



北海道公立大学法人
札幌医科大学
Sapporo Medical University

札幌医科大学学術機関リポジトリ *ikor*

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

| | |
|------------------------|---|
| Title | 自己学習支援システムの構築と予備的評価 |
| Author(s) | 大柳, 俊夫; 仙石, 泰仁 |
| Citation | 札幌保健科学雑誌, 第 1 号: 63-69 |
| Issue Date | 2012 年 |
| DOI | 10.15114/sjhs.1.63 |
| Doc URL | http://ir.cc.sapmed.ac.jp/dspace/handle/123456789/5387 |
| Type | Journal Article |
| Additional Information | |
| File Information | n2186621X163.pdf |

- ・コンテンツの著作権は、執筆者、出版社等有します。
- ・利用については、著作権法に規定されている私的使用や引用等の範囲内で行ってください。
- ・著作権法に規定されている私的使用や引用等の範囲を越える利用を行う場合には、著作権者の許諾を得てください。

原 著

自己学習支援システムの構築と予備的評価

大柳俊夫¹⁾、仙石泰仁²⁾

¹⁾ 札幌医科大学医療人育成センター

²⁾ 札幌医科大学保健医療学部作業療法学科

最近の情報通信技術の発達により、大学における授業の提供方法として、いわゆるe-Learningが広がりつつある。このような状況において、大学等による組織的なe-Learningの取り組みとともに、情報機器を活用し、日常的な授業科目に対する学生の予習・復習を支援する学習環境を提供することは今後さらに重要になると考える。

本論文では、学生の自己学習を支援する目的で無償のLMS (Learning Management System) のMoodleと動画配信サーバQuickTime Streaming Serverを利用して構築した学習支援システムと、平成22年度後期の2つの開講科目での試験的な利用の状況について説明する。さらに、開発したシステムの予備的評価として、当該科目の履修学生を対象にした本システムに関するアンケートを行った。この結果、アンケート回答学生の約60%の利用実績があったことと自由記載で肯定的な意見が多くあったことが明らかとなった。これらの結果から本システムの運用を継続する意義が見いだされたとと言える。

キーワード：e-Learning、Moodle、学習支援、予備的評価

Development of a self directed learning support system and its preliminary evaluation

Toshio OHYANAGI¹⁾, Yasuhito SENGOKU²⁾

¹⁾ Department of Liberal Arts and Sciences, Center for Medical Education, Sapporo Medical University

²⁾ Department of Occupational Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

There has been increasing adoption of information and communication technologies to enhance University students' learning opportunities, and so-called e-Learning is getting more popular in universities. It would be getting more useful and important to provide other learning environment for supporting students' daily self-learning of classes, as well as the universities' e-Learning system.

In this paper, we will explain a self directed learning system to support our students' daily study and its pilot use for two classes in late fiscal year 2010. We have been implementing it by using Moodle, a free learning management system, and Quick Time Streaming Server by Apple. We conducted a questionnaire survey of the developed learning system targeting the students who took the classes to evaluate the system preliminarily. It was revealed that about sixty percent of the students used the system and also there were a lot of positive opinions toward the system from the students. From these results, we concluded that the developed system should be continued in operation for supporting students' study.

Key words : e-Learning, Moodle, learning support, preliminary evaluation

Sapporo J. Health Sci. 1:63-69(2012)

はじめに

情報通信技術の発達により、数年前のパソコンと同等以上の性能を有する携帯型の端末が普及し、さまざまな種類の通信網が世界的に整備されつつあり、職場や家庭のみならず、いつでも、どこでも、インターネットにアクセスできる環境が整いつつある。このような状況を背景に、我が国の高等教育機関では、新入学生へのリメディアル教育、従来の授業の質の改善、社会人学生の入学を容易にする手段、などの目的で、e-Learningシステムの導入を急速に進めており、平成17年時点で、東京大学、玉川大学、青山学院大学、佐賀大学、東北大学の事例が有名である¹⁾。文部科学省では、平成16年度より、現代的教育ニーズ取組支援プログラムの中でe-Learningを支援するテーマを加えて、大学教育でのe-Learningの普及に力を入れている。このような大学等による組織的なe-Learningの取り組みに加えて、情報機器を活用し、日常的な授業科目に対する学生の予習・復習を支援する学習環境を提供することも、今後さらに重要になると考える。

