

# e-ラーニングによる情報リテラシー講義の実践と分析

山口真之介\*1, 大西淑雅\*1, 西野和典\*1

\*1 九州工業大学

## Practice and Analysis of the Information

## Literacy Lecture by using e-learning

Shin'nosuke Yamaguchi\*1, Yoshimasa Ohnishi\*1, Kazunori Nishino\*1

\*1 Kyushu Institute of Technology

Many educational institutions implement blended lecture using LMS, and desire about analysis about the learning effect, effective how to lead. This report designed the information literacy lecture of this school as a lecture of the blended type using LMS as one example and, our research group practiced it and examined the use situation of the teaching materials of the student and results and a request, the refinement of the teaching materials.

キーワード: e-ラーニング, ブレンディッドラーニング, 学習ログ

### 1. はじめに

ICT を利用した講義支援は、既に多くの教育機関で実施されている。講義を撮影した動画教材やクイズ形式のテスト、プログラムを利用したシミュレーション等、多くの教材が開発され、講義の中で利用されている。その一つに通常の対面型の講義を行いながら、講義に用いたスライドや配布用の資料、自主学習用の教材を、Learning Management System (LMS) を使って学生に提供する、ブレンディッド型の講義がある。

このブレンディッド型の講義の、小松らは事前にビデオで学習した後に講義を行う反転型の授業を実践し、ビデオの視聴状況と成績との相関を検証している<sup>(1)</sup>。また東京農工大学では、情報リテラシー教育を、LMS を用いて実施し、最終課題となる Web ページの作成を、グループ学習形式にして実践している<sup>(2)</sup>。

本稿は本学で実施している情報リテラシー講義を、講義中は対面式、時間外は ICT 教材による自主学習を行わせる、ブレンディッド型の講義として設計・実践する<sup>(3)</sup>。さらに学生の学習記録を分析、試験の結果と比較、学生の学習活動と成績との関連を調査した。最後に、この調査を元に学習効果に繋がる活動を促すための、講義の改善点について提案する。

### 2. 講義の内容

今回対象とする講義は、本学工学部の基礎情報科目となる情報リテラシーである。この科目は工学部の全学科の学生を対象としており、全学科で統一シラバスに基づいて個々の講義が行われる。この講義では本学が提供している情報機器のサービス（端末へのログイン、電子メール、図書館システム、学習支援サービス）とワードプロセッサなど、基本的なソフトの利用方法、情報技術の基礎知識となる 2 進数、HTML、コンピュータグラフィック、論理回路に加え、インターネット利用時の注意点などの情報倫理についても学習する。

講義の概要を以下に示す。

- ◇ 講義名：情報リテラシー
- ◇ 対象学生：1 年生
- ◇ 受講者数：75 名
- ◇ 講義の場所：端末室（一人一台利用）
- ◇ 講義の期間と回数：前期、試験を含めて 16 回
- ◇ 演習：LMS のテスト機能を用いた演習問題、仮想サーバを用いたリモートアクセスの演習など
- ◇ 課題：レポート課題 2 件
- ◇ 試験：LMS のテスト機能を用いた期末試験

◇ 成績：レポート 40%，期末試験 60%

### 3. 作成した教材と講義の設計

次に講義で用意した教材と、講義の設計について述べる。この講義は情報科目の基礎となるものであり、計算機やサービスの利用方法を理解するところから開始する。従って操作の基礎については一人一台が端末を使える教室で、対面式で学習させる。

また他の講義に対して、学生が本学の計算機を活用して、自主的に学習できるように、大学での学習方法を体得する為の講義でもある。従って、講義時間中は解説の後に演習を与え、学生が計算機に触れる機会を増やす。講義時間外は、学生に自主的な学習活動を経験させるために、LMS で教材を提供する、ブレンディッド型の講義として設計する。本学では講義の支援に利用できる LMS として Moodle が導入されており、この講義でもこれを利用して教材を提供する。

