

## CM I システムの処理機能の向上と教育実践での活用の多様化

後藤 忠彦、佐藤 正明、横山 隆光 (岐阜女子大学)

### 1. CM I システムのデータ処理

①1970年代には初期のCM IシステムにマークカードやDISKなどのデータ入力や保管機能が向上したことにより、多様で大量のデータが入力・保管できるようになった。このことはデータ保管のみならず高度な解析処理につながり、当時、SIS-TEM IIIと呼ばれた次のような体系が構築された。

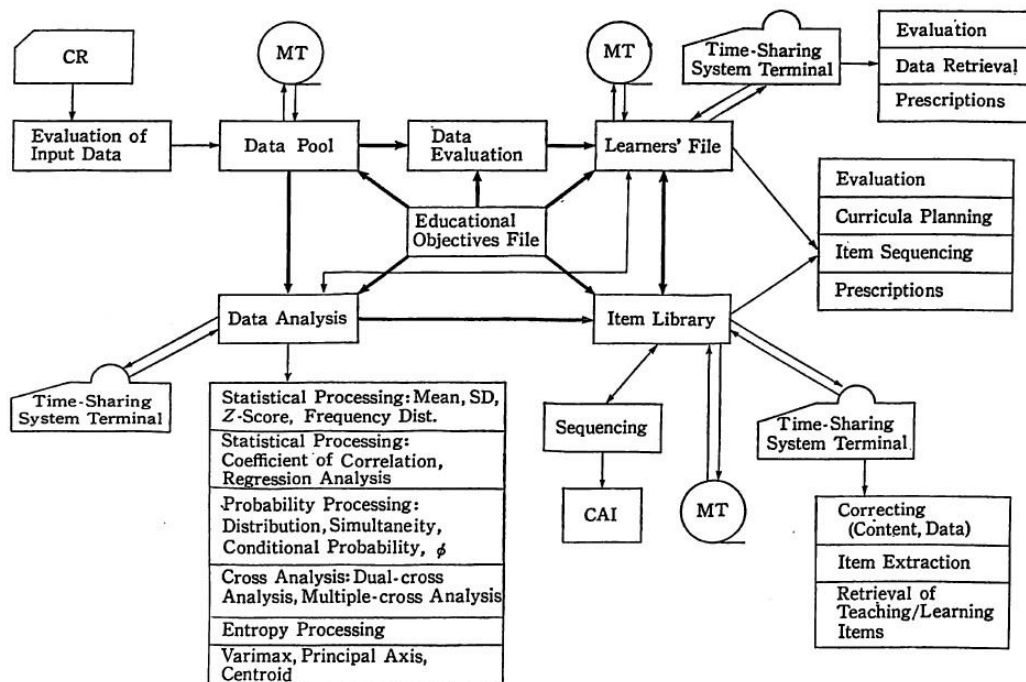


Fig. 1. SIS-TEM III.

SIS-TEM III—A Computer-Based Educational System, Educ. Technol. Res., 4, 47-60, 1980

#### <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

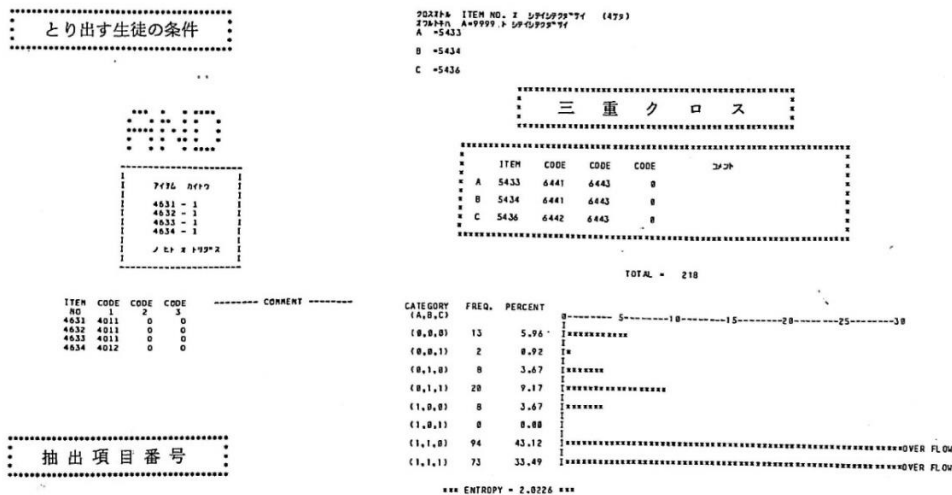
#### <三重クロス>

- ・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

このほかに、一般的な数量データの事項、分析、相関、多変量解析等の処理がなされていた。

## 2. データ処理例

(出力例)



## 3. データ解析の教育実践への適用

### (1) 教授項目の系列化 (教える順序を決める)

教授項目の系列化の問題は、多くの研究がなされてきた。1960年代には、各種の研究がされてきた。たとえば、ガニエ (1968) は、教授内容の系列化を言語化できる知識に限定するのではなく、知的能力または、知的技能によってヒエラルキーの構成を指摘している。また、ブルーム等は、教育目標の分類体系 (タキソノミー) として、知識、理解、応用、分析、総合評価 (1956年: オリジナルタキソノミー) とし、さらにその後関係者によって 2001年、認知プロセス時限の想起する、理解する、応用する、分析する、評価する、創造する (改訂版タキソノミー) が開発されている。これらも一種の教授項目の順序性を考察する上で役立っていた。これに対し、学習反応での項目間の関係から、順序性の検討の一つとして、教授学習過程の検討に役立てようと CMI の Item Library と学習反応データを使い、教授項目の順序性の処理が始まった。(成瀬、後藤、反応構造による教授項目の系列化、日本教育工学 1977)

### (2) 授業案 (学習指導計画書の作成)

学習指導計画書 (授業計画) の作成に (1) のような観点で多くの教科で CMI を使った開発が進められた。

### (3) CAI 等の学習プログラムの開発

CAI の学習プログラムの開発では、学習内容、コンピテンシー等からの目標を考察し、学習反応構造を参考にした学習プログラムの開発が進んだ。例えば、教材データベースを用いた CAI 学習プログラムの開発、反応構造をもとに波動等の CAI 学習プログラムが開発された。

顕著な例では、全国 5 大学で CAI 学習プログラムを作成し、その実践結果の評価が坂元昂氏等で行なわれた。このとき、岐阜の学習システム研究会では、反応構造をもとに高校の物理波動教材を提供した。その結果は良い評価が得られた。

### (4) 学習プログラムブックの開発と市販

学習反応構造等を用いて学習プログラムの開発が進められた。例えば、高校物理では、「プログラム物理問題集」が市販され良い評価を得た。(約 30 年出版) 今後、教育リソース DA を用いて、これらの基礎研究を、デジタルアーカイブのいかに利活用に関与するかが課題である。