本論文では、無償のLMS (Learning Management System) のMoodle^{2, 3)}と動画配信サーバQuickTime Streaming Serverを利用して構築した学習支援システムとその試験運用状況、試験運用後に学生を対象にして行ったアンケート結果について報告する。

学習支援システムの構築

1. 機能

著者らは、2004年度から学部講義でタブレットPCとプロジェクトを活用した講義を実施している。そして講義のノートは、黒板への板書ではなく、タブレットPCのペンとWindows Journalソフトウェアを使って書き、講義終了後は、Windows Journal ファイルをPDFファイルに変換し、ノート公開用のWebサイトにアップロードして、学生が後日利用できるようにしてきた。さらに平成18年度には、ビデオ教材を活用したLearning Management System (LMS)の研究開発に取り組み、プロトタイプシステムを開発し、高校生向けの物理学などのビデオ教材の配信を行った⁴⁾。

本研究で開発する学習支援システムでは、これまでの講義ノートのWebサイトでの公開の利用実績、ビデオ配信の研究成果、最近の情報端末機器の多様性、をふまえて、以下の(a)～(d)の機能を実現することとした。

- (a) 学生の個人ページの構築による、個々の履修、出席、利用状況の管理
- (b) ノートに加えて、講義の音声と手書きノートのビデオ、ビデオ教材の公開
- (c) パソコンならびに普及の進んでいる携帯端末 (iPod Touch、iPad、iPhoneなど) からの利用

- (d) 学外からの安全なアクセスと障害発生時への迅速な対応を可能とするシステム管理

2. 実装方法

2. 1 基本方針

これまでのノート公開用のWebサイトならびにビデオ教材配信システムの開発では、Webサーバ上で動作するプログラムを独自に記述し、それぞれのシステムの機能を実現してきた。本研究で実現を目指す機能の(a)は、通常、e-LearningのLMSに組み込まれている機能であるため、今回の開発では、既存のLMSをカスタマイズすることとし、LMSで実現困難な機能については、新しいプログラムの開発とシステム全体の運用方法で対応することとした。

本システムのベースとなるLMSとしては、世界中の多くの大学での利用実績のあるオープンソースのMoodleを採用した。Moodleは、ApacheなどのWebサーバとMySQLなどのデータベース管理システムが動作する環境であればセットアップすることができるものである。さらにMoodleとWebサーバ、データベース管理システム、ならびにプログラム開発環境をパッケージ化したものが無償で配布されており、Moodleの導入を容易にしている。今回は、Moodle 1.9.9+とMAMPのパッケージを導入することとした。

Moodleを利用することで、科目の受講管理、出席、利用状況などの学習支援のための多くの機能は容易に実現可能である。しかしながら、ビデオ教材の配信に関しては、Moodleではダウンロードによる配信は行えるがストリーミング配信を行うことはできない。ビデオ教材には、著作権等の制約から利用者へのダウンロードによる配信を禁止しているものが多くあり、また、教員が独自に作成するビデオ教材に関しても、利用の管理や再配布の禁止を行いたい場合がある。この問題を解決するためには、ストリーミング配信は必要不可欠であり、これまでの利用実績があり、またストリーミング配信の一般的なプロトコルであるReal Time Streaming Protocol (RTSP)に対応しているQuickTime Streaming Server (QTSS)を導入することとした。

2. 2 サーバ環境と端末

2. 1 で述べたMoodleとQTSSを稼働させるために、学内外からアクセス可能なコンピュータシステムを2台用意した。2台のハードウェア仕様は同じで、機種はApple社のMac mini Server、CPU : Intel Core 2 Duo 2.66GHz、RAM : 4GB、ハードディスク : 500GBのRAID1である。これらのコンピュータシステムに加えて、バックアップのために1TBのRAID1ハードディスクを準備した。またMac mini Serverのオペレーティングシステム (OS) は、MacOSX Server 10.6.4である。このOSには、QTSSが組み込まれているため、一台のMac mini Server上でQTSSを稼働させる設定を行い、もう一台にはMoodle1.9.9+とMAMPのパッケージをインストールして利用することとした。

