5	0.0	35.9	0.0	0.0	0.0	
	*	-	-	-	-	-	-	-		*	-	-	-	-	-	-													
FO60	38	0	0	0	0	1	0	39		97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	38	0	0	0	0	0	97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	*	+	-	-	-	-	-	-		*	+	-	-	-	-	-													
FO70	38	0	0	0	0	1	0	39		97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	38	0	0	0	0	0	97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	*	+	-	-	-	-	-	-		*	+	-	-	-	-	-													

NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について (八田・四辻)

別表5-(a) C1 (Correlation) Table

** MONDAIKAN SOKAN-GYOURETSU **

1	F O 11	1.00																		
2	F O 12	0.43	1.00																	
3	F O 13	0.43	0.69	1.00																
4	F O 21	0.50	0.63	1.00	1.00															
5	F O 22	0.63	0.50	0.97	0.99	1.00														
6	F O 23	0.35	0.75	0.92	0.89	0.80	1.00													
7	F O 24	0.43	0.43	0.57	0.63	0.63	0.80	1.00												
8	F O 25	0.04	0.50	0.35	0.43	0.43	0.63	0.35	1.00											
9	F O 31	0.43	0.57	0.89	0.84	0.75	0.43	0.43	0.35	1.00										
10	F O 32	0.35	0.75	0.97	0.95	0.89	0.75	0.63	0.57	0.9	1.00									
11	F O 33	0.50	0.50	0.63	0.57	0.57	0.89	0.04	0.43	0.6	0.9	1.00								
12	F O 34	0.50	0.04	0.84	0.80	0.69	0.57	0.35	0.43	0.6	0.9	0.9	1.00							
13	F O 41	0.35	0.04	0.63	0.57	0.57	0.57	0.35	0.28	0.5	0.6	0.6	0.6	1.00						
14	F O 42	-0.28	0.50	-0.28	0.89	-0.35	-0.20	0.04	-0.04	-0.2	0.6	0.6	0.6	0.6	1.00					
15	F O 51	0.20	0.63	0.63	0.80	0.43	0.57	0.63	0.28	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.00				
16	F O 52	0.50	0.63	0.84	0.50	0.80	0.69	0.63	0.43	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.00			
17	F O 53	0.63	0.69	0.75	0.80	0.69	0.80	0.35	0.43	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.00		
18	F O 54	0.57	0.69	0.43	0.50	0.50	0.75	0.43	0.35	0.28	0.50	0.50	0.50	0.35	0.20	0.50	0.75	0.63	1.00	
19	F O 60	0.43	0.69	1.00	1.00	0.97	0.92	0.57	0.35	0.89	0.97	0.63	0.84	0.63	-0.28	0.63	0.84	0.75	0.43	1.00
20	F O 70	0.43	0.69	1.00	1.00	0.97	0.92	0.57	0.35	0.89	0.97	0.63	0.84	0.84	-0.28	0.63	0.84	0.75	0.43	1.00

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
F O 11 F O 12 F O 13 F O 21 F O 22 F O 23 F O 24 F O 25 F O 31 F O 32 F O 33 F O 34 F O 41 F O 42 F O 51 F O 52 F O 53 F O 54 F O 60 F O 70

別表5-(b) C2 Table

** MONDAIKAN SOKAN-GYOURETSU **

1	F O 11	+																		
2	F O 12	+ +																		
3	F O 13	+ + +																		
4	F O 21	+ + + *																		
5	F O 22	+ + * + +																		
6	F O 23	+ + * + + +																		
7	F O 24	+ + + + + +																		
8	F O 25	+ + + + + + +																		
9	F O 31	+ + + + + + + +																		
10	F O 32	+ + + + + + + + +																		
11	F O 33	+ + + + + + + + + +																		
12	F O 34	+ + + + + + + + + + +																		
13	F O 41	+ + + + + + + + + + + +																		
14	F O 42	+ + + + + + + + + + + + +																		
15	F O 51	+ + + + + + + + + + + + + +																		
16	F O 52	+ + + + + + + + + + + + + + +																		
17	F O 53	+ + + + + + + + + + + + + + + +																		
18	F O 54	+ + + + + + + + + + + + + + + + +																		
19	F O 60	+ + + + + + + + + + + + + + + + + +																		
20	F O 70	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +																		
21	F O 80	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +																		
22	F O 90	+ +																		
23	F 100	+ +																		
24	F 111	+ +																		
25	F 112	+ +																		
26	F 113	+ +																		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

別表6-(a) D1 (Distribution) Table						別表6-(b) D2 Table					
KUBUN	1	2	3	4	5	KUBUN	1	2	3	4	5
MNND AISU	8	14	20	22	26	MONDAISU	8	6	6	2	4
00--10.0	1	1	1	1	0	0.0--10.0	1	1	1	1	2
10.0--20.0	0	0	0	0	1	10.0--20.0	0	0	0	0	0
20.0--30.0	0	0	0	0	0	20.0--30.0	0	0	0	0	3
30.0--40.0	1	0	0	0	0	30.0--40.0	1	2	1	0	0
40.0--50.0	0	1	1	1	2	40.0--50.0	0	0	0	0	0
50.0--60.0	2	3	3	4	2	50.0--60.0	2	6	6	18	9
60.0--70.0	7	5	4	4	10	60.0--70.0	7	10	5	0	0
70.0--80.0	8	13	9	10	8	70.0--80.0	8	0	0	0	18
80.0--90.0	10	7	8	9	11	80.0--90.0	10	15	9	0	0
90.0--100.0	10	9	13	10	5	90.0--100.0	10	5	17	20	7
GOUKEI	39	39	39	39	39	GOUKEI	39	39	39	39	39
HEIKIN	77.9	75.2	76.6	76.5	74.9	HEIKIN	77.9	71.2	79.5	73.8	65.8
HENSA	20.5	18.1	18.5	17.7	16.3	HENSA	20.5	20.8	23.3	27.0	25.4

