

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K02740

研究課題名(和文) 教学IRを基盤とし、LMSを活用したラーニングアナリティクスによる授業改善

研究課題名(英文) Class improvement by learning analytics using LMS based on academic IR

研究代表者

西村 秀雄 (Nishimura, Hideo)

金沢工業大学・基礎教育部・教授

研究者番号：70208221

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：現代社会において科学技術と社会の関係は非常に重要なテーマである。特に工系学生には自分の今後の自身のキャリアと直結する問題である。そのため金沢工業大学では学部必修科目「科学技術者倫理」を開講しているが、講義開始直後の受講生は自発的、自律的な学習に向けて動機づけられていない。そこで本研究では授業時間内に学習管理システム(LMS)を利用するとともに、Web上にラーニングコミュニティを開設して学習者および担当教員による「学び合いの場」を構築して、学生の講義内容の理解を向上させ、また学習に向けた動機づけの形成を試みた。調査結果によると受講生の評価は非常に高く、大きな教育効果を上げることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の特徴は、「教育」の原意に立ち返り、単なる知識の伝授ではなく、学習者の自発的、自律的な学習に向けた動機づけに着目し、その改善を図るために近年利用可能になった学習管理システム(LMS)とWebシステムを用いてラーニングコミュニティを形成、活用したことにある。研究期間の前半は概ね、システムの設計と構築、試用に専念し、最終年度の令和2年度にシステムを活用し、その結果を調査した。結果は当初予想以上に良好であり、教育効果の改善を確認することができた。このような動機づけに着目した教育改善は、高等教育の再活性化と評価向上に資するものである。

研究成果の概要(英文)：The relationship between science, technology and society is a very important theme in modern society. Especially for students of technical colleges, this is a problem that is directly related to their future career. For this reason, Kanazawa Institute of Technology offers "Science and Engineering Ethics" as a compulsory undergraduate course, but the students immediately after the start of the lecture are not motivated for voluntary and autonomous learning. Therefore, in this research, we will use a learning management system (LMS) during class hours and establish a learning community on the Web to build a "learning Community" for learners and teachers in charge of the lecture contents of students. We tried to improve understanding and form motivations for learning. According to the survey results, the evaluation of the students was very high, and it was possible to achieve a great educational effect.

研究分野：科学技術者倫理

キーワード：応用倫理 技術倫理 科学技術と社会 教育学 教育方法論 ラーニングアナリティクス(LA) 学習管理システム(LMS) ラーニングコミュニティ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

現代社会において科学技術と社会の関係は非常に重要であり、特に工科系学生には自分の今後の自身のキャリアと直結する問題である。そのため金沢工業大学では学部必修科目「科学技術者倫理」を開講しているが、講義開始直後の受講生は自発的、自律的な学習に向けて動機づけられていない。

報告者は前任校および現在の本務校において約 30 年間、毎回の講義において A6 サイズの「小カード」(ミニッツ・ペーパー)を用いて学生の疑問点や理解度、感想等を尋ね、コミュニケーションの改善を図ることによって教育効果の向上と自発的、自律的な学習に向けた動機づけに継続的に取り組んできた。特に 2000 年以降は電子ファイルに書き出し、可能な限りコメントを伏して当日中に Web 上で公開して、大きな教育効果を上げてきた。2006 年には基盤研究(C)「学生の動機づけを重視して双方向型 Web サイトを活用した科学技術倫理教育方法の改善」(課題番号: 18607003)(以下、「前報告」)が採択されたため、アクセス状況および教育効果を分析している。

ただしカードの内容の入力に多大な労力を要したこと、本務校の予算削減により学生アシスタントの助けを得られなくなったこと、たまたま 2016 年に本務校が学習管理システム(LMS)を導入したことにより、これを利用して講義内に学生の反応を収集し、その様子と教育効果を分析しようというものである。

