

Moodle のログから見た利用者の学び

What the Moodle Logs Tell us about the Students' Learning

山本 勝巳*

Katsumi Yamamoto

本論文では、流通科学大学における外国語科目の学習において利用されている Moodle に保存されたログを利用して、受講生の学習行動を検討し、授業外での学習時間と学習習慣の確立に向かう行動の可視化を試みた。その結果、曜日ごとのアクセスは講義時間中に限らないことや受講生の一部は学期当初から継続的に課題に取り組んでいること、課題のスコアが上がれば共通教材期末試験のスコアが上昇することを示すことができた。

キーワード：Moodle、ログ、学習行動、可視化

I. はじめに

先行報告¹⁾において述べてきた通り、流通科学大学では外国語科目の学習において、Web ベースの LMS (Learning Management System) の一種である Moodle を教材の配布や小テストの実施・その評価といった用途に利用している。この試みは 2011 年度のカリキュラム改定に対応する形で始まり、2013 年度までに入学時のプレースメントテストから到達度テスト間での一貫した英語教育体制が構築された。さらに 2017 年度までに、科目担当者の熱意と努力もあって中国語・フランス語でも同様の環境が利用できるようになってきている。導入目的の一つは単位認定の前提となる講義外での学習時間の確保と、学習習慣の確立にある。

Moodle とは国内の多くの大学でも利用されている²⁾ LAMP (Linux + Apache + MySQL + PHP) と呼称される環境下で利用可能な CMS (Content Management System) の一種であり、システム上で教材に対する利用者の学習履歴 (ログ) が管理されているのが一つの特徴である。ではシステムから引きだしたログデータを利用して、導入目的の一つである講義外での学習と、学習習慣の確立に向かう受講生の行動が可視化できないか、と考えるのは当然の道筋であった。

直近の報告³⁾では、「課題内容の適切さ評価や具体的な受講生の履歴データなど」の分析が手つかずという状況で終わっていたが、今回 2017 年度の開講科目「英語 A」の受講生を対象として彼らのアクセスログを手がかりに共通教材に対する学習行動を検討してみることにした。

*流通科学大学商学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1

II. 手順と結果

1. 共通教材の作成

Moodle 上には、2004 年から 2012 年までの本学入試過去問題から構築された約 1,000 問を正答率順に並べ替えて 20 問ずつに分割して作成された合計 48 セットの問題セットが既に存在する⁴⁾。そのうち正答率 99.1% - 66.4%までの「基礎問題」12 セット約 240 問を文法項目をキーに配列し直して 2017 年度にオンラインで提供する共通教材を構成した。キーにした文法項目は、

- | | | |
|-----------------|----------------|-----------|
| 1. 時制 | 2. 助動詞 | 3. 形容詞・副詞 |
| 4. 完了形: 過去分詞 01 | 5. 受身: 過去分詞 02 | 6. 不定詞 |
| 7. 疑問詞・接続詞 | 8. 動名詞 | 9. 進行形 |
| 10. 前置詞 | 11. 比較 | 12. その他 |

の 12 セットである。文法項目だけで 1 セットの分量に足りないものについては元の「基礎問題」セット中のイディオムを加えて、20 問とした。なお、最後の 12 セット目のみ問題数が 15 問となっており、正確な問題数は 235 問となる。

この 12 セットを Moodle 上で「レッスン」と「小テスト」という 2 つのモジュールを利用して提供した。「レッスン」の特徴は「学生が選んだ選択肢によってそれぞれ別のページを表示させることができる」⁵⁾ ことで、今回は正解するまで同じ問題を繰り返す挙動とした。また 20 問を一時に完了する必要がなく、レッスン途中から時間をおいて再開できることも通学途中などのニッチ時間に利用させる上で有益であった。「小テスト」は 4 択式の多肢選択問題 20 問で構成され、10 分の解答時間の制限を設けた。

2 つの課題ではセットごとに同じ問題を用意したが、「レッスン」では文法問題とイディオム問題があらかじめ設定された順に提示されるのに対して、「小テスト」では 20 問全てがシャッフルされて提示される点が異なる。いずれも何回でも受験可能に設定した。こうした課題ごとの特徴はログからも確認することができるが、詳細は次項で改めて述べる。

