

学習者の習得度に合った e-learning システムの小テスト機能の開発

川内 悠也[†] 八木 勲[†]

神奈川県立大学情報学部情報工学科[†]

1. はじめに

近年、大学におけるコンピュータ設備、ネットワーク環境、e-Learning 教材のさらなる充実と共に、遠隔講義・学習システムの活用やその言語情報コミュニケーション活動が活発になってきている。また、大学設置基準の改定にともない、小テストの実施や課題の出題から回収までを含めた全ての作業を e-Learning システムで行う授業が可能となった。

しかし、現状の e-Learning システムでは、予め教師が学習内容を提供するため、学習難易度が学習者のレベルに合わず、十分に学習を行えないことがある。そのため、学習者のレベルに合った学習内容を用意する必要がある。

そこで、本研究では、項目応答理論に基づいて、学習者の習得レベルに合った小テストを自動作成させる機能を、e-Learning システムの 1 つである Moodle 上に構築し、その有効性を検討した。

2. 項目応答理論

項目応答理論 (IRT: Item Response Theory)²⁾は、テストの難易度に依存しない連続尺度で学習者の特性 (認識能力、物理的能力、技術、知識、態度、人格特徴等) や、テスト項目の難易度・識別力を測定するための統計理論である。項目応答理論には、次のような利点がある。

- 1) 測定精度をきめ細かく確認できる。
- 2) 複数のテスト間の結果の比較が容易である。
- 3) 平均点をテスト実施前に制御できる。
- 4) 被験者ごとに最適な問題を瞬時に選び、その場で出題できる。

項目応答理論を用いる場合、次のような前提条件がある。

【1】局所独立の仮定：ある問題に正答できる確率は、他の問題に正答できる確率に影響を受けない。

【2】次元性の仮定：全ての問題は、唯一の能力分野を測定するものである。

本研究では、問題に対する 2 値のいずれかの応答 (正解か不正解) で評価するという条件も付け加える。

3. 学習者に合った小テスト自動生成システム

3.1. システム構成

本システムは、図 1 のように「問題取得処理システム」と「正答状況管理システム」から構成される。

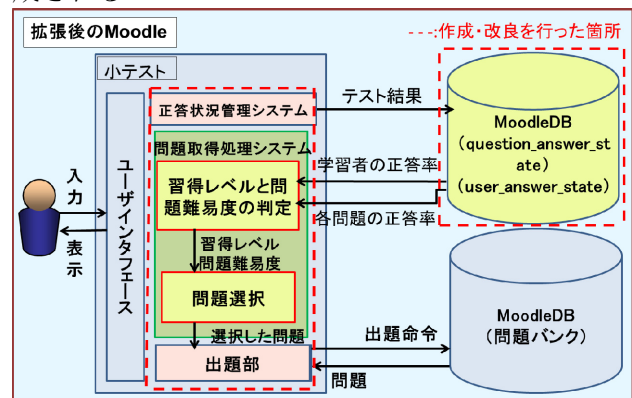


図1 本システム導入後の Moodle

3.2. 正答状況管理システムの概要

正答状況管理システムは、Moodle のデータベースを用いて各学習者の正答率及び各問題の正答率を管理するシステムである。

3.3. 問題取得処理システムの概要

問題取得処理システムは、項目応答理論にて求めた学習者の習得レベルと問題難易度を用いて学習者が問題を解ける確率を算出して小テストの問題選択を行なうシステムである。

問題選択の基準は「学習者がその問題を正答する確率が 50%である」とする。これは習得レベルと問題難易度が同じ値であると、正答する確率が 50%となるからである。

4. 従来の出題法と本提案システム出題法の比較

本学学生 8 名を対象に、従来の出題法と本提案システムによる出題法の 2 種類の小テストを行い、結果を比較した。

まず従来の出題法に基づいた小テストの学習者ごと正答率 (平均) を図 2 に、本提案システ

Development of e-learning system for providing quizzes suitable for the learning level of a learner
Yuya Kawachi[†], Isao Yagi[†]
Faculty of Information Technology Kanagawa Institute of Technology.[†]

