

e ラーニングにおける 学習履歴情報の効果的な活用法

田中 稔識[†] 納富 一宏[†]

インターネットの普及に伴い、CMS (Course Management System) や LMS (Learning Management System) に代表される e ラーニングシステムを用いた講義支援がさまざまな方法で試みられている。現在 e ラーニングシステムは多機能化が進み、1 つのシステムに、科目管理や Web 上での学習などさまざまな機能が実装されている。しかし、こうした多機能化に伴い、システムの利用者はそのシステムの利用方法を理解・修得しなければ、有効な活用は困難である。本研究では、システムを容易に扱えるようにすることで、利用者への負担軽減を図ることが目的である。本稿では、教材配布機能と、学習者へのアドバイス機能の自動化を提案すると共に、利用者への負担軽減が可能であるかを検討・考察する。

Effective use of learning history data at e-Learning

YASUNORI TANAKA[†] NOTOMI KAZUHIRO[†]

According to a spread of the Internet, various types of e-Learning systems have been developed and implemented to support many lectures in schools as CMS and LMS. As of now, e-Learning system usually has many functions. For instance, it has functions for course management, learning management of student, web based training, and so on. But every user has to learn how to operate the system. In this article, we experimented with our simplest system to ease the burden on users. We propose a method of distributing course materials and a method of advising for students on their learning.

1. はじめに

現在、Web を利用した e ラーニングシステムは複数存在し、高機能なソフトウェアも多数存在する。e ラーニングシステムは、教材とそれを管理するための学習管理システムで構成されている。e ラーニングシステムを利用する目的として、対面教育で

の日常的に繰り返される作業のシステム上での管理、動画やテキストなどの教材を利用した遠隔教育がある。これらの要件を実装し、運用するには、システム運用や教材管理でシステムの設定項目を複数用意しなければならない。例えば、科目のアクセス制御やブログ、掲示板の管理、教材の追加・変更・削除などがある。

利用したい機能がすべて実装されているシステムは管理者や利用者にとって、喜ばしいことである。しかし、これらの多機能なシステムの多くは、利用者、管理者双方にとってシステムを利用するために操作の知識や技術的な知識が必要である。これらの知識はすべての人が持っているわけではない。特に、高校や大学にコンピュータやシステム管理の知識を持った教員がいない場合、導入や日々の管理、トラブルへの対処が困難である。すなわち、高機能なシステムであっても、それを使う利用者が技術的な面で、それらの機能を使えるとは限らない。そこで、最低限の知識でシステムの操作や管理が可能なシステムであれば、利用者のシステムの操作量を軽減できるはずである。

本研究では、既存のシステムは多機能であることが利用者によくのシステム操作を強いる原因の 1 つであると考え、利用者への負担軽減を目的とした e ラーニングシステムの開発を行っている。そこで、e ラーニングシステムが備える機能である教材の配布機能の実装を行った¹²⁾。次の段階として、学習履歴情報を用いた学習者へのアドバイス機能に限定し、Web システムを試作した。本稿では、試作した Web システムのアドバイス機能について教員の負担を軽減するシステムを提案する。

2. 学習者へのアドバイス機能

e ラーニングの機能の一つである学習者へアドバイスを行う機能がある。この学習履歴を用いたアドバイスについても教員への操作量増大の要因になると考えられる。教員は学生が e ラーニング上で回答した問題についての回答数、正解数、正解率などをもとに、学習者へアドバイスを行う。アドバイス情報をシステムによって自動的に表示する方法³⁾はいくつも考えられてはいるが、各学習者に最適なアドバイスを行うためには、あらかじめ決められたテンプレートを各学習者に合わせて表示するのではなく、教員自らが学習者へアドバイスを行う必要がある。しかし、各学習者へアドバイスを行う場合少人数では問題ないが、多人数の学習者を相手にアドバイスを行う場合、このことが教員に対して e ラーニングシステムを使う上で非常に操作量が増加してしまう要因になる。

本研究では、学習履歴情報をもとに教員によるアドバイスが必要な学習者と、必要でない学習者をシステムが判別し、必要であると判断した学習者にのみ教員自らがアドバイスコメントの作成を行うようにするシステムとした。このように学習者へのアドバイスを一部自動化することで教員の負担を軽減できると考える。

[†] 神奈川工科大学大学院工学研究科情報工学専攻
Course of Information and Computer Sciences, Graduate School of Engineering, Kanagawa Institute of Technology

