

令和元年9月10日現在

機関番号：82616

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2014～2016

課題番号：26702003

研究課題名(和文)大規模試験のためのタブレット端末と統計理論を利用したテスト・システムの実験的運用

研究課題名(英文) Pilot study on testing system for large-scale test based on tablet computer and statistical model

研究代表者

大久保 智哉 (Okubo, Tomoya)

独立行政法人大学入試センター・その他部局等・助教

研究者番号：80512136

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 16,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、大学入試センター試験などの大規模試験において新しい試験運用方式を検討するために、タブレット端末と統計理論を利用したテスト・システムの実験的運用がおこなわれた。本研究の成果として、情報端末を用いることで広がる新たな出題形式について成果を得た。さらには、試験問題を作成し問題データベースを構築した上で、実際にタブレット端末を用いて試験実施がおこなわれた。タブレット端末を試験用に管理するためのシステムについても検討が重ねられ、大規模試験における情報端末の効率的運用のために多くの知見が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究が進んだことによって、(1) 同一受験者の年複数回受験を検討する。(2) 高校の基礎学力を測定する基礎型試験と大学入学者選抜に用いる発展型試験を共存させる。(3) 話す・書くなどの英語能動的技能を測定するテスト(TOEFL, TOEIC等)を活用する。(4) 論理的思考力や数学的思考力といった非教科依存型の試験を一部含める、といったことを可能にするテストシステムの可能性について具体的に示すことが出来た。このことにより、現在の大学入試センター試験の運用方法では実行不可能な新しい試験のあり方を社会に対して発信することができた。

研究成果の概要(英文)：In this research, we conducted pilot studies of a Computer-Based Testing (CBT) system that is based on statistical theory and tablet computers. We developed some test item formats that requires computers as well as test items for the CBT system. Further, we developed the management system of the tablet computers that enables us to operate testing system efficiently. We obtained much information on managing CBT system in large-scale testing.

研究分野：教育心理学，教育工学

キーワード：CBT 大規模試験 試験技術

1. 研究開始当初の背景

大学入学センター試験や全国学力テストなどの大規模テストは、学習者の学習方略や教育者の教育内容に大きな影響を及ぼすことが明らかになっている。大学入試が変わるとそれに伴って高校・中学・小学校の順に教育内容が変わっていく。しかし、現在の試験には実施面で限界があり、効果的な試験を実施できていない。「大学入試が変わらないから学校教育が変わらない」という多くの教育関係者の声その現状を表している。

現在の試験の限界は、以下の2点に起因している。

(1) 異なる試験実施回での得点比較ができないこと：そのため、厳密な得点比較が求められる入学試験などは「年に一度の試験の一斉実施」という強い制約が課されることとなる。この制約が「同一試験の点数による受験生の序列化」を促し、結果「年に一度の試験で1点でも多く取る」ことを主とするような教育が増えている。

(2) 大規模試験ではマークシートを採用することになること：大規模試験は採点時間と厳密性およびコストの観点から、マークシートによる多肢選択形式にならざるを得ないという制約も生み出している。さらに一点を争う試験では試験問題に対しても厳密性が求められるため、曖昧さを排除された知識を問うような問題にならざるを得ない。

このような制約が、実際に社会や教育現場で求められる能力とは異なる能力を測定することを促し、教育の発展を阻害している側面がある。試験運用上の制約をクリアすることを通じて試験内容の改善を図ることは、教育内容の改善にも資する重要な研究課題となっている。そのため、コンピュータ端末を用いることで可能になる思考力・判断力・表現力の評価を可能にする試験を作成することは、教育現場に対しても大きな影響(波及効果)を与えることが期待できる。

現在、大学入試改革の文脈で議論・提案されているものは、

(1) 同一受験者の年複数回受験を検討する

(2) 高校の基礎学力を測定する基礎型試験と大学入学者選抜に用いる発展型試験を共存させる

(3) 話す・書くなどの英語能動的技能を測定するテスト(TOEFL, TOEIC等)を活用する。

(4) 論理的思考力や数学的思考力といった非教科依存型の試験を一部含める。といったことである。

現在の大学入試センター試験の運用方法では、これらの内容を達成することはたとえコストをかけたとしても不可能であろう。現在の試験運用方法自体に限界があるためである。したがって、大学入試改革には、現在の試験運用方法に置き換わる新たな試験運用方法が必要なのである。

2. 研究の目的

具体的に、現行の試験運用方法において解決されるべき課題点は下記のとおりである。

(1) 試験問題漏洩の観点から、大規模試験は全国一斉同時開始としなければならない。また、異なる試験問題を用いて複数回実施をしたとしても、試験問題の難易度の違いから不公平な結果をもたらしてしまう。したがって、異なる試験問題間(ただし同一の科目)で相互に比較可能な得点指標を提供できるようにする必要がある。