ム出題法に基づいた小テストの学習者ごとの正答率（平均）を図3に示す。

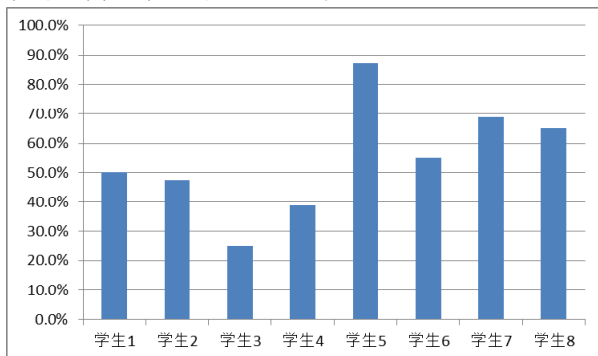


図2 従来の出題法による各学習者の小テストの正答率の平均

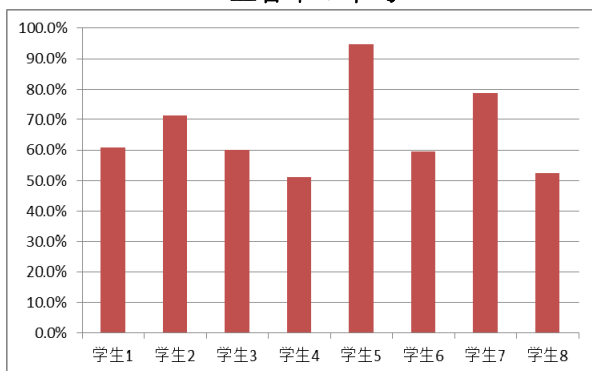


図3 本提案システム出題法による各学習者の小テストの正答率の平均

上記の結果を基に算出した学習者全員の小テストの正答率の平均を図4、正答率の分散を図5に示す。

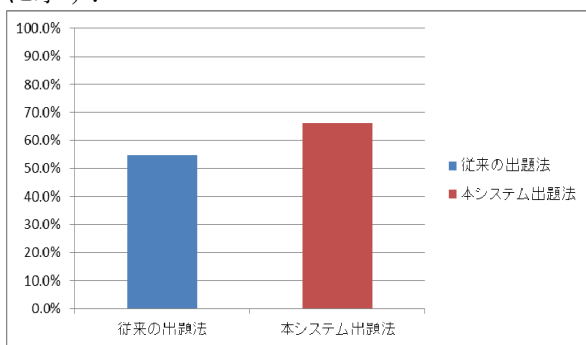


図4 小テストの正答率の平均

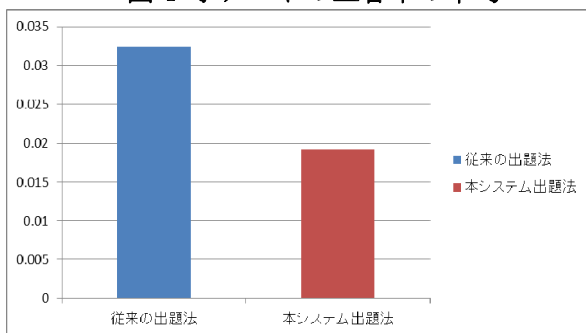


図5 小テストの正答率の分散

小テストの正答率の平均と分散を比較した結果、本提案システム出題の正答率が66%となった。また、本提案システム出題法の正答率の分散は従来の出題法に比べても低い値となった。

上記のことから、小テストの正答率の平均は高い数値となったものの、本提案システム出題法が従来の出題法より分散値が小さくなっているため、従来の出題法より本提案システム出題法の方が小テストの難易度は均一化されていると考えられる。よって、本提案システムの提案方式が妥当であるといえる。

なお、他の学習者と比べて正答率が突出している学習者（学生5）がいるが、これは実験を行った中で小テストの出題範囲となる問題のレベルがその学習者のレベルに追いついておらず、正答率が異常な値となる現象が起きたと考えられる。

5. まとめ

本研究では、項目応答理論に基づいて、学習者の習得レベルに合った小テストを自動作成させる機能を、e-Learning システムの1つである Moodle 上に構築し、その有効性を検討した。本提案システム出題法と従来の出題法を比較すると、本提案システム出題法による小テストの正答率の分散が従来の出題法による小テストの正答率の分散よりも小さい値となった。よって、本提案システムは有用であるといえる。

今後の課題として、本提案システム出題の小テストの正答率の平均、各項目別正答率の平均が60%に寄るといった問題があったことから、問題の選択する基準を調整することが挙げられる。また、実験を行った中で、小テストの出題範囲となる問題のレベルが、一部の学習者のレベルに追いついておらず、正答率が突出する現象が起きた。よって、学習者のレベルが出題する問題のレベルを超えた場合の解決法を検討することが挙げられる。

参考文献

- 1) 寺嶋 秀美：教育支援ツールとしての Moodle の使用について：システム構築と使用結果，文化情報学：駿河台大学文化情報学部紀要，17，(2)，pp. 53--61 (2010.12)。
- 2) 深谷和典，永田仁志：項目応答理論によるテスト評価：漢字テストを用いて，南山大学数理情報学部情報システム数理学科2010年度卒業論文要旨集 (2011)。