

令和 2 年 5 月 30 日現在

機関番号：33109

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K02987

研究課題名(和文) オープンソースを利用した小規模英語能力測定マルチステージテスト開発

研究課題名(英文) Development of a small-scale multi-stage English proficiency test based on open sources

研究代表者

木村 哲夫 (Kimura, Tetsuo)

新潟青陵大学・福祉心理学部・教授

研究者番号：90249095

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：コンテンツ・バランスの管理をするために、段階的にテストを実施するコンピュータ適応型テスト、すなわち、マルチステージテスト(MST)を、オープンソースの学習管理システム(LMS)である Moodle 上に開発し、小規模でもMST実施が可能であることを確かめた。受験者が「難しい問題が出ても問題数が少ないテスト」よりも「問題数が多くても易しい問題が出るテスト」を選ぶ傾向があることを、パイロットテストとインタビュー調査で確認するとともに、MSTの進め方について、実データをもとに検証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

テストのコンテンツ・バランスの管理は、テストの妥当性に深く影響を与える重要な問題であるが、本研究が示した複数の設問を束ねていくつかの段階を踏むMSTは、従来の単問形式のCATよりも、コンテンツ・バランスの管理が容易であり、小規模でも既存のアイテムバンクがあれば実現可能であることを示した。本研究のテスト項目は、コーパス分析に基づく英語の語彙に関する設問であるが、本研究により開発されるMSTのシステムが、オープンソースで提供・公開されることは、外国語教育のみならず、多様な分野の教育評価にとっても、その意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：To manage the content balance, we developed a multi-stage test (MST) on Moodle, an open-source learning management system (LMS). It was confirmed that a MST can be implemented on a small scale. We confirmed through a pilot test and interview survey that test-takers tend to choose "tests with many questions but easy questions" rather than "tests with few questions but difficult questions," and we also verified the routing algorithm based on actual data.

研究分野：外国語教育

キーワード：コンピュータ適応型テスト マルチステージテスト オープンソース 学習管理システム コーパス分析

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) ICT の外国語教育への活用とオープンソースの台頭：1990 年代以降 ICT の外国語教育への利用は急速に進展している。中でも、受験者の能力に合わせて出題項目を選択する CAT による評価は、学習者と教育者の両者に様々な面で利点がある。一方、オープンソースの台頭も目覚しく、Moodle に代表されるオープンソースの学習管理システム (LMS) の登場だけでなく、コンピュータ・アダプティブ・テスト (CAT) 開発に欠かせないソフトウェア (項目応答分析、シミュレーション分析、CAT アルゴリズム設計など) もオープンソースで開発されるものや無償で提供されるものが増えてきた。パーソナル・コンピュータの飛躍的な処理能力向上とあいまって、CAT 開発は、多額の予算を投じなくとも可能な時代となった。

(2) コーパス分析の外国語教育への応用：コーパス分析の外国語教育への応用は、辞書編纂や教材作成等をはじめとして、直接的・間接的に様々な場面で行われている。コーパス分析に基づいたテスト項目の作成と、それを使ったテスト開発の試みもなされており、こういった作問アプローチはテストの妥当性 (validity) と真性 (authenticity) を確保するものである (引用文献 ,)

(3) CAT から MST へ：単問式の CAT よりも、複数の設問を束ねていくつかの段階を踏む MST の方が、コンテンツ・バランスの管理は容易なため、近年 MST の実用は増えてきている。たとえば、図 1 は一般的に“1-3-3 モデル”と呼ばれる MST のテスト構造を模式図で表したもので、3 ステージ 7 モジュールからなる。第 1 ステージでは中程度の問題群 Mid を解答させ、その結果により第 2 ステージでは Low、Mid、High の 3 レベルに分岐させる。さらに、第 2 ステージの結果により第 3 ステージで解答させる問題群のレベルを決めている。モジュール単位でコンテンツ・バランスを調整することができるので、従来の単問式の CAT よりも、コンテンツ・バランスの管理が容易になる。特に小規模 CAT の場合は、MST 方式にした方が、アイテムバンクの項目を無駄なく使えることが、

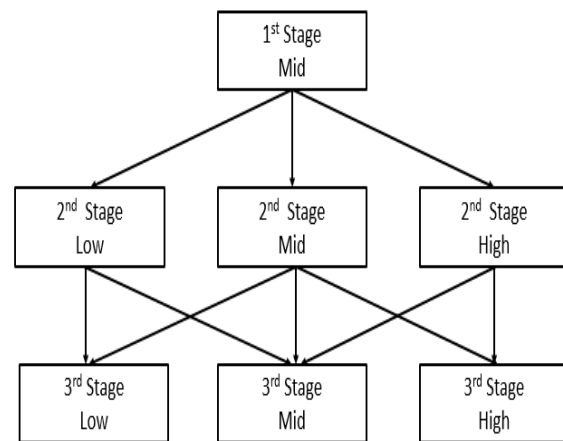


図 1 MST のステージとモジュール

先行研究調査と関連学会への参加で明らかになった (引用文献 ,)

2. 研究の目的

本研究の目的は、小規模 CAT 用にコーパス分析に基づき構築された既存のアイテムバンクを使って、MST をオープンソースにより開発し、その仕組みを公開することである。そのために、1) 既存のアイテム・バンクを使って MST の開発を行い、2) MST のルーティング・アルゴリズムについて先行研究を参考に検討し、3) オープンソースに実装した MST のパイロットテスト集まったデータと受験協力者へのインタビューにより考察する。

3. 研究の方法

(1) コーパス分析に基づいた作成された英語の語彙テスト項目をもとに、先行研究において連携研究者と構築したアイテム・バンクを使い、コンテンツ・バランスの管理をするための MST を、オープンソースの学習管理システム (LMS) である Moodle 上に開発し、小規模でもオープンソースを使って MST 実施が可能であることを確かめるた。