2. 研究の目的

前述したように、学生は一般に、自分に関心のない科目については、自発的、自律的な学習の面において動機づけも教育効果も低いままにとどまる傾向が見られる。研究代表者は学習者の動機づけの改善に着目して、2000 年以降 Web サイト上で一種のラーニングコミュニティーを実現してきた。これまでも受講生のアクセス解析による教育効果測定と教育方法の改善を試みてきた。本務校が導入した LMS「e-シラバス」を利用して講義内にほばリアルタイムで情報を収集し、それを Web 上で公開することとした。また当該科目で採用している e-ラーニングシステム「アゴラ」も e-シラバス内に取り込むことにした。

後述するような方法で、Web サイトへのアクセス状況を分析するとともに、受講生を対象としたアンケートを実施して教育効果の改善を目指す。

3. 研究の方法

(1) 当初の研究計画

研究ではまず、毎回の講義において LMS「e-シラバス」の「アンケート」機能を用いて 1 回ないしは複数回受講生にクイズやアンケートを実施する。また毎回、「今日の一言」と称する自由記述(感想や質問など)を実施する。なお、ここでの回答や選択は成績評価と一切無関係であることを受講生に伝えている。担当者はその結果を集約し、できる限りコメントを付した上で当日中に講義の Web サイト(nishimura-sensei.net)上で公開する。その上で、Web サーバー上に記録されたアクセス記録、特定のページに組み込まれたカウンターを用いて受講生のアクセス状況を分析する。

学期末には学生の現状、LMS の利用状況、Web サイトへのアクセス状況、今回の取り組みその他に関するアンケートを実施、分析する。

なお、以上の研究実施に際しては「学内の人を対象とする研究倫理審査」(承認番号: 201004)を受審し、承認を得ている。また講義開始時に、同意書にて受講生の同意を得ている。

(2) 研究計画の変更

当初予定では採択された 2018 年度からすぐに前述の取り組みを開始する予定であったが、LMS「e-シラバス」が実用に供されたばかりで改善の必要があったこと、また研究担当者が学生部副部長、修学基礎教育課程主任、入試部長および科学技術応用倫理研究所所長等の行政職に従事していたため、LMS は利用していたものの、研究、分析は大幅に遅れ、全面的な研究実施は 2020 年度となった。

2020 年度は新型コロナウイルスの感染拡大により、本務校は前学期の大半、後学期の半分は遠隔授業(当該科目はテレビ会議システムを用いた疑似対面授業)となった。そのため結果的に、対面授業および遠隔授業双方の講義を実施し、それぞれの教育効果を比較することになった。

また同じ理由により、各種学会の中止が相次ぎ、2020 年度の国際会議発表を含めて学会報告は大幅に縮小せざるを得なかった。

なお、得られたデータを教学 IR(Institutional Research: 大学情報・機関調査研究)と直結させて学習状況など個人データを多数収集、分析する予定であったが、主に個人情報保護の観点からそこまでは踏み込まないこととした。

4. 研究成果

(1) Web サイトへのアクセス状況

図1はWebサイトトップページへのアクセス状況である。横軸は時間軸(1日単位)であり、縦軸のアクセス数は参照元のIPアドレスから判断したユニーク数(同じアドレスからアクセスしても1回とカウント)である。

研究実施に際して、サーバーを新規に構築したため、当初のアクセスはほぼ皆無であったが、講義開始後は、冬季休業他を除けば通年で500回前後(1日)のアクセスがあった。この数値は、後述する受講生アンケートの結果と良く一致する。

図2は、Webサイト内のトップおよび主要ページへのアクセス回数(1週)である。なお、図1とはカウント方法が異なるため、単純比較はできない。鎖線がトップページ、点線がニュースのページ(以上、左軸)、実線が講義のページ(右軸)へのアクセス状況である。各学期3クラス運営しているが、残念ながら技術的に、前報告と異なりクラスごとのアクセス状況は分析できない。

期間は2020年4月1日より2021年1月31日までであり、中央の夏季休暇を挟んで左側が前学期、右側は後学期である。鎖線および点線は比較的安定しているが、実線すなわち授業のページへのアクセス大きく変化している。各学期とも講義開始当初のアクセスが多く、その後漸減するが、この傾向は前報告も同様である。

