

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

書式変更

I. 教育リソースの初期のデジタル管理 ～教育資源のデジタル化の発展～

削除 デジタル記録・保管の発展

第I章では、教育リソースの初期から教育資料のデータ化からCMIシステム*としての教育資源の管理までを説明する。

①初期の1960年代での教育実践資料の収集・記録しデジタル化の準備の時代

②カナ、英数字による資料項目と学習反応データの記録・分析・管理が可能になった1970年代のCMIシステムの時代

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: インデント: 最初の行: 1 字

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UD明朝 Medium

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UD明朝 Medium

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UD明朝 Medium

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

～教育資源のデジタル化の発展～

I-1. 教育資源の初期の管理(1960年代)

I-1-1. ERIC 等による教育資源の管理・流通

I-1-2. 教育実践資料の記録について

教材, カリキュラム等の資料の保管・提供の必要性－木田宏先生(昭和24年)

I-1-3. アメリカのプロトコール運動(教育実践資料の原資料)

I-1-4. 教師等による教育実践の記録分析とデジタル保管の準備(1960年代)

I-1-5. 教育実践の記録例

I-1-6. 教育実践資料のデジタル化の準備

I-2. 教育実践資料のデジタル保管と利用(CMI)

～1970年代のコンピュータは英数字、カナ文字しか利用できなかった～

I-2-1. 教育実践研究用 CMI の開発と利用

I-2-2. 何をコンピュータで記録・管理・分析

I-2-3. 教育資料項目と学習データの記録(Item LibraryとData pool)

I-2-4. CMI の構成について

I-2-5. 教育実践の CMI の開発と利用

削除 デジタル記録・保管の発展

削除 I-4. 映像、音声、文字、数値等のデータの体系的な取り扱い(1990年代～)。

1-5. 各分野・領域でのデジタルアーカイブの開発が始まる。

書式変更: フォント: (英) BIZ UDPゴシック, (日) BIZ UDPゴシック

書式変更: フォント: (英) BIZ UDPゴシック, (日) BIZ UDPゴシック

書式変更: フォント: (英) BIZ UDPゴシック, (日) BIZ UDPゴシック

書式変更: フォント: (英) BIZ UDPゴシック, (日) BIZ UDPゴシック

書式変更: フォント: (英) BIZ UDPゴシック, (日) BIZ UDPゴシック

書式変更: フォント: (英) BIZ UDPゴシック, (日) BIZ UDPゴシック

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

～教育資源のデジタル化の発展～

社会のデジタル化、グローバル化、さらに日本の人口減が進み、これに対応した教育が望まれて 1950 年頃から教育のデジタル化が始まりだし、現在は、主体的な学び、個別学習の自動化等でリソース（教育リソース・デジタルアーカイブ）の利用がなされだした。

教育リソースの記録・整備・管理は、1960 年代の ERIC（Education Resources Information Center）等で教育研究論文・資料等の管理・選定から始まりだした。その後、研究用の CMI システム（Computer-managed Instruction）でカナ・英数字による学習項目やそれに対する学習の状況の検出の研究が始まり、さらに学校教育での CMI システムの開発がなされ教材データベースの基礎研究さらに学校教育での各種利用が進みだした。

1980 年代になると日本語（漢字）処理が可能になり、教育情報処理システムとして、教育実践資料のデータベースが稼働し、個に適した教材や主体的な学びの学習支援などの実践研究が始められだした。

映像、音声、文字等のメディアの一体的な取り扱い、1990 年代に始まり、月尾氏のデジタルアーカイブの提唱（1994 年）により、その後、教育リソース・デジタルアーカイブとして多様な実践の可能性をもつ、教育でのデジタル化の情報基盤が構成されるに至った。

教育リソースを用いた個別学習の自動化の研究は、1980 年頃から始まり、その後 2021 年には OECD が個別学習の自動化のレベル 0～5 の 6 分類を報告し、社会のデジタル化に対応した個別学習の自動化、主体的な学びの情報基盤として教育リソース・デジタルアーカイブの活用が進みだそうとしている。

削除 デジタル記録・保管の発展

削除、

削除 だした。

削除 だし

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

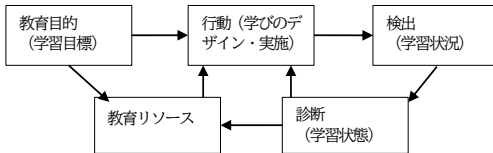


図 I-1 教育リソースと検出・診断・行動

I-1. 教育資源の初期のデジタル管理(1960年代)

I-1-1. ERIC 等による教育資源の管理・流通

教育資料のデジタル保管としては、コンピュータを用いた記録管理は、1950年代から始まっている。当時のコンピュータは英数字の利用で記憶容量も小さく、プログラム言語も機械語であり、現在のコンピュータと違い、小規模であった。

しかし、教育資料の記録・保管の研究は始まっており、たとえば、シカゴ大学のブルーム等は、試験資料の分類・整理に困り教育目標の分類学(タキソノミー)についての研究グループを立ち上げ、開発研究を進めている。(1958年)

このように、資料の保管方法とそれを記録し、資料の内容的に分類処理する方法などの開発がされ、ハードの計画とソフト的な面の基礎研究が始まった。図書の案内情報(メタデータ)の研究がされていた。

文献資料情報の管理が始まる(1960年代)

文献資料情報の管理は、コンピュータを用いた具体的な資料管理の方法としては、図書と図書カードの関係について、コンピュータでの情報検索を実現する一つの方法として早くから実用化された。

たとえば、米国のERIC(Education Resources Information Center)では、文献資料情報の検索が1966年には実現し、すでにシソーラスの公表等がなされていた。

(注) シソーラスの開発

文献資料の管理、検索処理を可能にするため、索引語の記録とその体系化がなされだし、索引語の関連する用語の関係についてシソーラスの開発が進められ、

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: 中央揃え

書式変更: フォント: 9.5 pt

書式変更: フォント: 9.5 pt

削除 いて

書式変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ

書式変更: 行間: 固定値 15 pt, グリッドへ配置しない

削除 1-1.

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

1966年には出版されている。(Thesaurus of ERIC Descriptor) そこでは、見出し語に対しBT(広義語)、NT(狭義語)、RT(関連語)、SN(スコープノート)、UF(同義語)などで構造化され、情報検索のシソーラス(thesaurus)が構成されていた。

(注) シソーラス(thesaurus)は、語を意味により分類・配列した類似原語辞典としてイギリスのP.M.Rogers(1779~1986)によりロジエのシソーラスとして刊行(1852年)され、現在もロジエのシソーラスとしてイギリス、アメリカ等では広く使われている。これに対して、情報検索のための用語集として開発されたのが検索用のシソーラスである。

▷メタデータの開発

資料(デジタルコンテンツ)の案内情報として、図書に対する図書カードと同様にメタデータの開発が情報管理で進みだした。たとえば、資料番号IDと関連データ

- ・ID、表題
- ・内容に関する事項(抄録、索引語:キーワード、内容分類等)
- ・氏名(作者等の氏名)
- ・場所(保管場所、発行所等)
- ・年、月(発行などの年月)

このような4Wに相当するメタデータとして管理に必要な案内情報としての構成がなされるようになってきた。(データに関するデータとして)

▷教育資料のデジタル化の準備

一方、資料のデジタル化の研究も1960年代に始まりだした。たとえば、教育では有意な教育事象の原記録の研究が始まり、授業計画、教材、学習反応(理解度)、授業行動カテゴリー等の記録・分析の方法の開発がなされた。

このように1960年代はデジタル記録の試行、準備がなされた時期であった。

I-1-2.教育実践資料の記録について

▷教材、カリキュラム等の資料の保管・提供の必要性—木田宏先生(昭和24年)

削除 1

削除 4W

削除 .

