

学部教育におけるeラーニングの利用と評価

穂屋下 茂

本学では、2002年度から全国の国立大学に先駆けて、「いつでも」「どこでも」「何度でも」聴講できるネット講義を学部的一般教養教育に導入した。ネット講義を支援する学習管理システムは独自に開発し、講義コンテンツも学内で制作した。本稿では2002年度と2003年度のネット講義の実施状況と改善対策について、学生のアンケート結果を踏まえながら報告する。

キーワード

教養教育、IT、eラーニング、学習管理システム、講義コンテンツ

1. はじめに

1.1 eラーニング導入の必要性

e-Japan重点計画^[1]に基づき、情報のブロードバンド化が進められ、文部科学省はeラーニングを推奨している。2001年3月には大学設置基準法改正が行われ、双方向で対面講義に相当する教育効果さえ確保できれば、卒業に必要な124単位のうち、60単位を遠隔講義で取得可能になった^[2]。

社会が大きく変化し、学歴社会から実力社会へ移行している現在、学習意欲のある者にとって、eラーニングが果たす役割は大きい。eラーニングは、画一的な教育から個々人に応じた教育への移行が可能である。大人数の講義をeラーニングに置き換え、教員は少人数ゼミの確保に努め、学生とのコミュニケーションを重視した講義を行えば、従来の教育方法を根本的に改善できる可能性もある。また教員の教授能力の向上にも役立ち、洗練された講義内容、評価の標準化などにより、他大学と単位互換性も容易に進められる。国立大学法人化にともない、非常勤講師の確保もままならない現状にあつては、eラーニングの導入は必然的なものになってきた。

eラーニングは、教育(学習)を時間と場所から開放し、誰にでも学習する機会を与えることができる。今後、放送大学にもeラーニング技術が導入されるであろうし、認証システムの高度化によりeラーニングによる学習評価が確立すれば、従来の講義室で行う対面講義のみに頼っていいか、検討しなければならないだろう。

現在、eラーニングは発展途上にあり、セキュリティや著作権など解決しなければならない問題も多々あるが、教育効果や費用対効果などを確認しながら、日常的にeラーニングを対面講義並みに遂行するためのITスキル、経費確保、人的サポート体制などのノウハウの蓄積

を行わなくてはならない。特に、講義コンテンツ作成や配信において著作権は重要な問題であるが、著作権については本稿では触れないこととする。

1.2 eラーニングを始めた動機

著者らは、今後の大学教育の在り方を考えるために、「若手教員による佐賀大学将来ビジョン懇話会」(1999年10月～2001年3月)を開催した^[3]。そのなかで、大講義室の講義を止めて、少人数教育をやるべきであるという意見が多かった。また当時の大学の執行部も「21世紀初頭の佐賀大学の在り方」(2001年4月)のアクションプランを策定し、双方向型の遠隔講義の積極的な利用を謳った。

佐賀大学におけるVOD型eラーニング(ネット講義)の取組みを表1に示す。著者らは佐賀大学の一般教養教育科目で、全国の国立大学に先駆けてeラーニングを実施することを提案し、2001年5月の全学教育協議会で、全学教育ネット講義推進委員会の設立が認められ、インターネットを用いた全学教育を充実・発展させることが

表1 佐賀大学ネット講義の歩み

2001年7月: 全学教育ネット講義推進委員会発足
2001年8月: オープンキャンパスのミニ講義をTV会議でライブ配信
2001年10月: ミニ講義を編集して、VOD型ネット講義の実験サイト開設
2002年1月: ネット講義の学内公募
2002年度前期: 『21世紀のエネルギーと環境問題』
2002年度後期: 『有明海学2』など3科目追加
2002年9月: 第1回ネット講義生涯学習(1ヶ月)の試行
2002年10月: 地域貢献推進事業「ITによる未来型教育環境の構築」
2003年1月: NIME World「エネルギーと人間の能力」
2003年1月: ネット講義研究ワーキング発足
2003年2月: 第2回ネット講義生涯学習(1ヶ月)の試行
2003年度前期: (3科目実施)
2003年度前期: 『佐賀環境フォーラム』のネット講義化(教育COE採択)
2003年度後期: (4科目実施)
2004年1月～: 第3回ネット講義生涯学習(1ヶ月)の実施

決まった。同年11月の全学教育協議会では、2002年度前期からネット講義『21世紀のエネルギーと環境問題』が総合型授業として承認された^[4]。2002年度後期にはさらに3科目を開講した。本稿では、4科目を開講した2002年度後期のネット講義運用の混乱を反省し、2003年度に向けて行ったネット講義の改善対策及び結果について報告する。

2. eラーニングの概要

2.1 eラーニングの範囲

eラーニングは、インターネットの発展とともにその形態を変えている。ビデオやDVDなどのマルチメディアを含めたコンピュータ支援教育(CAI)に、eメールを利用すると容易に双方向性を実現できる。ナローバンドでもeラーニングが実施できる特長がある。インターネットを活用して、WEB上のダウンロードで資料(テキスト)を配布し、WBTで小テスト、eメールで質問、さらにWEB上からレポート提出などを行えると、全てをWEB上で賄うことができる。

学習管理システムを利用すると、教員と受講者の権限

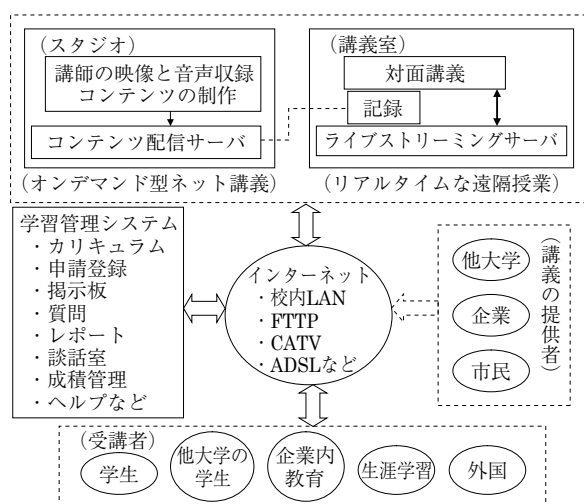


図1 Web上の学習システム

を区別できる。ログイン後、講義の概要、資料配布、掲示板、談話室、質問、FAQ、学習進捗管理などが利用できると、eラーニングに関わる学生、教員、管理者などの負担が大幅に減る。さらに、VOD型講義を活用すると、自宅から講義が聴講できる。一般的に考えられるWEB上の学習システムを図1に示す。リアルタイムに講義室同士を繋いで行う遠隔講義も実際に実施されているeラーニングの一つの形態である。その講義映像を録画し、ストリーミングで配信するとVOD型講義として利用できる。VOD型講義に対する受講者や提供者の要求、及び教育成立の条件を表2に示す。

2.2 eラーニング実施のためのコンセプト

eラーニングを継続し、発展させるためには、学習管理システムの充実、講義コンテンツの制作、人的なサポート体制の構築と維持が欠かせない。

(1) 学習管理システムの充実

学習管理システム(Learning Management System)は、eラーニングの実施・継続において重要な役割を担っていて、学生、教員、管理者間のコミュニケーションを行うツールである。eラーニングを実施する上で、学生、教員、管理者の負担を最小限に抑えるものでなければならない。すでに世界中で使用されているもの^{[5][6]}もあり、ある程度確立されている。