カリキュラム面では、1 年前期開始の時点で本学入試過去問題 100 問からなるプレースメントテストを実施し、そのスコアに応じたレベル分けに基づいて前期・後期のクラス編成を行っている。共通教材の利用は 1 年後期開講の「英語 A」の必須課題として設定し、講義外の時間を利用して毎週 1 レッスンずつ学習を進め、翌週の講義時間中に 10 分の制限時間で前週分の問題の小テストを受験するように指示した。その上で、学期末に行われる共通教材期末試験（既習の問題から抽出された 100 問）のスコアによって取り組みの成果を測るように設計⁶⁾ されている。

2. ログデータの取得方法とその概要

Moodle に保存されたログの取得は次の方法で行った。管理権限を持つユーザ権限⁷⁾で Remedial English Course ver. 2015 というコースに入って、管理メニューからサイト管理 > レポート > ログ

と進んで 2017-09-21 から 2018-01-24 までの後期授業期間中の受講生のログを全て取得した⁸⁾。この操作によって 124 名分/137,594 行のログが収集された。ログの各行はアクセス時間・アクセスしたユーザのフルネーム・コンポーネント・イベントコンテキスト・アクセス元の IP アドレスなどから構成されている。あわせて、アクセス時間から曜日を抽出して新規データ列として利用した。

今回収集したログ中のコンポーネントには図 1 の抜粋に示されるように、レッスン・小テスト・システム・リソース・フォーラムの 5 種類が含まれる。

イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
レッスン: WEEK 3: 形容詞・副詞	レッスン	問題が閲覧されました。
レッスン: WEEK 3: 形容詞・副詞	レッスン	コースモジュールが閲覧されました。
レッスン: WEEK 3: 形容詞・副詞	レッスン	コンテンツページが閲覧されました。
レッスン: WEEK 3: 形容詞・副詞	レッスン	レッスンが開始しました。
イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
小テスト: REVIEW003 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	コースモジュールが閲覧されました。
小テスト: REVIEW003 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験が閲覧されました。
小テスト: REVIEW003 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験が開始されました。
小テスト: REVIEW003 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	コースモジュールが閲覧されました。
小テスト: REVIEW003 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験がレビューされました。
イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
コース: Remedial English Course ver. 2015	システム	コースが閲覧されました。
コース: Remedial English Course ver. 2015	システム	ユーザが評定されました。
イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
ファイル: 2017 春季海外英語研修Flyer	リソース	コースモジュールが閲覧されました。
イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
フォーラム: ニュースフォーラム	フォーラム	コースモジュールが閲覧されました。

図 1. 取得されたログサンプル

イベントコンテキストはこのコンポーネントをより詳細に記述したものであり、レッスンに含まれるイベントコンテキストは問題の閲覧・解答といったレッスンの受験に関連するアクティビティ (118,736 行)、小テストに含まれるのは小テスト受験の開始・レビュー・送信といった小テストの受験に関連するアクティビティ (10,745 行)、システムに含まれるのはコースの閲覧・ユーザの評定に関連するアクティビティ (8,094 行)、リソースに含まれるのはコースにアップロードされたファイル (ファイル: 2017 春季海外英語研修 Flyer) の閲覧ログ (10 行)、フォーラムに含まれるのがコースモジュール (フォーラム: ニュースフォーラム) の閲覧に関連するアクティビティ (9 行) である。その内訳は次の図 2 の通りで、レッスンと小テストに関連するもので 90% 以上を占めている。