教材は用途に合わせて 5 種類を用意する。また教材とは別に、学生が記述できるスペースとして Moodle のコース内にノートを用意する。

#### 3.1 教材の構成要素

**講義資料：**講義の中で表示するスライドを PDF ファイルにしたものである。15 回の講義に対して内容毎に分け全部で 13 個のファイルを作成している。受講生は講義中に Moodle にアクセスする事で、同じものを自身の端末で見ることができる。スライド資料なので、教員が講義で話す詳細な説明は載せていない。

**課題解説資料：**講義の中で学生に課した、演習や課題を行うための解説資料である。

図 1 に示すように、教員が解説するような形式で作成した資料となっている。演習の手順を操作画面と合わせて一つ一つ解説している為、講義資料よりもページ数が多い (40 ページ以上)。課題に躓いている学生にとっては、必要な情報となるが、課題を終了した学生が見る必要はない。

**参考資料：**2 進数、16 進数の表など、解説のないファイル資料である。小テスト問題を解く際に、有用な情報となる。ただしファイル内に説明はないので、ある程度講義内容を理解している必要がある。

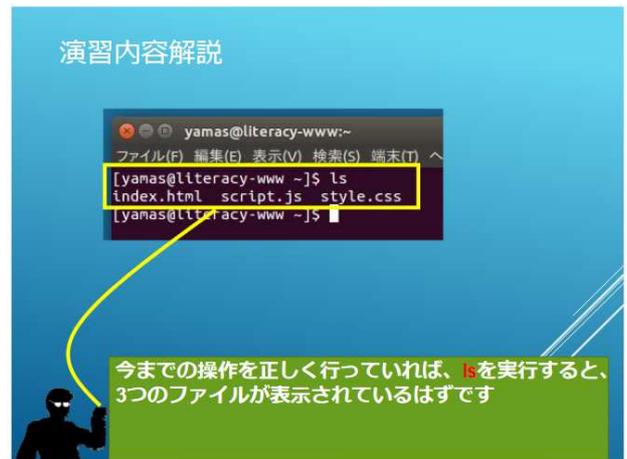


図 1 課題解説資料

**自主学習用教材：**講義内容を解説した文章とスライドを合わせた Flash ファイルである。アニメーションや音声は無いが、図 1 の解説資料と同様に、教員が説明する口調で記述した文章と、図を載せた資料となっている。ただし、全講義分は作成しておらず、教員が理解するのが難しいと判断した、2 進数と情報の表現方法の、2 回分の教材のみ作成・公開している。

**小テスト教材：**学生の復習と、学生の理解度の確認の為に Moodle の小テスト機能を使って、提供した問題集である。Linux コマンド 17 問、2 進数 23 問、情報の表現 13 問、論理回路 5 問を作成。問題は図 2 に示すような、多肢選択式か穴埋め式の問題である。

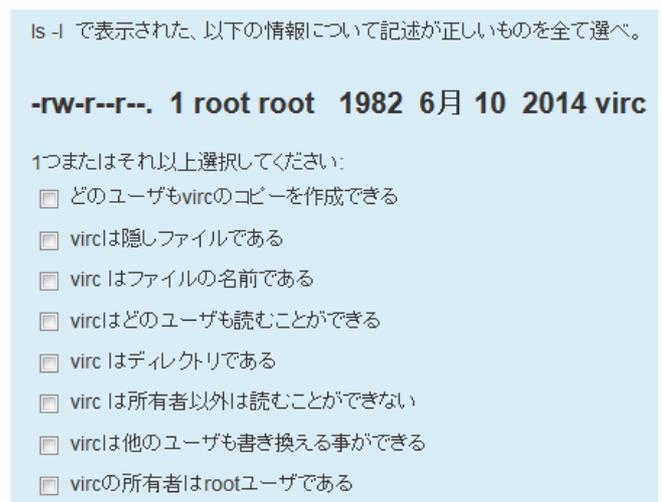


図 2 小テスト問題の例 (Linux コマンド)