1-2.英数字・カナ文字での管理。

英数字・カナ文字でのデータ入力管理および汎用言語での利用もでき、少し情報処理の環境もよくなりだしたのが1970年代である。とくに数値データの処理が進みだし、各種のデータ解析パッケージの開発がされ、これらをItem BankBank(Item Library/Item Library)、Item Ppool等の連携した処理が始まりだした。..

しかし、実際の資料は、記録・管理はできなくてがでできなく、外部管理装置で保管していた。たとえば、メタデータはコンピュータでのファイル管理し、文書、図等の資料は外部管理として、IDで外部管理の資料を抽出するような方法も用いられていた。..

<オブジェクト>

書式変更: フォント: 9.5 pt

書式変更: フォント: 9.5 pt

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UDP明朝 Medium, 9.5 pt

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UDP明朝 Medium, 9.5 pt

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UDP明朝 Medium, 9.5 pt

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UDP明朝 Medium, 9.5 pt

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UDP明朝 Medium, 9.5 pt

書式変更: フォント: 9.5 pt

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

木田宏先生は、戦後検定教科書への切り替えを文部省で担当され、戦後の混乱期に民間の教科書作成で、教材資料が整備されていなく困られた。木田宏(1949)『新教育と教科書制度』(実業教科書)の国定教科書・最後の章に、教育資料(教材・素材)の収集・保管・提供の必要性が述べられている。

また、戦後の教育委員会制度のカリキュラム行政の重視の観点から、教育センター等にかリキュラム資料を収集・保管し、指導主事が学校・教師のカリキュラム開発の支援をすべきである、と木田宏先生のオーラルヒストリーで語られている。(教材・資料の整備の必要性)

▷教師教育での教育実践の記録の必要性と発展

スミスの教育事象の原記録、岐阜での教育実践の記録

教師教育の立場から、スミスの教育事象の原記録の必要性和その意義(1963年)、さらにアメリカでの教師教育のプロトコール運動での原記録の収集・保管・分析が始まった。その後、岐阜では、松枝小学校坪内校長等(1967年～)の新卒教員の岩田晃先生の育成のための教育実践の総合的な記録と教師教育が始められた。

教育資料の記録・保管・活用は、昔からなされていて、日本では、教科書的な最初の書物として、明衡往来は書簡(手紙の往復の一對の編集)資料集がある。その後、往来は、江戸時代の寺子屋の教科書として教育に役立てられた。

先の戦争で、日本は敗戦国となり、連合軍司令部の指示で、国定から検定教科書に切り替えを指示され、文部省で教科書担当をされた木田宏先生は、民間の多くの資料が焼失し、教科書の発行に苦労された。木田先生は、新教育と教科書制度(1949)実業教科書の最後の章で、教育資料の収集・記録・管理・活用の必要性を指摘されている。

その後、コンピュータを用いた教育資料の記録・管理・活用が進み、1960年代にはERICで教育リソース情報センターとして文献資料等の情報管理システムとそのデータ流通が始まった。一方、教育実践での各種資料、学習反応データ等の記録・管理がされるようになり、日本では、漢字データの処理が離れた関係で、1980年代に文献資料・授業計画・テキスト・評価問題、学習反応データ等の記録管理、さらに2000年頃から映像・音声・文字・数値データを記録・管

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

理・流通・管理・流通・利活用の研究が始まり、それを支える次のような処理の研究が進んだ。

- ・教育資料の計億・管理・流通
 - ・活用結果の収集・記録(学習反応データ、還元情報)
 - ・資料管理・処理のための学習目標(内容・行動)の分類整理
 - ・データ解析の方法の開発
 - ・資料の選定評価項目(権利も含む)の整備と適用
 - ・資料の提示・提供、課題の解決、知的創造、知的活動での利活用の開発
 - ・デジタル化、高度化、グローバル化、人口減に対応した教育での活用
 - ・新しい教育 DX、メタバース、教育ロボット等での活用
- これらで用いる教育リソース・デジタルアーカイブへの発展の基礎としてどのように教育事象・実践の原記録がなされたか考えたい。

I-1-3.アメリカの**プロトコール運動**(教育実践資料の原資料)

プロトコール運動は、1960年代に始まり、B・O・スミス(1963年)が原記録の必要性、その意義を指摘している。さらに、D・R・クルーイックシャンク(1974年)がプロトコールの定義を次のようにしている。

「プロトコールとは、教育過程で見られる、教育上重要な意味をもつ事象の原記録で、教授学はもちろん、心理学、社会学、人類学、哲学等も含めて、関連研究領域からの適切な概念を用いて、その事象を解釈したり、その事象で見られる問題を解決したりするのに利用される。」

この背景には、1960年当時の学習の達成目標として、伝統的な教育と新しいコンピテンシーを重視した教育の2つがある。

- ① 教科内容の理解：昔からの伝統的な教科内容を重視した教育での目標
- ② Competencies：学習者が必要とする仕事の効果的・効率的に行う諸能力
- ③ この視点での教師教育で実行するためには、教師教育の改善が課題となり、この資質能力の育成のために、教授活動の調査研究を行い、その活動の分析がなされた。

プロトコール運動として次のような調査・記録が示されていた。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

(1) 教室での場面に关するもの

- ① 授業に关する場面
- ② 教室での経営管理に关する場面

(2) 教室外での場面に关するもの

- ① 同僚、管理者ともに行う学校の教育計画・作成に際して生じる場面
- ② 両親や地域社会の他の人たちとの関係で生じる場面
- ③ 教師が職業上の組織の中での仕事に関して生じる場面

とされている。しかし、実際には授業に关する場面が主であった。
たとえば、授業の映像・音声の行動分析では、各種の行動カテゴリーが開発されていた。

表 I-1 N.A. フランダース(左)と OSIA (J.B. ホウ、J.K. ダンカン)(右)の授業行動カテゴリー

書式変更: フォント : (英) BIZ UDP明朝 Medium, (日) BIZ UD明朝 Medium

書式変更: フォント : (英) BIZ UDP明朝 Medium

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

教師の授業	1 目標の受け入れ	P	授業計画の分析	行動	評価行動の分析
	2a 期望	P-G			
	2b 公的基準による期望	M・P			
	2c 私的基準による期望	M・P			
	3 考えの受け入れ	P-G			
	a) 筋道による考え				
	b) 権限による考え				
	c) 一般化による考え				
	4 質問	M・P・G			
	a) 認知的な質問に関する質問				
生徒の授業	b) 収束的質問		授業計画の分析	行動	評価行動の分析
	c) 拡張的質問				
	d) 評価的質問				
	5 演義・質問	M・P			
	6 指示	M・P			
	7a 批判	G・P			
	7b 公的基準による批判	M・P			
	7c 私的基準による批判	M・P			
	8 生徒の応答	G			
	a) 筋道によるもの				
生徒の授業	b) 権限によるもの		授業計画の分析	行動	評価行動の分析
	c) 一般化によるもの				
	9 生徒の自主的発言	G			
	a) 筋道によるもの				
	b) 権限によるもの				
	c) 一般化によるもの				
	10a 沈黙	P-G			
	10b 混乱	P-G			

