

### Ⅲ 電子計算機の導入と処理

～新しい処理の時代へ～

#### 1. 電子計算機の導入と処理システム

学習（集団）反応曲線、個人反応データが多く収集され、フローチャートなどを用いて学習内容・活動のデータが蓄積されるようになりました。その中の一部は授業分析として資料化し、報告されています。

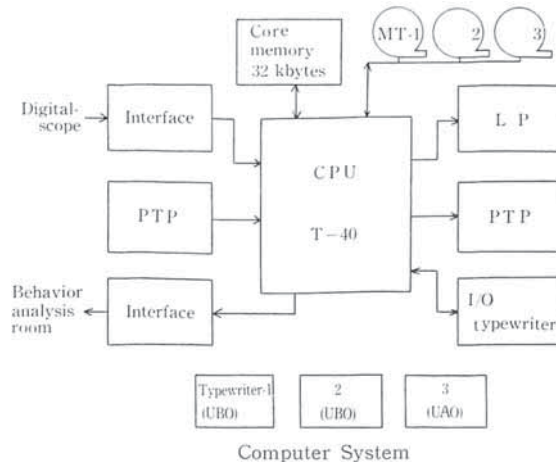
電子計算機が導入される前の主なデータとしては、次のようであります。

- ① 学習内容・行動の細目表、学習指導計画とフローチャート
- ② 授業の音声と映像記録（音声は文字化、映像・音声で行動分析）
- ③ 集団反応曲線（集団反応曲線のプリンター出力に音声を用いて文字を書く）
- ④ 個人反応データ（集団、個人反応とフローチャートを用いて分析）

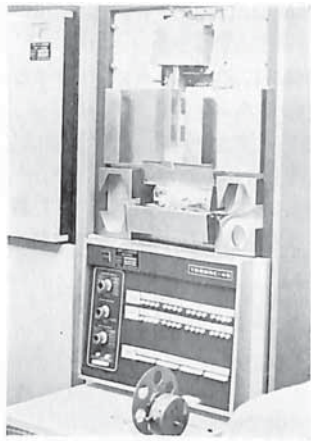
これらのデータを入力し、処理できる電子計算機の導入は、1972年に文部省、手塚先生、中山先生を始め、多くの方々の支援で設置できました。

##### (1) 電子計算機の構成

当時（1972年）のコンピューターは汎用のプログラムがまだ利用できなく、アセンブラーで書いていました。とても大変でしたが、コンピューターの構造はよくわかりました。その構成はTOSBAC-40が本体で、これにMTなど図に示すようでした。



最初のメモリーは34kbyteで、DISKが2.4Mbyteでした。今のパソコンの機能と比較して見て下さい。いかに小さなコンピューターであったか分かります。また。図の中のMTは、最初1台でしたが、その後3台に増設しました。



T-40



Photo. 1 1st DP Room  
(CPU and MT)

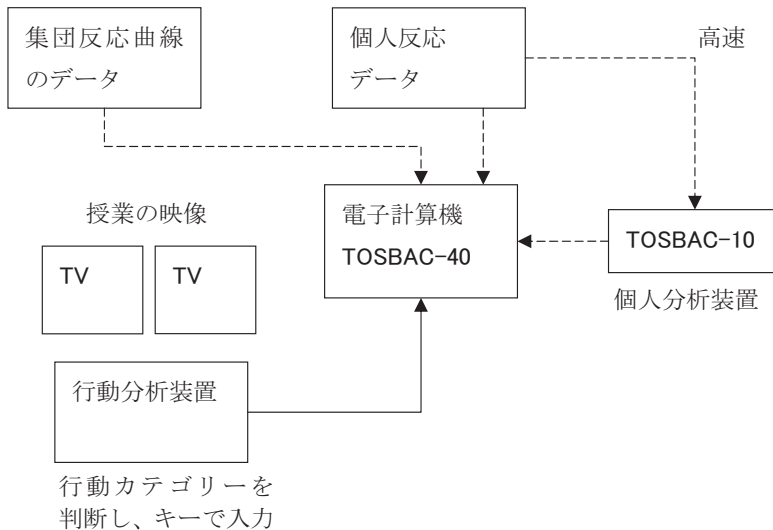
Photo. 2 2nd DP Room  
(Interface and Digitalscope)

また、個人反応分析装置は、別に TOSBAC-10 で 8kbyte のコンピューターで処理しました。T-10 を高速の個人反応データを処理させたのは、多様なデータ処理に個人反応の高度なデータ処理を T-40 でさせると、他の仕事ができなくなるためです。

このような現状の 10 万円ぐらいのパソコンの方が優れていて、T-40 より機能があります。当時はこのようなコンピューターでも数千万円しました。大変な金額でした。

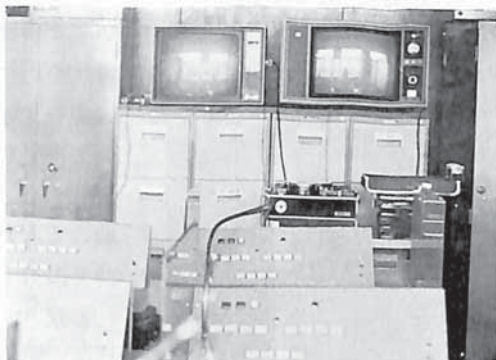
また、プログラムもアセンブラーを用いて、大変困難な作業でした。その後フォートランが OS であるフォートランモニターが使えるようになりました。それ以前は OS がなく、最初に各機器を動かす紙テープで最初のリストを入力し、それによって MT に保管されているプログラムを本体に入力するような全く基本的な処理操作が必要でした。

