

令和 3 年 6 月 4 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K01078

研究課題名（和文）テストの品質管理に資するテスト問題作成支援システムの開発

研究課題名（英文）Developing the item writing support system which improves quality of tests

研究代表者

石井 秀宗（Ishii, Hidetoki）

名古屋大学・教育発達科学研究科・教授

研究者番号：30342934

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、問題作成ガイドラインに準拠した問題と準拠しない問題からなるテストを作成・実施して、問題作成ガイドラインの効果を実証的に検討した。その結果、ガイドラインに非準拠であることが受検者に気づかれないにも拘わらず、正答率が変化する項目があることなどが確認された。問題の作成の仕方によっては、出題者の意図していない影響が、受検者にも意識されることなく、テスト得点や項目特性に及ぶことが明らかにされた。

また、テストに関する知見を普及・浸透させるため、テスト理論や項目作成ガイドライン等について解説するウェブサイトを開発した。多枝選択式問題のデータを分析する項目分析システムも開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

経験を積んだ作題者であれば、テスト問題の質の評価や、正答率などの項目特性を、ある程度予測することができるが、本研究の成果を利用することにより、経験の浅い作題者においても、それらをなし得ようになる。項目分析システムを利用することにより、テストや項目の評価を行うことも可能になり、テスト全体の質が向上する。

また、多くの教員が、問題作成ガイドラインの存在すら知らないため、自分のテスト作成法に不安を抱いている。テストに関する知見や、問題作成ガイドライン、具体的な問題修正事例を公開することにより、教師の問題作成能力の向上が期待される。

研究成果の概要（英文）： Firstly, several paired items are developed and administered to examine item writing guidelines. In each pair, one follows an item writing guideline and the other does not follow the guideline. As a result, it was found that proportions of correct are different in several item pairs nevertheless the flaws are not recognized by examinees. Then, item writers should notice that item characteristics can be unintendedly affected by item writing.

Secondly, the website on testing was constructed. On the website, test theory, item writing guidelines, and other information on testing were explained so as to disseminate knowledge on testing. Item analysis software for multiple-choice test is also developed.

研究分野：教育工学

キーワード：テスト理論 問題作成ガイドライン 項目分析

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

私達の生活において、テストは、学校に限らず様々な場面で用いられている。例えば最近では、学生の英語活用能力を高めるためとして、TOEFL や TOEIC などのテストを入試や単位認定に利用する風潮も強まっており、テストにさらされる機会が増大している。

TOEFL や TOEIC、PISA や TIMSS といった国際的なテストでは、テストの品質を確保するために、項目(問題、アイテム)は非公開とし、予備調査を実施して、正答率や選択枝選択率、識別力などの項目特性を把握し、問題を適切に修正してから本実施に用いるようにしている(Kolen & Brennan, 2004)。また、項目特性値が得られている項目を本実施項目として用いることで、異なるテスト間の得点の対応づけや等化が可能となり、複数回のテスト得点間の比較ができるというメリットも有している(e.g., van der Linden, 2016)。これに対し本邦では、ほとんどのテストにおいて、問題は実施後直ちに公開されるため、予備調査を実施して問題の特性を把握し、テストの品質を確認・確保することが困難な状態になっている(石井・安永, 2011)。

諸外国とテスト文化が異なる本邦においては、海外のテスト品質管理の方法をそのまま適用することはできない。そこで本研究では、テスト問題の予備実施ができない状況でも項目特性の検討を可能とするような、テストの品質管理に資するテスト問題作成支援システムを開発することを目的とする。テスト問題の予備実施が難しい社会において、問題の品質を確保するための方法として考えられることは、作題者が問題作成ガイドラインの趣旨をよく理解するとともに、テストの問題をどのように修正したら、受検者の解答傾向はどのように変わるかという結果を多数蓄積し、それらの知見を問題作成・修正に活かすことである。本研究では、問題修正事例、問題修正の効果を検証したアイテムバンク、そして分析プログラムを一体化したシステムを開発する。

### 2. 研究の目的

本邦においては、テスト問題を予備実施して問題の特性を把握することが困難であり、テストの品質管理が難しいという独特のテスト文化がある。そこで本研究では、テスト問題をどのように修正したら、受検者の解答傾向はどのように変わるかという効果検証を、多数の問題を用いて行い、その結果をデータベース化したアイテムバンクを構築する。また、本邦においては問題作成ガイドラインの認知度が低いことから、その普及を図るとともに、具体的な修正事例を多数提示して、ガイドラインの理解を浸透させる。そして、以上の成果を一体化し、テストの品質管理に資するテスト問題作成支援システムを開発することを目的とした。