これらの授業の行動カテゴリーは、日本でもビデオカメラでの授業の映像記録の分析によく使われていた。とくに、OSIA の教師と学習者が対応した行動カテゴリーを授業分析に適するカテゴリーに変更し、利用された。

たとえば、2010 年代には、岐阜女子大学沖縄サテライト校での動く紙おもちゃ作りの保護者と幼児の活動の分析に用いられている。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

表I-2 行動カテゴリー表「動くおもちゃ作り」

[illegible]

I-1-4. 教師等による教育実践の記録分析とデジタル保管の準備(1960年代)

教師教育（新任の教師の育成）のための教育実践資料の総合的な記録・保管・分析の研究は、1967年から岐阜県川島町立松枝小学校で、後藤忠彦氏が岩田晃教諭の教育実践の資料収集・保管・分析をすることから始まった。その後、1968年には、教育学・心理学・教科内容・自動制御処理・システム工学・情報学・脳生理学等の研究者の協力で、記録・分析が展開された。

教育実践資料の収集・記録項目は、次の図に示す資料が記録された。

さらに、岐阜県、愛知県の小学校、中学校、高等学校や指導主事等の協力で教育実践の研究が始まりだし、学習システム研究会が組織された。学習システム研究会では、授業の記録を大学へ送り、レスポンスアナライザーの集団・個別の反応や行動記録の分析やテキストデータの処理がなされた。この授業実践は約2,000時間となり、コンピュータに入力の準備も進められた。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

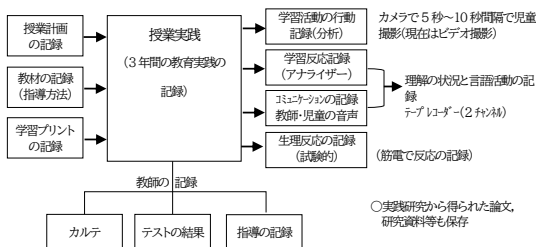


図1-2 岩田晃先生の教育実践の総合的な記録(1969年)

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

この教育実践の資料の収集・分析は、1968年から岐阜県・愛知県の多くの小・中・高等学校の教員の協力で、多くの資料が収集・保管・分析された。(その結果は、広瀬弘(1971)“TM計測による理科教育の研究 第7報”:文部省科学研究費(特別研究・科学教育)にて整理・報告)

(1)教師と学習者の行動記録・・・映像・音声の記録

当時は、16mm撮影機、8mmの撮影機で記録は可能であった。(ビデオはまだ汎化の状況ではなかった。)しかし、16mm撮影は経済的に困難であり、8mmの撮影は、映像の分析で精度に難があった。(アメリカでは、16mm撮影は10分〜15分程度で、主要な教授学習活動で撮影されていた。)

(2)学習の理解の状況(理解度)

教師と学習者の活動と理解の状況の記録およびその分析の方法がまだ実現されておらず、課題となった。(たとえば、授業の言語活動と学習者の理解状況の記録)そこで開発したのが、次の二つの授業プロセスの記録方法である。

○教師と学習者の活動をフィルムカメラで5秒間隔のタイマーを用いた撮影

16mmフィルム撮影は経済的に困難であるため、ハーフサイズカメラ(35mmのフィルムの半分の大きさ)を用いて5秒間隔で撮影できるようにタイマー装置を作成・設置し、教師と学習者の活動を撮影し、簡単な行動カテゴリー表を作

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

り、分析した。

○学習者の理解状況を音声とあわせて記録

理解状況は、レスポンスアナライザー（学習反応分析装置）を開発し、学習反応データと音声を 2ch のテープレコーダーに記録し、その後、再生・分析する装置を開発した。次にその状況を紹介する。

I-1-5. 教育実践の記録例

（1）ハーフサイズカメラでの授業撮影

教室の授業の状況を 5 秒間隔で撮影できるようにタイマー装置を作成し、設置した。

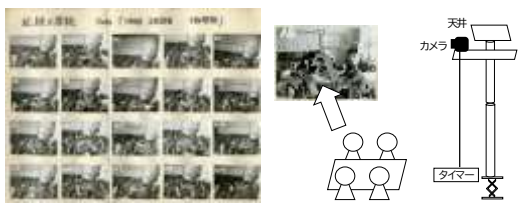


図 I-3 教室の授業の状況を 5 秒間隔で撮影

当時、アメリカのプロトコール運動では、16mm の撮影機を用いて、記録させていた。松枝小学校では、経済的に困難であり、ハーフカメラ（35mm のフィルムの半分の大きさ）で撮影し、大学の研究室で現像し、分析していた。その後、ビデオが汎用化し、授業の状況をビデオカメラで撮影し、授業行動カテゴリーを決め、分析した。

1971 年頃からはビデオの利用が可能になった。（尚、フィルムを用いた岩田晃教諭の行動カテゴリーは、学習者の動きを中心に簡単なカテゴリーとした。ただし、他のデータとの相互関係分析で教育上の意味のあるデータとなった。）

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用



図1-4 行動カテゴリー記録

子どもの動きの記号	
記号	子どもの動き
0	13歳でできない
1	発音の動きをよく聞いている
2	他の子どもと話をしている
3	よく見ている
4	読んでいる
5	絵本や図鑑を読んでいる
6	本を読んでいる
7	読んでいる
8	ゲームで遊んでいる
9	ゲームで遊んでいる

図1-5 カテゴリー表(1967年)

(2) 学習反応データ (学習状況) と音声の記録

学習者が教師の話や、話し合いで分かった (理解した)、質問が分かった等の理解の状況をレスポンスアナライザーのスイッチを押させ、その人数を集計し、データ化した。そのデータを2チャンネルの入力をもつテープレコーダーの1chに記録し、他の1chには音声 (授業活動) を記録できる装置を開発した。

音声とレスポンスアナライザーの反応を記録したテープを大学の研究室で再生し、学習反応をベン記録計で表示し、それに音声を聞いて、主要な音声活動を文書で記録が可能になった。

「レスポンスアナライザーの開発」

1967年末には、児童の反応と音声を同時に記録し、分析できる装置を開発した。



図1-6 後藤忠彦 他 (1968.5) “ティーチングアナライザーによる計測” TM 研究

当時、市販されていたレスポンスアナライザーは、問題が解いたら回答の番号を押す方式の製品が多く、学習プロセスの状況記録に適さなかった。そこで、学

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

習プロセスの記録が可能なレスポンスアナライザーを大学研究室で学生と共同で開発・作成した。その後、複数合作り、各学校に設置し、データの収集に役立てた。

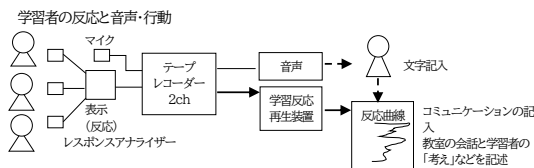


図 I-7 レスポンスアナライザーと分析システム

「学習集団反応曲線と音声の文字化」

岩田晃先生は毎日の授業をアナライザーの学習集団反応曲線に言語活動を記述し、授業の反省に利用していた。

アナライザーのSWの押し方

○わかった SW3／反対 SW1・つけたし、SW2・賛成 SW3 など自由に押させた。



図 I-8 集団反応曲線と言語活動

反応プロセスの状況と音声(文字化)活動を合わせて分析。

授業分析の教師と学習者の言語活動と理解状況を調べる基礎データとなった。

(注)沖縄の学習指導の基礎データとして集団反応曲線のデータが役に立った。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