(2) 大規模試験の場合、受験者の能力レベルの広がりがとても大きい。したがって、試験の難易度をどこに設定するかが難しく、多くの受験者にとって「簡単過ぎる・難し過ぎる」試験問題を与えることになってしまっている。したがって、能力レベルに合った複数の難易度の試験を実施し、なおかつそれらから得られた得点指標が相互に比較可能である必要がある。

(3) 現行の試験の多くは、紙によって問題を提示し、解答はマークシート(もしくは紙)によって記録させている。これは、時間的制約と採点の容易性からであるが、紙と鉛筆による試験では、話す・書くなどの能動的技能に対して効率的な解答記録・採点ができない。したがって、能動的技能に対しての効率的な解答記録・採点方法が必要である。

(4) 現在の試験は、情報を単純想起させることによって知識量を測定するような項目によって構成されている。知識は、思考の基礎として必須なものであるが、単純想起できる情報量の多寡を問うような試験問題のみの試験には根強い批判がある。そこで、知識量を問う試験問題に併せて論理的思考力や数学的思考力といった、非教科型試験の重要性が指摘されている。しかし、紙と鉛筆による試験では上記のような能力特性を測定するには限界があり、知識量のみを測定するような試験とは異なったものを提案する必要がある。

上記4つの課題は大きく2つに分類することができる。まず、(1)、(2)は試験の尺度化に関するトピックで統計理論によって解決されるべきものである。そして、(3)、(4)は試験の技術面に関するトピックで情報技術によって解決されるものである。そして、重要な点はこれらの課題の解決案が示されることのみならず、実際に運用実験をおこない、その有用性を確かめることである。

3. 研究の方法

本研究における方法として、以下の内容が考えられた。

(1) 動画による問題提示、録音による会話力測定、文章記述による文章力測定を含んだ試験問題の作成。同一受験者複数回実施を念

頭に試験問題の作成。

(2) タブレット PC を用いての新しい運用方法による試験の実験的実施

(3) 新しい試験のためのコンピュータ・システム(TeraKoya)の改善・拡張

(4) 大規模試験の運用をめざした時間設定、課題指示方法、注意事項の説明方法など、試験実施方法の詳細な検討とそのための実験。

上記のような実証的な方法をもって、研究をおこなっていくことが考えられた。

4. 研究成果

平成 26 年度は、(1)情報技術を取り入れた英語試験のための試験問題の作成。(2)試験実施を通じた試験運用システムの仮運用と運用技術の蓄積。(3)試験運用の流れの改善と安定化。(4)情報技術を取り入れた新しい数学の問題形式の作成。(5)短文記述解答形式による教科試験の実施と評価。の 5 点について研究の成果を得た。(1)についての成果としては、「読む」「聞く」「話す」「書く」といった能動的技能にも焦点を当てた英語試験の作成をおこなった。さらに、大規模試験での運用を想定し、従来のような英語学力上位層のみを対象とした試験にしないように、先行研究や英語教育の専門家の意見を踏まえ、わが国の高校生の英語力の現状を踏まえた試験問題の作成をおこなった。(2)については、試験実施を通じて運用上の経験と技術を積み上げた。特に、記述解答形式の実施時のインストラクションの与え方については詳細な検討がおこなわれた。(3)については、試験を通じて明らかになった問題点の修正や機能の追加をおこなった。具体的には、試験実施時にタブレット端末の準備作業がボトルネックとなることが運用をおこなう上で明らかになり、その解決策のための方策についても示した。(4)については、数学において情報技術を利用することで可能になる新たな測定形式を開発した。(5)については、30 字以内の文を書かせることで、多肢選択形式では測れない能力側面を測定することを目的として提案した。成果としては試験として実際に CBT システム上で受験者にキーボードを用いて解答させた。さらに、評価実験もおこない、提案した CBT 上での短文記述解答形式による試験問題が従来の多肢選択形式とは異なる能力側面を測定している可能性を示した。

平成 27 年度は、(6) 情報技術を取り入れた英語と教科型問題の試験問題の作成。(7) 記述解答形式による教科型問題を通じた試験運用システムの仮運用と運用技術の蓄積、(8) 試験運用システム(採点システムを含む)の効率化と安定化のための研究。(9) 情報技術を取り入れた新しい問題形式の開発。について主に研究が進められた。(6) 情報技術を取り入れた英語と教科型問題の試験問

