

大学の授業における LMS の活用を支援する取り組みについて

笹倉理子^{†1}・桑名杏奈^{†2}・池田佳奈子^{†1}・袁雪^{†3}・柿木彩香^{†4}・新保茜^{†4}・浅本紀子^{†3}
 お茶の水女子大学 情報基盤センター^{†1}・シミュレーション科学教育研究センター^{†2}・人間文化創成科学研究科^{†3}・
 理学部^{†4}

Initiatives supporting LMS utilization in university classes

Michiko SASAKURA^{†1}, Anna KUWANA^{†2}, Kanako IKEDA^{†1}, Shue YAN^{†3},
 Aika KAKINOKI^{†4}, Akane SHINBO^{†4} and Noriko ASAMOTO^{†3}

Ochanomizu University; IT Center^{†1}, Center for Simulation Sciences^{†2}, Graduate School of Humanities
 and Sciences^{†3}, Faculty of Science^{†4}

The advancement of informatization in society is accompanied by the enhancement of information technology in university learning environments, and the use of a Learning Management System (LMS) at universities has become commonplace. Since the mid-2000s, our university has adopted Moodle, a prominent open-source LMS, as part of its instructional system. This report describes the events from Moodle's introduction to the present day, the user support structure, and the management and operational structures at our university, in addition to typical examples of the tool's application. In addition, we describe new initiatives for Moodle functions, such as streaming videos of classes for review, structuring an evaluation support system that manages learning information such as attendance records, and creating a mathematical Question bank for remedial education.

keywords : Learning Management System, streaming videos of classes, support for teachers, mathematical Question bank

はじめに

社会の情報化が進むにしたがい、学内の教育環境の ICT 化も進んでいる。こうしたなかで、2011 年には、本学でも ICT を学修支援に活用することの意義について LMS を活用した授業支援を踏まえた報告がなされている (石田, 2011)。

LMS とは、学習管理システム (Learning Management System : LMS) と呼ばれる e-Learning システムで、学習教材の配信、学習の履歴の蓄積、評価などを総合的に管理するシステムで、学習過程管理システム (Course Management System : CMS)、仮想学習環境 (Virtual Learning Environment : VLE) などとも呼ばれるものである。

Moodle はこのような LMS のひとつでありオープンソースソフトウェアである。現時点で 224 ヶ国の約 7 万をこえるサイトで利用されており、利用者は 6000 万人*1 をこえている。国内では 2000 年代中頃より活用事例の報告が見られるようになり、今日に至るまで、幅広い分野で多くの実践研究がされて

きた。放送大学が全国の大学に自習用の e-Learning 教材を提供する UPO-NET (オンライン学習大学ネットワーク) においても教材の配布を受ける大学側のシステムとして採用されている。

本稿では、本学での Moodle の導入からこれまでの経緯を説明し、現在の活用事例および Moodle と他のシステムを連携して活用するための取り組みを紹介して、今後の本学における LMS の活用の広がりについて考察する。

お茶大 Moodle について

お茶大 Moodle の歴史

国内の大学での Moodle 利用が増加してきた 2000 年代中頃に、本学でも主として語学学習を目的とした e-Learning システムとして文教育学部の一部で Moodle が導入された。その後、2006 年度より情報処理センターへサーバ管理を移管、一般の授業での利用に対応するために認証方法として LDAP 認証を採用した。2007 年度には、本格的にシステム保守の契

約を結び、翌年より教務システムの一部として全授業を学期の開始前にコースとして登録するようになった。

本学の Moodle が現在の形となったのは、2007 年度の後期で、その頃から『どの教員でも思いついたときに、使いたいように使えるサービス』を目指して、学期ごとに全ての開講科目をコースとして登録して、外国語教育センターと情報基盤センターが協同でサポートを続けている。

授業以外のコンテンツとして、市販の大学英語教科書を利用した簡易 e-learning コースの「全学英語自習コース」*2、本学教員の監修のもと作成された「情報倫理教材」*3 などの e-Learning コンテンツがある。また、LL 教室で借りることのできる教材リストの閲覧サービスなど、学生向けのお知らせを掲載する用途での利用もある。

お茶大 Moodle の利用状況

2012 年度のお茶大 Moodle の利用状況を見ると英語を中心として語学授業で 22、全学の必修科目「情報処理演習」で 8 の他、心理学系・建築系・生物系・教職科目などあわせて 45 の授業で利用されている。また、お茶大 Moodle を利用した授業担当者の実数は 25 名で、このうち非常勤講師が 15 名であった。教務システムの一部として申請することなく利用できることから、授業以外に来校する機会がすくない非常勤講師が課題提出の受付場所として活用する例も多い。

授業以外では、図書館のラーニング・コモンズ (LC) で働くラーニングアドバイザー (LA) の活動日誌や、ゼミなど小規模のグループでの学修活動でも利用されている。*4 ここ数年、他大学での Moodle 利用も増加していることもあり学内での問合せも増え、利用数が増加している。

お茶大 Moodle の利用者支援体制と管理・運用体制

お茶大 Moodle は語学系の授業への活用を目的として導入されたシステムであるが、ここ数年は教務システムの一部と位置づけられている。また、IT センターは 2006 年にサーバ管理が移管されてよりこれまで保守や運用にかかわるサポートを担当してきた。関係の深い部署が外国語教育センター、教務チーム、情報基盤センターと複数にまたがっており、実際の運用を担当するスタッフの入れ替わりが多いため、これまでは運用に関するノウハウが蓄積されにくい状況であった。このため、担当がかわるたびに、簡単なユーザの

