

# 情報リテラシー講義における ICT 教材の利用と効果

山口真之介<sup>1)</sup>, 近藤秀樹<sup>1)</sup>, 大西淑雅<sup>1)</sup>, 西野和典<sup>2)</sup>

1) 九州工業大学 学習教育センター

2) 九州工業大学 教養教育院

yamas@ltc.kyutech.ac.jp

## Utilization and Effect of the ICT Teaching Materials for the Lecture of Information literacy

Shin'nosuke Yamaguchi<sup>1)</sup>, Hideki Kondo<sup>1)</sup>, Yoshimasa Ohnishi<sup>1)</sup>, Kazunori Nishino<sup>2)</sup>

1) Kyushu Institute of Technology, Learning and Teaching Center.

2) Kyushu Institute of Technology, Institute of Liberal Arts.

### 概要

ICT を活用したブレンディッド型講義は、既に多くの教育機関で実施されており、学習効果についての分析、効果的な進め方についても求められている。本稿は情報リテラシー講義で提供している、ICT 教材の学習効果について、学生の活動記録と学習成果を合わせて評価、報告する。

## 1 はじめに

近年、多くの高等教育機関において、対面講義と e-ラーニングを併用したブレンディッド型の教育が実践されている。それに伴い Learning Management System (LMS) が記録するログデータ等を分析する Learning Analytics (LA) が注目されている。例えば、ログデータから学習者の活動の変化や、特徴を抽出したり [1]、時系列でログの変化を追って、複数のグループに分別したり [2]、ログデータと成績を用いて、学習成果への影響を分析する [3] 等、学習者の活動を分析する研究が進められている。

本稿では、ブレンディッド型の情報リテラシー講義において、講義と ICT 教材の学習効果を、学生の学習記録と学習成果から検証する。学習記録は利用する ICT 教材のアクセスログから取得し、学習成果はプレースメントテストと期末試験の点数を比較し、どれだけ上昇したかで定義する。

また積極的に教材にアクセスして点数を伸ばした学生と伸ばせなかった学生、それほど教材

にアクセスしていないのに点数を伸ばした学生と、そうでなかった学生の違いを分析する。

最後にそれらの結果を元に、教材と講義の改善点について述べる。

## 2 情報リテラシー講義

対象とする講義は、九州工業大学工学部の全学科の 1 年生を対象とした、情報リテラシー科目である。必修科目であり、シラバスを元に複数の担当教員が講義を行っている。全部で 7 クラスに分けて実施されており、分析対象となる講義はその内の 2 クラスで学生は 166 名、その内再履修者は 14 名である。

講義は前期に行われ、期末試験を含めて全 16 回の講義を行う。講義は端末室で行い、学生一人一人が PC を利用して演習、課題を行う。表 1 に講義のスケジュールと、各回に合わせて提供した教材を示す。なお第 8 週と第 13 週は、授業調整などの休講により外れている。

次に情報リテラシー講義の進行について述べる。教員は講義資料を、講義の 1 日前か当日に公開する。講義開始時に、教員は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。講義中には計算機を操作する演習を課し、その間、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。

学生は講義後に自主学習用の資料等、後述する ICT 教材を使って復習や課題を提出する。

表 1. 講義スケジュール

	講義内容	Moodle 上の教材
第 1 週	ユーザ名とパスワード	資料 38p 小テスト 3 問
第 2 週	電子メールとインターネット	資料 69p 小テスト 6 問
第 3 週	メディアリテラシー	
第 4 週	図書館情報リテラシー	資料 42p, 26p
第 5 週	ワープロソフト	資料 32p
第 6 週 第 7 週	Linux コマンド	資料 52p 自主学習用資料 46p, 66p, 119p, 77p 小テスト 15 問
第 9 週	テキストエディタ	資料 38p 自主学習用資料 88p 小テスト 4 問
第 10 週	リモートアクセス	資料 32p 自主学習用資料 48p, 54p 小テスト 3 問
第 11 週	HTML5	資料 33p
第 12 週	スタイルシート	資料 38p 自主学習用資料 26p, 85p, 45p 小テスト 2 問
第 14 週	2 進数	資料 36p 小テスト 14 問
第 15 週	情報の表現	資料 32p 小テスト 4 問
第 16 週	論理回路・計算機の構成	資料 105p
第 17 週	コンピュータグラフィック	資料 47p 練習問題 20 問
第 18 週	期末試験	