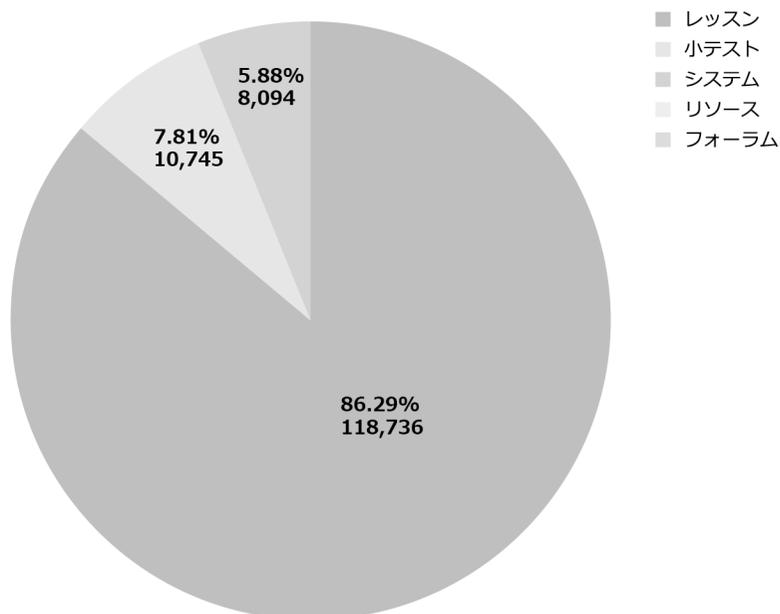


図 2. ログ内訳

なお、レッスンや小テストで1問を終了するのにログ上では「コンテンツページの閲覧・コースモジュールの閲覧・レッスンの開始・問題の閲覧・問題の解答」のように複数の活動（行）から構成されている。そこで以下ではこれらの活動を1つずつカウントする場合に「行」、問題の受験などそのうち特定の活動についてカウントする場合には「回」といった表記の区別を行っている。

まず、講義外にどれだけ利用されているかを確認する目的でアクセス元の IP アドレスをもとに分類を試みた。学内からのアクセスに対して DHCP サーバから割り当てられるプライベート IP アドレスがクラス B であることからそれ以外の IP アドレスと比較したところ、学内から 79,678 行 (57.9%)、学外から 57,916 行 (42.1%) となっており、講義時間以外にも一定のアクセスがあることが推察される。

