

令和 4 年 4 月 28 日現在

機関番号：17201

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K02890

研究課題名（和文）大学入試の個別選抜におけるCBT活用に関する研究

研究課題名（英文）Development of Computer Based Testing for University entrance exam

研究代表者

西郡 大（Nishigori, Dai）

佐賀大学・アドミッションセンター・教授

研究者番号：30542328

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：ペーパーテストでは問うことが難しい学力を問うためのCBTの開発を目的として、特に、総合問題のCBTの在り方について、情報量の多い問題でも複数のヒントを提示することで、段階的に評価する手法とプロトタイプを開発した。大学生を対象としたモニターテストの結果、ヒント問題提示によって「完全正解」または「完全不正解」の評価から脱却できる可能性を確認できたものの、総合問題のように問題文に文章や図表などの材料が多く含まれる場合、図表の見方や文章の読み取りをヒントとして提示することが受験者にとっては不適切と捉えられかねないことが示唆された。また、個別選抜における活用の具体的な課題についても明確にした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

自由記述解答（記述式）の自動採点は難しいとされるが、記述内容を採点するのではなく、解答プロセスを制御することで部分採点を実現する。例えば、数学の問題で解法の誘導が無い問題を最初に提示する。この段階で解けない受験者は、ヒントボタンによりヒントを得る。こうしたヒント情報を段階的に提示することで、どのヒントレベルで解けたのかを把握することができるため、部分採点に近い評価が可能である。解答プロセスの制御により部分採点にアプローチする考え方は、これまでになかった新しい発想である。

研究成果の概要（英文）：For the purpose of developing CBT for asking academic ability, which is difficult to ask in the paper test, it is a method to evaluate step by step, especially about the effective method of CBT for comprehensive problems, by presenting multiple hints even for problems with a large amount of information. As a result of the monitor test for university students, it was confirmed that it is possible to escape from the evaluation of "completely correct answer" or "completely incorrect answer" by presenting hint questions, but like a comprehensive question, sentences and charts etc. It was suggested that if a large amount of material is included, it may be considered inappropriate for the examinee to present how to read the chart or read the text as a hint. We also clarified the specific issues of utilization in University entrance exam.

研究分野：大学入試

キーワード：大学入試 CBT 総合問題 ヒント提示問題

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

2014 年の中教審答申以降、大学と高校の教育接続を目的とした高大接続改革が推進されており、特に大学入試は 2021 年度入試より大きく変革されることになっていた。各大学の個別選抜は、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「主体性をもって多様な人々と協働して学ぶ態度」という「学力の 3 要素」を多面的・総合的に評価する入試へ転換を求められている。

こうした背景を受け、近年、大学入試での CBT 活用に向けた研究が行われるようになった。例えば、文部科学省の大学入学者選抜委託事業では、「情報科」の評価手法として CBT システムの検討が行われていた。また、安野（研究課題：17H00822）は、タブレット端末を用いた CBT の総合的研究を進めている。さらに、科学的な「思考力・判断力・表現力」を評価するために、化学における実験や科学的な現象の動画を題材としたテストの開発（西郡他,2017）、受験者の解答手順や採点機能をコントロールすることで基礎学力に加え学習力を評価するテストの開発（西郡他,2018）が行われてきた（研究課題：16K12765）。

2. 研究の目的

CBT では、テキストだけでなく、動画、写真、統計情報、計算機能、シミュレーション機能、受験者の解答手順の制御など多様な資料や機能を活用した問い方ができることが、これまでの研究結果から明らかになっている。本研究では、ペーパーテストでは技術的に問うことができなかった「思考力・判断力・表現力」のとは何かを検討し、CBT のメリットを生かして、当該範囲を評価することで測定範囲を拡充することを研究課題の核心とした。

