

(Memoirs of the Faculty of Education and Human Studies)
 (Akita University (Natural Science))
 61, 51-58 (2006)

Moodleによるeラーニングシステムの構築と運用について

林 良雄・姫野完治・上田晴彦・成田堅悦

A Study of Construction and Use of e-learning with Moodle

Yoshio HAYASHI, Kanji HIMENO, Haruhiko UEDA and Kenetsu NARITA

キーワード：eラーニング、LMS、CMS、デジタルコンテンツ

Abstract

E-learning is a learning which is facilitated by the use of digital tools and content on Internet with web browser. Which means Web-Based Training (WBT). The System must contain a Learning Management System (LMS) and a Communication function. But LMS manages grade of all students and all courses, so that maintenance is difficult. On the other hand, Course Management System (CMS) manages courses during only the course is established (half or a year).

We installed Moodle, open source software of CMS, on FedraCore4 machine in order to manage our course and it functions on a trial basis. Now two contents are available, one is explain composition of computer browse with web browser and the other is video of class "The World of Stars" provided by VOD system. But number of contents are not sufficient, so our task of pressing urgency is to enrich digital contents.

1. eラーニング^{1),2),3)}

1.1 eラーニングとは

学習をコンピュータで行う試みは以前から盛んに行われている。当初はコンピュータ単体でCD-ROMを利用した教育ツールとして始まり、コンピュータ関連の学習中心であった。これをComputer-Based Training (CBT)と呼ぶ。しかし、CD-ROMが必要になるほどのコンテンツ量の教材を製作し、また時代に合わせて更新するには相当のコストや時間がかかる。このことは教材開発を非効率にする。

そこでコンピュータ単体による学習から、インターネットやイントラネットをはじめとするコンピュータネットワークや衛星放送などのテクノロジーによりオンライン化し教材を提示するTechnology-Based Training (TBT)が現れた。これにより一箇所で作成された教材を共有する事ができ、教材開発の効率化が可能となった。更にコンピュータによる学習に加えて、遠隔学習という

側面を持つこととなった。だが、衛星放送システムでは施設や通信回線の費用が重荷になり、またインターネットやイントラネットは回線の容量が小さく、画像などの大きなデータを送信するには時間がかかり、加えて一般には十分普及していなかったので一般的に普及するにはいたらなかった。

近年では大学内のLANや一般家庭でのADSLなどの高速通信網の普及により、インターネットがコンピュータネットワークの中心となった。インターネットの多くの利用者はWebブラウザを利用してWebサイトの閲覧を行っている。そのWebブラウザにより教材を提示し、学習できる環境が普及しつつある。これをWeb-Based Training (WBT) 或いはWeb-Based LearningやWeb-Based Instructionと呼ぶ。

現在、eラーニングとはWBTを活用した同期・非同期によらない学習を指すものである。同期、非同期とは授業者がその時間に授業している、いないということであり、前者は授業風景のリアルタイムの配信などを指し、後者はビデオオンデマンド (Video On Demand : VOD)

やWeb上のテキストなどである。

インターネットのブロードバンド化はWBTに新しい機能を可能とした。

- (1) 教室型授業を動画データとして蓄積し、非同期で配信する。
- (2) テキスト主体の教材の一部に動画を配置する。
- (3) シミュレーションとアニメ動画などを一体化した教材で体験的に問題解決を行う。

現在ではこれらを活用したeラーニングが開発されつつある。

1.2 eラーニングの機能

さて、eラーニングという場合、単純に教材がWebベースであるというだけでは十分とはいえないというのが一般的な解釈である。それではeラーニングシステムとして必要な機能は何であろうか。それは以下の機能である。

- (1) 学習管理機構 (Learning Management System : LMS)
- (2) 学習コンテンツ管理機構 (Learning Contents Management System : LCMS)