NIGHTシステムにおけるソフトウェア開発について(八田・四社)

別表7-(a) E1 (Entolopy) Table

** SENTAKUSI BETSU **										** ENTHOLOGY * REDUNDANCY **							
NINZU										SENTAKUSI-SU							
										PERCENT P							
	1	2	3	4	5	N.A	OTH	TOT	QTOT	1	2	3	4	5			
F011	14	24	0	0	0	1	0	39	38	36.8	63.2	0.0	0.0	0.0	3	0.949	0.401
F012	10	28	0	0	0	1	0	39	38	26.3	73.7	0.0	0.0	0.0	3	0.831	0.475
F013	38	0	0	0	0	1	0	39	38	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3	0.000	1.000
F021	1	37	0	0	0	1	0	39	38	2.697	4.0	0.0	0.0	0.0	3	0.176	0.889
F022	35	3	0	0	0	1	0	39	38	92.1	7.9	0.0	0.0	0.0	3	0.398	0.749
F023	33	5	0	0	0	1	0	39	38	86.8	13.2	0.0	0.0	0.0	3	0.562	0.646
F024	26	12	0	0	0	1	0	39	38	68.4	31.6	0.0	0.0	0.0	3	0.900	0.432
F025	15	23	0	0	0	1	0	39	38	39.5	60.5	0.0	0.0	0.0	3	0.968	0.389
F031	32	1	4	1	0	1	0	39	38	84.2	2.6	10.5	2.6	0.0	5	0.827	0.644
F032	1	35	1	1	0	1	0	39	38	2.6	92.1	2.6	2.6	0.0	5	0.524	0.775

別表7-(b) E2 Table

REDUNDANCY	
0.0-- 0.1	2
0.1-- 0.2	2
0.2-- 0.3	1
0.3-- 0.4	6
0.4-- 0.5	5
0.5-- 0.6	0
0.6-- 0.7	3
0.7-- 0.8	2
0.8-- 0.9	1
0.9-- 1.0	4
G O U K E I	26
H E I K I N	0.505