興味深いのが前学期講義開始直後のアクセス数である。当時はコロナ禍での慣れない遠隔授業を強いられ始めた時期であり、お互いのコミュニケーションを十分に取れなかった。この悪条件下で受講生は、講義終了後に熱心に授業のページを読み、他の学生の意見や当方からのコメントを読んでいたものと考えられる。

(2) アンケート結果の概要

2020年度各学期終了時に、同意書によって同意を確認した上で、受講生全員を対象にアンケート調査を実施した。対象者数は362名、回答者数約240名前後(項目によって若干異なる)である。調査内容は、担当教員とのコミュニケーションに関する一般的な状況、講義内容の理解度、動機づけの維持可否、今回の改善方法の評価、改善方法の内容理解および動機づけの維持への貢献度、自由感想である。以下に特徴的な結果を記す。

担当教員とのコミュニケーションに関する一般的な状況

図3は、担当教員とのコミュニケーションに関する一般的な状況を尋ねたもの(具体的な質問は「あなたは一般に、大学の講義で担当教員とのコミュニケーションの難しさを感じるがありますか?」)であるが、実にやや2/3もの学生が困難である(「いつも/しばしば」困難である、「時々感じることもある」(以下、「肯定的」)と回答し、否定的な回答(「あまり感じない」、「ほとんど/まったく」感じない(以下、「否定的」)と回答している。

自由記述では「気難しい教員が多く、変なプライドを持って自分の非を認めない人が多い」、「教員に話しかけづらいため」、「くだらない質問だと思われる」と感

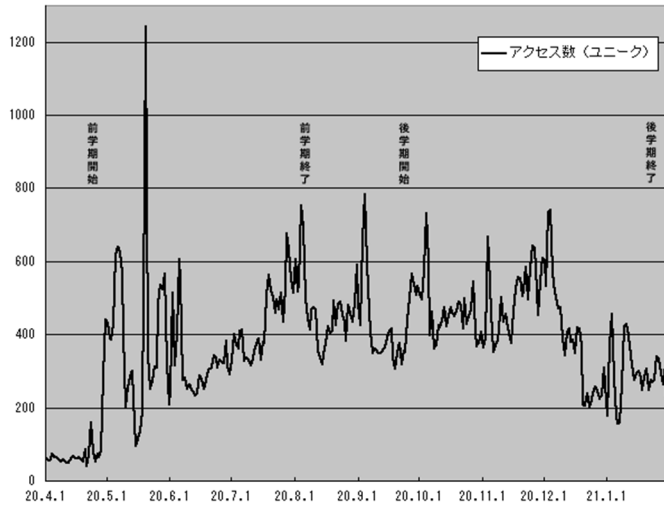


図1 Webサーバーへのアクセス状況(ユニーク)

