

MoodleとXOOPSを基盤とし大学の要求を考慮した 学習管理システムの開発と運用

米 満 潔[†] 梅 崎 卓 哉[†] 藤 井 俊 子[†]
 江 原 由 裕[†] 穂 屋 下 茂[†] 角 和 博[†]
 高 崎 光 浩[†] 大 谷 誠[†] 大 月 美 佳[†]
 皆 本 晃 弥[†] 岡 崎 泰 久[†]
 渡 辺 健 次[†] 近 藤 弘 樹[†]

佐賀大学では、学習管理システムの開発を行い、2005年度後期から e-Learning の運用に供した。開発したシステムの核として Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) を採用した。しかし、大学が管理している学籍番号を主とする名簿情報に対して Moodle のユーザ情報に不足している項目がある。また、学習状況の表示も大学の授業として管理しやすい状態にはなっていない。そこで、我々は、佐賀大学における e-Learning への要求を考慮し、Moodle をカスタマイズした。この際、モジュールでの機能追加の手法が確立されている XOOPS (eXtensible Object Oriented Portal System) に e-Learning の管理機能をモジュールとして組み込み、Moodle と連携させた。これにより、大学の要求を満たす e-Learning の新システムを実現することができた。このカスタマイズの方法は、日本の他の大学においても役立つものとする。本論文では、Moodle と XOOPS を基盤とする、日本の大学教育システムに適合した新しい学習管理システムの開発と、運用の結果について報告する。

Development and Operation of a New Learning Management System Based on Moodle and XOOPS Customized for Japanese Academic Affairs

KIYOSHI YONEMITSU,[†] TAKUYA UMEZAKI,[†] TOSHIKO FUJII,[†]
 YOSHIHIRO EHARA,[†] SIGERU HOYASHITA,[†] KAZUHIRO SUMI,[†]
 MITSUHIRO TAKASAKI,[†] MAKOTO OTANI,[†] MIKA OHTSUKI,[†]
 TERUYA MINAMOTO,[†] YASUHISA OKAZAKI,[†] KENZI WATANABE[†]
 and HIROKI KONDO[†]

In this paper, we describe design and development of our new LMS (Learning Management System) for VOD (Video-On-Demand) style e-Learning courses and demonstrate its benefits through our operation in Saga University, Japan. We have decided to use open source e-Learning platform for extensible system to satisfy variety of demands in affordable cost. Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) and XOOPS (eXtensible Object Oriented Portal System) are combined to achieve original function customization and expansion so that our LMS cooperates with other information systems in campus. Our LMS is characterized by the following five points: (1) original user management compatible to students' management system in the instruction section, (2) interoperability is guaranteed in compliance with Shareable Content Object Reference Model (SCORM) (3) easy and simple login and user management by integrated authentication mechanism in our campus network, (4) flexible function customization and expansion, and (5) inexpensive development, operation and maintenance. Since last October, our new LMS has been offering our e-Learning courses without any major problems and we have confirmed that our new LMS satisfies our demands. After minor improvements and modification, we are going to release our system as open-source software.

[†] 佐賀大学
 Saga University

1. はじめに

佐賀大学では、2002年度より「ネット授業」という

名称で、教養教育科目の一部を e-Learning 化し、単位取得可能な科目として実施している^{1),2)}。

当初、e-Learning の学習管理システムには、地元企業との共同開発によるシステム（以下、旧システム）を用いていた。この旧システムは、ユーザ管理や成績管理という学習管理の基本機能は備えており、e-Learning で大学の授業を行うという、旧システム開発当初の目的は達成できた。

しかし、旧システムは、学習コンテンツの標準化および相互利用を目的とした規格である SCORM (Shareable Content Object Reference Model³⁾) への対応、多言語への対応、学習支援機能の拡張などを可能にしているシステムではなかった。また、旧システムの維持管理や運用上求める機能の開発には企業の協力（有償）が必要であった。

一方、e-Learning の普及にともない、WebCT (Web Course Tools⁴⁾)、CEAS (Web-Based Coordinated Education Activation System⁵⁾)、Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment⁶⁾) といった学習管理システムが開発されてきた。我々は、これらの中から Moodle を基盤として採用し、新しい学習管理システム「NewNetWalkers」(以下、新システム)を自主開発することとした。

本学の e-Learning の要件を満たすことで新システムに採用した Moodle ではあるが、使いにくい部分がある。たとえば、Moodle のユーザ情報項目には、大学が管理している名箋情報項目の姓名の「よみがな」が不足している。さらに、学習状況の表示が大学の授業として管理しやすい状態にはなっていないこともあげられる。そこで、我々は、これらのことは本学だけではなく日本の大学で Moodle を使用する際に出てくる要求と判断し、日本の大学の要求に適合させるためには、Moodle をカスタマイズする必要があると考えた。

しかし、開発途上にある Moodle に対してシステムの根幹であるユーザ情報の登録や削除に関わる処理のカスタマイズを行うことは、Moodle のアップデートのたびにカスタマイズ作業が発生することとなる。

この作業の負担を軽減するために、我々は、動作環境が Moodle と共通で、モジュールによる機能追加の手法が確立されている XOOPS (eXtensible Object Oriented Portal System⁷⁾) に管理機能をモジュールとして組み込み、Moodle と連携させることで、新システムとしてのカスタマイズを行った。

この新システムで、2005 年度後期から e-Learning の運用を行っている。2005 年度後期の開講期間中、安定した運用が行え、次のような利点も確認できた。

