
高等学校教科「情報」教員のためのリカレント教育用
e-Learning 教材の開発

(課題番号 : 17500647)

平成 17 年度～平成 18 年度科学研究費補助金

(基盤研究 (C)) 研究成果報告書

平成 19 年 5 月

研究代表者 西野和典

(九州工業大学 情報工学部 准教授)

高等学校教科「情報」教員のためのリカレント教育用
e-Learning 教材の開発

(課題番号：17500647)

平成 17 年度～平成 18 年度科学研究費補助金

(基盤研究 (C)) 研究成果報告書

平成 19 年 5 月

研究代表者 西野和典

(九州工業大学 情報工学部 准教授)

<はしがき>

情報社会が高度に発展を遂げ、今後さらに加速するであろう未来の情報社会を展望すると、情報教育は、今後の教育改革において最も推進されるべき教育課題の一つであろう。高等学校教科「情報」（以下、「情報」と記す）は、2003年度から授業が開始されてすでに4年を経過している。しかし、2006年秋、「情報」の未履修問題が発覚するなど、一方で、情報教員が苦悩する教育の現状が窺える。

教育システム情報学会情報教育特別委員会が2007年1月に実施した全国2000高校を対象にした調査によると、「情報」担当教員の約9割は教科「情報」に関する研修を受ける必要があると感じているが、十分な研修を受けることができない状況であることが報告されている。

このような状況を踏まえると、本研究で行った「情報」担当教員のリカレント教育用 e-Learning 教材の開発と指導力向上のための授業評価システムの開発は、時代と教員のニーズに応える重要な研究課題である。

本研究は、大きく2つに分類される。1つは、「情報」担当教員用が利用する e-Learning の開発であり、もう1つは、「情報」担当教員の授業改善のための授業評価システムの開発である。

前者は、「情報」担当教員が、継続して専門的な知識を身につけ、「情報」の実践的な授業スキルを身につけることができるように、自宅や職場で学ぶことができるようなリカレント教育用の e-Learning 教材を開発して実用化のための検討を行った。本報告書の2章と3章でその研究成果を報告している。

後者は、「情報」担当教員が授業を行い、同僚やベテランの「情報」教員、さらに学習者に、同期あるいは非同期の環境で授業評価を受け、授業改善を図るためのシステムの開発である。本報告書の4章と5章でその研究成果を報告している。

本研究報告書の具体的な章の構成を以下に示す

1章では、本研究の背景と目的、およびこれまでの研究との関連や経緯を述べた。

2章では、本研究で開発するリカレント教育用 e-Learning の学習管理システムとして用いる Moodle について、その概要、利用法、構造、および機能の利用例について解説した。

3章では、本研究の主題である「情報」教員用の e-Learning 教材の作成と、リカレント教育の事例について述べる。

4章では、「情報」教員が授業のスキルアップを果たすための授業評価システムの開発とその利用について述べる。

5章では、「情報」教員が授業のスキルアップを果たすための授業適応型アンケートシステムの開発とその利用について述べる。

6章では、本研究の成果をまとめ、今後の研究課題について触れる。

研究代表者 九州工業大学 西野和典

研究組織

研究代表者：西野和典（九州工業大学情報工学部助教授）	担当：1章，3章～6章
研究分担者：高橋参吉（千里金蘭大学人間社会学部教授）	担当：3章
研究分担者：大倉孝昭（大阪大谷大学教育福祉学部教授）	担当：3章
研究分担者：大西淑雅（九州工業大学情報科学センター講師）	担当：2章
研究分担者：山口真之介（九州工業大学情報工学部助手）	担当：3章

交付決定額（配分額）

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成17年度	2,100,000	0	2,100,000
平成18年度	1,400,000	0	1,400,000
総計	3,500,000	0	3,500,000

研究発表

(1) 学会誌・研究会報告等

森啓輔，山口真之介，大西淑雅，西野和典，“高等学校普通教科「情報」のリメディアル教育導入のための診断的評価テストの作成”，教育システム情報学会研究報告集，Vol. 20, No. 6, pp. 45-48 (2006. 3)

白石剛一，山口真之介，大西淑雅，大倉孝昭，西野和典，“動画制御による Smile for Me の機能拡張と授業実践”，教育システム情報学会研究報告集，Vol. 20, No. 6, pp. 49-52 (2006. 3)

金田忠裕，高橋参吉，西野和典，松永公廣，下倉雅行：“情報の科学的理解を目標とした教材開発”，教育システム情報学会研究会報告 Vol. 6, pp. 1-4 (2006. 3).

坂本健成，西野和典，篠原武，“授業適応型アンケートシステムの基本設計”，教育システム情報学会研究報告集，Vol. 20, No. 6, pp. 53-56 (2006. 3)

浅羽修丈，柏木治美，西野和典，横山宏，石桁正士，大月一弘：“遠隔講義における学生の心理と性格の関連性”，大学教育学会誌，第28巻第1号，pp. 126-133 (2006. 5)

西野和典，香山瑞恵，布施泉，高橋参吉：“大学新入生の教科「情報」に関する知識の調査と考察”，電子情報通信学会，信学技報，ET2006-41, pp. 29-34 (2006. 9)

坂本健成，西野和典，篠原武，“授業適応型アンケートシステムの開発と実践”，教育システム情報学会研究報告集，Vol. 21, No. 4, pp. 27-34 (2006. 11)

Takaaki OKURA, et al. : “On-Line Report of Teacher Training Education by Portable PC and Mobile Phone: Pre/On-the-Spot/Post Multimedia Training Support for Teacher Training Students”, International Conference on Mobile Communications and Learning Technologies (MCL 2006 in Mauritius)

白石剛一，山口真之介，大西淑雅，西野和典，“リアルタイム授業評価システムの開発と模擬授業への適用”，教育システム情報学会研究報告集，Vol. 21, No. 6, pp. 114-119 (2007. 3)

Shin' nosuke Yamaguchi, Yoshimasa Ohnishi, Kazunori Nishino, Yoshiaki Okazaki:

“The design and practice of the teaching materials for Mathematics based on the

Synchronous Distance Learning System”, The 8th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET2007, Accepted)

(2) 口頭発表

西野和典, “オープンソースの活用体験—九州工業大学での実践—”, 教育システム情報学会研究報告集, 第7回 eラーニング技術特別委員会シンポジウム, pp. 36-43 (2005. 4)

西野和典, “高大連携で進める教員養成と情報教育”, 教育システム情報学会第30周年記念全国大会講演論文集, pp. 544-545 (2005. 8)

高橋参吉, 西野和典, 松永公廣, 下倉雅行, 金田忠裕, “高等学校教科「情報」のための学習教材の開発”, 教育システム情報学会第30周年記念全国大会講演論文集, pp. 509-510 (2005. 8)

坂本健成, 西野和典: “授業評価アンケートの質問を精選するための予備的調査”, 教育システム情報学会第30周年記念全国大会講演論文集, pp. 473-474 (2005. 8)

浅羽修丈, 大月一弘, 柏木治美, 西野和典, 横山宏, 石桁正士: “学生の性格からみた遠隔授業の参加時の心理状態に関する調査”, 教育システム情報学会第30周年記念全国大会講演論文集, pp. 429-430 (2005. 8)

西野和典: “大学入学時における情報の能力差は開くか”, 教育システム情報学会第30周年記念全国大会講演論文集, pp. 139-140 (2005. 8)

山口真之介, 浅羽 修丈, 大西 淑雅, 西野 和典, “公開講座を支援するブレンディット型教育の実践”, 教育システム情報学会教育システム情報学会30周年記念全国大会講演論文集, pp. 71-72 (2005. 8)

山口 真之介, 大西 淑雅, 西野 和典, 大橋 健, 篠原 武, “同期型遠隔講義の環境改善と課題”; 平成17年度情報処理教育研究集会講演論文集, 4p, (2005. 11)

山口真之介, 大西 淑雅, 西野 和典, “オープンソースLMSを用いた免許法認定公開講座の実践”; 教育システム情報学会シンポジウム「大学教育の多様化と e-Learning の活用」, pp. 70 (2005)

野口紳一郎, 西野和典: “大学に高校新教科「情報」履修者を迎えての一考察”, 教育システム情報学会教育システム情報学会30周年記念全国大会講演論文集, pp. 103-104 (2006. 8)

西野和典, 山口真之介, 大西淑雅: “教科「情報」専修免許取得のためのブレンド型免許法認定公開講座”, 教育システム情報学会教育システム情報学会30周年記念全国大会講演論文集, pp. 105-106 (2006. 8)

山口真之介, 大西淑雅, 西野和典: “2地点における同期型講義の改善と広域への遠隔講義の展開”, 平成18年度情報教育研究集会講演論文集, pp. 39-42 (2006. 11)

大西淑雅, 山口真之介, 西野和典: “九州工業大学における Moodle の活用事例”, 平成18年度情報教育研究集会講演論文集, pp. 635-638 (2006. 11)

(3) 出版物

西之園晴夫, 岡本敏雄編著: 情報科教育の方法と技術, 西野和典: 情報教育が創設された背景 (第8章), 小・中学校における情報教育 (第9章), 高校の普通教育と専門教育における情報教育 (第10章), pp. 92-156, 高橋参吉: 問題解決と知識の創造 (第5章) pp. 66-78, 情報社会における人権と倫理 (第11章) pp. 157-175, ミネヴァ書房 (2007. 3)

目次

1章 はじめに__1

2章 リカレント教育用基盤の構築__3

- 2. 1 Moodle __3
- 2. 2 実際の使用例__5
- 2. 3 Moodle の構成__8
- 2. 4 Moodle 機能の拡張__15
- 2. 5 2章のまとめ__21

3章 e-Learning 教材の作成と利用__22

- 3. 1 高等学校教科「情報」教員のリカレント教育__22
- 3. 2 講義の e-Learning 教材化__24
- 3. 3 e-Learning の利用例__29
- 3. 4 3章のまとめ__36

4章 授業評価システムの開発__38

- 4. 1 リアルタイム授業評価システム__38
- 4. 2 遠隔授業評価システムの開発__43
- 4. 3 教科「情報」の模擬授業での利用__48
- 4. 4 CaptionMaster を用いた授業評価__54
- 4. 5 4章のまとめ__58

5章 授業適応型アンケートシステムの開発と実践__59

- 5. 1 問題意識__59
- 5. 2 予備調査とシステムの基本設計__59
- 5. 3 本システムの概要__64
- 5. 4 実践と結果__66
- 5. 5 考察__71
- 5. 6 5章のまとめ__71

6章 おわりに__73

謝 辞__75

1章 はじめに

平成 11 年の学習指導要領改訂で、高等学校教科「情報」（以下「情報」と記す）が新設された。平成 15 年度からの授業開始に向けて、全国で約 9000 人の現職教員が「現職教員等講習会」を受講して「情報」の免許を取得した。しかし、「現職教員等講習会」は短期間（15 日間）で行われたため「情報」の授業を担当する高校教員の多くは、「情報」の教育法や専門的な知識や技能を得るための継続的な講習を望んでいる。また、文部科学省では、教員免許更新制度が計画され、現職教員の再教育の必要性やその方法に関する論議が行われている。

本研究は、このような状況を踏まえ、「情報」の免許を取得した教員が、継続して専門的な知識や技能を身につけ、「情報」の実践的な授業スキルを身につけることができるようなリカレント教育用の e-Learning 教材を開発、公開し、実用化することを目的とする。さらに、「情報」の授業を初めて行う教員が多く、授業に関しての実践的なアドバイスを望んでいる。そこで、授業実践を録画し、教材と合わせてベテラン教員から評価を受け、授業を改善することができるような授業実践評価システムを開発し、実用化することも合わせて目的とする。一方で、文部科学省では、質の高い教育を行うには教員の再教育（リカレント教育）が必要との世論を受け、教育改革として教員免許更新制を計画しており、現在、現職教員の再教育の方法が論議されている。

本研究は、このような状況を踏まえ、「情報」の免許を取得した教員が、継続して専門的な知識や技能を身につけ、「情報」の実践的な授業スキルを身につけることができるようなリカレント教育用の e-Learning 教材を開発する。

具体的には、(1) (2) の目標の達成をめざす。

- (1) 「情報」の教員が、リカレント教育を自ら行うことができるように、「情報」の教職課程で修得が求められる「教科に関する科目」および「教科教育法」を e-Learning で学べるようにする。
- (2) 「情報」の教員が、授業をスキルアップするために、「情報」のベテラン教員や他の教員に自らの授業を公開して評価を受けたり、遠隔から評価を受けたりすることが可能な授業評価システムを開発する。さらに、学習者から適切な授業アンケートを得て、それに基づいて授業改善を図ることができるようなシステムを開発する。

大学での「情報」教員養成課程のカリキュラムや教科教育法（情報）の研究が進められている。しかし、現在、高等学校現場で「情報」の指導を行っている教員の大半は、「現職教員等講習会」で「情報」の免許を取得した現職教員である。彼らは大学で他教科の専門教育は受けてはいるが、「情報」に関しての専門教育は受けていない。この点を重視し、本研究では、高等学校の情報教育を発展させていくための緊急の課題として、「情報」の高等学校教員に対するリカレント教育（再教育）に焦点を当て、e-Learning を通じて、在職のまま「情報」の教育に必要な専門科目の内容を学び、授業方法を実践的に学ぶことよって「情報」の授業の質の向上を目指すところに特色がある。