質問への対応でも混乱を来すことがあり問題になっていた。そこで、2012 年度の初めに代表メールアドレス (moodle@cc.ocha.ac.jp) を取得、Moodle 上に管理者連絡用のページを作成し、この 2 つを活用して情報の共有をはじめた。

また、利用者の支援を目的として平成 24 年 6 月に『お茶大 Moodle 教師用スタートガイド』(以後、スタートガイド)を作成した。この『スタートガイド』(Figure1a)をもとに、2012 年 10 月に外国語教育センター主催の教師用 Moodle 講習会が実施された。講習会には、対象となった語学系の専任教員の他に、普段教員のサポートをする教務の担当者など 10 名程度の参加があった。また、2013 年 2 月には『スタートガイド』を語学系の非常勤講師に配布して、2013 年度へむけての利用の案内をした。さらに、2013 年 3 月に運用に関する考え方、連絡体制などを明確にすることを目的として『お茶大 Moodle 管理ガイド (以下ガイド)』(Figure1b)を作成した。このガイドは、主として 2012 年度の経験を元に作成されており、システムについての記述の他、Moodle を運用する上で知っておくと役立つカリキュラムに関する事項が記載してある。また、具体的な Moodle の操作については、初級管理者でも容易に理解できるように図入りの解説を入れた。このガイドを 2013 年度の授業開始前に、関係各部署に配布する。今後は、このガイドをもとに管理・運用をしていき、定期的にガイドの改訂をしていきたい。

Moodle の活用事例

本学における授業での活用事例として、語学の学習での利用、コンピュータを利用する授業での利用、将来 ICT を活用した授業を担う学生を対象とした授業での事例を紹介する。また、授業外での利用の例として本学図書館ラーニング・コモンズで働くラーニング・アドバイザーによる活用例を紹介する。

語学の授業における活用事例

Moodle 利用の背景

語学学習の分野でも、好きな時間に好きな場所で学習できる e-Learning システムの学習効果についての期待が高く、多くの実践研究がされている。既成の教材にもよいものが多いが、よいものは高価であり、授業という観点では必ずしも適切とは限らないので、授業担当者が独自の教材を開発し活用することができる



Figure1a お茶大 Moodle スタートガイド

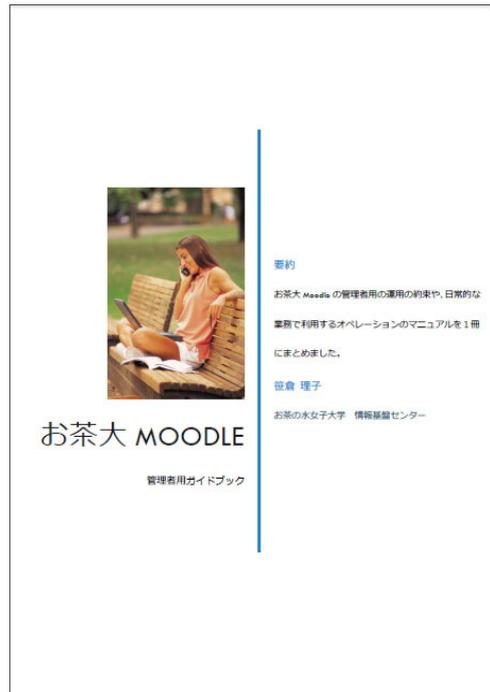


Figure1b お茶大 Moodle 管理ガイド

システムとして LMS が注目され活用されている。

最近では、離れた拠点での交流のために利用されることも多く、(新村ほか,2012)では日米の学生の交流を効果的に行うことを目的とする活用事例、(久屋ほか,2012)では留学生に対する日本語学習の支援・事前教育を行うための活動の事例が報告されている。

お茶大でも語学系の授業での活用を目的として Moodle が導入され、英語を中心に活用されてきた。

利用の目的1：教材の配布

Moodle を使った授業用のページには、文書ファイルをはじめ、音声ファイルや動画ファイルを掲載することができる。

授業での配布資料を事前・事後に授業のページにアップロードしておくことで予習に役立てることや、欠席者への対応ができる。

また、授業の参考資料となる音声や動画を適切なファイルに変換して掲載することもできるので、最近では、YouTube などのオンライン動画へのリンクを作成して授業で参照する利用方法も増えてきている。^{*5}

このようにマルチメディアデータを Moodle 上に掲載しておくことで、授業の中で利用する他、学生が授業の趣旨に沿う形で予習や復習、発展学習に活用できる可能性がある。

利用の目的2：小テストの実施

テキスト *6 のエクササイズをするために「小テスト」の機能を用いると便利である。

Figure2 は、ある聞き取りのエクササイズの問題を Moodle の小テストで作成した場合の回答用の画面の例である。パソコンの利用できる教室で授業する場合には、問題（音声）を教室で再生して、Moodle 上で回答させることで授業内のテストも可能となる。また、問題の音声ファイルを Moodle 上に掲載しておけば、履修者は自宅でも問題を聞くことができるので宿題とすることも可能である。小テストは自動採点されるため、自宅で学習している場合もすぐに結果が分かりフィードバックが得られるだけでなく、授業中に答え合わせの時間をとる必要がなくなる。

これらの小テストの結果は教師からは一覧 (Figure3) で見ることもできる。コース内の小テストの結果は自動で集計されるので、採点結果を評定に反映させることも可能である。Figure3 では全体が見えていないが、右端に合計点、一番下に平均点が表示されている。また、小テストの受験期間や音声ファイルの公開期間を設定することができるので、期限のある課題を課すこともできる。