処理の構成は図のようです。



## (2) 授業分析の行動カテゴリー入力用の装置の開発

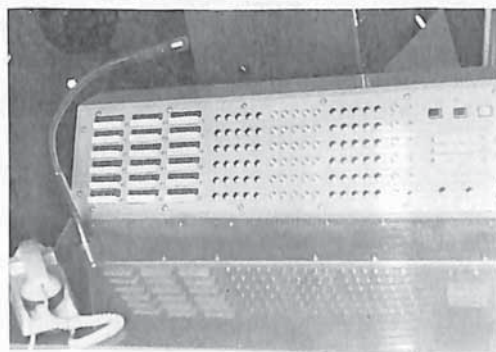
電子計算機を導入し、授業分析でこれまで紙に書いていた行動カテゴリーを判断し、直接入力できる装置を開発しました。



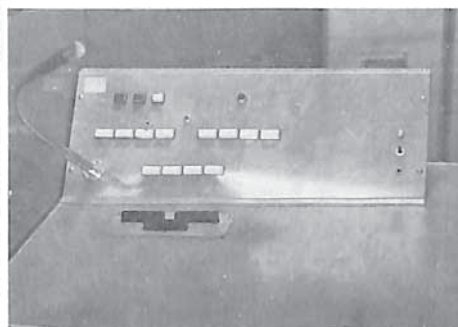
Behavior Analysis Room

←教室の様子をビデオで再現し、授業分析（行動分析）を進めていました。

最初は、行動カテゴリーのコードを手書きしていましたが、judge Boothを開発し、スイッチの組み合わせで行動分析のカテゴリーを入力していました。



Control. Device in Behavior Analysis



Judge Booth

このように、授業分析での行動分析は、教室で撮影した授業の様子を、行動分析装置で写真のように行動カテゴリーが位置づけられたスイッチを評価者が押してデータ化していました。

## (3) 初期のデータ処理

最初の電子計算機システムでは、

- ・学習者の反応
- ・問題分析
- ・授業分析（行動カテゴリー）

に用いられていました。

とくに、問題や調査のカテゴリー分布、正誤の分析処理などの基本的な処理が最初でした。当時は、これらの処理プログラムを自作していました。

これらのデータ処理は、授業分析、学習指導計画、個人診断などに多くの学校・教員が利用していました。

## 2. 問題の分析

評価における最も重要な事項は、発問・問題が教師の考えている学習内容に適しているか、また、データ処理の結果を用いて、学習の状態の分析が大きな課題になりました。すなわち、教師が目的とする学習内容・行動目標に提示する問題と学習プロセスが対応しているかを調べられることが重要であります。

そこで、問題は教師の指導の「ねらい」に適しているかどうかです。その分析は、第一に学習内容での検討をしました。

第二に学習者の反応の分析をしました。

一般に教師は学習内容については十分な検討がされています。コンピューター処理としては、学習者の反応を利用した分析です。

そこで、まず主な方法としては、正誤 (1、0) のデータや誤りのカテゴリーデータです。

### (1) 誤りの状態の調査

誤りの状況を示すものとして、誤りの状態の調査があります。これには、誤りがどのような傾向にあるのか調べるため、二つの方法があります。

#### ① 正誤

② 誤りの分布、いくつかの誤答分布カテゴリーデータです。

これらのデータは、学習指導の計画や授業分析に用いられています。とくにカテゴリーデータは、授業後の指導にも利用されています。

### (2) クロス関係

二つの問題や三つの問題の相互の関係を調べて検討されてきました。

たとえば、授業の前後の 2 回 (正答・誤答) テスト結果の相互の反応を見て、どのような学習が伸びたか検討が可能です。

また、単元、授業の前後の学習の変化を知ることがされています。さらにクロス関係としていくつかの反応の相互関係にも使われていました。 $\phi$  係数は、二項の相互の関係の強さを示すものとして利用されています。

### (3) エントロピー処理

誤りのパターン (カテゴリー) や二つの項目の関係が一つの組み合わせに集中しているか、分散しているかの目安としてエントロピーが使われています。

また、相互の関係のあいまい性を表すものとして、エントロピーが用いられていました。

このような分布に対し、どのような方法があるかの研究が 1970 年代に進みだしました。この中には、その当時の使い方として誤りの傾向としてエントロピーは二つの方法があります。



### 3. 授業の組織的（総合的）な調査研究へのコンピューターの利用

学習項目の誤り（1、0）や誤答のカテゴリの分布、 $\phi$ 係数、エントロピーなどについては、それまで組織的な調査研究がされていませんでした。その原因の一つは、調査後の処理が困難であったためです。

#### （1）マークカードの利用

とくにデータ入力の方法としてマークカードの利用が可能になってから、本格的な調査が家庭科、理科、英語、数学、物理などで研究が始まりました。

（マークカードについては、その後他の大学でも使われ、様式の共通化の検討がされました。現在は、またマークシートの利用が進むようになりました。）

その後の学校や教科別の研究グループでは、教科全体の調査研究や中学の生活指導でも情報収集に使われています。

最も組織的に調査研究をされたのは算数、理科（小・中）、英語、家庭科（小・中・高）、物理、言語などでした。

#### （2）算数（小学校1年～6年まで、ほぼ全ての単元）

算数は岐阜大学の安藤先生を中心に、多くの小学校の先生方や大学生などが共同し、1年生から6年生まで全単元で学習の傾向についての調査研究をされました。

そこでの方法としては、まず学習指導項目の設定（学習内容・行動の目標）とそれに対応した問題作りから始まりました。

次に、1～2年間をかけて、大変な調査を実施しました。毎日、私の研究室には解答用紙が運び込まれ、それを学生がマークカードに記入し、データ処理をしていました。一部の教員からは紙くずを集めていると言われたこともありました。

各単元のデータは、約200～300名で、次のように処理がされています。

- ① 正誤の分布（誤りの傾向）
- ② 問題のクロス処理（二重クロス、多重クロス）
- ③  $\phi$ 係数
- ④ エントロピー
- ⑤  $\chi^2$ 検定

