

LMS のデータを用いた課題提出日の推定と成績との関係

Relationship between estimated submission date and GPA using LMS data

増田 圭亮^{*1}, 山本 知仁^{*1}Keisuke MASUTA^{*1}, Tomohito YAMAMOTO^{*1}^{*1} 金沢工業大学大学院工学研究科情報工学専攻^{*1}Graduate School of Engineering, Kanazawa Institute of technology

Email: c6300733@st.kanazawa-it.ac.jp

あらまし：本研究では大学に蓄積された教学に関わるデータを活用し、LMS を経由して提出が行われた課題の締切日と開始日を推定して、各学生がどの程度の猶予をもってレポートを提出しているのかについて調査した。また、その猶予の日数と GPA の関係を解析した結果、より高い GPA の学生の方が余裕をもって課題を提出しているケースが多いことが確認された。

キーワード：学習ログ、教育ビッグデータ、Learning Management System, Learning Analysis

1. はじめに

近年、大学等では授業を通して得られる様々なデータを活用し、学生の学習状況を解析・改善するための LA (Learning Analytics) が行われている⁽¹⁾⁽²⁾。例えば近畿大学では、オンライン学習で取得できる課題の提出状況や視聴ログなどのデータと、成績データを組み合わせて学生の分類等を行っている⁽³⁾。一方、このような学生の学習プロセスを深く理解するためには、1 科目だけの解析だけでなく、例えば学期全体の学生の学習に関わる成績や行動など、総合的な解析が行えることが望ましい。そのような解析が行えれば、学生がよりよい成果を得るプロセスを明らかにでき、最終的には学生の学習支援につなげることができる。本研究では、そのような解析の一環として、課題の提出行動にフォーカスをあてる。具体的には課題の提出時刻を推定し、ある成績の学生がどのようなタイミングで課題を提出しているかを調べ、学生の学習に関わる計画性が成績に与える影響や、課題の適切な難易度の設定のあり方について議論する。

本研究では、金沢工業大学（以下、本学）に蓄積されているデータを活用する。本学では 2016 年より、デジタル教材の提供や課題の提出を実現する「e シラバス」と呼ばれる LMS が運用されている。加えて、2020 年より学内の教育 DX を推進する取り組みの一環として大学のデータベースを統合し、解析基盤を構築している⁽⁴⁾。本研究では、このデータに含まれている LMS の利用履歴や、学業成績を分析の対象とする。このデータを解析することで、例えば GPA の高い学生がどのように課題に取り組んでいるか、また課題の過剰が、学生の成績向上にどのような影響を与えているかを明らかにできると考えている。本研究では、そのような解析の第一歩として、個々の学生が課題の提出締め切り日に対してどの程度、猶予をもって提出したかを学期にわたって調べ、それと GPA との関係性を明らかにする。

2. 解析手法

本研究では、LMS の提出ログを解析に利用するが、このデータには匿名化された学籍 ID、課題 ID、提出時刻などが残されている。このデータと授業に関連する情報や、予め登録されている締切日や提出開始日などの課題情報を複合して基本的な解析を行ったが、その中で、登録されている課題提出日と、実際の提出日のデータを見比べると、開始日や締切日に情報の乖離があることが明らかとなった。例えば、LMS で設定された締切日を過ぎると学生はオンラインでの提出ができなくなるため、教員が手動で登録するなど、例外的な処理が行われていることが明らかになった。同様に開始日についても、例外的な処理が行われていた。結果として、得られるログデータから適切に課題の開始日と、提出締め切り日を推定することが必要となり、本研究では提出されたレポートの課題提出時刻のデータを基に、課題の開始日、締切日、期間の 3 項目について順序統計量などを用いて以下のように推定した。

まず開始日については、本研究では最も早く提出が行われた日付を開始日とすることとした。具体的には、ある課題における提出時刻のデータセット (S とする) を利用し、開始日 D_{start} を以下の手順で推定した。

- S を日付に基づいてソーティングし、最も早い提出ログを取得する。
- 得られたログデータから日付の詳細 (年月日時刻) を取得し D_{start} とする。

続いて、提出締め切り日については、提出日が明確ないくつかのデータを調べ、結果として学生の 75% が提出を完了している日が概ね締切日になっていることが明らかとなった。このことから、この日を締切日と本研究では推定した。具体的には、課題の締切日 $D_{deadline}$ を以下の手順で推定した。

- S から第三四分位数を求め、その数値に対応する提出ログを取得する。
- 得られたログデータから日付の詳細 (年月日時刻)