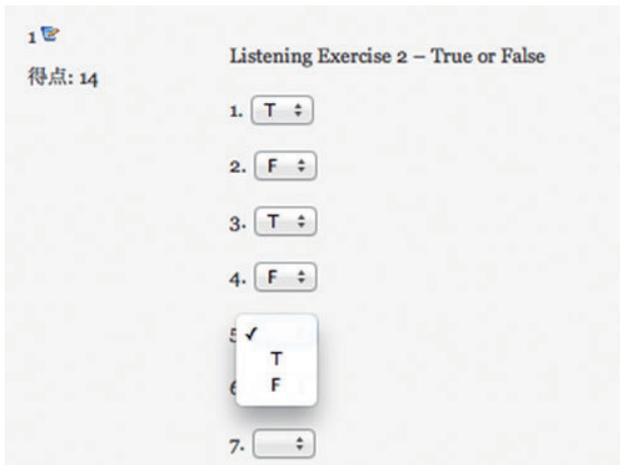


Figure2 テストの画面の例

名/姓 ↑	Listening Exercise	Listening Exercise	Listening Exercise	Vocabulary Exercise (併...)	Listening Exercise	Listening Exercise
	1 Cloze...	2/3 the ...	2/3 (...)	↓	1 Cloze...	2/3 ↓
	7.00	-	14.00	7.00	6.00	14.00
	7.00	-	14.00	7.00	7.00	14.00
	6.00	-	-	-	-	9.00
	7.00	-	14.00	7.00	7.00	14.00
	7.00	-	-	-	-	14.00
	7.00	-	13.00	7.00	-	14.00
	-	-	-	-	-	-
	7.00	-	11.00	0.00	-	14.00
	7.00	-	14.00	7.00	7.00	14.00

Figure3 テストの結果一覧の画面（一部）

プログラミングの授業における活用事例（プログラミング演習2）

Moodle 利用の背景

「プログラミング演習2 (Fortran)」はプログラミング経験のない、または少ない学生を対象としており、Fortran 言語を用いて数値計算の基礎となる連立一次方程式、補間と数値積分、常微分方程式等のプログラミングを学ぶ。併せて、UNIX の基本操作やグラフィソフト等各種ツールの操作を習得することを目標としている。

利用の目的1：サンプルプログラムの配布

授業の中で、ダウンロードしてそのままコンパイル・実行できるプログラム、一部をカットして穴埋め問題のような形にしたプログラムを配布している。受講生のほとんどがプログラミング経験のない・または少ない学生であるため、アルゴリズムなど本質的な部分を学ぶ時間を多くとれるように、また単純な（本質的でない）タイプミスなどで時間をつぶしてプログラミングに対するやる気を失ってしまうことのないように、配慮したものである。Figure4 は、「if 文」と、三角関数や平方根などの「組み込み関数」をテーマにした授業のサンプルプログラムである。【】の中身を書き直してもらって穴埋め問題にした。

利用の目的2：課題の提出受付・評価・再提出

毎回課題を用意しており、プログラムや実行結果を提出してもらっている。課題の出来具合に応じて点数がつけられる。課題は70点満点としており、必要に応じてフィードバックコメントがつけられる。たとえば別解まで考えてくれた者に対しては、それに対する評価を、課題を間違えてしまった者に対しては、間違

えた内容とヒントを書き込む。提出期限を設定してはいないので、間違えた者はコメントに応じて再提出も可能である（点数は下がるが）。

利用の目的3：出席の確認

出席点は30点としており、Moodle 上で管理することが可能である。Figure5 は5回分の授業が終わった時の出欠管理画面の一部である。また、学生側の画面では自分の「評点」の部分を確認できるため、自分の出席状況が把握できる。

利用の目的4：過去の授業資料の閲覧

授業中に配布した授業資料を、授業後にアップロードしている。欠席した際の自習や、授業中に過去の内容を振り返りたいときなどに利用できる。また、サンプルプログラムのダウンロードからコンパイル・実行までの各回共通の手順をまとめた資料をアップロードしており、必要な時にダウンロード・閲覧できる。

利用の目的5：アンケート（授業内容の考慮のため）

必要に応じてアンケートを実施し、授業内容・説明の方法を考えるうえで参考にする。

Figure6 は、第一回の授業で行ったアンケートの例で

```

D = 【判別式】

if (【判別式が正のとき】) then
  X1 = (-b + 【Dの平方根】) / (2*a)
  X2 = (-b - 【Dの平方根】) / (2*a)
  write(*,*) "X1=", X1, " X2=", X2
else if (【判別式が0のとき】) then
  X = -b / (2*a)
  write(*,*) "X=", X
else
  write(*,*) "実数解なし"
end if

```

Figure4 サンプルプログラムの例（一部分を抜粋）

名/姓	10/4 (09:00) Common	10/11 (09:00) Common	10/18 (09:40) Common	10/25 (09:00) Common	11/1 (09:00) Common	出	他	欠	評 点
-g [マスク]	出	出	出	出	出	5	0	0	150 / 150
-g [マスク]	出	出	出	出	欠	4	0	1	120 / 150

Figure5 出欠管理画面

ある。

利用した機能

1回の授業を「1トピック」とし、新しい授業ほど画面の上部に表示されるようにしている。

「サンプルプログラムの配布」「過去の授業資料の閲覧」には、「リソース」の「ファイル」、「課題の提出」には「活動」の「課題」、「出欠」には「活動」の「出欠」、「アンケート」には「活動」の「アンケート」をそれぞれ利用している。

