

情報処理科目における IT を活用した学習支援の試み

和田智仁^{*}，北村尚浩^{**}，萩裕美子^{***}

Learning Assistance Using Information Technology in the Information Literacy Classes

Tomohito WADA^{*}，Takahiro KITAMURA^{**}，Yumiko HAGI^{***}

Abstract

This paper reports our trials to assist learners with information technology in the “Information Literacy” classes. One of the purposes of these trials is to fill the gap between the students with regular capability for information literacy and the students without it at the beginning of the class.

First trial was to record all the lessons into video and provide them to students through the LAN. The video includes not only images of the class but also screen images of the lecturer’s PC. Chapter points are added to the video so that students can easily access to the scene where they want to watch.

Second trial was introducing a Contents Management System (CMS) to the class. We developed quizzes with the CMS, and give them to the students at the end of every lesson. The aim of this trial was to confirm their understanding and to assist them in learning technical terms.

Investigation after the class shows that our trials were affirmatively accepted by the most students, however, we were not able to confirm the effectiveness of these trials by the short tests proceeded at the final class.

KEY WORDS : e-Learning, Lecture Archiving, Course Management System

1 はじめに

現在，鹿屋体育大学体育学部では，情報処理 A，情報処理 B，情報処理 C の 3 つの科目を 1，2 年生を対象とした教養科目として開講している。これらの情報処理科目は卒業要件として 1 科目以上，また教育職員免許状の取得要件として 2 単位（現在のカリキュラムでは 1 科目）以上の修得が必須となっており，そのため 1 年生を対象に開講されている情報処理 A については新入生のほとんど全員がこれを受講している。

情報処理 A の授業は演習を中心とした形式で行

なわれており，コンピュータ教室の使い方に始まり，各種アプリケーションソフトウェア（ワードプロセッサ，表計算等）の利用，電子メール，WWW の利活用，などを取り扱っている。

一方，高等学校では 2003 年度より普通教育において教科『情報』が必修科目として導入されている。教科『情報』の導入から 3 年が経過した 2006 年度以降の入学生は基本的に全員が教科『情報』を履修していることとなる。高等学校学習指導要領によると，教科『情報』が取り扱う内容は情報処理 A の授業内容と共通する点も多く，また『情報』でも実習に重点を置いている点^{*1} など類似

^{*}鹿屋体育大学スポーツ情報センター

^{**}鹿屋体育大学生涯スポーツ実践センター

^{***}鹿屋体育大学スポーツライフスタイル・マネジメント系

^{*1}「情報 A」では総授業時数の 2 分の 1 以上，「情報 B」「情報 C」では 3 分の 1 以上を実習に配当することとされている。

点が多い。また、情報化の進展により家庭や学校において日常的にコンピュータを利用している学生も増加しており、入学時点において個人でパソコンを所有し利用する学生も2006年度入学生において全体の約1/3と少なくない^{*2}。これらの要因により、近年では授業開始時点におけるコンピュータリテラシは全体的に向上しており、これに伴って情報処理Aにおいても授業で取り扱う内容の見直しを随時行なっている状況である。

ただし、高等学校における教科『情報』は導入されて間もない科目ということもありその授業内容は学校によってばらつきが大きく、学生の修得状況も一様ではないことが判ってきた [5, 6]。さらに、日常的にコンピュータやインターネットを利用している学生とそうでない学生との間にはコンピュータ操作能力に大きな差が生じている [3]。このため、本学においても授業開始時点におけるこれらの技術・知識の修得状況の格差が最近では特に顕著になり、授業を進めるにあたっての問題となりつつある。

そこで我々は、これらの格差を補うとともに受講者の学習を支援するために、ITを活用した2つの取り組みを展開することとした。1つは、実際の授業を撮影した授業ビデオの作成と提供、もう1つはオープンソースのCMS (Course Management System) を使用した授業情報と小テストの提供である。本稿では、我々が平成17年度から2年に渡り実践したこれらの学習支援の取り組みについて述べる。

2 授業ビデオの作成と提供

毎回の授業の様子をビデオに記録し、授業後にそれを受講生に提供し閲覧可能とすれば、受講生は授業の復習に活用できる。また、クラブ活動の

対外試合などで授業を欠席してしまった場合においても、ビデオを見ることで欠席した授業の内容を学生自身で確認できるなどのメリットがある。そこで、情報処理Aの全14回の授業を全てビデオに記録し、受講者に向け随時公開・提供することを試みた [7]。