アクセスの様子は次の図 3 の通り。学期の最初と最後にアクセス回数が増えて、休暇中の利用が減るといった傾向が見られる。

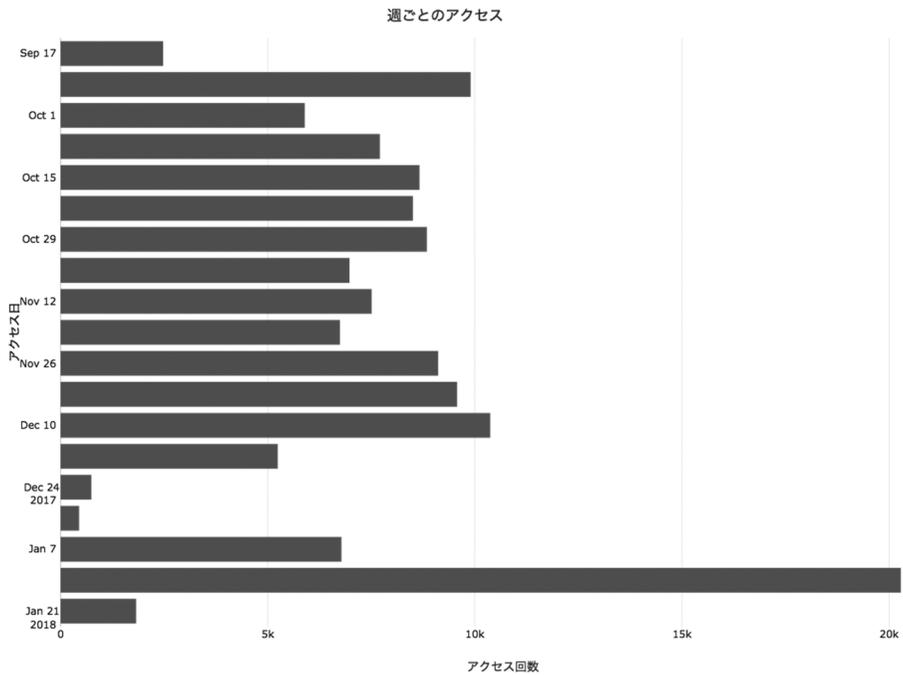


図 3. 週ごとのアクセスの様子

曜日ごとのアクセスを見ると次の図4の通りである。2017年度の「英語 A」は月曜・火曜・木曜・金曜に開講された。講義日の利用が多いのは当然だが、それ以外の曜日（日曜・水曜・土曜）にもアクセスが一定数あるのは学生が前週の課題の復習や翌週の課題をこなしていると解釈できるかもしれない。日曜にアクセスしている学生の受講曜日は月曜だけでなく、火曜・木曜・金曜のものもある。同様に水曜についても、木曜だけでなく月曜・火曜のクラスの受講生がいること、土曜についても月曜だけでなく火曜・木曜・金曜の受講生がいることがそれぞれ確認できた。

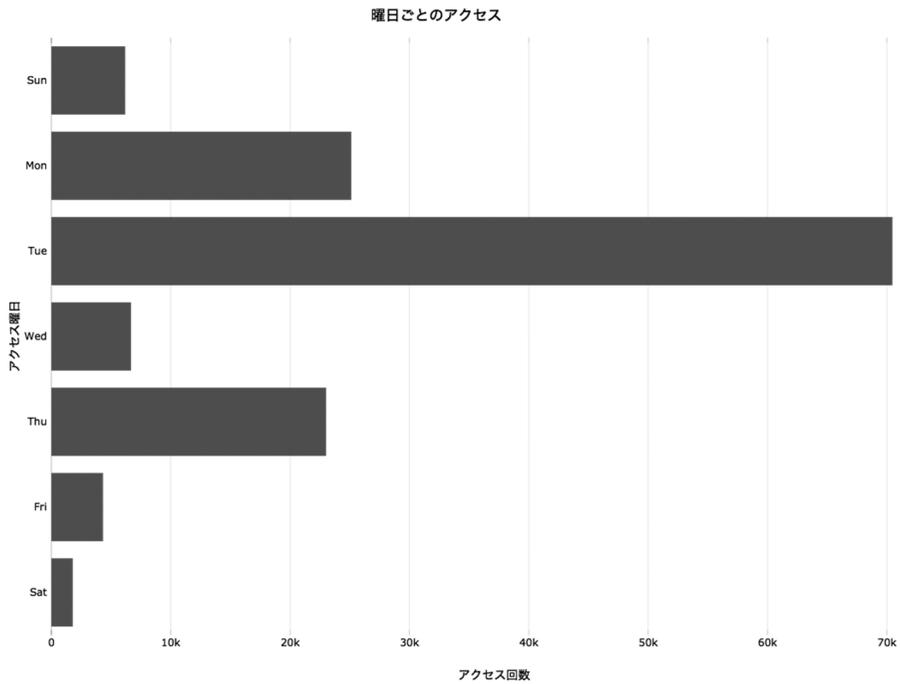


図 4. 曜日ごとのアクセスの様子

ただし図 5 に示したように、曜日ごとのアクセスの学期進行に伴う変化に目立ったパタンは観察されないことには注意が必要である。これはレッスンと小テストの循環に積極的に取り組む受講生はカリキュラム進行に伴って増えるわけではなく、積極的な受講生はそもそも学期当初から熱心に取り組んでいるという学習行動を反映していると捉えるべきであろう。なお、最後 2 週は多くの曜日でそれまでに比べると多くのアクセス数を記録しているが、これは期末試験直前の準備と考えている。