これらのサーバへアクセスする端末として、パソコンに加え、利用者が増加しつつあるApple社のiPod Touch、

iPhone、iPadとApple社以外のスマートフォンやタブレットで利用されているAndroidをOSとしているSumsang社のGalaxy Tabを導入して動作試験することとした。

2. 3 セキュリティ対策

本開発システムは、学外からのアクセスもできるようにするため、不正アクセスや情報漏洩に対するセキュリティ対策も必要となる。本システムへのアクセスでは、まずユーザ認証を行うこととした。このユーザ認証では、本システム独自のユーザIDとパスワードを発行する事も出来るが、利用する学生の利便性とユーザIDの不正利用の防止を考慮して、大学の認証サーバを利用するようにした。つまり、本システムの利用者は、大学のコンピュータを使う場合や電子メールの受信で入力する自分のユーザ名とパスワードを使うことになる。また、本システムへのログインは学外から行えるようにしたため、ユーザ認証の際のユーザ名とパスワードの外部への漏洩を防ぐために、ログイン時は、Webブラウザとサーバ間の通信を暗号化するようにした。

また障害発生時への対応として、システムの定期的なバックアップは重要である。本システムで利用するコンピュータのOSには、Time Machineと呼ばれるバックアップソフトウェアが組み込まれており、1時間おきにシステムのバックアップを自動的に作成する事ができる。このバックアップをRAIDハードディスクに取っておく事で、コンピュータのハードディスクに障害が発生した場合、バックアップから復元することが容易にでき、迅速な復旧が可能となる。

2. 4 ビデオ教材の作成と配信

今回開発する学習支援サイトでは、新しい試みとして、著者が担当する授業科目の講義の音声と手書きノートのビデオの提供を行う。講義の音声と手書きノートは、講義のノートを書くタブレットPC上で、TechSmith社のCamtasia Studioを利用して容易に録画できる。録画後は、同ソフトウェアを使って、ビデオ編集を行い、最終的にはQuickTime形式のビデオファイルを作成することができる。そして作成されたQuickTime形式のビデオファイルをMoodleとストリーミングサーバを使って配信する。ただし、利用する端末がiPhone、iPod Touch、iPadの場合、ストリーミングサーバを利用しなくてもビデオファイル自体を端末にダウンロードできないようにすることが可能で、さらにビデオ教材の映像と音声はストリーミングサーバを使う場合に比べて高品質にする事が可能なため、これらの端末ではストリーミングサーバを使わない事とし、このためのプログラムを開発した。プログラムでは、まずアクセス元の端末の種類を調べ、端末の種類ごとにビデオ教材の配信方法を動的に変更するようにした。またビデオ教材に関しては、高速なインターネットアクセス回線の必要性やインターネット接続機器の設定によってはストリーミングサーバにアクセスできない場合がある等の理由から、学外からはアクセスできないようにシステムを設定した。

なお、ビデオ教材以外の教材、情報は、Moodleの機能

でサイトに登録し、配信を行うことができ、学内外の端末から利用することができる。例えば、Wordの文書、Excelのブック、PowerPointのプレゼンテーション、PDFの文書、写真などの静止画像、動画像もそのファイルをアップロードし、リンクを作成することで容易にアクセスできるようになる。

3. 開発した学習支援システム

3. 1 概要

開発した学習支援システムへは、学内外からWebブラウザを使ってアクセスすることができる。図1にアクセスすると表示される画面を示す。この画面では、学習支援システムの説明、全体へのお知らせと注意事項を掲載しており、実際に利用するためには、ユーザ名とパスワードを入力してログインしなければならない。



図1 学習支援サイトのトップ画面

利用する学生は、大学のIDとパスワードを使ってログインする。

例として、ユーザ名00a00（大学内には実在しないユーザ名である）のログイン直後に表示される画面を図2に示す。ユーザ00a00が履修している科目一覧がマイコース欄に表示される。この画面で、科目名をクリックすると、各科目のページが表示される。図3に情報科学2をクリックして表示される画面を示す。ページの中央には、お知らせと各回の講義が表示されている。各回の講義の欄には、講義の概要、講義ノートへのリンク（「ノート」）、講義のビデオ映像へのリンク（「クリップ」）があり、講義の資料へのリンクが張られている場合もある。また、ページの右には出席欄があり、これまでの出席、欠席、出欠のパーセントを確認することができる。出欠欄の「詳細」をクリックすると、図4の画面が表示され、講義の各回の出欠を確認す