別表8 F1 (Factor) Table

FACTOR		1	2	3	4	5
1 F011	0.344	0.482	0.269	0.159	- 0.176	
2 F012	0.614	0.563	- 0.247	- 0.499	0.222	
3 F013	0.989	0.104	0.002	0.087	0.010	
4 F021	0.975	0.169	0.054	0.038	0.081	
5 F022	0.933	0.163	0.101	0.087	0.099	
6 F023	0.861	0.460	0.233	0.087	- 0.002	
7 F024	0.517	0.264	- 0.408	- 0.005	0.171	
8 F025	0.322	0.239	0.125	0.062	0.902	
9 F031	0.883	0.029	0.012	0.016	0.034	
~~~~~						
24 F111	0.722	0.257	0.145	0.250	- 0.026	
25 F112	0.729	0.118	- 0.217	- 0.210	0.544	
26 F113	0.748	0.233	0.146	0.172	0.307	
ITERATIONS	6	13	9	14	4	
CONTRIBUTIONS	14.048	3.236	2.340	1.463	1.428	

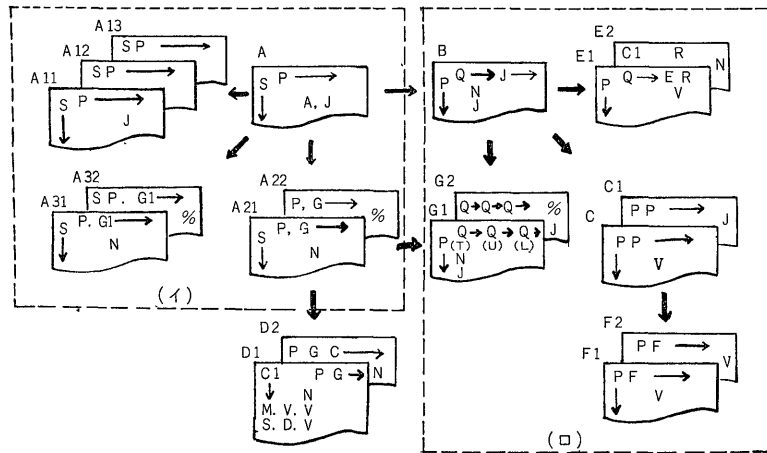
別表9 G1 (Good-poor) Table

		TOTAL								UPPER (25PER.)								LOWER (25PER.)							
		1	2	3	4	5	N, A	OTH	TOT	1	2	3	4	5	N, A	OTH	TOH	1	2	3	4	5	N, A	OTH	TOT
F011	*	14	24	0	0	0	1	0	39	0	9	0	0	0	0	0	9	6	2	0	0	0	0	1	9
F012	*	10	28	0	0	0	1	0	39	0	9	0	0	0	0	0	9	4	4	0	0	0	0	1	9
F013	*	38	0	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0	0	1	9