LMSでは次の様な機能を備えている。

(a) 学習支援機能

授業科目管理、学習者管理、出欠管理、教材管理、諸テスト実施・採点・指導、アンケート実施・集計、課題提出、学習進捗管理、成績管理など

(b) コミュニケーション支援機能

電子伝言板、電子質問箱、FAQ、電子掲示板、チャットなど

(c) システム管理

利用者情報管理、個人認証、ファイル管理、バージョン管理、システムログ管理

もともとLMSでは(a)、(c)に主眼が置かれていた。しかし、学習する際に教師に質問する必要があること、学習形態の多様化でグループ討論など複数の学生がコミュニケーションを取れる機能が必要であること、学習する仲間がいることを意識することにより学習意欲が高まることなどの理由によりコミュニケーション機能が必須条件となってきた。

LCMSは学習者情報をもとにして学習者の属性やニーズにあった教材開発を可能とする。そのために次のような機能を有する。

(d) オーサリング機能

教材を作成・編集する機能。

(e) 教材の蓄積・管理機能

複数の異なる開発者の手による教材を一つのプラット

ホーム上で統一的に蓄積し、管理する。これにより教材開発の効率化が実現できる。

(f) 学習コンテンツをコースごとにまとめる機能

これら機能を全て備えていれば完全なeラーニングシステムと呼ぶことができるが、これらを実現するためには大規模なシステムを必要とする。そして維持管理も知識の乏しいものには簡単に行うことができず、大学全体などの大きな単位での運用を考えていくべきものである。

LMSでは学生の単位取得までの管理を行い、入学から卒業まで継続的に管理を行うものである。それに対しその部分を省略し、コース(授業科目)の行われている間(例えば半期や通年などの単位)のみ学生を登録し、管理するものがある。これをコース管理システム(Course Management System : CMS)と呼ぶ。

CMSは比較的小規模なシステムで済み、学習者が何処でどのような科目を取るかは一切関係なく学習者の管理が容易である。従って、科目の運営だけを考えればよい。それ故に学部学科単位、講座単位など小規模な単位でeラーニングを運営するのに適している。大学全体で動かしているLMSと学部・学科単位で動かしているCMSの連携を行っている場合もある。

1.3 教材の標準化

eラーニングでは教材開発が非常に重要な位置を占める。システムがあっても良い教材がないと利用されないからである。だが、あるeラーニングシステム上で努力して開発したコンテンツがもしeラーニングシステムに依存するものであれば、eラーニングシステムの更新により利用できなくなる可能性がある。また、良いコンテンツがほかで利用されていてもeラーニングシステムが異なれば利用することができない。即ちコンテンツの流通を損ね、教材開発のコストを抑えることができない。勿論、コンテンツのみならず、学習者の情報なども継続的に維持される必要がある。

そこでコンテンツなどの標準化が行われてきた。現在、色々なリソースについて下記のような標準規格が存在する。

(1) LOM (Learning Object Metadata) 規格⁴⁾

デジタル、非デジタルに関わらず教育に使われる教材(Learning Object)を検索・再利用するためのインデックス情報である。例えば一般情報として題名や内容説明、教育関連情報として教育分野や難易度、対象学習者などがLOMで記述される。

(2) QTI (Question and Test Interoperability) 規格⁵⁾

演習問題や試験問題に関するデータベースの規格及び

テストの成績や実行履歴などに関する規格。

(3) LIP (Learner Information Package) 規格⁶⁾

学習者の氏名やIDなどの識別情報、学習目的情報や学習履歴情報、スキルなどのコンピテンシ情報、パスワードなどのセキュリティ情報を含む学習者の属性を記述する規格。システム間で学習者情報のやり取りを行う。

(4) SCORM (Shareable Content Object Reference Model) 規格⁷⁾

WBTコンテンツ規格のCMI (Computer Managed Instruction) 規格やLOM規格を統合したコンテンツに関する規格である。現在はSORM1.2が普及しているが、後継の規格としてSCORM2004が2004年9月に公開された。この規格では学習者のレベルや理解状況に応じたコンテンツの動的な振る舞いを記述する方法を定義しているところが新しい。