図2 ログイン後の画面

マイコースの欄に履修科目が表示される。科目名をクリックして各科目のページを表示させる。



図3 情報科学2の画面

ることができる。ページの左には、マイコース欄の他に人欄があり、“参加者”をクリックすると新しいページが開き、その科目の全履修者の名前、サイトへのアクセスの状況を確認できる。

3.2 動作状況

開発した学習支援サイトにパソコン (WindowsとMac)、iPhone、iPod Touch、iPad、Galaxy Tabからアクセスし動



図4 出欠の詳細画面

作を調査した。その結果、ビデオ教材以外は、すべての端末で予定通りの動作を確認する事ができた。ビデオ教材に関しては、Galaxy Tabで映像と音声の再生に大きな遅延が発生し、ビデオ教材として使える状況ではなかった。その他の端末では、ビデオ教材も問題なく再生でき、利用可能な状況であった。

またバックアップに関しては、設定通り1時間毎にTime Machineでシステムのバックアップを取ることができており、現在も継続している。

これまで、学習支援システムを1年以上稼働させているが、トラブルもなく、安定に運用を続ける事ができている。

学習支援システムの評価

1. 方法

開発システムの評価として、試験運用の利用実態を把握するため記名式質問紙 (図5) によるアンケートを実施し、有効性と今後の方向性について検討した。アンケートは、平成22年度の情報科学 (履修学生は1年生で、全学科選択科目)、および保健医療統計学 (履修学生は理学療法学科、作業療法学科の2年生で、理学療法学科は必須科目、作業療法学科は選択科目) の最後の講義が終わった後で行い、最後の講義の出席者全員から回収した。なお倫理的配慮として、本アンケートへの記載が、可能な範囲での記載で良いこと、ならびに、当該科目の成績に反映されないこと、をアンケート用紙に記載するとともにアンケート実施前に口頭で学生に伝えた。

学習支援サイトに関するアンケート

学籍番号: _____ 氏 名: _____

今学期、新しい学習支援サイト(mmm.sapmed.ac.jp)を立ち上げて、試験的に講義ノート＋講義音声、を提供しました。本取り組みに関しまして、今後の参考にしたいと思いますので、可能な限り、以下の質問にお答えください。なお、このアンケートは、本講義の成績とは一切関係ありませんので、忌憚のないご意見を願います。

A. 該当する項目に丸を付けてください。

1. これまで、学習支援サイトを講義の時間以外で、
・使ったことがある ・使ったことがない

※ 以下2～5は、“使ったことがある”人のみご回答ください。

2. 出席日数を、
・確認した →場所は？（・学内 ・学外）
・確認しなかった

3. PDFのノートを、
・利用した →場所は？（・学内 ・学外）
・利用しなかった

4. 講義のビデオクリップを、
・利用した ・利用しなかった

5. 利用した機器は？（複数回答可）
・PC/Mac ・iPhone ・iPod ・iPad

※ “使ったことがない”人は、理由があれば教えてください。

B. 学習支援サイトについて、ご意見、ご感想がありましたらお書きください。

ご協力ありがとうございました。

図5 学習支援サイトに関するアンケート

2. 結 果

アンケートの集計結果を表1に示す。また、利用しなかった理由、自由意見の集計結果をそれぞれ表2と表3に示す。

表1より、回答総数103名中、利用者数は62名、非利用者数は41名で、アンケートに回答した60.2%の学生が本システムの利用経験があった。利用の目的については、講義ノートの閲覧が96.8%、出欠が72.6%と高かったが、講義のビデオは19.4%とあまり利用されていなかった事が明らかとなった。端末としては、パソコンが90.3%と非常に高い利用率であったが、携帯端末はほとんど利用されていなかった。また表2より、利用しなかった学生41名中の半数近く19名が、利用しなかった理由として“休んだことがない”と回答していた。表3より、全回答者103名中46名が“講義の理解に役立つ/復習に役立つ/便利”との自由意見を記入していた。