「学習集団反応曲線のパターン」1968年

学習反応の全体的な把握をするため、反応曲線のパターン化（子細な反応は、言語活動と合わせて別に分析）した。その後の学習反応分析に役立ち、その後の岐阜県川島小学校の学力の向上等に利用した。

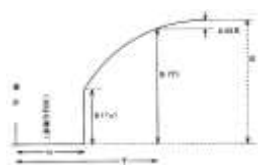


図 I-9 集団反応曲線のモデル化

τ_0 , T , $R(\tau_0)$, $R(T)$, T/τ_0 , $(R(T)-R(\tau_0)) / (T-\tau_0)$

後藤・成頼・森・廣頼 (1969.5) “計測用 TM による集団反応曲線の分析(1)～(4)” TM 研究

(3) 授業案

授業案（計画）は、当時の一般的に用いられていた書式にレスポンスアナライザーのスイッチング方式をメモとして記入した。（その後、学習フローチャートを記入するようになった。）

（注）集団反応曲線の 5% の変化は無視した。その理由は、機械のノイズと先生の注目を得るために、分からなくても SW を押す子供がいたため、一応 5% の変化を力ツトした。

書式変更: 中央揃え

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

図 I-10 岩田晃先生の授業案

日	時	単元	教材	目標	内容	評価	備考
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100

図 I-10 岩田晃先生の授業案

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

(4) 学習プリント

実習や実験その他で利用した学習プリント類を収集・保管した。

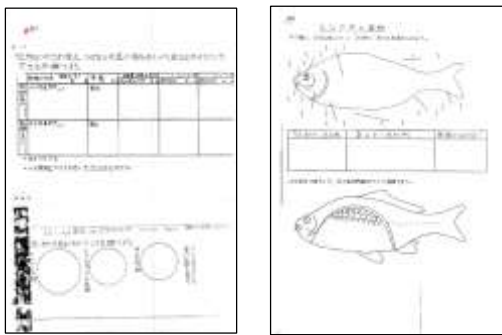


図 I-11 実験用の学習プリント（児童が使いやすいように厚紙に印刷）

(5) 個人記録（カルテやテストの結果）

岩田先生は、毎週各教科の学習状況、学校での生活等を記入した個人別の記録（カルテ）や小テストの個人別のデータをグラフ化し、学習指導の参考に使っていた。また、このようなデータをファイルして保管されていた。



IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

図 I-12 毎週の個人記録と個人別テストの変化(国語、算数、理科、社会、学校生活)
次に集団反応曲線と言語活動の記入例を示す。



図 I-13 集団反応曲線と言語活動の記入例

このような反応曲線と言語の記入データを見ていても、あまり役立たない。それで、授業案(計画)と反応曲線の関係を調べられるように、学習フローチャートを授業案に記入し、教授学習プロセスと集団反応曲線の相互の関係を示すことにした。学習フローチャートのパート(分節)、T(教師)、P(学習者)、E(評価)等と学習状況の関係を調べられるようにした。

削除 2

I-1-6. 教育実践資料のデジタル化の準備

学習システム研究会では、教師による授業分析、学習指導の改善の研究が進みだし、一方、これらのデータのコンピュータ入力用の準備が大学で進められた。当時のレスポンスアナライザーの学習反応(個別、集団)、行動カテゴリー分析は、現在の個別学習の自動化の検出に相当する基礎データであった。また、テスト結果や授業案等のデータは、テキストデータとしてデジタル化の入力、記録、管理の準備がなされた。

たとえば、記述データは、次のカードの例で示すように、問題、教材等をカー

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

下に記述し、横の行には学年、教科、内容分類等が案内情報として記録されていた。デジタル化の文書データや入力の前備が進められた。

(愛知県立旭丘高校 山田克美先生作)

図 I-14. 教材カード例

このようにして、デジタル化およびコンピュータの入力の前備ができた。これらの資料の収集には、県の指導主事の先生方等の岐阜県、愛知県の小、中、高等学校の教員数十名が参加した。

書式変更: 中央揃え

削除 3

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

I-2.教育実践資料のデジタル保管と利用(CMI)

～1970年代のコンピュータは英数字、カナ文字しか利用できなかった～

I-2-1.教育実践研究用 CMI の開発と利用

(1) 教育実践資料のデジタル管理 (CMI システム)

教育実践研究資料が1967年～1970年で約2,000時間の授業記録が収集され、その分析処理・保管が困難な状況になり、多くの研究者、文部省関係者の協力支援で CMI システム開発のためのコンピュータが設置された。当時 (1971年)の研究でのコンピュータの利用としては、大きく分けると CMI と CAI の二種類の方法が用いられてきた。

CMI システムについて

CMI は、教育資料データベース (教育リソース) を用いて、教師の学習指導の支援の情報の提供であり、CAI は学習コースを保管し、学習者に直接提供する方法であった。モデル的に示せば次のようになる。

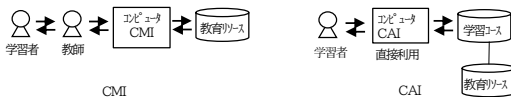


図 I-15. CMI と CAI

このように、CMI は教師に教育実践のための情報を提供し、支援する一種の教師教育の機能をもったシステムであった。

I-2-2. 何をコンピュータで記録・管理・分析

1960年代に、教育実践資料とその学習反応データが岐阜県、愛知県の教員の協力で約2,000時間が集まり、計測用学習フローチャートを用いて、授業のプロセスでの分節等の分類、学習形態での発問、説明、実習等のカテゴリーでの学

削除、

書式変更: 中央揃え

削除 4

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

削除、

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

習反応分析(集団反応曲線を用いて)データが紙カードで、表題、案内情報(メタデータ)と学習反応データが記録・保管されていた。

また、1970年代になると、ビデオカメラで映像記録が汎化し、授業記録も可能になり、行動カテゴリーを用いた評価データの記録、レスポンスアナライザーの個人反応データの記録が可能になり、これらのコンピュータ入力処理・記録・分析が必要となってきた。

そこで、これらのデータの入力・管理と分析のために、文部省を始め、多くの関係者の協力で1971年にコンピュータを設置した。

ただ、当時のコンピュータは、英数字・カナ文字の処理(1byte系)で日本語(漢字)データの管理は困難であった。記録容量が少なくMT(磁気テープ)で、多くの記憶は困難であった。また、計算速度も遅く、現在のパソコン以下の機能であった。

I-2-3. 教育資料項目と学習データの記録(Item LibraryとData pool)

教材、授業案(計画)、学習プリント、評価問題等の日本語(漢字)の記録は困難であり、これらの情報は、現在のメタデータに対応する表題、キーワード、分類、教育目標、学習指導、学年、教科等がカナ・英数字で記録した。数値データの入力、処理は可能であり、データ解析が進められた。(初期は、アセンブリ言語であり、その後フォートラン等の汎用言語が利用できるようになった。)