小テストは 1 回の受験で、分類ごとの問題全てが出題される。自動採点式の小テストなので、解答を送信すると直ぐに結果を得られるが、その結果には正負、点数、間違えた場合のヒントのみが表示され、正解は

表示されない。受験をやり直すと、前回正解した箇所も空欄になり、再度解答する必要がある。よって満点を取るためには、その受験内で全ての問題に正解する必要がある。

**ノート**：は実験的に提供したもので、学生が自由に記述できるスペースである。これは Moodle のデータベースモジュールを用いて作成している。図 3 に示すように、1 つのエントリに、講義毎のテキストエリアのフィールドを用意している。学生は講義中、あるいはそれ以外の時間に学習の内容を記述・確認できる。

Moodle のデータベースモジュールは、通常であれば他の学生が入力した内容も閲覧できるが、本講義ではそれを規制しており、学生は自分のノートだけを見ることができる。

#### 新しいエントリ



図 3 DB モジュールによるノートの画面

このノートについては学生の入力を促すため、講義の半分を経過した頃に、期末試験時にノートだけは閲覧可能である事を伝えている。

### 3.2 講義の進め方

次に本講義の進め方について述べる。まず講義資料を講義の 1 日前か当日に公開する。

教員は講義開始時に、今回使う講義資料を学生に示し、それを開いて通常の対面型の講義を行う。解説に合わせて、自主学習用の教材や参考資料を公開し、学生にそれを見るように指導する。

学生は講義時間中に資料や説明を元に、ノートに自分が重要だと思う箇所を入力する。解説を終えた後、残りの講義時間で学生は計算機を用いた演習を行う。演習の内容は講義資料に掲載するか、小テストとして提供する。小テストは、講義時間中に公開した日から、期末試験直前まで受験可能にし、学生は自身が理解できるまで取り組むように指導する。

演習の間、教員は学生の質問や、学生が躓いている箇所について対応する。演習で多くの学生が躓いている箇所がある場合は、画面や資料等を示しつつ、全体に解説する。

課題は講義終了時に学生に公開し、学生に講義外の時間を使ってファイルを作成・提出するよう指導する。課題解説の資料は、課題を出した次の週から公開し、講義の中で課題に躓いた学生に対して、見るように指導する。

講義時間外では、学生は教員が提供する講義資料、や自主学習用教材や、自分が作成したノートを見て、小テストや課題に取り組み、各自学習する。

学生からの質問はメール及び、講義中に口頭で行う。その際、教員は質問内容に応じて、講義資料等の教材を示したうえで回答する。

講義の最後に期末試験を行う。期末試験も小テストと同様に全 60 問を Moodle の小テスト機能を用いて作成する。問題の内容は小テストで出題したものに近く、全 60 問の内 30 問は、数値などは異なるが、同じ考え方で解ける問題を用意する。

## 4. 学習活動の記録と分析

本節では実際の学生の利用状況と、期末試験の結果との関連を検証する。活動記録を利用した、学生の学習活動の解析や、学生の理解度を把握する試みは、多くの教育機関で行われている。広島修道大学において、大学内の複数の科目で、学生が教材にアクセスした数と、成績との相関を検証しており<sup>(4)</sup>、石川らは LMS の学習記録を元にクラスタリングを行い、学生の学習スタイルの分析を試みている<sup>(5)</sup>。さらに九州大学では、電子教科書で読んだページ履歴も記録することで、学生の学習パターンや理解度も把握する試みが行われている<sup>(6)</sup>。