また、参考ウェブサイトを示したい場合は「リソース」の「ページ」または「URI」、注意事項などを目立つように掲載したい場合は「リソース」の「ラベル」が便利である。



Figure7 活動・リソースの追加

これまでにプログラミングをしたことがある場合は、使用言語を選択してください。複数の言語を使ったことがある場合は、一番得意なものを選んでください。

- 経験なし
- 経験あり(C/C++)
- 経験あり(Java)
- 経験あり(Perl/Python/Ruby)
- 経験あり(Javascript/PHP)
- 経験あり(その他言語)

私の投票を保存する

Figure6 アンケート画面

教職の授業での活用例（情報科教育法II）

Moodle 利用の背景

「情報科教育法II」は高等学校の教科『情報』*7の教員免許状の取得を目指す学生を対象としており、『情報』の授業をするのに必要な知識や技能を学ぶ授業である。教育現場でのLMSの利用について教師の負担増につながるなどの理由で慎重な意見も多いが、LMS利用に積極的な意見も多く、東京農工大学の事例（加藤・江木,2009）ではLMSを取り入れた授業を履修した体験からICTへの積極的な態度の形成が促進されたことが報告されている。また、中等教育においても、最近では、電子教科書を見据えたタブレット型端末の導入とあわせて、これらの端末から利用できるシステムとしてLMSが利用されるようになってきた。

この授業では、将来、「情報」を教える教員を目指すものとしてLMSの利用を経験させることと、将来積極的に授業にICTを活用する姿勢を身につけることを目的としてLMSの活用を試みた。

利用の目的1：授業の記録として

LMSを授業にそって利用するにあたり、1時間の構成を以下のように設定し、授業の過程がLMS上に残るように教材の配置、活動の配置をした。授業の進行にあたっては、表示/非表示の機能を活用して適切なタイミングで資料を提示することで、授業の進行をコントロールした。

- 1) テーマの提示
- 2) テーマについての講義
- 3) 演習または意見交換
- 4) テーマについて自分の考えたことを文章としてまとめる

学習者は、授業の進行にあわせて、LMSのコースを参照し、授業後は学習の過程を振り返ることができる（Figure8）。

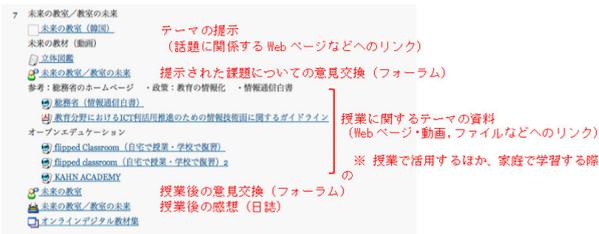


Figure8 1 コマの授業のページ

利用の目的 2：意見の交流の場として

履修者の意見の交流をはかることを目的としてフォーラムを利用した。

授業前は、その日の授業でとりあげるテーマに関する事前の知識や考えを聞くことを目的として、授業後は履修者がお互いに感じたこと・考えたことを共有する目的でフォーラムを活用した。フォーラムに書かれた内容は参加者すべてに公開されるため、他の学習者の考えを知ること、さらに考察を深めさせることに役立った。また、授業でプレゼンテーションの実習をした際には感想をかかせるために紙を使用せず、フォーラムを利用した (Figure9)。

このようにフォーラム機能を利用するなかで、教科の特性を鑑みて、フォーラムへの書き込みは授業の参加者全員から参照されることや、一定の期間人の目にふれることを説明し、授業でこうしたシステムを利用する場合には中高生にどのような指導をする必要があるかを考えさせる場面をもうけた。

利用の目的 3：日誌

授業の最後に、授業の振り返りとして、その時間のテーマについて授業を受けたあとの自分の考えをかかせる時間をもうけることにしている。時間を 15 分～20 分とり、じっくりと自分の考えを文章でまとめさせるのに『日誌』機能が役立った。『日誌』機能は、学生同士はお互いに参照することができないので作文の課題を課すのに適切である。この作文を、かつては紙に鉛筆でかかせていたが、指定の時間内で考えをまとめることは難しいのか、短い文でまとめられている、箇条書きであるなど、まとまった文章にならないものも多かった。しかし、LMS の『日誌』機能を利用することにより推敲が容易となったことで、まとまった量の文章で提出される割合が増えた。

また、教師の立場では、全員の課題を一覧表示することができ、採点が効率よく行えた。



Figure9 フォーラムの利用

授業外での活用事例

授業外での活用事例として、30 人程のスタッフ同士の情報共有を目的とした、Moodle 利用の一例を紹介する。「教育・学習の支援」という本来の目的とは異なった場面に於いても、情報の共有・蓄積・検索といった点で LMS が有効であることを示す。

Moodle の利用背景

ラーニング・コモンズ

附属図書館 1 階にある「ラーニング・コモンズ (以下「LC」)」は、共用のデスクトップパソコン (Mac、Windows)、プリンタ、スキャナ、情報コンセントと電源のついた自習用の机などが設置されており、様々な形でのコンピュータの利用が可能である (図書館内は全館で無線 LAN が利用可能)。図書館という利用しやすい空間内にあること、キャンパスの中心部に位置すること、朝から夜まで長時間利用可能であることなどから、研究室未配属の学士課程の学生を主として、大勢の学生が利用する場所である。