F021	*	1	37	0	0	0	1	0	39	0	9	0	0	0	0	0	9	1	7	0	0	0	0	1	9
F022	*	35	3	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	6	2	0	0	0	0	1	9
F023	*	33	5	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	5	3	0	0	0	0	1	9
F024	*	26	12	0	0	0	1	0	39	8	1	0	0	0	0	0	9	4	4	0	0	0	0	1	9
F025	*	15	23	0	0	0	1	0	39	0	9	0	0	0	0	0	9	5	3	0	0	0	0	1	9
F031	*	32	1	4	1	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	6	0	1	1	0	0	1	9
F032	*	1	35	1	1	0	1	0	39	0	9	0	0	0	0	0	9	0	6	1	1	0	0	1	9
F033	*	0	0	11	27	0	1	0	39	0	0	1	8	0	0	0	9	0	0	3	5	0	0	1	9
F034	*	4	31	3	0	0	1	0	39	0	9	0	0	0	0	0	9	2	4	2	0	0	0	1	9
F041	*	5	27	6	0	0	1	0	39	1	8	0	0	0	0	0	9	1	4	3	0	0	0	1	9
F042	*	23	15	0	0	0	1	0	39	5	4	0	0	0	0	0	9	6	2	0	0	0	0	1	9
F051	*	27	11	0	0	0	1	0	39	8	1	0	0	0	0	0	9	4	4	0	0	0	0	1	9
F052	*	31	7	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	5	3	0	0	0	0	1	9
F053	*	29	9	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	3	5	0	0	0	0	1	9
F054	*	24	14	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	0	8	0	0	0	0	1	9