本学においては、地元の企業と共同で、独自に新しい学習管理システムを開発した。独自に作成できれば、教育の在り方を左右する最も重要な部分を教育事情にあったようにデザインできる。また、学習管理システムに全学生が登録し、全ての科目で、掲示板、講義概要、資料配布、講義配信、ディスカッションなどの便利な機能を利用することも可能になる。

(2) コンテンツの開発

eラーニングの展開で最も問題になるのが、講義コンテンツをどのように制作(開発)するかである。講義コ

表2 VOD型コンテンツへの要求

受講者の要求	提供者の要求	学習の成立条件
・いつでも聴ける ・どこでも聴ける ・何度でも聴ける ・誰でも聴ける ・あきずに聴ける。面白い ・理解しやすい ・利用しやすい ・PC操作において、特殊な技術やソフトは不要 ・古いPCでも聴ける ・選択の多様性がある ・受講状況などが分かる ・臨場感がある	・安価にできる ・簡単に制作できる ・短時間に制作できる ・質の高い講義 ・長年に渡り何度でも使える ・講義が聴けないなどのトラブルが少ない ・ニーズにあった講義の提供 ・国内外のユニークな名物講義の提供 ・登録、進捗状況、評価等の管理運営の負荷軽減	・教育効果が高い ・個々人にあったペースで進められるカリキュラム ・予習や復習にも利用可能 ・講義がスムーズになる ・双方向性 ・学習機会の均等性 ・緊張感 ・創成的 ・問題発見・解決型学習 ・擬似体験

ンテンツは、講師の映像とパワーポイントを組合せたVOD型講義（本学ではネット講義とよんでいる）とすることにした。はじめは講義室で行われている対面講義を収録して講義コンテンツを作成する予定であったが、音声の重要性や毎回の講義収録準備の負担を考えると、ネット講義用の講義収録はできる限りスタジオで行うことにした。

本学では、収録した講師映像はそのまま流さず、編集することにした。主に予習・復習の利用を目的とすれば、編集作業なしでも構わない。しかし、大学に来なくても単位が取得できることやその映像は数年以上残る可能性があり、教員はネット講義により第三者から評価される可能性も高いことを考慮すると、とりあえずその時点のベストの状態に仕上げておくことが好ましい。このことは、教員が1回の講義に長い時間をかけて臨んだことから、教授能力の向上に繋がったように思える。

ネット講義コンテンツは完成度の高いものを目指すことにした。そのため、講義科目をどんどん増やすのではなく、現在実施している数科目で、半期ごとに学習効果の評価を行いながら、学習管理システム、講義コンテンツ、人的サポート体制などを総合的に評価し、反省しながらできる範囲で改善していくことにした。

一方、ネット講義の学習効果（評価）を高める研究も必要である。例えば、ネット講義に対面講義を加えたブレンディッドラーニングなどが考えられる。ネット講義では主に知識獲得を行い、対面講義では討論を中心に問題発見・解決能力を身につけさせることができれば、eラーニングの導入効果が明白になる。ただし、討論を主にした講義を行うスキルを、教える側も教わる側も身に付けていく努力が必要である。ブレンディッドラーニングについては、今後実施方法や学習効果を検討（研究）しながら、本格的な導入を図りたいと思っている。

(3) 人的なサポート体制について

ネット講義を長期的に、さらに発展的に維持するためには、大学全体の人的サポート体制が必要である。これまで、本学のネット講義は、ボトムアップにより立ち上げ、教育研究という立場で試行してきた。そのため、人的サポート体制がほとんど構築されていないのが実状である。今後は、学習管理システムや講義コンテンツ開発と同様に、人的サポート体制の構築にも力を入れていくべきである。

(4) 生涯学習への適用

地域貢献推進事業の一環として、ネット講義を生涯学習として、佐賀県民をはじめ全国的に公開した。大学の講義と一般市民に向けた生涯学習として両立させながら、eラーニングを展開させている大学は少ない^{[7][8]}。

3. ネット講義及び学習管理システム

3.1 講義収録について

講義収録は、講師の映像と音声をよくするためにスタジオ（文化教育学部附属教育実践総合センター）で行った。スタジオで講義の収録を行っている様子を図2に示す。2002年前期当初、講義の収録及び編集は教員と学生のボランティアで行った。2002年12月からは、非常勤の教務補佐員が収録・編集を担当するようになった。

スタジオにおける講義収録は、一般の講義室における講義と異なり、学生の代わりがカメラとあって、講師に戸惑いがあった。講義には黒板を使わず、代わりにノート型パソコンのパワーポイントを使った。パワーポイントをはじめて用いる教員もいて、不安と好奇心が入れ混じったスタジオでもあった。

3.2 講義コンテンツの作成

スタジオにはファイルサーバを設置し、動画などのコンテンツを編集するために、スタジオ内の編集用パソコンはギガビットLAN回線で結んで迅速なコンテンツ管理ができるようにした。ブロードバンド化に伴い、ストリーミングの形態が変わったときに簡単に対応できるように、収録して編集した講師映像はAVIかmpeg2で保存



図2 スタジオにおける講義の収録

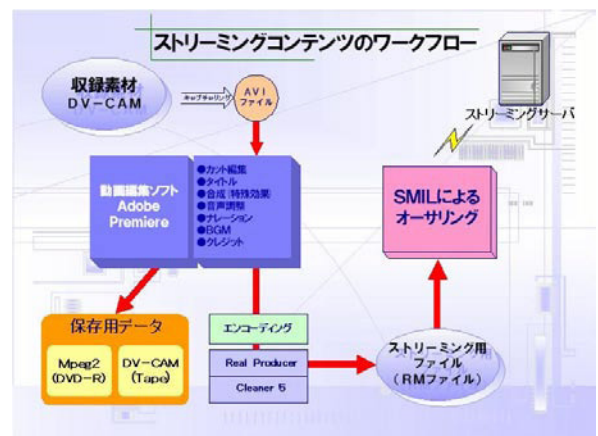


図3 編集と配信

することとした。

講義収録では、講師の姿と音声を収録し、その後ストリーミング用にオーサリングした講師の映像とGIF/JPEG形式のプレゼンテーションスライドを組合せたものを配信するスタイルにした。VOD型講義コンテンツ作成の作業手順を図3に示す。講師の映像と音声は、2台のDVカメラからDV-CAMに保存される。DV-CAMのデータはスイッチャーによって、2台のカメラから収録されたものが適当に収められている。今回は、このDV-CAMに格納された講義中の映像と音声データを、編集ソフト（プレミア）でキャプチャし、空白の時間などを削除することにより、よりスムーズな講義に仕上げ、圧縮作業（エンコード処理）を行った。講師の映像配信にはRealPlayerを用いた。VOD型講義は、SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) 言語^[9] を使って、帯域にあわせて圧縮処理した講師の映像と音声とスライドを時間軸にあわせて作成した。ローカルマシンで動作確認を行ったあと、RealPlayerサーバにFTPでアップロードした。オンラインで、ネット講義の動作確認を行った。