このように収集し分析されたデータは、整理しデータベース化が進められました。データベースについては後に説明します。

これは多くの先生の実践とそれをデータ化した大変な努力がありました。しかも、これまで1年生～6年生までの全単元を調査し、このように分析をした例はなかったと思います。

### (3) 家庭科の調査研究

#### 愛知県の二村先生の調理実習

家庭科では、多くの研究がされました。最も授業を中心に調査研究をされたのは、当時愛知県東郷高校に在職されていた二村先生です。食物に関する多様な調査をされ、これを参考にして調理実習を実際に指導され、その結果を分析し、フローチャートと指導書を作成されました。

これをもとに、再度調理実習をさせて、その結果をビデオ等で記録し、調理実習書（手引き）を作成されました。

これは愛知県、岐阜県の高등학교の家庭科の先生に大きな影響を与えました。

### (4) 岐阜県家庭科の調査研究

岐阜県の学校指導課の近藤たつ子先生を中心にして各種の実践や調査がされました。

思い出される先生方の大きな研究としては、次のような事項があります。

#### ① 調理実習の検定の調査

近藤先生が中心になり、多くの先生方の協力を得て調理実習の基本的な調査がされました。確か、何分間で何枚切れるか、などの実習も含め多くのデータが集まり、コンピューターで分析しました。

#### ② 家庭科の全体の調査

家庭科に関して、小学校4年生から高校3年生までの基礎調査を行いました。この時、約700名に調査をされたと思います。もう現在ではできないと思います。

それらの処理は、多くが各学校でマークカードに記入し、大学に集められていました。

#### ③ 小学校・中学校・高等学校の理科の調査

小学校・中学校・高等学校の理科の各分野での誤りのカテゴリーの調査が進められました。

これらの多くは学習指導計画（書）で利用されています。

その他、英語、国語、道徳などいろいろな教科で調査がされ、学習指導、学習プリントの作成に役立てられました。



#### 4. 調査研究結果のデータベース

各教科でのマークカードを用いた調査研究が進み、これらのデータベース化が必要になりました。

データベース化するためには、それぞれの調査について、各問題データベースを構成するか、一つの単元でまとめてデータベース化するかが大きな課題になりました。

大変大きな課題であり、学習指導から考えると一つのまとまった様式で保管したものの利用が便利であります。

しかし、一方、問題についての調査研究を進めるためには、一つ一つが独立したデータとしての保管の必要性があります。

##### (1) 単元全体の調査

そこで、小学校では、授業の計画や単元全体の指導上の問題点が検討できるように一単元をまとめて構成することにしました。(資料参照)

これらの情報を提供するにあたって、課題の一つに、データの処理結果についての解釈(理解)が問題となりました。とくに、先生方に各種処理の結果についての理解は、教員養成でも、教師教育でも研修などされていません。一部の研究会の関係者の利用にとどまっていました。

そこで、先生方が処理の意味が理解できないため、これらのデータベースの利用の広がりがなかった理由の一つかと思います。

このような資料集を提供するには、今後、先生方がこれらのデータから学習状態を理解し、授業設計や授業分析、教材開発に利用できる研修や学修が必要であると思います。また、大学・大学院での教育でも重要になると思います。

これらは、今後の教師教育、教員養成の研究でもあります。

##### (2) 一つの問題や教材、指導法等の調査

評価や授業中の問題提示、重要な発問、教材等は、その指導方法と合わせてデータベースで保管されています。これは単元の場合と違い、一問、一教材が独立であるため、多数のデータの中から抽出したり、問題の相互の関係を調べられる情報の提供が必要であります。そうすると、一つ一つの問題等に対し、何学年、学習指導要領、さらに学習内容のキーワード等の二次情報(メタデータ)を付けた上での保管が重要になります。すなわち、問題・教材を調べて利用したい人は、メタデータがしっかりしていなければ利用できません。このためには、まず索引語、キーワードの設定があります。また、学習指導要領や教科書と対応したデータの取扱いが必要です。

そこで、教材・問題のメタデータは、1980年に次のコンピューターで本格的な運用になりましたが、それまでに記録項目、各教科でシソーラスの開発、学習指導要領のコード化