ラーニング・アドバイザー

LC には、利用者のサポート役として大学院生に「ラーニング・アドバイザー (以下 LA)」として常駐し



Figure10 ラーニング・アドバイザー（左）と質問者（右）

てもらっている。授業におけるティーチング・アシスタントと同様、学生からの質問に答えるのが主な仕事であるが、LC 設置の共用デスクトップパソコンやプリンタの使い方をはじめ、様々な利用形態のノートパソコンや各種ソフトウェアの使い方など、質問内容はたいへん多岐にわたる。教職員に質問するのは敷居が高いと感じる学生も、ティーチング・アシスタント（学生達にとっては先輩）には質問がしやすいとの声もあり、また、LA を務める大学院生にとっても、サポート側を経験することはキャリア教育支援の意味からも重要なことである(茂出木,2008)。2013年1月現在、文系理系専攻問わずM2からD3まで17名のLAが在職しており、交代でその任に当たっている。

LCの共用パソコン、ロッカーパソコン、プリンタ、無線・有線LAN等は、ITセンターにより設置・管理されているが、少人数の教職員で大量の機器を常にきめ細かくフォローすることは難しい。そこで、LAが不調機器などの報告をしてくれることにより、素早い対応が可能となる。ITセンターとLAとの間で情報共有の手段が必要であり、その手段としてMoodleが有効活用されている。次にその具体的な利用方法を示す。

利用の目的：スタッフの情報共有

Moodleの中に専用のコースを一つ用意してもらい、LA同士や、LAとITセンターとの情報共有に利用している。Moodleの機能である「コース登録キー」を用意することと、「ゲストアクセス」を許可しないことで、関係者のみが閲覧できるようになっている。

いくつかの「フォーラム」を用意し、コース登録者(LAとITセンター教職員)から書き込みができるようになっている。大きな情報の流れとして、下記の3

点が挙げられる。

LAからITセンターへの定時報告

LAがそれぞれ勤務の終わりに「フォーラム：作業報告」へ、その日の勤務中によく受けた質問や、発見した不具合・忘れ物などを記入する。Figure11に作業報告の記入例を掲載する。

LA同士の情報共有

過去の「作業報告」を読むことにより、よくある質問を把握し、スムーズな対応が可能になる。また、忘れ物などの問い合わせに対しては、発見したもの・届け先などについて過去の「作業報告」を見ることで適切な案内をすることができる。

ITセンターからLAへの連絡

「フォーラム：連絡事項」を用意し、新しい機器の利用方法や、不調端末・メンテナンス予定などの情報、端末清掃など作業の依頼を書き込む。「ファイル」機能を利用してPDF形式のマニュアルをアップロードしておく、図の入った詳細な機器マニュアルも掲載可能である。「カレンダー」および「直近イベント」機能を利用することで、LA勤務シフト表や、ウェブ履修登録期間・試験期間などの行事を表示している。

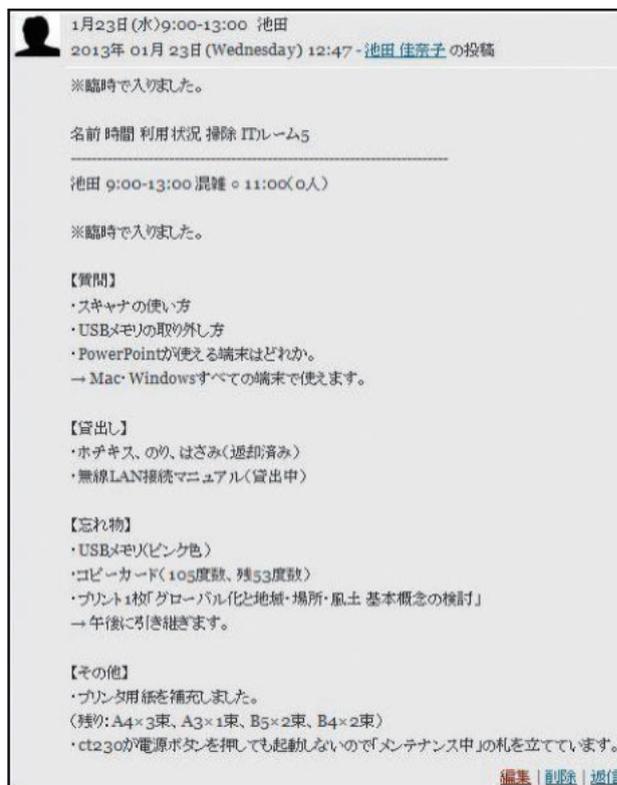


Figure11 作業報告の記入例

Moodle 利用のメリット

情報共有が随時行われる

LA からの定期的な状況報告により、IT センターでは LC の様子を把握することができる。

情報の蓄積・検索が自然に行われる

作業報告の書き込みにより、LC で起こった事柄の情報が自然に蓄積されていく。過去の書き込みを読むことにより、勤務中の LA は、よくある質問や忘れ物の問い合わせなどにスムーズに対応することができる。また「フォーラムの検索」機能により、質問されたキーワードに関連する過去の書き込みを抽出することもできる。検索機能は LA からの評判もよい。

スケジュールの確認・修正・周知が容易である

LA の急な欠勤により勤務シフトに変更があっても、ウェブベースであるため、リアルタイムでシフト表の修正が可能である。Moodle は学外からでもアクセス可能であるので、例えば自宅からでも、最新の LA 勤務シフト表が確認可能である。

現時点での問題点

機器のメンテナンスや入れ替えなどにより、記載済みの情報が現実と合わなくなることがある。検索によって古い機器に関する情報が抽出されたりすると、混乱を招く恐れがある。新しい情報の記載と共に古い情報を削除するよう心がけてはいるが、情報が大量になるにつれて管理が難しくなっているのが現状である。

また、新規 LA を採用した際に、研修として過去の作業報告を読んでもらっているが、関係者同士でしか通じない通称や、上記の古い情報も含んでおり、新規 LA の研修に最適とはいえない。新規 LA が、LC のシステムについて大まかに把握できる学習ページの作成を検討中である。