3.3 学習管理システムの機能

学習管理システムは独自に構築したために、2002年度前期は掲示板とVOD型講義のストリーミング、及び質問しかできなかった。そのため事務作業が多かった。ネット講義を運用するためには、履修学生を学習管理システムに登録しなければならない。2002年度の登録は、履修カードを見ながら学習管理システムに一人ひとり打ち込み、さらにIDとパスワードを一人ひとりにメールで配布した。2003年度からは、WEB上で履修科目や学籍番号、氏名、メールアドレスなどを登録させ、学習管理システムに一括登録して、IDとパスワードを自動的に配布できるようにした。

掲示板は、はじめ全体的な連絡用掲示板のみであったが、2003年度から科目別掲示板と科目別談話室を設置した。

IDとパスワードでログイン後、メニューのカリキュラムを、履修科目、講義名を順次選択すると、図4に示すような講義の詳細（講義期間、講義概要、講義資料、講義、レポート課題、レポート提出期間など）が表示される。

1つのVOD型講義は45～90分で構成される。講義は聴きやすいように、15～20分の講義に分割した。図4の画面右上付近のビデオマーク（講義）をクリックすると、分割された講義メニューが表示され、何れかを選択すると図5のようなVOD型講義画面が表示される。講義中にいつでも質問できるように、ポップアップ画面を設けた（図6参照）。図6は、学生用ヘルプ画面である。ヘ



図4 講義の進め方



図5 VOD型ネット講義



図6 ヘルプ画面

ルプは、ネット講義の操作方法などを調べるのに重要である。ネット講義の聴き方、質問やレポート提出、談話室の利用方法など詳細に説明している。ネット講義を聴きながら、ワードでノートをとったり、インターネットで専門用語を検索するなど、パソコンの機能を最大限に利用できる方法も示している。

2003年度からは、WEB上のアンケート機能や講義理解度確認が簡単に行えるような小テスト機能を装備し

た。小テストは、選択問題、埋め込み問題、書込み問題などほとんどの問題は作成できる。選択問題や埋め込み問題であれば、自動採点することができる。

3.4 サーバの配置

2003年度以後は、学習管理システムサーバ、ストリーミング動画配信サーバ、及びメールサーバは全てeラーニングスタジオ（附属教育実践総合センター）に設置している。ネット講義を立ち上げた2002年度には、経費不足のため、学習管理システムサーバは学外の㈱佐賀電算センターのものを利用（拝借）した。

4. eラーニングの実施（2002年度）

4.1 ネット講義科目

新しい試みであるネット講義の科目は、新しい開講科目とし、学内公募とした。2002年度前期は1科目『21世紀のエネルギーと環境問題』で、全学教育科目の総合型科目として他分野からも受講できるようにした。ネット講義は、教員の負担を減らすのと、幅広い知識が得られるようにオムニバス形式で全学部から10名の教員が担当した^[10]。後期には、『21世紀のエネルギーと環境問題』の他に、『くらしの中の生命科学』『有明海学2』『人間社会とコミュニケーション』を開講することになった。全てオムニバス方式の講義である。

4科目とも受講者定員は100名とした（ただし、『くらしの中の生命科学』については、2003年度は50名定員とした）。開講科目と半期毎の受講申請者を表3に示す。定員100名（50名）に対し、受講者数がばらついているのは、履修者が定員に満たなかったときもあったが、ネット講義がVOD型講義で講義室での講義は無いことを知らなかった（インターネットを用いた講義室での一斉授業と勘違いした）ために、履修申請後2週間以内に取り消したためである。単位取得状況を図7に示す。全体（平均）的には、単位取得状況が少しずつ向上しているのが分かる。

表3 ネット講義受講者

番号	科目名	受講申請者			
		2002 前記	2002 後期	2003 前記	2003 後期
1	21世紀のエネルギーと環境問題	130	96	107	75
2	くらしの中の生命科学		89	51	35
3	有明海学2		77		96
4	人間社会とコミュニケーション		77	113	87
	（合計）	130	339	271	293

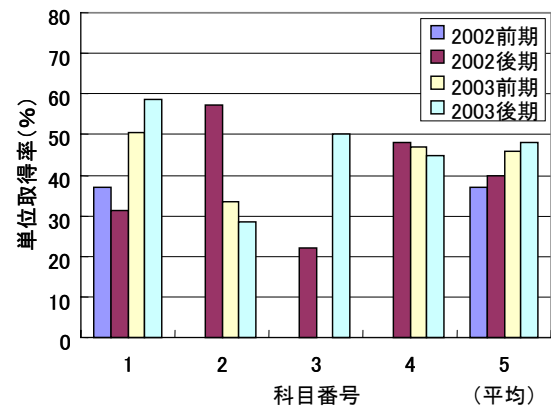


図7 ネット講義の単位取得率

4.2 ネット講義の維持管理

大学の教務上の処理についていえば、ネット講義は従来の対面講義となんら異なるところはない。1科目は15回の講義で構成され、始めの2回がガイダンスで、12回がネット講義、最後の1回は講義室での筆記試験となっている。ネット講義の場合は、講義室で教員が行うことをWEB上で全て行うので受講手続きや管理体制が若干異なる。

- ①受講生は、従来の対面講義科目と同様に履修届を全学教育センターに提出
- ②IDとパスワードは、ネット講義管理者が交付
- ③各講義は定められた期間（1週間）に受講
- ④始めの2回は聴き方のガイダンス
- ⑤連絡にはeメールと（電子）提示板を使用
- ⑥受講生は、講義中に質問可能
- ⑦質問と回答は、受講者全員が閲覧可能。良い質問はFAQにも登録可能
- ⑧レポートの提出は講義終了後数日以内とし、各講義担当者が評価
- ⑨期間を過ぎた講義はいつでも閲覧可能であるが、質問とレポート受付は講義期間のみ
- ⑩期末最後に補講期間を設け、質問もレポート提出も可能
- ⑪期末には講義室で筆記試験
- ⑫成績は上述の総合評価

ガイダンスでは、科目の概要説明、教育用LANの利用方法、ネチケット、ネット講義の聴き方の説明などを行った。学術情報処理センターで、『21世紀のエネルギーと環境問題』のガイダンスを行っている様子を図8に示す。

ネット講義を開講した当初は、パソコンを自宅に持っていてインターネットの操作スキルの高い学生を対象にしたネット講義を想定していた。しかしながら、ネット講義を開講すると、パソコンやインターネットを自宅に持っていない学生、さらにこれまでほとんどインター



図8 ガイダンス：演習室でのPC操作

ネットを使ったことのない学生の受講申請も多かった(図11(c)参照)。そのため、パソコンの起動方法、WWWブラウザや学内eメール(ウェブメール)の使用方法、ネット講義サイトへのログイン方法、パスワードやメールアドレスなどの変更方法、掲示板やヘルプの見方、講義の聴き方、談話室の利用方法など、一通りの操作を教えるガイダンスは非常に重要になった。また、自宅にパソコンやインターネットがあっても、インターネットの接続方法、RealPlayerのインストールや更新方法、パソコンの音声設定など、トラブルに対する質問への対応も必要である。質問への回答や対応が遅れると、学生はネット講義を履修できず、ついには諦めてしまうことになる。

