

東京農工大学における e ラーニング教育支援環境の構築

江木啓訓, 須田良幸 (総合情報メディアセンター)

Designing e-Learning Educational Infrastructure at TUAT

Hironori EGI and Yoshiyuki SUDA (Information Media Center)

Abstract: Learning environment in universities has been changing. The reason is that educational activities in universities target a variety of students at any age and any position. The learning environments of the students become more diverse and practical with Information and Communication Technologies. In order to make full use of ICT, we designed the e-learning environment at TUAT. In this paper, the summary of e-learning facilities is described in the beginning. And then we focus on utility of the Learning Management Systems (LMS). LMS come to play an important and large role in many educational institutions. Therefore, LMS is considered as one of the educational infrastructures in these days. On the other hand, Management Systems for Educational Information including course registration, syllabi and grades are also operated. In order to encourage teachers to make full use of LMS, designing cooperative system among those systems are required. We analyze and investigate complicated workflows at educational institutions, and discuss the design of cooperation modules for Moodle. We think it is necessary to design e-learning services that include supporting functions for teachers in order to encourage educational improvement.

[キーワード: e ラーニング教育, 学習管理システム, Moodle, 学務情報システム, 情報システム連携]

1 はじめに

ICTを活用した効果的な教育を支援するために、我々は e ラーニングコンテンツを作成するための施設の整備と、学習管理システム(LMS)などの教育用情報システムの運用を行ってきた。本稿では、まず東京農工大学における e ラーニングの取り組みを概説する。その結果をもとに、教員が使いやすい学習基盤サービスの提供に向けたアプローチとその課題について整理する。

特に、LMS が教育機関における情報基盤として幅広い役割を担うことが期待されていることから、LMS や学内の情報システムを取り巻く運用上の多様なワークフローと、学内の他情報システムとの連携を取り上げて議論する。

2 e ラーニング教育と LMS の展開

大学教育への e ラーニングの導入には、様々な視点からの取り組みがある。少子化が進む中での学生獲得や学習機会の拡大を目的としたものと

して、インターネットを通じて学生を集める信州大学インターネット大学院(不破ら 2004)や、早稲田大学 e スクール(西村 2007)などが代表的である。また、欧米はもとより韓国などでもサイバー大学が積極的に展開されている(金 2005)。

東京農工大学では、工科系大学教育連携協議会における遠隔教育での単位互換制度を実施するため、2003 年度より参加 12 大学での大学院の科目を開設している。2005 年度には「大学院教育の質的向上と機能の拡大」プロジェクトを掲げ、講義収録用のスタジオと、学生の受講教室、キャンパス間のリアルタイム遠隔講義システムを整備した。

e ラーニング科目の配信を契機として、学内での学習管理システム(LMS)の利用が広がっている。学習形態の多様化や教材の電子化に伴い、Video on Demand(VOD)や自学自習教材などの、e ラーニングでの学習におけるポータルサイトとして用いられている。あるいは、教室での講義の際に用いる教材の掲載を行ったり、教師と学生、または学生間とのコミュニケーションの場として活用されている。