F060	*	38	0	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0	0	1	9
F070	*	38	0	0	0	0	1	0	39	9	0	0	0	0	0	0	9	8	0	0	0	0	0	1	9

NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について (八田・四社)

以上(1)~(14)まで延べ17枚の作成した図表について説明して来たが、これらの図表を系統的に、その関連構造を作ると図4のようになる。表の間の矢印は発展的な分析の方向を示し、破線で囲まれた2つの四角形で(イ)は主に生徒の診断、評価に関するもの、(ロ)は主にカリキュラムの診断、評価に関するものとなる。実験学校へは図のA(別表1—Answer Table)とB(別表5—Base Table)にあたる表をフィードバックした。勿論要求に応じて他の表も送付している。実際のデータをこれらの表に照らし、更にまた、表の追加、組み合わせを開発して、より適切な診断、評価を追求したいと考えている。

図4 Tableの関連構造



- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| S; Student          | V; Value(Computed)              |
| P; Problem          | Cl; Class                       |
| A; Answer           | P.G.C; Problem Group(Cumulated) |
| J; Judgment         | M.V; Mean Value                 |
| P.G; Problem(Group) | S.D; Standard Deviation         |
| N; Number           | E Entology                      |
| Q; Questionaire     | R; Redundancy                   |
|                     | F; Factor                       |

5. 図表の解釈