海外では、特に欧米において、すでに e-Learning を用いた教員のリカレント教育の研究や実践が進んでいる。わが国では、教育現場を離れて大学で学ぶ方法でのリカレント教

育が主流であり，e-Learning を用いたリカレント教育の研究は少ない。

筆者らは，平成 13・14 年度に基盤研究（C）（1）（研究代表者：西野和典，研究課題名：高等学校新設教科「情報」担当教員のための実践的解説書の開発）の補助金を受け，高等学校教科「情報」（以下「情報」と記す）の免許を取得した初心者の「情報」教員のために，「指導解説書」を作成して，図書および Web 化して公開した。

さらに，筆者らは，平成 15・16 年度に，基盤研究（C）（1）（研究代表者：大倉孝昭，研究課題名：情報教育のための統合デジタル教材の開発と評価）の補助を受け，「情報」担当教員と教職課程（情報）の大学生が共同して「情報」の授業で使用するデジタル教材を作成し，授業で利用している様子を録画し評価する研究を行った。

本科学研究費補助金の研究は，平成 13・14 年度および平成 15・16 年度の研究で作成・公開した「指導解説書」や統合デジタル教材のように「情報」教員への教材提供だけでなく，「情報」教員に学んでもらうための e-Learning 教材を開発し，e-Learning によるリカレント教育の実践的な研究を行う。また，平成 15・16 年度の研究で行った授業評価の研究をさらに発展させ，授業改善のための授業相互評価および学習者評価のシステムを開発する。

2章 リカレント教育用基盤の構築

高等学校教科「情報」教員のためのリカレント教育用 e-Learning 教材の開発にあたって、リカレント教育用の基盤として Moodle を使用した。「Moodle は、オーストラリア・パースにあるカーティン工科大学 (Curtin University of Technology) で、Web と WebCT の管理をしていた Martin Dougiamas 氏が、有料 CMS に代わる無料の CMS を作りたいという思いから開発された。」とされており、Apache と PHP の環境とデータベース(Mysql や PostgreSQL)を用意できれば簡単に構築できるという特徴を持っている。

本章では、Moodle の概要について説明した上で Moodle の利用法について説明する。また、2.3 節で Moodle の構造について述べた後、2.4 節で Moodle の機能の事例について紹介する。

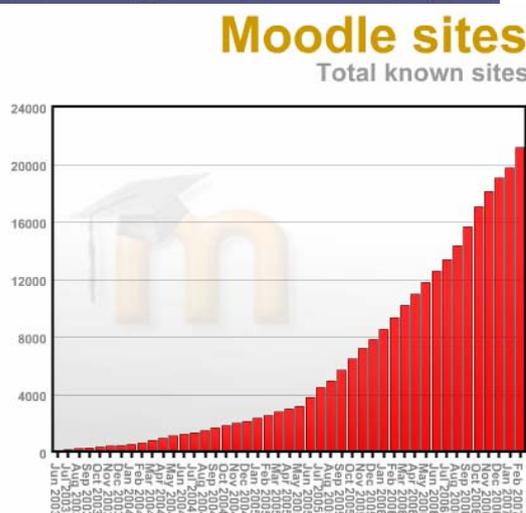
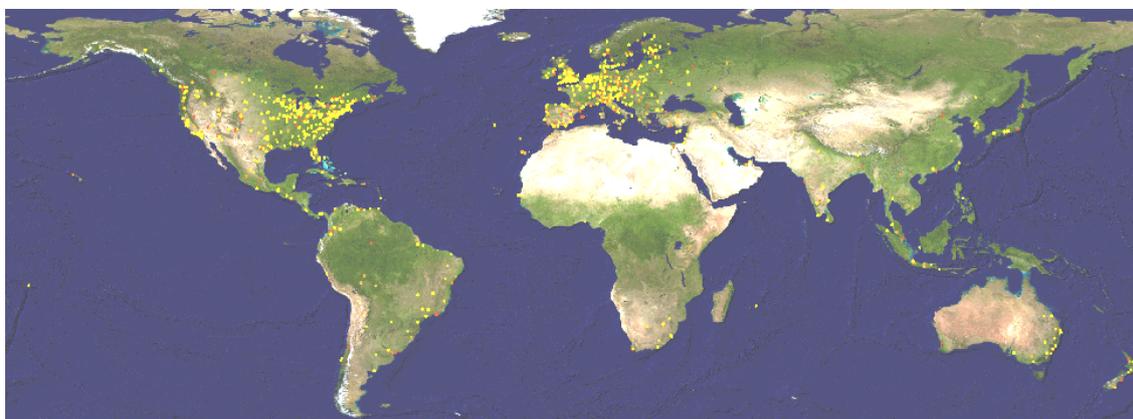


図 2.1 Moodle の利用状況 (2007 年 3 月, <http://moodle.org/>より引用)

2.1 Moodle

図 2.1 に Moodle の利用状況を示す。2007 年初頭には 20000 サイトを超える利用実績がある。Moodle を使用するユーザは、権限の違いによって「学生、教師、コース作成者、管

理者」の4種にわけられる。「受講者（学生）」は教育を受ける、または学習を進める人であり、「教師」は Moodle 上で「学生」を指導する立場にある。大学の講義にたとえるなら、「学生」は受講者（コース参加者）であり、「教師」は教員や TA、助手、技術職員といった教育に携わる人といえる。また、Moodle 上にコースを作成する権限を持つ人を「コース作成者」と呼ぶ。Moodle 上の「コース」は大学の講義名に相当するものであり、コース毎に「学生」と「教師」の集団を形成することができる。最後の「管理者」は Moodle サーバを体系的に管理する権限を持つ人である。Moodle の利用イメージを図 2-2 に示す。

例えば、受講生 B はコース R と G を受講している「学生」であるとする。ここで、B は「教師」権限をもつ講師 1 からコース R の教育を受けており、同様に「教師」権限をもつ講師 2 からコース G を受けていることになる。Moodle ではユーザ管理とコース管理を組み合わせることで、通常講義における「クラス」を構成することができる。

なお、「コース作成者」は、新たなコースの作成、コースへの「教師」割り当てなどを行うことができる。

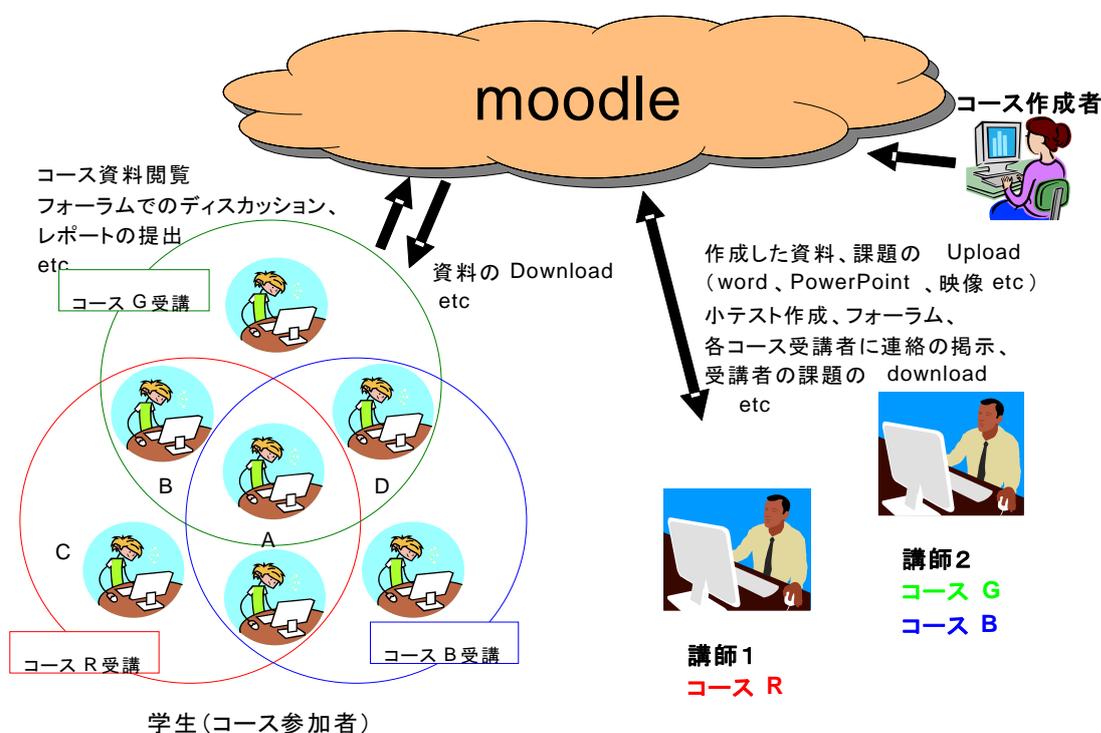


図 2.2 Moodle の利用イメージ

このように Moodle では、コース毎に教育あるいは学習が進められるため、「教師」には、コース内容の作成（資料の配布や編集）、コースの受講者である「学生」へのアクセス制御などの機能を使用することができる。よって、教育を補佐する TA や助教にはコースの「教師」の権限が必要になることがわかる。同様に、学生は受講登録したコース上において、資料の閲覧や課題提出、フォーラムといった機能を利用することができる。

2. 2 実際の使用例

図 2.3 は、「学生」がコースに受講登録した際に表示されるコースのトップ画面の例である。例えば、マイコース (A) は履修しているコース (講義) の一覧を示している。新たにコースを受講するとマイコース (A) に追加表示されていく。また、各コース名をクリックすると、対応するコースのトップ画面に移動することができる。「教師」は本コースのリソース (動画教材、講義資料など) や活動 (フォーラム、課題、小テスト、アンケートなど) を週の概要 (B) に掲載することができる。つまり、「学生」は (B) から資料の閲覧や取得、フォーラムへの記事の投稿や閲覧、といった活動を行うことができる。図 2.3 では、「教師」がフォーラムをグループ毎に設置している例と講義の資料を公開している様子を示している。

図 2.3 (右上) は PowerPoint ファイルのリソースにアクセスした場合の表示例である。この例では、リソースは Web ブラウザの同一ウィンドウ内に表示されている。「教師」はリソースのオプション設定を変更することで、別ウィンドウへ表示やウィンドウサイズの指定などの提示方法を選択することができる。

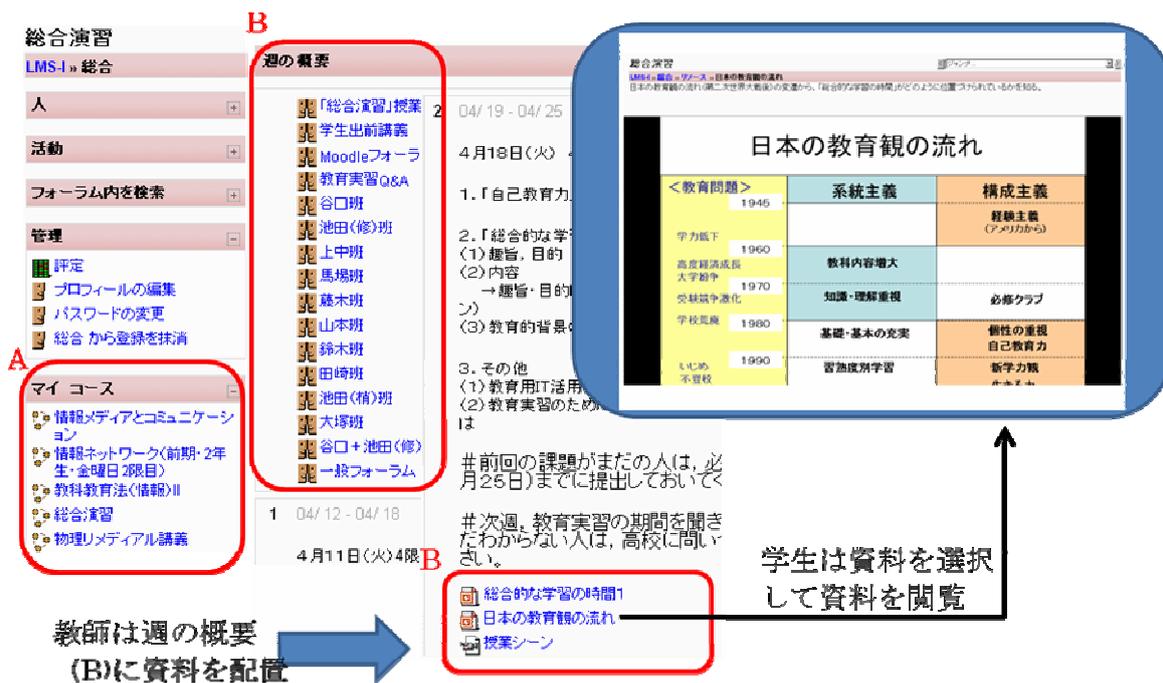


図 2.3 トップ画面の例

2. 2. 1 リソース

講師が作成した PowerPoint ファイルを教材や講義の資料として掲載したい場合は、図 2.4 に示すように、「編集モード」を ON (開始) にした上で、リソースとして PowerPoint ファイルを登録する。リソースの削除、「学生」への表示・非表示の切り替え、移動などの編集機能は図 2.4 (右) に示すアイコンを使用して設定できる。