eラーニング教育システムの構成

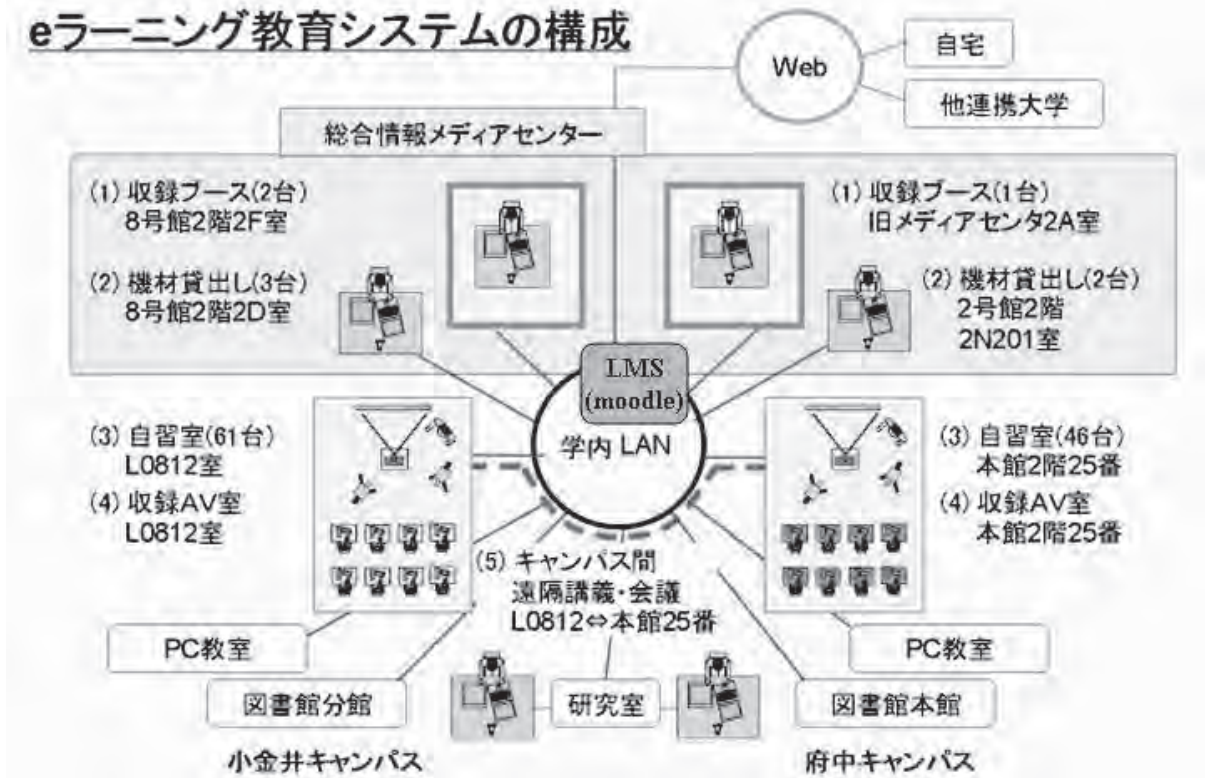


図1：東京農工大学におけるeラーニング関連設備の構成

LMSを用いた教育の裾野の広がりに伴い、単なるオンラインでのコース利用だけでなく、実際に対面で開講されている授業との効率的な連携が課題となっている。学内における情報サービスとしてLMSを提供し、教師が様々な機能を手軽に利用できる一方で、LMSを供用する上での煩雑な手続きを減らし、低コストでの運用を行う必要がある。

個々の授業科目は、LMSにおける一つのコースとして開講されることが多い。LMSにおいて、コンテンツである授業の運用に関する機能は充実している。しかし、単位認定を行う授業においては、科目の構成や履修登録、教室の運用といった学務・教務に関する運用事項との連携が不可欠となる。本学をはじめとする多くの大学では、履修情報、シラバス、成績評価といった学務情報などに関する情報システムを運用している。

以下、まず東京農工大学におけるeラーニングの取り組みを概説する。次に、学内の他の情報システムとの連携と、授業遂行上の様々なワークフローに焦点を当てる。その上で、LMSを用いた教育を展開する上での課題として、これまで教室で行われていた授業の運用形態について整理する。

3 eラーニング教育の設備・施設

図1にeラーニングに関連して整備した設備・

施設の構成を示す。

授業コンテンツの作成は、小金井・府中の両キャンパスに設置した講義収録用のスタジオ(防音ブース)か、eラーニング教室の電子白板を用いて行う。講義コンテンツの作成を行う機材を備えた防音ブース(収録室)として、タブレット型のノートPCを設置し収録を主体とする収録室Aと、デスクトップ型のPCを設置して教材のデジタル化や編集も行える収録室Bの2室を両キャンパスに設置している。双方の施設にはデジタルビデオカメラ、照明、収録用のPCなどが設置されている。教員は作成した講義ビデオや配布資料などを学習管理システムに登録する。学生は学習管理システムにログインして、受講とレポートの提出などを行う。図2に講義収録用のスタジオの機材構成を示す。eラーニング講義の作成だけでなく、三脚等も併せて貸し出すことにより学内でのセミナーや講演会のビデオコンテンツ化にも用いられている。

また、両キャンパスのeラーニング教室には、リアルタイムの遠隔講義を行うシステムを整備した。高品質の講師・学生の映像や電子白板の内容を、DV映像で送受信することにより実現している(櫻田ら 2006)。整備後、手軽に使えるような操作性の向上と、他地点の映像を表示する液晶パネルを追加した。2008年度より農学部・工学部間

での融合科目の開設が計画されており、定期的なキャンパス間の遠隔講義が本システムを用いて行われる予定である。図3にeラーニング教室の機材構成を、図4にeラーニング教室での講義風景をそれぞれ示す。

学習管理システム(LMS)として、オープンソースソフトウェアの moodle を導入した。教職員・学生ともに、総合情報メディアセンターが提供する統一認証システムと連動したアカウントを用いてログインする。eラーニング開設科目だけでなく、各地区教室での開講科目においても以下の用途に利用されている。