名箋情報を用いたユーザの一括登録が可能となり、管理者のユーザ登録作業の効率が向上した。また、総合情報基盤センターの統合認証システムを利用することで、大学として統一された ID とパスワードで e-Learning が利用可能となり、ユーザの利便性が向上した。さらに、SCORM に対応することで記録される学習履歴を表示する機能を開発することで、ユーザの学習状況に応じた学習指導が行えた。

本論文では新システムの開発と、運用により得られた効果および問題点とその対策について報告する。

本論文の構成を示す。2 章では、新システムの要件と基盤について述べる。3 章では、大学の e-Learning 環境へのカスタマイズについて述べる。4 章では、新システムでの e-Learning 運用とその結果について述べる。5 章では、新システムの運用において、発生した問題点と対策について述べる。最後の 6 章では、本論文のまとめを行う。

2. 新システムの要件と基盤

2.1 新システムの要件

前章で述べたように、旧システムは、ユーザ管理や成績管理および VOD (Video-On-Demand) の配信といった e-Learning システムとしての基本的な機能は持っており、大学の授業を e-Learning で実施するという、我々の当初の目的を達成することはできていた。

しかし、統合認証の利用、SCORM 規格への対応、学習履歴の記録、多言語対応は実現できていなかった。これらを実現するために旧システムを改良することは、開発企業に作業を依頼する開発費が必要となる。

そこで、本学では、今後の e-Learning のシステムと運用について教員と技術スタッフで検討を行うネット授業研究委員会を 2004 年 11 月より十数回開催した。そこで、我々は、新しい e-Learning システムを開発することとし、まず新システムの要件を決定した(表 1)。

それらは、(1) 総合情報基盤センター提供の統合認証システムが利用可能、(2) コンテンツの共有化および学習履歴の記録を実現するための SCORM にも対応、(3) 多言語に対応、(4) フリーなシステムであるため無償で使用可能、(5) 機能追加などのカスタマイズが可能、という要件である。

本学が新システムに求めるこれらの要件を満たすことから、我々は、新システムの核として Moodle を採用した。

2.2 新システムの基盤

Moodle を本学用にカスタマイズすることは可能で

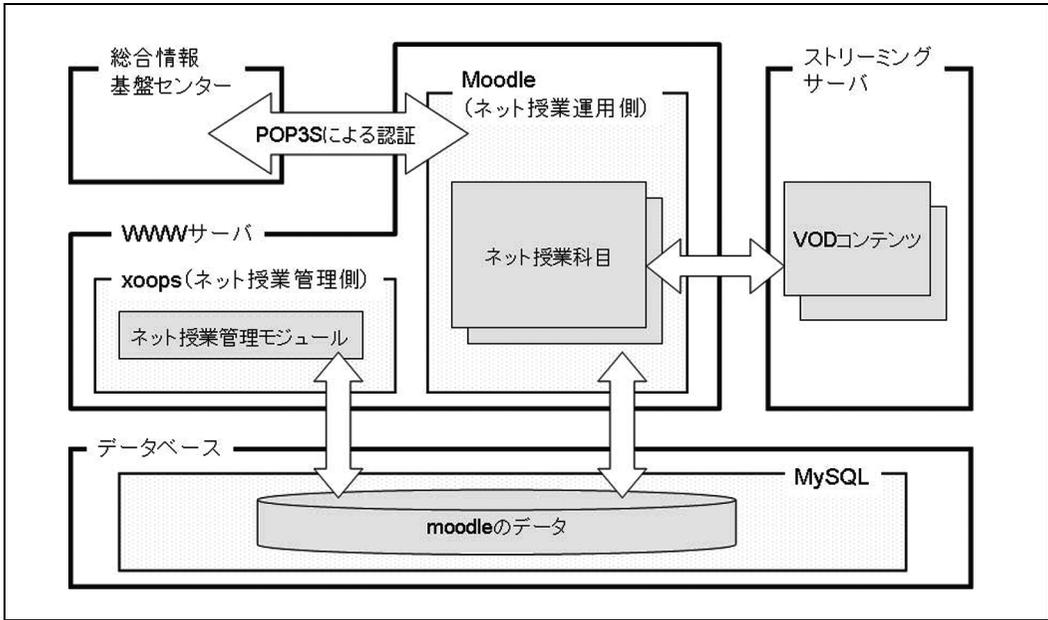


図 1 新システム構成
Fig. 1 New system configuration.

表 1 新システムの要件
Table 1 Requirement for new system.

	要件	内容
運用面	統合認証	総合情報基盤センター提供の統合認証システムが利用可能
	SCORM 対応	学習管理のため SCORM1.2 以上に対応
	多言語対応	留学生向けの日本語以外のコンテンツ利用のため、多言語に対応していること
管理面	管理経費抑制	システム特有の機器が不要で、導入や維持管理にかかる経費を抑制できること
	カスタマイズ性	維持管理や開発は継続するため、機能の修正や追加が容易であること

表 2 カスタマイズした機能
Table 2 Customizing of function.