1.4 eラーニングの特徴

eラーニングは何時でも何処でも誰でも、学習が可能であるという特徴を持つといわれている。

コンピュータに教材があるので、利用環境さえ整っていれば学習者の都合の良い時間に学習が可能である。また、WBTであるのでインターネットがあればどこにいても同じコンテンツを利用できる。従って、大学に所属していない市民にも簡単に利用させることが可能である。この特徴は補習、復習、自習などの学生の学習支援だけではなく、開放された大学を実現するためにも有効である。

また、デジタルコンテンツやVODを使うことでインタラクティブ性が確保され、より多彩な学習方法が提供でき、しかも何時でも同じ水準の学習が保証される。eラーニングシステムでは更にアンケートの実施も容易なので、授業評価などのFD活動を支援することもできる。

これらの特徴は大学に対する現代的な要求に合致しており、その普及が図られている。文部科学省ではeラーニングによる単位認定を認めるように大学設置基準を改定し、その第二十五条第二項において「大学は、文部科学大臣が別に定めるところにより、前項の授業を、多様なメディアを高度に利用して、当該授業を行う教室等以外の場所で履修させることができる。」とした。これにより通信制でない大学でもインターネットによるeラーニングが認められることとなった。また、卒業要件の124単位中60単位まではeラーニングだけで認めることが可能となっている。

これらの流れでeラーニングを導入する大学が増えてきている。全学レベルでは東北大学や信州大学、熊本大学、玉川大学、阪南大学など、大学の一部で行われてい

る東大や青山大学など枚挙に暇がない。eラーニングを導入する大学は更に増加するものと思われる。

それぞれの大学でeラーニングの利用法は異なる。eラーニング白書³⁾による分類をここで紹介する。

- A. eラーニングの受講だけで殆ど通学することなく卒業要件を満たすことができる
- B. 卒業要件のうち幾つかの単位を通学することなくeラーニングで取得することができる
- C. Bと同様であるが、eラーニングを受講する場所と時間が限定されている。
- D. 一つの講義において対面授業とeラーニング受講を組み合わせる。
- E. eラーニングだけで単位が認めれる授業はなく、対面型の通常授業のなかでeラーニングが補助的に利用される。
- F. 通常の授業ではなく一般向けの公開講座などでeラーニングが取り入れられている。

どのような目的でeラーニングを導入するかによりどのタイプのシステムを構築するかが決まる。

eラーニングには以上のような特徴があり、多くの大学に導入されつつあるが、一方で問題点も存在する。

まず、経済効率の問題である。eラーニングシステムを本格的に全学で動かそうとすれば教職員が片手間にできるものではないので、専門のスタッフを用意しなければならない。また、コンテンツ開発も本格的に売れるようなものを開発するにはスタジオや撮影機材、専門知識を持ったスタッフなどの投資を必要とする。この意味で投資効率は非常に悪い。

次に学習意欲の持続の問題である。完全にeラーニングで授業を行おうとするとき、他からの強制力がなく学習を行うこととなる。このとき、学習の途中で意欲を失った場合、回復する手段はない。それを避けるために、教員或いは同じ科目をとっている学生同士のコミュニケーション機能を利用することで学習意欲を維持できるようにデザインされている。しかし、これでも不十分であり、従来の対面授業と組み合わせることが効果があると考えられている。これをブレンディングという。

そして、日本にはメディアで学習するという文化がなく、eラーニングに関心が低いという問題である⁸⁾。加えてメディアによる教育に信頼感がないのである。これは文化的な問題であるので、時間のかかることであるがeラーニングが浸透するに従って若い学生は抵抗感が少なくなるであろう。ただ、教員の側では比較的強い抵抗も考えられる。eラーニングを導入しようとするときには強いリーダーシップが必要である。

2. eラーニングシステムの導入と運用

大きな流れとしてeラーニングの導入は避けがたい。例えば2003年8月に出されたe-Japan重点計画2003⁸⁾ではeラーニング関連施策が盛り込まれているなど、eラーニング推進のための多くの施策が行われている。また、秋田大学の将来構想の中でもeラーニングが謳われており、本学部も将来的にはeラーニングを取り入れざるを得なくなることは間違いない。