などの研究を進めてきました。

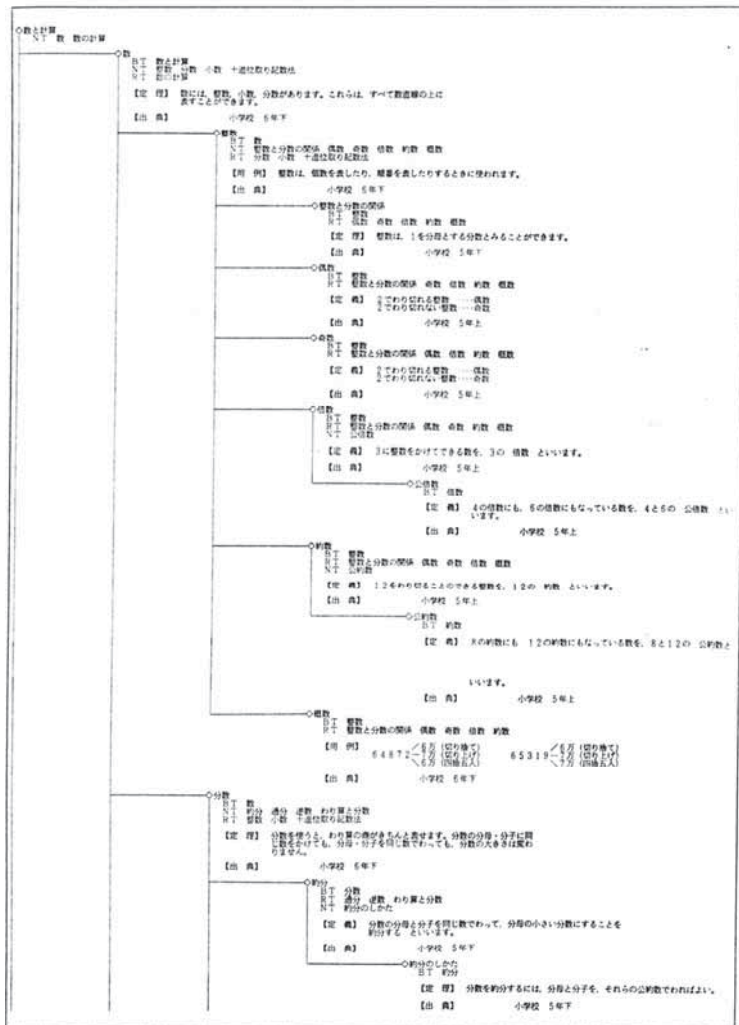
### (3) シソーラスの作成

また、1975年頃からは、我が国でも各分野でデータベースの開発が進み、シソーラスの開発が進み始めました。とくに、教育では ERIC の影響もあり、シソーラスが注目されました。たとえば、中山先生や三輪先生等も ERIC のシソーラスについて注目されていました。

教科教育のシソーラスの開発は、理科、物理、数学等で進み、その後東京都立研究所でもシソーラスの開発が進みました。

このような状況において、索引語を利用した各教科での資料収集が進みました。

図3-63 教科書の用語相互関係

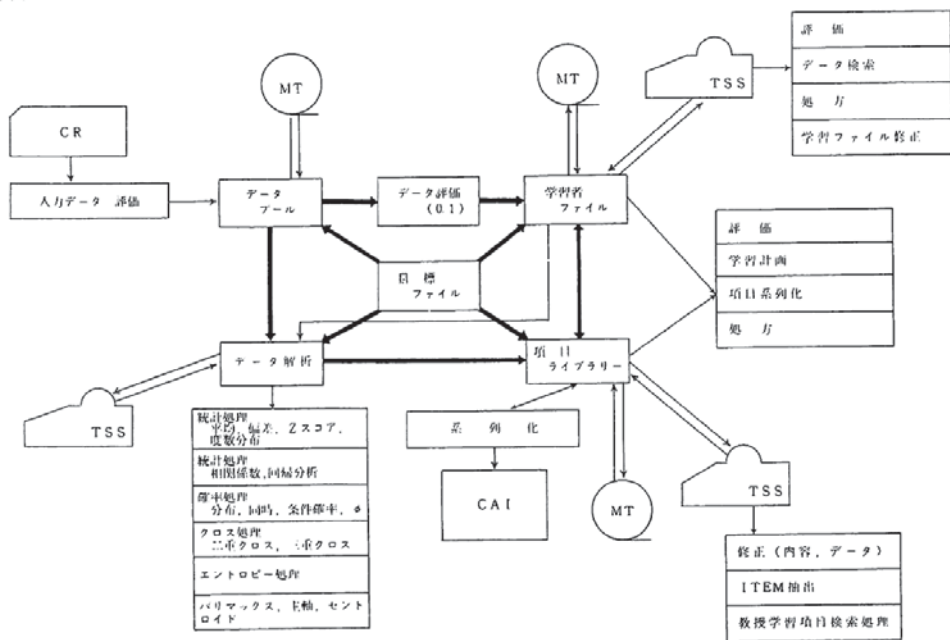


## 5. CMI システムの処理体系

コンピューターが整備され、本格的にデータ収集が始まると、この処理系の全体構成が課題になってきました。この処理系の課題は、他の分野でも統計処理のプログラムパッケージとして構成されるようになり、新しい CMI としての処理系が各大学で要望されるようになりました。

そこで、京都教育大学と岐阜大学が連携して共通化の研究を進めてきました。その結果が岐阜では SIS-TEM I、II、III と進み、III で一つの体系が整備され、実施化しました。