### 3. 講義で利用する ICT 教材

ここでは、この講義で利用した ICT 教材と運用について述べる。教材の提供、及び学習支援として利用したシステムは Moodle, 電子教科書, Keyword Meeting[4]の 3 つである。

#### 3.1. Moodle 上の教材

Moodle は本学で導入しているフリーの

Learning Management System である。教員はコース内に、自分が作成した講義資料や小テスト問題を学生に提供できる。また課題を作成することで、学生の作成したファイルを回収できる。この講義では講義用と自主学習用の資料の掲載と小テストの提供、課題の回収に利用している。講義資料は講義に提示するもので、表 1 にそのページ数を記述している。

自主学習用資料は、学生が見て理解できるように、講義資料より詳しく解説した資料である。講義で解説する部分や操作画面を全て載せているため、ページ数は講義資料よりも多い。学生が講義で理解できなかった箇所を、講義時間外で学習できるように提供している。

これは講義内容の全範囲分ではなく、CUI の操作、Linux コマンド、リモートアクセス等の Linux に慣れない学生には難しいとされる箇所と、課題提出に関わる部分のみ提供している。

小テストは復習・自己確認用に作成したもので、第 6 週から全範囲分を学生に公開した。講義時間外に利用させるため、講義時間中（正確には講義 1 時間前～終了後 20 分まで）はアクセスできないように設定している。小テスト 1 つに数問～10 数問程度、また試験前の練習問題は全範囲から 20 問程度出題している。

学生には自主学習用の教材であり、これら小テストの点数は成績とは一切関係ないことを伝えている。

#### 3.2. 電子教科書

講義に用いる教科書として、山川らの情報リテラシー（第 3 版）の電子版を使用した[5]。ビューアーには VarsityWave eBooks[6]を用いている。このビューアーは Linux に対応していないため、講義中に読む場合は、学生は自分のスマートフォンか、ノート PC を持ち込んで使用する必要がある。

この教科書は第 3 週のメディアリテラシーや、第 14～16 週の講義で利用し、学生に教科書の内容を解説している。また文章中にマーカーや付箋（コメント）をつける機能もあり、講義前

に読む時は、不明な箇所が付箋をつけることを指導した。付箋やコメントは教員・学生で共有できるので、それを元に講義資料を修正した。

さらに VarsityWave eBooks には、簡易のアンケート機能があり、これで教科書の内容と関わらない講義でも、学生の演習の進捗確認、簡単な質問や意見の確認に利用している。

### 3.3. Keyword Meeting

Keyword Meeting (以下 KWM と略す) は、栗島らが開発した「学生の反応の収集・評価および授業改善」等の活動を支援するシステムである[4]。KWM は講義毎に重要なキーワードを定義し、これを理解したか学生に確認させ、理解できるまで教員との質疑応答をシステム上で支援している。以下に、1 回の講義における KWM 利用の流れを記述する。

1. 学生は次回講義に出席するかチェックをする
2. 教員は講義前に講義で使うキーワードを定義する
3. 講義後に教員が定義したキーワードが KWM に提示される
4. 講義後に学生は提示されたキーワードを理解したか、個別にチェックする
5. 理解できなかったキーワードについては、質問を記述する
6. また学生は、講義で大事だと思った箇所をノートや気づき、の欄に入力する
7. 教員は提出期限後に、全ての質問に回答し、ノートや気づきの内容を確認、問題が無ければそれら全てを学生に公開する
8. 学生は教員が公開した回答、ノート、気づきを確認して理解できたかどうかを回答、それでも不明な点があれば、追加質問を記述する
9. 教員は追加質問があれば、それに回答し、その回答を公開する