この章のまとめ

ここでは、Moodle を例に、LMS を積極的に授業に利用している授業者の活用事例を紹介してきた。しかし、こうした利用だけでなく、資料の配布、課題の提出などの単一の機能を利用するといったことから LMS の利用の検討してほしい。

資料の配布のみや、課題の提出のみといった利用を勧める理由として、本学の教育用メールシステムの 2 つの制限がある。1 つ目は、受信できるメールの容量の制限である *8。この制限により、教師が授業の資料として PDF ファイルや画像ファイル、音声ファイルを添付したメールを送信することにより、ひどい

場合では学生のメールボックスが容量オーバーとなり新しいメールの受信ができなくなってしまう可能性がある *9。この制限により、課題のファイルをメールに添付して送信しようとしたとき、容量によっては学生が課題を送信できず苦勞するという問題が発生する *10。こうした制限は、他のメールシステムでも存在することが多いが、一般の利用者では変更することができない。

一方で、LMS を利用すると、これより柔軟にファイルサイズの制限を変更することができる。たとえば、Moodle では教師に登録された人がコース管理の権限をもつため、授業担当者が必要に応じてアップロードするファイルサイズの制限を変更することが可能である。

2012 年 10 月～2013 年 3 月の試験運用を経て 2013 年 4 月より本学の LMS のひとつ Moodle が Moodle1.9 から Moodle2.x へバージョンアップする。これにより、日本語ファイル名が正式にサポートされ、これまで問題となっていた課題の提出トラブルの減少が期待されるので、課題の配布・提出についてメールに代わる手段として考えてもらいたい。

Moodle と他のシステムとの連携の試み

講義動画の配信

背景

授業の様子を撮影して配信する試みは、2000 年代はじめ頃より復習などの目的で大学、高専などで試行されてきた。最近では、動画配信技術の多様化・大衆化により大学公開、遠隔授業、ファカルティデベロップメント (FD) など様々な目的で利用されるようになった。また、ストリーミング動画の著作権保護技術の確立により塾や予備校、専門学校での利用が増加しており、本学のラーニング・コモンズでも、空き時間を活用して、これらの著作権付き動画を視聴して就職・資格試験等の学習をする学生の姿がみられるようになった。

一般に、授業の映像を動画で配信する場合、専用のスタジオでの撮影、配信に適した形式への変換、著作権処理などの人手と費用、時間がかかる。本研究では、受講者の復習を目的として手間と費用をかけず、スピーディーに授業動画を配信するためのシステムの構築を行った。

構築にあたっては、動画配信用のストリーミング

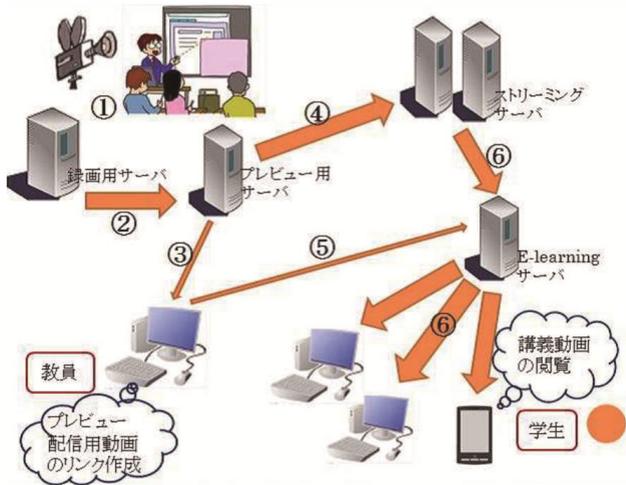


Figure12 撮影から配信までの流れ

サーバとして、PC を中心に多くのデバイスで利用できる QTSS (QuickTime Streaming Server) と、モバイル端末に適した HLS (HTTP Live Streaming) サーバの2つのサーバを準備し、デバイスを問わず利用できるよう配慮した。

システム概要

本システムにおける撮影から動画の配信までの流れは Figure12 のようになる。

本システムでは、予約しておいた時間帯に固定カメラで授業撮影を行い①、録画用サーバに動画ファイルとして保存する②。教師は、授業終了後にプレビュー用サーバにアクセスして必要に応じて自分の授業映像の簡易編集(再生箇所の指定)をしてサーバへの配置指示を出す③、その後、システムは出された指示をもとに QTSS および HLS の2つのサーバに動画を配置し視聴者(学生)用の URL を発行する④。教師は受け取った視聴者用の URL を Moodle に埋め込み⑤、これを受講生が視聴する⑥。

現在は、①②の段階において、デジタル HD ビデオカメラで撮影した動画を手動でコンピュータに取り込んでいる。この作業が最も時間がかかり、手間もかかる。今後は、天井に固定したネットワークカメラで撮影した動画を活用して、この手続きの自動化を目指す。撮影予約システムと動画ファイルの作成にあたっては、共同研究をおこなっている ヴィ・インターネットオペレーションズの ArgosView 授業配信システムを使用する。

今後の課題

今年度は、仮運用として3名の先生に協力していた



Figure13 Moodle 上の動画再生画面

だき4つの授業を撮影・配信し、復習用として活用していただいた。今後は、先行研究(小林, 2012)をふまえて、復習による学習効果の評価を行いたい。

評価支援機能の開発

背景

授業を担当する教師は成績をつける際、多くの学習情報を整理する必要があり、履修者の多い授業を担当するものにとっては大きな負担となる。また、評価の公平性・透明性を保つため、あらかじめ提示した評価基準に従って評価を行うことが要求される。