その全体システムが次のようでした。



第1図 SIS-TEM II の構成

### (a) データ解析処理

最も一般的に使用されている (0, 1) データについて次のように解析プログラムパッケージを用意した。

#### <多項目処理>

- ・正答率
- ・同時分布
- ・同時確率
- ・ $\phi$  係数 (最大値・最小値)
- ・条件確率
- ・正答者・誤答者の流れ

#### <二重クロス>

- ・同時分布
- ・同時確率
- ・ $\phi$  係数 (最大値・最小値)
- ・条件確率
- ・ $\chi^2$  値

#### <三重クロス>

- ・同時分布
- ・同時確率
- ・確率ヒストグラム
- ・エントロピー
- ・条件確率

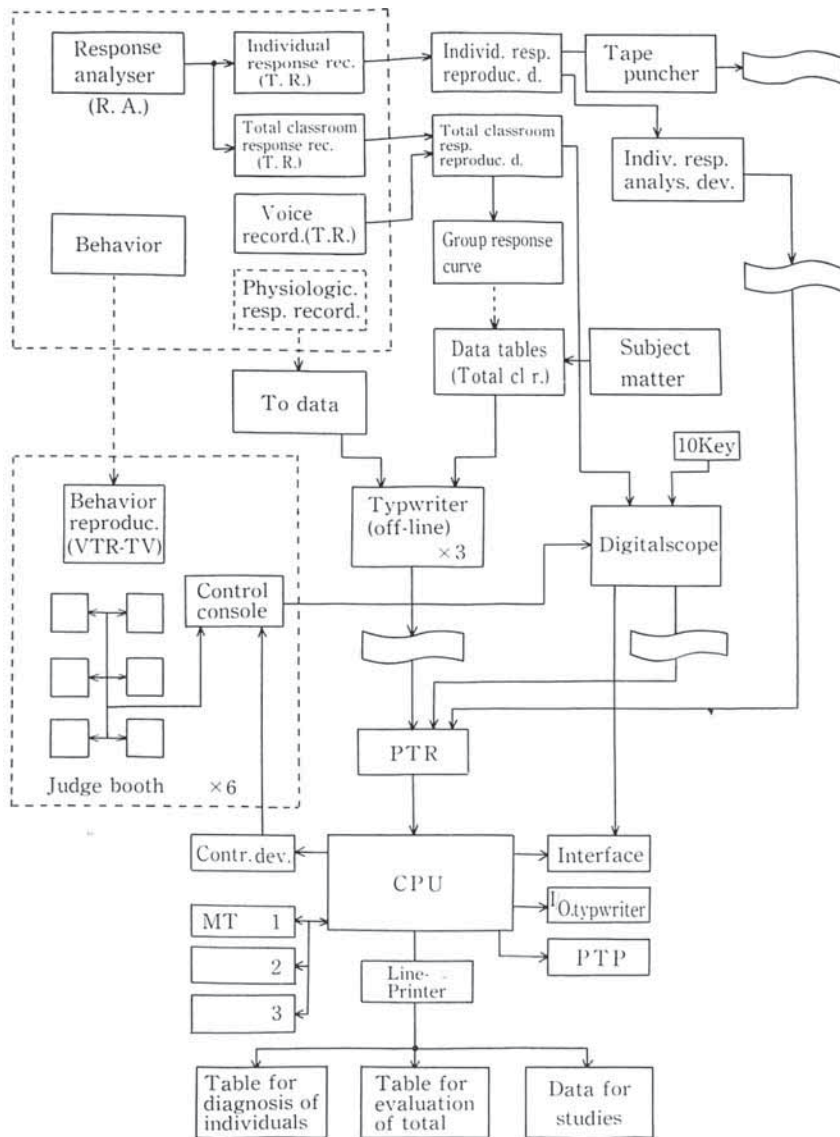
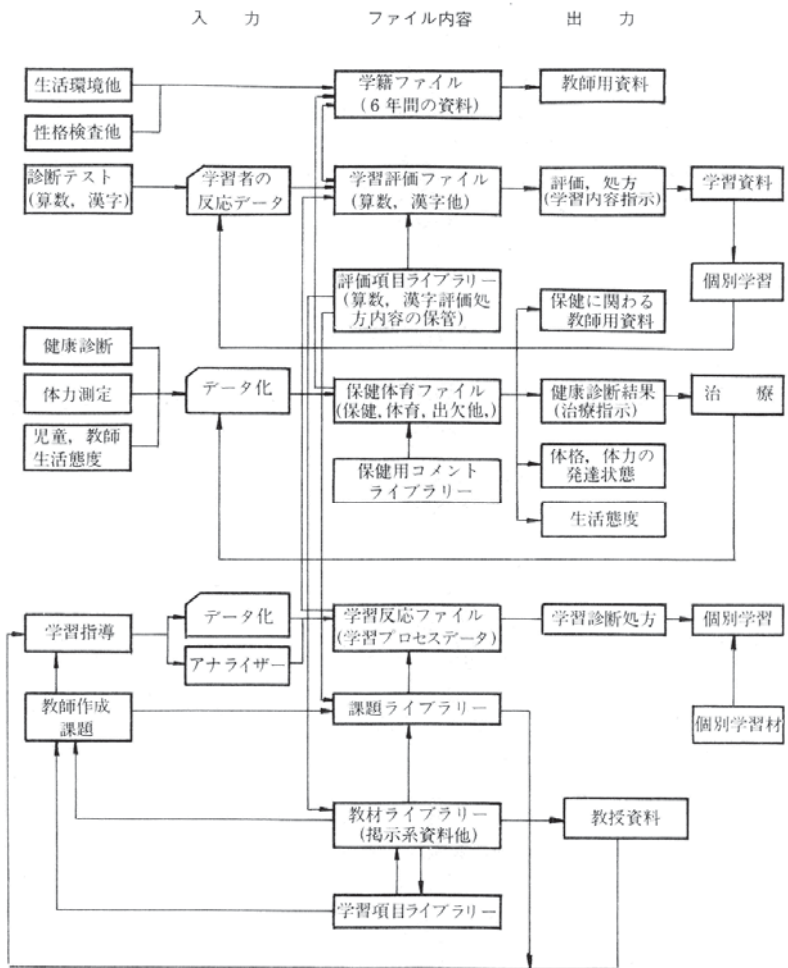


Fig. 2 Blockdiagram of CMI System

SIS-TEMⅢは、Goto, “SIS-TEMⅢ-A Computer-Based Educational Systems” Edu. Technol.Res 4-1・2 P47-60(1980.11)が T-40 による最後の CMI システムの報告となりました。次は、漢字処理の可能な中型コンピュータの導入へと発展しました。

この SIS-TEMⅢは、学校用にも適用できるように改善しました。それが川島小学校の CMI システムであります。



川島小学校 CMI システムの構成

川島小学校では、児童 1 人につき、1000 項のデータが保管でき、学習のプロセスが判断できるようになっていました。また、毎日の学習プリントによる家庭での学びの習慣・家庭学習として、自分の学習すべき教材を選択し、個人個人が違った学習ができるようにしてありました。

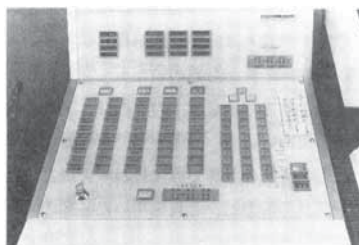
また、図からもわかるように、多様な資料が保管されていて、それぞれに適した処理結果が出力できるように計画しました。この主な処理システムの計画は岐阜大学で進め、樋田さんが処理体系を構築しました。