これまで Answer Table からGood-Poor Table まで作成した図表10種類にわたって述べたが、これらの図表はいわゆるナマデータからの第一次変換データともいえる。従って、この第一次変換データを基に、更に次への変換への足がかりとして2~3の検討を試みたので以下述べる。

(1) 学級の特性分析

図5(1), (2), (3)は学級を単位として、各教科および区分毎にその度数分布表をグラフ化して比較、検討しやすいように並べたものである。各グラフは縦軸に人数、横軸に評価点数の階級をとり、学級を単位としてプロットした。それぞれのグラフは基本的には縦方向並びに教科別、横方向並びに学校別が来るように配置している。従って表の構成としては、図5(1)の下に(2)が、その下に(3)となるように配置すべきである。比較、検討の際にグラフの並びを小範囲でみれば、それは区分別、学級別の配置となり、その比較、検討がで

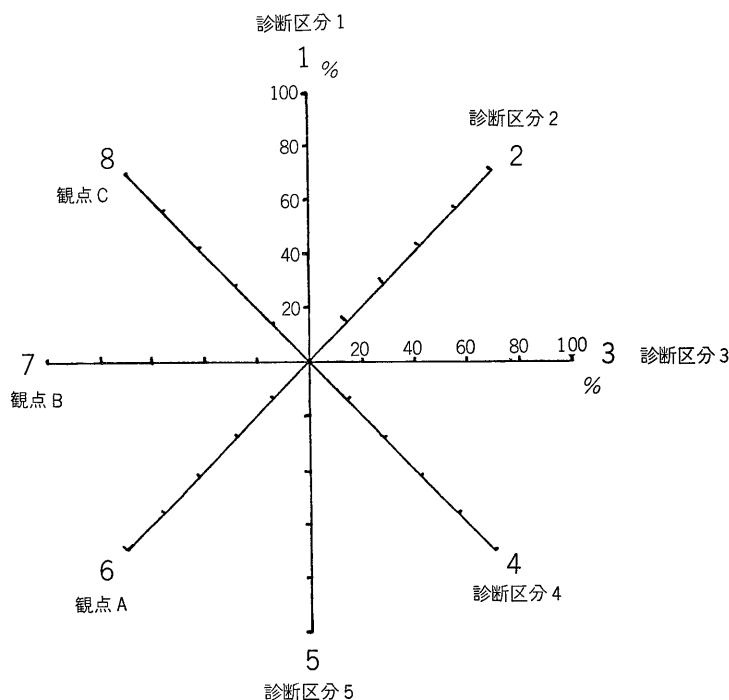
きる。グラフ上での実線は各区分のみの独立した分布で、破線は前の区分に次の区分が累積された、いわゆる累積度数分布を示している。

図5(1),(2),(3)を縦方向に検討してみると、1組の場合、破線のグラフで3つの单元共に、平均点にあまり差はない。しかし分布の形は单元1が正規分布に近づいているのに反して、单元2,3はそれよりかなりはずれ、しかも分布に山形が2つあり、指導上の問題点となる。実線の方は種々な分布がみられ、これだけのグラフ数では傾向もつかめないが、单元2では分布に山形が2つできる確率がなく、指導法、学習プログラム、学級の実態について検討してみる必要がある。横方向では、学級別の比較、検討ができ、例えば2組と3組が似かよった分布を示し、1組はそれらと異なった分布のパターンである。成績（平均点でみる限り）も2,3組が優っているようである。

## (2) プロフィール

図6は種々のプロフィールを作るときの基本型で、4本の軸を交叉させ、その交点をそれぞれ

図6 プロフィール基本型



ぞれの評価軸の0点（百分率の場合は0%）とした。各項目についてプロットする場合は全て百分率に換算して行ない、軸の長さの尺度を一定にした。

