

択一式試験問題の分析のための 解答分布可視化

斎藤 隆文 宮村（中村）浩子 横内 文香

八十住 捺輝

富山県立大学 情報システム工学科

2022 年 10 月 28 日

1. はじめに
2. 択一式試験の
分析のためのテスト理論
3. 解答分布の可
視化
4. 適用例
5. おわりに

1. はじめに

2/8

統計的手法

試験を行うためには、試験の目的や受験者の能力に合った問題を作成することが必要である。択一式試験問題の場合、分析方法として、古典的テスト理論、項目反応理論など、さまざまな統計的手法が研究され、実際に用いられている。これらの手法によって、各設問の難易度や受験者の識別性能など、種々の数値指標が得られる。

統計手法の問題

これらの数値指標は、問題の中身の良否を示すものではない。そのため、作問者が多数の指標を見ても、受験者の思考過程を探るための手がかりは掴みにくく、問題の改善に直接活かすことは難しい。

本研究の目的

本研究では、問題に対する受験者の反応を、結果だけでなく試行過程も含めて、作問者が直観的に知り、問題の分析や改善に役立たせられるような、解答状況の可視化手法の開発を目的とする。

- 1. はじめに
- 2. 択一式試験の分析のためのテスト理論
- 3. 解答分布の可視化
- 4. 適用例
- 5. おわりに

2. 択一式試験の分析のためのテスト理論

3/8

2.1 識別力の分析

一般に上位と下位の受験者で正解率が大きく異なる方が、試験結果から能力の違いを識別しやすいため、良い設問であると考えられる。このような識別のしやすさを示すために、弁別指数とよばれる指標が用いられる。

能力の違いと正答率との関係をより詳しく示す方法として、設問解答分析図が使われる。

- 1. はじめに
- 2. 択一式試験の分析のためのテスト理論
- 3. 解答分布の可視化
- 4. 適用例
- 5. おわりに

2. 択一式試験の分析のためのテスト理論

4/8

2.1 識別力の分析

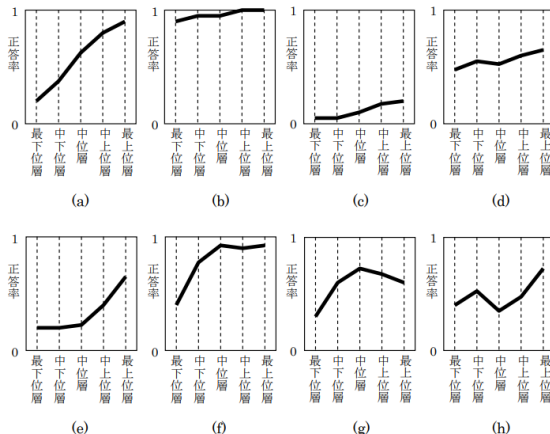


図 1: 設問解答分析図の例

2. 択一式試験の分析のためのテスト理論

5/8

2.2 解決すべき課題

(1) 総合力の測定への対処

弁別指数などを適用するには、その前提として、測るべき受験者の能力が単一でなければならない。

(2) 大問形式への対応

大問形式では、ある設問が次の設問に強く影響することがあるため、有効な分析を行うには、複数の設問の間の相関を調べる必要がある。

(3) 問題作成へのフィードバック

より良い作問を行うには、単に問題の適否を判断するだけでなく、不適切な解答分布となった理由を解析し、次回の作問い活かすことが重要である。

3. 解答分布の可視化

6/8

解答分布曲線の計算方法

移動平均，重みつき平均を用いて描画する．式は以下の通りである．

$$\bar{f}(x) = \frac{1}{2d} \left(\int_{x-d}^{x+y} f(x) dx \right) \quad (1)$$

($d \leq x \leq 1-d$ のとき)

$$\bar{f}(x) = \frac{1}{2d} \left(\int_0^{d+x} f(x) dx + \int_{d-x}^{x+d} f(x) dx \right) \quad (2)$$

($0 \leq x \leq d$ のとき)

$$\bar{f}(x) = \frac{1}{2d} \left(\int_{x-d}^{2-(x+d)} f(x) dx + \int_{2-(x+d)}^1 f(x) dx \right) \quad (3)$$

($1-d \leq x \leq 1$ のとき)

1. はじめに
2. 択一式試験の
分析のためのテス
ト理論
3. 解答分布の可
視化
4. 適用例
5. おわりに

4. 適用例

7/8

実験結果

1. はじめに
2. 択一式試験の
分析のためのテスト
理論
3. 解答分布の可
視化
4. 適用例
5. おわりに

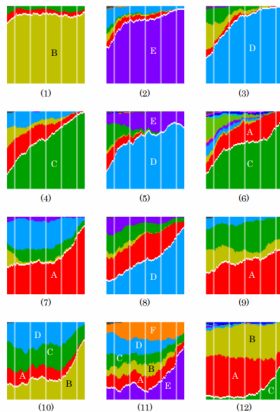


図 2: 設問解答分析図の例

5. おわりに

8/8

考察

誤答を加えることにより，成績階層ごとの正解率の違いに加えて，思考過程の違いや，基本事項の理解度の違いを推測することが可能になった．これを一般化して考えると，全受験者を何らかの観点でグループに分け，それぞれの解答パターンに違いが出れば，そこから有益な情報が引き出せる可能性がある．

今後

今後のかだいとして2問もしくはそれ以上の設問について，解答状況の相関を可視化することがあげられる．特に，既存の理論では解析が可能な，大問形式の問題への適用を目指したい．

1. はじめに
2. 択一式試験の分析のためのテスト理論
3. 解答分布の可視化
4. 適用例
5. おわりに