

4T-1

大規模試験での問題分析のための解答状況の可視化

横内文香[†] 宮村(中村)浩子[‡] 斎藤隆文[‡]

[†]東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科

[‡]東京農工大学 生物システム応用科学教育部

1. はじめに

選択式の試験問題について，問題作成者は，受験者の解答にどのような傾向があるかなど検討する必要がある．しかし，受験者が多い場合には，個人ごとにすべての解答状況を見ることは不可能であり，また，正解率や誤答の選択肢の単純な分布だけでは，十分な検討ができない．そこで，本研究では，総得点や他の問題との相関を含めて，解答状況を可視化する手法を提案する．それによって，問題の分析や，問題の傾向の把握に役立つシステムの構築を目指す．

2. 既存手法

2.1 グラフ表示法

通常，平均点や正解率などの統計データを表示する場合，グラフが用いられる(図1)．しかし，平均点，正解率を並べるだけでは，問題間の相関を把握できないなど，解析には不十分な情報しか得られない．

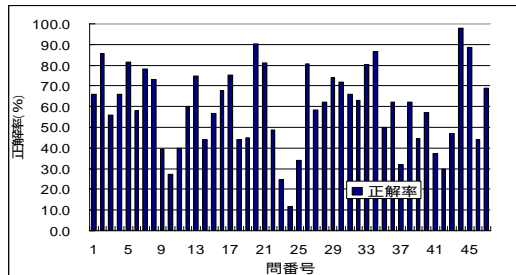


図1 正解率の棒グラフ表示

2.2 総得点に着目した解答分布表示法

受験者がある問題で，どの解答を選択したかに関して，総得点を考慮した可視化手法が，斎藤らによって提案されている[2]．この手法は，

一問ごとの問題の評価をするときに，横軸を受験者の総得点，縦軸を選択肢別の人数比として，可視化するものである．表示方法は，得点が高い人から人数を決めて区切っていき，その区切った中でどの選択肢を選んだかを人数ごとに表わす方法である．横軸は左から右にいくほど全体の得点が高い人になっている．ここで，正解の選択肢を一番下の領域として配置する．

この手法によって，成績の上位から下位までの各層ごとに，正解率や各誤答の選択比率が得られ，そこから受験者の思考過程が解析できる．しかし，問題間の相関をとらえることはできない．

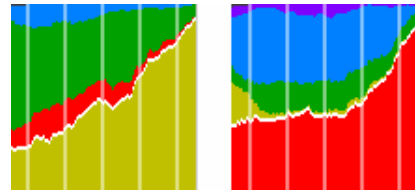


図2 総得点に着目した解答分布表示の例

3. 提案する可視化手法

3.1 実験データ

ここでは，47問の選択式問題からなる試験を，680名が受験したときのデータを使用して，可視化を行った．各問は，3~10個(a, b, c, ...)の選択肢から，解答を選ぶ形式である．また，全問題は内容ごとに10の問題群(各4~5問)に分けることができる．

3.2 受験者ごとのブロック表示法

全体の相関を見るために，すべての問題を表示させる．横軸を受験者，縦軸を問題とし，横軸は右から得点が高い順に並べる．従って，縦一列が一人のデータになる．表示法の基本は，正解，不正解が分かるよう表示する．正解を白とし，不正解の選択肢を色づける．選択肢ごとに a:赤, b:緑, c:青, d:黄, e:マゼンタ, f:シアン, g:茶, h:橙, i:黄緑, j:紫, とした結果を図3として示す．

Visualization of Answering Patterns for Large-scale Examination Analysis

Fumika YOKOUCHI[†], Hiroko Nakamura MIYAMURA[‡], Takafumi SAITO[‡]