リソースとして使用できるものは、テキスト形式または HTML 形式の資料、各種ファイルへのリンク、Web サイトへのリンク、ファイル一覧表示、ラベルなどである。図 2.5 に示すようにプルダウンメニューから追加するリソースを選択する。なお、HTML 形式・テキスト形式の資料とラベルは Moodle 内蔵のエディタが使用できるため、初心者にも簡単にリソースの追加を行うことができる。ディレクトリの表示は、各コースに用意されるファイルサイト（書庫）の特定ディレクトリを「学生」に公開する場合に便利なリソースである。

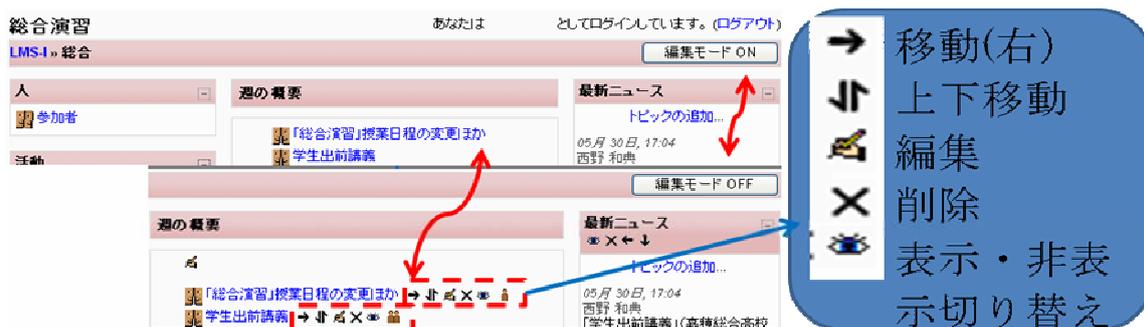


図 2.4 編集モードの切り替えとリソース編集アイコン

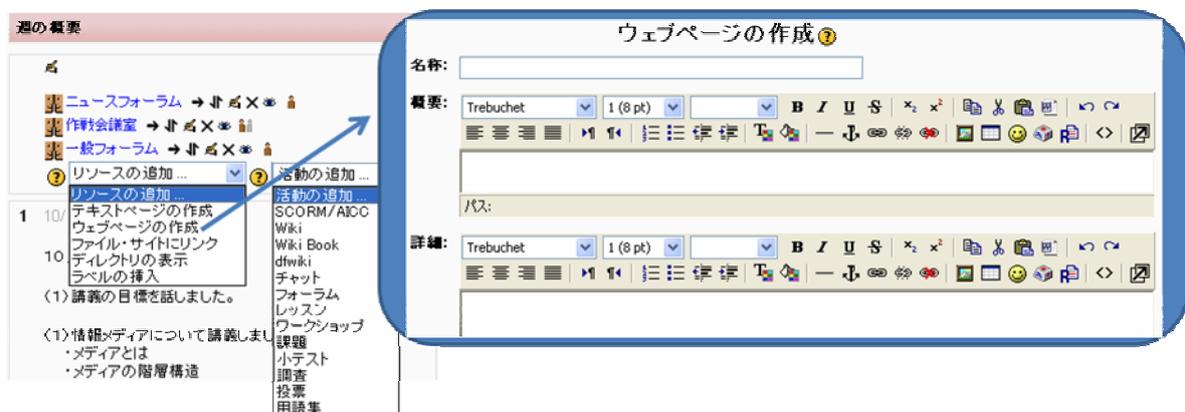


図 2.5 リソースの追加・活動の追加と内蔵エディタ

2. 2. 2 活動

図 2.5 に示すように「編集モード」が ON 状態（開始）では、活動の追加をリソースの追加と同様に設定できる。「教師」がコース上に配置できる活動として、フォーラム、課題、小テスト、アンケートなどがある。活動の追加方法や編集アイコンの使い方は、リソースの追加方法・編集アイコンの使い方と基本的に同じである。以下、フォーラム、小テストなどの活動について簡単に説明する。

(a) フォーラム

学生同士のディスカッションに便利な機能として、フォーラムの利用例を説明する。コース上にディスカッションのテーマやグループを「教師」が設定することで、割り当てら

れたフォーラム上で「学生」は自由に意見やコメントを書き込むことができる。また、他人の意見やコメントを見て感じたことや意見を述べることもできる。

図 2.6 はフォーラム上に「学生」が立てたディスカッションテーマについて、意見交換の様子を掲載したものである。講師や TA などの「教師」権限を持つユーザも「学生」のディスカッションを閲覧・書き込みができるため、グループ学習の実施や「学生」の理解度を向上に効果がある。



図 2.6 フォーラム機能の利用例



図 2.7 小テスト例(1)

(b) 小テスト

図 2.7 は、活動の 1 つである小テストの例である。Moodle では表 2.1 に示すような形式の設問からなる小テストを作成することができる。また、回答時間を制限することもできる。

表2-1 テストの形式一覧

形式	解答方法
多肢選択	正しい解答にチェック（複数選択，単一選択）
記述問題	文章，及び単語で入力
数値問題	半角数字で入力
計算問題	半角数字で入力
○/×問題	○か×のどちらかを選択
組み合わせ問題	正しい組み合わせを選択
穴埋め問題	文中にある空白箇所を，プルダウンメニューで選択・文章を入力
作文問題	解答を文章で入力

(c) 課題の提出

図 2.8 に示すように、Word や PDF 形式で作成したファイルを電子レポートとして提出

することができる。電子レポートはメールによるファイル添付でも実現可能であるが、提出者が多い場合には、電子レポートの整理が大変になることがある。「教師」は課題の提出期間や提出回数などを設定することができるため、受講者に提出期限を厳守させることができる。また、課題内容は文字以外に図を用いることも可能である。

総合演習

LMS4 >> 総合 >> 課題 >> 教育改革について

現在進められている教育改革とは、どのような内容か、また、そのねらいは何か。
ワープロ(テキストデータでも可)のファイルで提出してください。書式は、A4縦で、字数の制限はありません。
(1)学生番号、(2)氏名、(3)教育改革のタイトル、(4)内容、(5)ねらい
の5項目を入れてください。
授業中に配布した新聞記事以外から「教育改革」を調べても結構です。

A 開始日時:2006年04月11日(火曜日) 16:40
終了日時:2006年04月18日(火曜日) 16:40

ファイルのアップロード (最大サイズ: 50MB)

アップロード

このフォームに課題ファイルをmoodle(Web)サーバにアップ

あなたは 02234042 高濱善也 としてログインしています。(ログアウト)

総合

図 2.8 課題機能による出題例

2.3 Moodle の構成

前節までに説明したように、Moodle を使用した教育では、リソースを「学生」に提供する機能と「教師」が設定した活動を「学生」が行うことになる。つまり、

- リソースの提供 (教材の提供)
 - HTML 形式およびテキスト形式の資料
 - ファイルサイト (書庫) のファイル表示
 - ファイルサイト (書庫) のディレクトリの表示 (複数ファイルの提示)
 - Web サイトおよび Moodle 内へのリンク
 - ラベル
- 活動の提供 (理解度の把握)
 - フォーラム
 - 小テスト
 - 課題
 - アンケート(投票)
 - レッスン
 - SCORM 教材

などを実現するコース (科目毎の Web サイト) を構築、運用できる。また、新しい機能が必要な場合は、Moodle に新しいモジュールを作成することで機能拡張を行うこともできる。以降、Moodle の構成として、ファイル構造、データベース構造、処理の流れなどに

ついて述べる。

2. 3. 1 Moodle のファイル構造

Moodle (1.5.4) の 1 層までのディレクトリ構造と各種ファイルの内容を図 2.9 に示す。各ディレクトリには PHP ファイル, HTML ファイル, イメージファイルなどが格納されている。たとえば, Moodle の活動モジュールは mod/にまとめられている。同様に, 多くの言語に対応した各種メッセージは, lang/にまとめられている (Moodle1.6 以降では異なる)。lib/には Moodle の共通ライブラリが収納 (図 2.10) されている。

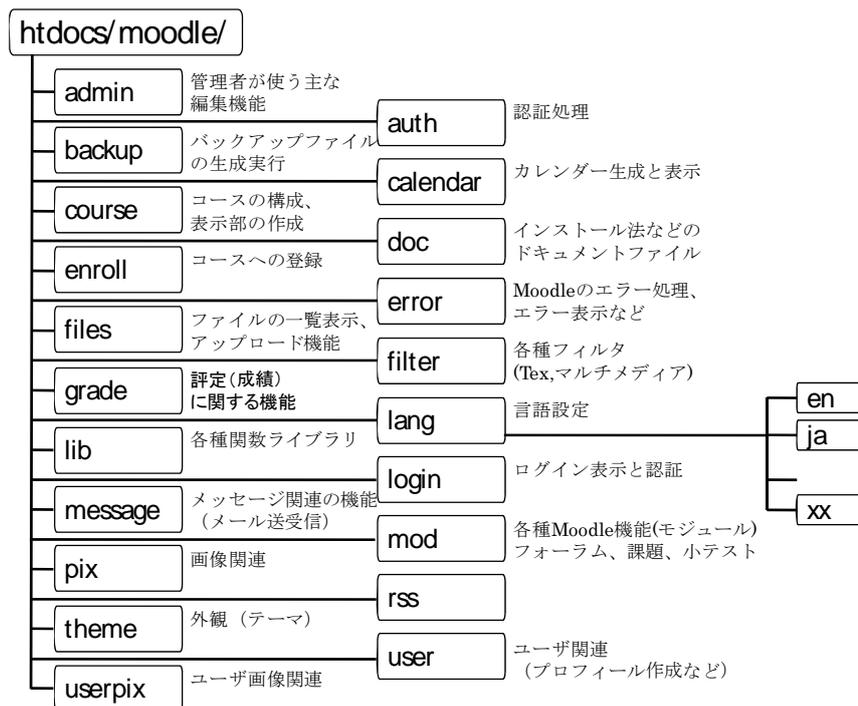


図 2.9 Moodle のディレクトリ構造とファイル内容

表 2.2 に course/に配置されるファイル (moodle.1.5.4) の一覧を示す。たとえばログ機能に関しては,

- アクセスしたログを表示に関係するファイルは log.php
- ログのグラフ化に必要な機能がまとめられている loggraph.php
- リアルタイムにログ表示する loglive.php

の 3 つとなる。同様に, コースを削除する delete.php, コースのカテゴリの表示・編集する category.php, 各種表示に使用される view.php などがある。また, コースに関係したコースライブラリは lib.php にまとめられている。

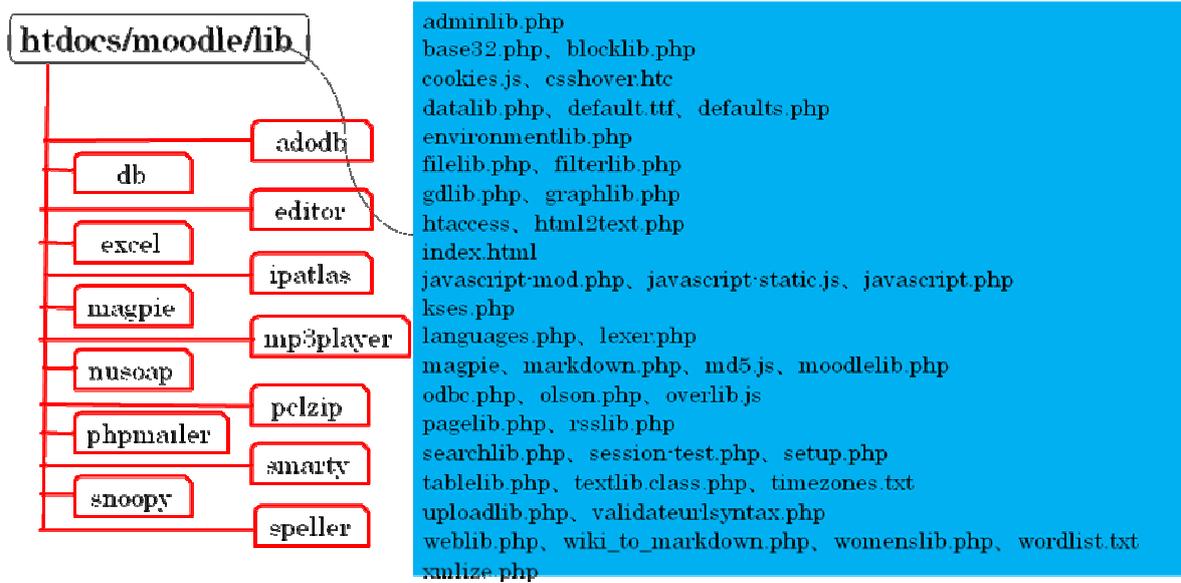


図 2.10 Moodle の共通ライブラリ

表 2.2 moodle/course/に配置されるファイル一覧 (moodle. 1.5.4)

ファイル名	機能の概要
category.php	カテゴリの表示・設定
delete.php	コースの削除
edit.html, edit.php	コースの各種設定
editsection.html, editsection.php	セクション名の設定
enrol.php, unenrol.php	受講登録と受講解除
grade.php, grades.php	評定
group-edit.html, group.php, groups-edit.html, groups.php	グループ関係
import.php, importstudents.html, importstudents.php	コースデータのインポート
index.php	
info.php	
jumpto.php	ジャンプ機能
lib.php	各種共通ライブラリ
log.php, loggraph.php, loglive.php	ログ関係
loginas.php	学生モードでのログイン
mod.php, mod_delete.html	活動の追加・削除
outline_rep.php	
recent.php	最近の活動
scales.php	評定の尺度管理
search.php	検索
student.html, student.php	コースの学生管理
teacher.php	コースの教師管理
user.php	
view.php	コース・リソースの表示

2. 3. 2 データベースの構造

Moodle が使用するデータベースは、`config.php` ファイルで定義される。データベースの種類は、`$CFG->dbtype` に定義 (`mysql` もしくは `postgres7` を選択) することができる。その他、表 2.3 に示す設定が必要である。

表 2.3 `config.php` : Moodle の設定ファイル

<code>\$CFG->dbtype</code>	<code>'mysql';</code>	データベースの選択(<code>postgres7</code> または <code>mysql</code>)
<code>\$CFG->dbhost</code>	<code>'localhost';</code>	データベース場所
<code>\$CFG->dbname</code>	<code>'moodle';</code>	データベース名
<code>\$CFG->dbuser</code>	<code>'moodlexxxxx';</code>	データベースのアクセスユーザ名
<code>\$CFG->dbpass</code>	<code>'password';</code>	データベースのアクセスパスワード
<code>\$CFG->prefix</code>	<code>'mdl_';</code>	テーブル名の接頭文字
<code>\$CFG->dbpersist</code>	<code>false;</code>	データベース接続の再利用?

