

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 31 日現在

機関番号：32661

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380903

研究課題名(和文) タブレット端末用汎用型コンピュータ適応型テストシステムと新しいテストモデルの開発

研究課題名(英文) Development of General Purpose Computerized Adaptive Testing System for Tablet Device and New Item Response Model

研究代表者

菊地 賢一 (KIKUCHI, Kenichi)

東邦大学・理学部・教授

研究者番号：50270426

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：近年、コンピュータ適応型テストが実用化されてきており、実際に利用されている。しかし、教育や臨床心理の現場では、一部を除き、依然として、紙筆テストしか行われていない。そこで、本研究では、教育や臨床心理の現場で、タブレット端末を用いて、コンピュータ適応型テストを容易に行うことができる汎用的なテストシステムの開発を行った。本システムにより、教育や臨床心理の現場で、コンピュータ適応型テストを容易に実施することが可能となった。

研究成果の概要(英文)：To administrate computerized adaptive testing (CAT), test administrators need to develop testing system. This causes a barrier to utilize CAT in educational or clinical psychology field. Therefore we developed general purpose computerized adaptive testing system for tablet device. Teachers and researchers have not administrated CAT easily before. However this system is possible to carry out CAT using tablet device.

研究分野：テスト理論

キーワード：コンピュータ適応型テスト

1. 研究開始当初の背景

近年、コンピュータの普及によりテストの分野でも、コンピュータ適応型テストが実用化されている。コンピュータ適応型テストは、コンピュータを用いて受験者の反応に応じて、問題を選択して出題するようなテストである。単純化して考えた場合には、ある問題を受験者に対して出題した後で、それに対する解答が正答であった場合には、より難しい問題が次の問題として出題されることになり、また、誤答であった場合には、より易しい問題が出題されることになる。このように、受験者の能力を推定しながら、受験者のレベルにあった問題を選択し出題するため、簡単すぎる、あるいは難しすぎるなど、無駄な問題を減らすことができる。

コンピュータ適応型テストの長所は、通常のテストと比較して、少ない問題数で高い測定精度が得られることである。このため、試験時間が短く、受験者の負担も少なくなる。また、採点をしながら、テストが実施されるため、終了後すぐに受験者に結果を返すことができる。そして、解答時間の記録も行える。

コンピュータ適応型テストは、企業が実施しているテストで実際に利用されている。具体的には、英語テストである CASEC や、採用試験で利用されている適性試験である SPI などがある。

しかしながら、教育や臨床心理の現場などが主導の形では、あまり導入されていない。これは、コンピュータ適応型テストを開発するためには、テスト理論についての専門知識やシステム開発の能力が必要だからである。仮に、テスト理論の知識があっても、システム開発を外部に委託した場合には、特にユーザインターフェース部分の開発に、かなりの経費が必要となる。

そこで、私が研究代表者となった平成 17～19 年度若手研究(B)「小規模テストのための汎用型コンピュータ適応型テストシステムの開発」と平成 20～24 年度基盤研究(C)「Web ベースの汎用型コンピュータ適応型テストシステムと新しい項目反応モデルの開発」では、教育の現場や臨床心理の現場などで容易に利用可能な汎用的なコンピュータ適応型テストシステムの開発を行ってきた。そして、いくつかの教育研究機関の研究者から、その機関で行っているテストを、このシステムにのせることはできないかという引き合いをいただいた。これらの共同研究を通じて、これまで開発を行ってきたシステムは、教育、学習を行った効果を測るためのテストや心理テストなどの現場で行うテストに、特に有用なシステムであることがわかった。

これらの共同研究で使用してきたシステムは、アプリケーションをハードディスクや USB メモリーなどに入れておき、パーソナルコンピュータを用いて、実施する形態である。これを、タブレット端末で利用可能なシステム

とすることを考える。

タブレット端末とは、小型、薄型で画面をタッチペンや指で触り、操作する端末である。タブレット端末の長所は、携帯可能でいつでもどこでも利用できる点である。インターネットへの接続も可能であるが、接続できない環境でも利用可能とするために、スタンドアロンで動作する形態を目標として、開発を行う。

また、タブレット端末を利用したテストでは、これまでのコンピュータテストにはない、特長がある。例えば、数学のテスト問題(図を使った問題や計算問題)を解く際に、紙の問題用紙であれば、それに書き込みながら、解答を導くことができる。しかし、これまでのコンピュータテストでは、画面を見ながら解くため、それができず、別に計算用紙を用意するなどの措置が必要であった。

しかし、タブレット端末であれば、出題した問題の画面に、タッチペンなどで線を書き加えることができる。これにより、これまでの紙を使ったテストの利点とコンピュータテストの利点を併せ持つ、テストシステムとすることができる。