キーワードは単語という事ではなく、例えば「ファイルの所有者を表示するには」や「pwd の出力結果から何がわかるのか」等の文章のような形態での定義も可能である。

これらの活動に、事前に教員が点数を設定し、

学生・教員の活動記録から学習の結果が採点される。この講義では、第 4 週の図書館リテラシーを除いて、全ての講義でキーワードを定義している。提出期限は講義の 2 日後の朝に設定し、学生はそれまでに 6 までの作業を完了させる。教員も次回の講義前までに学生が確認できるように、提出日から 2 日以内に回答・公開を行っている。

## 4. 学生の学習活動と分析

次に 3 章で紹介した教材の利用記録と、学生の成績を比較し、その分析結果を述べる。

### 4.1. プレースメントテストと期末試験

学生の学習効果を確認するために、第 2 週でプレースメントテストを行った。これは Moodle の小テスト機能を使って、講義の全範囲から選択問題で 12 問、10 点満点のテストである。

わからない回答を考えずに選んで正解するのを避けるため、選択肢に「わからない」という項目を追加している。学生には成績には一切関係ない点を説明した上で実施した。

この結果、点数の範囲は 6.7~0 点、平均は 1.7 点であった。全回答のうち、約 70% の回答に「わからない」が選択されていた。平均より高い点を取っていたのは再履修者が多く、この結果から、多くの学生は、講義の知識をまだ理解していないと判断できる。

次に期末試験の結果について述べる。期末試験は全 21 問、解答箇所 94 個、60 点満点のテストである。これも Moodle の小テスト機能を使って提供している。自主学习用の小テスト、プレースメントテストに比べ、文字を直接入力する穴埋め問題が多いため難易度は高い。162 名が受験し、結果は点数の範囲が 53.3~17.1 点で、平均は 37.9 点であった。

プレースメントテストの点数を 6 倍し、期末テストとの点数を比較した結果、学生は平均で 27.6 点、点数を伸ばしている。最も伸ばした学生は 46.1 点で、最も少ない学生は 1.5 点の上昇であった。また幸いにして、プレースメントテ

ストよりも点数を下げた学生はいなかった。

#### 4.2. 学習活動と学生のカテゴリ

この講義期間中、学生がどのような学習活動を行ってきたか、3つ教材の記録を下に分析する。

まず本稿では学習活動を、以下のように定義する。

1. Moodle でファイル資料にアクセスした
2. Moodle 小テストを行い、回答を送信した
3. 電子教科書のページを開いた
4. 電子教科書にマーク・付箋・コメントを書いた
5. KWM で次回講義の出席をチェックした
6. KWM でキーワードをチェックした
7. KWM で質問、ノート、気づきを記述した
8. KWM で教員の回答、公開ノート・気づきを確認した

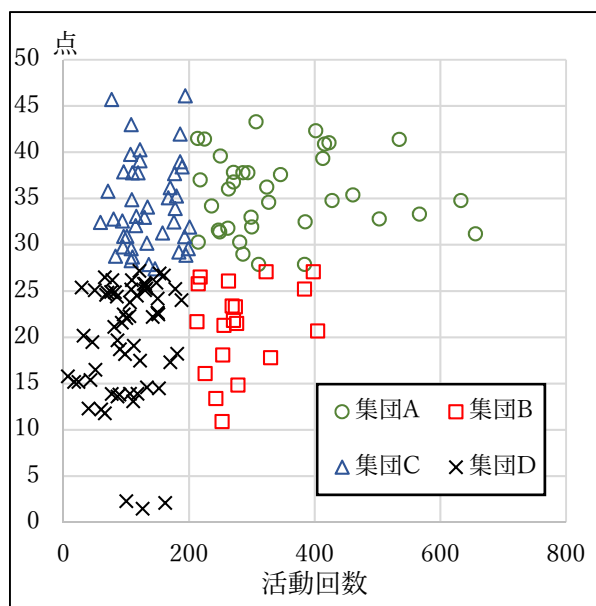


図 1. 点数の伸びと学習活動の回数の分布

8つの活動をそれぞれ1回として数え、全学生の講義時間外の活動回数を集計した。その結果最も活動した学生は1828回、講義時間外にほとんど活動しなかった学生は7回、平均は202.5回であった。