そこで我々は将来のeラーニング導入のためのテストケースとして我々が受け持つ授業科目の一部にeラーニングを取り入れることとした。

まず、どのようなeラーニングシステムを導入するかであるが、次の考えに基づいて調査した。

- (1) 安価にシステムを構築することができること。
- (2) 管理が容易であること。
- (3) eラーニングにふさわしい機能を有すること。

eラーニングシステムには様々なものが存在する。商用のものでは信州大学など多くの大学等で導入しているBlackBoard⁹⁾やWebCT^{10), 11)}などがある。BlackBoardはLMSでWebCTはCMSである。またオープンソースのソフトのLMSではexCampus (独立行政法人メディア教育開発センター)¹²⁾、CFIVE (東大情報基盤センター・日本ユニシス)¹³⁾、CMSではCEAS (関西大学工学部)¹⁴⁾、Moodle^{15), 16)}などがある。

今回は我々の授業のみを考える小規模なものであるためCMSが適当であると考えた。また予算の面からフリーなものを選ばざるを得なかった。そこで世界的に多くの利用者がおり、また日本語版もあるMoodle (ムードル)を選択した。

MoodleとはModular Object-Oriented Dynamic Learning Environmentの略で、WebCT管理の豊富な経験を元にオーストラリアのMartin Dougiamas氏が一から開発したものである。Martin Dougiamas氏はコンピュータ科学と教育学の学位をもち、社会構築主義の立場をとり、Moodleはその思想に基づいて開発している。ただし、柔軟なカスタマイズが可能なので必ずしもその思想に基づかない利用も十分に可能である。

我々はこのMoodleをLinux (FedraCore4) 上で稼働させている。MoodleのプログラムはPHPで書かれている。またデータベースを必要とするが、我々のサーバーではデータベースとしてMySQLを利用している。サーバーのスペックはPentium4 3.2GHz、メモリ512MB、ハードディスク80GB (RAID 1)、OSはFedraCore4である。

2.1 Moodleの運用の実際

Moodleを利用するものは単純なユーザーである生徒、システム全体の管理者及びコースの作成管理を行うコース作成者に分かれている。WebブラウザでサーバーにアクセスするとMoodleの初期画面が表示される (図1)。この画面のコース一覧からコースを選ぶか、ログオンをクリックするとログイン画面となる (図2)。Moodleはユーザーの登録を簡易化するために自分でアカウントを作成することができるが、この画面の「新しいアカウントを作成する」ボタンをクリックすることにより作成できる。