機能追加先	追加機能
Moodle	ユーザ情報項目の追加と表示変更 SCORM コンテンツ再生機能の補完 学習履歴表示機能の補完
XOOPS	Moodle ユーザ管理

ある。一方で、Moodle は、開発途上にあり随時アップデートされているシステムでもある。そのため、新システム開発後も最新版の Moodle へのアップデートを行うことも考えておかなければならない。そこで、我々は、ユーザ管理機能を Moodle とは別のシステムに実装し、Moodle とそのシステムを連携させる仕組みをとることとした。それは、この仕組みにより、Moodle のアップデート時の作業を容易にすることができると思ったからである。

我々は、Moodle と連携させ、新システムの基盤とするシステムとして XOOPS を用いた。XOOPS は、コミュニティサイト作成に向けて開発されたシステムであるが、以下のように、Moodle と連携することに

適している。

- 言語 (PHP)、DBMS (MySQL) といった動作環境が Moodle と共通であるため連携が容易。
- 機能の追加では、開発手法が確立されている XOOPS が、Moodle よりも優位。

Moodle と XOOPS を基盤とした、新システムの構成を図 1 に示す。

我々は、Moodle と XOOPS を基盤として、新システムの要件を満たすため、Moodle で 3 機能、XOOPS で 1 機能のカスタマイズを行った (表 2)。なお、前節であげた要件のうち、(1) の統合認証システムの利用については、Moodle に機能が実装されていたため設定のみで実現できた。

Moodle をカスタマイズした機能のうち、ユーザ情報項目の追加と表示変更は、ユーザプロフィール表示画面プログラムをカスタマイズした。そのため、これについてはアップデートに際して再カスタマイズが必要だが、Moodle の修正量は少ない。SCORM コンテンツ再生機能の補完と学習履歴表示機能の補完は、

Moodle のモジュールとして提供可能になるよう開発を進めている．そのため、これらはアップデートの影響は受けにくい．表 2 に示すように、カスタマイズした機能の数は XOOPS を用いた部分よりも Moodle を修正した箇所の方が多いが、どれも軽微なものである．

一方、XOOPS で実現した機能は、Moodle のユーザ管理機能だけであるが、この機能は Moodle というシステムの根幹に関わる機能であり、修正量も多い．それゆえ、この機能を Moodle でカスタマイズした場合、アップデートのたびに多くのコストがかかってしまうことが考えられる．そのため、アップデートの際のコストを削減するために、本システムでは、XOOPS で Moodle のユーザ管理機能を実現した．

次章では、これら項目のカスタマイズについて述べる．なお、プログラムの作成と運用テストに要したコストは約 7 人月であった．

3. 新システムによる e-Learning 環境の構築

3.1 統合認証システムの利用

現在、多くの大学で、学籍番号をユーザ ID として、オンラインによる履修登録やシラバスの提示など、コンピュータネットワークを利用したサービスが、複数提供されている．これらのサービスを利用するとき、ユーザ ID による認証処理を各々のサービスで行うと、コンピュータネットワークというシステム上の人格を表す記号であるユーザ ID が、1 人の人間に対して複数存在するというようになってしまふ．

大学という社会システムにおける人格は 1 つである．それならば、大学のコンピュータネットワークというシステムにおいても人格を 1 つに統合することが、個人情報管理の面でも望ましいと考える．

本学では、ユーザ ID による統合認証システムが、総合情報基盤センターから提供されている⁸⁾．そこで、我々は、新システムの認証において統合認証システムを利用した．これにより、新システムでは、学籍番号がユーザ ID となる．本学の統合認証システムでは、認証方式として IMAPS, POP3S, LDAP, RADIUS が提供されている．我々は、SSL による暗号化が可能であること、Moodle に用意されている認証方式にあり設定も容易であることから、認証方式は POP3S を利用した．

なお、e-Learning システムでの認証については、他大学においても研究が進められている^{9),10)}．

3.2 ユーザ情報項目の追加と表示変更

統合認証は認証機能を提供するものであるため、ユーザ ID である学籍番号を含めたユーザ情報は、Moodle

表 3 追加したユーザ情報
Table 3 Added user information.

追加項目	追加理由
姓名のよみがな	読みが難しい姓名がある 複数の読み方がある姓名がある
複数のメールアドレス	既存の 1 つのメールアドレス枠には大学のメールアドレスを設定し変更不可とする 追加分のメールアドレスには以下の 2 つのアドレスを想定 ・自宅のメールアドレス ・携帯電話のメールアドレス

側に登録する必要がある．

また、本学に必要とするユーザ情報に対して Moodle が持つユーザ情報では足りない項目がある．それは、姓名の「よみがな」と 2 つの「メールアドレス」に関する情報である（表 3）．

これらのユーザ情報項目を含めたユーザ登録を行うためには、ユーザ情報のデータベースに関するカスタマイズが必要である．

まず、ユーザ情報のデータベースのカスタマイズについて述べる「よみがな」という情報は、学籍番号を主とする名箋情報の 1 項目であり、本学だけでなく日本の大学という環境で利用するためには必要となる情報と考えた．

追加したもう 1 つの情報は、学生に対して連絡をするための「メールアドレス」である．この「メールアドレス」という情報は、Moodle に存在しているユーザ情報である．しかし、1 つしか入力できないという制限がある．そのため、この 1 つしかない「メールアドレス」にユーザが誤ったメールアドレスを入力した場合、本来メールにて伝えられる連絡が、伝わらないことになってしまう．