2.1 授業の記録

情報処理Aの授業は、教師がPC画面を提示しながら解説・説明を行ない、その後で受講者が自身のPCを使って演習を行なうというスタイルで実施されている。そのため授業をビデオに記録する場合には、教師の映像や音声などに加え、授業中に教師が提示するPC画面の映像も併せて記録する必要がある。一般にビデオ映像はPC画面に比べ解像度が低く^{*3}、このため教師が示すPC画面の全域を、解像度を下げた状態でビデオとして記録すると画面の細部を読み取ることができなくなり、ビデオから教師の説明を理解することが困難になってしまう。従ってこのような場合にはPC画面中の特定の場所をズームアップした映像を作成するなどの工夫が必要となる。

そこで今回我々は、図1に示すシステムを構築し、ビデオの記録を行なった。

今回のシステムでは、4系統のビデオ映像から授業内容に応じて適切な1系統の映像を選択し、



図1 システム構成図

^{*2}情報処理A受講者に対し実施したアンケート結果による。

^{*3}授業で使用するPCの解像度は1024×768ドットであるのに対し、一般的なビデオ映像 (NTSC) では最大でも720×480ドット程度となる。映像配信を考慮すると320×240ドット程度が現実的であり、この場合の総ドット数はオリジナル画面の1/10程度となる。

マイク音声と共に DVD レコーダに記録することとした。4 系統のうちの 1 つめのビデオ映像は、天井カメラの映像である。このカメラは情報処理演習室に常設してあるもので、このカメラからは教師が解説を行なう様子や演習中の教室の様子などを撮影した。2 つめの映像は、教師が提示する PC 画面の全画面をダウンスキャンコンバート（低解像度化）した映像である。3 つめの映像は、同じく教師 PC 画面のダウンスキャンコンバート映像であるが、特に PC 画面の中でも解説中の特定の箇所に 200% 程度ズームアップした映像とした。4 つめは、書画カメラの映像など、教師が受講生に向けて提示する教材の映像である。

授業の撮影に関連する操作は、全て補助教員あるいは TA を担当する大学院生のいずれか 1 名が担当した。これによって、教師は撮影を気にせず授業に集中することができたため、実際に普段と全く変わらない授業を行なうことができた。この点は、常時 PC 操作や学生への対応で忙しい教師にとって大変重要なことであった。

撮影担当となった者は主に、天井カメラの操作、PC 画面ズームアップ位置の指定、4 系統の映像から適切な 1 系統の選択、の 3 つの作業を行なった。カメラの操作については、プリセット機能を利用してあらかじめ撮影位置を何点か設定し、授業の状況に応じて撮影担当者がリモコンを使ってそれらを選択することで操作を行なった。PC 画面中のどの部分をズームアップするかの指定に



図 2 設置された機器

いては、教師 PC 画面の複製が表示される画面上で、撮影担当者がマウス操作によって位置の指定を行なった。また、4 系統からの映像の選択は、画面分割器のボタン操作にて行なった。実際に教室に設置された機器の様子を図 2 に示す。

2.2 授業ビデオの作成

情報処理 A の授業には演習の時間が多く存在する。演習の時間は通常無音状態で教師の解説などは含まれていない。このため、特に復習を目的として授業ビデオを閲覧する際などに、これらの時間をうまくスキップして目的の箇所（例えば、教師の説明）を探し出せるようにする必要があると言える。そこで我々は、授業内容に応じたビデオのチャプタ化（章立て）を行なうこととした。

チャプタを利用した閲覧を可能とするため、今回我々は QuickTime 形式 [2] のビデオフォーマットを採用することとした。アップル社が無償で提供する QuickTime Player では、プルダウンメニューからのチャプタ選択が可能で、非常に直感的な操作でチャプタを利用できる（図 3）。また



図 3 プルダウンメニューからのチャプタ選択

QuickTime Player は、可変速再生/逆再生などのいわゆるトリックプレイ操作に優れており、特定のシーンを探したり、聞き逃した説明を巻き戻して再生するなどの操作が行ないやすいという特徴を有する。

今回我々は、QuickTime 形式のビデオファイルを以下の手順で作成した。括弧内の値は90分の授業に対して今回必要としたおおよその時間である。使用した PC のスペックは、Pentium4 2.8GHz CPU, 1GB RAM, OS は WindowsXP Professional である。また、使用したソフトウェアは、手順 1 が Canopus ProCoder Express, それ以降は Apple QuickTime Pro である。