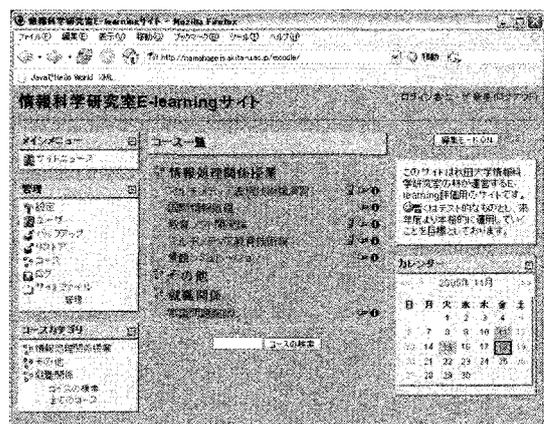


図1. Moodleの初期画面

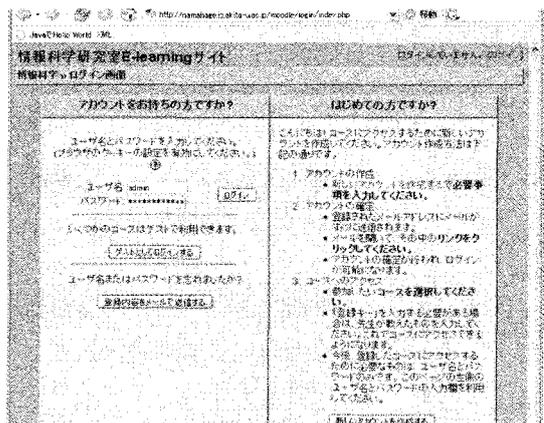


図2. ログイン画面

一般のユーザーの画面は (図3) とコース管理者は (図4)、システム管理者は (図5) となっている。

(1) 管理者機能

様々な管理機能がWebベースの操作によって設定することができる (図6)。大きく分けてサイトの設定、ユーザー管理、コース管理がある。

・サイトの設定

この中ではサイトの画面構成やセキュリティ、サイトに組み込むモジュールの管理等多種にわたる詳細な設定が用意されている。例えばモジュール管理 (図7) ではMoodleの各コースで利用できる”活動”の為のモジュ