Moodle(1.5.4)は 132 個のテーブルで各種データの管理を行っている。表 2.3 の設定例では、テーブル名の先頭には `mdl_` という名前が付く。すべてのテーブルには `id` フィールドが存在し、各テーブルの **Primary Key** として利用できる。

表 2.4 に、Moodle のログ記録のための `mdl_log` テーブルの構成を示す。`time` はログ記録の時間、`userid` はログに関係するユーザ番号、`ip` はアクセス元の IP アドレスを記録する。なお、`userid` は Moodle の識別子であり、ユーザ名そのものではない。同様に、`course` はコースの識別子 (コース名そのものではない) が記録される。その他、`module` には使用されたモジュール名、`action` には操作履歴、などが保存されている。

表 2.5 に `mdl_user` テーブルの構成を示す。この表にはユーザに関する情報が格納されている。フィールド名 `auth` では認証方法(`e-mail` による認証, 手動登録, `POP/LDAP/IMAP` 認証, `CAS` など), `username` ではログインユーザ名, `password` には、ログインパスワードが格納されている。

例えば、ログに関係する名前を表示する場合は次のようになる。

1. 表 2.4 に示す 1 行分のログから `userid` を取り出す
2. `userid` を元に表 2-5 のテーブルを検索する
3. `userid` をキーに、`firstname` と `lastname` を使用する

表 2.4 テーブル名 mdl_log の構成

フィールド	フィールド タイプ	基本値	インデックス		フィールド
			キー名	フィールド タイプ	
id	int(10)		PRIMARY	PRIMARY	id
time	int(10)	0			
userid	int(10)	0	timecoursemod uleaction	INDEX	time,course, module,action
ip	varchar(15)				
course	int(10)	0	coursemodulea ction	INDEX	course,module, action
module	varchar(20)				
cmid	int(10)	0	courseuserid	INDEX	
action	varchar(15)				
url	varchar(100)				
info	varchar(255)				

表 2.5 テーブル名 mdl_user の構成

フィールド	フィールド タイプ	基本値	フィールド	フィールド タイプ	基本値
id	int(10)	0	city	varchar(20)	NULL
auth	varchar(20)	manua l	country	char(2)	NULL
confirmed	tinyint(1)	0	lang	varchar(10)	en
policyagreed	tinyint(1)	0	theme	varchar(50)	
deleted	tinyint(1)	0	timezone	varchar(100)	99
username	varchar(100)		firstaccess	int(10)	0
password	varchar(32)		lastaccess	int(10)	0
idnumber	varchar(64)	NULL	lastlogin	int(10)	0
firstname	varchar(20)		currentlogin	int(10)	
lastname	varchar(20)		lastIP	varchar(15)	NULL
email	varchar(100)		secret	varchar(15)	NULL
emailstop	tinyint(1)	0	picture	tinyint(1)	NULL
icq	varchar(15)	NULL	url	varchar(255)	NULL
skype	varchar(50)	NULL	description	text	
yahoo	varchar(50)	NULL	mailformat	tinyint(1)	1
aim	varchar(50)	NULL	maildigest	tinyint(1)	0
msn	varchar(50)	NULL	maildisplay	tinyint(2)	2
phone1	varchar(20)	NULL	htmleditor	tinyint(1)	1
phone2	varchar(20)	NULL	autosubscrib e	tinyint(1)	1
institution	varchar(40)	NULL	trackforums	tinyint(1)	0
department	varchar(30)	NULL	timemodified	int(10)	0
address	varchar(70)	NULL			

インデックス			インデックス		
キー名	フィールド タイプ	フィールド	キー名	フィールド タイプ	フィールド
PRIMARY	PRIMARY	id	user_city	INDEX	city
id	UNIQUE	id	user_country	INDEX	country
username	UNIQUE	username	user_lastaccess	INDEX	lastaccess
user_deleted	INDEX	deleted	user_email	INDEX	email
user_confirmed	INDEX	confirmed	auth	INDEX	auth
user_firstname	INDEX	firstname	idnumber	INDEX	idnumber
user_lastname	INDEX	lastname			

2. 3. 3 処理の流れ

ログ表示を例に、処理の流れを簡単に説明する。ログ表示をクリックすると、<http://localhost.jp/moodle/course/log.php?id=95> のような URL でアクセスし、course ディレクトリの log.php にアクセスする。?id=95 の 95 はコース ID を表し、ログ表示の必須項目である。log.php では、ログ表示のための条件をチェックし、図 2.11（上部）のようなログ表示の条件を入力する画面となる。

ここで、条件を変更せずに、「ログを表示」をクリックすると、[moodle/course/log.php?chooselog=1&showusers=1&showcourses=1&id=95&user=0&date=1177858800&modid=](http://localhost.jp/moodle/course/log.php?chooselog=1&showusers=1&showcourses=1&id=95&user=0&date=1177858800&modid=) の URL となり、再び log.php が呼び出される。user=0 はすべてのユーザを表し、date=1177858800 は 2007 年 4 月 30 日を、modid= はすべての活動を表している。なお、chooselog=1 はログの表示条件が選択されたことを示すフラグである。その他にも、\$group, \$modname, \$modaction, \$page, \$prepage, などの引数を使用する。

最終的にログ表示は図 2-11（下左）のように表示され、log.php の中では図 2-11（下右）のような流れで各関数が呼び出される。

アドレス http://localhost.jp/moodle/course/log.php?id=95

e-ラーニング教材のリンク集 あなたは としてログインしています。(ログアウト)

LMS-I » EL-link » ログ

表示したいログを選択してください:

e-ラーニング教材のリンク集 全ての参加者 本日, 2007年 04月 30日

すべての活動 ログを表示

または現在の活動を表示:
ライブログ

アドレス http://localhost.jp/moodle/course/log.php?chooselog=1&showusers=1&showcourses=1&id=95&user=0&date=1177858800&modid=

e-ラーニング教材のリンク集 あなたは としてログインしています。(ログアウト)

LMS-I » EL-link » ログ » 全ての参加者, 2007年 04月 30日(月曜日)

e-ラーニング教材のリンク集: 全ての参加者, 2007年 04月 30日(月曜日) (サーバのシステム時間)

e-ラーニング教材のリンク集 全ての参加者 本日, 2007年 04月 30日

すべての活動 ログを表示

2レコードを表示

時間	IPアドレス	名称	操作	情報
月 2007年 04月 30日, 18:56	192.168.101.24	User	course view	e-ラーニング教材のリンク集
月 2007年 04月 30日, 10:38	192.168.101.24	User	course view	e-ラーニング教材のリンク集

高濱練習 あなたは 02234042 高濱真也 としてログインしています。(ログアウト)

LMS-I » takahama06 » ログ » 全ての参加者, 2006年 10月 27日(金曜日)

高濱練習: 全ての参加者, 2006年 10月 27日(金曜日) (サーバのシステム時間)

高濱練習 » 全ての参加者 » 2006年 10月 27日(金曜日) » 情報倫理意識調査 » ログを表示

12レコードを表示

時間	IPアドレス	名称	操作	情報
全 2006年 10月 27日, 15:37	222.147.214.210	ic011 ic011	quiz view	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 15:36	222.147.214.210	ic010 ic010	quiz review	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 15:35	222.147.214.210	ic010 ic010	quiz close attempt	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 15:21	222.147.214.210	ic010 ic010	quiz continue attemp	39
全 2006年 10月 27日, 15:21	222.147.214.210	ic010 ic010	quiz continue attemp	39
全 2006年 10月 27日, 11:38	222.147.214.210	ic010 ic010	quiz attempt	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 10:06	131.206.14.32	06673004 伊藤 愛	quiz view	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 10:05	131.206.14.32	06673004 伊藤 愛	quiz review	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 10:05	131.206.14.32	06673004 伊藤 愛	quiz close attempt	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 10:05	131.206.14.32	06673004 伊藤 愛	quiz attempt	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 10:05	131.206.14.32	06673004 伊藤 愛	quiz view	情報倫理意識調査
全 2006年 10月 27日, 09:37	222.147.214.210	ic010 ic010	quiz view	情報倫理意識調査

あなたは 02234042 高濱真也 としてログインしています。(ログアウト)

takahama06

print_header関数

print_heading関数

print_log_selector_form関数

print_log関数

print_footer関数

図 2.11 log.php の流れ

2. 4 Moodle 機能の拡張

リカレント教育用に適した Moodle の機能拡張を検討するために、2.3 節では Moodle のファイル構造、データベース構造、Moodle 関数の処理の流れなどについて述べた。Moodle 機能の拡張は次の 2 つの方法がある。

- (a) Moodle のコーディングガイドに従い、モジュールとして作成
- (b) 既存の Moodle モジュールを改造し機能を加える

コーディングガイドを使用する場合は、Moodle の開発者ドキュメント（次の URL でアクセス可能）

<http://docs.moodle.org/ja/%E9%96%8B%E7%99%BA%E8%80%85%E3%83%89%E3%82%AD%E3%83%A5%E3%83%A1%E3%83%B3%E3%83%88>

を参照し開発する必要がある。コーディングガイドには、1. 一般ルール、2. コーディングスタイル、3. データベース構造、4. セキュリティ関連（およびフォームおよび URL データの取り扱い）にわけて記述されている。例えば、一般ルールでは、

1. コードファイルは、.php 拡張子を使用
2. テンプレートファイルは、.html 拡張子を使用
3. テキストファイルは、Unix スタイルのテキストフォーマットを使用
4. すべての php タグは、`<?php ?>` のように「フルタグ」を使用 ... `<? ?>` のように「ショートタグ」は使用しないようにする
5. すべての著作権情報は保持しなければならない。必要であれば、自身の独自の情報を追加することが可能
6. 各ファイルでは、`config.php` を必ずインクルードする
7. 各ファイルでは、`require_login()` および `isadmin()`, `isteacher()`, `iscreator()` または `isstudent()` 関数を使用してユーザが正しく認証されているか確認しなければならない

以下省略

のようなルールが定められている。

既存の Moodle モジュールを改造し機能を加える場合は、データベースの構造や関数の流れを把握した上で、必要な機能を付加することになる。本報告では(b)の方法による Moodle の機能拡張の例を示す。

2. 4. 1 ログ機能の拡張方針

Moodle のログ表示機能に、次の 2 つの拡張を行う。

- (a) ユーザ名 (username) 表示を追加

学習履歴を整理分析するキーとして、名前や番号がよく利用される。Moodle の「姓」「名」もキーとして利用できるが、ユーザが自由に変更できるため教師としては使いにくい。そこでユーザ名 (username) をログに追加表示することにする。

(b) 日付指定を追加

ログ表示の日付指定は、「すべてのログ」か「1日のみ」の選択することしかできない。教師は、ログを保存することができないため、ブラウザから1日単位で参照する必要がある。これでは、教師が学習履歴の分析をする際には不都合が生じる。そこで、日付の入力フォームを1つ追加 (2つに) し、ログ表示の開始日と終了日を指定できるようにする。

2. 4. 2 実装結果

(a) ユーザ名 (username) 表示

2. 2. 3 節の解析結果 (図 2.11) から、log.php でログ表示を実行している print_log 関数の中にユーザ名表示するコードを書き加えればよいことがわかる。print_log 関数の流れを図 2-12 に示す。