本稿では、講義期間中に Moodle から得られたログと、74 名分の期末試験の点数を元に分析を行い、教材の利用状況や、学習活動と点数との関係を分析する。

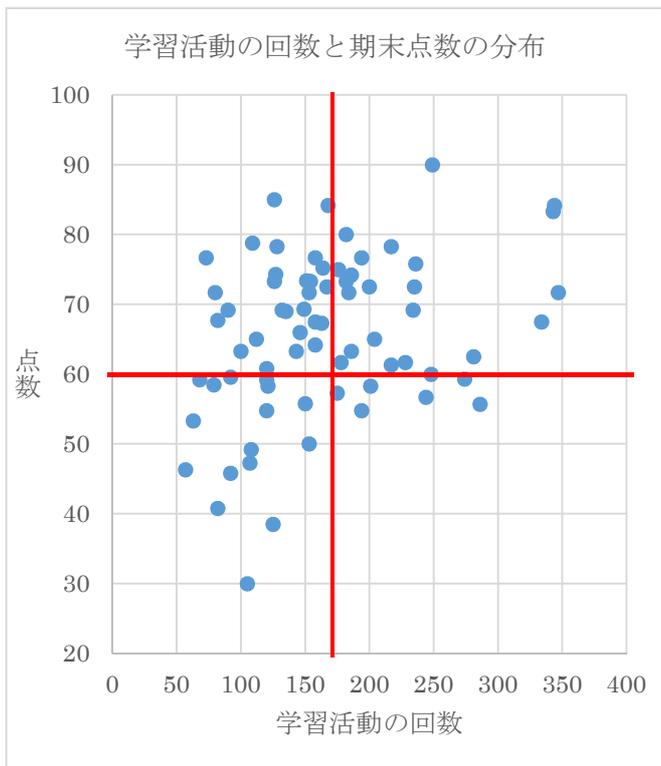


図 4 期末試験結果と学習活動の分布

期末試験の結果は、最高得点が 90、最低点は 30、平均点は 65.76 となった。一方学習活動の最大数が 347、最小の回数は 57、中央値は 154 であった。

図 4 に試験の点数と学習活動の分布図を示す。本稿における学習活動とは、Moodle のログから、それぞれの教材にアクセスした回数を合計したものである。講義資料や課題説明資料等のファイル資料であれば、アクセスした回数の合計。小テストについては、小テストの回答結果を送信した回数。ノートでは、ノートにアクセスした回数と、ノートに書き込み、更新した回数を数えている。

図 4 から、中央値 154 より学習活動が多い学生の大半は、合格圏である 60 点を超えているが、一部の学生は僅かな点数ではあるが、60 点を下回っている。一方、中央値を下回る領域を見ると、試験の点数は 85 点から 30 点まで広く分布している。

次に、学生の学習活動の内容について、分析を進める。この分析を進めるにあたり、学生をグループで分け、その内 2 つのグループに注目する。

- ◇ **グループ A**：学習活動の回数が多く、試験結果が 60 点以上
- ◇ **グループ B**：学習活動の回数は多いが、試験結果が 60 点未満（全 6 名）

なお、比較する人数を合わせるため、グループ A は、該当の学生 30 名から、学習活動の回数が上位である 6 名を選択している。この 2 つのグループの講義期間中の講義時間外の学習活動の回数を図 5 に示す。なお、比較する人数を合わせるため、グループ A は、該当の学生 30 名から、学習活動の回数が上位である 6 名のデータのみで集計している。