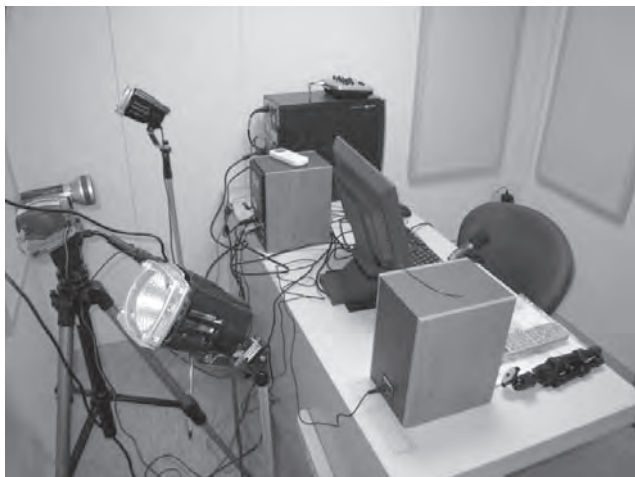


図2：eラーニング収録室(防音ブース)



図3：遠隔講義システムと電子白板

4 手軽に実施できる eラーニング教育へのアプローチ

これまで、eラーニング教育を実施するための施設の整備を行ってきた。担当教員の努力により、これらの設備を用いて高品質のeラーニングコンテンツを提供することができた。遠隔講義による受講生だけでなく本学所属の学生にとっても、繰り返し受講して学習できるというメリットがある。しかしながら、eラーニング教育を実施する

- ・ eラーニング授業コンテンツの掲載

- ・ 講義資料・補足配付資料の掲載
- ・ レポートの回収や学生からの質問・ディスカッション(フォーラム)

また、授業科目以外にも下記の用途での利用がある。

- ・ 2007年度新入生向け情報倫理ビデオ演習
- ・ 電子自習教材の掲載
- ・ eラーニング科目担当教員への資料掲載
- ・ その他学内各組織での情報共有

図5に本学で提供している moodle の画面を示す。



図4：eラーニング受講室における講義(農学部・リモートセンシング)

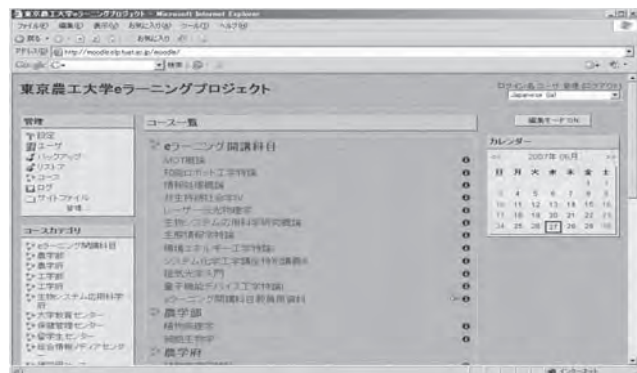


図5：eラーニングプロジェクトの moodle (http://moodle.elp.tuat.ac.jp/)

ために必要な操作が多く、コンテンツの作成が煩雑であるという意見が寄せられている。また、学習管理システムを対面の講義において利用したいという要望も増えている。

このような要求を踏まえ、eラーニングセミナーと称した講習会を実施したり、ドキュメントの整備を進めている。併せて、コンピュータが専門でない教員でも活用できるよう、使いやすいeラーニング設備を目指してインターフェースの改良を行っている。

本稿ではそのうち学習管理システムについて取り上げる。LMS を単体の講義として用いるだけでなく、学内における教育基盤システムとして運用するには、手軽に利用できるようにすると同時に、効率的な管理のための機能を追加する必要が生じている。

4.1 情報システムの連携における課題

moodle の運用と改良については、三重大学での取り組みが著名である(奥村ら 2006)。ユーザプロフィールなどの機能のほか、年度の移行機能や出席管理のモジュールなどを独自に組み込んでいる。佐賀大学では、moodle を e ラーニングシステムに導入した際に必要となった機能であるユーザ登録や科目登録などの管理機能を、XOOPS で実現している(米満ら 2007)。帝京大学では、個別の学習支援システムの利用結果を LMS の利用に反映するツールを開発している(渡辺ら 2006)。

このように個々の大学でさまざまな対応がなされているが、高等教育機関における情報システムとして提供する上で、運用上の課題となっている事項はおおむね共通している。これらの課題は、LMS そのものの機能に手を加える必要がある部分と、既に運用されている他の情報システムとの連携部分に大別することができる。

このうち、電子メールや Web などの利用アカウントとの統一は、多くの LMS に LDAP, POP3 や RADIUS などによる外部認証を用いる機能が実装されている。また、CAS を用いて他の情報システムとのシングルサインオンを実現している大学も増えている(梶田ら 2005)。