もし、タブレット端末で容易に、コンピュータ適応型テストを行うことができるようになれば、教育の現場や臨床心理の現場などで利用する場面が増えるはずである。本研究では、これまでの研究成果を一步進め、教育や臨床心理の現場で、より使いやすいシステムの開発を行うこととする。

2. 研究の目的

本研究では、これまでに開発を行ってきた汎用的に利用可能なコンピュータ適応型テストシステムを、タブレット端末で実行可能なものにする。また、携帯して実施可能という利点を生かすために、いわゆるテストという意味合いだけでなく、学習用の教材として利用しやすいシステムとすることも考える。

適応型テストでは、受験者の解答に合わせて、その都度、出題する問題を選びながら、テストが実施される。つまり、受験者の能力が上がるに連れて、それに合った難易度の問題が出題されることになり、出題される問題が変わってくる。これにより、テストとしてだけでなく、自宅学習のためのドリルとしての利用も期待される。例えば、解答することに、採点結果や能力の推定値を受験者にフィードバックすることで、学習意欲を向上させることができると考えている。

また、システム自体が容易に利用可能であることも重要である。既存のテスト問題を容易にシステムに組み込むことができるようにしなければならない。これまで開発してきたシステムでは、Microsoft Word 文書や画像ファイルとして問題文を作成するだけで、運用が可能である。これと同様の仕組みを、タブレット端末でも利用可能なものとするこ

とも目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、能力値の推定や出題する問題の選択には、これまでに開発してきたアルゴリズムを利用する。利用可能な項目反応理論のモデルは、ロジスティックモデルとする。能力値の推定には、ベイズ EAP 推定量を用いる。問題は、期待事後分散が最大となるものを選択し、出題する。

また、目的にも書いた通り、システム自体が容易に利用可能であることも重要である。既存のテスト問題を、容易にシステムに組み込むことができるようにしなければならない。

例えば、Microsoft Word 文書として保存されている問題文を用いて、コンピュータ適応型テストを行えるようにする必要がある。そのため、パーソナルコンピュータとタブレット端末を連携させて運用可能なシステムの開発を行う。

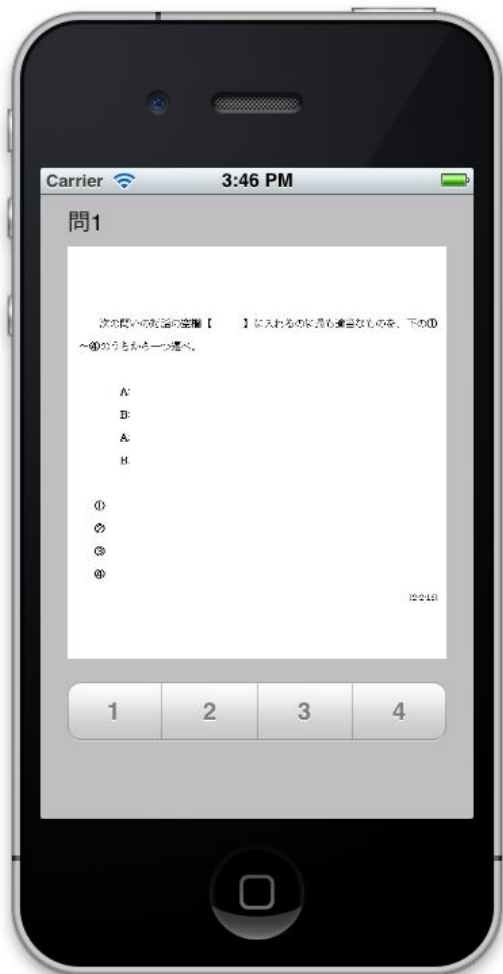


図 1: 実施画面

4. 研究成果

これまでに開発を行ってきた汎用的に利用できるコンピュータ適応型テストシステムを、タブレット端末でも利用可能なものと

した。本研究で開発を行ったシステムは、スマートフォンでも利用可能である。実施画面を、図 1 に示す。

利用者は、まず、問題文を画像ファイルとして用意する。問題の難易度など、適応型テストを行うために必要な情報は、テキストファイルで用意する。

タブレット端末には、今回、開発を行ったコンピュータ適応型テストシステムのアプリを、インストールする。そして、パーソナルコンピュータと接続し、問題文と問題情報のファイルを、タブレット端末に転送することで、実施が可能となる。

実施するテストを変更する際には、テスト問題と問題情報を転送し直し、入れ替えることで、別のテストを実施できるようになる。このように、利用者自身で、使用するテストを入れ替えられるようにすることで、教育や臨床心理の現場で、より使いやすいシステムの開発を行うことができた。

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 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年月日 :

国内外の別 :

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

菊地 賢一 (KIKUCHI, Kenichi)

東邦大学・理学部・教授

研究者番号：50270426

(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
()