図7(1)は学級別のプロフィールで、单元1,2について、5つの学級の平均値をプロットしたものである。单元1のそれは、軸1が区分1、……軸6が区分6、軸7が観点A、軸8が観点B……と対応、单元2のそれは、軸1が区分1……軸5が区分5、軸6が観点A、……と対応する

ようにした。この表をみると、单元1ではどの学級も区分4の成績が悪く、他は大差ないようである。学級の差もほとんどみられず、似かよったプロフィールとなった。

図7(2)は、S-P表と、各生徒の実態を把握するために作った個人別のプロフィールで、1組单元1の場合についてサンプルとして示したものである。すなわち、S-P表により学級内での成績が上位から下位まで順次配列されるので、その上位から4名（図中左側）、下位から4名（図中右側）を選び、それぞれ区分毎の成績、観点毎の成績をプロットしたものである。この表をみると、上位群、下位群ともに区分4の成績が悪く、前の学級別プロフィールの結果と一致する。また下位群と上位群との差が大きかったのは、区分3と観点Cであることがうかがわれる。

図5-(1) 度数分布表(第1单元)

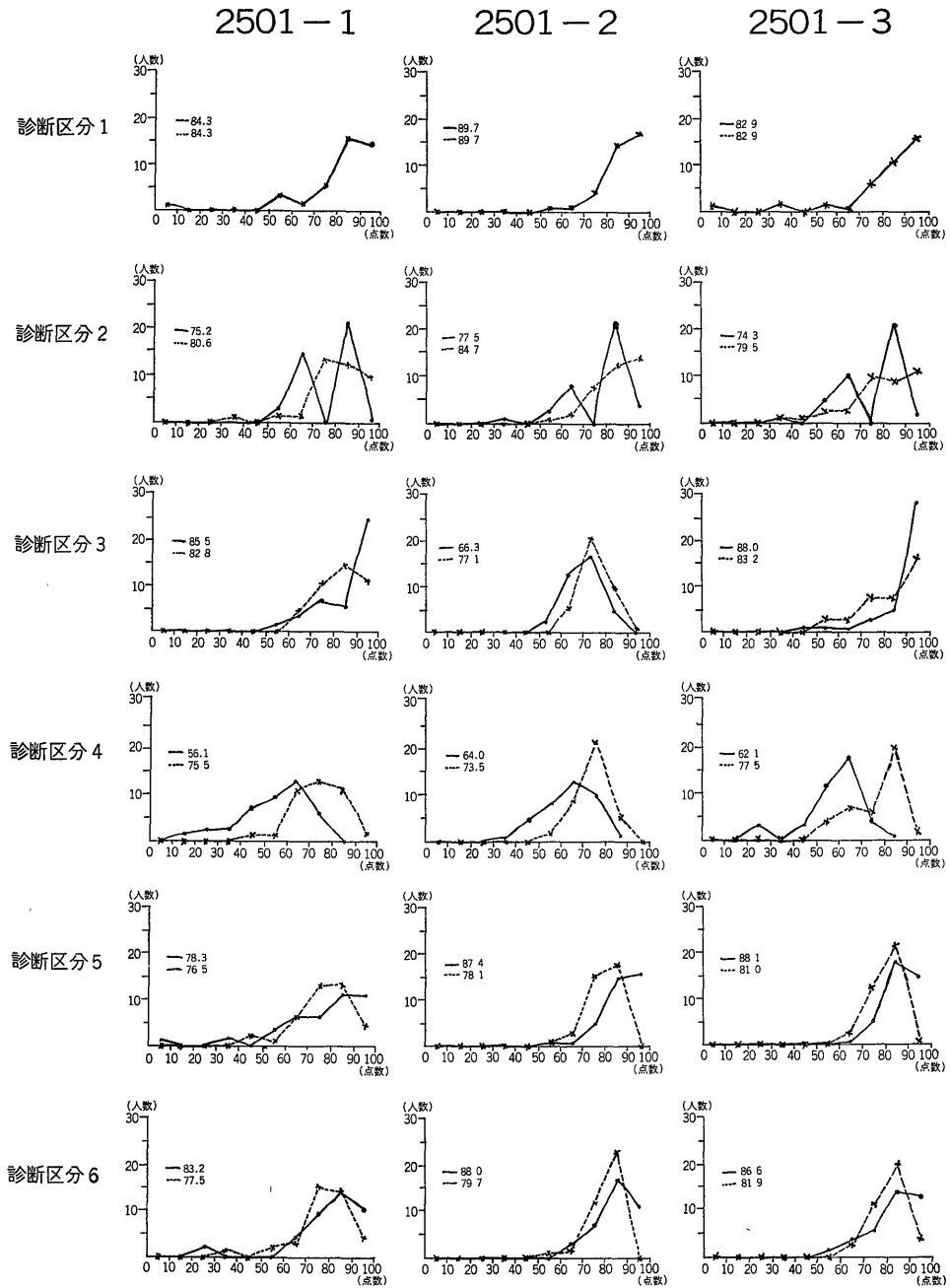


図 5-(2) 度数分布表 (第 2 単元)

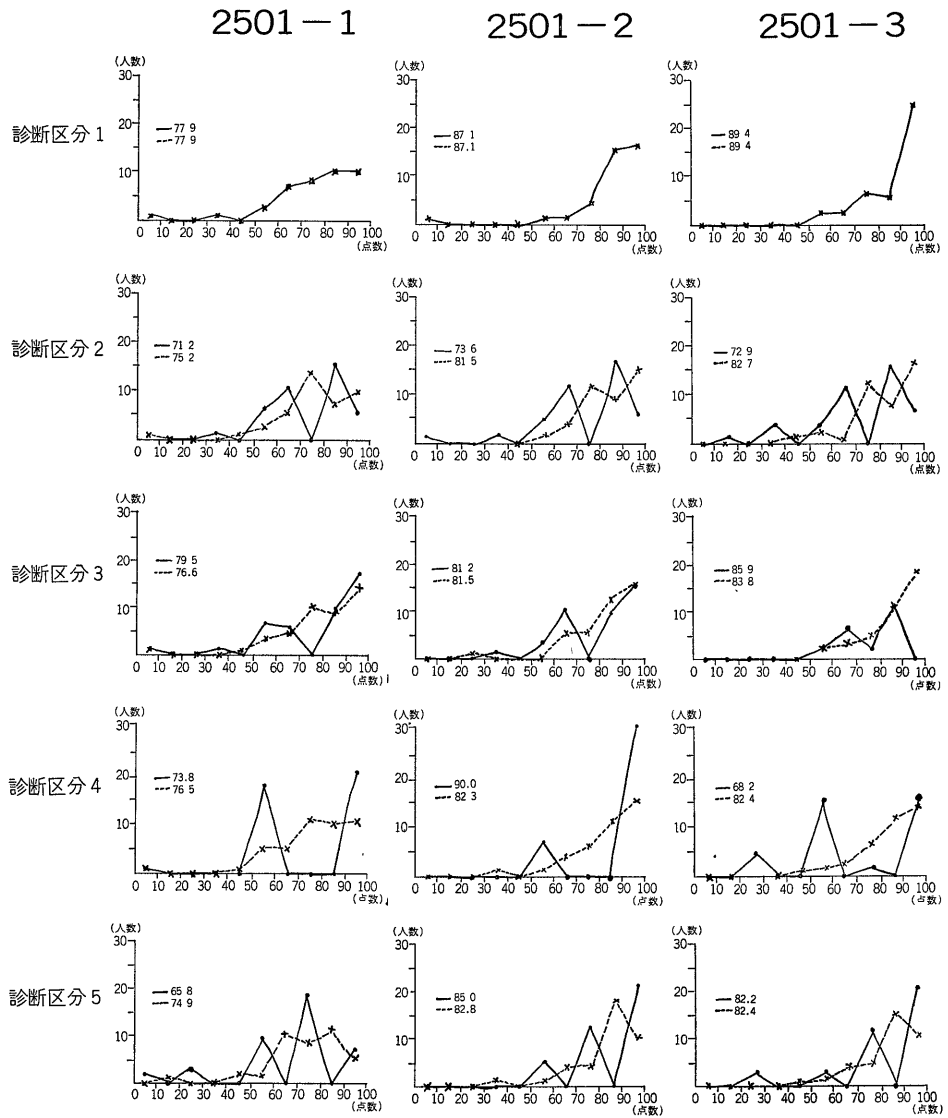


図5—(3) 度数分布表(第3单元)

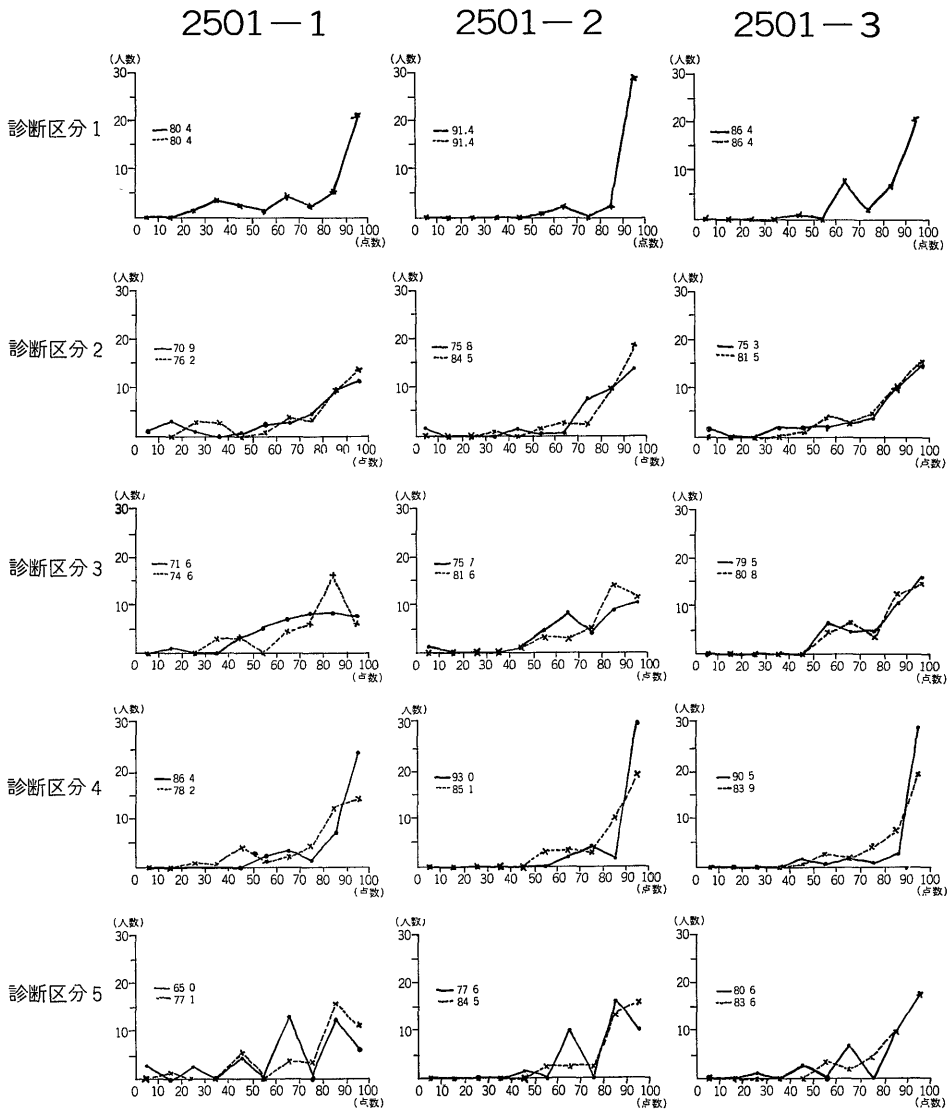
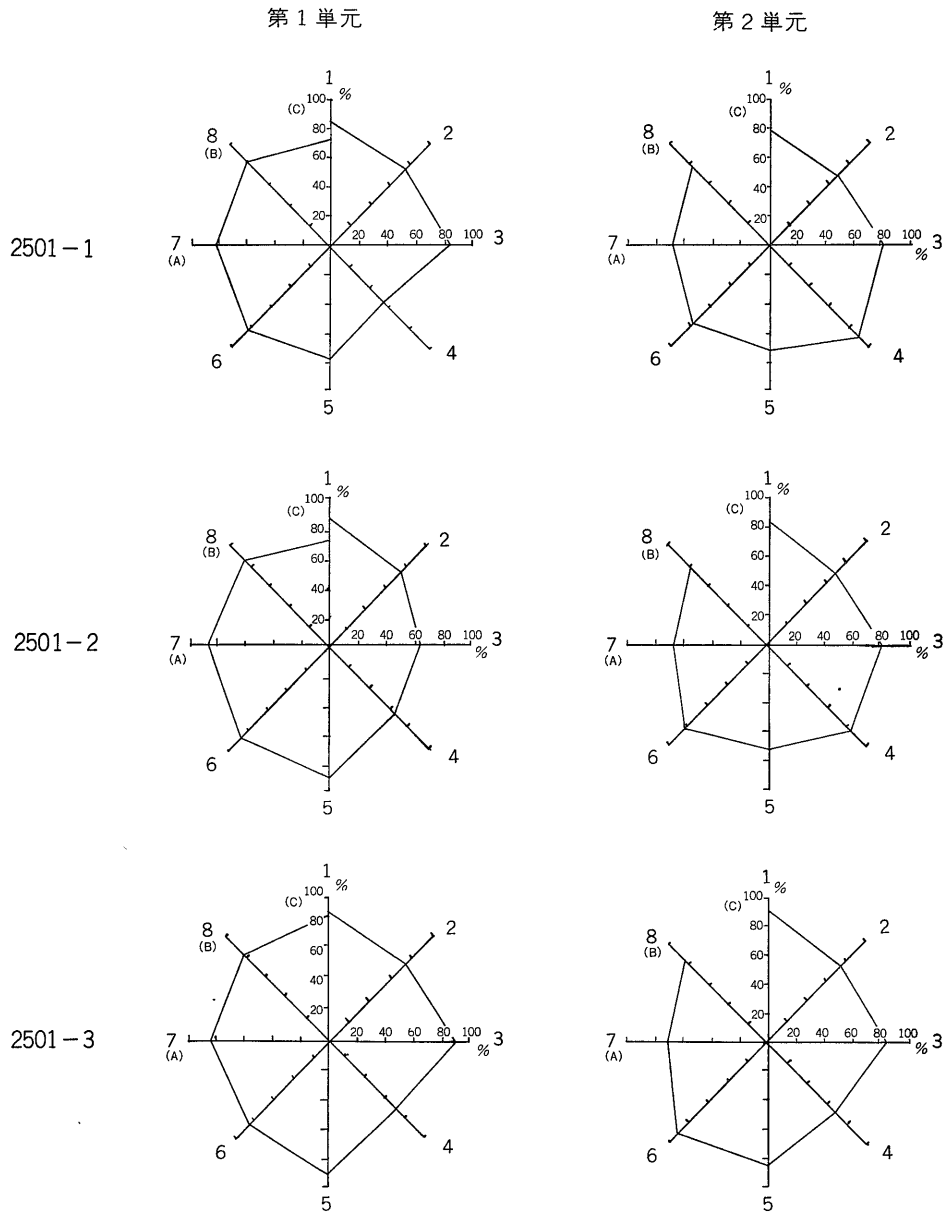
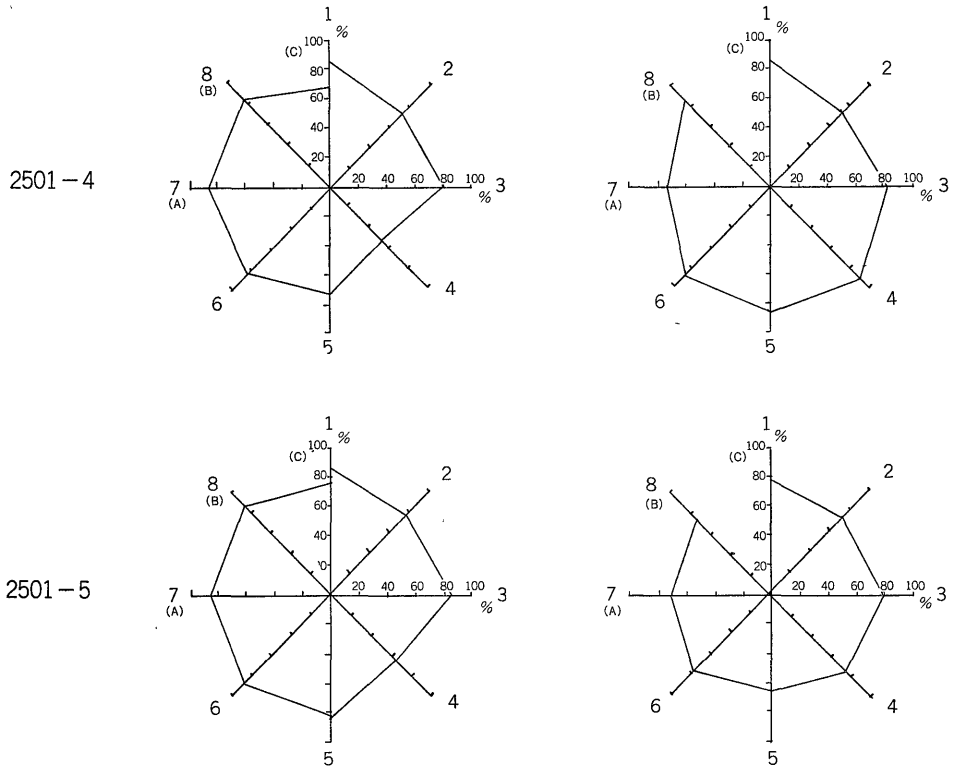




図 7-1) 学級別プロフィール (平均値)



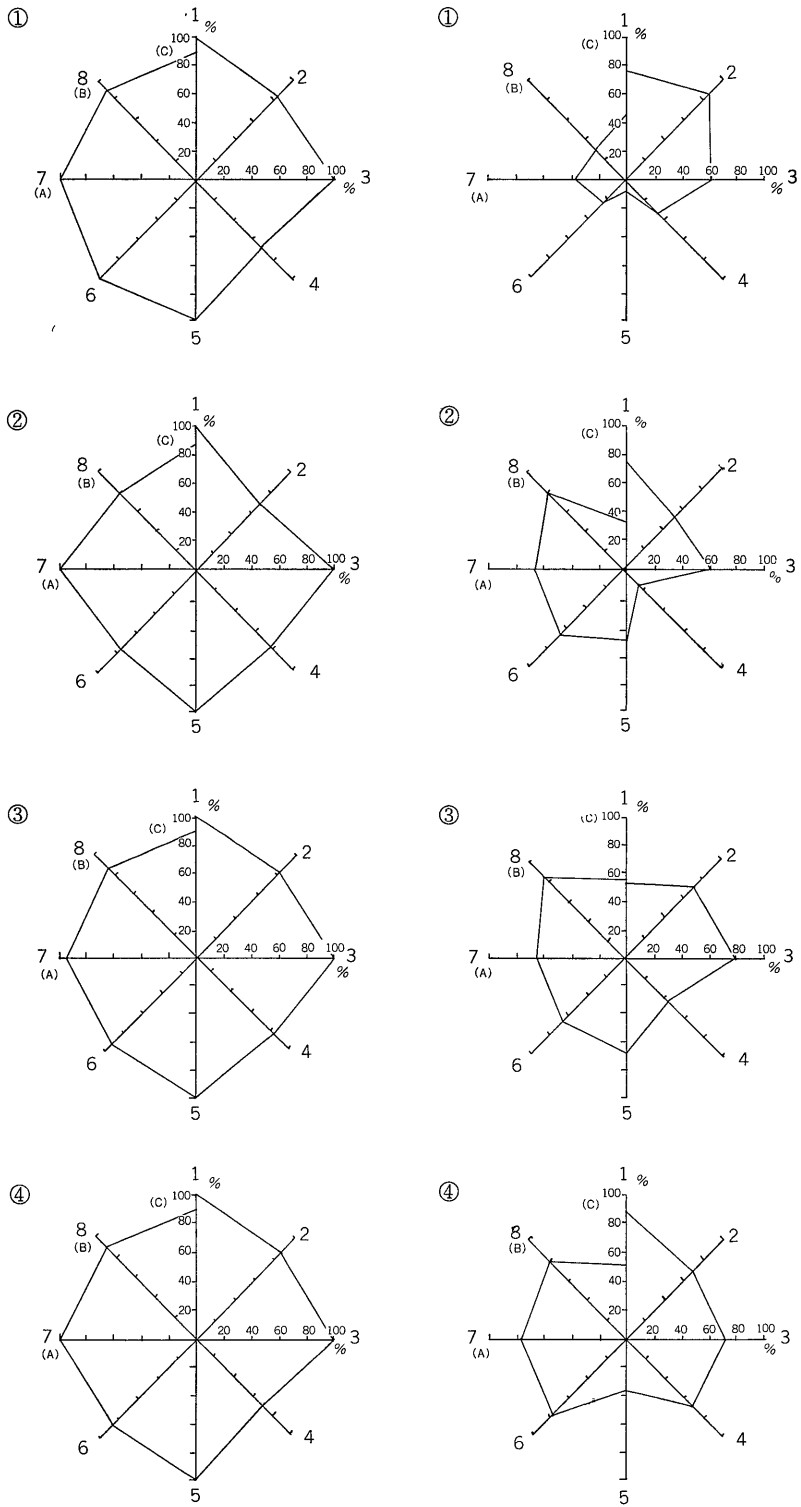


以上はほんの一例であるが、当然全員のプロフィールを作って、それぞれ各個人への診断、評価に役立てなければならぬ。またそれぞれの軸へ、適切な項目を対応させることによって種々のプロフィールが可能となるが、今まで述べて来た様な各種の Table、度数分布表等と組み合わせて、生徒、学習プログラム、指導法への有効、適切な診断、評価の開発を旨したい。(四辻)

(本研究に要した研究費の一部は、文部省科学研究費によってまかなわれた。)



図7-(2)-(2) 個人別プロフィール(1組、単元1)



## NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について (八田・四辻)

- 注(1) 長崎大学教育学部教育工学センター年報 No.1 1974.3 p.p.12~27 「NIGHT SYSTEM 中間報告—NIGHT SYSTEM による県の離島およびへき地の教育事情の格差の解消に関する研究—」特定研究科学教育「久保班」
- (2) 同上 p.13.
- (3) TOSBAC 40C. DOS-FORTRAN MONITOR で昭和49年度データ処理を作った。昭和50年度 FACT/40が導入された。
- (4) TOSBAC 40C. TSS/40というシステムである。
- (5) 八田昭平, 四辻征雄, 及川昭文「NIGHT システムのEDPS」文部省科学研究費特定研究, 長崎大学教育学部教育工学研究業績報告, 第3号, 1975.
- (6) 「NIGHT SYSTEM HANDBOOK(Ⅲ) NIGHTシステムのEDPS」1975, 8. 30 長崎大学教育学部附属教育工学センター, 科学教育特定研究久保班
- (7) 同上, および久保為久麿, 大渡敦「NIGHT システムにおける離島教育とデータ通信について」長崎大学教育学部教育工学研究業績報告, 第3号, 1975.
- (8) 八田昭平「教育工学的アプローチをめぐる諸問題—一斉授業と個人学習の組合せによる教授学習システムとその診断・評価システム」長崎大学教育学部教育工学研究業績報告, 第3号, 1975.
- (9) 昭和50年度研究協力員, 第1次委嘱98名, 第2次委嘱56名, NIGHT SYSTEM NEWSLETTER No.14, No.16.
- (10) 昭和50年度学習プログラム, 一斉授業用小学校国語5, 社会5, 算数9, 理科6, 家庭3, 中学校国語5, 社会3, 数学7, 理科4, 保健5, 技術家庭(男子)3, 技術家庭(女子)3, 英語6単元, 個人学習用小学校社会3, 算数3, 理科2, 中学校国語1単元。NIGHT SYSTEM NEWSLETTER No.15.
- (11) 芝祐順「行動科学における相関分析法」1975. 東京大学出版会
- (12) 藤田広一「基礎情報理論」1969. 昭晃堂