### CMI のタッチパネルを用いた資料の検索

多数の教育資料をパソコンでファイルし、その中から教師の検索の目標に対応した資料を取り出すとき、キーボードで目標を入力することが多いが、キーボードに不慣れなもの

高めるための工夫が必要でした。このため、教育情報処理装置には各種の入力方法が考案されていました。

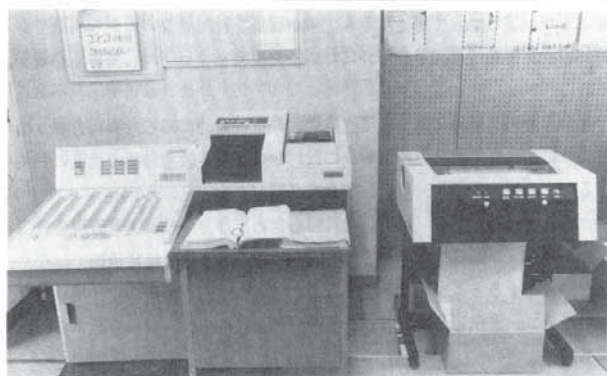
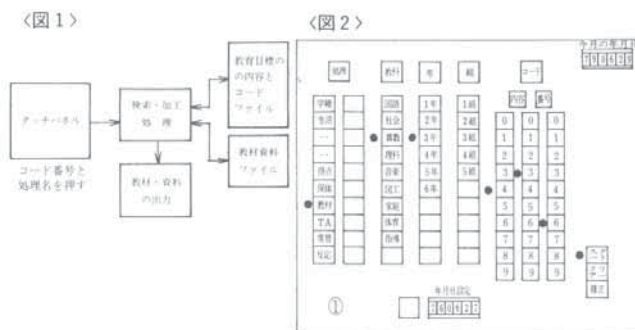
その方法は、教育専用のタッチパネルを用意し、パソコンの操作、キーボードを全く使用した経験のない教師でも、教育目標コードの入力による教材・資料の検索、その他の各種教育情報の処理ができるようにされていました。この操作は、教師がタッチパネルで教育目標のコード番号を入力すると、教材資料が記録されているファイルから、該当コード番号を持つ資料を検索しその内容が出力されます。もちろん、教育目標の内容をキーボードで入力してもそれをパソコンの中でコード番号に変換し、資料を検索できました。



例えば、図のタッチパネル例で説明すると、「算数の3年生正三角形の性質を知る…436」に関係のある教材を取り出すには、次のような操作をする。

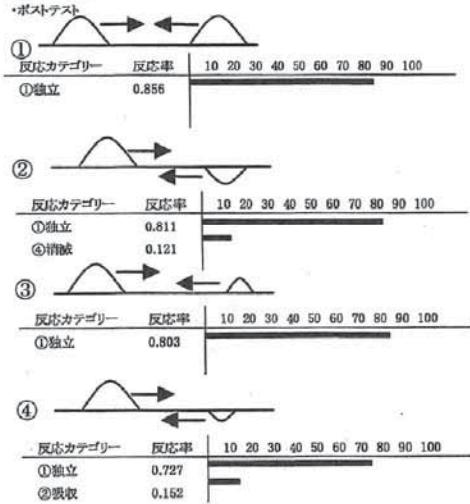
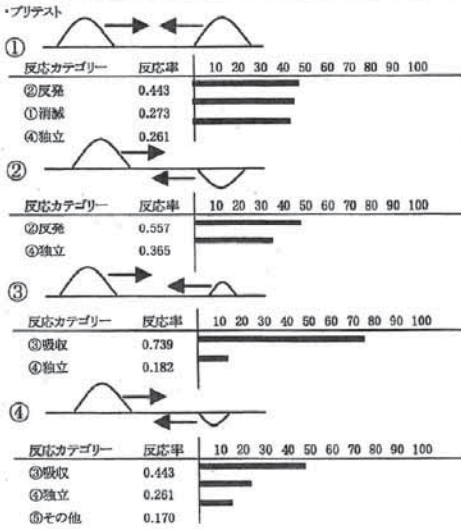
- (1) 処理の列で教材
- (2) 「教科」の列で算数
- (3) 「学年」の列で3年
- (4) コード番号で436であるので、コードの列で3桁「436」
- (5) スタート

のスイッチを押すと関係資料がプリンターから出力できました。



出力資料例

細長いつまきばねを水平に張り、ばねの一端をもって、一回上下に振動させるとパルス波が生じる。次の状態のときの二つのパルス波が、衝突したらどうなるかの問題



9 データ ( プレ・ポストテスト I・II )

1 プレテスト

次の図は、互電球2個、メーター1個、乾電池2個をつないだ配線図です。  
①-③の実験配線図のどれを長したものですか。

Q	1	2	3	4	5
0.9	1.2	97.5	0.4		

2

互電球1個と乾電池2個と電圧計1個があります。電圧計で互電球を流れる電流をはかるように配線をつないでください。

Q	1	2	3	4	5
0.9	21.8	21.9	22.9	2.0	4.0

3

互電球1個と乾電池2個と電圧計1個があります。電圧計で互電球にかかっている電圧をはかるように配線をつないでください。


Q	1	2	3	4	5
0.9	29.0	6.9	28.1	28.8	11.9



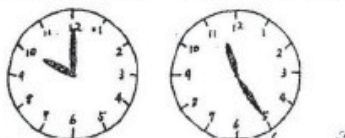
学習の傾向 第2学年 No. 2 単元名 時と分と 時間

第2年 第2 時と分と 時間

(1) なん時 なん分ですか。



(2) 10時から 11時25分までの時間は どれだけでしょう。



(3)  に あうかぎを かきなさい。

① 1時間 =  分

② 1日 =  時間

(4) ( ) の 中 に あうこばを 下の  から えらんで 書きましょう。

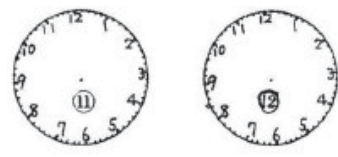
・ とけい ( ⑧ ) はりが さす 8時15分 ( ⑦ ) ,  
 9時47分などを ( ⑧ ) と いいます。  
 ・ 8時 ( ⑨ ) , 9時 ( ⑩ ) は 1時間です。