自宅から聴講できるネット講義ははじめての試みで、実際に本人が受講していることを確認するために、2002年度は毎回の講義で質問を義務付け、質問の有無により出欠を判定することにした。しかし、毎回の講義において受講生全員に質問を義務付けることは、それに回答しなければならない講義担当教員にとって大きな負担になり、ネット講義を拡充する上で望ましくないとされたので、2003年度からは質問を出欠に結びつけるのは中止した。

5. ネット講義の評価

5.1 2002年度後期の調査結果

期末試験のときにアンケートを実施した。対面講義に比べて、ネット講義のメリットについて「はい」「いいえ」で聞いた2002年度後期の状況を図9に示す。ネット講義を聴き終えた学生のうち129名の回答結果である。全般的にネット講義に対して、学習管理システム及び講義コンテンツに対する不満はかなり大きかった。「何回でも聴ける」が約60%、「質問しやすい」が約45%で、「ネット講義のシステム(学習管理システム)の使いやすさ」「聴講しやすさ(インターネットやパソコン操作スキルを含めて)」「講師音声の聞き取りやすさ」「テキスト、図表

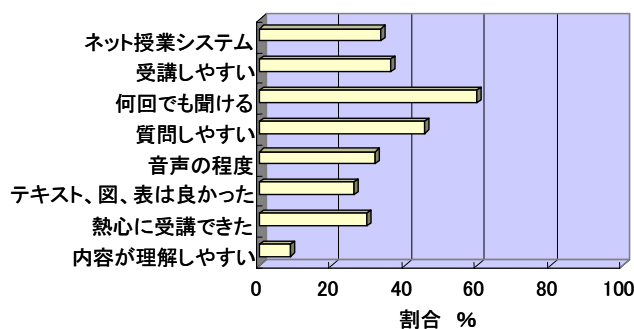


図9 ネット講義の評価(2002年度後期)

などのGIF/JPEGファイルの見やすさ」「熱心に聴講できた」などは、40%に満たなかった。「講義内容が理解しやすい」については、約10%であった。

(1) 学生の要望など

ネット講義に対する不満や要望のコメントが、83件あった。それをネット講義システム(学習管理システム、インターネット、パソコン)、ネット講義の運営(管理者)、講義内容(講師)などに分類すると図10のような分布になった。ネット講義システム、運営、内容についての要望やコメントを紹介する。

<ネット講義システムについて>

- ・CD-ROM版で発行して欲しい*
- ・ISDNやアナログ回線でも聴けるように、数種類の画質を用意して欲しい
- ・ストリーミングでなくダウンロード形式にして欲しい*
- ・巻き戻しができないので聴き直せない
- ・早送りがないので時間ロスが大きい*
- ・講義の時間と残り時間の表示が欲しい
- ・音声聞き取りにくい講義があった
- ・突然、画面が真っ白になってしまうアクシデントが多かった
- ・質問やレポートが送れたかどうか確認したい
- ・講義室の教育用LANが繋がらない
- ・土、日曜日に佐賀大学HPが動作しないため、家か

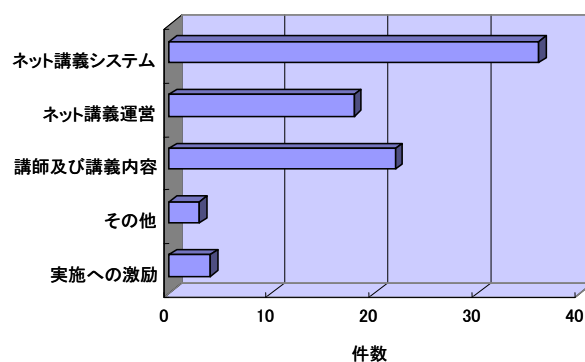


図10 学生からのネット講義への不満や要望(2002年度後期)

らネット講義が聴けなかった

<ネット講義運営について>

- ・連絡事項などの情報が伝わってこない
- ・試験についての掲示（案内）が遅い
- ・時々講義のアップロードが遅れたりした
- ・トラブルのあった時の対応が遅かった

<講義について>

- ・内容が非常に専門的でとても難しい
- ・講義内容の量が多過ぎる
- ・レポート課題が非常に難しいものがあった
- ・質問への対応（回答）が悪い

(2) 教員の意見・コメント

ネット講義を行った講師の聞き取り調査も行った。ネット講義の利点と問題点をまとめて示す。

<利点>

- ・不特定多数の学生がいつでも何度でも聴ける
- ・講義を公開する方法の一つとして良い
- ・教授スキルが向上する
- ・ゼミや実験の予習にも使える
- ・やむをえず講義を欠席した学生に良い
- ・出張などのときに利用できる
- ・質問がしやすいので質問が多い
- ・生涯学習、再教育や高大連携に利用できる

<問題点と要望>

- ・カメラ目線で話すのは容易でない
- ・学生の顔、反応を見ながら講義を進めたい
- ・人間的なあたたかい講義ができない
- ・黒板などを用いてネット講義を展開したい
- ・講義収録にかなりのエネルギーを使う
- ・話し方などの収録の際のトレーニングが必要
- ・充実したネット講義作成ガイダンスの実施
- ・ネット講義のオーガナイザーが必要
- ・いつでもパソコンやインターネットの詳細な使い方を支援してくれる人が必要
- ・ネット講義に関するマニュアルの作成
- ・質問に簡単に答えられるシステム
- ・質問にはかなりいい加減なものもある
- ・気軽な質問と重要な質問の分別システム
- ・ネット講義について全体の意見交換が必要

ネット講義だけでも単位が取得できるとなると、制度を整え、ネット講義システムの完成度をどうやって向上させるかが問題である。一方、ネット講義を日常的に継続していくためには、学生や教員の負担を少しでも軽減する必要がある。そのためには様々の改善が必要で、講義だけでなく質問、回答、レポート、学習進捗状況管理などを利用しやすくした学習管理システムが必要である。

(3) ネット講義の事務作業

学習管理システムの構築、講義コンテンツの作成及び配信、サーバ管理などの他に、従来の対面授業では教務係に相当する事務作業が必要である。

VOD型講義コンテンツの作成、及びネット講義の運用上の事務作業を挙げると、カリキュラム（時間割）の確認、講義受講者のリスト作成及び学習管理システムへの履修登録及び登録抹消、未収録講義の講師との連絡、パワーポイントの確認、講義の収録・オーサリングなどの進捗状況の確認、出来上がった講義コンテンツの確認依頼、談話室の利用状況確認、質問に対する講師の回答処理状況の確認、各講義のレポートの採点確認、ネット講義についてのトラブル対応と整理、TA（ティーチングアシスタント）の仕事の割振りと確認、学生スタッフ（収録・編集）の作業時間の確認など、かなりの作業がある。

以上の事務作業だけでも非常に大変であることが、ネット講義を実施してみて明白になった。さらにパソコンやインターネットのトラブルへの即時対応の体制が常時必要である。とても講義をもつ教員の片手間や講義のある学生のボランティア活動で賄える事務作業レベルではない。

5.2 ネット講義の改善（2003年度）

2002年度後期の学生と教員の要望をもとにして、学習管理システムや講義コンテンツをリニューアルするなどして、できる範囲で改善した（ただし、*の付いた項目については、著作権が明白でないこともあり、講義映像や講義資料はダウンロードさせないことを条件に実施していたので、対処していない）。学生、教員、管理者の責任を明確化し、ガイダンスやヘルプ機能を充実させた。事務作業も、十分ではないが非常勤で何とか賄った。