以上をまとめると、本研究の目的は次の3つであった。

- (1) 問題修正の効果を検証したアイテムバンクの構築
- (2) 問題作成ガイドラインの普及・浸透
- (3) テストの品質管理に資するテスト問題作成支援システムの開発

### 3. 研究の方法

#### (1) 問題修正の効果を検証したアイテムバンクの構築

問題作成ガイドラインを参照する前の設問と、問題作成ガイドラインを参照して修正を行った設問を収集し、教科、科目、単元、設問、選択枝、正答、修正された設問、修正された選択枝、参照ガイドライン内容等からなる設問データベースを作成する。また、データベースを参照して、ガイドラインに沿った項目とガイドラインに沿わない項目からなるテストを作成・実施し、ガイドラインの効果を実証的に検討する。

#### (2) 問題作成ガイドラインの普及・浸透

テストに関する理解を普及・浸透させるため、テストに関する知見をまとめたウェブサイトを作成する。また、本邦のテスト文化に即した問題作成ガイドラインをまとめ、問題修正例とともに、ウェブサイトで公開する。

#### (3) テストの品質管理に資するテスト問題作成支援システムの開発

多枝選択式問題について、テストデータを分析し、テスト全体の得点分布・記述統計量・信頼性係数、各項目の正答率・選択枝選択率・無答率・識別力、各受検者の得点・各項目の正誤情報などを出力するシステムを開発する。

### 4. 研究成果

#### (1) 問題修正の効果を検証したアイテムバンクの構築

約400問の項目について、問題作成ガイドラインを参照する前の設問と、問題作成ガイドラインを参照して修正を行った設問を収集し、教科、科目、単元、設問、選択枝、正答、修正された設問、修正された選択枝、参照ガイドライン内容等からなる設問データベースを整備した。計画当初は算数・数学の問題のデータベースをまず構築することを考えていたが、研究に協力して頂いたアイテムライターの属性が多岐に渡ったため、国語、歴史、物理、化学、生物、英語等の

科目の問題についても項目を収集し、データベース化を行った。

なお、当初予定では、ガイドラインによる項目の修正前後の正答率等の情報を得ることを目的としていたが、ガイドラインの内容についてもっと詳しく知りたいという現場からの意見を踏まえ、ガイドラインの実証的検討を行うように、研究の方向性を修正した。

問題修正の例を参考に、問題作成ガイドラインに準拠した問題と準拠しない問題を作成し、実際にテストを実施して、問題作成ガイドラインの効果を実証的に検討した。その結果、ガイドラインに非準拠であることが受検者に気づかれないにもかかわらず、正答率が変化する項目が確認された(図1)。また、項目間に依存性が生じている項目や、選択枝に否定表現が含まれる項目では、ガイドラインに準拠する項目よりも準拠しない項目の方が正答率が低かった。これらの結果より、項目の作成の仕方によっては、出題者の意図していない影響が、受検者にも意識されることなく、テスト得点や項目特性に及ぶことが明らかにされた。なお、この研究成果は、日本テスト学会において学会発表されるとともに学術論文として学会誌に掲載され(坪田・石井, 2020)、大会発表賞および論文賞の両方を受賞した。

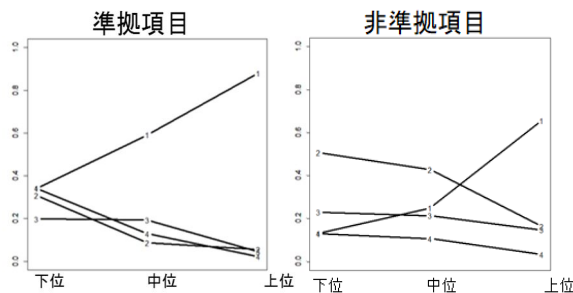


図1 ガイドラインに準拠するか否かで正答率が変化する項目の選択率分析図

## (2) 問題作成ガイドラインの普及・浸透

テストに関する知見を提供するウェブサイトを開設し(図2)、テストの問題点、テスト研究の領域、項目作成ガイドライン、項目分析、項目分析システムのページをそれぞれ作成して、テスト理論や項目分析の基礎等について情報提供する環境を整えた。項目作成ガイドラインのページでは、Haladyna & Rodriguez (2013) による問題作成ガイドラインの概要を紹介した。

問題作成ガイドラインで挙げられている注意点は、汎用性を高めるため一般的な表現となっている。それゆえ、実際にどのように問題を作成するのが良いかが作題者に伝わりにくい場合がある。そこで、問題修正データベースに収蔵されている項目等を利用して、各注意点に対応する項目修正の具体例を作成し、修正のポイントを説明するコメントも添えて公開した。その際、より多くのテスト作成者に理解しやすいものとなるように、多様な教科科目の問題例を提示するようにした。