Moodle には、基本機能として、たとえば「小テスト」の結果(素点)や、「課題(レポート)」を確認した教師がつけた評点のようにいくつかの活動の結果を評価情報として利用することのできる機能がある。また、基本機能に組み込まれていない情報についても、“出欠情報”などよく評価に利用されるものは、プラグインとしてモジュールが開発されているものも多い。いくつかの大学では Moodle で収集した学習情報を評価に活用する取り組みもされており、名古屋工業大学(伊藤ほか, 2008)のシステムでは個々の課題への評価入力の効率化および出欠データの登録などの機能を組み込んだカスタマイズがされている。学習情報を実際に評価に反映するにあたっては、大学によって状況が異なるため他の大学の方法をそのまま活用できるとは限らない。このため、私たちは本学における評価支援機能について考察し、主としてコンピュータを活用する授業で利用することを想定した評価支援機能の開発を試みた。

評価支援機能の概要

開発にあたっては、attendance モジュールをベースとした。attendance モジュールでは、各学生の1回の授業での出欠状況に対して点数を設定することができる。出席を2点、遅刻・早退を1点、欠席を0点と設定すると評点が計算される。attendance モ

ジュールを利用すると出席情報を Moodle 上で管理することができる利点があるが、出欠情報自体は入力する必要がある。そこで、授業開始時刻に Moodle にログインしている学生を自動で“出席”に振り分けるように attendance モジュールのカスタマイズをした。

また、収集した評価情報については、一元管理するだけでなく、重み付けや条件付けをして総点を求めることとし、情報収集時に教師が手入力したコメントを活用できるような支援機能を追加した。このモジュールについて、今年度後期の協力者の授業における仮運用では一定の成果をあげたので、来年度の授業ではコンピュータを利用する授業での本運用をはじめの予定である。

今後の課題

今回開発した出席モジュールは自動で出欠がとれるが、Moodle へのログイン情報を利用するのでコンピュータを利用する授業でしか利用できず、かつ Moodle へのログインが前提となる。今後は、教室に設置されている IC カード（学生証）を利用した出席管理システムのデータをインポートできるようにすることで、コンピュータの利用を前提としないシステムでも簡単に出席管理ができるように変更する予定である。また、評価データを教員の手元のパソコンで操作できるように CSV 形式のファイルとしてダウンロードすることのできる機能を追加したい。

数学オンラインテスト STACK の活用

本節では、Moodle で利用される、数式利用が可能なオンラインテストシステム STACK について、ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化、作成用 GUI 補助ツールの導入、問題バンクの構築について報告する。

STACK (System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel) とは、バーミンガム大学の Christopher Sangwin が中心となり開発した、数学のためのオンラインテストシステムである。名古屋大学の中村らにより日本語化も行われている。(中村, 2010)

STACK は Moodle と連携して動作し、ユーザ管理、コース管理は Moodle が行い、STACK は問題の提供と受験結果のレポートを行っている。解答の正誤評価には数式処理システム (CAS) の Maxima、問題の登録・管理を行うデータベースは MySQL を用いている。

STACK では受講生に数式として解答を要求することができ、数式処理システムの Maxima を利用して数式としての正誤評価を行うことができる。STACK の特長のひとつに、ポテンシャル・レスポンス・ツリーを使った部分点やフィードバックの利用がある。ポテンシャル・レスポンス・ツリー (以下 PRT) とは、想定される学生の解答を処理するための機構で、学生の予想される解答 (ポテンシャル・レスポンス) を互いに関連付けてツリー状にしたものである。学生の解答に対して正誤評価だけでなく、部分点を与え、解答に応じた適切なフィードバックを返すことができる。教師は学生の解答記録を見て、学生がどこでつまづいているのか、どのような誤りが多いのかを調べ、今後の指導に役立てることが可能である。

PRT 作成ツール

STACK の問題作成は、コンピュータにそれほど詳しくない教師にとって、手順が煩雑で Maxima の知識が必要などの理由でハードルが高い。特に PRT の作成と入力が困難であり、より多くの教師が STACK を活用できるようにするため、問題作成のための補助的なツールとして PRT の設定のためのツールを開発した。

これは、教師が問題作成時に設定する PRT を通常の STACK の問題作成画面ではなく、あらかじめローカルで作成するものである。STACK には、問題を XML 形式にしてインポート、エクスポートできる機能が備わっており、今回作成したツールは、PRT の構成と、フィードバック等の詳細情報を設定しておき、それらの設定を書き出して、STACK にインポート可能な XML ファイルを生成するという操作を行う。

PRT のツリー表示

受講生は問題の解答を送信すると、その場で自分の解答に対するフィードバックと部分点を見ることがで

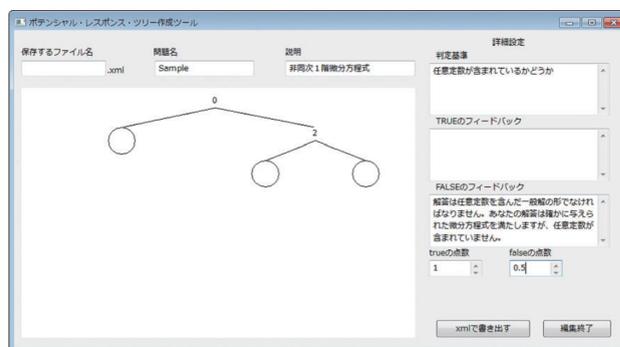


Figure14 PRT 作成ツール

きる。しかし、解答の判定の途中経過までは確認することができない。さらに、フィードバックは後で見ることができないので、復習をするのに不便になっている。また、教師は、問題の編集画面でしかツリーの詳細を確認できない。