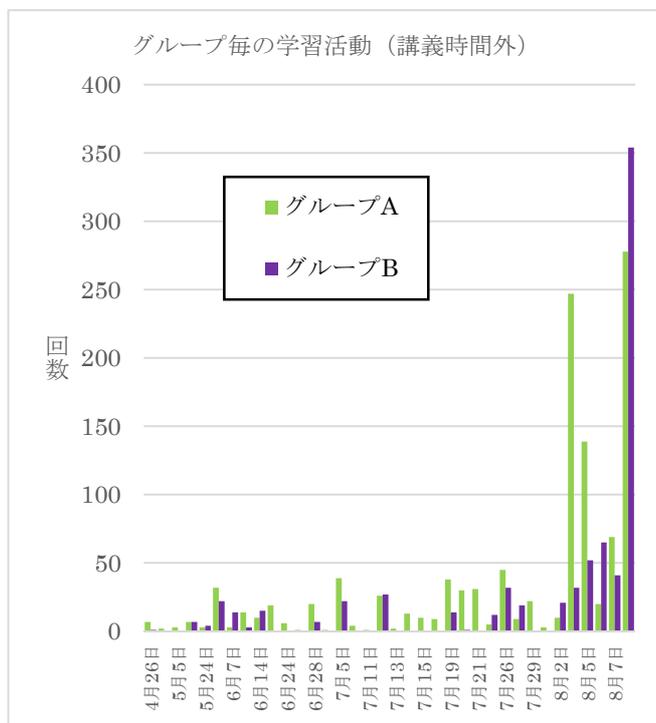


図 5 講義期間中の学習活動

講義を行った期間は 4 月 12 日～7 月 26 日、試験は 8 月 9 日に行っている。図 5 のグラフは、講義期間中にグループ内の学生から、講義のある日付の 14:40～16:10 を除いた時間に、活動があった回数を示している。試験 1 週間前までは、両グループともそれほど学習活動は多くないが、グループ A の方が若干講義日であるかどうかを問わず、1 桁～10 数回程度のアクセスがあり、グループ B と比べると活動の頻度が高い。

学習活動の数と効果の妥当性は今後の課題ではあるが、我々の想定通りの学習活動を学生がしていた事を示している。

試験一週間前になると、大きくグループの違いが見

られる。グループ A は試験 5 日前である 8 月 4 日に、大きく増えており、その後下がりながら、試験前日の 8 月 8 日に再び大きく増えている。一方グループ B は、8 月 4 日はそれほど多くないが、試験前日の 8 月 8 日だけは、グループ A を超える活動数を示している。その結果、60 点にたどり着けなかった事を鑑みると、学習方法や時間に改善が必要である、と我々は考える。

次に利用された各教材の回数について図 6 のグラフに示す。どの教材に対しても、回数はグループ A が上回っているが、グループ B も少ない訳ではなく、どの教材にもアクセスしている。ただし、自主学習用教材のアクセスについては、グループ A の数 34 回と比較すると 7 回と少ない。教材の利用については、自主学習教材を除いて大きな偏りはない。

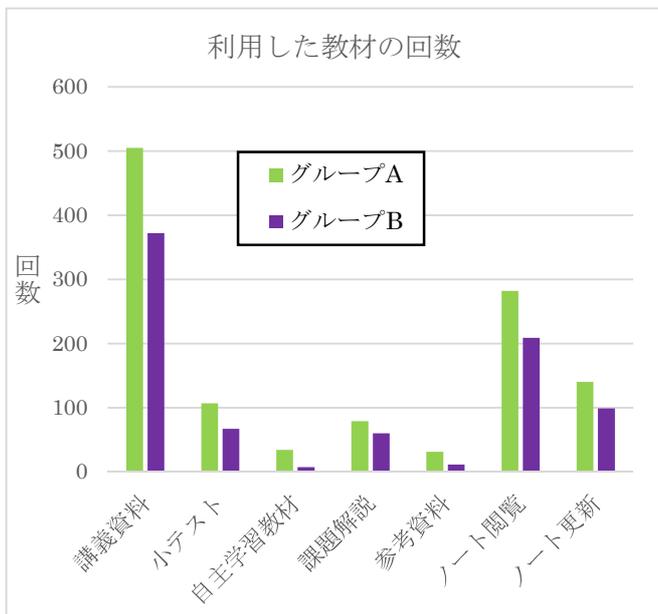


図 6 グループ毎に利用した教材の回数

最後に試験日一週間前の、グループ毎の活動について、教材の種類も含めて、グラフにしたものを、図 7 に示す。グラフでは、グループ A が 8 月 4 日に数を伸ばしており、ここでは講義資料、ノート、課題解説が主に利用されている。グループ B も、少しではあるが課題解説の資料を利用している。これは Web ページの課題期限を試験前日に延長しており、この時期に学生が提出しようと、教材にアクセスしたものと我々は想定する。8 月 5 日からは講義資料、ノートの利用が増えてきている。今回の期末試験では、ノートを見ることを許可している為、試験当日に使うノートを作成していたと想定できる。最終日も同様に、資料、ノー