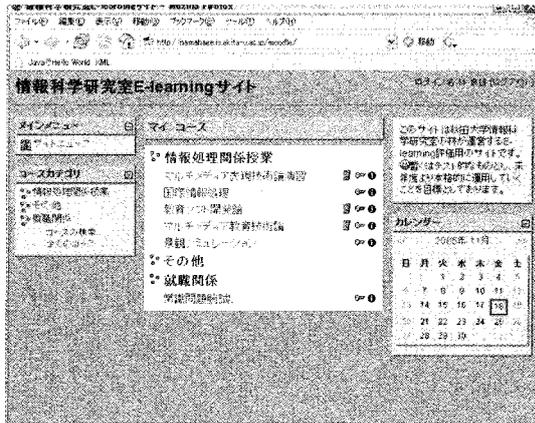


図 3. 学生用画面

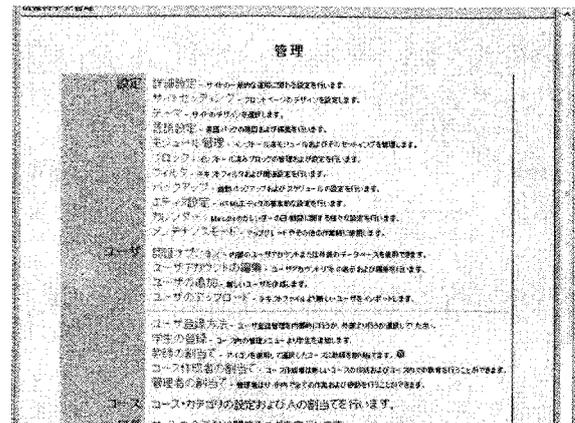


図 6. システム管理者メニュー



図 4. コース管理者用画面

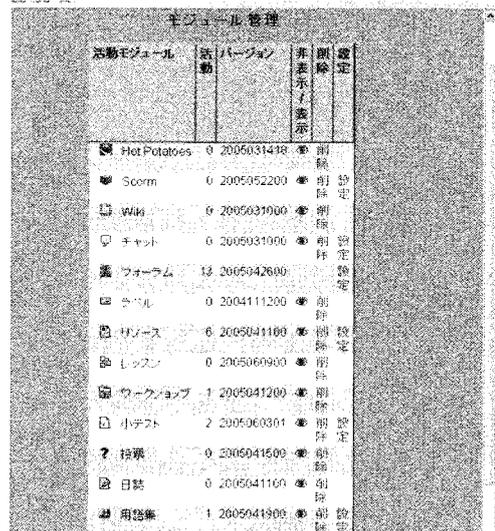


図 7. モジュール監視画面

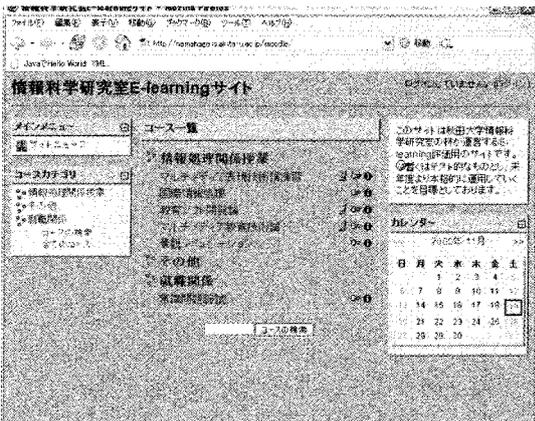


図 5. システム管理者用画面

の教師を指定することができ、管理機能の制限された教師もできる。

・コース管理

全てのコースの追加や削除などの管理及び設定を行う(図8)。それぞれのコースの詳細な設定も可能である。編集の部分に並んでいるアイコンは操作を表し、鉛筆を持つ手のアイコンが設定、顔のアイコンが教師割り当て、×のアイコンが削除、目のアイコンが表示・非表示を表現している。Moodleではこのようなアイコン表現が多用されている。

ールの組込みや削除、設定が可能となっている。その中にはSCORM規格のコンテンツを利用するもの、グループでお互いのドキュメントにコメントや修正を加えながらコンテンツを作成するWiki、小テストや投票があり、ここに登録することでコースでの利用が可能となる。

・ユーザー管理

ユーザー管理ではユーザーの追加・編集・削除、ユーザーの登録方法、認証方法の設定を行う。また、ユーザーの中からコース作成者、教師、管理者を割り当てるためのメニューも用意されている。教師とはコースに登録されているユーザーの中でコース内の管理を行う。複数

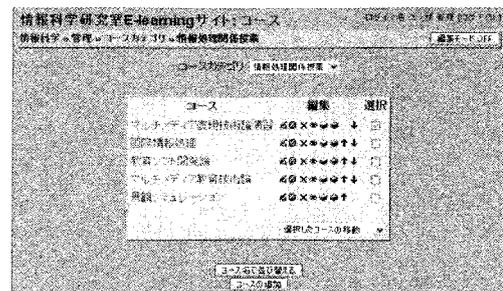


図 8. コースの監視メニュー

(2) コース管理者機能

コース管理者はコースの管理に特化された管理者である。コースの作成、削除はできないが、各コースの詳細な設定、教師、学生の登録、コースの活動の割り当てなどが行える（図9）。図の画面は画面構成のフォーマットがトピックフォーマットであり授業回数毎にまとめられている。このほかにウィークリーフォーマットやソーシャルフォーマットがある。ウィークリーフォーマットは単に授業回数ではなく日時まで考慮したものである。また、ソーシャルフォーマットはフォーラムを中心に構成されるもので、一つのコース内で幾つかのグループに分かれての議論などに適する。

この画面でリソース（ファイルなどへのリンク、テキストファイルの作成など）や活動（小テストやワークショップなど）を各回に登録することができる。教師はあるコース内でこのような授業の構成を設定する権限を持つことができる。

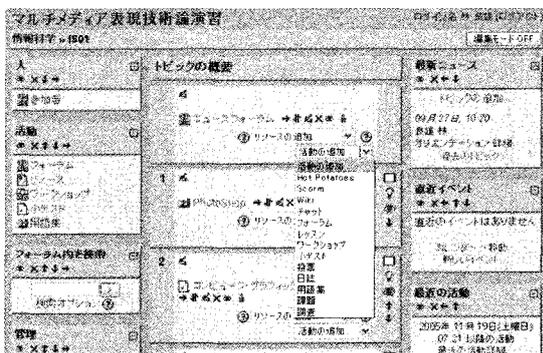


図9. コースの編集画面

(3) ユーザー機能

ユーザはコースを利用するだけで、多くの機能を利用できるわけではない。ただ、プロフィールというものがあ（図10）、自らを紹介するコンテンツを作る。ここには写真も登録できる。これにより、受講者同士の親近感を持たせるように工夫している。



図10. プロフィールの編集画面

2.2 コンテンツの作成

コンテンツはMoodleのなかでHTMLベースのテキストとして作成することが可能である。また、別途作成してリンクさせることも可能である。また、小テスト等も

作成できる。小テスト用のエディタも備える。しかし、三択などのコマンドを直接書かなければならない。そこで、Webベースの問題を作成するためのツールであるHotPotatoesを利用する¹³⁾（図11）。JQuizは質問に対してフリーワードで答える問題、JClozeは穴埋め式、JCrossはクロスワード形式の問題、JMixは複合問題を作成するものである。このHotPotatoesで問題や解答、ヒントを単純に入力することにより問題を簡単に作成することができる。Moodleはこのコンテンツの取り込みも可能である。また、SCORMに対応したコンテンツも利用できる。