3. 試作システムのアドバイス機能

本研究で試作したシステムは教材配布機能と、アドバイス機能を実装している。本章ではアドバイス機能に関して、教員への負担軽減を考慮したシステムの提案を行う。

3.1 システム概要

試作したシステムは Web アプリケーションとして動作する。使用する学習履歴は、ユーザ ID、問題解答数、正解数、正解率などである。学習履歴は CSV 形式でデータベースへ保存されるため DBMS を必要としない。システム構成を図 1 に示す。

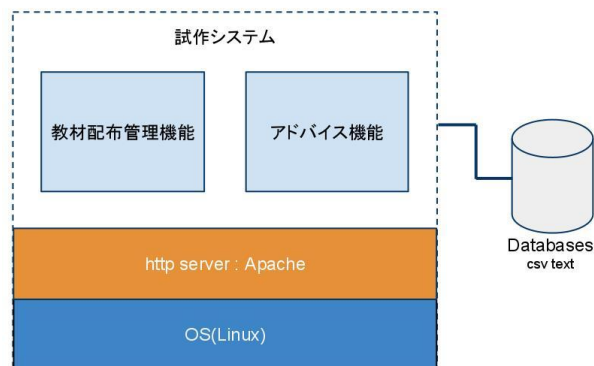


図 1 実装システムの構成

本研究で開発している試作システムは、管理者、教員、学生のユーザレベルを設けている。管理者は科目の登録・変更・削除、教員、学生の登録・変更・削除を行う。教員はアドバイスコメントの管理、学生へのアドバイスを行う。学生は、コメントの記入を行う。

学生は各科目用ページから学習履歴を確認できる。学生は各科目で、理解できなかった問題などに対してコメントを入力することができる。システムは学生の各科目の学習履歴から、教員によるアドバイスが必要であるか判断する。判断方法は試作段階であるため、正解率による単純な判断とした。また、今後判断に適用予定の学習履歴データは学習セッション回数、訪問回数、学習目標、学習所要時間、訪問時間、ウェイト（学習結果に対する重み）である。これらの学習履歴データは今後のシステム評価により吟味していく予定である。

教員によるアドバイスが必要であった場合、教員の管理画面にアドバイスが必要である学生の学習履歴へのリンクが表示される。また、学生がコメントを入力していた場合、同じようにリンクが表示される。リンク先のページから学習履歴や学生のコメント

メントをもとにアドバイスができる。アドバイスの登録手順の概要を図 2 に示す。教員によるアドバイスが必要でない場合には学生の各科目のトップページに、あらかじめデータベースに保存されているアドバイスリストからシステムが自動選択したアドバイスを表示する。また、学生が問題を間違った場合で、問題の分類に対応したアドバイスがあった場合は、そのアドバイスを表示する。コメントはシステムによって自動的に生成されたものと、教員によって記入されたものの両方が表示される場合もある。アドバイス機能のフローチャートを図 3 に示す。また、アドバイスは CSV 形式で管理されているため、教員はアドバイスのリストデータを容易に追加・変更・削除が行える。

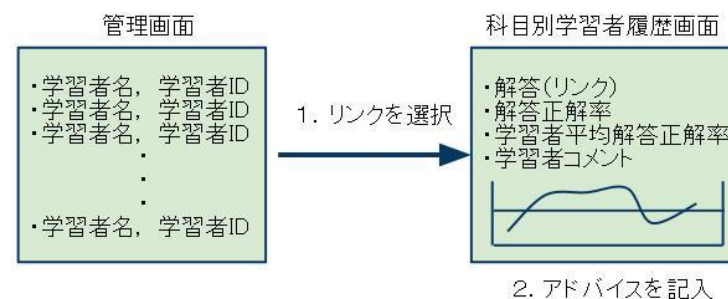


図 2 アドバイス機能の手順

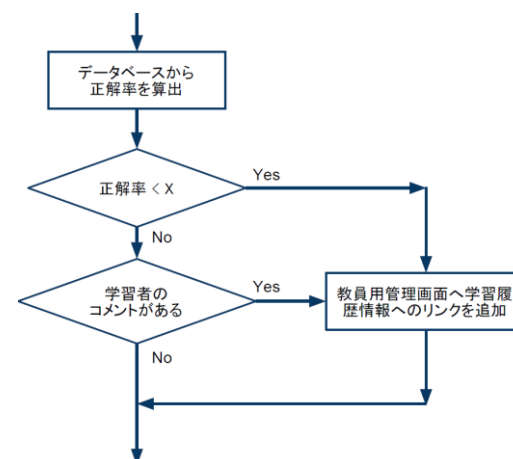


図 3 アドバイス機能のフローチャート

4. 試作システムの教材配布機能

既存のシステムではほとんどのシステムでログインが不可欠であり、Web システムの運用に必要な設定やファイルのアップロード画面など複数のページを移動しながらの操作が必要である。