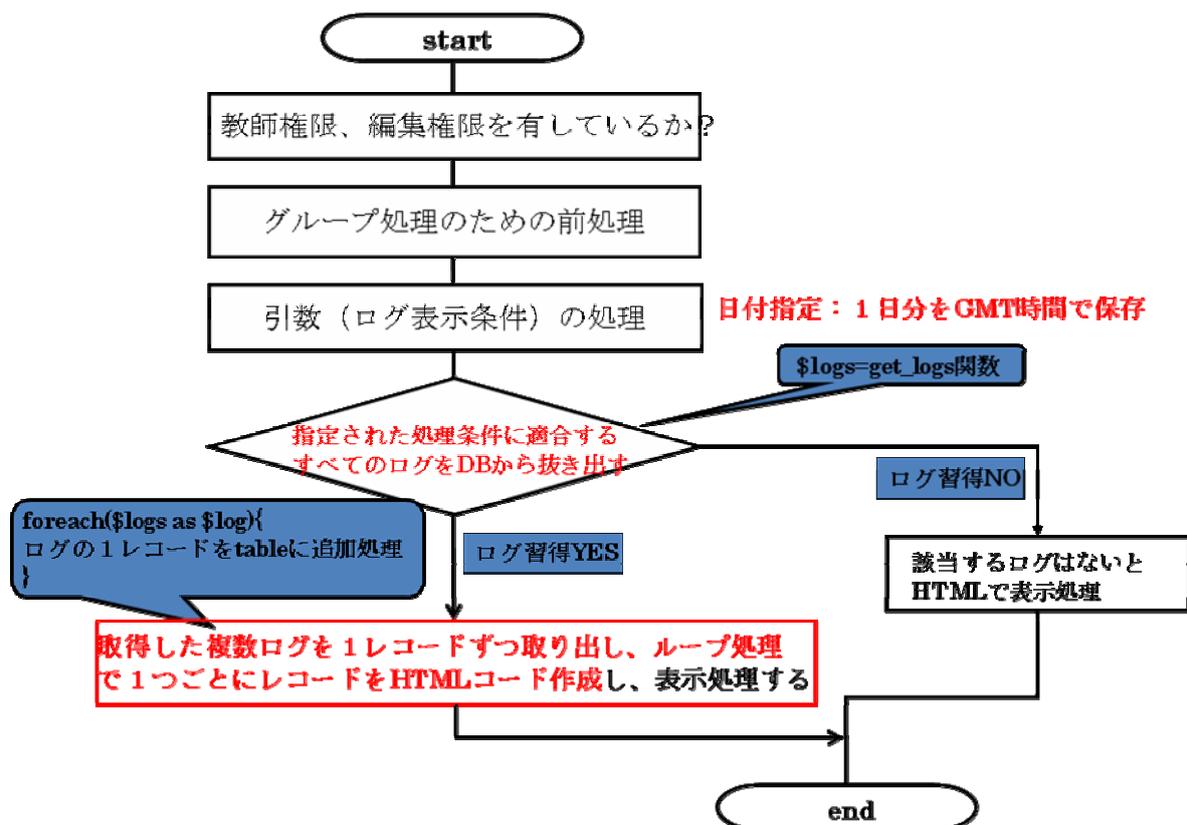


図 2.12 print_log 関数 (course/lib.php) の流れ

print_log 関数の引数は 11 であり、グローバル変数として、\$CFG, \$db の 2 つを使用する。なお、返り値はない。

```
print_log($course,$user=0,$date=0,$order="l.timeASC",$page=0,$perpage=100,
          $url="", $modname="", $modid=0,$modaction="", $groupid=0)
```

\$course はコースに関するデータ構造へのポインタが格納される。print_log_selector_from 関数でログ表示条件が選択されていれば、print_log 関数の各引数\$user, \$date, \$modid に、ユーザ id, 日付, 活動 idなどを渡す。

\$log = get_logs 関数(図 2.12)はデータベースから 1 レコードごとログデータを取り出す。\$log には、表 2-4 に示す構造でログが格納される。例えば、以下のようなログデータの場合、\$log->userid は 3 となり、\$log->ip は 127.0.0.1 となる。

id	time	userid	ip	course	module	cmd	action	url	info
126	1165822863	3	127.0.0.1	3	user	0	login	view.php?id=2& .	2

ユーザ名(username)を表示するためには、\$log->userid から、ユーザ情報をデータベースより取得する必要がある。データベースへのアクセスには get_record 関数(lib/datalib.php)を使用する。get_record 関数の引数は 8 であり、グローバル変数として、\$CFG を使用する。なお、戻り値はデータベースの構造となる。

```
get_record($stable, $field1, $value1, $field2="", $value2="", $field3="", $value3="", $fields='*')
```

\$log->userid から mdl_user (ユーザ情報) テーブルを検索するには以下のようなになる。SQL 構文で表現すると、select * from mdl_user where id = \$log->userid; となる。つまり、mdl_user テーブル上でフィールド名 id が\$log->userid と一致するレコードを取り出していることになる。最後に、ユーザ名(username)を取り出すには、表 2.5 の構造から、\$tmp->username とすればよい。

```
$tmp = get_record('user','id',$log->userid);
```

以上をまとめると図 2.13 のようになる。

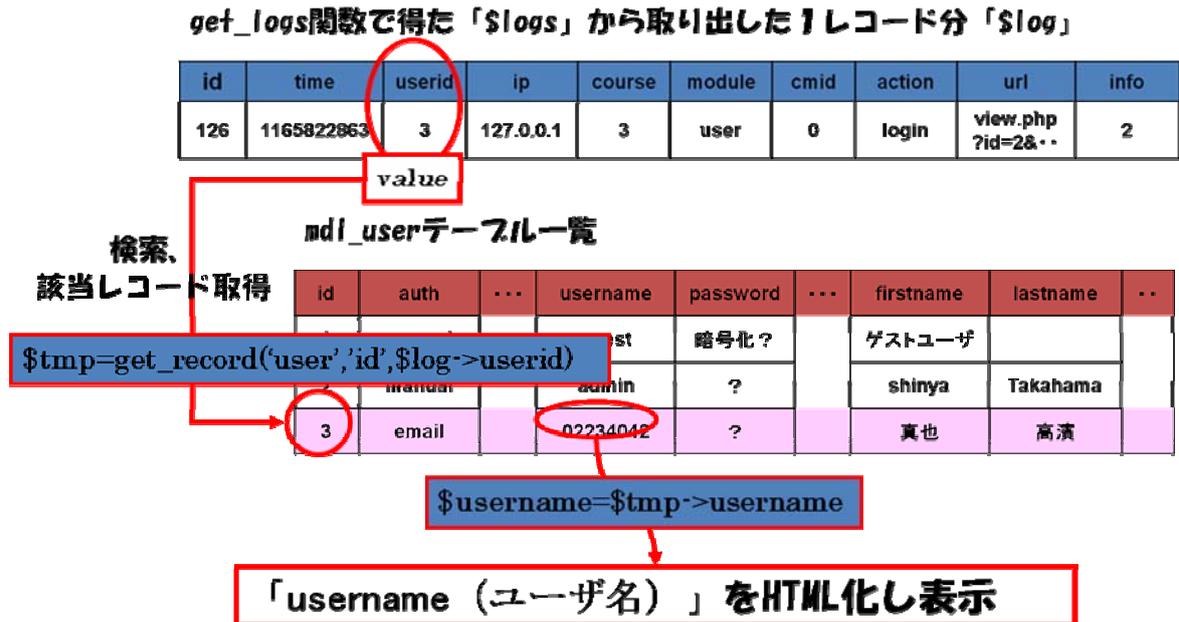


図 2.13 print_log 関数におけるユーザ名の表示

(b) 日付指定を追加

2. 2. 3 節の解析結果 (図 2.11) から, log.php でログ条件の入力を行っている print_log_selector_form 関数の変更と, 関係する関数の引数を増やす必要がある。print_log_selector_form 関数の引数 \$selecteddate は日付の指定に使用され, グローバル変数としては \$USER と \$CFG が利用できる。

```
print_log_selector_form($course, $selecteduser=0, $selecteddate="today", $modname="",
    $modid=0, $modaction="", $selectedgroup=-1, $showcourses=0, $showusers=0)
```

print_log_selector_form 関数の処理の流れを以下に示す。

(ア) 権限の確認

(イ) グループ処理のための前処理

(ウ) 日付のフォーム処理

- ① 日付選択のための時間情報 (ログの記録範囲内) を得る
- ② 日付選択リストのトップの上に, 今日を配置

(エ) 条件選択フォーム(choose_from_menu 関数を使って作成)

- ① ユーザの指定
- ② 日付の指定
- ③ 活動の指定

(オ) フォームで選択された条件を使用されている php ファイルに返す。

日付選択リストを 2 つにするため, print_log_selector_form 関数の引数を 1 つ追加し, メニュー選択関数を使って, ログ表示の終了日 (\$selectedENDdate) を選択できるようにした。具体的には,

choose_from_menu(\$dates,"ENDdate",\$selectedENDdate)を追加した。なお,
\$selectedENDdate が 0 の時は、従来と同様に特定日の指定となるようにする。また、同
様に print_log 関数の引数もあわせて変更した。その際に通常の print_log 関数の引数
\$date=0 の初期値を log.php ファイルに記述した。

```
print_log_selector_form($course, $selecteduser=0, $selecteddate="today", $selectedEND  
date=0, $modname="", $modid=0, $modaction="",  
$selectedgroup=-1, $showcourses=0, $showusers=0)
```

```
print_log($course, $user=0, $date, $ENDdate, $order="l.time ASC", $page=0,  
$perpage=100, $url="", $modname="", $modid=0, $modaction="", $groupid=0)
```

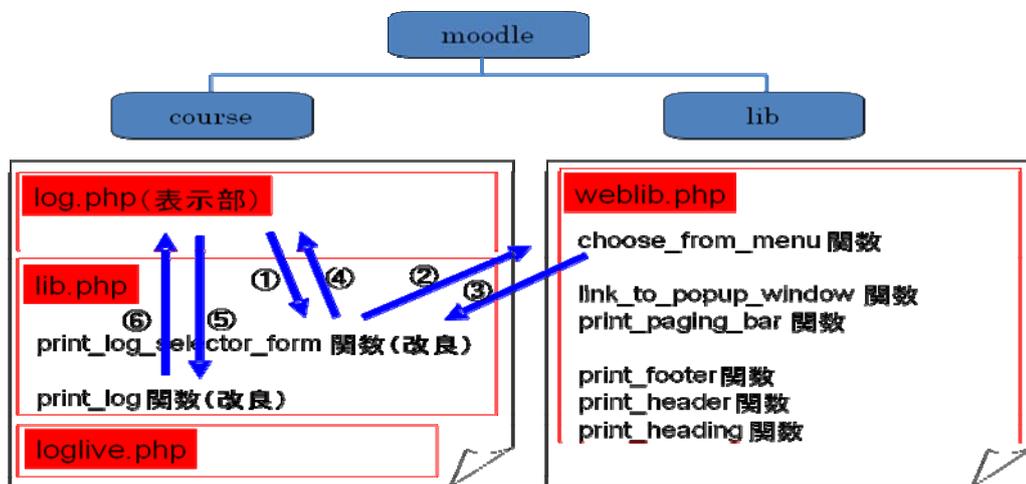


図 2.14 ログ表示（日付指定）の処理の流れ

print_log 関数（日付指定の条件設定）の PHP コードを以下のように変更した。引数の
追加に合わせて、print_paging_bar 関数と loglive.php に渡す url 引数の追加
(ENDdate=\$ENDdate&) も行った。なお、loglive.php ファイルで使用されている
print_log 関数の前には、\$ENDdate=0 を追加した。

オリジナル処理

```
if ($date) {
    $enddate = $date + 86400;
    $joins[] = "l.time > '$date' AND l.time < '$enddate'";
}
```

24時間(86400秒)を加算

引数の処理

```
if(!($date==0) AND !($ ENDdate==0)){
    $enddate = $date + 86400;
    $joins[] = "l.time > '$ENDdate' AND l.time < '$enddate' ";
}
elseif(!($date==0) AND ($ ENDdate==0)){
    $enddate = $date + 86400;
    $joins[] = "l.time > '$date' AND l.time < '$enddate'";
}
elseif($date){
    $enddate = $date + 86400;
    $joins[] = "l.time > '$date' AND l.time < '$enddate'";
}
```

\$enddate~\$ENDdateまでの選択

指定がなければ従来通りの処理を実施

2. 4. 3 動作検証

動作検証の結果として、ログ表示の例を図 2.15 に示す。

梅宇宙船 » takahama06 » ログ » すべての参加者, 2006年 11月 7日(Tuesday)

高演練習: すべての参加者, 2006年 11月 7日(Tuesday) (サーバのシステム時間)

course: 高演練習 user: すべての参加者 startday: 2006年 11月 7日(Tuesday) endday: 2006年 10月 25日(Wednesday) Activity: すべての活動

ログを表示

142 レコードを表示

ページ: (前へ) 1 2

ユーザ名	時間	IPアドレス	名称	操作	情報
ict005	Wed 2006年 10月 25日, 15:31	222.147.214	ict005 ict005	quiz view	情報倫理意識調査
ict005	Wed 2006年 10月 25日, 15:30	222.147.214	ict005 ict005	course view	高演練習
ict005	Wed 2006年 10月 25日, 15:30	222.147.214	ict005 ict005	course enrol	
ict004	Wed 2006年 10月 25日, 15:20	222.147.214	ict004 ict004	quiz view	情報倫理意識調査
ict004	Wed 2006年 10月 25日, 15:20	222.147.214	ict004 ict004	course view	高演練習
ict004	Wed 2006年 10月 25日, 15:20	222.147.214	ict004 ict004	course enrol	
42s	Wed 2006年 10月 25日, 15:05	131.208.173	高演	234042 quiz report	情報倫理意識調査