[†]Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology

[‡]Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

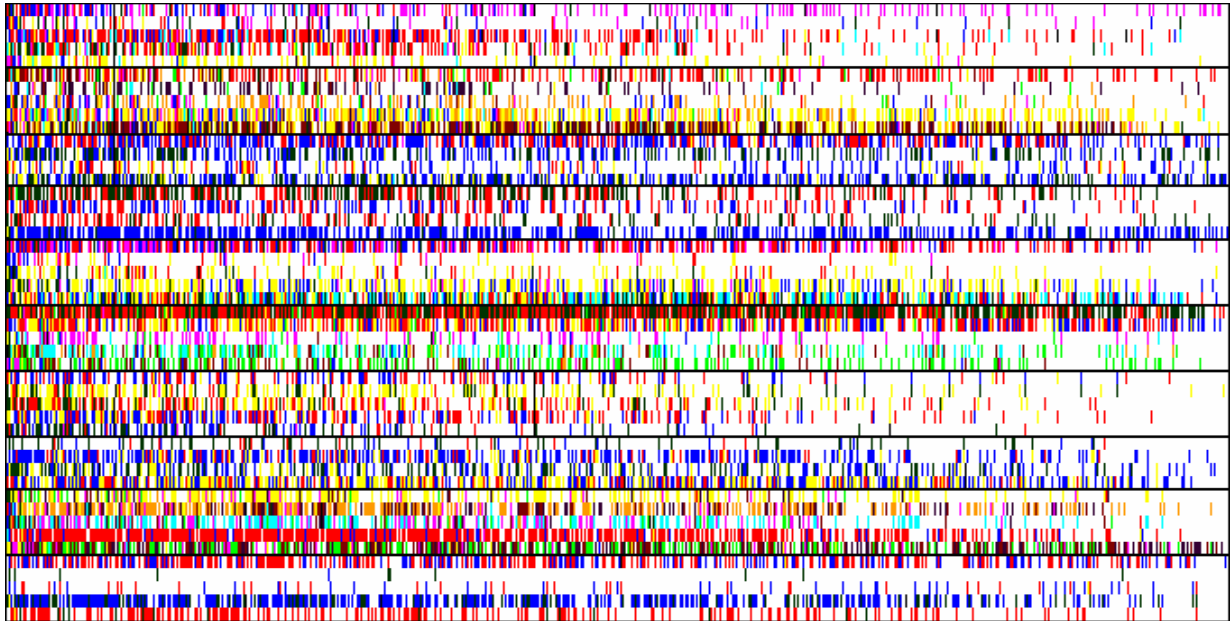
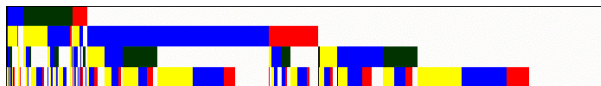
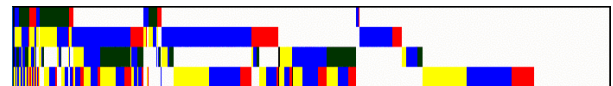


図3 受験者ごとのブロック表示法



(a) 2)のソート結果



(b) 4)のソート結果

図4 ソートによるブロック表示法

この方法では、成績階層ごとの正答および各誤答の選択比の傾向が読み取れるが、前述の解答分布表示法[2]ほど明確ではない。一方、縦方向に問題間の相関が個人ごとに表示されているが、全体の傾向をつかむことは困難である。

3.3. ソートによるブロック表示法

ブロック表示では見にくいいため、問題群ごとに5つのソート法を提案し、以下に示す。縦が受験者一人であり、横方向の順序をソートすることにより相関を見やすくする。

- 1) 正解,不正解関係なく,1問目を右から a, b, c, d, e, f, g, h, i, jの順に並べ, 2問目以降は直前の問の選択肢の中で同じように並べる
- 2) 正解,不正解を区別するため,正解を一番右にし,残りは1)と同じに並べる
- 3) 1問目の正解を一番右にし,残りの解答から,2問目の正解を次に並べる.それを最後の問まで繰り返す.従って,正解の選択肢が各問ごとにまとめて表示される.
- 4) 問題群内での得点を出し,左から右に行くほど得点が高くなるように並べ,同じ得点内の解答を2)と同じに並べる

- 5) 問題群内の解答パターンを数え,多い順に右から並べる

この中から2)と4)を図4として示す.(a)の結果より,1問目の選択肢で正解した人が,2問目以降どのように間違えているか,(b)の結果より,その大問内で得点が高い人の間違いはどうであるかなどの情報が読み取れる。

4. おわりに

問題間の相関を表す可視化表示(図4)から間違いパターンを読み取ることができた。

しかし,問題数や選択肢数が多いと,パターン数が増え,煩雑で見づらくなる.今後は Focus + context 技術[1]を用いて改善を図る。

参考文献

- [1] Ramana Rao and Stuart K. Card, "The Table Lens: Merging Graphical and Symbolic Representations in an Interactive Focus + Context Visualization for Tabular Information," *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 318-322, pp. 481-482, 1994.
- [2] 斎藤隆文, 宮村(中村)浩子, 横内文香, 択一式試験問題の分析のための解答分布可視化, 情報処理学会第122回グラフィックスとCAD研究発表会(発表予定)