一方、新しい技術を導入し、理想的な評価手法を開発できたとしても、大学入試という特殊な場面において活用できなければ意味がない。大学入試では、CBT のトラブルや予期しない試験中のハプニング（地震、停電、受験生の嘔吐など）を想定した対応が求められるだけでなく、試験問題の管理など機密性を高く保つことが不可欠である。こうした大学入試固有の運用面を考慮した CBT 活用の在り方の検討を通して、大学入試での導入実現を目指す。

以上のことを踏まえ、本研究の目的は、以下の 3 点である。

「総合問題」として出題されてきた過去の試験問題を分析し、ペーパーテストでは技術的に評価することが難しい「思考力・判断力・表現力」の側面を明らかにする。

で明らかになった部分の評価するために、多様な資料・情報、システムの機能などを活用して出題することができる総合問題型の CBT を開発し、その検証を行う。

開発した CBT 導入に伴う大学入試固有の運用面からみた様々なリスクを分析し、リスク回避のための仕組みや、システム的な機能を明らかにする。

3. 研究の方法

研究目的の 1 に対応して、これまでにペーパーテストとして出題されてきた各大学の「総合問題」を対象に、どのような資料や情報等が題材となり、何を問うているのかを分析する。この分析結果を踏まえ、CBT のメリットを生かした思考力・判断力等の測定領域を明らかにするとともに、サンプル問題の選定と CBT プロトタイプの仕様を決定する。

研究目的の 2 に対応して、上記で選定したサンプル問題を利用し、前年度の仕様に基づき、CBT プロトタイプを開発し、問い方のアプローチが異なる数種類の試験問題を実装する。そして、これらのテストについて、大学生を対象としたモニターテストによる検証を行う。加えて大学入試固有の運用面の観点から、操作性やトラブル対応に向けた運用課題を抽出する。

研究目的の 3 に対応して、上記のモニターテストの結果やプロトタイプの機能を分析することで、大学入試固有の様々なリスクとリスク回避の方向性を明らかにする。

4. 研究成果

（研究目的 1 の成果）

過去の入試で実施された総合問題について、出題内容や解答のタイプなどについて分類することで、ペーパーテストでは問うことが難しい思考力・判断力等の領域について資料分析を行った。多くの大学で過去に出題された試験問題について調べたが、多くのものがペーパーテストを前提に作題されていることもあり、そのまま CBT として援用可能であるものはほぼなかった。そこで、資料の種類や解答のパターンという視点からではなく、試験時間中に難易度調整を実施するというペーパーテストにはできないアプローチに着目し、CBT の特長を活かす機能構築の方針を転換した。その結果、CBT のシステム制御によって段階的に受験生へヒントを提示することで、問題のレベル（難易度）をコントロールできる仕組みを考案し、さらに、この仕組みに適應できそうな過去の大学入試で用いられた総合問題を選定することができた。

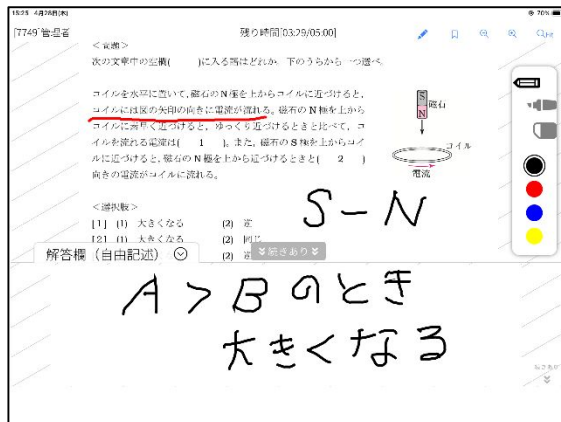
また、総合問題のヒント問題の有効性を検討するために、少し難しめの小論文を材料にしてオープンエンドな回答（400～800 文字）を求める問題を作成した。数種類のヒントを準備して、10 名を対象としたモニターテストを行った。その結果、「ヒントの分量と解法への役立ち度には一定の相関がある」「ヒントの効果が出るには、ある程度の分量のヒントが必要」「採点ルーブリックを材料としたヒントでは大きな効果がある」といったことが明らかになった。