図 2.15 Moodle の機能拡張例 (ログ表示の改良)

2. 5 2章のまとめ

リカレント教育用に適した Moodle 機能の開発を検討するために、本章では 2. 1 と 2. 2 で Moodle の概要について述べ、2. 3 では Moodle の構造について調査した。2. 4 では機能拡張の事例として、ログ機能の改良事例を示した。その結果、機能をモジュールとして管理している Moodle を使用すれば、リカレント教育に必要な機能を実装できることが判明した。また、Moodle はオープンソースの Learning Management System(LMS) であり、多くの利用者によって活用・改良が行われているため、今後の発展も期待できる。

3章 e-Learning 教材の作成と利用

本章では、高等学校教科「情報」教員用の e-ラーニング教材の作成と、リカレント教育の事例について述べる。

3.1 高等学校教科「情報」教員のリカレント教育

高等学校教科「情報」（以下、情報科と記す）の教員免許を取得した教員は、1章で述べたように、所属する都道府県の教育委員会が実施した15日間の研修（現職教員等講習会）を受講して「情報」の教員免許を取得している。研修の期間が短かったため、情報科の教員はさらに追加して、情報科に関する知識・技能を習得するための研修を望んでいる。この要望に応えるため、高等学校情報科の教職課程を運営している大学としては、大学生を対象に開講している情報の教科に関する科目、および教職に関する科目を公開して、広く提供する方法がある。この公開講座を免許法認定公開講座という。

九州工業大学情報工学部は、平成13年度からこの高等学校教諭一種免許状（情報）取得のための免許法認定公開講座を実施している。表3.1は、この免許法認定公開講座の開講科目と受講者数である。この公開講座は、高等学校の他教科の免許をすでに所有しており、情報科の免許を追加取得するための対面で行う公開講座である。公開講座は有料であり、既免許取得者である高等学校情報科の教員は、通常、この公開講座を受講しない。しかしながら、以下の理由で、この免許法認定公開講座の講義内容をリカレント教育用 e-Learning 教材として作成し、提供することにした。

- ① 免許法認定公開講座で開講している講義は、大学の教職課程の教科に関する科目および教職に関する科目であり、情報科教員のリカレント教育用学習教材としてふさわしい。
- ② 対面講義での授業を補完する目的で e-Learning 教材を利用する（ブレンディッド型 e-Learning の実施）。
- ③ 情報科の既免許取得者から、この免許法認定公開講座を受講したいという要望がある。

図 3.1 高等学校教諭一種免許状（情報）取得のための公開講座実績（H13～H18）

講座名	受講者	講座名	受講者	講座名	受講者
データ構造とアルゴリズム	172人	コンピュータ革命と現代社会	155人	コンピュータグラフィックス	161人
データベース	40人	情報倫理	116人	オートマトン	38人
プログラム設計	185人	情報法学	65人	計算機ネットワーク	177人
計算機システムⅠ	142人	情報職業論	183人	教科教育法(情報)Ⅰ	180人
計算機システムⅡ	110人	情報産業職業論	118人	教科教育法(情報)Ⅱ	155人

なお、平成18年度からは、高等学校教諭一種免許状（情報）を所有する情報科教員が、さらに上級の免許である専修免許状（情報）を取得するための公開講座も開講している。

表 3.2 は、その公開講座の開講科目である。この専修免許状取得コースで学ぶ受講者は、高等学校で情報科の授業を担当している先生が多く、まさにリカレント教育そのものとしての機能を果たしている。専修免許状（情報）を取得する受講者は、前述した一種免許状（情報）の e-Learning 教材を、専修免許状取得用講義を受講する前に、復習用教材として利用することができる。このように、免許法認定公開講座は、情報科教員用のリカレント教材を作成する機会であり、また、その教材を利用する機会でもある。

表 3.2 専修免許状（情報）取得のための公開講座開講科目

教科・教職に関する科目（専修免許）	
平成 18 年度	平成 19 年度（予定）
コンピュータグラフィックス特論	マルチメディア工学特論
オートマトンと言語特論	ネットワークアーキテクチャ特論
大規模データベース	人工知能特論
計算機システム特論	アルゴリズム工学特論
教育方法技術特論	情報教育特論

取得現職教員が高等学校教員のリカレント教育としては、学校での職務を免除されて長期間の研修を行う場合と、学校での職務を継続しながら行う場合がある。本研究で開発する e-Learning 教材およびその教育環境は、後者のリカレント教育用である。したがって、教員ができる限りリカレント教育を受けやすい教育環境を構築する必要がある。

九州工業大学の免許法認定公開講座では、受講者が働きながら学べる教育環境を図 3.1 の①～③に示すように実現して、一人でも多くの教員がリカレント教育を受ける機会を提供している。将来的には、④のように e-Learning 教材で全国に配信して情報科教員のリカレント教材として提供する。

- ① 土・日、夜間、夏季休業中など、勤務に支障をきたさない日時に公開講座を実施する。
- ② 交通の便がよいサテライト教室（福岡市天神）と、大学内（福岡県飯塚市）の教室間で、高速ネットワーク回線を用いて同時中継し、受講者が職場や家庭からより近い教室で受講できるようにする。両会場の受講定員は各 30 名であり、どちらかの会場で受講可能な福岡県及び近隣の受講者に限られる【図 3.1 の②；平成 17・18 年度】。
- ③ 対面授業を基本とするが、受講者が職場や家庭から e ラーニングで自習、質疑、グループ討論、課題提出等ができるようにして、対面授業 + e ラーニングのブレンドで公開講座の質を高める【図 3.1 の③；平成 18 年度】。
- ④ 授業をアーカイブ化し、インターネットで全国に公開する。また、すでに免許を取得している 1) 本学教職課程での免許取得者、2) 免許法認定公開講座修了者、3) 現職教員や教育センター指導主事も、授業アーカイブを視聴可能にする。【図 3.1 の④；平成 19 年度以降（予定）】

本研究では、(1) ②の遠隔同時中継のために授業の動画を配信しつつ、同時に録画して e-Learning 動画教材を作成する、(2) 授業の動画教材などを 2 章で解説したオープンソース LMS である Moodle を用いて教材化し、公開講座の中で活用する。3.2 節以降は、その e-Learning 教材の作成方法と活用した実践事例を紹介する。

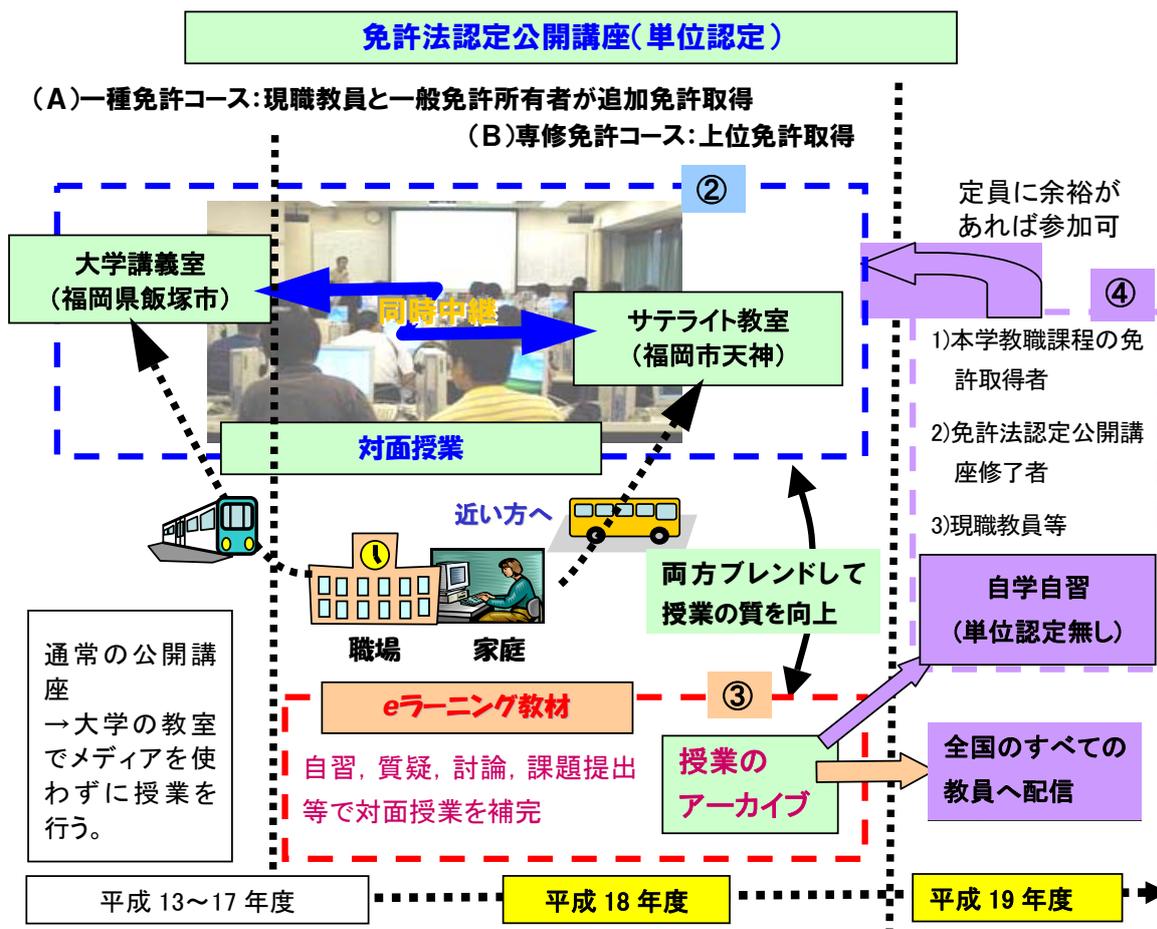


図 3.1 対面授業と e ラーニングによるブレンド型免許法認定公開講座

3. 2 講義の e-Learning 教材化

3. 2. 1 講義の撮影と動画教材化

遠隔講義を行う為の教材は、教員が行う講義を撮影したビデオを動画教材とする。本学における講義は板書と解説による講義か、PowerPoint を用いたスライドによる講義が一般的である。板書型の講義の場合、通常の講義をそのまま撮影している。板書で行う授業の場合の撮影状況を図 3.2 に示す。

音声はワイヤレスマイク、及び有線マイクの出力を直接カメラに入力して、教員の音声のみを録音している。講義の撮影において注意すべき点は、撮影する文字の大きさである。ビデオで見た時に、教員が記述する文字を読めるように拡大する必要がある。撮影は教員を中心にするのではなく、ビデオを見て学習する人が、記述している文字をノートに記述できる速度で、追うように撮影を行っている。なお、受講者が演習を行って、教員の説明が無い場合は撮影を止めている。



図 3.2 講義の撮影状況（板書型の講義）

PowerPoint を用いた講義の場合，撮影には下記の 2 つの方式を実施している。

①スタジオで撮影する

本学には，動画教材を撮影する為のスタジオがあり，ここで PowerPoint をプラズマディスプレイに表示，教員が解説する場面を撮影する。

②実際に行っている講義を撮影する

板書型と同様に実際に行っている講義を撮影する。

どちらの撮影方式でも，撮影の際には教材作成ソフトを使い，動画とスライドを同期させた動画教材を作成している。図 3.3 に教材作成の概要図を示す。

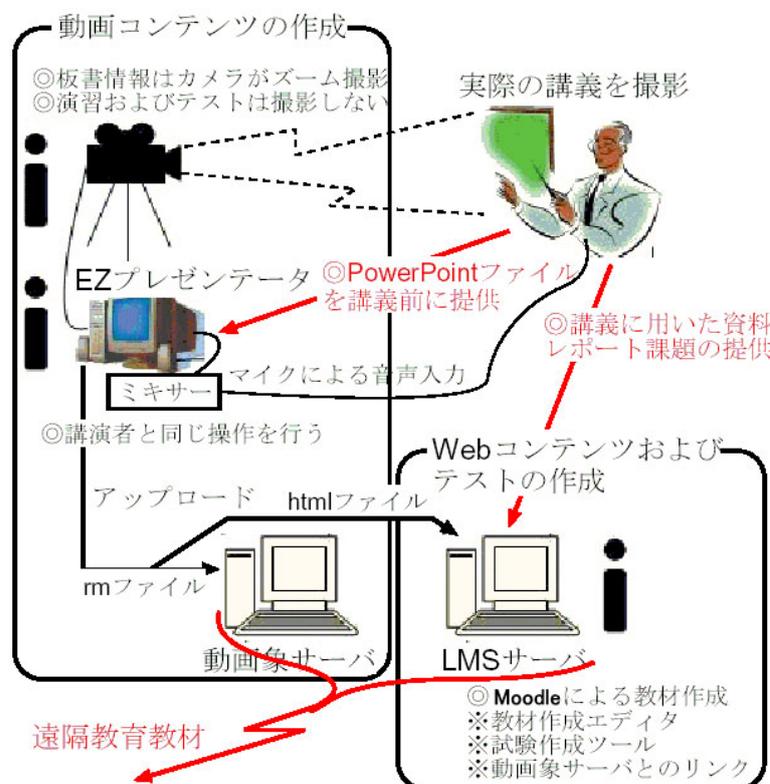


図 3.3 教材作成の概要

撮影者は教員が指し示すスライドの位置、板書した場合の文字、教員がスライドではなく、PCを用いて説明した場合のスクリーンなど、PowerPointに含まれていない情報を中心に撮影する。