考 察

1. 学習支援システムの機能

実現を目指していた機能をすべて実装することができ、半年間の試験運用期間中も問題の発生することはなく安定に動作させることができ、当初の目的は十分に達成できたと考える。また、Moodleを採用した事で、Moodleが持っている他の多くの機能も利用できるようになり、教員側がMoodleの機能を有効活用することができるようになれば、学生にとってさらに利用価値の高いシステムとなると考える。

表1 学習支援システムの利用状況

利用者数の括弧内は、回答総数に対する割合、その他の括弧内は、利用者数に対する割合を表す。

| 項目 | 学年・学科 | | | | | 計 |
|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| | 1年・看護 | 1年・理学療法 | 1年・作業療法 | 2年・理学療法 | 2年・作業療法 | |
| 回答総数 | 40 | 17 | 19 | 20 | 7 | 103 |
| 利用者数 | 19 (47.5%) | 11 (64.7%) | 11 (57.9%) | 15 (75.0%) | 6 (85.7%) | 62 (60.2%) |
| 出欠 | | | | | | |
| 利用数 | 17 (89.5%) | 7 (63.6%) | 5 (45.5%) | 11 (73.3%) | 5 (83.3%) | 45 (72.6%) |
| 学内から | 8 | 3 | 5 | 5 | 3 | 24 |
| 学外から | 11 | 2 | 0 | 7 | 2 | 22 |
| 講義ノート | | | | | | |
| 利用数 | 18 (94.7%) | 11 (100%) | 10 (90.9%) | 15 (100%) | 6 (100%) | 60 (96.8%) |
| 学内から | 10 | 6 | 9 | 8 | 3 | 36 |
| 学外から | 13 | 4 | 1 | 7 | 3 | 28 |
| 講義のビデオ | 5 (26.3%) | 1 (9.1%) | 1 (9.1%) | 4 (26.7%) | 1 (16.7%) | 12 (19.4%) |
| 端末 | | | | | | |
| パソコン | 17 (89.5%) | 9 (81.8%) | 9 (81.8%) | 15 (100%) | 6 (100%) | 56 (90.3%) |
| iPhone | 2 (10.5%) | 1 (9.1%) | 1 (9.1%) | 2 (13.3%) | 0 | 6 (9.7%) |
| iPod Touch | 0 | 2 (18.2%) | 1 (9.1%) | 0 | 1 (16.7%) | 4 (6.5%) |
| iPad | 0 | 0 | 1 (9.1%) | 0 | 0 | 1 (1.6%) |

表2 利用しなかった41名の学生の理由

| 理由 | 回答数 |
|-----------------|-----|
| 手間がかかりそう・面倒くさい | 2 |
| 休んだことがない | 19 |
| 使い方がわからない・PCは苦手 | 9 |
| 友人にノートを見せてもらった | 3 |
| 使う必要がなかった | 4 |
| 時間がなかった | 1 |
| これから使う予定 | 4 |

ビデオ教材の配信におけるGalaxy Tabでの問題は、ストリーミングするビデオ教材のフレームサイズやエンコード方法を変更しても改善されず、Galaxy Tabの端末側の処理能力の問題と考えられる。これに対してiPhone、iPod Touch、iPadの場合は、ストリーミング配信の教材とは別の形式で受信し再生しているので、問題は発生しなかったと考える。しかしながら、iPhone、iPod Touch、iPadで利用している形式をGalaxy Tabを含む、いわゆるAndroid端末では再生できないため、Android端末も対象に加えるには抜本的な対応を今後考えなければならない。

システムのバックアップについては、MacOS Xに組み込まれているTime Machineを使ったことで、管理者の負担はほとんどない状況にある。現在のMac mini serverでのQTSSによるビデオ教材のストリーミング配信をする以前は、既存のApple社のMac Pro上にMoodle1.9.9+とMAMPのパッケージをインストールして利用していた。その時もバックアップをTime Machineで取っていた。そしてMac mini serverを導入後、このバックアップを使ってシステムの復元を行ったところ、Mac Pro上で稼働していた状況と同じ状態のシステムに容易にすることができた。この経験から、Time Machineによるバックアップは有効で、現システムに障害が発生した場合でも、迅速な復旧が可能と考える。