トが主に使われているが、それに加えて、グループ A では、小テストが 30 回程度実施されている。グループ B では 4 回と少なめで、小テストよりも、講義資料とノートの利用が主となっている。

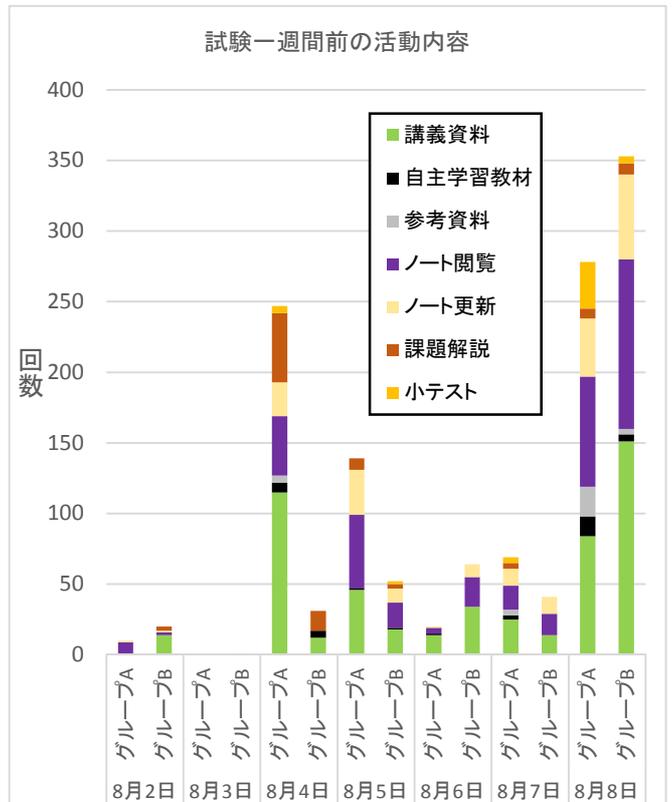


図 7 試験一週間前の学習活動

グループ A の学生の小テストの内容を確認する。小テストは、本講義において復習用として提供しているものである。図 8 に本講義で利用した、一つの小テストの結果を示す。左はテスト一回目の点数分布で、右は何度も行った後の、最高点の分布である。先に述べたとおり、講義の成績とは関係がないが、学生は結果をすぐ得られる事から、間違えているとわかると、正しく解答できるまで繰り返している事がわかる。

講義期間中に、小テストを最後に課したのは 7 月 26 日である。多くの学生はその日から 3 日程度で大半の学生が解答し終わっている。しかし図 4.4 に示すグループ A の学生は、一度最後まで解いた小テストをもう一度受験している。グループ A に入る 30 名の学生の内、17 名が一週間前から小テストを受験しており、その回数は合計で 74 回に至る一方で、グループ B では、同じ期間に小テストを利用した者は、4 名で 6 回である。

今回の期末試験の形式は、小テストと同様の Moodle

の機能を利用したものである。選択問題や穴埋めが主となる為、問題の傾向が近いものになる。従って、改めて小テストに取り組み学習することが、今回の試験結果を伸ばす一因になったと我々は考える。

