

1. はじめに

Learning Analytics (LA) は、電子教材を利用した際の学習活動データなどの分析を行い、学習・教育の改善を目指すものである。LA には、データの解析・収集を行うシステムの開発や学習者の成績予測、教材の難易度推定などが提案されている。教材の難易度推定では、教材の難易度を予め収集する必要がある。本研究では、M2B 学習支援システム [1] で収集したログデータが教材の難易度推測に利用できるかの分析と、難易度が高い教材の傾向調査を行う。

2. M2B 学習支援システムと学習活動ログ

2.1. M2B 学習支援システム

M2B 学習支援システムは、九州大学で利用されているデジタル学習プラットフォームである。また、LA を目的とした学習活動データの収集を行っている。M2B 学習支援システムでは、教材の各ページには内容を理解できたかを投票するボタンがあり、生徒は内容を理解できたら「Got it」、理解できていなければ「Don't get it」に投票する。「Don't get it」の数 (以下 Don't 数と表記) が多いページは、生徒の理解度が低く、教材の改善に利用できる可能性がある。しかし、理解度の投票は任意で行われるため、投票数はページによって差がある。さらに、投票は生徒の主観によるため、生徒が実際にページの内容を理解しているかは不明である。

2.2. 学習活動ログ

本研究では、M2B 学習支援システムによって収集した約 300 名の学習活動ログを用いる。講義は 2 つのクラスに分かれており、各クラスで 90 分の講義が 8 回行われている。ここでは 2 つのクラスを A, B とする。電子教材の操作ログとして、ページ送りやメモ、ブックマークなどの操作とその時刻が記録され、操作ログの合計は約 70 万件ある。各講義では小テストが実施され、10 点満点で評価される。電子教材は 8 回の講義で合計 425 ページあり、クラス A, B で共通である。また、各ページに対する理解度の投票数が講義毎に集計されている。

3. 理解度の投票に関するデータ分析

収集した電子教材の理解度データが教材の難易度の指標として妥当かを判断するため、データ分析により検証する。

3.1. 各講義での理解度の投票数の傾向

仮に投票結果が教材の内容に強く影響されるならば、クラスによらず同じ講義回での投票結果は同様の傾向になると考えられる。そこで、各講義での投票数の傾向を調査する。各講義での電子教材 1 ページあたりの平均投票数を図 1 に示す。(a) がクラス A, (b) がクラス B である。B は全体的に A よりも投票数が多いことが確認できる。また、Don't 数は A では第 1 回の講義に多く、B では第 5 回に多かった。クラスにより投票の傾向が異なることから、投票は教材よりもクラスによって強く影響されると言える。

3.2. 小テスト点数と Don't 数の関係

講義で実施された小テスト中には教材の閲覧が可能である。小テスト中に閲覧されたページは出題された問題と関連していると考えられ、仮に閲覧したページの内容が理解できていないければ、問題に解答できず点数は低下すると考えられる。そこで、小テストの点数と Don't 数との関係を調査する。小テスト中の閲覧時間が長いページを各講義で 10 ページ選出した。各講義での小テスト点数と選出したページの Don't 数を図 2 に示す。横軸が平均点数、縦軸が選出したページの Don't 数の平均である。Don't 数が多い講義の点数は低いが、一方で少ない講義では点数がまばらであった。小テスト全講義での点数と Don't 数の相関係数が約 -0.46 だったのに対し、Don't 数が多い上位 3 講義を除いた講義での相関係数は約 0.18 だったことから、Don't 数が多い講義の点数は低いが、Don't 数が少ない講

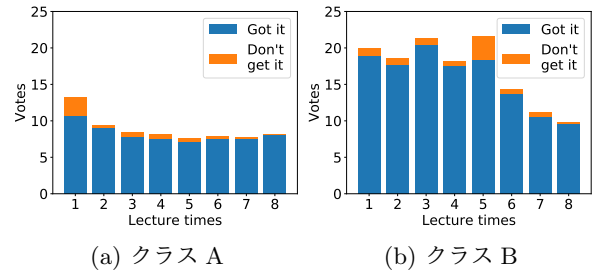


図 1: 各講義での平均投票数

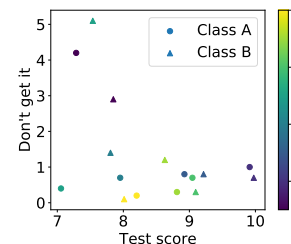


図 2: 小テスト点数と Don't 数

義では点数にばらつきがあると確認できる。

3.3. 分析結果のまとめ

4.1 節、4.2 節の分析結果から、電子教材の理解度はクラスによる影響が大きく、また小テスト点数と Don't 数の関係にばらつきがあることが分かった。よって、教材の理解度の投票結果は教材の難易度を正確に表すものではなく、教材の難易度の指標として妥当であるとは言えない。

4. テストを基準とした難易度による傾向調査

4.2 節で述べたように、閲覧したページが理解できなければ小テスト点数は低下すると考えられる。そこで、4.2 節で選出したページについて、小テスト点数が低い講義で選出したページを難易度の高いページとしたときの、難易度によるページの傾向をデータ分析によって調査する。講義を小テスト点数が高い講義と低い講義の 2 つのグループに分け、グループ間でページの文字領域、操作ログからカウントしたページへのアクセス回数の比較を行う。

選出したページの文字領域割合の平均、3 種類のページ移動操作によるアクセス回数の平均を表 1 に示す。全ページ平均は選出していないページも含めた教材の全ページの平均である。文字領域割合は、点数が高い講義の平均値は全ページの平均値とほぼ同じだったのに対し、低い講義の平均値は高い講義と比較して 4 ポイント高かった。アクセス回数は、点数が低い講義は高い講義と比較して 3 種類全ての操作で多かった。以上の結果から、難易度の高いページは文字領域が多く、アクセス回数が多い傾向を持っていることが分かった。また、選出されていないページについても、同様の傾向がある場合難易度が高いと推定できる。

表 1: 文字領域の割合の平均

	高い講義	低い講義	全ページ平均
文字領域割合 (%)	20.8	24.8	20.9
NEXT (回)	300	356	291
PREVIOUS (回)	147	181	135
PAGE_JUMP (回)	12	27	9

5. おわりに

本研究では、電子教材の理解度に関するデータ分析を行った。今後はさらなる操作ログのデータ分析や、特定の操作ログを用いた教材の改善支援を検討する。

参考文献

- [1] H. Ogata, *et al.*, “M2B System: A Digital Learning Platform for Traditional Classrooms in University”, LAK17, 2017.