(1) 学習管理システム（NetWalkers）の改善

WEB登録、教務関係掲示板と科目別掲示板の分離、学生用と先生用ヘルプの充実、FAQ集などを改善した。さらに教員に対し、質問とレポートの到着お知らせメール、未回答質問件数と未採点レポート件数の表示、質問・回答のFAQ集登録機能、レポートの逐次採点機能、及び成績管理などを充実させた。

ネット講義管理者と科目担当教員の仕事の分担を明確にした。コンテンツ作成は管理者が世話するが、講義が始まれば教員がほとんどの作業を教員室から行えるようにした。2003年度の段階では、科目の新規設定や講義受講者登録が管理者に限定されているが、近日中に教員が行えるように改善する予定である。

(2) コンテンツのリニューアル

2002年度に作成した全ての講義コンテンツに対し、部分修正または再収録を行った。特に音声の小さいもの

は大きくし、プレゼンテーションの文字の大きさを調整した。またISDNでも聴けるように、動画はマルチエンコード(28kbps、56kbps)で配信することにした。

(3) ネット講義配信サーバの拡充

2003年度からは、学内用・学外用映像配信サーバを分離して運用できるようにした。これは、一般市民に向けたネット講義生涯学習の準備も兼ねていた。学外からのアクセスに対しては、スタジオから学外へ直接CATV回線でネット講義を配信する。また、ネット講義専用のメールサーバも設置して、eメールで各学生のメールアドレスや携帯メールに掲載内容が配信できるようにした。

5.3 アンケート調査 (2003年度前期)

2003年度前期は3科目を開講した。学習管理システムや講義コンテンツを大幅に改善して望んだ結果、受講登録者271名に対し、124名が単位取得し、単位取得率は46%まで向上した(表3、図7参照)。

学部別、学年別の受講者分布を図11(a)(b)に示す。理工学部と経済学部が多く、文化教育学部と農学部は少ない。学年別では大体全般的に受講している。

ネット講義受講前のパソコンの個人の操作スキルを調べた(図11(c))。パソコン操作が全く初めてという学生が9%、小中高の授業で使ったことがあるという学生が17%いた。途中で聴講を断念した学生まで含めて考える

と受講申請者の半分程度がネット講義を容易に聴ける状態ではなかったということである。WEB上で動画ストリーミング配信を利用したVOD型講義を聴くには、ある程度のインターネットにアクセスできるスキルがないと、聴講できない場合が多々ある。例えば、自宅のパソコンでネット講義が聴けなくて困っているとき、eメールや電話での対応は困難である。

受講場所は、自宅が46%、学内が48%いて、そのほか友達の部屋とかインターネットカフェで聴いたとのことであった(図11(d))。図11(e)~(g)はパソコンの有無やインターネット状況を示す。自宅にパソコンがある学生は85%いた。しかし、そのうち自分のパソコンで受講できたかという質問に対し、「いいえ」が39%を占めた。VOD型講義の帯域は64kbpsあるために、古いパソコンや32~64kbpsのモバイル用無線LANカードではVOD型講義を聴くのが困難であったことも大きな要因である。図11(h)は、同じ講義を聴いた平均回数を示しており、1回が64%、2回が31%、3回以上が5%であった。

従来の対面講義に対し、ネット講義の聴講環境について「はい」「いいえ」で聞いた結果を図12に示す。2002年度前期(図10参照)に比べ、かなり聴講環境がよくなったという回答が多かった。しかし、音声に関しては20%、講師映像に関しては43%が「はい」と回答しただけで、満足させることはできなかった。これは、TVなどの高精細なマルチメディアに日頃親しんでいる学生

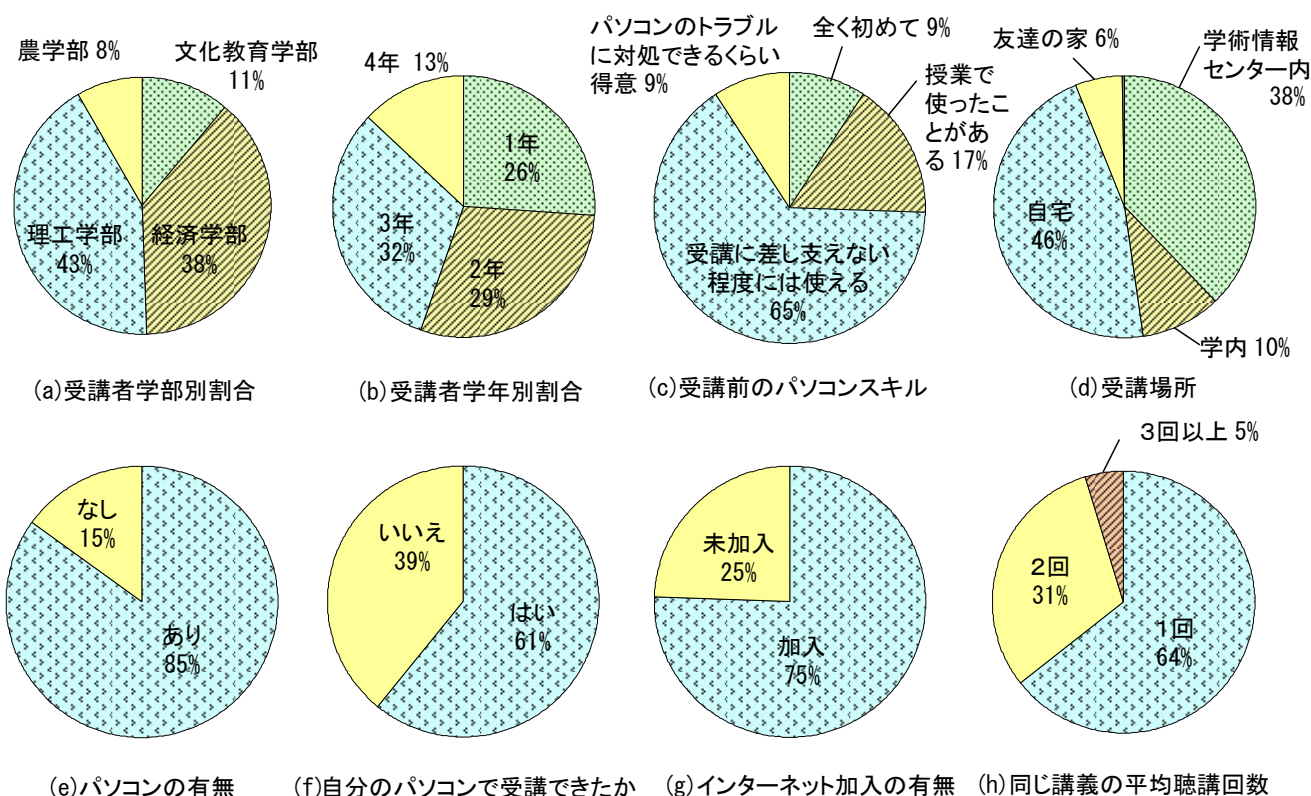


図11 アンケートの集計 (2003年度前期)