1. PC にて DVD-RAM に記録された Mpeg2 ファイルを QuickTime 形式に変換 (130分)
2. 作成された映像のトリミング (授業開始前後の削除) (1分)
3. 映像を再生しながら章立てを決め、QuickTime 用チャプタトラックを作成 (100 ~ 130分)
4. 再度 QuickTime 形式にエンコードし、最終的なファイルを作成する (60分)

作業時間については、手順 1, 4 はエンコードの待ち時間であり、実質的には手順 2, 3 の合計 2 時間程度であった。撮影中に映像選択やズームアップ位置指定などを行なうことによって授業後の編集作業を一切なくしたために、授業後のビデオファイル作成は迅速に行なうことができた。授業ビデオは、早ければ翌日、遅くても翌週の授業までの間に受講生に向けて公開された。

2.3 授業ビデオの公開

ネットワークを通じたビデオの公開方法には、ストリーミングやダウンロードなど幾つかの方法が考えられるが、今回我々はファイル共有での公開を行なった。この方式を採用した理由としては、再生開始までの時間が短くまた可変速再生などの応答性が良いこと、公開が簡単であること、PC

情報処理A 第12回

表計算の基本 II

講義資料

- Excel 表計算表(Excelファイル)

講義ビデオ



画像をクリックすると講義ビデオを再生できます。

うまく再生できない場合は、YY情報処理A\movies\12.mov を再生してください。
※「マイコンピュータ」→「Appleの共有フォルダ(Y)」→「情報処理A」→「movies」と辿ると見つかります。
※情報処理演習室以外では、スタートメニューの「ファイル名を指定して実行」と連なって「名前(O)」に net use Y: \\kagp01n01-kac.jp\共有フォルダ /USER:everyone と入れて「OK」をクリックすれば、共有フォルダに接続できます。

講義内容

第12回
00:00:00 ●イントロダクション
00:00:00 ●11月15日タイピング練習 課題1
00:17:25 英文単語のカタカナ
00:19:20 『行軍 セル番号と範囲』
00:22:10 作業簿の複製 一筆の作成～
00:25:40 表7 「12.1 表の挿入」
00:28:00 表7 「12.2 範囲の貼り付け」
00:40:20 表7 「12.3 絶対指定と絶対参照」
00:57:40 表7 「12.4 ファイルへの保存」
01:01:00 表7 「12.4 プリントへの印刷」
01:06:40 ●00分12.5 いろいろな印刷の練習
01:11:20 ●実習課題【Excel表計算】作成
01:26:40 (終了)

再生環境について

ビデオの再生には QuickTime Player バージョン6.5以上が必要です。
アップルコンピュータのサイトから無償でダウンロードできますのでご準備ください。

戻る

図 4 授業ビデオ公開サイト (第12回分)

側にファイルを保存する必要がないことなどが挙げられる。

また、学生がより簡便な方法で授業ビデオを閲覧できるように、授業ビデオ公開用の Web サイトの構築を行なった。このサイトにアクセスすれば、各回の授業の一覧や授業概要のページから選択的にビデオを再生できる (図 4)。このサイトでは、授業中に使用した資料、演習で作成するサンプルファイルなども授業ビデオと併せて「講義資料」として掲載し、授業を欠席してしまった学生でも単独で復習を行なえるようにした。

3 CMS を用いた学習支援

近年、教員採用試験や公務員試験などにおける一般教養問題として「情報」に関連する用語や知識の出題が増えている [4]。そのため情報処理 A の授業では、覚えておきたい専門用語等に関して教科書に出ていない用語も含め、適宜解説を行なっている。ただし、初めて聞く言葉などは授業中の解説のみで覚えることは難しいと言える。平成17年度の授業終了時には、これらの用語や授業の理解度を測る目的で、図 5 に示すような選択式の確認問題を作成し実施したが、その結果は我々



図5 平成17年度の確認問題

が期待したよりも低い値となった。

そこで、平成18年度の授業においては、毎週の授業後、あるいは復習の際に自分自身で授業内容の理解度を確認できるような小テストを継続的に提供することとした。小テストの作成と提供には CMS (Course Management System) と呼ばれる e-Learning ツールを利用した。

3.1 CMS の構築

今回我々は、オープンソースでの開発が進められている CMS である Moodle [1] を使用することとした。Moodle を利用すれば、教師はオンラインの学習コースを Web 上で容易に開発・提供でき、またそれぞれの学習コースに小テストやアンケート・フォーラムなどを設置できる。作成されたオンライン学習コースは、全て Web を通じて学生に提供することができる。