題の作成。については、本研究開始時よりおこなわれている、英語活用力試験問題の作成に加えて、研究が進められている数学の新たな出題形式についての成果を取り入れた試験問題も含めた教科型問題についてその試作問題を作成した。(7) 記述解答形式による教科型問題を通じた試験運用システムの仮運用と運用技術の蓄積。については、平成 26 年度より、引き続き試験運用システムの仮運用をおこなっている。なお、仮運用する際の利用者は大学の初年次教育を受ける学生や高校生を計画していたが、高校生は中央教育審議会における答申が出たことの影響を考慮し、対象から外した。また、平成 26 年度よりも年間のべ受験者数は増えている。本年度の運用を通じて、高負荷になったときの問題点や改善点が明らかになり、その改善点についても、検討が進められた。(8) 試験運用システム(採点システムを含む)の効率化と安定化のための研究。については、平成 26 年度に引き続き、大規模試験運用の観点から特にそのアルゴリズムについて検討をおこなった。(9) 情報技術を取り入れた新しい問題形式の開発。については数学において図形記述問題のその方式について研究が進められ形式化された。また、具体的なサンプル問題についても作成された。さらには、シミュレーション型の試験問題についても医学教育での分野での利用を想定したものが作成され、その内容について発表された成果をもとに改善点を明らかにした。

平成 28 年度は、(10) 試験運用システムの仮運用と運用技術の蓄積。(11) 試験運用システムの改善・拡張と安定化。(12) 情報技術を取り入れた新しい問題形式の開発。(13) 学会等での成果報告。について成果を得た。

(10) 試験運用システムの仮運用と運用技術の蓄積。については、複数回受験を運用するために必要な技術と経験を得ることを目的として試験の運用テストがおこなわれた。受験申し込みから試験実施、試験データの回収、試験結果の返却までの流れを含めて運用方法についても検討された。さらに、本年度は、昨年度に引き続き英語 4 技能試験のアイテム・バンクを拡充した。さらに、数学のアイテム・バンクのあり方について研究され、詳細が詰められた。さらに、国語リスニング問題について研究がされ、実際に動画を作成し、実験をおこなった。これらの一連の研究の成果により、研究の目的である大規模試験における情報端末を利用した試験及びその運用方式について、可能性が広がったと言える。

(11) 試験運用システムの改善・拡張と安定化。については、システム面での改善点を探し出し、安定的な運用のためのシステム開発をおこなった。(12) 情報技術を取り入れた新しい問題形式の開発。では、それまでと同様に、試験の妥当性を高めるために、情報技術を用いることで改善・開発できる新たな能力特性の測定形式についての研究開発を

おこなった。具体的には先述のように国語リスニング問題について実際に問題が作成され試験がおこなわれた。(13)学会やシンポジウム等での成果報告。については、まず、それまでの成果を踏まえて、学会での発表等によって成果を公開した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 9件)

1. Okubo, T. Scoring algorithm for students' constructed responses. 81th Annual Meeting of the Psychometric Society (IMPS2016). 2016年07月12日~2016年07月15日. University of North Carolina, Asheville, NC
2. Okubo, T. Category prediction on short-answer question using dynamic scoring algorithm. The 8th International Conference of the ERCIM WG on Computational and Methodological Statistics (ERCIM 2015). 2015年12月14日~2015年12月16日. University of London, London, UK.
3. 大久保智哉・武田洋・室田真男・徳田安春. CBTシステムで運用可能なシミュレーション型試験項目の研究開発. 第47回日本医学教育学会大会. 2015年07月24日~2015年07月25日. 新潟・新潟市・朱鷺メッセ.
4. Okubo, T. & Okada, K. Latent-shift model and its applications. International Meeting of the Psychometric Society 2015 (IMPS2015). 2015年07月12日~2015年07月16日. University of Beijing, Beijing, China.
5. 大久保智哉. CBTのデモンストレーション. 大学入試センターシンポジウム「大学入試の日本的風土は変えられるか」. 2014年11月29日~2014年11月29日. 東京・目黒区・東京工業大学.
6. Okubo, T. Changing a large-scale test using computer-based testing. Senshu-University International Symposium. Big Data in Psychological Science and Related Disciplines (招待講演). 2014年09月06日. Senshu-University Tokyo, Japan.
7. 大久保智哉. 入学者選抜とeテストイング. 日本テスト学会. 2014年08月30日~2014年08月31日. 東京・八王子・帝京大学.

8. 吉原正寛・大久保智哉・室田真男. 数学における情報端末を利用した連問形式が持つ特性. 日本テスト学会. 2014年08月30日~2014年08月31日. 東京・八王子・帝京大学.

9. Okubo, T. Sequential items based on computer based testing. International Meeting of Psychometric Society (IMPS 2014). 2014年07月23日~2014年07月25日. University of Wisconsin, Wisconsin, USA.

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 1件)

名称: 採点補助システム
発明者: 大久保智哉・佐藤圭
権利者: 大学入試センター
種類: 特許
番号: 2016-053992
出願年月日: 2016年03月17日
国内外の別: 国内

取得状況(計 0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織
(1)研究代表者
大久保 智哉 (OKUBO, Tomoya)
独立行政法人 大学入試センター・研究開発部・助教
研究者番号: 80512136

(2)研究分担者 ()

研究者番号:

(3)連携研究者 ()

研究者番号:

(4)研究協力者 ()