

4Y-6

コンピュータによるテスト編集管理システム(XIV)

滝沢武信, 山下元, 祝原進一(早大), 横井正宏(玉川大), 森岡正臣(宮城教育大)

1. まえがき

CATCシステムCARAT (Computer-Assisted Retrieval and Analysis for Test-items) の概要, IRS分析 (Item Relational Structure Analysis) およびアイテム関連性係数, 類似係数, ファジ理論を応用したFRS分析 (Fuzzy Relational Structure Analysis), ファジグラフの近似3値化法, ファジクラスター分析法については前回までに発表した。その後, マイコンコンピュータ上の μ -CARAT システムの内部構造が整理され, また, アイテム同質係数 (Homogeneity Index) が提案され拡張された。今回はこれらについて述べる。

2. 同質係数

$X = (x_{ki})$, $x_{ki} \in \{1, 0\}$ を n 行 m 列の行列とする。また,

$$n(Q_i, Q_j) \equiv \sum_{k=1}^n x_{ki} x_{kj}$$

$$n(Q_i, \bar{Q}_j) \equiv \sum_{k=1}^n x_{ki} (1 - x_{kj})$$

$$n(\bar{Q}_i, Q_j) \equiv \sum_{k=1}^n (1 - x_{ki}) x_{kj}$$

$$n(\bar{Q}_i, \bar{Q}_j) \equiv \sum_{k=1}^n (1 - x_{ki}) (1 - x_{kj})$$

..... (1)

とする。このとき,

$$h_{ij} \equiv (n(Q_i, Q_j) + n(\bar{Q}_i, \bar{Q}_j) + |n(Q_i, \bar{Q}_j) - n(\bar{Q}_i, Q_j)|) / n$$

..... (2)

を同質係数という。同質係数は,

$$0 \leq h_{ij} \leq 1$$

..... (3)

をみですが, $n(Q_i, Q_j)$ や $n(\bar{Q}_i, \bar{Q}_j)$ が比較的小さくとも, $n(Q_i, \bar{Q}_j)$ と $n(\bar{Q}_i, Q_j)$ の差が相対的に大きければ 1 に近い値をもつ。また, $n(Q_i, Q_j)$ や $n(\bar{Q}_i, \bar{Q}_j)$ が小さいとき, $n(Q_i, \bar{Q}_j)$ と $n(\bar{Q}_i, Q_j)$ の差も小さければ, 0 に近い値をもつ。

したがって, この係数はファジグラフの流れの同質性を計測するために用いることができる。

3. μ -CARATシステム

CARATシステムの診断部分は, マイコンコンピュータ上に完全に移植され, 運用されているが, 診断処理 (IRS分析, FRS分析) および印刷の選択実行を行なうためのコマンド解析部 (CARATインタプリタ) が一部完成し, システムに組込まれた。それ