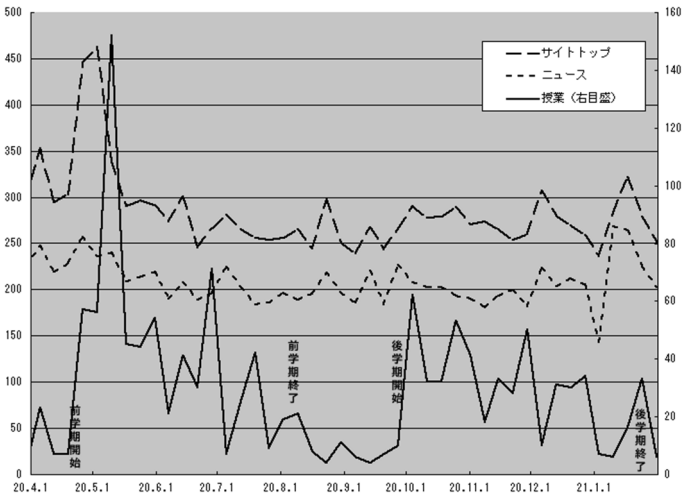


図2 Web各ページへのアクセス状況

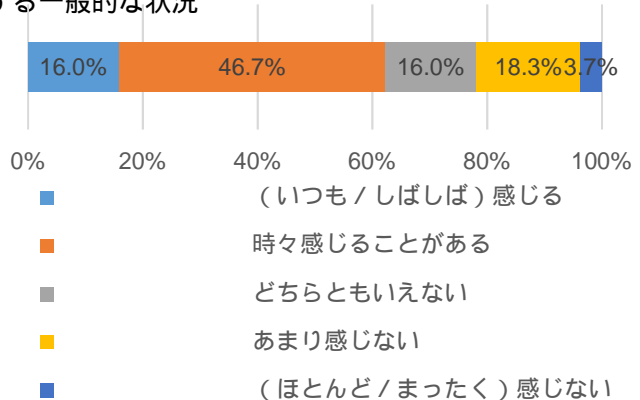


図3 担当教員とのコミュニケーションに関する一般的な状況

じる」あるいは「この授業ではないが突っ込んだ質問をすると怒られる時がある」などというものがあつた。我々教職員が考える以上に、受講生は教員とのコミュニケーションに困難を感じている。

以下、グラフは省略するが、「あなたは「担当教員とのコミュニケーションが改善されれば、今よりもっと学習意欲がわくだろう」と思いますか?」という質問に対して、約 3/4 の受講生が肯定的に、10%弱が否定的に回答している。

「この講義での、時間中の e-シラバス利用は評価できますか?」という問いに対して、3/4 以上の受講生が肯定的に、6%弱が否定的に回答している。「この講義での、サイトを利用したフィードバックシステムは評価できますか?」という質問には同様に、約 3/4 の受講生が肯定的に、4%弱が否定的に回答している。

Web サイトの閲覧状況については、「ほぼ毎日(講義のない日を含めて)」は 5.0%、「ほぼ毎回の講義のたびに(毎週 1 回程度)」は 59.1%、「時々見た」は 23.6%、「ほとんど見なかった」は 10.7%、「見なかった」は 1.7%と回答している。高率で授業の Web サイトを閲覧していることがわかる。なおこの数値は前述したサイトへのアクセス状況と良く一致する。

これらの取り組みの貢献に関して、「この講義の内容を理解する上で、e シラバスと講義のサイトを利用したフィードバックシステムは役立ちましたか?(講義内容の理解度に関する質問)」には、肯定的回答が 2/3 以上、否定的回答が 3%弱、「この学期を通じて、この講義への関心を持ち続けることができましたか?(講義への関心に関する質問)」については肯定的回答が 80%以上、否定的回答は 3.3%であった。Web サイトの貢献度を「この講義への関心を持ち続けることに関して、e シラバスと講義のサイトを利用したフィードバックシステムは役立ちましたか?(講義への関心の維持に関する質問)」として尋ねたところ、肯定的回答は 70%以上、否定的回答が約 6%であった。

このシステムが有効な時期を「e-シラバスと講義のサイトを利用したフィードバックシステムは、学期内のどの時期に有効だと思いますか?」と尋ねている。前述したように、本研究はそもそも自発的、自律的な学習に向けた動機づけを目的としている。従って、主に学期最初の利用を想定しているが、回答結果は「学期全体を通じて」が 68.9%と図抜けて高く、「学期の最初」は 12.0%、「学期の中頃」が 10.8%、「学期の最後」が 8.3%であった。自由記述では、雪害に見舞われた年であったため「大雪な日やコロナ禍で集まりづらいためとても有効だった」というものや、「毎回の感想に対してフィードバックをもらえることは、どの時期であっても意欲向上に役立つと感じる」というものがあつた。