は の ま で や と じかん  
 ぶん じこく から

くみ ばん なまえ ( 小学校 )

(5) とけいに はりを かきましょう。


10時16分                      4時45分



(6) 右の とけいを みて きたえましょう。

① 右の 時と分より 20分  
 まえに おきました。おきた  
 時と分は なん時なん分でしょう。

( ⑬ )



② ごぜん8時20分に 学校へ 出かけます。出かける  
 までの 時間は どれだけあるでしょう。

( ⑭ )

問題番号	ITEM 点	正答者数	正答率	備 考
1	3526	198	91.7	
2	3527	185	85.6	
3	3528	138	63.9	
4	3529	194	89.8	
5	3530	196	90.7	
6	3531	184	85.2	
7	3532	70	32.4	
8	3533	131	60.6	
9	3534	163	75.5	
10	3535	163	75.5	
11	3536	168	77.8	
12	3537	161	74.5	
13	3538	136	63.0	
14	3539	83	38.4	
15				

N=216名



「時こくと時間」の分析と課題

(1) 内容

- ・時刻と時間の観念の初歩
- ・時計を1分区切りで読み、1時間=60分であることがわかる。
- ・簡単な場合の時刻間の時間を求める

・午前、午後の区別、1日=24時間

<新出用語> 時, 分, 時こく, 時間

右の とけいを みて こたえましょう。  
 ① 右の 時こくより 30分  
 まえに おきました。おきた  
 時こくは なん時をん分でしょう。



( ③ )

② 6ぜんまのりよの分ね まへへ 出かけます。出かける  
 までの 時間ば どれだけあるでしょう。

(評価問題)

10時から 11時25分までの時間は どれだけでしょう。



( ③ )

( ⑭ )

(2) 処理結果

(a) 時間を求める

①多重クロス [図(a)-①]

問題番号	コンスタ	ハート	0	10	20	30	40
③ ④ ⑧			----- ----- ----- -----				
1 1 1	62	28.7	..... ..... ..... .....				
1 1 0	48	22.2	..... ..... ..... .....				
0 1 1	11	5.1	..... ..... ..... .....				
0 1 0	15	6.9	..... ..... ..... .....				
1 0 0	23	10.6	..... ..... ..... .....				
0 0 0	47	21.8	..... ..... ..... .....				

マックス 216 \*\*\* エンロク 2.559 \*\*\* カンセン 3 ハート .....  
 標準偏差 0.353

②二重クロス [図(a)-②]

Y(i) = 14

		Y(i) = 14		
		0	1	TOTAL
X(j) = 5	0	63	16	79
		0.292	0.074	0.366
1	1	72	65	137
		0.333	0.301	0.634
TOTAL		135	81	216
		0.625	0.375	1.000

$P(X/Y) = 0.802$   $P(Y/X) = 0.474$   
 $P(X/Y) = 0.198$   $P(Y/X) = 0.526$   
 $P(X/Y) = 0.533$   $P(Y/X) = 0.203$   
 $P(X/Y) = 0.467$   $P(Y/X) = 0.797$

マックス = 0.271

(MAX = 0.588 MIN = 0.980)

カンセン = 3.76 + 6.27  
 + 2.17 + 3.61  
 = 15.81

## 説明

### (3) 評価問題の適否

習得状態・・・時計の読み

時刻を読みとる (0.89)

時刻をかきあらわす (0.76)

時間を読みとる (0.55)

- ① 午前、午後の区別がはっきりする問題がないので、加える必要がある。
- ② 時計を1分区切りで読む問題が1問しかないので、習得状態の判断が困難である。

### (4) 指導上の留意点

(b) ①時間が求めることに関しては、しっかりと習得できている者と、全く習得できていない者との、全体の約半分を占めている。特に、全く習得できていない者が約20%多いのは、注意すべきことである。(図

(a)-①)

(c) ①時間が求めることの中でも、二つの時計から経過した時間を求めることはできるが、一つの時計から時刻を読みとり、ある時刻までに経過する時間を求める段階でつまずいている者が、全体の約30%もいる。(図

(a)-①)

②更に、二つの時計から経過した時間を求めることは、一つの時計から時刻を読みとり、ある時刻までに経過する時間を求めることの基礎になっている。後者は、日常生活でしばしば使われることであるから、ステップを考えて確実に身につけるように指導する必要がある。(図(a)-②)

## Q&A 処理体系について

Q: 江川

クロス関係はどのような処理がされていましたか。

A: 後藤

二重クロス処理は、二つの問題 A と B の正答 1、誤答 0 の関係を調べる方法として昔から使われていましたが、電子計算機の導入のおかげでよく用いられるようになりました。

		B	
		0	1
A	0	NP( $\bar{A}, \bar{B}$ )	NP( $\bar{A}, B$ )
	1	NP(A, $\bar{B}$ )	NP(A, B)

A	B	合計	確率
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

NP(A, B)と NP( $\bar{A}, \bar{B}$ )が多く、他が少なければ、二つの問題で一方ができれば他もできることとなります。

二つの問題 AB では、図のように A と B の相互の関係で出力がされていました。

このような二問の相互の関係として同時確率や条件確率および相互の関係を示す  $\phi$  係数を用いて、どのような関係にあるかを示す処理がされていました。

$P(\bar{A}|\bar{B})$ 、 $P(\bar{A}|B)$ 、 $P(A|\bar{B})$ 、 $P(A|B)$

$P(A|\bar{B})$ 、 $P(A|B)$ 、 $P(\bar{A}|\bar{B})$ 、 $P(\bar{A}|B)$ 、 $P(B|\bar{A})$ 、 $P(B|A)$ 、 $P(\bar{B}|\bar{A})$