次に前項の上昇した点数と活動回数で、学生を4つのグループに分ける。

- グループ A: 活動回数が平均値より高く、点数の伸びも平均より高い学生 (38名)
- グループ B: 活動回数が平均値より高いが、点

数の伸びは平均より低い学生 (19名)

- グループ C: 活動回数は平均値より低い、点数の伸びが平均より高い学生 (43名)
- グループ D: 活動回数が平均値より低く、点数の伸びも平均より低い学生 (62名)

図 1 にその分布の一部を示す。なお、図 1 の範囲外には活動回数が多かった学生 2 名 (1828 回、953 回、共にグループ A) が存在している。

#### 4.3. グループ毎の教材の利用状況

学生を 4 グループに分けた後、それぞれの学習活動の違いについて比較する。

図 2 に講義を実施した 4 ヶ月間での、グループ毎の講義時間外の平均活動回数を示す。

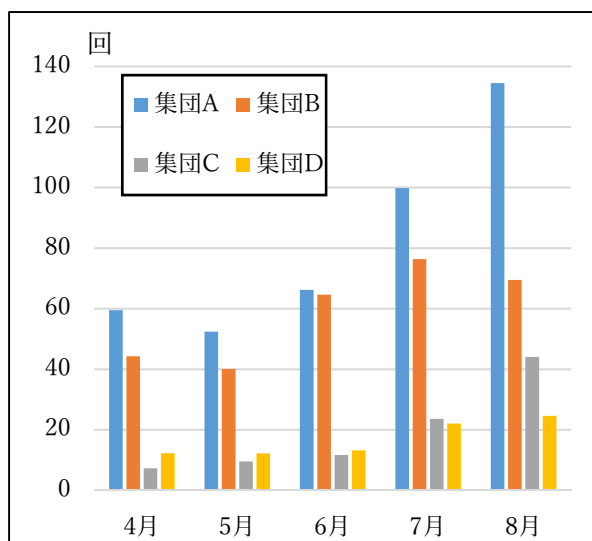


図 2. 各グループの平均活動回数 (講義時間外)

グループ A と B は C、D よりも常に活動が多く、試験日に近づくにつれて大きく伸びている。グループ A と B はどちらも活動回数が多いが、それでも A の方が常に上回っている。また 8 月は試験前の 1 週間なので、グループ B を除いて 7 月より活動回数が伸びているが、特にグループ A の伸びが大きく、B の 2 倍近くまで差をつけている。

グループ A は教員が提供した教材を、講義開始日から何度も利用しており、これが点数の伸びに繋がったと我々は考える。

次に講義で用いた教材・システムの中で、グループで違いが見えた、小テストと電子教科書についての利用状況を述べる。

図 3 は小テストの平均利用回数である。小テ

ストは5月半ばの第6週から公開しており、集団AとBは公開直後から少し利用した記録が見える。そして集団Aは月が進むに連れて利用回数が増えていき、8月には一人当たり20数回小テストを行っている。

一方集団Bは、5～6月にかけて、2、3回程度のままで、8月になって10数回の利用となっている。集団Cは5、6月では一人1回にすら満たない利用で、7月も3回程度であったのが8月の一週間で一人21回も利用を伸ばしている。集団Dも7月までは利用が低く、8月になってようやく10回程度まで数を伸ばしている。