そこで、本学が発行したメールアドレスを Moodle 既存のメールアドレスとして設定した．このメールアドレスは、ユーザによる変更を不可とすることで確実に届くメールアドレスとして管理する．これは、Moodle が一般の不特定ユーザが利用することを前提にされているのに対して、大学での Moodle の利用は学生と教職員という特定のユーザのみが利用することを前提にしているためである．しかし、メールが利用可能な携帯電話を所有する学生や自宅でのインターネット接続環境を持つ学生が増加しているという社会状況において、より緊密な連絡を必要とするユーザのために、ユーザが自ら携帯電話や自宅のメールアドレスを利用できるように登録できるメールアドレスを 2 つ追加し全部で 3 つ登録可能とした．

「よみがな」や 2 つのメールアドレスなどの追加する

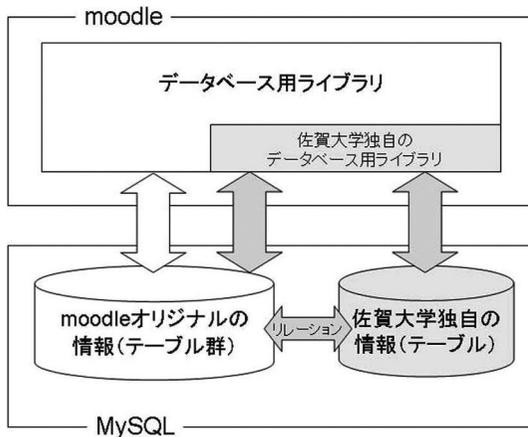


図2 データベース構成
Fig.2 Database composition.

情報は、Moodle に存在しないユーザ情報であるので、我々は、Moodle データベース内に追加ユーザ情報用のテーブルを新規作成し、登録された情報を保存した。新規作成したテーブルと、Moodle 既存のユーザ情報テーブルとは、ユーザ ID をキーとしてリレーションする。これにより、Moodle のアップデートにより既存のユーザ情報テーブルのフィールドが変更になったとしても、新規作成した追加ユーザ情報用のテーブルは変更されることはない。そのため Moodle のアップデートの影響は受けない。これらのテーブルの追加にともない、データベースに対する処理のカスタマイズも行った。ユーザの登録と参照に関する処理を行う場合に、これら 2 つのテーブルからユーザ情報を登録あるいは取得する必要がある。新規に追加情報のテーブルを作成したことに対応するためデータベースライブラリを作成し Moodle に組み込んだ(図 2)。

また、Moodle の参加者の表示には姓名以外に国や都道府県の表示がある。しかし、これらの情報は現在の本学の e-Learning には必要ないものである。また、教員が特定の学生を見つけたり教務課から配布された履修者名簿と照合したりする際には、姓名よりも学籍番号を使用することが多い。そこで、参加者の表示では、国や都道府県の表示をやめ、統合認証のユーザ ID である学籍番号を表示した。さらに、表示順を学籍番号の昇順にした(図 3)。

3.3 SCORM コンテンツ再生機能の補完

旧システムでの e-Learning においては、VOD の視聴状況を残すことができていなかった。そのため、学生に対して視聴状況に基づいた指導ができていなかった。これらの記録を残すことと、その記録をユーザが参照できることは、学習効果の向上を目的とした学生

ユーザ名 ↓	名 / 姓	最終アクセス
pref40	福岡 花子	無し
pref41	佐賀 太郎	無し
pref42	長崎 一郎	無し
pref43	熊本 恵子	無し
pref44	大分 真一	無し
pref45	宮崎 真理	無し
pref46	鹿児島 修一	無し
pref47	沖縄 裕子	無し

図3 参加者一覧表示
Fig.3 Participant list display.

指導の際の重要な機能であると考えた。

Moodle は、SCORM1.2 に対応したコンテンツが利用できることから、我々は、VOD コンテンツを SCORM 対応にすることで、今まで把握できていなかった VOD 視聴状況などの学習履歴の記録を行うことが可能になると考えた。

ここで、SCORM に対応するカスタマイズの前提条件となる、本学の VOD コンテンツの構成について述べる。

旧システムでは、1 つの VOD コンテンツは講義の内容により、90 分が 2~4 本のコンテンツに分割されていた。これは 1 本の VOD の長さは 20 分位が適切であるとされていることと、部分的な修正や他の講義での再利用を考慮に入れてあるためである。

新システムでも、この考え方を引き継いで 1 回の講義を 2~4 本のコンテンツに分割した。さらに、分割した各々を SCORM 対応のコンテンツとした。すなわち、1 回の講義コンテンツは、2~4 本の SCORM 対応 VOD コンテンツで構成される。

この VOD コンテンツの SCORM 対応により、新システムの核である Moodle だけでなく、SCORM 対応の学習管理システムであれば、本学が作成した VOD コンテンツが利用可能になった。これは、e-learning コンテンツの共有化を可能とする。

新システムでは、SCORM 対応 VOD コンテンツの e-Learning への登録は、Moodle が標準で実装している SCORM モジュールを使用している。しかし、Moodle 標準の再生機能は、コンテンツを 1 つずつ個別に再生するようになっている。また、視聴状況の確認も容易ではない。そのため、数本に分割された講義の VOD の視聴状況を確認してコンテンツを順番に視聴し、学習するという本学の講義構成では、Moodle の SCORM コンテンツ再生機能は使いにくかった。

そこで、我々は、VOD 視聴時に分割された複数の講義タイトルと視聴状況を一覧表示することにより、

講義タイトル名(VOD時間)	受講有無や状況	前回VOD位置	前回利用時間(累積時間)
手と手を繋ぐ異文化コミュニケーション(1/4)(00:11:45)	incomplete	00:03:24	00:03:39 (00:03:39)
手と手を繋ぐ異文化コミュニケーション(2/4)(00:13:26)	incomplete	00:01:03	00:01:21 (00:01:21)
手と手を繋ぐ異文化コミュニケーション(3/4)(00:15:47)	incomplete	00:00:54	00:01:05 (00:01:05)
手と手を繋ぐ異文化コミュニケーション(4/4)(00:10:26)	incomplete	00:01:06	00:01:19 (00:01:19)

図 4 SCORM 対応 VOD 一覧表示画面

Fig. 4 List of VOD contents corresponding to SCORM.