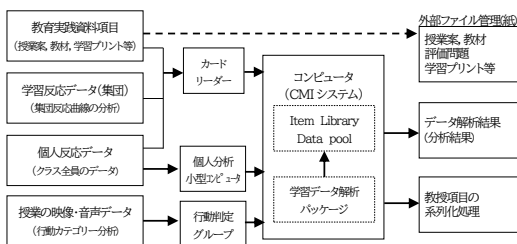


図 I-16 教育実践資料の管理・分析用の CMI システム(1972 年)

削除 5

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

(1)教育実践資料項目 … Item Library に保管

授業案、教材、学習プリント、評価問題等の項目(メタデータに対応)

・表題 ・教材 ・学年 ・レベル

・教育目標(教育内容、行動、ブルームのタキソノミー参考) ・キーワード

・学習指導目標コード(学習指導要領のコード化：番号)

・その他、教材の特色、利用上の注意、データ解析結果から得られ、それを支
援情報として紙テープで入力した。

(2)学習反応データ(集団)… Data poolに保管

集団反応曲線と音声(言語活動)から得られた授業形態別の分析結果をマークカードで入力

(3) 個人反応データ… (Data pool)

①テスト結果、学習プリント等の反応データの 카테고리をマークカードで入力

②レスポンスアナライザの個人反応データは、個人反応分析装置(小型コンピュータ)で処理入力

SW の番号

[illegible]

図 I-17 個別データ出力例

書式変更: 中央揃え

削除 6

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用



図 I-18. 授業分析装置

(4) 授業行動カテゴリー

OSIA の行動カテゴリーを参考に行動カテゴリーを作成し、授業の映像を指導主事等の教員がテレビの映像を見て評価し、ブースのコードキーを打ち、コンピュータに入力。

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テレビに提示された映像を見てキーボードを押し、判断し、直接入力できる装置を開発した。

削除 7

書式変更: 中央揃え

書式変更: フォント : (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: フォント : (日) BIZ UD明朝 Medium

書式変更: フォント : (英) BIZ UDP明朝 Medium

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

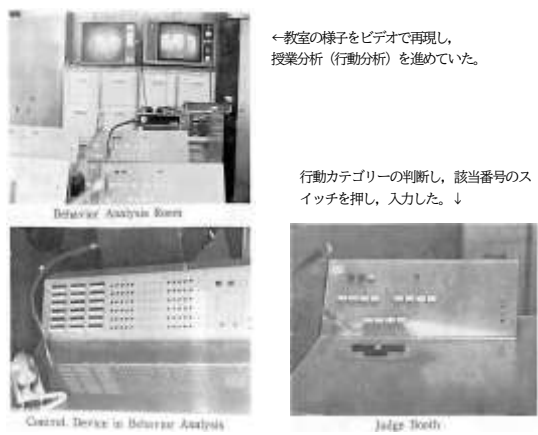


図 I-19. 行動分析装置

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た。（授業行動カテゴリーは、OSIA を参考に行動カテゴリーを構成し、分析した。）

書式変更: 中央揃え

削除 8

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

(5)外部ファイルの紙資料管理

CMI(コンピュータ)では、当時、日本語(漢字)処理が困難なため、外部に紙ファイルを設置し、保管していた。(教材の番号を押せば、必要な資料が取り出せる装置を設置していた。)

現在は、教材、学習プリント、評価問題等がデータ処理システムの内部のデジタルファイルで管理されている。



図 I-2Q 番号を押すと資料が取り出せる

削除 19

I-2-4.CMI の構成について

(1) CMI システムの構成について

教科内容に関する項目と教授能力に関する項目の視点で教育リソース情報の管理と教師のための学習支援用の処理結果が出力された。その構成は図のようであった。

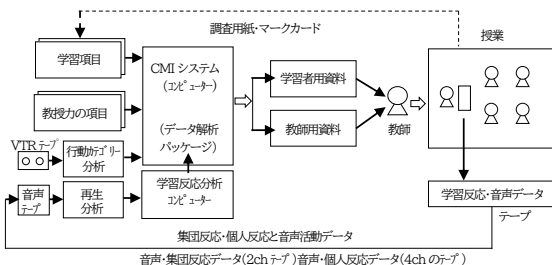


図 I-2Q CMI システム(1972 年)の構成

削除 0

CMI システムの初期は、次の頁に示すように、レスポンスアナライザーの集団・個人の反応をデータ化または直接入力し、解析処理を可能にした。また、1970

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

年代には、ビデオ記録が可能になり、その映像画像を用いて、指導主事等がOSIA等の行動カテゴリーを用いて、該当するキーを押し、そのデータを入力し、分析処理をしていた。

また、テスト調査等の結果は、マークカードに記入して、入力し、解析処理をした。

その出力としては、データ解析結果として研究用と教師用資料、教師に提供した学習者用資料を作成した。

なお、このCMIシステムは1975年から小学校用に設計・開発を進め、1978年、岐阜県川島小学校に設置された。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

研究用 CMI システムの処理構成を次に示す。(1972 年当時の CMI システム)

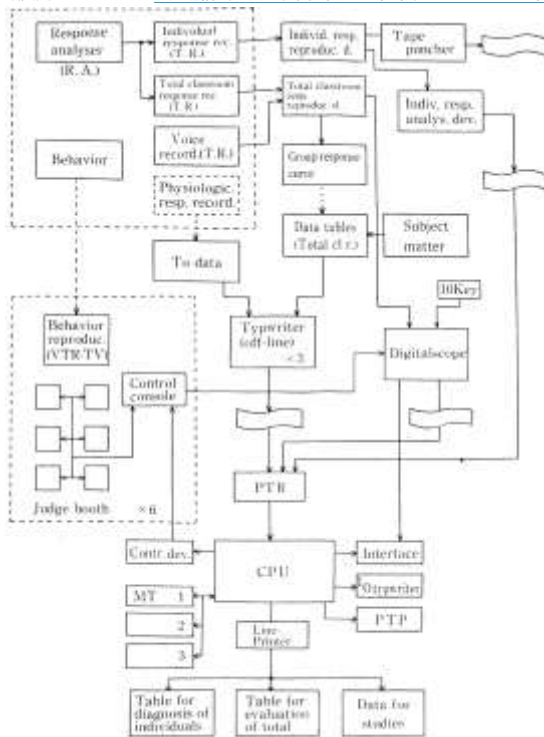


Fig. 2 Blockdiagram of CMI System

図 I-22. 研究用 CMI システム

成瀬弘、森幸雄、後藤忠彦、成瀬正行(1972)“CMI システムについて”岐阜大学教育学部研究報告

書式変更: 中央揃え

削除 1

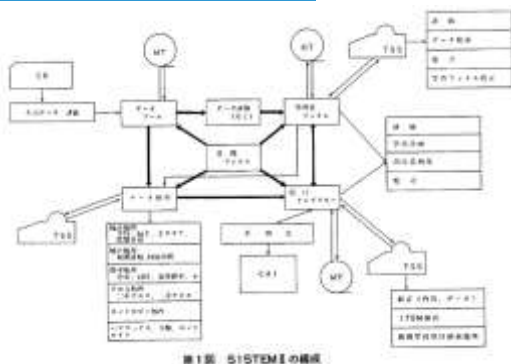
IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