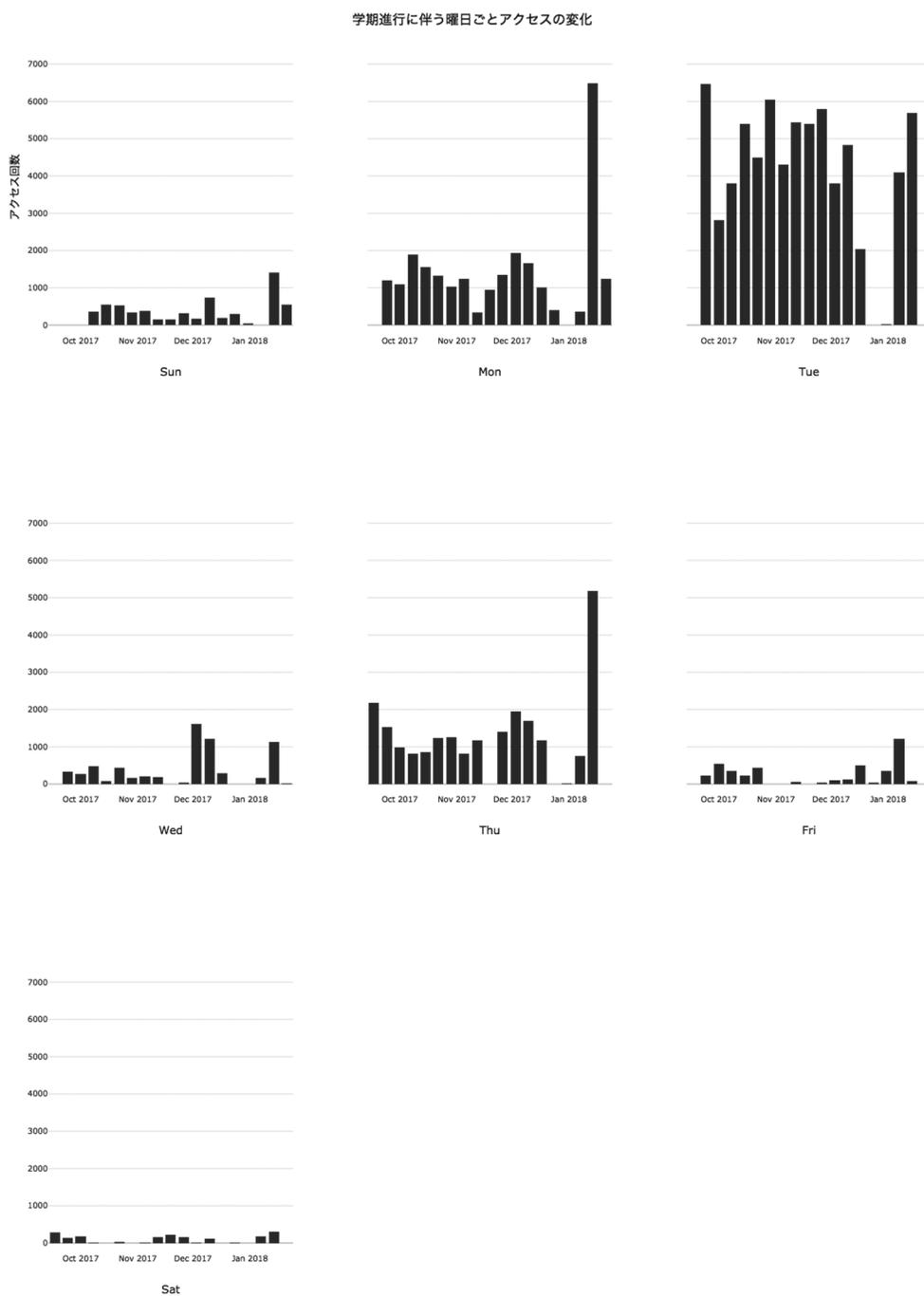


図 5. 学期進行に伴う曜日ごとアクセスの変化

前項で述べたレッスンと小テストの課題ごとの特徴はログからも確認することができる。図 6 に示したように「レッスン」の場合、「問題」ごとに「閲覧・解答」+ α (レッスンの開始やモジュール

ルの閲覧)のログが記録される。「小テスト」の場合、「小テスト」ごとに「受験の閲覧・受験の開始・受験のレビュー・受験の送信・受験概要の閲覧」+α(モジュールの閲覧)のログが記録されることになる。

イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	コンテンツページが閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	コースモジュールが閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	レッスンが開始しました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	問題が閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	コースモジュールが閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	問題が解答されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	問題が閲覧されました。
=====一部削除=====		
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	コースモジュールが閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	問題が解答されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	問題が閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	コースモジュールが閲覧されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	問題が解答されました。
レッスン: WEEK 2: 助動詞	レッスン	レッスンが終了しました。
イベントコンテキスト	コンポーネント	イベント名
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験がレビューされました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	コースモジュールが閲覧されました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験が閲覧されました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験が開始されました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	コースモジュールが閲覧されました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験がレビューされました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験が送信されました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	小テスト受験概要が閲覧されました。
小テスト: REVIEW002 (何回でも受験できます。制限時間: 10分)	小テスト	コースモジュールが閲覧されました。

図 6. レッスンと小テストログの違い

学外からのアクセスに対応したレッスンに関連したログは 51,655 行であるのに対して、小テストに関連したログは 3,588 行であり、セットの途中からでも再開できるというレッスンの特徴を踏まえて学生が利用したのではないかと考えている。

3. ログデータとプレースメントテスト・期末試験の関連

前項では学期中の Moodle サーバへの学生のアクセス履歴・パタンを様々な形で可視化した。それにより、(1) 学生のアクセスの大半がレッスンと小テストであること、(2) 曜日ごとのアクセスは講義時間中に限らないこと、(3) 積極的な受講生は学期当初から継続的に熱心に取り組んでいること、を示すことができたと思う。

そこで次に、共通教材利用の主目的であり、ログデータ中で大きな割合を占めるレッスン・小テスト関連のログに着目する。Moodle 共通教材(レッスン・小テスト)の利用者数はのべ 108 名、

「レッスン」の受験回数⁹⁾は1,482回(99名)、「小テスト」の受験回数¹⁰⁾は1,377回(95名)であった。12セット*人数よりも受験回数の方が多ことから、どちらも平均すると複数回受験されていると判断した。レッスンコンポーネントのログは118,736行で、うち問題の「閲覧」は36,466回、「解答」は35,864回。対象となる問題数は235問であるので、レッスンコンポーネントの完了には1問当たり平均1.5回程度の再試行が必要であったことになる(35864/235*99)。

ここまででまとめたログデータは Moodle 利用学生全てのレッスン・小テスト関連のログである。先に書いた通り、レッスンは正解するまで次に進めない設計のため、終了時点での平均点は限りなく100点に近くなる(97.93点)。したがって小テスト関連のログと学習成果の関連を見る目的で、毎回の小テスト関連のログ(104名分)とカリキュラム進行に伴って実施したプレースメントテスト・共通教材期末試験のスコアを組み合わせることで見ていくことにする。

今年度プレースメントテストの平均点は44.86点、共通教材期末試験の平均点は69.90点であった。この間には統計的に有意な差が検出された($t = -6.47$ $df = 60.15$, $p < .01$)。小テストコンポーネントへのアクセス回数と小テストのスコア平均との関係を見ると次の図7の通り。