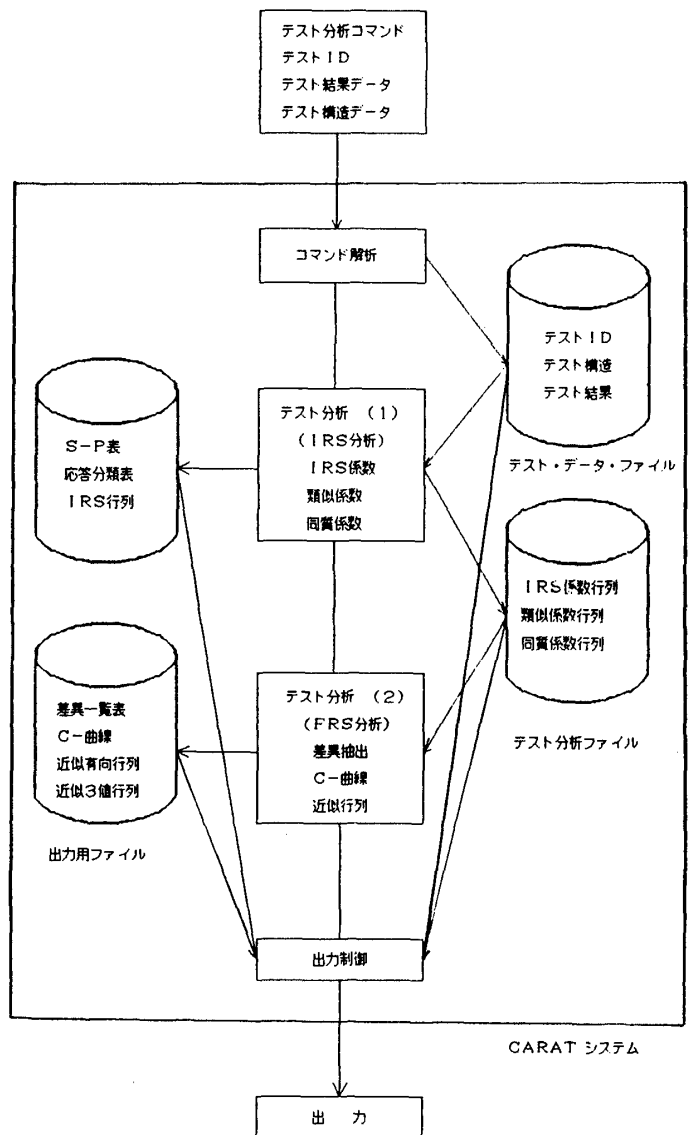


図1 μ -CARATシステム利用手順

CARAT (Computer-Assisted Retrieval and Analysis for Test-items) System

Takenobu TAKIZAWA¹, Hajime YAMASHITA¹, Shinichi IWAHARA¹, Masahiro YOKOI², Masaomi MORIOKA³

1. WASEDA Univ., 2. TAMAGAWA Univ., 3. MIYAGI Univ.

に伴い、システムの内部構造が変更された。また同時に同質係数の算出部分を追加し、機能の拡張が行われた。

4. システムの利用法と事例研究

図1にシステムの利用手順を示す。CARATシステムを利用するために、ユーザは分析コマンド、テスト解答データ、テスト構造データを記述したファイルを作成し、それをシステムに入力する。ファイルは通常ディスク上に置かれるが、キーボードから直接入力することもできる。この入力ファイルにテストID、IRS分析コマンド、FRS分析コマンド、テスト解答データ、テスト構造データ等を記述する。但し、テスト解答データやテスト構造データは別のファイルにあってもよい。システムはそれらのコマンドやデータを解釈し、要求された処理を行ない、結果を出力する。

```

testid
  title='example'
  school='miyagi univ.'
  teacher='m.morioka'
  subject='suugaku'
  class='-----'
  #problems=5
  date='07/10/89'
  correcta='11111'
  anschar='10'
irs
  coeff=tsuda
  print=(s-p,itable)
answer
* (a9,1x,50a1)
  restore=*
    001 00000
    002 00110
    003 01110
    .....
    020 11111
111111111
frs
*(50f1.0)
  trestore=*
11100
01110
00110
00011
00001
  print=(r,t,c-curve,appr3mat)

```

図2 入力ファイル

図2に入力ファイルの例(一部省略)を示す。これはIRS係数(アイテム関連性係数)として津田の係数を用い、S-P表、アイテムテーブル(誤答分類表)、IRS係数行列、テスト構造行列、C-曲線、近似3値行列を印刷するためのものである。

現在、高校数学、大学数学に関する事例を中心に適用事例研究を進めているが、その詳細については講演発表の際に述べる。

5. あとがき

μ -CARATシステムには、コマンド解析部が追加され、かなり使いやすいものとなった。しかし、より簡便に利用できるようにするため、入力ファイル作成用対話型エディタを開発中である。

未筆ながら、本研究に関して多くの御教示を賜った早稲田大学理工学部洲之内治男教授に深謝する。また、多くの助言をいただき、合せて多くの実験をしていただいた勝又保雄氏(目黒高校)、津田栄氏(国学院高校)、竹谷誠氏(拓殖大学工学部)、西村和子氏、山田敦子氏(川村女子大学)、箭内顯彦氏、松本史郎氏(早実)、木戸能史氏(育英高専)、箭内美智子氏(淑徳高校)、井手信正氏(日本電気ソフトウエア)に感謝する。

参考文献

- [1] 滝沢, 横井, 山下, 森岡, 箭内: コンピュータによるテスト編集管理システム(VI), 情報処理学会第24回全国大会, 1982.
- [2] 横井, 滝沢, 山下, 森岡, 松本: コンピュータによるテスト編集管理システム(VII), 情報処理学会第25回全国大会, 1982.
- [3] 滝沢, 山下, 祝原, 横井, 森岡: コンピュータによるテスト編集管理システム(XII), 情報処理学会第35回全国大会, 1987.
- [4] 滝沢, 山下, 祝原, 横井, 森岡: コンピュータによるテスト編集管理システム(XIII), 情報処理学会第37回全国大会, 1988.
- [5] 山下, 滝沢, 祝原, 勝又, 津田: ファジイ理論を応用した教材構造分析, 早稲田教育評論第2巻第1号, 1988.
- [6] Katsumata, Yamashita, Tsuda: Instructional Analysis Applying Fuzzy Clustering, 4th Fuzzy System Symposium, 1988.
- [7] Katsumata, Tsuda, Yamashita, Takeya: Computer Assited Approximate Ordering of Fuzzy Graph, 5th I.C.T.E., 1988.
- [8] Takizawa, Iwaihara, Tsuda, Katsumata: An Application of Fuzzy Theory to Instructional Structure Analysis, Waseda Review of Education Vol.3, NO.1, 1989.