表 4 提示する学習履歴情報

Table 4 Presented study history information.

提示学習履歴情報(抜粋)	学生用	教師用
コース(科目)アクセス回数	表示	表示
VOD 視聴状況	表示	表示
小テスト評点	表示	表示
課題提出状況	表示	表示
オンライン提出課題一覧表示	非表示	表示
掲示板の参照回数	非表示	表示
上記学習履歴のダウンロード	不可	可

学習するコンテンツの選択を容易にする SCORM 対応 VOD 再生機能をカスタマイズした(図 4)。

3.4 学習履歴表示機能の補完

前節に述べた VOD コンテンツの SCORM 対応により VOD の視聴状況が記録されるようになった。また、Moodle は、これらの学習履歴の記録とともに表示を行う機能も有している。

しかしながら、Moodle が持つ学習履歴表示機能では、本学が学生指導のために必要とする週単位の利用履歴、課題別の提出や採点結果などの確認を容易に行うことができない。そのため、我々は、科目ごとあるいは個人ごとの学習履歴記録を一覧表示する機能を開発した。

Moodle のアクセスログや VOD 視聴状況を参照する学習履歴表示機能は、ユーザ(学習者)が Moodle 上で利用するものである。また、学習履歴表示機能を実現するプログラム中において Moodle の環境変数やライブラリを多用することになる。それゆえ、学習履歴表示機能は XOOPS ではなく Moodle に追加した(表 4)。

機能の追加は、プログラムをフォルダとして追加することで Moodle そのもののアップデートの影響を受けにくいように配慮した。

表 5 ユーザのタイプによる認証方法・登録メールアドレスの違い

Table 5 Difference between attestation method and registration mail address according to user's type.

ユーザタイプ	佐賀大学の ID	認証方法	登録メールアドレス
学生	取得済	総合情報基盤センターの POP3S	総合情報基盤センターの ID から、メールアドレス(ID@edu.cc.saga-u.ac.jp)を自動生成して登録
教員	取得済	総合情報基盤センターの POP3S	総合情報基盤センターの ID から、メールアドレス(ID@cc.saga-u.ac.jp)を自動生成して登録
	未取得	個別設定	総合情報基盤センターの統合認証システムは利用できない 認証方法とメールアドレスは個別に登録

3.5 XOOPS での Moodle ユーザ管理

図 1 の仕組みを用いて、ユーザ管理機能のカスタマイズを行った。カスタマイズするユーザ管理機能は、システムへのユーザ一括登録機能や科目への履修者一括登録機能である。

これらの機能を利用する際に必要となるファイルが、ユーザ ID・姓名・メールアドレスなどのユーザ情報を記述した CSV ファイルである。新システムでも一括登録処理に CSV ファイルを使用する点は同じであるが、本学向けにユーザ情報として「よみがな」などの項目を追加している。そのために、新システムでは、従来の CSV ファイルの項目と、それらの登録機能をカスタマイズした。

また、本学で登録するユーザの中には、例外的に総合情報基盤センターの統合認証を使用しないユーザも存在する。そのため、ユーザのタイプを判別する情報を CSV ファイルの項目として付加し全ユーザを一括

登録可能とした(表5)。

4. 新システムの運用

4.1 運用実績

2005年9月28日に新システムでのe-Learningを公開した。2005年度後期の開講状況を表6に示す。開講期間中、安定したe-Learningを運用できた。

4.2 ユーザ登録作業の効率化

Moodleへのユーザ登録は全学生を対象とした。

旧システムでは、履修申請が行われたユーザを独自のIDとパスワードでe-Learningのユーザとして登録し、連絡に使用するメールアドレスは学生が入力ようになっていた。また、履修科目への登録は、システム管理者が、開講後に提出された履修カードを基にコース(科目)の受講登録を行わなければならなかった。しかし、新システムでは、姓名のよみがなを含む全学生の情報をCSV形式に編集したファイルをアップロードする一括登録が可能となった。これによりメールアドレスなど重要な項目の入力ミスはなくなった。また、ユーザ登録後のコース(科目)の履修登録も、履修許可リストを事前に入手しユーザ登録同様の手法で開講前に一括登録することが可能となり作業が容易になった。

旧システムでは、約7人日かかっていたユーザ登録に関する処理が、新システムでは約2人日で終了したように、作業時間を大幅に短縮できた。

4.3 統合認証によるユーザ認証の効果

旧システムでは、履修が認められた学生に対して、旧システム利用専用のユーザIDとパスワードを発行していた。これらは、総合情報基盤センターが発行しているものと相違があった。その相違とは、ユーザIDは学籍番号で共通であったが、パスワードが異なっていることである。そのため、学生は同じユーザIDで複数のパスワードを管理しなくてはならないという紛らわしい状態であった。さらにパスワードを忘れたときの問合せ先が、旧システムの場合はシステム運用担当部署(e-Learningスタジオ)であり、学内ネットワーク利用の場合は総合情報基盤センターである、といった、学生にとって不便な状態でもあった。

表6 2005年度後期の開講状況

Table 6 Situation of starting a course at latter term of fiscal year 2005.