を取得し $D_{deadline}$ とする。

その後、課題の開始日と締切日の結果より課題の提出期間 P を以下のように計算した。

$$P = D_{deadline} - D_{start}$$

最後に、各学生の課題提出の猶予 $\Delta SUB_{student_n}$ を計算するために、以下のように、推定した締切日から個々の学生の提出時刻 $D_{student_n}$ を引いた。

$$\Delta SUB_{student_n} = D_{deadline} - D_{student_n}$$

この際、提出が締切日後あるいは未提出の場合、猶予日数 $\Delta SUB_{student_n}$ は 0 日とした。

$$\Delta SUB_{student_n} = \max(0, \Delta SUB_{student_n})$$

これらの計算により、学生が課題をどれだけ余裕を持っているかを、提出猶予日数として表現することを可能とした。現在、いくつかの授業における課題のデータを用いて検証を行っているが、ログデータそのものを用いた場合には 10 日以上の誤差があることがあったが、現在は約 1 日の誤差に改善されている。本研究では、このデータを用いて解析を行ったが、この際、課題の期間を表 1 に示すように短期課題、1 週間課題、2 週間課題、長期課題の 4 つに分類して、それぞれの特徴を確かめた。

3. 課題の提出行動と GPA の関係

本研究では、2 章で導入した課題提出の猶予日数のデータを用いて、まず各学生の GPA との関係について解析を行った。解析には、コロナ禍で課題をオンライン上で提出する頻度が多かった 2020 年度入学の学生の 1 年前期、1686 人分のデータを用いた。

図 1-4 に、課題期間ごとの提出猶予日数の平均値と GPA の関係を示し、表 2 に各図の相関分析を行った結果を示す。図より、高 GPA の学生は課題の猶予日数に幅がみられる一方で、低 GPA の学生は比較的短い猶予日数になっていることがわかる。相関係数をみると、短期、1、2 週間課題において、提出猶予日数と GPA の間には 0.4 程度の、長期課題でも 0.3 程度の正の相関関係みられることが示された。

以上の結果より、低 GPA 群よりも高 GPA 群の学生の方が、より余裕を持って課題に取り組んでいることが伺える。このことは、大学においてよりよい学びを行えている学生は、計画性やタイムマネジメント能力に優れている可能性があり、例えば新入生に対してスタディスキルを身に付けさせるような導入教育の中で、このような能力の重要性を、本データを活用して説明できるのではないかと考えられる。また、課題提出に余裕がある学生に対して、さらに大学での学びを深めることができるようなアドバイスを提示することも可能であると考えられる。

表 1 提出期間による課題の分類

期間ラベル	期間
短期課題	4 日未満
1 週間課題	4 日以上, 8 日未満
2 週間課題	8 日以上, 15 日未満
長期課題	15 日以上,

表 2 提出猶予日数と GPA との相関関係

期間ラベル	相関係数
短期課題	0.45
1 週間課題	0.46
2 週間課題	0.44
長期課題	0.31

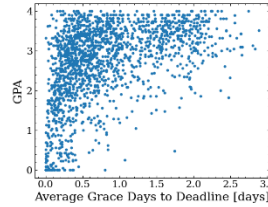


図 1 短期課題と GPA

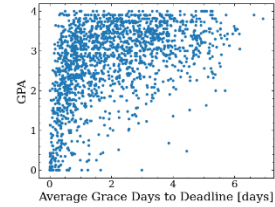


図 2 1 週間課題と GPA

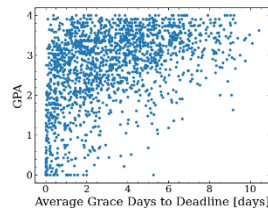


図 3 2 週間課題と GPA

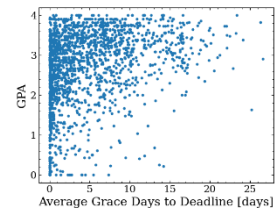


図 4 長期課題と GPA

4. まとめと今後の展開

本研究では、大学にこれまで蓄積されたデータを用い、課題の提出日を推定して、学期における各学生の課題提出までの猶予日数を算出し、GPA との関係がどのようなものであるか解析した。結果として、短期、1、2 週間の課題において、GPA との間に中程度の正の相関があることが明らかとなった。

今後は、本研究で解析可能となった課題提出の猶予日数を用いてさらに解析を行っていく。例えば、学期ごとの課題数と提出日猶予日数、および GPA の関係を調べることで、どの程度の課題数であれば、学生が適切に学ぶことができるのかや、課外活動の有無が提出日猶予の日数にどの程度影響があるかなどを明らかにしていきたい。また、これらの結果を用いて学生の支援も合わせて行っていきたい。

参考文献

- (1) 池田徳典, 堀尾福子, 中山泰宗, 内田友二: “COVID-19 流行下でのオンデマンド学習における薬学生の課題取り組み時刻と成績との関係性”, 薬学教育, Vol.6, pp.18 (2022)
- (2) 緒方宏明, 殷成久, 毛利考佑, 大井京, 島田敬士, 大久保文哉, 山田政寛, 小島健太郎: “教育ビッグデータの利活用に向けた学習ログの蓄積と分析”, 教育システム情報学会誌, Vol.33, No.2, pp.58-66 (2016)
- (3) 峯駿之介, 越智洋司: “オンライン授業ログを用いた学習者の行動パラメータ作成と分類手法の提案”, 日本教育工学会研究報告集, Vol.4, pp.55-62 (2023)
- (4) 山本知仁: “金沢工業大学における Plus-DX の取り組み -教育ビッグデータを用いた学びの支援-”, 工学教育, Vol.71, No.4, pp.130-135 (2023)