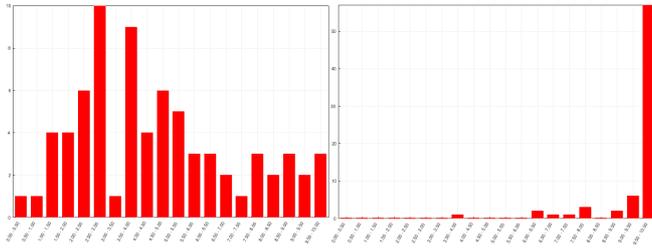


図 8 小テストの点数分布  
(左：初回時，右：最高点)

## 5. 講義の再設計

本節では、前節で行った学習活動と点数の分析を踏まえて、講義の再設計について述べる。受講生は作成した教材に、講義時間外にアクセスして学習を行っている。アクセス数が多い学生は、教材への定期的なアクセス、試験日の少し前からの学習活動、小テストの再受験、これらが学習記録の中に見られ、それが期末試験の結果に結びついたものと、我々は想定する。

従ってこの学習活動のパターンに、他の学生も入れるように、本講義の教材について、小テストを中心に改善していく。

まず一つ目は演習として課す、講義中の小テストとは別に、講義時間外用の小テストを用意する。これによって講義時間外の教材へのアクセスを促す。

次に講義内容のカテゴリ毎に一つの小テストを用意するのではなく、複数の小テストを作成して提供する。グループ B の学生は、小テストにアクセスしなかったり、中途半端に終わらせたりはしていない。一度満点を取った後、それを見直す行動が少なかった事がグループ A との違いとなって表れている。

従ってカテゴリを問わずに小テストを複数用意する事で、一つのカテゴリに関する小テストを一度で終わらせず、自然に複数回の学習を行うように促す。ただし 1 回の小テストの問題数が多いと、学生の負担が大きくなるので、問題数は少なくする必要がある。一方で試験前には、今までの問題をまとめた確認用の小テストを用意して、小テストの利便性を上げる。

さらには小テストを公開するタイミングも、講義で扱った直後ではなく、少しずらして公開する。学生に

時期をずらして学習させる事で、知識の固定化につなげる。

最後に小テストの解答に制限時間を付け、学生の学習時間を正確に把握する。これを設定しない場合、学生が小テストを受験してから解答を送信せずに終了し、受験時間が 24 時間を超えて記録される事がある。制限時間を付ける事で、より正確な学生の学習時間を把握できるようにして、次回以降の分析に繋げたい。

## 6. まとめ

本稿は、情報リテラシー講義を、LMS を利用したブレンディッド型の講義として設計。これを実践し、学生の学習活動の記録と成績を合わせて分析、次年度以降に利用する講義の改善点を提案した。

今後は、この改善点を加えた教材を開発し、次年度に講義を実践。さらに学生の学習活動履歴を蓄積して、より詳細な分析と教材の改善を目指す。

謝辞本研究の一部は、科学研究費補助金(基盤研究(C) JP16K01116, 及び基盤研究(C) JP16K01069)の助成を受けている

## 参考文献

- (1) 小松泰信：“導入教育におけるタブレット端末を活用した全学反転授業”，ICT 活用教育方法研究 第 17 巻 第 1 号，pp.43-48, 2014.
  - (2) 加藤由香里，江木啓訓：“ブレンディッド学習による情報リテラシー教育”，東京農工大学大学教育ジャーナル 5, pp. 9-16, 2009.
  - (3) 山口真之介，大西淑雅，西野和典：“情報リテラシー講義におけるブレンディッド学習の実践”，大学 ICT 推進協議会 2016 年度年次大会論文集，TP04, p.6, 2016.
  - (4) 石川 晶子，小川 賀代，ピトヨ ハルトノ：“学習履歴データを活用した学習者の特性抽出手法の検討”，教育システム情報学会誌，Vol. 31, No. 2, pp.185-196, 2014.
  - (5) 緒方広明，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 Vol33, No2, pp.58-66, 2016.
- 大澤真也，中西大輔：“e ラーニングは教育を変えるか”，海文堂出版，2015.