開講期間	2005年10月1日~2006年3月31日
開講科目数	10科目
登録ユーザ数	7,275名
履修学生数	533名

このような紛らわしく不便な状態が、統合認証を利用することで解消された。統合認証を利用していない期間と利用した期間のユーザIDとパスワードの問合せ数は表7に示すように減少した。

このことから、統合認証により、e-Learningを利用する際の混乱要因を取り除くことができ、学生の利便性が高まったことが確認できた。

4.4 学習履歴表示機能の利用による学習指導

旧システムでは、ユーザの学習状況を把握することは容易ではなかった。なぜなら、VODの視聴状況を把握するためには、システムのログを手作業で解析しなければならなかったからである。そのため、レポートの内容などから『VODを見ていないのではないか』と教員が判断した学生についてだけ、手作業でログを解析して視聴状況を把握し教員に回答していた。

新システムでは、表4に示すような学習履歴を表示する機能を追加した。これにより、学生は自分の学習状況のみ確認でき、教員は参加者の学習状況を一覧表で確認できる。また、教員は、テキスト形式(.txt)やMicrosoft社のEXCELシート形式(.xls)で学習履歴をダウンロードが行える。

なお、学習履歴表示も図2の参加者の表示同様に、表示の初期設定を学籍番号で昇順に並べ替えて全員が表示されるようにした(図5)。この学習履歴表示機能の実現により、学習状況を学生と教員が共有でき、

表7 ユーザIDとパスワードの問合せ数の変化

Table 7 Change in number of inquiries of ID and password.

	統合認証未使用 (2005年度前期)	統合認証利用 (2005年度後期)
問合せ件数	19件	2件
履修学生数	206名	533名

ユーザ名	名/姓	シンクロナイズドの発生と加速器の基礎的事例(1/3)	シンクロナイズドの発生と加速器の基礎的事例(2/3)	シンクロナイズドの発生と加速器の基礎的事例(3/3)
pre140	福岡 花子	00:36:37	00:15:23	00:46:25
pre141	佐賀 太郎	01:38:36	00:15:46	00:46:14
pre142	長崎 一郎	01:00:27	00:38:48	00:50:22
pre143	熊本 恵子	00:39:51	00:00:00	not attempted

図5 教員への学習履歴表示画面

Fig. 5 Study history display to teacher.

学生の状況に応じた学習指導が可能になった。

5. 運用上の問題点とその対策

5.1 新システムの問題点

学習管理システムを新システムとすることで旧システムではできなかった統合認証の利用や SCORM による学習履歴管理が可能となった。これにより、管理作業の軽減や学生への学習指導の充実が実現できた。それと同時に 3 つの問題点も明らかになった。

- ユーザ情報に使用できる文字
- SCORM データ記録の上書き
- 学習履歴表示処理速度の低下

以下でこれらの問題点と対策について述べる。

5.1.1 ユーザ情報に使用できる文字

Moodle では姓名が個別入力で、ユーザ情報の必須項目である。しかし、教務課より入手したユーザ情報では姓と名が分割されていない。これは、姓名のよみがなも同様である。さらに、学生の姓名に、はしご高・立つ崎・つち吉などの俗字や機種依存文字が入っていた。

そのため、ユーザの一括登録用の CSV 形式ファイルを作成する際に、個別に確認しながら姓と名を分割し、機種依存文字を常用漢字あるいはカタカナに修正する作業が必要となった。

これらのユーザ情報（登録ユーザ数 7,275 名）の編集作業に約 1 人日費やした。

教務課から入手できるユーザ情報のフォーマットは、教務システムの仕様であり、姓名は分けられていない。これは、e-Learning に対応するために変更されることはない。したがって、手作業でユーザ情報を編集していく方法を、今後も継続する。

なお、Moodle の姓か名どちらかのフィールドに姓名を分割しないまま入力し、もう一方によみがなを入力することで、ユーザ情報項目のよみがなに関する作業も省略する方法も考えられる。しかし、我々は、項目名と異なる情報を入力して利用する方法は好ましくないと判断した。

5.1.2 SCORM データ記録の上書き

VOD 視聴状況に関して「VOD 視聴を完了しても、視聴経過時間が 0、ステータスも *incompleted* のまま」、「いったん *completed* になっても、VOD を見直して途中で視聴を中止した場合は、ステータスが *incompleted* になる」という現象が報告された。

この現象の原因は、SCORM による学習履歴の記録が時系列で行われず、ユーザごとにつねに最新のステータスで上書きされてしまうことにあった。VOD

コンテンツおよび新システムを SCORM に対応とすることで、確実に学習履歴が記録できると考えていたが、結果として不完全な記録しか残すことができなかった。

そのため、現状では、この VOD 視聴のステータスは、e-Learning 受講完了の判断材料として用いないようにしている。学生に対しては、ステータスが正常に記録されない旨の掲示を行っている。一方、教員に対しては、VOD の総視聴時間や提出された課題の内容で受講完了の判断を行うよう依頼している。

SCORM 対応 VOD コンテンツ視聴のステータスが正常に記録されないという現象を解決するためには、SCORM による学習履歴を記録するアーキテクチャを新システムに追加する必要がある。