教材配布機能に限定し、教材配布機能の評価を行った。比較対象としたシステムは CMS (Content Management System) の Drupal⁴⁾、および WordPress⁵⁾である。

4.1 システム概要

我々が試作したシステムには、ログインや各種設定項目を設けていない。Web 技術やパソコンの知識があまり無い教員と学生であっても、Web システムの管理から教材の配布までできるようなシステムとして開発をした。また、教材のアップロード・ダウンロードまでの手順数を既存のシステムより大幅に少なくすることで、操作の簡単化と時間短縮を図った。

教員と学生は専用の URL で操作画面が異なり、IP アドレスによるアクセス制御の他、学生は専用の URL がわからない限りアクセスして教材のアップロードや削除などを行えない設計とすることで、セキュリティについて考慮した。

教員側の手順は教員専用のトップページから教材をアップロードすることで科目別にファイルのアップロードが完了し、教材の配布ができる。各 Web システムの設定は管理者の負担軽減のため実装していない。また、学生側の教材を参照する手順は学生専用のトップページにアクセスし、そこで表示された各科目の教材をダウンロードすることで完了する。また、学生は初めてアクセスした際に受講している科目を選択する。2 回目以降のアクセス時には、各学生が受講している科目のみを表示するようになっている。研究システムのアクティビティ図と Drupal(WordPress)のアクティビティ図を図 4 と図 5 に示す。

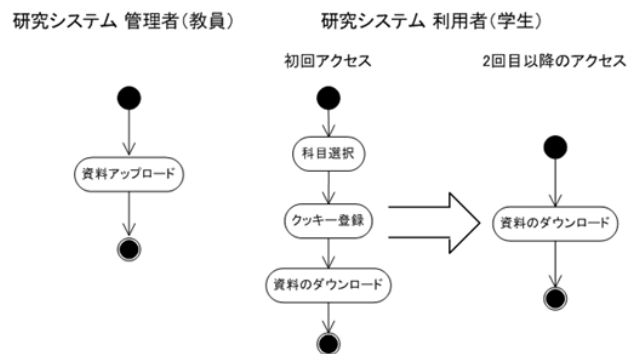


図 4 教材配布機能の操作手順

Drupal, WordPress(教員) Drupal, WordPress(学生)

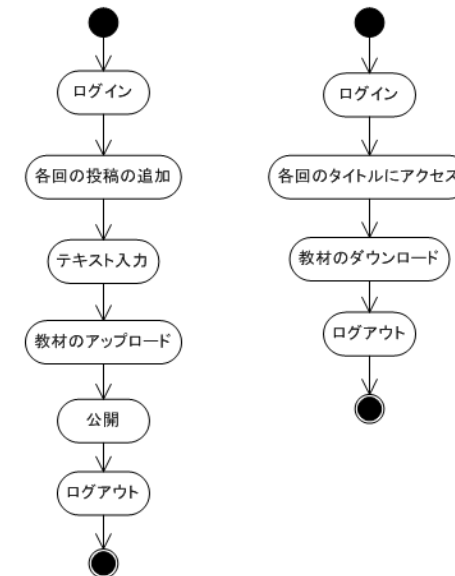


図 5 Drupal(WordPress)の操作手順

4.2 教材配布機能の評価実験

4.2.1 評価の目的

研究システムと同様の機能を有した CMS である Drupal, WordPress を比較対象とした。そこで、簡単にシステムが扱えること、および教材配布を簡単に実現できることを確認することを目的に評価を実施する。

4.2.2 評価方法

20 代 10 名の被験者に本システムと Drupal, WordPress の基本的な操作の一部であるファイルのアップロードについて Web システムの操作画面から、管理者側からの資料のアップロード完了にかかった時間を測定した。

4.2.3 評価条件

本システムと Drupal, WordPress について、管理者側の資料のアップロード手順を記した説明文と利用者側の資料のダウンロード手順を記した説明文を読んでもらった。そして、操作の始めから操作の完了までの時間を計測した。また、被験者 10 名は本システムと Drupal, WordPress は初めて利用した。

4.2.4 評価結果

研究システムと Drupal, および WordPress で比較を行った. 測定結果の操作平均時間と標準偏差を表 1 に示す. また, アップロードとダウンロード時間についてのグラフを図 6, 図 7 に示す.