第5巻 第1号 p.13

▲(2) CMI システムの処理体系(SIS-TEM III)

コンピュータが整備され、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った。

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た。その全体システムは次の図のように構成されていた。



(B) 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
- ・相関係数(最大値・最小値)
- ・条件確率
- ・正答率・誤答者の流れ

<二重クロス>

- ・同時分布
- ・同時確率
- ・相関係数(最大値・最小値)
- ・条件確率
- ・ χ^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

図I-23 SIS-TEMの構成

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

書式変更: 中央揃え

削除 2

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

Goto, "SIS-TEMIII-A Computer-Based Educational Systems" Edu. Technol. Res 4-1:2 P47-60(1980.11) (後藤忠彦)

I-2-5 教育実践の CMI の開発と利用

大学での教育実践資料の管理・分析用に開発した CMI システムでの処理結果が、小・中・高等学校で利用されるようになった。

その結果、多くの学校・教師が CMI の出力を用いた授業分析や教材開発、カリキュラム開発等に利用され、学校にも CMI システムの設置を希望される小学校（岐阜県川島小学校）が希望された。その目的は、教師の教育力の向上と地域が教育に関心を高めるかにあった。すなわち、町長、校長の第 1 の目的は、地域と教師の教育力の向上であり、これにより、よい教育ができれば、児童の学習力も向上するとの思いであった。このため、コンピュータを CAI のように直接利用するのではなく、教師、保護者を通じて、いかによい教育をするための CMI であった。

(1) 小学校用 CMI の開発と利用

大学で CMI システムを 1972 年に開発し、その実践研究(教員と協同)が進みだした数年後に、岐阜県笠松町立川島小学校から小学校用の CMI システムの開発の支援の要望があった。その目的は学校が地域と連携し、よい教師によるよい教育の実践にあった。なお、当時の尾関所長は、地域の社会状況を配慮し、住民とくに母親に早期「歩け歩け運動」や「親子テレビ視聴運動」などを推進され、社会教育に関心があった。

また、松岡校長は、当時の川島小学校の学力が他の学校より低く、地域と連携し、ただし、いかに学力を向上させるかにあった。(また、松岡校長は、学力として教科内容の理解と Competencies に関心があり、オープン教育の実現にも努力されていた。) そこで、CMI としては、次のような観点で開発を進めた。

- ①学校からの情報提供で保護者に教育について関心を高める。
 - ②教師に児童の教育実践に関する情報を提供し、よりよい教育の実現
 - ③児童に学力の向上等(教科内容、保健体育、生活等)の情報の提供(教師より)
- そこで、岐阜大学カリキュラム開発研究センターでは、児童の情報を収集し、保護者・教師に情報を提供するシステムを開発した。

小学校教育では、家庭・地域の連携において成立する事項も多く、この点を重

書式変更: フォント: 9.5 pt

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

複した CMI システムを構成が必要になってきた。このため、岐阜大学カリキュラム開発研究センターでは、小学校用の CMI システムの開発にあたって、まず地域、とくに、保護者の希望を調査し、その要求に応じられるシステムを構成した。

(2)調査項目の設定と調査

調査項目は、保護者に学校から家庭への連絡の希望内容を任意に記述を依頼し、その中から 28 項目を設定した。

とくに、川島小学校以外の岐阜、愛知の小学校に依頼し、保護者に記述をお願いした。

(3)調査対象

川島小学校と岐阜、愛知県の小学校の保護者 1,319 名に実施した。

調査結果（各項目の回答は「希望する」「希望しない」とした）

(1) 保健・体育に関して	(2) 学習に関して
・学校の健康診断で注意が必要な項目	・学習継続表
・身長・体重などの体格の発達	・算数の取組内容、個人別に学習すべき項目
・体力の発達	・単元終了後の理解不足な内容
・スポーツテストの結果	・既習漢字でまだ書けない字
・健康管理に必要な個人別の資料	・個人に適した勉強方法
・栄養のバランス	・新しい単元の前で個人的に学習する項目
・備忘について学習	・学習困難資料
・足りすぎか、やせすぎかの資料	
(3) 生活習慣に関して	(4) もし、このような行動が可能になれば
・喫煙習慣	・活用する
・責任、自主性などの態度	
・友達とのようす	
・忘れ物のようす	
・言動態度のようす	
・遊びのようす	
・登校、下校のようす	

後藤忠彦、成瀬正行、樋田陽子、磯部紀代(1978) “小学校用 CMI システム” 電子通信学会 ET78-5

(4)CMI と保護者の希望項目

小学校の CMI システム(川島小学校用)では、とくに希望の高い約 80%以上の希望項目についてデータ管理および資料の提供を可能にした。

保健体育に関しては

①学校の健康診断で注意が必要な項目

削除、

削除、
表 I-3

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

②体格の発達

③体力の発達

学習では

④学習診断表

⑤算数の個人別に学習すべき項目(既習内容)

⑥単元終了後の理解不足な内容指示

⑦既習漢字でまだ書けない字

生活態度については

⑧授業態度

⑨責任・自主性などの生活態度

▲(5) 小学校用 CMI のデータ入力

保護者の希望する資料、教師に提供する児童の学習、保健体育、生活等の資料のために CMI の入力として次のように計画をした。

1) 保健体育関係

保健・体育関係で学校が保管している資料としては、定期健康診断、体力測定があり、これらを利用すればよいが、一部の項目で医者の協力が必要である。この入力データは、次に示すように、年一回、毎月入力するものがある。

定期健康診断は、一般的な項目(栄養、脊柱胸部、視力、色覚、聴力、眼耳鼻皮フの疾患、結核、心臓、腎臓、尿、寄生虫、ツベルクリン反応、歯など)の他に、とくに最近問題になっている体質(とくにアレルギー)を記録し、事故予防に利用する。体力関係は、50m、走り幅とび、ソフトボール投、けんすい、水泳に関するデータ入力する。このほかに、欠席、遅刻、早退、保健室の利用など保健管理に必要な項目をデータ化し、そのつど入力する。

2) 学習について

学習診断表、単元終了後の理解不足な内容に関しては、学習指導の過程で得られたデータを用いて処理する。(この方法は、すでに各方面で実施されている。)
算数は、1年から6年まで学習する全項目(最大1,000項目まで用意した)について、各項目の学習状態を評価する対問を設定した。これにより、児童が既習項目で、何が理解できていないか、いつでも取り出せるようにした。

書式変更: フォント: (英) BIZ UDP明朝 Medium

削除、

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

漢字は、小学校で学習する約 1,000 字を中心として、その活用を考慮した評価項目（約 1,500）を設定した。

また、教室でのレスポンスアナライザーの学習反応は、全員が CMI システムに直接入力が可能で、毎日の授業の状況(学習反応)が必要に応じて記録できた。

3.)生活態度

生活態度に関する資料は、児童側のデータとして、毎月または毎週実施されている例に示すような生活目標の調査が利用できる。また、教師から見た児童の実態調査も用意して、両データをファイルに記録する。