5.1.3 学習履歴表示処理速度の低下

履修学生数が多い科目において授業回数が進むと教員のみが参照できる学習履歴一覧表示に時間がかかるようになってきた。この原因は、ログを解析して学習履歴表示を行う際に、開講日から現在までの履修学生すべてのログを毎回読み込むという処理にあった。つまり、期末に近づくにつれ学習履歴のログの量が増加していくことにより、ログを読み込む時間が増大しているのである。

なお、この処理に時間がかかることで VOD の視聴などの科目の受講に対して影響はないが、開講科目数や履修学生の増加を考えると、学習管理上、改善すべき重要な問題である。

6. ま と め

従来利用していた旧システムでは統合認証の利用、SCORM への対応、学生の履修状況の把握と指導は実現できていなかった。これらへの対応を実現するために新システムの核として Moodle を採用した。

まず、新システムの認証に、総合情報基盤センターの統合認証システムを利用した。これにより、本学の e-Learning である「ネット授業」のユーザ登録作業などの管理者の負担が軽減され、ユーザも利用しやすい環境を構築することができた。

次に、大学として必要な機能で Moodle にはない機能を付加した。追加する機能で、ユーザが利用する SCORM 機能や学習履歴表示機能は Moodle に組み込んだ。一方、Moodle のシステムとしての根幹に関わるユーザ管理機能の追加は XOOPS モジュールとして組み込んだ。これにより、Moodle と XOOPS をプラットフォームとする新システムを実現することができた。

この新システムで、本学の 2005 年度後期の e-Learning は、問題なく運用することができた。統合認証システムの利用と、SCORM 対応により、ユーザの学習履歴が不完全とはいえ残すことができた。また、学習履歴機能については、科目担当の教員から、学生個々への指導が行いやすくなったという報告も寄せられた。

パスワードの間合せ件数以外には、系統的な調査を行っていない。しかしながら、システムトラブルがなかった、学生の登録や履修登録などの管理作業の負担が軽減された、課題やレポートの機能向上により教員の負担が軽減された、学習履歴表示機能により学生自身による学習状況の確認が可能となったことから、学生へのサービスが向上したと推測する。

なお、新システムでの e-Learning 運用開始以降、新システムの核となっている Moodle のアップデートは行っていない。しかし、アップデートされた機能や作業コストを確認するために、検証用のシステムで Moodle の Ver1.5.2 から Ver1.5.4+へアップデートを行った。その際の工数は、バックアップから動作確認まで含めて 2 人日であった。Moodle のアップデートそのものは 1 人日弱で終了した。今回のアップデートにおいて修正した箇所は、カスタマイズしたプログラムへのリンクの部分で、数ファイルの修正で完了した。学習履歴表示機能と SCORM コンテンツ再生補完機能の 2 つの機能の修正はなかった。XOOPS 側のユーザ管理機能の修正は必要なかった。このことから、新システムにおけるアップデート作業のコストが少ないことが確認できた。

謝辞 本研究は、文部科学省平成 16 年度現代的教育ニーズ取組支援プログラム、テーマ名『ネット授業の展開』佐賀大学により実施されたものである。

参 考 文 献

- 1) 穂屋下茂：学部教育における e ラーニングの利用と評価，NIME メディア教育研究，Vol.1, pp.31-43 (2004)。
- 2) 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課（編）：e ラーニング白書 2004/2005 年版，pp.2-6，オーム社 (2004)。
- 3) ADL, Advanced Distributed Learning.
<http://www.adlnet.gov/>
- 4) WebCT. EMIT Japan WebCT 日本語版。
http://www.emit-japan.com/webct_japan/
- 5) CEAS. CEAS Community Page — CEAS コミュニティページ。
<http://ceascom.iecs.kansai-u.ac.jp/>
- 6) Moodle. Moodle — A Free, Open Source

Course Management System for Online Learning. <http://moodle.org/>

- 7) XOOPS. XOOPS Cube 公式サイト — Simple, Secure, Scalable.
<http://jp.xoops.org/>
- 8) 江藤博文，渡辺健次，只木進一，渡辺義明：大学における情報基盤整備の中核となる統合認証システム，情報処理学会シンポジウムシリーズ，Vol.2003, No.6, pp.43-48 (2003)。
- 9) 梶田将司，内藤久資，小尻智子，平野 靖，間瀬健二：CAS によるセキュアな全学認証基盤の構築，情報処理学会第 37 回分散システム/インターネット運用技術研究会，Vol.2005, No.39, pp.35-40 (2005)。
- 10) 白木幸宏，菅尾貴彦，中野裕司，喜多敏博：CAS 統合認証下における学習支援ツールの開発，情報処理学会教育学習支援情報システム研究グループ/第 2 回 CMS 研究会予稿集，pp.37-43 (2006)。

(平成 18 年 7 月 17 日受付)

(平成 19 年 1 月 9 日採録)



米満 潔 (正会員)

1985 年佐賀大学理工学部化学科卒業。同年株式会社三岩エンジニアリング入社。1996 年学校法人福田学園東和大学メディアセンター講師。2005 年佐賀大学学務部教務課 (e ラーニングスタジオ)。e ラーニングコンテンツ、LMS の研究・開発に従事。教育システム情報学会，日本教育工学会，日本リメディアル教育学会各会員。



梅崎 卓哉 (正会員)