ツリーを概念図の形でわかりやすく表示するように改良し、学生のより効果的な復習と教師の作業の効率化をはかる。ツリーの画像は、STACKの問題データベースから必要な情報を取得し出力する。それぞれのポテンシャル・レスポンスにカーソルを合わせることで、そのポテンシャル・レスポンスでの解答の判定基準、次のポテンシャル・レスポンスの番号、フィードバックを表示させることができるようにした。解答記録と合わせてツリーの内容を確認可能になったことで、復習や、どこでつまづいているのかがより確認しやすい形になった。

問題バンクの構築

STACKは数学を扱う教科のオンラインテストとしてはとても便利なシステムでありながら教育現場であまり使われていない。その理由として簡単に問題作成ができないことが挙げられる。そこで、STACKの普及を目的とし、教師の問題作成での負担を減らすことで、気軽にSTACKを利用できるようにするため、問題バンクの構築に取り組んでいる。

STACKで再利用可能な問題バンクを構築する研究がいくつかのグループで行われている。その多くは大学向けの問題であるが、今回は入学前教育や入学後のリメディアル教育に使用することを考え、中等教育の範囲を対象とした。現在は、中学校数学の問題を作成しており、今後は問題範囲を高等学校に広げていく予定である。

本学でもMoodleを入学前教育に利用している例があり、リメディアル教育に利用可能なコンテンツの充実は大学におけるLMSの活用に効果的と思われる。

まとめ

2006年にサーバの管理が移管されてから、情報基盤センターでは、すべての授業で思いついたときに便利に使えるツールとしてMoodleの整備をしてきた。

この報告の前半では、本学でのMoodleの典型的な利用例として積極的に活用している授業者による例を紹介した。また、この報告の後半では、LMSと他のシステムを連携することで、利用の幅を広げること

を目指す現在進行中の取り組みをMoodleとの連携を例で紹介した。今後は、実験授業を設定して評価をしていく予定である。

これからも、情報基盤センターでは関係部署との連携をより強いものとするとともに、LMSなどのe-Learningシステムを授業に役立てるためのサポートをしていきたい。

参考文献

- 石田千晃 (2011) 「ICTを活用した学習支援の意義：Ploneを使った実践と運用を例に」『高等教育と学生支援：お茶の水女子大学教育機構紀要』1,1-18
- 伊藤宏隆, 船橋健司, 中野智文, 内匠逸, 大貫徹 (2008) 「名古屋工業大学におけるMoodleの構築と運用」『メディア教育研究』第4巻, 第2号 15-21
- 加藤由香里・江木啓訓 (2009) 「ブレンディッド学習による情報リテラシー教育」『東京農工大学大学教育ジャーナル』第5号, 9-16
- 久家淳子, 永溪晃二, 古賀崇朗, 米満潔, 糸山ゆう, 古川将大, 早瀬郁子, 穂屋下茂 (2012) 「教員と学生のコラボによる留学生のための日本語教材作成」『2012PCCConference 論文集』21-22
- 小林彩音 (2012) 「講義動画のストーリーミング配信とその効果」『2012PCCConference 論文集』17-18
- 新村知子・桑村佐和子・山岸倫子・高原浩之 (2012) 「Moodleを用いた日米MapProject - 異文化間交流から社会貢献活動へ - 」『2012PCCConference 論文集』283-286.
- 中村泰之 (2010) 『数学eラーニング - 数式解答評価システムSTACKとMoodleによる理工系教育』東京電機大学出版局.
- 藤井俊子, 田代雅美, 梅崎卓哉, 穂屋下茂 (2012) 「教育者へのLMS活用教育の実践報告」『2012PCCConference 論文集』319-320
- 茂出木理子 (2008) 「ラーニング・コモンズの可能性：魅力ある学習空間へのお茶の水女子大学のチャレンジ」『情報の科学と技術』58 (2), 341-346.

参照サイト

- JaSTACK.org: <http://ja-stack.org/>
- Moodle.org : <http://moodle.org/>
- UPO-NET (オンライン学習大学ネットワーク) : <http://upo-net.ouj.ac.jp>
- 「広尾学園×iPad×ICT教育」カンファレンス2012 : <http://hirogaku.jp/ict/2012/>

注

- 1) <https://moodle.org/stats/> による。
- 2) TOEIC や TOEFL の自習教材がある。
- 3) 情報基盤センター元講師佐藤祐子先生の監修による教材。
- 4) ゼミは自動では登録されないので、利用する場合は利用の申し込みの必要がある。
- 5) 平成 25 年度より利用するシステムでは、YouTube、flash ビデオ (*.flv,f4v)、flash アニメーション (*.swf)、mp3 オーディオ (*.mp3)、HTML5 オーディオ (*.ogg,*.acc)、HTML5 ビデオ (*.webm,*.m4v,*.ogv,*.mp4) を埋め込み、Moodle 上で直接再生することができる。
- 6) 語学の授業で用いる教科書のこと。
- 7) 高等学校の教員免許の 1 つ。普通科教科「情報」、共通教科「情報」、専門教科「情報」の各科目を教えることができる。
- 8) 教師が 500MB、学生は 100MB。
- 9) 1 メールあたり 10MB まで送信可能。
- 10) 通常ファイルは、メールの添付ファイルにすると、一般の学生が考えるより大きくなる。目安として、添付前のファイルサイズが 7MB 程度であれば送れる可能性が高い。事前に送信できるかどうか知りたい場合は、送信前に、下書きファイルに保存してサイズを確認することを勧める。

2013 年 3 月 3 日 受稿