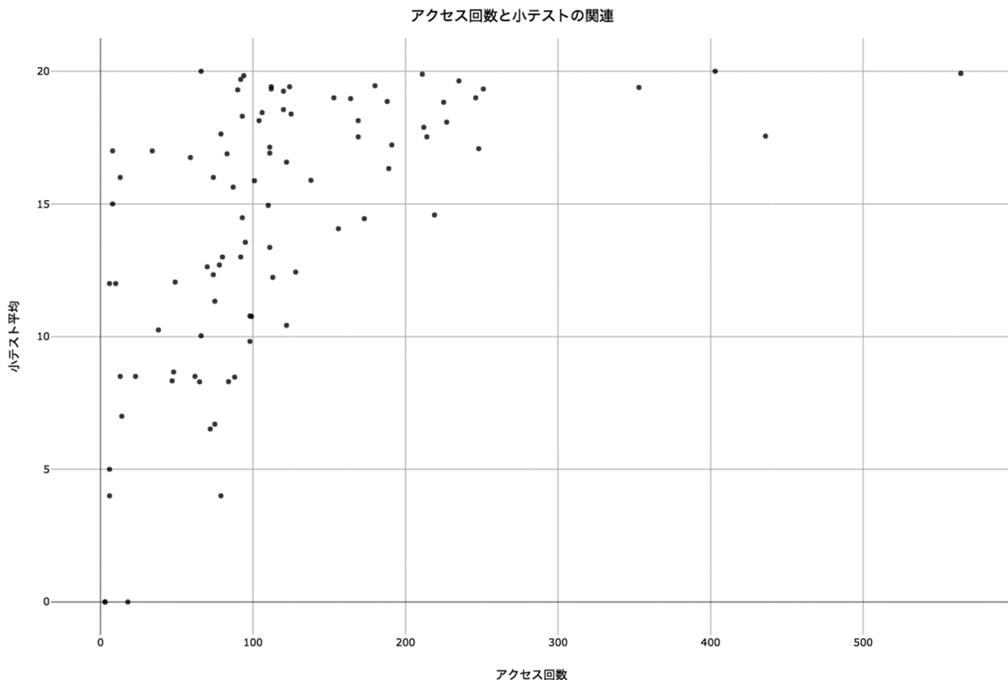


図7. アクセス回数と小テスト平均の関連

さらに小テストのスコア平均と共通教材期末試験との関係は次の図8の通り。

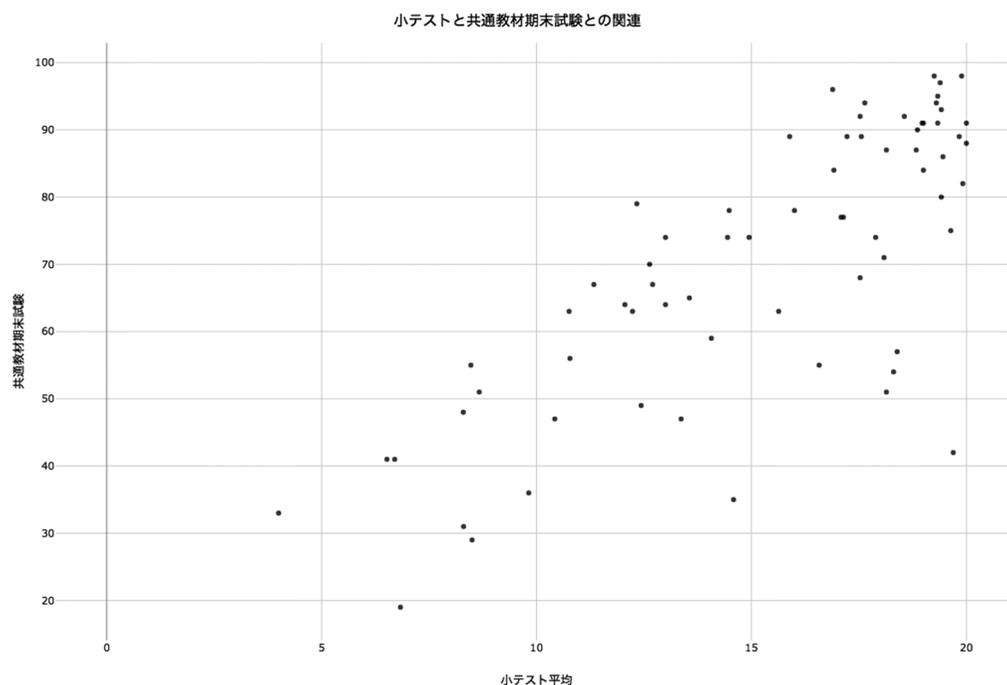


図 8. 小テスト平均と共通教材期末試験スコアの関連

すなわち、小テストコンポーネントにある程度アクセスすれば小テストのスコアは上昇するし（相関係数=0.24）、小テストのスコアが上がればその小テストの問題から抽出された 100 問を対象にする共通教材期末試験のスコアが上昇する（相関係数=0.72）という至極当然の道筋を示すものと解釈している。