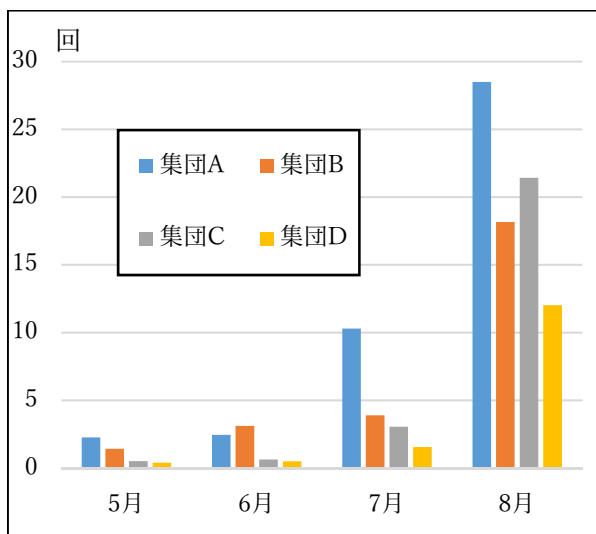


図3. 小テストの平均利用回数

次に12回分の小テストの点数について集団毎に分析する。集団Aは12回分の小テスト(1つ10点)を合計した平均点は102.0点で、この内、全てが満点である120点に達した学生が4名存在している。集団Aの学生は講義期間中に平均で一人46.2回もの小テストを行っており、高得点が取れるまで何度も取り組んでいたことが伺える。小テストの中には実施していない、或いは結果が0点のものもある。それらを除いて、集団Aの学生が12回分の小テストを実施した割合は93%と高く、ほぼ全ての小テストを一回以上実施した事を示している。

一方集団Bの合計点数の平均は73.3点であり、集団Aと比べると低い。そして小テスト平均実施回数は一人26.0回、実施した割合は76%

で、こちらも集団Aと比べると下回っている。試験当日までにやりきれなかったか、或いは最後までやらないまま、試験を向かえた可能性がある。なお、集団Bにも全小テストで満点を取った学生が1名存在している。この学生はプレースメントテストの点数が高く、期末試験が平均以上でも、点数の伸びとしては低くなっており、集団Bの中では特徴が異なる学生である。

集団Cは平均が88.0点、平均実施回数は一人23.2回、実施した割合は84%である。集団Bと比べると、回数は僅かに少ないが実施していた割合と点数は高い。少ない回数で高い点を取り、集団Bよりは満遍なく小テストを行っていた事がわかる。最後に集団Dは平均が51.7点、平均実施回数は一人14.6回、実施した割合57%と、集団Bよりもさらに低い結果となった。

これらを見ると、集団Bは資料やKVMの利用は集団Aと近い回数で利用しているが、小テストによる理解度の確認が少なく、Cの方が良い結果を残していた、ということがわかる。

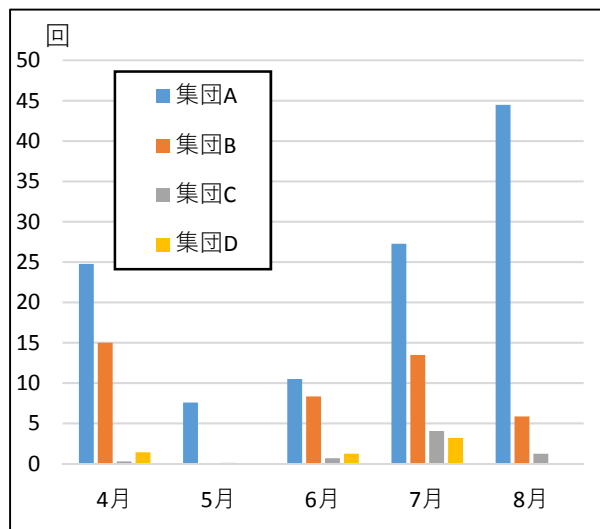


図4. 電子教科書の平均利用回数

図4に電子教科書の利用状況を示す。講義の中でアンケートを除いて、電子教科書を利用したのは、4月(第3週)、7月(第14週～16週)である。また第12週(6月末)の講義で、事前に読むように指示している。