1.	朝ひとりで起きる	
2.	家の人に明るく「おはよう」と言える	
3.	歯みがき洗面がきち	
4.	元気よく「行ってきます」「ただいま」と言える	
5.	進んでお手伝いができる	
6.	明るいうちに家へ帰れる	
7.	番組を決めて計画的にテレビが見れる	
8.	テレビを見て内容を家の人と話せる	
9.	テレビを離れて良い姿勢で見れる	
10.	よく日の持ち物を自分で確かめられる	
11.	寝る前に言わなくても歯みがきができる	
12.	ひとりでツメの手入れができる	

図 1-24. 生活態度の調査

(6) データ管理

a～h の資料の提供および教師が指導用に使用する資料を提供するためのファイルとしては次の 4 種類を用意した。

・学籍ファイル

児童の 6 年間の資料を管理する。その内容は各学校で保管されている児童指導要録に健康、性格などを一部追加した。

・学習評価ファイル

算数、漢字などで固定されたテスト問題および学習資料(練習問題、提示系、…)が用意された項目に対する評価結果を個別に保管する。必要に応じて、評価・処方提供できるファイルである。これには、各項目に対して評価処理方法および処方用のコメントが記録されている評価項目ライブラリを用意した。

削除、

削除、

削除 3

書式変更: 中央揃え

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

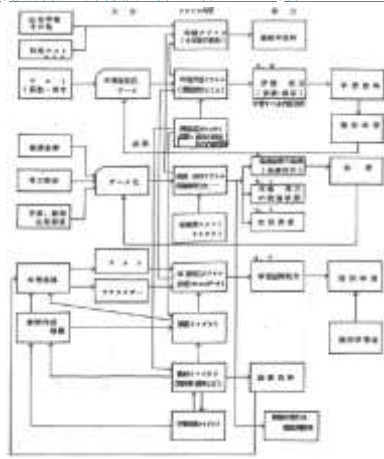
・保健・生活ファイル

保健・体育、生活態度、出欠に関するデータを管理する。このファイルには治療を要する項目に対してはコメント、体格については、一般的な傾向などが提供できるような資料を記録しておくライブラリを用意した。

・学習反応ファイル

学習指導のプロセスでアナライザーの反応、テストデータを入力し、第一次処理をするためのファイルである。

この他に、教材管理・学習項目の管理を行うために、各ライブラリを用意した。



後藤忠彦・成瀬正行・棚田陽子・磯野隆代(1978)
図I-25 “小学校用 CMI システム”社団法人電子通信学会 ET78-5、p.67 より。

小学校用の CMI システムとしては、これらの要望に対応した入力、出力を実現するために、上の図のような構成にした。

(7) 学習内容、学籍、保健体育等の関係のファイル

削除、

書式変更: 模様: なし (白)

削除 図 I-24

書式変更: 中央揃え, インデント: 最初の行: 0 字, 行間: 固定値 10 pt

各個人の学習状況を記録するファイルは、氏名、現在の年、組、出席番号、性別、全学年の組、出席番号と学習記録が可能になっている。

[illegible]

後藤忠彦(1986)「学校におけるコンピュータの教育利用」日本教育新聞社p.64

保健体育の記録項目

学籍、保健体育等の基本データが図のように管理されていた。

[illegible]

書式変更: 中央揃え

削除 5

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

図 I-27. 学習歴の一部

(8) 学習指導要領のコード化と活用

学習指導、教材、評価、個人指導などの補完されている各資料は、CMI システムでは学習指導要領を基礎にした学習指導目標のコード番号を設定した。

書式変更: 中央揃え

削除 6

削除 .

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

学 習 目 標 ― 数 学 (図 形) ―	
学習目標コード	学習内容
34423	平行な直線のかき方がわかる 図形、平面図形、平行、合同をする。
34424	垂直な直線のかき方がわかる 図形、平面図形、垂直、合同をする。
34430	立方体及び直方体について理解する
34431	立方体の面数と体積を知る 図形、立体図形、立方体、理解する。
34432	直方体の面数と体積を知る 図形、平面図形、直方体、理解する。
34433	立方体、直方体の展開図と組み立てがわかる 図形、平面図形、立方体、直方体、展開図、理解する。
34440	直方体に関連して、直線や平面の平行及び垂直を知る
34441	面と面の垂直の定義を知る 図形、立体図形、面と面、垂直、垂直を知る。
34442	面と面の平行、垂直の定義を知る 図形、立体図形、面と面、平行と垂直、平行と垂直を知る。
34443	立方体、直方体の面、辺の位置関係がわかる 図形、立体図形、面、辺、理解する。
34450	空間にあるものの位置の表し方を知る
34451	空間の位置の表し方がわかる 図形、位置、位置、表し方、表し方を知る。
(5 年)	
35400	図形
35410	図形の合同及び相似、図、異なる図形について知る
35411	合同の意味を知る 図形、平面図形、合同、合同の意味、意味を知る。
35412	合同図形の点、線、角の対応を理解する 図形、平面図形、対応、対応の意味、理解する。

図 I-28 学習（指導）項目の例

[岐阜県羽島郡川島町立川島小学校\(1985\)新しい教育をめざすCMIシステム資料集 p.36](#)
[\(注\) 算数3、3年生3（4年生4…）とした。教材、学年学習目標コード番号（3桁）](#)
例えば、図のタッチパネルの例で説明すると、「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。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

- (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る。
CMI システムの外部の資料として次のようなデータがファイルされていた。
(現在であれば、データベースに記録。)

● 選択キーボード ●

(資料事項)	M333431333	M333431337
(種別)	小学教養書	
(土曜読書)	平日読書の延長形編	
(平装内容)	図解 平日読解	
(巻数)	小学34年 1年程度 巻数	
(編 号)	1740000 341111 1740000	
(収録ページ)	全ページ 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 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602	

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

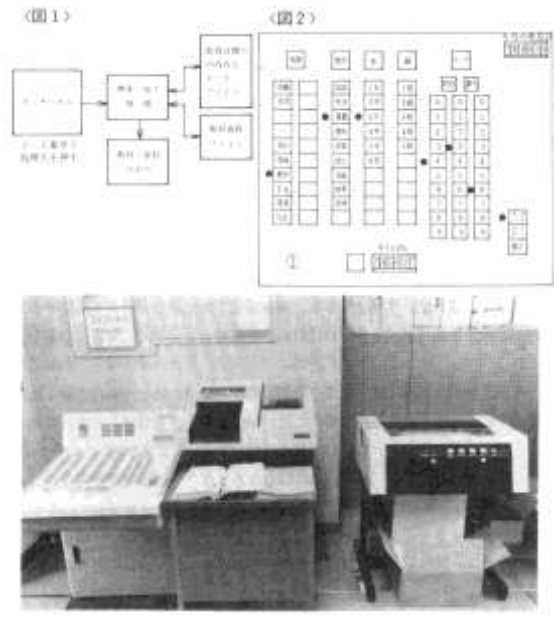


図 I-30. 学習指導目標のコード化とその利用

診断処理のテストと結果

診断テストの結果は、マークカードまたはキーボード、テンキー等で、各問題の正答、誤りのカテゴリーを（正答1、誤りを2、3、…に分類）コード化して入力する。大人数の場合は、データをマークカードで入力するが、一般にはキーボードから入力する。

入力されたデータは、各問題の解答のカテゴリー、また問題の相互の関係を分

書式変更: 中央揃え

削除 29

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

析し、個人別に学習の指針を出力する。

その出力は、例で示すように

- (1)学習項目別の評価
- (2)学習項目別に次に何を学習すればよいか指示
- (3)個に適する学習資料・教育機器等を支持
- (4)教師に指導を受けることの指示
- (5)その他