(2) 開発した MST のシステム上で、パイロットテストを実行して、テストデータを収集するとともに、受験協力者へのインタビュー調査により、受験者の心理的側面を探った。受験協力者がテストを受けているコンピュータ画面を録画しておき、テスト終了後にそれを再生しながら、インタビューを行った。それぞれの場面でどのように考えて回答したか、第 1 ステージ終了時にどのように考えて第 2 ステージを選択したか、受験したテスト全体をどのように感じたか、について話してもらった。

(3) パイロットテストは、木村 (2017) と同じ形式のもので、表 1 に示すように、2 つのステージ 4 つのモジュールから構成されている。第 1 ステージのモジュールについては、こちらで指定したモジュールを受験してもらったが、第 2 ステージのモジュールについては、第 1 ステージ終了時に、「難しい問題が出て問題数が少ないテスト」と「問題数が多くても易しい問題が出るテスト」を選べる MST であった。

表1 実施した MST の構造と情報量

第1ステージ				第2ステージ			
テスト名	TP	項目数	情報量	テスト名	TP	項目数	情報量
CAT1-A	50%	9	2.25	CAT2-A	50%	7	1.75
				CAT2-B	80%	11	1.76
CAT1-B	80%	14	2.24	CAT2-A	50%	7	1.75
				CAT2-B	80%	11	1.76

4. 研究成果

- (1) コンテンツ・バランスの管理をするために、既存のアイテム・バンクを使って、MST を、オープンソースのLMSである Moodle 上に開発し、小規模でも MST 実施が可能であることを確かめ、学会等で発表した。
- (2) 検討した2つのルーティング・アルゴリズム（正答数によりルーティングを決める方法と、能力推定値によりルーティングを決める方法）は、正答数によりルーティングの利点は計算が簡便であることであるが、測定の精度と情報量の多さという点では、能力推定値によりルーティングの方が優れている傾向が確認された。
- (3) 発した MST のシステム上で、受験者が MST のステージを移行する際に、目標正答率を選ぶことができる MST を実施し、受験者が「難しい問題が出て問題数が少ないテスト」よりも「問題数が多くても易しい問題が出るテスト」を選ぶ傾向があることを、パイロットテストとインタビュー調査で確認した。

<引用文献>

- 小山由紀江・木村哲夫(2015c). 小規模コンピュータ適応型 ESP テストの作成と改良 .JSET31 講演論文集, 285-286 . [査読有]
- Kimura, T. & Koyama, Y. (2015b). Improvement and evaluation of a small scale ESP CAT. *IACAT Conference 2015 Cambridge, UK*. [査読有]
- Kimura, T. & Koyama, Y. (2015a). Implementation of small-scale in-house CAT with corpus-driven lexical item bank for ESP. *FLEAT VI Boston, USA*, <http://sched.co/3Mzo>. [査読有]
- Ariel, A., Veldkamp, B. P. and Breithaupt, K. (2006). Optimal Testlet Pool Assembly for Multistage Testing Designs. *Applied Psychological Measurement* **30**(3), 204-215.
- Yan D., von Davier A. A. and Lewis C. (2014). Computerized multistage testing: Theory and applications. New York, NY: CRC Press.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 木村哲夫	4. 巻 382
2. 論文標題 小規模多段階コンピュータ適応型テストの検証：受験者へのインタビューからの一考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究レポート	6. 最初と最後の頁 1-8
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 Kimura, T.	4. 巻 18
2. 論文標題 Shorter Tests with More Difficult Questions, or Longer Tests with Easier Questions: Which Do Test Takers Prefer?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 EDULEARN18 Proceedings	6. 最初と最後の頁 3840-3844
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.21125/edulearn.2018	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 木村哲夫	4. 巻 397
2. 論文標題 小規模多段階テストにおけるルーティング・アルゴリズムの実データによる検証	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究レポート	6. 最初と最後の頁 45-56
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 木村哲夫・大西 昭夫・永岡 慶三	4. 巻 32
2. 論文標題 RaschモデルによるMoodle小規模CATの改良	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 JSET32講演論文集	6. 最初と最後の頁 795-796
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 木村哲夫	4. 巻 338
2. 論文標題 受験者が目標正答率を選ぶ多段階コンピュータ適応型テスト	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート	6. 最初と最後の頁 1-16
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 -

〔学会発表〕 計6件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Tetsuo Kimura
2. 発表標題 Shorter tests with more difficult questions, or longer tests with easier questions: which do test takers prefer?
3. 学会等名 IATED 10th International Conference on Education and New Learning Technologies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kimura, T. & Koyama, Y.
2. 発表標題 Test-takers' Psychological Aspects in Case of Computerized Adaptive Testing.
3. 学会等名 The Applied Linguistics Conference 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tetsuo Kimura
2. 発表標題 Manipulation of target probability of computer adaptive tests.
3. 学会等名 Pacific Rim Objective Measurement Symposium 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Tetsuo Kimura & Yukie Koyama
2. 発表標題 Psychological aspects of computer adaptive testing: Loss of learning self-efficacy and motivation.
3. 学会等名 Individuals in Contexts -- Psychology of Language Learning 2 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村哲夫・大西 昭夫・永岡 慶三
2. 発表標題 RaschモデルによるMoodle小規模CATの改良
3. 学会等名 日本教育工学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 木村哲夫
2. 発表標題 受験者が目標正答率を選ぶ多段階コンピュータ適応型テスト
3. 学会等名 言語研究と統計2017
4. 発表年 2017年

〔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
---------	---------------------------	-----------------------	----