今回の試みでは、最終的に 2 台のサーバを使ってシステムを構築することとなった。1 台は Web のアクセスを処理する Web サーバ、もう 1 台は学習コンテンツや学習進捗状況などのユーザ情報を保存・管理するデータベースサーバである。各サーバのスペックは、表 1 に示す。

Moodle では、受講生の学習状況を個別に管理するために、システムの利用時に ID とパスワードによるユーザ認証を行なって学習者を識別する。

表 1 サーバ構成と使用ソフトウェア

Web サーバ	Pentium 4 2.8GHz, 2.5GB RAM, FreeBSD 6.0, Apache 2.2, PHP 5.1, Moodle 1.5
DB サーバ	Pentium 4 3.0GHz, 2GB RAM, FreeBSD 6.0, MySQL 4.0

今回のシステムでは、スポーツ情報センターが所有する認証システム (Microsoft Active Directory) と連携し、このユーザ認証を実施することとした。これによって教師が学生情報を登録する手間を省けるとともに、学生は普段から利用している ID とパスワードを使用して Moodle の各機能にアクセス可能となる。既存の認証システムと連携することで、Moodle のための新たな ID とパスワードを発行する必要もなくなり、結果としてほとんどの学生がユーザ認証に戸惑ったり失敗することなく円滑に Moodle を利用することができた。

3.2 コースの開発と提供

今回、Moodle 上には「情報処理 A」という学習コースを作成した。学習コース「情報処理 A」には、授業の担当教員 3 名を「教師」として登録した。「教師」は、担当する学習コース上に、Web を通じ、小テスト等のコンテンツを追加できる。

学習コース「情報処理 A」では、毎週の授業に対応した全 14 回のトピックを作成した。各トピックにおいては、授業内容の簡単なまとめと授業で作成した資料等を提示するとともに、各授業の内容に対応した小テストを設置し、授業に関する総合的な学習支援を目指した。

「情報処理 A」のコース画面を図 6 に示す。画面上では、各トピックが縦方向に時系列的に表示されている。

学生は Moodle にログイン後、このコースに自身を「登録」することで情報処理 A のコンテンツにアクセスできるようになる。コースへの登録は、最初に一度だけ実施すればよい。



図6 情報処理A コース画面

3.3 小テストの実施

小テストは、授業で解説した事柄の中から特に重要な事項や語句などに関して、各トピック毎に3問づつ作成した。形式としては、多肢選択問題、 \times 問題、記述問題であった^{*4}。

小テストとしては、初回のオリエンテーションを除く13回全ての授業について作成し、基本的に毎週の授業終了直前に学生に指示し受験させた。実際に行なった小テストの例を図7に示す。

小テストの各問には、回答を「送信」するボタンが設置されており、記入後にこのボタンを使ってデータを送信すると、即座に採点が行なわれ結果が表示される。今回の小テストでは、学生は何度でも正解するまで回答を送信できるように設定した。このため、多肢選択問題などで、正解になるまで繰り返し当てずっぽうで選択肢を選び続ける学生もあった。



図7 小テストの例

4 考察

4.1 授業ビデオ

平成17年度の授業終了後に、情報処理A受講者を対象とした記名式のアンケートを実施した(回答数は174)。

今回の取組みのように授業ビデオを保存し提供することについてどのように感じたかについて尋ねたところ、77%が「便利、他でもやって欲しい」と回答した。自由記述欄に載せられた感想としては「授業中に理解できない場合に使いたい」「試合等で欠席してしまった場合に役立つ」など肯定的な意見がほとんどであった。これらより、受講生から今回の取組みに関して一定の評価が得られたものと考えられる。

また、情報処理の授業以外でビデオ記録等を期待する科目について尋ねたところ、回答のあった

^{*4}Moodle ではその他、組み合わせ問題、穴埋め問題といった形式の小テストを、Webを通じてワープロ的な操作で簡単に作成することができる。

54名のうち23名が「全ての科目」と答えた。その他、具体的に挙げられた科目としては座学系の講義が中心であったが、「文章や静止画では説明が難しい」「自分自身の動きを確認してみたい」等の理由で実技系の授業を挙げるものもあった。

一方で、今回提供したビデオを授業期間中に自習目的で利用した者は、全体で19.5%と少数であった。利用しなかった理由（複数回答）として挙げられたものとしては、「欠席なし・授業中に理解した」が40%と最も多く、次に「見る時間がない」28%、「自宅で見られない」18%と続いた。情報処理Aの授業は比較的理解しやすい内容であり、また期末試験も演習に重点を置いて実施したため、授業内容を再度確認しようとした学生が少なかつたものと考えられる。