次に、教室や実験室、授業科目やシラバス、学生と履修科目の管理などを行う情報システムが存在し、既に複数のシステムが運用されている場合について考える。

4.2 学務情報システム

これらの連携が必要となる情報システムのうち、学務に関する情報を保持するシステム全般を本稿においては「学務情報システム」と称する。取り扱う主な情報としては、学籍、履修情報、科目情報、シラバス、成績評価、学納金、奨学金といったものがある。近年はこれらの学務に関する情報が電子化され、事務系のシステムとして運用されていることが多い。教育機関向けのソリューションとして販売されているパッケージもあれば、それらの全部または一部に機関独自のカスタマイズをしたサービスもある(注 1)。このようなシステムを本学においては学務情報システムと呼称している。

授業開講の前後では、LMS と学務情報との連携が必要となる。先述の学務情報システムを用いることにより、科目と履修者のリストの取得や、成績評価の提出などを電子化することが可能である。学務情報システムは、個々の教育機関の事情にカスタマイズされた定型の業務システムであり、規模が大きく数年単位で運用される傾向にある。

一方、LMS は対面の通常講義のきめ細かい支援や、VOD や協調学習などの多様な場面に対応するため、オープンソース・商用ともに様々な展開をしている。短期間でバージョンアップが繰り返され、様々なモジュールが組み込まれているのが現状である。このため、特定の LMS に特化した連携システムを構築した場合、LMS のバージョンアップ等に伴う連携システム更新のコストが負担となる。

5 LMS と情報システムの連携

学習管理システムと学務情報システムの連携のためには、情報システムとしての性質の違いを踏まえたデザインを行う必要がある。筆者らは moodle と大学独自の学務情報システム(SPICA)を連携するシステムの構築を行っているが、その過程でワークフローに関連する以下の点が課題として明らかになった。

5.1 授業科目の管理体系

LMS のコースを作成するために、対象の授業を一意に識別する必要がある。しかし、従来の大学の科目管理体系では、授業を科目コードや履修登録番号などの統一的なコードにより識別できないケースがある。担当者が異なる演習で同じ番号が付いていたり、カリキュラムの新旧や課程によって科目名が異なっていたりする。また、寄付講座や単位認定外科目が設定される際に、その管理体系が明確でない場合がある。学務情報システムの導入により今後これらの管理体系が明確化されると考えられるが、LMS 側でも対応できるデザインが必要である。

5.2 履修者の情報

一般的に、科目の規履修者は履修登録と修の期間を て確定する。しかし、 講義などを いて履修者の確定前に講義は められるため、開講当 はコースに登録している学生が 規履修者かどうか できない。また、 者や 学者のほか、単位 度等による 外的な追加登録や が生じることがある。当 はコース登録に を設け , する教 については履修登

録の確定以降に制限をかける，といった方法が考えられる。

一方，これまで教室で開講されていた講義において，単位認定外での聴講者の扱いは明確ではなかった．LMS 上では利用者が特定されるため，コース登録を制限して正規登録者のみの利用とすることができる．このため，特別講義の回のみ開放するといった従来の形態に対応できない。

5.3 教員の代理手続き

教員の代理として，授業の TA や研究室所属の学生が手続きや作業を行うことがある．しかし，聴講と同じように委任についての仕組みが不明瞭である．LMS 上では操作者が明確になるため，授業の実情と合致させるためには授業アシスタントへの細かい権限の委譲を行う必要がある。

5.4 成績評価の登録

LMS 上でレポートの採点などを行い，作成した成績評価を学務情報システムに渡すことにより，教員の負荷は軽減すると考えられる．しかし，電子化により少ないステップで成績評価を登録できる反面，チェックを行う機会が減ることとなる．成績評価の提出時に，最終確認をする段階を設けるべきである。

6 連携システムのデザイン

これらの課題を解決するため，学務情報システム(SPICA)と学習管理システム(moodle)を連携するシステムをデザインし，本学の開講科目に適用する．このために，両システムを仲介するサーバ上で走らせるソフトウェアの設計と開発を行った．サーバは以下のような手順で，SPICA の登録情報を moodle に反映する。

- SPICA から，本学で開講されている全ての科目情報，シラバス，担当教員，履修学生のデータを取り出す。
- 前回との差分をとり，変更部分のみを取り出して連携システムに渡す。
- 開発した uploadCourse モジュールを使い，科目名などの情報，シラバスを moodle にインポートする。
- 開発した uploadRole モジュールを使い，担当教員の割り当て，履修学生の割り当てを行う。