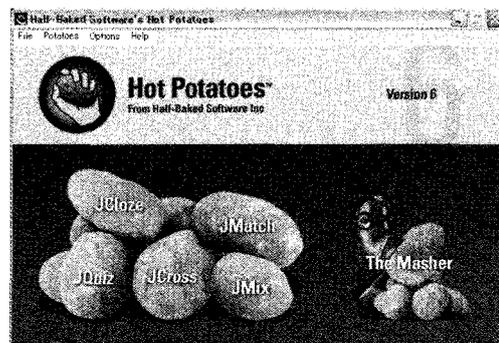


図11. Hot Potatoes

3. 授業運営とe-learning

現在、Moodleによってeラーニングサイトを立ち上げつつあり、テスト的に授業で利用している。まだ、十分な体制はとれず、コンテンツも揃っていないので本格的に利用できるわけではない。しかし、教材配布などの授業の補助を行うのに利用している。今年度中には課題提出や投票、小テストなどの利用について試行を重ね、来年度より更に本格的な利用を行う予定である。

形態としてはeラーニングだけで授業を行うのではなく、いわゆるブレンディングと呼ばれる対面式とeラーニングによる学習を織り交ぜた学習形態をとる。eラーニングだけであると非常に高いモチベーションを持つ学生以外は継続的に学習が出来ない可能性が高いためである。

Moodleを利用するものではないが、学習用のコンテンツに関しては現在充実に向けており、二種類のコンテンツを用意している。

一つはコンピュータの構成を学習するビデオコンテンツである。これはオーサリングソフトMP Meister（リコー）で作成したものである（図12）。このオーサリングツールではPowerPointの画面が動画と同時に表示されるので分かりやすい説明が可能である。これは通常のWebサーバに置き、Webブラウザで閲覧が可能である。

また2004年度に特別設備費により整備されたVODシ

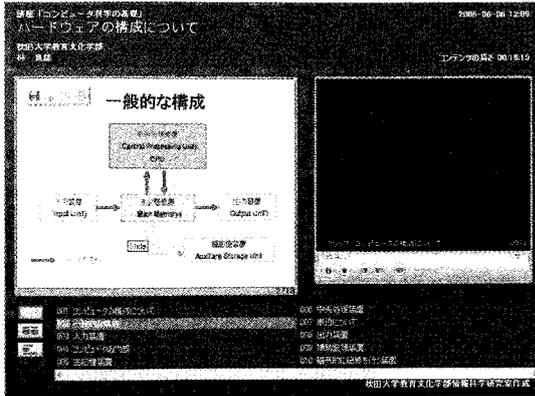


図12. MP Meisterによって作成されたコンテンツ

システムがあり、コンテンツサーバーにおかれた動画コンテンツを閲覧することができる。現在、このVODシステムには二種類の動画コンテンツが用意されている。教養基礎科目である「星の世界」の授業をそのまま動画コンテンツにしたものがこのVODシステムで閲覧可能である（図13）。これは授業中、ビデオカメラを置きそのまま録画し続けたものである。本来は撮影するものがいればよいが、人員の関係上そのようなことは困難である。従って十分満足のいくものとはいえないが、音声だけでもある程度復習などでは役立つものと思われる。この動画コンテンツの配信はezVODというソフトにより管理、配信される。一般のブラウザにコンテンツ閲覧用のプログラムが必要である。



図13. ezVODによるコンテンツ「星の世界」

4. 今後の方針と問題点

来年度には本格的に運用する予定である。その対象となる科目は主に情報関係の科目で、例えば基礎教育科目の情報処理入門やコンピュータの科学、情報発信技術論などである。また、そのほかに今年度行った「星の世界」も再度改良を加えることを考えている。この改良には授業風景の撮影の改善とともに、現在科学研究費を受けて進めている秋田大学でのインターネット天文台へのリンクを行い、総合的で魅力のあるコンテンツ・機能の開発を行う。