集団Aは毎月の利用が見られ、試験が近づくにつれて利用回数が増えていく。それに対して、

集団 B は 5 月には利用が無く、6、7 月に伸ばすが 8 月には落ちている。集団 C、D は 6、7 月に僅かな利用があったのみである（集団 C は 8 月も少し利用がある）。従って集団 B は、講義の内容に合わせて利用しているのがわかる。ただし、試験前には利用が少なくなっており、1 週間で一人 5 ページ程度しか見ていない。

この事から電子教科書については、集団 A は講義時間に関わらず、試験前まで自主学习に利用しているが、集団 B は講義前後の利用のみに留まっていることがわかる。

#### 4.4. 提供した教材の効果と改善点

本稿で提供した全ての教材を、満遍なく利用していた集団 A と、小テストのみではあるが、試験前に活用した集団 C が点数を伸ばしていたことから、提供した ICT 教材には一定の学習効果があったと我々は判断する。一方で集団 A に近い回数で利用していた集団 B の伸びが低かった点から、教材や講義の進め方について、まだ改善する必要がある。

講義資料ではリモートアクセス、Linux コマンド、HTML5、スタイルシートへのアクセス数が多かった。これらは学生にとって内容が難しかった事と、レポート課題に関わる事から、アクセスが多かったと我々は考えている。

一方自主学习用の資料のアクセスは講義資料と比較すると回数は 2 分の 1 以下と少ない。詳細にした分、何度も見る必要が無いか、または一度もアクセスされていないかもしれない。

自主学习用の資料を見た学生と、そうでない学生との試験結果の分析も重要だが、この部分の講義資料はわかりやすく改善する必要がある。或いは自主学习用の資料に誘導する為に、講義時間外には、自主学习用の資料がある講義資料は表示しない、等の工夫も有効かもしれない。

そして大半の学生は、試験の直前まで自主学习を実施していない、その上で B や D の学生は、最後までやりきれていないという問題がある。そこで、講義の実施に関する改善として、前半の講義では小テストや電子教科書などに、

強制力を働かせて触れる機会を与えるのが良いと考える。

また最後までやりきれるようにする為の工夫として、現在の進捗状況を、講義中に全学生に見える形で表示するなど、何らかの方法で学生に伝える必要があると我々は考えている。

## 5. 最後に

本稿は、ICT 教材から取得できる学習記録と学生の学習成果から、講義と教材の学習効果を評価した。また学生を集団に分けて学習活動を比較した。点数を伸ばした学生は、講義後半からの活動の増加と小テストの積極的な利用が見られた。

今後は個々の教材の詳細な学習記録を分析すると共に、前章で述べた改善点を加えた講義を実践し、ICT 教材を有効に利用できるブレンディッド型講義の実現を目指す。

### 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 16K01069、16K01116、17K01136 の助成による。

## 参考文献

- [1] 久保田 真一郎, 岡崎 直宣: “LMS における学習ログを基にした学習者の振る舞い変化を検知する試み”, 情報処理学会研究報告, Vol.2017-CLE-22 No.3, p6 (2017)
- [2] 安達一寿: ”ブレンディッドラーニングでの学習活動の類型化に関する分析”, 日本教育工学会論文誌, Vol. 31, No. 1 p. 29-40 (2007)
- [3] Yoshiko Goda, Masanori Yamada, Hiroshi Kato, et al: “Procrastination and other learning behavioral types in elearning and their relationship with learning outcomes”, Learning and Individual Differences Vol. 37, pp.72-80 (2015)
- [4] 栗島一博, 我妻広明, 金子宗司, 内田信二, Doosub Jahng: “授業の形成的評価を支援する Web システム “Key Words Meeting” の開発”, 教育システム情報学会誌, Vol.29, pp. 180-89. 2012
- [5] 山川修, 徳野淳子, 田中武之, 菊沢正祐: “情報リテラシー[第 3 版]”, 森北出版株式会社, 2015
- [6] VarsityWave eBooks (最終閲覧日 2018 年 8 月): <https://coop-ebook.jp>