PCの操作員は、あらかじめ教員からPowerPointのファイルを受け取っておき、教材作成ソフトでそのファイルを開く。教員がスライドを用いて説明する際、スライドを進めるタイミングに合わせて、PC側のスライドを操作する。図3.4及び図3.5はそれぞれの場所での撮影の状況である。



図 3.4 スタジオでの撮影（PowerPoint 使用）

作成した教材は、動画データと、スライド画像、Web等のその他のデータに分け、動画データはストリーミングサーバに保存、スライド画像、WebデータはMoodleサーバに保存する。



図 3.5 実際の講義の撮影（PowerPoint 使用）

完成した教材の画面を図 3.6 に示す。学習者は、まず Moodle にログインを行って、これらの動画教材にアクセスする。学習者は動画と同期して進むスライド見て学習を行う。インデックスをクリックする事で、動画はその場面に飛び、わかりにくい箇所は何度も聞く事で学習を進める。

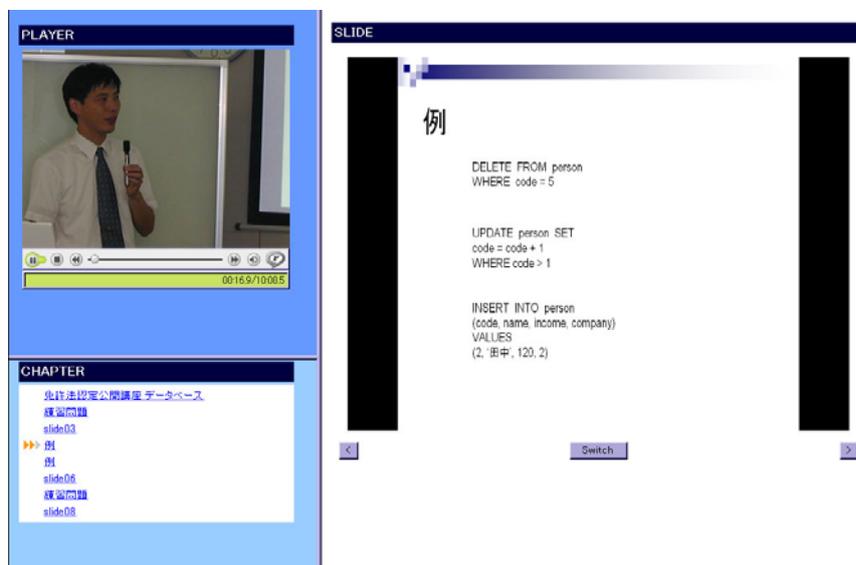


図 3.6 作成した動画教材

出来上がった動画教材を比較すると、大抵の場合、講義を直接撮った教材の方が、教える内容に対して動画の時間が長くなる。これは、実際の講義では受講者の反応を見た上で説明を加えたり、受講者のノートの記述する間は待機したりするなど、講義としての間の空気が存在する為である。それに対してスタジオでの撮影では、決められた内容以外は話す必要が無く、生徒側の反応を待つ必要も無いので、動画の時間全てが教員による解説になり、密度の濃い動画になる。

また、スタジオで作成した方が、教材作成における柔軟性が高い。実際の講義を撮影する場合は、演習がある場合を除いて、基本的に1コマ1時間30分撮影し続けなければならない。時には同じ解説の繰り返しや、教員の間違いによって余分な部分が記録されてしまう事もある。さらには、演習中で撮影を停止した状況から、急な説明の再開など、咄嗟に記録できない場面も生ずる。そして、仮にこれらの操作で、撮影者が間違えたとしても、その箇所を撮りなおすはできない。それに対して、スタジオで撮影する場合は、説明の内容に応じて10分~15分に動画を区切って作成するなど、講義自体を動画教材に適した形式に変更する事が容易である。

しかし一方で、教員にとってはスタジオでの撮影は、「受講者がいないと話にくい」、 「撮影の時間を講義の時間とは別に取るのが困難」の理由により、本報告書で作成した大半の動画教材は、実際の講義を撮影したものとなっている。今回は、休講になった際の補習講義として、スタジオ撮影による教材を作成している。

3. 2. 2 教材の配布

講義で用いる教材は電子ファイルにして、Moodle サーバにアップロードする。情報科目では講義の資料に PowerPoint を使うことが多い。Word ドキュメントや PDF ファイルなど、これらのファイルは Moodle から受講者がアクセスできるように提供している。教員が作成したプリントについては、著作権を考慮したうえで、スキャナを使って、電子データにして Moodle 上で配布する。受講者は、これをダウンロードすることで講義の予習、復習を行っている。

3. 2. 3 レポート課題

講義で出される課題は、Moodle のレポート提出機能を用いて提出する。提出する形式は電子ファイルの形式で、これをアップロードする形で提出する。主に、プログラムのソースコード、実行結果、オープンエンドな課題の提出に利用する。しかし、数式を多用するような計算問題や、絵を記述しなければならないような課題は、受講者の IT スキルや、IT 環境に大きく依存する為、Moodle のレポート機能で問題を作成することは出来ても、その解答を提出させるのは困難である。

また、課題一つにつきアップロードできるファイル数は一つである、したがってプログラムのソースコードと実行結果、など複数のファイルを提出させる場合は、ファイルを圧縮するか、複数の課題を作成して対応する必要がある。提出された課題には講師がコメントをつけて、不足した部分については、改めて再提出を行う。

また 2 地点での同期型公開講座のため、教科教育法（情報）の様に受講者同士の相互評価を行なう科目では、フォーラムやワークショップの機能を用いて、互いの課題の評価を行なっている。これは Moodle に書き込まれた直後に自身の評価を見る事が可能であり、対面の講義においても有効であると言える。

3. 2. 4 教員への質問、コミュニケーション

教員への質問、それに対する解答などは Moodle のフォーラム機能を用いて実現する。勿論、メールによる質問も可能である。しかし、基本的に一対一のやりとりになるメールに対して、フォーラムの場合は過去の質問と回答の履歴が、他の受講者でも参照できる。その点を校了すと、フォーラムの場合は、似たような質問が何度も教員に行く様な事がなくなる、と言うメリットがある。ただし、個人的な事柄に関わる内容であり、他人に見られたくない質問については、メールを利用する方が好ましい。

また、フォーラムは受講者同士のコミュニケーションやディスカッションにも利用できる。例えば、受講者が相互評価を行うような場合や、オープンエンドの課題に対して、Moodle のフォーラム機能は有効に活用できる。従来の方法で相互評価を行うには、受講者の提出したそれぞれの課題について、お互いに評価した紙を回収、評価された受講者に再配布する必要があった。Moodle のフォーラム機能では、この評価用紙の回収、再配布をする手間が省け、受講者はフォーラムから即座に書き込まれた評価、コメントを見ることができる。また、講義時間外や学外であっても、受講者はフォーラムを利用すればディスカッションを行うことが可能である。

3. 2. 5 テスト

Moodleには自動採点を行う選択問題、穴埋め問題等のテストを作成できる機能が存在する。受講者の理解度把握や課題は、この機能を用いて作成する。

テストに用いる問題は、従来テストに用いた問題が主で、これを選択問題、穴埋め問題等に形式を変えて利用する。Moodleには計算問題を作成して、数字を解答させるテストも存在する。しかし、問題の中で三角関数や二乗根等を利用する場合、計算結果は四捨五入された少数となる。これは計算力を鍛えるのには向いているが、応用数学の専門的知識(公式、定理、論理、その利用方法、重要なのは論理的思考が重要であり、回答の数字を出す事ではない)を学習させるには向いていない。

また、選択式の問題は、答えを選択させるだけであり、受講者が問題を解く過程を知ることが困難である。そこで、本研究では、一つの問いに対して最後に出る回答のみを選択させるのではなく、その回答にいたるまでの過程、あるいはその回答を得る為に用いる公式、定理などを選択する為の問題を複数作成して、一つのテストとする。解答間違えた場合のフィードバックには、可能な限りこれに対する解説を加える。これによって、選択問題であっても単純な記憶力のテストに収まらず、学習者の理解度を深めるものとなる。

3. 3 e-Learning の利用例

本節では、具体的な科目を上げて、実際に活用した Moodle 上の教材について述べる。

3. 3. 1 計算機ネットワーク

計算機ネットワークの講義は、免許法認定公開講座と、単位互換協定による非同期型の遠隔講義に用いられている。情報通信ネットワークの仕組みを学習して、インターネットで用いられている TCP/IP を中心に、ネットワークシステムの動作原理を学習する科目である。この科目は、講義と演習で 15 コマ、そしてレポートによる課題で構成されている、最終試験は存在しない。

講義の構成は、動画教材とファイル資料がメインであり、これを視聴した後、受講者はレポート課題を提出する。単位は Moodle の活動記録と、全てのレポートの点数で決められる。

計算機ネットワークの教材構成は、以下のとおりである。

- ・動画教材 31 本
- ・ファイル資料 6
- ・レポート課題 8

図 3.7 と図 3.8 に Moodle による計算機ネットワークコースの画面を示す。図 3.7 は動画教材のページである。それぞれのテキストが講義の動画教材にリンクされている。これらの動画教材は、2004 年度に実施した免許法認定公開講座を撮影したものである。動画教材の数は全部で 31 本だが、長さは講義の状況(演習の際には撮影を止める)により 10 分程度のものから 1 時間以上のもので様々である。

図 3.8 は講義資料、及び演習の部分である。「講義資料」と書かれたテキストは、講義

で利用した資料であり，それぞれがファイルにリンクされている。「演習」と書かれたテキストはレポートに相当する。資料と演習は，講義の内容に合わせてトピックと呼ばれる区画で区切られている。

図 3.9 に計算機ネットワークの課題提出画面を示す。講義内容は最初から全てが視聴できるようになってはならず，一定の期限を設けて視聴できる範囲を限定している。計算機ネットワークでは，計算機からネットワークを用いた演習を行い，その実行結果及び考察を提出する。このネットワークのレポートは，文章問題や，自分が自分のネットワーク環境で実験した結果を記すものが大半であり，数式や特殊記号などを利用することが無いので，Moodle のレポートをそのまま利用している。

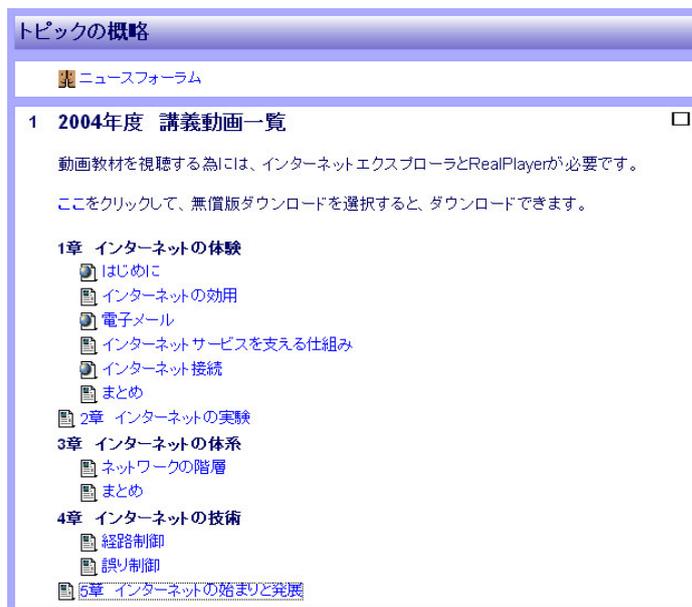


図 3.7 コンピュータネットワークの教材ページ（動画の一覧）

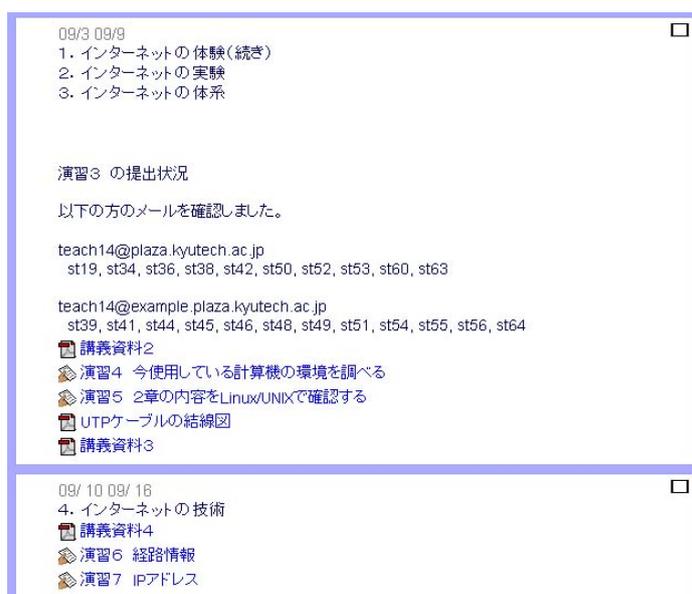


図 3.8 コンピュータネットワークの教材ページ（資料，演習部分）

作業の流れ

- cmd で telnet 192.168.107.92 と入力して login する
- script netex5.bt とすると以後の作業を netex5.bt に保存できる
- コマンドを実行して動作を確認する
- 作業が終了したら exit を入力する
- 一旦 telnet を logout する。
- ftp 192.168.107.92 と入力して login する
- ftp> get netex5.bt として先ほどの作業のログを手元にコピーする
- ftp を quit で抜ける
- netex5.bt を moodle にアップロードする

作業内容

- ネットワークの設定を調べる
- ネームサーバに関する設定を調べる
- 192.168.107.92 の IP アドレスを ifconfig を用いて調べる
- ams.kyutech.ac.jp 宛てのメールを扱う MX を調べる
- mail.ams.kyutech.ac.jp までの経路を調べる

開始日時: 2006年 09月 10日(日曜日) 13:00
 終了日時: 2006年 09月 10日(日曜日) 19:20

ファイルのアップロード (最大サイズ: 50MB)

参照...