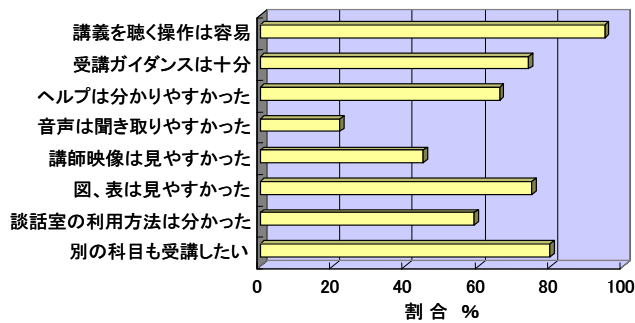


図12 ネット講義の評価（2003年度前期）

にとって、ネット講義の映像や音声はかなり劣るため、少々改善しても、満足させるのは難しいことを意味している。ネット講義の講義コンテンツは、インターネットの持っている利便さや双方向性、多機能、特に検索機能を十分に活かしたものでなければならないことを示唆している。

対面講義に対するネット講義の5段階評価を表4に示す。「いつでもどこでも聴講」「何度でも聴講」は非常に良い、「学習時の熱心度（集中度）」「プレゼンテーション」「講義内容の理解しやすさ」も半数が良いという結果を得た。「質問のしやすさ」「教員のフォロー」「講義内容の難易度」「講義の進め方の速度」については、学習管理システムの完成度の問題もあるが、講義コンテンツの内容の吟味が必要である。ネット講義は時間のロスや内容確認の反復が少ないので、内容が濃くなり、結果として理解しにくくなり、内容が難しいといった結果になった。

ネット講義はかなり改善された。その状況下での学生のアンケートに書かれたトラブルや不満を表5に示す。巻き戻し機能がうまく働かなかったトラブルや早送りができないために、はじめから見直さなくてはならないなどの不満が多かった。質問やレポート提出確認機能については、2003年後期から自分の学習進捗状況を確認で

表4 ネット講義の5段階評価（2003年度前期）

(%)

項 目	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
講義内容の理解しやすさ	8	38	49	12	1
講義内容の難易度	4	27	49	25	3
プレゼンテーション	8	43	45	10	2
講義の進め方の速度	2	28	45	32	1
質問のしやすさ	8	26	43	23	6
教員のフォロー	4	29	55	18	1
何度でも聴講	44	50	10	3	0
いつでもどこでも聴講	53	42	11	1	0
学習時の熱心度（集中度）	18	35	45	8	1

表5 ネット講義で直面したトラブルと不満

経験事項	件数
映像が途中で止まって、何回も初めから見直したことがある	92
レポートを提出した後、自分でチェックできず不安に思ったことがある	34
講義がなかなか聴けなくて、期限が迫りレポートのみ提出したことがある	31
ネット講義に関するトラブルの質問メールを送ったが対応が遅く、不満に思ったことがある	9
レポート提出期限を過ぎても、採点してもらえず不満に思ったことがある	7
質問したが、先生から直ぐに回答がなく、不満に思ったことがある	6

きるようにした。

一方、アルバイトなどでいつでも聴けるネット講義は便利だと思っている学生も多かった。「ネット講義科目を増やして欲しい」「ネット講義の中で質問するだけでなく時には直接先生方へ会って話を聞いたり、質問したい」「講師の履歴だけでなく研究室も紹介して欲しい」などの発展的な要望もあった。

6. 今後のeラーニングの展開

6.1 eラーニングが機能するためには

eラーニング（ネット講義）ほど、「できればやれる」ということと「日常的に継続して利用できる」ということの違いを大きく感じたことはない。実際に、eラーニングシステムを構築し、運用してみて、想像以上にeラーニング実現の難しさを痛感した。

現在、4科目のネット講義を前期・後期に開講し（表3参照）、他に講義室で収録した『佐賀環境フォーラム』もネット講義として開講できる準備も整っている。さらに、学生や社会人の資格試験講座として『簿記検定2級』もCD-ROM版を作成し、ネット講義としても配信できる準備は整っている。しかしながら、ネット講義を対面講義並みに継続して運用し、さらに新しいネット講義科目を増やすためには、学習管理システムや人的サポート体制を充実することが必要である。それに加え、それらを利用する学生や教員の協力がなくeラーニングは成り立たない。学習管理システムにログインすれば、講義に関する情報（連絡事項など）が得られる状況にないと、eラーニングはうまく運用できない。学生が講義内容やハード的なトラブルに関して、質問等を談話室に書き込んだ時やeメールで送ってきた場合に、数時間、最低でも48時間以内に対応しないと学生はeラーニングサイトからだんだん離れていくという報告もある。実際その通りであると思う。eラーニングのみで遂行する場合も、

eラーニングを対面講義と併用したブレンディッドラーニングを実施する場合も、少なくとも質問に対する対応が悪いために学生が学習意欲を失うことがないように運用しなければならない。

学生は、1週間に一度ネット講義を聴講する場合でも、毎日自分のeメールボックスを確認し、学習管理システムにログインして、掲示板や談話室の状況を確認する習慣が必要である。学内のメールアカウントから携帯電話にフォワードさせることも有効な手段である。教員も、毎日eメールを確認し、学習管理システムにログインして、掲示板や談話室の書き込み状況を確認する習慣が必要である。講義のシラバス、予習や復習などの的確な指示、質問や談話室での素早い回答、掲示板での出張日程や講義変更等の徹底した連絡が必要である。質問したけれど教員からの回答がない、レポートを提出したけど採点した形跡がないという状況は、受講者に不安を与える。管理者に対しても同様で、パソコン、WWWブラウザ、インターネット問題に対して相談があった場合に、即時対応しないと聴講を諦めてしまいかねない。eラーニングは受講しやすい反面、受講を諦めやすいともいえる。

eラーニングを実施する上で、メンターの役割は重要である。教員の負担を軽くするし、質問等に回答するまでの時間が教員だけの場合よりも早くなる。メンターを育てるのも大きな課題である。現在、数名の修士課程の大学院生をTAとして採用しているが、ネット講義がオムニバス式のため講義内容が広く深い(濃い)ため、科目全体に渡ってTAがメンターの役割を担うには無理がある。

6.2 eラーニングの展開

eラーニングを発展させるためには、図13に示すような、eラーニングの責任者ともいえるプロジェクトリーダーのもとに、インストラクショナルデザイナー^[11]が必要である。プロジェクトリーダーは、eラーニングのマネジメントまで含めた責任者である。インストラクショナルデザイナーは教育ビジョンとITスキルを兼ね

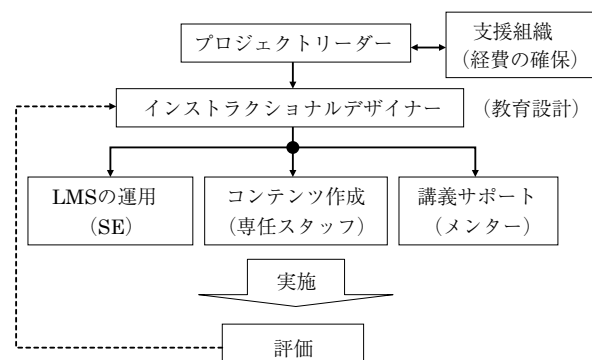


図13 eラーニング実施プロジェクト

備えており、eラーニングに関する企画、設計、開発、実施、評価、改善まで、総合的に行う。さらに、eラーニングは、学習管理システム、コンテンツ、サポート体制のもとに遂行され、学習効果や費用対効果などの評価をフィードバックして、さらなる展開を繰り返すことになる。本章は、今後の学習管理システムとコンテンツ(教材)作成について、今後の在り方を述べる。