1976 年宮崎大学工学部電気工学科卒業。1977 年株式会社ソフトウェアマネジメント入社。1995 年株式会社シナジーインキュベート入社。2003 年より，佐賀大学教務課，研究協力課 (e ラーニングスタジオ)。e ラーニングシステムの研究・開発に従事。



藤井 俊子

1983年福岡女子大学家政学部家庭理学科(数学)卒業。同年日立造船情報システム(株)入社。2001年(株)新電電ネットワーク入社。2004年佐賀大学大学院工学系研究科エネルギー物質科学専攻博士後期課程修了。同年同大学学務部教務課(eラーニングスタジオ)。eラーニングコンテンツ開発, LMSの運用, 授業のサポートに従事。博士(工学)。教育システム情報学会, 日本教育工学会各会員。



江原 由裕

1995年中央大学経済学部経済学科卒業。1996年テレメジャー株式会社入社。2000年語学留学。2003年佐賀大学学務部教務課(eラーニングスタジオ)。eラーニングコンテンツ制作と運用の研究に従事。



穂屋下 茂

1986年九州大学大学院工学研究科機械工学専攻修士課程修了。同年佐賀大学理工学部機械工学科に勤務。助教授。工学博士。歯車材の面圧強度, 歯車設計, 佐賀大学ネット授業の推進。日本機械学会, 精密工学会, 日本トライボロジー学会, 教育システム情報学会, 日本教育工学会, 日本工学教育協会, コンピュータ利用教育協議会各会員。



角 和博

1980年東京学芸大学教育学研究科技術教育専攻修了。同年成城学園中学校教諭(技術科)。1981年佐賀大学教育学部助手。2003年同大学文化教育学部教授。技術教育, 情報教育分野。日本教育工学会, 教育システム情報学会, 日本科学教育学会, 日本産業技術教育学会等各会員。



高崎 光浩

1985年佐賀大学理工学部化学科卒業。1987年同大学大学院理工学研究科修士課程修了。1991年佐賀医科大学大学院博士課程修了。同年同大学医学部麻酔学講座助手。2000年佐賀医科大学医学部附属病院医療情報部講師。2003年同助教授。現在, 医療情報部助教授, 高等教育開発センター助教授(兼任), 地域医療科学教育研究センター(兼任)。教育工学, eラーニングシステムの研究。医学博士。日本教育工学会, 医療情報学会, 医学教育学会各会員。



大谷 誠(正会員)

1998年佐賀大学理工学部情報科学科卒業。2000年同大学大学院工学系研究科博士前期課程情報科学専攻修了。2003年同大学大学院工学系研究科博士後期課程システム生産科学専攻修了。同年同大学海洋エネルギー研究センター COE 研究員。2004年同大学学術情報処理センター講師。2006年同大学総合情報基盤センター講師。インターネット, 分散システム運用技術の研究。博士(工学)。



大月 美佳(正会員)

1999年九州大学大学院システム情報科学研究科知能システム学専攻博士後期課程修了。佐賀大学理工学部知能情報システム学科所属。主たる研究テーマは, ソフトウェア開発環境, およびネットワークを利用した教育環境。また, 人間の学習・組織化等の仕組みにも興味を持つ。主な著作は『入門 CVS』, 『CppUnit による XP—eXtreme Programming—実践テスト技法』。博士(工学)。NPO ASTER 理事。図学会, ゲーム学会, IEEE Computer Society 各会員。



皆本 晃弥 (正会員)

1992年愛媛大学教育学部中学校課程卒業。1994年同大学大学院理学研究科数学専攻修了。1997年九州大学大学院数理学研究科博士後期課程単位取得退学。同年九州大学大学院システム情報科学研究科情報理学専攻助手。2000年佐賀大学理工学部知能情報システム学科講師，2002年同助教授，現在に至る。博士（数理学）。平成16年度情報処理学会優秀教育賞受賞。精度保証付き数値計算，数学教育の研究に従事。日本数学会，日本応用数学会，電子情報通信学会，数学教育学会各会員。



岡崎 泰久 (正会員)

1988年九州大学理学部物理学科卒業。1990年同大学大学院理学研究科修士課程修了。1992年佐賀大学理工学部助手。2005年佐賀大学理工学部助教授，現在に至る。博士（工学）。コンピュータによる学習支援の研究に従事。人工知能学会，教育システム情報学会，日本教育工学会各会員。



渡辺 健次 (正会員)

1987年佐賀大学理工学部物理学科卒業。1989年同大学大学院理工学研究科物理学専攻修士課程修了。同年同大学情報処理センター助手。1993年和歌山大学経済学部産業工学科講師。1996年同大学システム工学部情報通信システム学科講師。1998年同助教授。1999年佐賀大学理工学部知能情報システム学科助教授。2006年同教授，同大総合情報基盤センター副センター長，現在に至る。博士（工学）。教育システム，インターネット応用，分散システム運用技術の研究に従事。電子情報通信学会，人工知能学会，教育システム情報学会，日本教育工学会各会員。



近藤 弘樹 (正会員)

1964年名古屋大学工学部電子工学科卒業。1969年同大学大学院理学研究科博士課程修了（物理学専攻）。佐賀大学理工学部知能情報システム学科教授を経て，現在，佐賀大学高等教育開発センター特任教授。教育システム，インターネットの教育への応用について研究。理学博士。教育システム情報学会，日本教育工学会，電子情報通信学会，人工知能学会，日本認知科学会各会員。