など電子計算で処理し、どのような問題を選択すればよいか検討がされていました。

### 三重クロス、多重クロス

二重クロスは表にもできますが、多くの問題についての関係を調べるにはどうしても電子計算機を使用しないと大変時間がかかります。次のような表で処理結果を出力していました。

電子計算機の利用で、学習の分析によく用いられるようになりました。

A	B	C	D	E	F	合計	確率
1	0	1	1	0	1	80	
0	1	1	1	0	0	61	
0	0	1	0	1	1	45	
:	:	:	:	:	:	:	
:	:	:	:	:	:	:	

このように、合計の多い順に並べて出力されていました。

(注) このような多重クロスは、問題の分析の他に学習プロセスにもよく使われています。たとえば、A、B、C、D が単元または授業の流れの中での調査問題 (テスト) の結果から、学習指導の課題を見出すこともできます。

### 誤りのカテゴリークロス処理

(1、0) のデータから、解答が 0、1、2、3、4、…とカテゴリ（解答の分類）の処理が電子計算機の導入によって進みだしました。カテゴリ分布は誤り方の分析によく用いられてきましたが、Aの問題とBの問題の誤りの傾向を調べるのによく用いられています。

また、多重クロスも(1、0)の場合と同様に、誤りの番号で表示されています。

A	B	C	D	E	合計	確率
3	0	2	1	1	75	
4	3	0	2	3	51	
1	1	4	3	2	43	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

誤りのカテゴリ（分類）番号で出力されています。

Q:江川

当時の日本では、教育データ処理システムは、どのようなシステムが開発されていたか。またその共通性の研究がされていたか。

A:後藤

1975年～1979年頃は、心理学等の見地に基づいた統計処理のプログラムパッケージが開発され始めた時期です。教育実践研究のデータの処理としては、主として、京都教育大学の永野先生等が開発された“self-SAKURA”と岐阜大学の“SIS-TEMIII”であったと思います。そこで、共通できる処理の検討を行い、共通化が進められました。

しかし、小学校（川島小学校）用として1970年代に開発したのは、おそらく岐阜大学が最初であると思います。SIS-TEMIIIや川島小のCMIは前に説明しました。

次の図は、京都教育大学のCMIシステム構成図です。(Self-SAKURA)

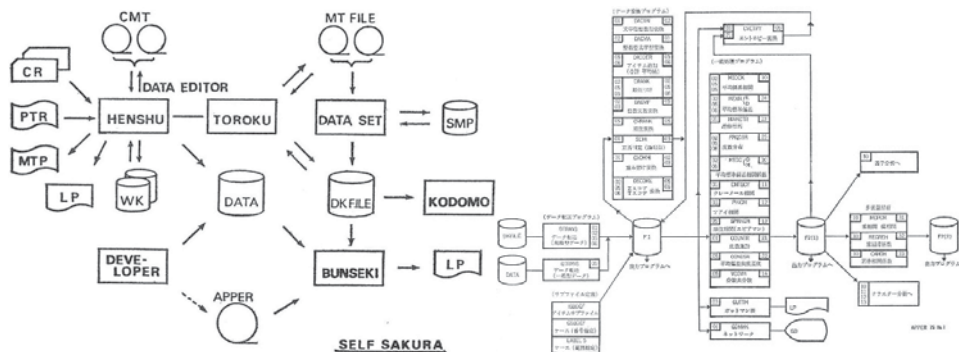


図 解析用プログラムパッケージ

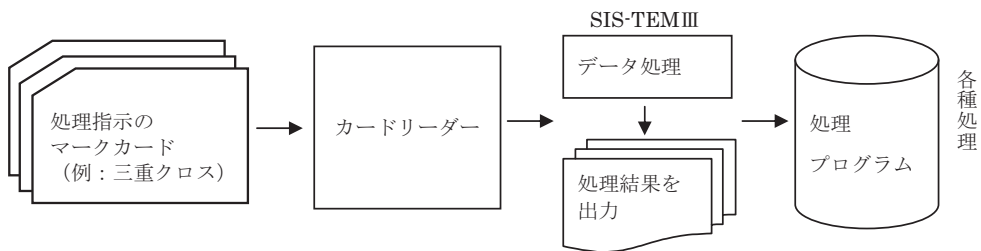
Q: 江川

まだ今のようなディスプレイがない時代に、“SIS-TEMIII”ではどのように処理・指示をされていたのですか。

A: 後藤

処理を指示するマークカードと、その下にデータのマークカードを重ねて、カードリーダーから入力すれば、処理結果が出力されるようにしました。

使い方は、マークカードに〔処理〕＋〔データ〕を記入し、入力すれば、その処理結果を出力することができました。



これは、表計算を利用した処理と大きく変わりなく、逆に簡単であったと思います。たとえば、パソコンなどの機材を操作をしなくても、マークカードに記入し、それをマークリーダーにセットすれば、誰にでも利用できるシステムになっていました。それは、専門のプログラムのパッケージになっていたので使い易いものでした。

このようなシステムをつくるのは大変でしたが、利用者（先生方）が簡単に利用できるように開発し、多くの先生方が夕方大学にデータを持ってきて、自分で処理していました。

現在の多くが表計算のような汎用の処理になっていますが、今後、教育専用の簡単に利用できる処理パッケージの検討・開発が必要だと考えます。

Q: 江川

マークカードは、どのような使い方がされていましたか。

A: 後藤

マークカードは、調査によく使われていました。現在のマークシートの使い方と同様です。当時は、マークカードの標準的なカード（記入様式）を大学間で検討し、多くのデータ処理に用いられていました。マークシートよりも使い易く、処理が簡単で、多くの先生方が使われていました。