選択式の最後に「e-シラバスと講義のサイトを利用したフィードバックシステムは、対面授業と遠隔授業のどちらでより有効だと思いますか?」と尋ねた。一部前述したように前学期は最終回だけが対面授業で他は遠隔、後学期は対面と遠隔授業を交互に実施したが意外にも学期間で大きな差は見られず、「どちらでも同じように有効」が 44.8%、「対面授業の方が、より有効」は 18.7%、「遠隔授業の方が、より有効」が 35.3%、「どちらも有効ではない」が 1.2%であった。受講生は LMS を通じて教師や他の学生との繋がりを求めており、遠隔の方がよりそれを感じるようである。

(3) まとめと考察

以上からまず明らかになることは、学生は教員とのコミュニケーションに大いに問題を感じているということであり、学生は講義が改善されれば内容をより理解できる、動機づけられれば自発的に勉強するようになり理解度も上がると考えているということである。実際にはそれほど直結しているかどうかは疑問であるが、少なくとも学生は同じ勉強をするからには履修の意味と意義を理解したいと考えているのに対して、残念ながら教員の側は一般的にそれをあまり認識できていないということを示唆している。

このような状況下での今回の LMS と Web サイトを用いた取り組みについて学生は、俄かには信じ難いほど高く評価している。評価の程度は前研究よりも高い。

受講生は高い頻度で授業のサイトにアクセスしている。自由記述から、主に他者の意見を読んでいることがわかるが、見方を変えると実は、対面授業であっても実は教師 学生間、そして学生同士間でもコミュニケーションが取れていないことを示唆している。

これと関係するのが今回の取り組みが有効と思われる時期である。前述したように今回の取り組みは動機づけを主眼としており、学期の最初の時期をターゲットとしているにも関わらず、学生は学期全体を通して有効であると回答している。これは受講生の教員への依存体質は抜けておらず、真に残念ながら、今回の取り組みが目指した学生の自発的、自律的な学習には必ずしも結び付いていないことを示している。

この背後にあるのは、実は「教育とは何か」という根本的な問題である。近年ではアクティブラーニング(「主体的・対話的で深い学び」)など能動的な教育の話題をよく耳にするようになった。もちろんこれは非常に有効な教育方法あるいは教育態度であるが、その背後に存在する米国のプラグマティズム理解が深まったかといえば、それは甚だ疑問である。残念ながら現状では、日本の教員あるいは大学を含む学校教育は従来の知識注入(「系統学習」)から全く抜け出していない。それと対応するのが今回浮き彫りになった学生の教員への依存体質である。旧来の体質をまったく変えないまま、その表面のみ「アクティブ」に変更しようとしても、砂上の楼閣であることは明らかである。

真の教育改善の道程はまだまだ長いと言わざるを得ない。

註

西村秀雄、「金沢工業大学の技術者倫理教育への全学的な取り組み」、『大学教育学会誌』, 26-2、pp.82-88 (2004)。

西村秀雄、「教師 学生間での情報の共有による講義の建設的改善 インターネットを利用した双方向型授業の試み」、『大学教育学会誌』, 22-2、pp.212-218 (2000)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 金沢工業大学における大学院生を対象とした研究倫理教育について
3. 学会等名 令和元年度産業・情報技術等指導者養成研修
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 金沢工業大学における大学院生を対象とした研究倫理教育について
3. 学会等名 2019年度全国研究公正推進会議（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 科目間連携によって実現するカリキュラムの実質化 カリキュラムマネジメントの観点から
3. 学会等名 令和元年度石川県立看護大学FD研修会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 科学技術者倫理研究の成果について
3. 学会等名 地方創生里山都市フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 「科学技術者倫理」をキーワードとした高校と大学、社会の接続 歴史的背景から現状、今後の展望について
3. 学会等名 私立大学研究ブランディング事業シンポジウム「科学技術者倫理」をキーワードとした高校と大学、社会の接続
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 「科学技術者倫理」をキーワードとした技術者倫理 STEM教育と高大連携の観点から
3. 学会等名 平成30年度産業・情報技術者等指導養成（工業B-1）研修
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村秀雄
2. 発表標題 LMSを講義時間内に用いて学生の反応を収集し応答することによる授業改善について
3. 学会等名 大学教育学会第43回大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------