さらに、タッチペン入力による手書き入力（記述式や問題文への書き込み機能）のプロトタイプ

プを作成し、今後の総合問題の可能性を検討した結果、画面構成やシステム負荷といった技術的な課題とともに、試験のルールを工夫しなければ有効な評価が難しいことが明らかになった。



(総合問題におけるヒント提示画面)



(手書き入力画面)

(研究目的の成果)

研究目的で明らかにしたことを踏まえ、タブレット型のC B Tプロトタイプを作成し、大学生36名を対象にモニターテストを実施した。その際、総合問題型の特徴を明らかにするために、その比較対象として、数学、化学、物理の教科・科目型のヒント提示問題も一緒に作成し、受験者からみた選抜試験におけるヒント問題に対する認識を検討した。その結果、ヒント問題に適しているテストタイプとして、「ヒント問題(総合問題型)」が8名、「ヒント問題(教科・科目型)」が23名、「どちらとも同じ」が5名と解答し、教科科目型のヒント問題の方が選抜試験には適しているという認識が強いことが分かった。理由としては、「教科科目型では、使う公式や考え方をヒントとして与えられたり、段階的な考え方を与えたりしやすいと感じたが、総合問題型でのヒントは出し方を考えないと説き方を教えることになる場合もあるのではないかと感じたから」、「総合問題型は、じっくり考えると解くことができる、いわば、ヒントがすでに与えられていると思う。その中から情報を整理し、解答を導くことが総合問題で測定すべき力だから。」などが挙げられた。これらの結果から導き出されたことは、総合問題のように問題文に文章や図表などの材料が多く含まれる場合、図表の見方や文章の読み取り方をヒントとして提示することが受験者にとっては不適切と捉えられることが示唆されることである。なお、今後検討すべき視点として、「情報(ヒント)を活かす力も評価できて良いと思う。どの程度のヒントが、どの程度の減点に相当するのか定める基準や方法が気になった。」、「長い文章や図表を伴う問題では、画面スクロールで行ったり来たりするのはやや不便だと感じた。解答用紙を紙媒体で用意するのであれば、設問、ヒント提示、解答入力をタブレットで、問題文と資料を紙媒体で準備した方が良いのではないかと思った。」といったコメントが得られ、プロトタイプの改修の方向性が示された。

(研究目的の成果)

本研究で対象とした総合問題型のC B Tを個別選抜で実施しようとする場合、大きく2つの面で大学入試固有の難しさが明らかになった。1つ目は、C B Tを利用すれば、PBT(Paper Based Testing)以上の情報量を提示することが可能であり、動画や様々な資料を提示することにより、その中から適切なものを選ばせて考えさせるような試験問題を実現できるかと思われた。しかし、タブレットを利用した場合、画面が小さいために画面構成やページ遷移など受験者のユーザビリティを向上させなければ、P B Tよりも評価の精度が落ちてしまうこと。そして、柔軟な画面の遷移の工夫など複雑な処理を施せば、システムに相当な負荷をかけることになり、試験中のトラブルに繋がってしまうリスクが高まることが明確になった。2つ目は、継続的な問題作成の難しさである。本研究では、総合問題に対するヒント提示型のプロトタイプを作成して検証したが、ループリックを意識したヒント提示、図表の読み取り方を示唆するヒント提示など複数のヒントパターンを考案したが、こうしたヒント提示を継続的に行うためには、ヒントのパターンをより多様化しなければ、実際の入試での継続的な運用は難しいことが明確になった。もちろん、上記のような課題ばかりではない。ヒント提示機能は、ヒントのパターンがある程度蓄積されている教科・科目型において実現性が高く、例えば、数学や理科などの記述問題では、適切なヒントを提示することで、「完全正解」または「完全不正解」の評価から脱却し、段階的な評価(記述式問題の部分点のような評価)を可能にする手法として展開できる可能性が示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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0件

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
---------	---------