Ⅲ. 結び

今回の報告では LMS の一種である Moodle を利用して全学的に利用できる共通教材を準備した上で、そこへのアクセスパターンをログから紐解いて様々に可視化するという試みについてまとめた。可視化したデータは、ログ内訳、週ごと・曜日ごとのアクセスの様子、学期進行に伴う曜日ごとアクセスの変化である。今回共通教材の作成原則として、同じ 235 問の問題を「レッスン」と「小テスト」という異なる枠組みで提供したのが新しい試みである。今回得られた全部で 137,594 行のログからもこの 2 種類の課題に対する受講生の取り組み方の違いが見て取れた。さらに受講生が講義外に学外からも共通教材にアクセスしていること、小テストにある程度アクセスすれば小テストのスコアは上昇するし、小テストのスコアが上がれば共通教材期末試験のスコアが上昇するという学習サイクルをログから示すことができた。Moodle の導入・管理にかかる負担は大きい、ログの分析を通して受講生の講義時間外の活動を含む学習行動をある程度トレースできる

ことを示せたと考える。

一方で、今回のシステム構築ではレッスンと小テストという2種類の課題を通して学習した約240問の多肢選択問題から100問を選んでの共通教材期末試験受験という学習サイクルを意図しており、学習行動と結果が非常に密接に関連した流れとなっているという点は本取り組みの制約と考えられる。用意された課題に対してより漠然とした学習目標が想定されている場合に、履修者がどの程度 Moodle を利用するのか、また利用履歴がどれだけ学習成果に反映するのかは改めて検討する余地があると考えている。

さらに先行報告¹¹⁾において指摘された課題のうち、「語彙・文法の設問だけでは、入学後の英語力向上に十分な波及効果を期待することは難しい」という問題に対しても明確な回答を用意できていないままである。ここでは先行報告において当初より指摘されていた、「実学を掲げる本学の求める英語力を定め、そこに接近し、さらにその成果を測定できる仕組み作り」の必要性を再度強調して本稿の結びとしたい。

引用文献、注

- 1) 山本勝巳, 東淳一, &住政二郎 (2012). ブレンド型英語学習環境の構築と実践. 流通科学大学論集, 24 (2), 33-37. 住政二郎, シャロートマス, 中川典子, 藤岡千伊奈, 濱田真由美, &山本勝巳. (2014). 流通科学大学における英語教育フレームワークの構築と実践. 流通科学大学附属教学支援センター紀要, 1, 49-60. 山本勝巳, 蘭梅, &田村弘行. (2017). 流通科学大学における Moodle を利用した多言語学習環境の構築と運用. 流通科学大学高等教育推進センター紀要, 2, 15-25.
- 2) OpenMoodleInfo: 利用状況調査のデータベース (検索可能です)
<http://www.suzuka-ct.ac.jp/mech/moodle2/mod/data/view.php?id=2156>
- 3) 山本勝巳, 蘭梅, &田村弘行. (2017). 流通科学大学における Moodle を利用した多言語学習環境の構築と運用. 流通科学大学高等教育推進センター紀要, 2, 15-25.
- 4) 住政二郎, シャロートマス, 中川典子, 藤岡千伊奈, 濱田真由美, &山本勝巳. (2014). 流通科学大学における英語教育フレームワークの構築と実践. 流通科学大学附属教学支援センター紀要, 1, 49-60. (p. 54)
- 5) Moodle 事始めマニュアル - Ozawa's website <https://sites.google.com/site/ozawashinya/elearning/moodlemanual> (p.149)
- 6) 住政二郎, シャロートマス, 中川典子, 藤岡千伊奈, 濱田真由美, &山本勝巳. (2014). 流通科学大学における英語教育フレームワークの構築と実践. 流通科学大学附属教学支援センター紀要, 1, 49-60. (p.54)
- 7) 通常, 全ての科目担当教員にはこの権限が割り当てられている。
- 8) これ以外に SQL サーバにログインしてデータを引き出すことも可能であるが, 別のアカウント権限が必要になるため, 今回はこのやり方によった。
- 9) ログ上で「レッスンが開始しました」とある行と定義して集計した。
- 10) ログ上で「小テスト受験が開始されました」とある行と定義して集計した。
- 11) 住政二郎, シャロートマス, 中川典子, 藤岡千伊奈, 濱田真由美, & 山本勝巳. (2014). 流通科学大学に

における英語教育フレームワークの構築と実践. 流通科学大学附属教学支援センター紀要, 1, 49-60. (2014)
(p. 59)