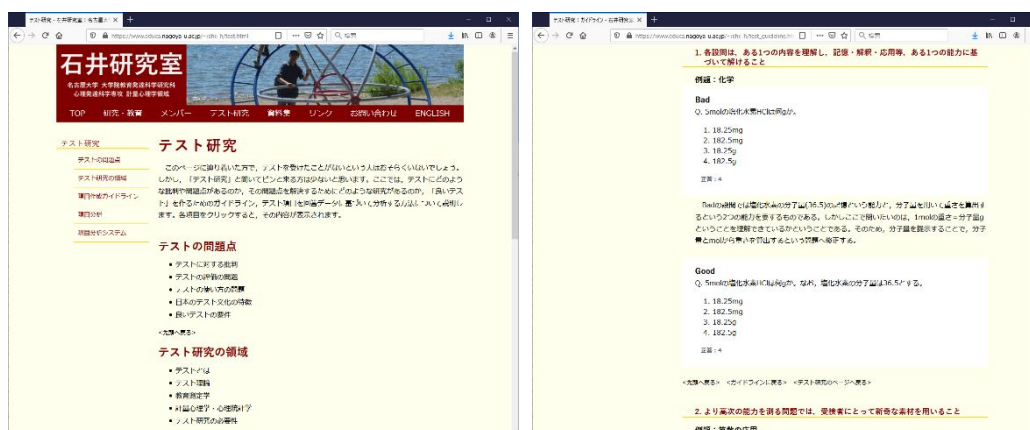


図2 テスト研究のページと問題修正の例

テストについての理解を普及・浸透させるため、本邦のテスト文化について論じた文献を著した(石井, 2018)。また、テスト問題作成に関するセミナーの講師として、テスト問題作成ガイドライン、項目分析の方法について解説を行った。教員研修の講師として、実際にテストを作成し評価を行う学校教員を対象に、テストの目的・種類・方法、テスト文化、問題作成ガイドライン、テスト仕様等について詳しく説明し、ガイドラインのみならず、テスト全体に関する理解の普及・浸透にあたった。さらに、論文賞を受賞した研究の内容を、日本テスト学会の記念講演会で報告した。

### (3) テストの品質管理に資するテスト問題作成支援システムの開発

テスト理論における項目分析の手法を使って、多枝選択式問題の性能を分析を行うシステムを構築し公開した(図3)。項目分析では、受検者の応答に関して、各項目における正答率、選択枝選択率、無答率を算出する。また、各項目が上位層と下位層を弁別する力がどの程度あるかを示す識別指標の値を算出する。識別指標としては、D値、I-T相関係数、当該項目を削除したときのアルファ係数の増減などがある。これらの指標値を算出し、性能に疑いのある項目にはマーカーをつけるなどした項目分析システムを、Excelマクロプログラムを用いて開発し、「テスト項目・解答データ分析ツール」としてWebページ上で公開した。このシステムは、多枝選択式問題からなるテストの回答データについて、テスト全体の得点分布・記述統計量・信頼性係数、各項目の正答率・選択枝選択率・無答率・識別力、各受検者の得点・各項目の正誤情報などを出力する。システムの公開に際して、利用マニュアルを準備するとともに、サンプルデータや、結果の解釈の仕方の解説なども加え、利用者が容易に分析を行える環境を整えた。