というような内容で、具体的な学習項目別の評価結果から見た望ましい学習の方法を出力する。出力は、各評価項目について生徒が学習すべき項目の番号、課題等の他に、どうしても学習資料の提供だけでは学習が達成できない生徒には、必要な項目に「先生の所に質問に来るように」と指示することもある。

テスト問題の設定

これの処理に先立ち、教師は生徒がどのような問題でどのような誤りをするか、またそれに適応した学習資料にはどのようなものがあるかという情報を持つ必要がある。このためには、前に説明した教材データベースのように、各問題についての誤りのパターン、その他の学習特性の情報が有効な資料となる。これは、一般のテスト問題作成のときと同様、この問題で何を調べられるのか、どのような誤りをするか、また、問題間の相互の反応の関係からの分析を明らかにすることが第一である。

これらの資料を計算機の中に記録しておき、分析結果から各生徒の学習上の問題点を指摘する。

小学校算数の出力例

3	モン	1	クミ
30	パン	オシサ	ゴトウ ヤサミ
1	2 ケタ×1 ケタ		1 プリント3
2	2 ケタ×1 ケタ	タリアガリ	1 プリント4
3	3 ケタ×1 ケタ		1 プリント5
4	3 ケタ×1 ケタ	タリアガリ	1 プリント6
5	0 / アル カケセン	× センセイ ノ トコロ	ヘイキナサイ
6	モンシヨウタイ		1 プリント8

図 I-3. 小学校個別学習の出力例

書式変更: 中央揃え

削除 0

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

高等学校物理の出力例

SCHOOL 1, No.13 GRADE 2 CLASS 3 No.1

1976NEN 7GATSU 3INICHI

HPE---WAVE

ナミ ノ トダヒツセイ	011011 ●	F 202	291	202
ナミ ノ カサマアワセ	011011 ●	271	272	273
ナミ ノ ツタワリカタ	011011 ●	F 111	181	182
ナミ ノ シキ	011011 ●		281	282
ヨコナミ	011011 ●	F 111	221	222
ナミ ノ ソクダ	011011 ●	F 141	131	132
イソウ	011011 ●	241	242	243
ハチョウ	011011 ●	21	22	23
タチナミ	011011 ●	231	232	233
ハイシツ ノ ミリト	011011 ●	341	342	343
ハイシツ ノ ソクダ	011011 ●	101	102	103
マタケツリョク	011011 ●		151	152
ヘンイ	011011 ●		301	302
シントウ	011011 ●	51	52	53
ハイシツ ノ シントウ	011011 ●	81	82	83

(注) 1は学習成立、1ははまだ学習が必要な項目である。
・小学校のプリント3,4は、学校に用意しており、「センセイノ トコロ
へ、イキナサイ」と出力した項目は、先生に聞きに行くように指示す
る。
・高等学校の番号は物理プログラムブロックの問題番号である。

図 I-32 高等学校・個別学習の出力例

(9) CMI の出力例

身体・体力の測定値の出力処理

マークカード、キーボードでパソコンに入力した身体・体力測定データは、フロッピーディスクのファイルに記録しておき、各種のデータ処理ができるようになっている。

身体、体力等の測定値については、次のような処理がよく用いられている。

①クラス、学年、学校全体の平均、偏差等の統計処理

②クラス別の個人リスト

③ローレル指数の計算結果

④個別の身長、体重のグラフ

⑤個人票

⑥測定値の分布

⑦測定項目間の相互の関係

これらの処理は、ディスプレイ上に上記①～⑦のような処理の内容が表示され、希望する処理の番号を押せば、全てパソコンで自動的に処理し、その結果が出力

書式変更: 中央揃え

削除 1

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

されるようになっている。

クラス別の個人リスト、平均

クラス別に測定値の個人リストとその平均を出力したのが図Aである（これらの個人名を出力するためには、ファイルに前もって氏名を入力しておく必要がある）。

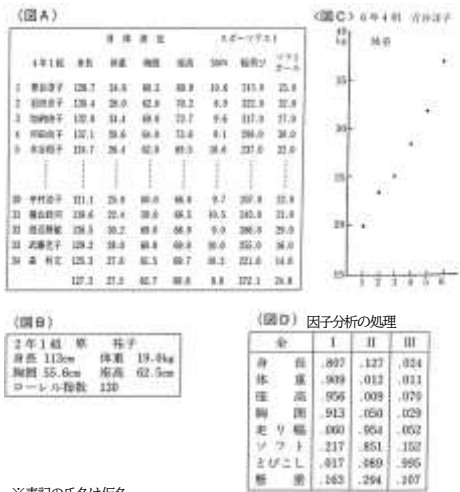
〔個人票〕

個人票は家庭に渡す資料に使われ、図Bは身体測定値とローレル指数を計算し、その結果を出力したものである。

〔体重のグラフ〕

個人別の体重が、1年生からどのように増えてきたか知ることができる図Cのようなグラフは、よく利用されている。このようなグラフは、身長、運動、体力などについても使われる。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用



※表記の氏名は仮名。

図 I-33 CMI システムの出力データ例

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用



図 I-34 川島小学校のCMIシステムの構成

書式変更: 中央揃え

削除 3

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

岐阜県羽島郡川島町立川島小学校(1985)『新しい教育をめざすCMIシステム資料集』p.136

出力リスト例 (川島小学校の出力例)

- ① カテゴリー分析
- ② スケログラム (SP 表)
- ③ 項目別達成率、項目別正答率
- ④ 処方学習用プリント
- ⑤ 身体測定個人票
- ⑥ 学習のめあて (目標と達成状況)
- ⑦ アナライザーの出力表
- ⑧ 座席表
- ⑨ 個人診断表
- ⑩ 正誤表とスケログラム
- ⑪ 二重クロス、三重クロス
- ⑫ 生活点検一覧表
- ⑬ 生活点検の診断一覧表
- ⑭ YG 性格検査の判定
- ⑮ 授業過程の書籍 (課題が自分でつかめた)
- ⑯ ソシオマトリクス
- ⑰ 学籍リスト
- ⑱ 保健リスト
- ⑲ 学力検査結果の出力
- ㉔ 知能検査結果の出力
- 21 保健リスト (1 学期)
- 22 身体測定結果の個人票および全国平均との比較
- 23 スポーツテストの結果の表
- 24 スポーツテストの個人票
- 25 度数分布 (各種データについて)
- 26 相関行列
- 27 ϕ 係数
- 28 因子分析 (バリマックス法)
- 29 保健室利用状況 (分布)

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

などが出力できるようになっていた。(川島小学校)

書式變更

消除。

書式變更

書式變更

書式變更

書式變更 ...

書式變更 ...

書式變更 ...

書式変更

書式変更

書式変更

書式変更

書式変更

書式変更

書式變更

書式變更

書式變更

書式變更

書式變更

書式変更

書式變更 ...

書式変更

書式変更

書式変更

書式變更

書式變更

書式変更

書式変更

書式変更

書式變更

書式變更

書式変更 ...

書式変更

書式変更 ...

書式変更

表の書式変更

書式變更

書式變更

書式變更

西 泰 子 尊