(1) 学習管理システム

本学では、ITの発達に柔軟に対応でき、さらに将来全ての科目で利用できるように、eラーニングシステムの肝心要といえる学習管理システムを、市販のものを利用せず、あえて独自の開発を行ってきた。本学の学習管理システム(NetWalkers)は、市販されている学習管理システムとほとんど同じ機能を持っている。Web上での受講登録、受講者一括登録、eメールによる連絡、パスワードやメールアドレスの変更、掲示板(全体掲示板と科目別掲示板)、講義配信、資料配布、談話室(ディカッションルーム)、質問と回答、FAQ、レポート提出、小テスト、アンケート、演習、学習進捗管理などの機能を有している。学生の立場で開発しているので、市販のものにくらべて使いやすい。ただし、管理者の権限が大き過ぎるために、管理者の負担が大きい。各教員に権限を与えて、従来の体面講義並みに、学生の面倒は担当教員がみるようなシステムに改善しなければならない。また、eラーニングの発展に伴い、国際的な対応も強いられてきている。いわゆる多言語の学習管理システムが必要になってきている。

一方、SCORM(eラーニングの国際標準)へ準拠したeラーニングシステムへの要求も強くなってきた^[12]。現在、学習効果の高い講義コンテンツを開発しても、学習管理システムが異なれば簡単に聴けない状況にある。学習管理システムを統一するのは競争の原理に反するので、SCORMに準拠した講義コンテンツであれば、どの学習管理システムを用いても講義が聴講できるようにすることが必要である。本学でもSCORM対応のネット講義に移行する予定である。国内外の他大学との互換性を持たせるために、オープンソースの学習管理システムをベースにして、SCORMに対応したeラーニングシステム構築にチャレンジをはじめている。学習管理システムの構成や使いやすさは学習意欲や効果に影響を及ぼすので、教育ビジョンを持ったSE(システム・エンジニア)の育成が必要である。

(2) 講義コンテンツ

eラーニングシステムはまだ発展途上にあり、その導入・開発費用が大きいため、対面講義に比較して効果に対する費用が高く、大学のトップや経営陣には不評であるようである。トップが代われば、eラーニングへの

取組みが変わるのも仕方ないことであろうか。しかし、SCORM対応のeラーニングシステムが構築され、特に学習管理システムの運営維持費が現在の数分の1に抑えられれば、講義コンテンツや人的サポート体制を如何に充実させるかという新しい段階に入る。数年内に、対面講義にeラーニングをどのように活用するかが、経営陣の腕のみせどころになるであろう。

国立大学から国立大学法人に移行した大学では、これまでと異なり非常勤講師の確保がままならない状態にある。この問題は非常勤講師に依存している私立大学にも大きな影響を与えていくと思われる。当然、eラーニングの利用が考えられる。これまでのeラーニングシステムでは、学習管理システムの導入に留まり、eラーニングはうまく利用できないという認識を大学全体に与えてしまった。これは講義コンテンツ作成を教員が行うのを前提においたためである。

今後は、講義コンテンツ作成をどうするかが問題である。パソコンにCCDカメラとマイクを付け、パワーポイントを用いて教員が説明し、そのときの映像と音声パソコンに取り込み、終わると同時にオーサリングを行い、Web上で配信できるVOD型講義コンテンツが完成するというオーサリングツールが盛んに開発されている。このような講義コンテンツだけで、eラーニングを発展させられるか疑問がある。

講義コンテンツは、収録・編集して質の高いものを作成し、できるだけ長期間使い、国内外の他大学でも利用できるレベルのものが望ましい。一つの講義コンテンツ作成に時間がかかっても、多くの人が学習できれば、1科目の受講料としては安価になる。本学で作成しているVOD型講義コンテンツは、収録・編集を行って、1科目(12講義)当りにかかる労賃は150万円前後である〔内訳：科目と講師によって手間は異なるが、平均的には収録に1日、動画編集作業に8日、パワーポイントの修正(ただし、高度なアニメーション作成作業は除く)に1日程度を要する。概算で、@13,000円×10日×12講義≒156万円となる〕。

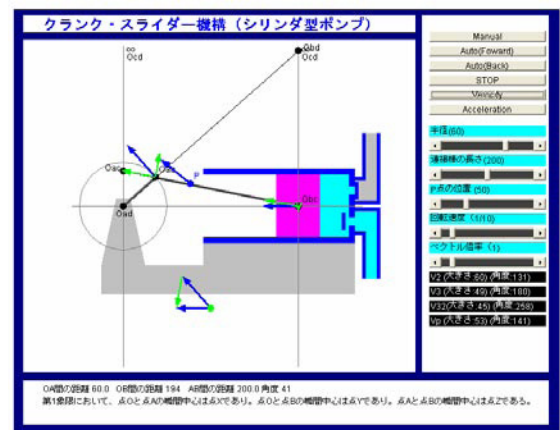
遠方にいながら憧れの他大学の教授の講義が自由に聴けるのも、eラーニングの醍醐味であろう。また、大学で作成した講義コンテンツは大学教育に限らず、生涯学習や企業内教育でも利用される可能性は大きい。多少経費が掛かっても、FlashやJAVAによるアニメーションなどを用いて、学習者の立場に立った分かりやすい講義コンテンツ作成が重要と思われる。

工学教育においては、図や模型などの視覚的な手段を用いて教えることが多い。例えば、機構学においてリンクの動きの説明には、板書や実物模型を用いる。しかし、実物模型を毎回講義室まで持っていかなければなら

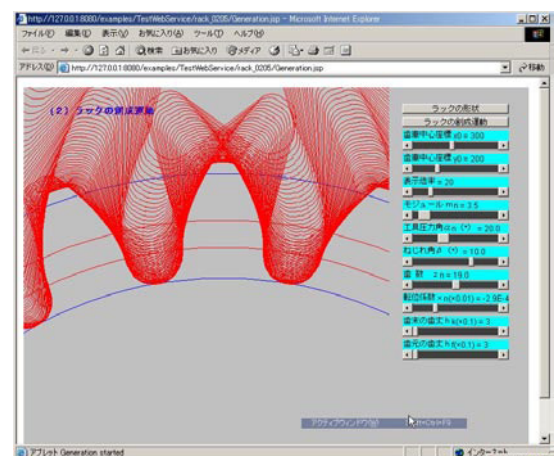
ないし、模型の精度が悪いとスムーズに動かない。リンクの長さを自由に換えられる実物模型もない。さらにリンクの動きを板書して学生に理解させることは難しい。JAVAを用いると高精度で長さを自由に換えられるアニメーションが作成できる。また、リンクの動きのほかに、目に見えない速度や加速度ベクトルを表示して、学生の理解を助けることができる。そのような意図を持って作成したコンテンツ例を図14に示す。(a)はクランク・スライダ機構で、(b)はラックの創成運動(歯切り)を示す。このコンテンツの特長は、学習者が自由に動かすことができるところにある。黒板で書いて説明するより、学習者が自分で納得いくまで動かしてみた方が理解しやすい。このような学習は、eラーニングを導入するからこそ可能な学習形態でもある。