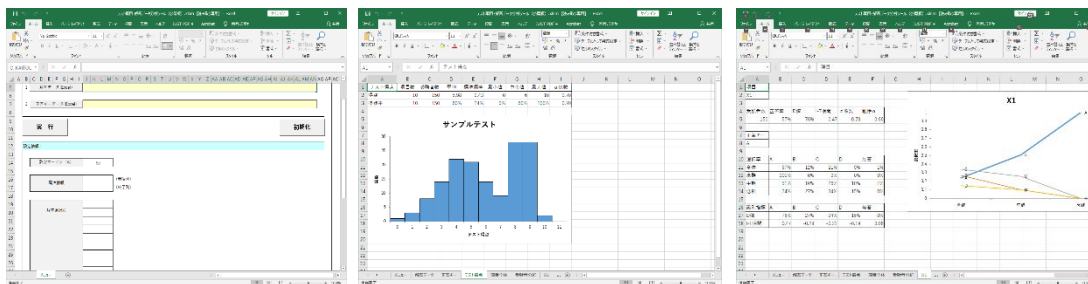


図3 項目分析システムの入力画面と出力結果の例

#### < 引用文献 >

- Haladyna, T.M., & Rodriguez, M.C. (2013). *Developing and validating test items*. Routledge.
- 石井秀宗 (2018.3). 大学入試における共通テストの複数回実施は実現可能か 日本テスト文化やこれまで見送られてきた理由などからの検討 . 名古屋高等教育研究, 18, 23-38.
- 石井秀宗・安永和央 (2011). 全項目が開示されるテスト文化のもとでの得点分布の経年比較 全国テストと自治体テストのリンクング . 日本テスト学会誌, 7, 23-35.
- Kolen, M.J., & Brennan, R.L. (2004). *Test Equating, Scaling, and Linking: Methods and Practices*. Springer.
- 坪田彩乃・石井秀宗 (2020). 多枝選択式問題作成ガイドラインの実証的検討. 日本テスト学会誌, 16, 1-12.
- van der Linden, W.J. (Ed.) (2016). *Handbook of Item Response Theory 1: Models*. Routledge.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 坪田彩乃・石井秀宗	4. 巻 6
2. 論文標題 多枝選択式問題作成ガイドラインの実証的検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本テスト学会誌	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Terao, T., & Ishii, H.	4. 巻 10
2. 論文標題 A comparison of distractor selection among proficiency levels in reading tests: A focus on summarization processes in Japanese EFL learners	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 SAGE Open	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1177/2158244020902087	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 寺尾尚大・石井秀宗	4. 巻 15
2. 論文標題 英語文章要約パターンの教育測定学的検討 削除・一般化統合のプロセスに着目して	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本テスト学会誌	6. 最初と最後の頁 59-78
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24690/jart.15.1_59	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 石井秀宗	4. 巻 18
2. 論文標題 大学入試における共通テストの複数回実施は実現可能か 日本のテスト文化やこれまで見送られてきた理由などからの検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 名古屋高等教育研究	6. 最初と最後の頁 23-38
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18999/njhe.18.23	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 坪田彩乃・石井秀宗・野口裕之	4. 巻 65
2. 論文標題 局所依存性をもつテストに対する項目応答理論の適用可能性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要(心理発達科学)	6. 最初と最後の頁 61-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 寺尾尚大・石井秀宗・野口裕之	4. 巻 6
2. 論文標題 キーセンテンスと錯乱枝の語の重複・設問タイプが錯乱枝の選択率に及ぼす影響 英語文章読解テストを用いた実証的検討	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 データ分析の理論と応用(日本分類学会)	6. 最初と最後の頁 63-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計6件(うち招待講演 0件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Terao, T. & Ishii, H.
2. 発表標題 Analyses of distractors in English summarizing test items: Focusing on cognitive processes
3. 学会等名 The annual meeting of National Council on Measurement Education (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坪田彩乃・石井秀宗
2. 発表標題 受検者は項目のFlawに気が付くのか 項目作成ガイドラインの実験的検討
3. 学会等名 日本テスト学会第17回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Terao, T. & Ishii, H.
2. 発表標題 Typical errors in English summarizing test items for L2 learners
3. 学会等名 The annual meeting of National Council on Measurement Education (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺尾尚大・石井秀宗
2. 発表標題 英語文章の要点を把握する問題における錯乱枝の選択率 能力群別にみた実証的検討
3. 学会等名 日本テスト学会第16回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺尾尚大・石井秀宗
2. 発表標題 英語文章要約テストにおける誤答の分析 - 削除・一般化・統合のプロセスに着目して -
3. 学会等名 日本テスト学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺尾尚大・石井秀宗・野口裕之
2. 発表標題 キーセンテンスと錯乱枝の語の重複・設問タイプが錯乱枝の選択率に及ぼす影響 英語文章読解テストを用いた実証的検討
3. 学会等名 2017年度統計関連連合大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Ishii.H. (Author), Aye Aye Myint (Translation Supervisor), Nu Nu Khaing (Translator)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 See Sein Publishing: Myanmar	5. 総ページ数 320
3. 書名 Essentials of statistical analysis and psychometrics in human sciences	

〔産業財産権〕

〔その他〕

石井研究室 テスト研究 <a href="https://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~ishii-h/test.html">https://www.educa.nagoya-u.ac.jp/~ishii-h/test.html</a>  日本テスト学会第17回大会 <a href="http://plaza.umin.ac.jp/jart2019/index.html">http://plaza.umin.ac.jp/jart2019/index.html</a>
--

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 Psychometrics Laboratory International Seminar, Graduate School of Education and Human Development, Nagoya University	開催年 2020年～2020年
---	--------------------

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------