2. アンケート調査結果

本学習支援システムの利用は、学生個々人の自主性に任せているものであり、そのような状況下で約60%の利用があったことは、本システムの運用を継続する理由として、十分な利用率と考える。現在提供している出欠状況、講義ノートに関しては、それぞれ72.6%、96.8%と高い利用率であったことや自由意見から、今後も継続して提供する意義があると言える。これらの利用率が高かった理由として、出欠に関しては、定期試験の受験資格に“講義に3分の2以上の出席”という要件があるため出欠の確認が必要であっ

表3 自由意見の集計結果

| 意見 | 回答数 |
|----------------------------|-----|
| 自分のPCやiPodでビデオクリップが見れたので便利 | 1 |
| 講義の理解に役立つ／復習に役立つ／便利 | 46 |
| 学外からもビデオクリップが見たい | 3 |
| 出席が確認しやすかった／確認できてよかった | 9 |
| 学外からも利用できるようになり便利 | 5 |
| これからも続けてほしい | 11 |
| すごい | 1 |
| 卒論で活用したい | 1 |
| コンテンツの充実を | 1 |
| もっと簡単に使えたら | 1 |
| 今のままで十分 | 1 |
| 他の授業でもやってほしい | 5 |

た、講義ノートに関しては、当該授業科目が定期試験で“自筆の講義ノート持ち込み可”でノートの準備が必要であった、ことが考えられる。一方、講義のビデオの利用率は19.4%と低く、利用者が限られていた。自由意見から、学外から利用できないことが、利用率が上がらない理由の一つと考えられる。また、講義に休まず出席し、講義内容をきちんと聞いている学生にとっては、少なくともアンケートをとった時点では必要のなかったものと言える。しかし再試験となった学生の中に、再試験の前に講義のビデオ教材を見ていた学生がいたことがアクセスログから明らかとなっている。また本学習支援サイトは、在学中、自分の履修した科目に関していつでも見ることができるようになるため、卒業論文作成時などで必要になった時に、講義のビデオ教材を見る学生もいることが期待できる。このような観点から、必要な時に自己学習ができるように講義のビデオ教材を用意しておくことは意義があると考えられる。さらに、保健医療の専門職の養成においては、さまざまな医療技術を習得する必要がある、本システムの利用を卒業後まで広げることができれば、大学の講義や演習で学習した内容を卒業後も繰り返し確認して知識と技術を結びつける自己学習⁵⁾が可能となり、卒後教育としても本システムは有効であり、このようなシステムを大学として構築することは今後重要になると考える。

おわりに

本論文では、学生の自己学習を支援する目的で構築した情報システムについて説明し、平成22年度後期に試験的に利用した授業科目での学生の利用状況等に関するアンケートについて報告した。

アンケートの結果から、本学習支援システムの運用を継続する意義は見いだされたが、今後、学生の学習支援をさ

らに進めるためには、現在本システムに登録している授業科目のコンテンツの充実をはかるとともに、他の授業科目の登録と利用を積極的に呼びかける必要がある。

謝 辞

本研究ならびに開発したシステムの運用は、平成22年度札幌医科大学医療人育成センター「教育・研究への新しい取り組み」の助成を受けて実施しました。関係各位に感謝致します。また、アンケートにご協力頂き、忌憚のない意見を寄せてくれ学生に感謝致します。

文 献

- 1) 吉田文, 田口真奈, 中原淳: 大学のeラーニングの経営戦略. 東京電機大学出版局, 2005
- 2) 井上博樹, 奥村晴彦, 中田平: Moodle入門. 海分堂出版, 2006
- 3) William H., Rice IV: Moodle e-Learning course development. Packet Publishing, 2006
- 4) 大柳俊夫, 三谷正信, 仙石泰仁: ビデオ教材を使ったe-LearningのためのLMS(Learning Management System)の研究開発. 医学研究成果報告集. 財団法人札幌医科大学学術振興会, 95-101, 2007
- 5) 野村晴香, 平野節子, 坂本雅代他: 基礎看護技術習得に向けた自己学習への取り組みの実態. 高知大学看護学会誌, 3(1), 45-49, 2009