このeラーニングを進めるにあたっての問題点は以下の通りである。

まずコンテンツ開発に時間を要することである。特にビデオ画像を入れたものは情報量が多くなり、処理に時間がかかる。その上撮影にも時間及び労力・費用を必要とする。これらの問題を解決するには継続的な金銭的、人的支援が必要となる。もし仮に大学全体でeラーニングを考えるとすれば、コンテンツ開発・研究する部門が必要になると思われる。さしあたり、我々は教員個人の努力と随時予算要求していくことで実績を作ることとする。

次にシステムの処理能力が問題である。MoodleはPHPで書かれており、処理がかなり重いといわれている。現在Moodleを動かしている機器のスペックでもし多くの学生が一度に使った場合には処理できない場合があるかもしれない。もしそのようなことが起これば、もう少しスペックを上げる必要がある。

最後は運用面の問題で、学生の登録を如何にすべきかということである。Moodleには管理者が学生を登録する必要がなく、各学生に登録させる機能がある。この登録法では確認のために登録者にメールを送り、それに返信することにより確定するようにできているが、現在の学生はメールアドレスが携帯電話が多数を占める。その場合、ドメイン受信制限などの受信制限機能を解除しないと登録の確定ができない。従って、授業で利用を考慮するのであれば管理者が手動で登録を行うのが確実であるが、人数の多い授業では手数がかかる。少人数の授業では手動で登録し、大人数の授業ではメールについての注意を十分行って自動登録させることを試みる。

将来的には大学のeラーニングシステムが立ち上がるはずであり、最終的にはそのシステムと連携或いはその一部として機能することを考慮しなければならない。また、開かれた大学を具現化するものとしてeラーニングは必ず必要となる。

従ってここで拒否するのではなく、有効に活用する道を積極的に模索すべきであろう。例えば本学部の場合には現職教員の研修や相談の窓口や教育現場に戻った教育学研究科の二年目の研究活動を行う場として、そして小中学校の授業の一部の代行として利用する道もあろう。我々はその道筋を模索するためにもこの研究・開発を進めていくこととする。

参考文献

- (1) 玉木欽也・小酒井正和・松田岳士共編、青山学院大学総合研究所AMLⅡプロジェクト著eラーニング実践法、オーム社(2003)。

- (2) 岡本敏雄・小松秀罔・香山瑞恵編著, eラーニングの理論と実際, 丸善 (2004).
- (3) 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2005/2006年版, オーム社 (2005).
- (4) IEEE LTSC WG12 (Learning Object Metadata), <http://ltsc.ieee.org/>.
- (5) IMS Global Learning Consortium, Inc, <http://www.imsglobal.org/question/>
- (6) IMS Global Learning Consortium: IMS Learning Information Package Specification: <http://www.imsglobal.org/profiles/profiles/indec>
- (7) Advanced Distributed Learning (ADL), <http://www.adlnet.org/>.
- (8) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html>
- (9) Blackboard Inc., <http://www.blackboard.comBlackboard>.
- (10) エミットジャパン編, WebCT: 大学を変えるeラーニングコミュニティ, 東京電機大学出版局 (2005).
- (11) EMIT, <http://www.emit-japan.com/>.
- (12) 独立行政法人メディア教育開発センター, <http://excampus.nime.ac.jp/>.
- (13) 東大情報基盤センター・日本ユニシス, <http://cfive.itc.u-tokyo.ac.jp/>.
- (14) 関西大学工学部, <http://ceascom.iecs.kansai-u.ac.jp/>.
- (15) <http://moodle.org/>. 日本語サイトは <http://moodle.org/course/view.php?id=14>.
- (16) J. Cole, Using Moodle, O' REILLY (2005).
- (17) ヴィクトリア大学, <http://hotpot.uvic.ca/>.