利用者は以下の手順で moodle を利用する。

- メディアセンター共通の ID とパスワードで moodle にログインする
- 教員は，予め教員として割り当てられている自分の科目の中から，授業で利用したいコー

スを有効にする。

- 学生は履修登録の時期までは自由に利用できるが，最終的には履修登録をした moodle のコースに登録される。
- Moodle を利用する科目があれば，ログインして資料の閲覧やレポートの提出を行う。

以上の方法により，これまでより教員の負荷を軽減して教育内容に専念できるようになると考えられる．図 6 に連携システムによる moodle 上での科目リストを示す．2008 年度前期より運用を開始する予定であり，その実施結果については追って報告する。

The image shows two screenshots from a Moodle interface. The top screenshot is titled 'コースカテゴリ' (Course Categories) and displays a table of categories with their respective counts:

コースカテゴリ	Count
農学部	399
工学部	563
農学府(修士)	219
工学府(博士前期)	983
BASE(博士前期)	102
連合農学(博士後期)	75
工学府(博士後期)	91
BASE(博士後期)	56
総合情報メディアセンター	

Below the table is a search box labeled 'コースの検索' and a 'Go' button.

The bottom screenshot shows a page navigation bar with 'ページ (前へ) 1 2 3 4 5 6 (次へ)' and a table of courses:

コース	
アルゴリズム序論演習 (宮代 隆平)	🔍
プログラミング基礎演習 (宮村 浩子)	🔍
論理回路 (中條 拓伯)	🔍
電気・電子回路 (橋橋 康博)	🔍
アルゴリズム序論 (品野 勇治)	🔍
プログラミング基礎 (清水 郁子)	🔍
力学A (井原 茂男)	🔍

図 6 : 学務情報に基づく moodle 上での科目リスト

7 おわりに

本稿では，ICT を活用した効果的な教育を支援するために，ラーニングコンテンツを作成するための施設の整備と，学習管理システム(LMS)などの教育用情報システムの運用について議論した．特に，LMS を教育の基盤システムとして教員が効率的に利用するために必要な，学内の他情報システムとの連携について整理した．連携システムについては，実際に運用した結果をもとに，機能の妥当性の検証と追加項目の検討を行っていく。

また，利用しやすい e ラーニングのサービスを提供するため，引き続き特に教員の負荷を軽減することに主眼を置き，簡易化・自動化による利用

の拡大を図る。

注

(1) 例えば，日立製作所大学向け学務情報システム「UNIPROVE/AS」など。

http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/app/uniprove_as/

謝辞

本プロジェクトの立ち上げと推進は，工学府の佐藤勝昭名誉教授，大学教育委員会ならびに eラーニング作業部会のメンバー，加藤由香里准教授を始めとする大学教育センターの教職員，萩原洋一准教授を始めとする総合情報メディアセンターの教職員など，多くの方々のご尽力によるものである。深く感謝申し上げます。

参考文献

奥村晴彦，下村勉，秋山實，須曾野仁志，杉浦徳宏，中島英博(2006)「三重大学における Moodle 活用の現状と課題」『情報処理学会第 2 回 CMS 研究会予稿集』 pp.23-28.

梶田将司，内藤久資，小尻智子，平野靖，間瀬健二(2005)「CAS によるセキュアな全学認証基盤による名古屋大学ポータルへの運用」『第 3 回 WebCT ユーザカンファレンス予稿集』 pp.115-120.

金性希(2005)「韓国におけるサイバー大学の現状と展望に関する考察」『日本教育工学会論文誌』 Vol.28, Supplement, pp.165-168.

櫻田武嗣，萩原洋一，古谷雅理，江木啓訓，寺田松昭(2006)「DVTS を用いた遠隔・近接多地点講義教室の構築と運用」『マルチメディア，分散，協調とモバイル(DICOMO2006)シンポジウム予稿集』 pp.593-596.

西村昭治(2007)「e-Learning における質保証 — 早稲田大学人間科学部 e スクールの取組—」『メディア教育研究』 Vol.3, No.2, pp.37-43.

不破泰，國宗永佳，新村正明，和崎克己，師玉康成，中村八束(2004)「信州大学インターネット大学院の現状と将来計画」『メディア教育研究』 Vol.1, No.1, pp.11-18.

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(2007)「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」『情報処理学会論文誌』 Vol.48, No.4, pp.1710-1720.

渡辺博芳，高井久美子，武井恵雄，古川文人，及川芳恵(2006)「大学の教育基盤としての CMS と個別の学習支援システムをどう連携するか？」『情報処理学会第 2 回 CMS 研究会予稿集』 pp.17-22.