ほとんどの教員が、講義コンテンツを作成することは困難である。共有化して、国内外で利用できる質の高いコンテンツを多く作成するためには、教育を理解し、さらにITスキルを持ったクリエイターの育成が必要である。

現在、コンテンツをモジュール化してメタデータを付



(a) クランク・スライダ機構



(b) ラックの創成運動

図14 アニメーションの高度利用

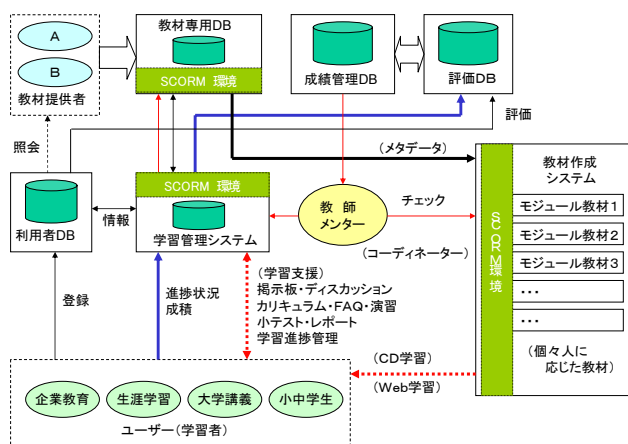


図15 個々人に応じた教材作成システム

加し、利用者が検索機能により自由にオリジナルな教材として構成できるモジュール教材の開発研究も進んでいる。個々人に応じた教材作成システムを図15に示す。メタデータを付加したデータ（コンテンツ）を用いて、教師が学習者の能力に合わせてコーディネートすれば、個々人に合った教育も可能になる。eラーニング教材がデータベースで共有され、自由に利用できるようになると、コンテンツの制作・管理を簡単に実現できる学習コンテンツ管理システム（Learning Contents Management System）も必要で、学習管理システムと連動して、eラーニングシステムを日常的に利用できる環境を構築できるであろう。

7. まとめ

本学の教養教育に、「いつでも」「どこでも」「何度でも」受講できるVOD型講義（eラーニング）を導入して2年半が過ぎた。実施した科目は、4科目で、2年間の受講者は1,000名以上であった。このネット講義は、大学の教養教育科目の他に佐賀大学ネット講義生涯学習としても一般公開した。一部の講義は登録しなくても聴講できるが、登録しないと全てを聴講できない。現在1,000名以上の人が県内外から登録している。この取組みは、文部科学省をはじめ、メディア教育開発センター（NIME）、科学技術振興機構（JST）、日本視聴覚教育協会などから高い評価を受けている。2004年2月には高度映像情報センター（AVCC）から、生涯学習ホームページとして、goodsite賞に選出された。また月刊『社会教育』^[13]や『eラーニング白書（2004/2005年版）』^[14]にも紹介された。『大学eラーニングの経営戦略～成功の条件』で、5つのeラーニング先進大学事例の一つとして詳細に紹介される^[15]。

現在「赤ん坊」ともいえるeラーニングは、数年後には「教育改善の巨大なツール」になると期待され、文部科学省や経済産業省などは、「現代的教育ニーズ取組支

援プログラム」や「若者自立・挑戦プラン」の下にeラーニングの導入計画を着々と進めている。本学では、これまで十分な予算とはいえないまでも、多くの方々のボランティア的支援によってネット講義が懸命に推進されてきた。

しかしながら、ネット講義を日常的に継続し、これまで培われてきた多くの成果をさらに発展させるためには、全学的な支援体制のもと、特に学習管理システム、講義コンテンツ、人的サポート体制（メンターなど）を強化する必要がある。ネット講義の学習効果を一層向上させるための工夫も必要である。今後、本学の魅力ある大学づくりの一つとして、ネット講義が益々有効に活用できることを期待してやまない。

謝 辭

学習管理システムの開発でお世話になった㈱佐賀電算センターの関係者と、ネット授業コンテンツ制作及び評価改善作業においてご協力頂いた佐賀大学の教職員及び制作スタッフの皆様に感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 政府官邸ホームページ：
<http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dai3/3siryoku43.html>
- [2] 大学審議会「グローバル化時代に求められる高等教育の在り方について」(2000-11)。
- [3] 若手教員の挑戦—どがんなる本学—、(2002)、若手教員による佐賀大学の将来ビジョン懇話会。
- [4] 本学におけるIT教育の基本的構想と試行例、(2002)、佐賀大学全学教育センター。
- [5] WEBCTのホームページ：
<http://WEBct.media.nagoya-u.ac.jp/>
- [6] BlackBoardのホームページ：
<http://www.blackboard.com/worldwide/jp/ja/ls.htm>
- [7] 角和博、他5名：大学教養教育及び生涯学習におけるeラーニングの開発と実践、教育システム情報学会、第29回全国大会、(2004-8)、275。
- [8] 穂屋下茂、他6名：eラーニングを活用した生涯学習の実践、日本教育工学会予稿集、第20回全国大会（東京）、(2004-9)、511。
- [9] SMIL：<http://www.doranekeo.org/misc/smil10/19980615/Overview.html>
- [10] 角和博、穂屋下茂、中村隆敏、中島亮一：佐賀大学のNet授業システム、日本産業技術教育学九州支部論文集、第11巻（2003）、23。
- [11] ウイリアム W・リー他著、清水康監訳：インストラクショナルデザイン入門—マルチメディアにおける教育設計—、東京電機大学出版局（2003-3）。
- [12] 日本イーラーニングコンソシアム編：eラーニング導入ガイド、東京電機大学出版局（2004-3）。
- [13] 月刊『社会教育』、全日本社会教育連合会、5月号。
- [14] 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）、オーム社。

- [15] 吉田文、田口真奈、中原淳編著：『大学eラーニングの経営戦略～成功の条件』、東京電機大学出版局、(2004-11)。



ほやしただ
穂屋下 茂

1950年生まれ。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後、佐賀大学理工学部機械工学科に勤務。助教授。工学博士。主な研究：歯車材の面圧強度試験、歯車ポンプの性能試験、歯車歯形の新しい計算法など。最近では佐賀大学全学教育ネット講義及びネット講義生涯学習の推進

所属学会：日本機械学会、精密工学会、日本トライボロジー学会、砥粒加工学会、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。

(<http://net.pd.saga-u.ac.jp/hoyashita/>)

Practical Use and Evaluation of e-Learning in Faculty Education

Shigeru Hoyashita

Since 2002 in Saga university, e-learning which anyone can learn any number of times always anywhere was introduced into the general education of liberal arts earlier than other national universities. The learning management system which supports e-learning was developed uniquely, and lecture contents were also made in the campus. In this paper, the enforcement situation of e-learning carried out in 2002 and 2003 and an improvement of e-learning system based on a student's questionnaire result, etc. will be reported.

Keywords

Culture education, IT, e-learning, learning management system, lecture contents