4.2 CMS による学習支援

平成18年度の最終授業時に、前述の17年度実施の確認問題（10問、10点満点）と全く同じ問題を受講生に解いてもらった。出題方法等は平成17年度と同様で、Web を通じて出題し選択方式で回答を求めた。

この確認問題の半数は平成18年度に CMS で実施した小テストと同じか類似した問題であったため、平成17年度に比べ高得点となることを期待したが、結果はほぼ同じ値となった（表2）。なお、表2の「正答率」は多肢選択問題での各選択肢を個別の出題と見なし（計24問）、それらの個別の正答率を平均したものである。ただし、回答する様子を見ていて感じたのは、18年度においては各設問を注意深く読まずに次々に答えている学生が多い点であった。CMS での「回答 - 採点」というサイクルに慣れていない学生が、小テストと類似した問題に簡単に答えてしまった面もあったのではないかと考えている。何れにせよこの結果からは小テストの効果は確認できておらず、この点については今後の課題としたい。

また、平成18年度の試験終了後に、特に CMS を利用した学習支援の取組みに関してアンケート

表2 確認問題の結果

年 度	2005	2006
受験者数	175	170
平均得点	5.16	5.09
標準偏差	1.55	1.92
正 答 率	72.44%	73.12%

を実施した（回答数は171）。学習支援の取組みが役に立ったかという問に対しては、「とても役立った」が24%、「役立った」が54%、「どちらでもない」19%、「あまり役立たなかった」1.8%という結果が得られた。自由記述による感想や意見としては、「その日に行なったことの復習ができてよい」（類似回答37%）「理解に役立った」（類似回答14%）などが主なものであった。これらより、学生からは比較的肯定的に受け入れられていたことが判った。

一方、自由記述において「ページの表示までに時間がかかる」「自宅から利用できない」などシステム上の問題を挙げた者も全体の9%に上った。今回の取組みでは50人からの一斉アクセスに対応するのに十分な能力を有するサーバを用意できなかった（あるいはパフォーマンスチューニングが不十分であった）こと、学外からのアクセスを禁止していたことなどが原因である。スポーツ情報センターでは平成18年度末に商用の CMS を導入予定であり、これらの問題についてはその際に解決したいと考えているが、試験的導入とはいえシステムの応答速度や使い勝手が学生の学習意欲を左右する大きな要因となり得る点については今後も注意する必要があると感じた。

5 まとめ

情報処理Aの授業に関して、IT を活用した2つの学習支援の取組みを展開した。

情報処理Aの授業はコンピュータ教室で行なわれていることもあって、授業ビデオ、CMS とともに学生に提供しやすく、学生にとっても比較的受

入れやすかったのではないかとと思われる。また、これらのITに関する新しい取組みを学生が利用していくこと自体が、情報処理Aの目的の1つである情報リテラシの向上にもつながっていくと考えられる。特に教師を目指す学生にとって、このような取組みを自分自身で体験することは有意義であったのではないか。

ただし、どちらの取組みについても教員側が積極的に利用して欲しい学生、すなわち入学時点での能力が劣っている学生、あるいは理解度が不足していると思われる学生からは有効に使ってもらえなかった感がある。学生のリテラシが不足していることが原因でこれらをなかなか利用できていないという可能性もあり、能力格差の是正という点では、もう一工夫が必要になるかもしれない。

参考文献

- [1] Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning, <http://moodle.org/>
- [2] アップル -QuickTime, <http://www.apple.com/jp/quicktime/>
- [3] 立田ルミ (2005), 新入生の大学以前の情報教育に関する調査と新一般情報教育. 情報処理学会研究報告2005-CE-80 : pp.50-56.
- [4] 内外教育研究会 (2005), 一般教養の頻出問題. 株式会社時事通信出版局 : pp.208-210.
- [5] 中野由章 (2005), 近畿圏の高等学校における教科「情報」の現状と課題. 情報処理学会研究報告2005-CE-79 : pp.17-24.
- [6] 中野由章 (2005), 教科書にみる教科「情報」の教育現場における現状と課題. 情報処理学会研究報告2005-CE-80 : pp.41-48.
- [7] 和田智仁 (2005), 情報リテラシ教育における講義ビデオの記録と公開. 平成17年度情報処理教育研究集会 : pp.139-142.