評価実験より得られた結果から, 教材のアップロードと, ダウンロードを目的とした操作を行った場合, 本システムと Drupal, WordPress と研究システムの間に大きな操作時間の違いがあることが分かった. このことから, 研究システムで教材のアップロード完了までの操作手順・操作時間を比較した場合, 教材配布者(教員)にとって操作手順がわかりやすく, 使いやすいシステムである可能性がある. 同様にダウンロード完了までの操作手順もわかりやすく, 使いやすいシステムである可能性がある.

教員や学生などの利用者にとって研究システムは利用しやすく, システム運用や教材配布について負担軽減や操作の時間短縮につながるものと考えられる.

表 1 操作平均時間と標準偏差

	研究システム	Drupal	WordPress
アップロード平均	8.90	106.80	126.80
同 標準偏差	1.92	34.27	23.92
ダウンロード平均	6.20	34.00	38.70
同 標準偏差	1.66	6.47	6.72

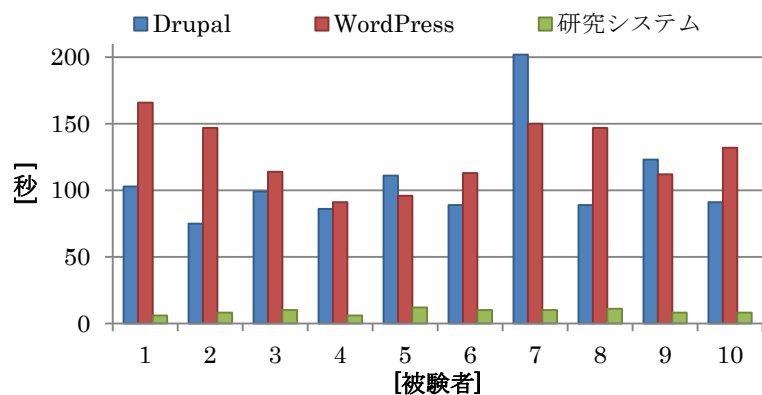


図 6 アップロードの操作時間

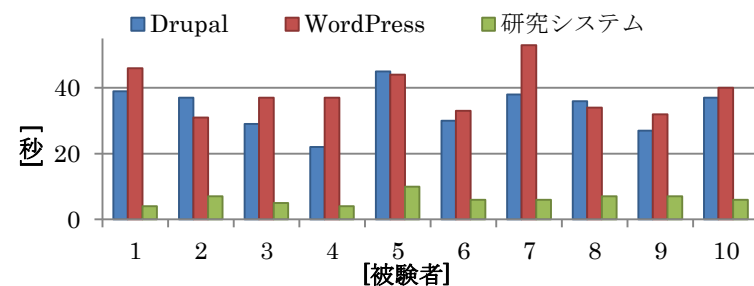


図 7 ダウンロードの操作時間

5. おわりに

本稿では, 利用者にとって負担軽減が期待できる e ラーニングシステムの一部の機能の実装および提案について述べた.

はじめに, 教材配布機能の実装と評価を行った. 本研究では試作システムと Drupal, および WordPress を比較し, 教材配布の簡略化と操作時間の短縮について考察するために, 利用者の操作時間の測定を行った. その結果, 研究システムと Drupal, WordPress のアップロード操作とダウンロード操作の間には大きな操作時間の差を確認できた. これらの結果から研究システムは教員や学生などの利用者にとって, システムの管理や利用・操作についての負担を軽減する大きな利点となり得るものと考えられる.

教材配布機能の次の段階としてアドバイス機能の実装を行った. 現在, アドバイス機能は試作した段階であり, 今後も改良の必要があるが, 機能の一部を自動化することで利用者への負担を軽減する効果があると考えられる. 今後はアドバイス機能について教員によるアドバイスが必要な学習者の判断基準の調整を行い, 実際に教員に使用してもらい, アドバイス機能の有効性についてアンケートを採り検証をしていく必要がある.

参考文献

- 1) 田中穂識, 鷹合祥, 納富一宏: シンプルなインタフェースによる教材配布支援を目的とした Web システムの試作, FIT2010 講演論文集, 分冊 3, no.K-016, pp.647-648(2010)
- 2) 田中穂識, 中山亮介, 納富一宏: シンプルなインタフェースによる教材配布支援を目的とした Web システム—教材配布管理の効率化手法の提案—, 電子情報通信学会 2010 年度 HCG シンポジウム, B3-2(2010)
- 3) 植野真臣: e ラーニングにおけるデータマイニング, 日本教育工学会論文誌, Vo.31, No.3, pp.271-283(2007).
- 4) Drupal: <http://drupal.org/>
- 5) WordPress: <http://wordpress.org/>