このファイルをアップロードする

図 3.9 コンピュータネットワークのレポート課題

3. 3. 2 教材の例 2 (コンピュータグラフィックス)

この講義では、コンピュータグラフィックスの基礎的技術や仕組みについて学習する。講義の中で、数回の演習を通じて、OpenGL を利用した初歩的な 3D グラフィックスのプログラミングを体験する。講義、プログラミング演習から基礎的知識の取得と共に、これらの技術が実際の応用プログラムが如何に動作しているのか学習する。一回の講義は PowerPoint による解説と、講義の最後に小テストを実施する。図 3.10 は、この講義の Moodle の画面表示である。

コンピュータグラフィックスの公開講座は同期型の遠隔講義であり、実際の対面講義に近い形式で行なわれる。教材はその講義の補助として用いている。これらの教材は対面講義中では、資料の配布、演習に利用して、講義後では、課題提出、テスト、復習などで利用されている。動画教材の数は 29 本、これは実際に行なわれる講義を撮影したものであり、Moodle にかからリンクを張っている。この講義では、時期による視聴の制限は存在せず、動画教材は受講者が何時でも復習として視聴できる。動画教材以外には、講義で用いた PowerPoint 資料、教員が作成したサンプルプログラムや、プログラム開発環境に必要なファイルなど、自宅でも自学自習を行なう為に必要なファイルと、それぞれ利用方法を載せている。



図 3.10 コンピュータグラフィックスの教材ページ(一部)

コンピュータグラフィックスの教材構成は、以下のとおりである。

- ・動画教材 29本
- ・ファイル資料 21
- ・レポート課題 2
- ・テスト 6

この講義では、グラフィックスに関する専門用語やプログラム言語の関数など、基礎知識として多くの事柄を覚える必要がある。そこで、学習の理解度を確認する為に、Moodleのテスト機能を用いて講義毎にテスト問題を作成し、講義の終了時に実施している。テスト問題は自動採点形式の多肢選択問題である。一つのテストにつき3~4問程作成しており、テストは全部で6つ存在する。

図 3.11 に、本講義で利用しているテスト問題の画面を示す。このテストは回答後、直ぐに結果が表示される。受講者は何度も同じテストを受験することができる。たとえ一回目のテストで間違えても、何度もテストを繰り返す事で、知識が固定され学力の向上に繋がる。また、教員はこのテストの結果から、受講者の理解度を把握できる。受講者が解答できていなかった問題の補足説明を次回の講義に行うなど、受講者に合わせた講義を展開できる。

また、この講義には3Dグラフィックの、プログラムを作成する課題もある。図 3.12 はプログラム課題の問題ファイルの一部である。プログラムファイルの提出にはMoodleの機能を利用しているが、問題文は図を含み長い為PDFファイルで配布している。

残り時間
0:14:43

2 残り
得点: 4

RGBで表現された以下のそれぞれの色が何色になるかを選択しなさい。ただし、RGBそれぞれの値の大きさは、0.0~1.0の実数で表現されているものとする。

1) (R,G,B) = (1.0, 0.0, 1.0)

2) (R,G,B) = (0.5, 0.5, 0.5)

3) (R,G,B) = (1.0, 0.5, 0.5)

4) (R,G,B) = (0.0, 0.0, 0.5)

3 残り
得点: 3

以下は、2次元グラフィックスを扱うためのソフトウェアについての説明である。それぞれの空欄に当てはまる単語を記述せよ。

系のソフトウェアは、画像を新しく描画するのではなく、既存の画像の色合いを調整したり、画像を合成したりするためのものである。デジタルカメラで撮影した写真の補正などに適している。

系のソフトウェアは、ピクセル単位で画像データを編集するためのものである。エアブラシやぼかしなどの描画手法も使えるので絵の描画などに適している。

系のソフトウェアは、線や四角などの図形の大きさや位置を編集するためのものである。最終出力時に初めてピクセルデータに変換するので、編集中は拡大縮小を行っても出力画像が汚くならないという特長がある。図の描画などに適している。

図 3.11 コンピュータグラフィックスのテスト

レポートの提出方法

- レポート（プログラム）は、基本的には、本日の講義中に提出することを想定している。どうしても本日中に提出できない場合は、12月16日(土)17:00までに提出。
- レポート（プログラム）は、必ず、提出用のウェブページ（Moodle）から電子的に提出すること。
- 課題1~3を実現する一つのプログラムを作成し、ソースファイルをレポートとして提出せよ。MS Word や PDF などの文章でのレポートは提出する必要はない。
- 提出するファイル名は、st???.cpp（自分のアカウント名）とすること。
- 課題の全てを実現したサンプルプログラム（opengl_report.exe）を用意しているので、参考にすること。
- 全ての課題が終わらなければ、できたとところまででも良い（できなかった分は減点）。

課題1 ポリゴンモデル（初心者マーク）の描画

指定されたポリゴンモデル（初心者マーク）を描画せよ。

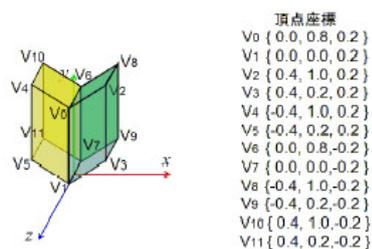


図 3.12 コンピュータグラフィックスのレポート課題

3. 3. 3 教科教育法 I, II (情報)

教科教育法（情報）は、高等学校教育に新設された普通教科「情報」と専門教科「情報」の、教員として知識、実践力を学ぶ講義である。「情報」を担当する教員には、情報に関する幅広い知識と共に、高等学校教科「情報」を生徒に教えるための方法を学び指導力を修得する必要がある。教科教育法（情報）I では、教科「情報」の設置された経緯、教育目

標, 学習評価など教員に求められる役割について学ぶ。

教科教育法(情報) II では, 授業の実践に焦点を当て, 授業環境の整備, 授業計画, 教材開発などについて講義を行う。さらに「情報」科目の模擬授業をおこない, 担当する教師としての力量の形成を目指している。

教科教育法(情報) I は学内, 及び免許方認定公開講座で実施されている講義であり, 対面授業がメインとなっている。しかしグループ活動, 協調学習や相互評価など, 実際の講義の時間だけでは実施が困難な部分を, Moodle を用いて補っている(図 3.13 参照)。

The screenshot shows the Moodle interface for the course '教科教育法 I (情報)'. The main content area displays a forum topic for June 6th (Tuesday) with the theme 'お互いに自己紹介 教育の情報化とは?'. The forum posts include:

- (1) 私の自己紹介
 - ・生い立ち
 - ・情報教育との出会い
 - ・情報教育から学んだこと, ほか
- (2) 皆さんが自己紹介
- (3) 教科教育法(情報) 気粒詰
- (4) 教育の情報化について
 - ・教育の情報化の意味
 - ・教育の情報化の状況

(資料): 学校のコンピュータ整備の状況

(5) 教育の情報化に関するグループディスカッション
テーマ: 今日の教育の課題解決に, 教育の情報化は, どのように貢献するか?
(目標1): 教育の情報化について, 自分の考えを深める。
(目標2): グループディスカッションの方法を学ぶ。

図 3.13 教科教育法 I (情報) の教材ページ

教科教育法 I (情報) の教材構成は以下のとおりである。

- ・動画教材 13 本
- ・ファイル資料 53
- ・レポート課題 5
- ・フォーラムによる課題 1

教科教育法 I (情報) では, 協調学習を重視しており, Moodle のフォーラム機能を用いて, 講義時間外でも受講者同士がディスカッションできる場や, グループ課題の準備できる場を提供している。図 3.14 と図 3.15 にフォーラムを用いた課題の実施例を示す。ここで用いる課題は, 解答が一つにならないオープンエンドな問題である(解答が一つの場合は, 一人が解答した時点でその課題は終わってしまう)。重要なのは課題に対する自身の考えを述べる事と, 他者との意見の違いを認識したうえで, 意見交換を行うことである。

フォーラムの機能を利用すれば, 受講者同士がスケジュールを合わせなくとも, 非同期に掲示板での議論を通して協調学習が実施できる。

A高校では、これまで「情報」の時間で、1学期にワープロの使い方を教えていた。「ワープロ実習帖」に基づいて、MS-Wordの使い方を実習で教えていた。来年から、第3世代の情報教育の方法で授業を実施したい。生徒がワープロを使えるようにするには、どのように改善すればよいか、学習内容と方法を考えなさい。

ディスカッション			
	ディスカッションの開始	返信	最新の投稿
ビジネス文書の作成	st1820	0	st1820 2006年 07月 31日(月) 12:08
時間割の作成	st1826	0	st1826 2006年 07月 06日(木) 17:22
プレゼン資料作成	st1815	0	st1815 2006年 06月 27日(火) 15:21
総合的学習の発表	st1816	0	st1816 2006年 06月 25日(日) 20:28
予習を兼ねた授業ノート作成	st1806	0	st1806 2006年 06月 22日(木) 10:56
履歴書の作成	st1818	2	st1818 2006年 06月 20日(火) 21:05
〇〇新聞の作成	st1813	0	st1813 2006年 06月 20日(火) 19:46
「中学校の後輩へ高等学校の紹介」	st1812	0	st1812 2006年 06月 20日(火) 09:13
〇〇をテーマしたレポートを作成する。	st1809	0	st1809 2006年 06月 20日(火) 07:46
今月の行事予定&学習計画表を作成する	st1817	0	st1817 2006年 06月 20日(火) 00:28
友人へ書中見舞い・誕生日会の案内文作成	st1808	0	st1808 2006年 06月 18日(日) 18:40
成績分析シート	st1827	0	st1827 2006年 06月 18日(日) 12:45
中学の先生宛の手紙作成	st1810	0	st1810 2006年 06月 17日(土) 17:23

図 3.14 フォーラムによる課題，ディスカッション

Re: ワープロの学習指導方法 st1814
2006年 06月 15日(木曜日) 00:12 - st1801 の投稿

お疲れ様です。

私は西野先生の意見に賛成です。たしかに、小中学校でいくらコンピュータをあつかったとしても、高校入学段階では個人差がでてしまいます。しかしだからといって、わざわざ時間をとってワープロに慣れさせたり、教師側が操作の指導(講義形式の)をおこなう必要はないと思います。与えられた課題を行うことによってワープロにはふれるわけだし、わからないことがあれば、生徒どうして教え合え(れ)ると思います(だからといって、教師が教えないわけではありませんか)。教師はむしろ、状況に応じて必要な場合のみ全体に指示し、それ以外は個別に指導していけばよいとおもいます。特に、ワープロなどのアプリケーションは、いろいろとざわり、「あーでもない、こーでもない」といふながら自分で操作を覚えていったほうがよいとおもいます。そして、その方がいろいろなソフト等にも対応できます。これこそ、「考える力」なのではないでしょうか? つたない意見ですみません。みなさんのご意見をお待ちしております。

親記事を表示する | 編集 | 分割 | 削除 | 返信

Re: ワープロの学習指導方法 st1811
2006年 06月 15日(木曜日) 10:38 - st1811 の投稿

私は、やはり、初期の段階で、基本的なアプリケーションソフトの利用方法についての、授業をしなければいけないのが現状であると思います。

確かに、西野先生の教えられた、指導方法に共感していますが、私の高校に入学してくる生徒のパソコン利用能力は、かなり低いものがあります。キーボードのタッチも文字の入力も全くできない状態で入学してくる生徒も少なくありません。

自己学習の習慣の身についている、生徒に対しては課題を与え、自由に作成させることのほうが、個性が発揮されることとは思いますが、学校によっては、課題をいきなり与えても、操作がまったく分からないために、課題に取り組みなくなってしまうのではないかと思います。

そういった、学校の中でも、「第3世代の情報教育」をどのようにやっていけばよいか、わたしも、前回の講義のなかで考えていましたが、まだ、あまりいい答えがま出ていません。どうか、よい案がありましたら、提案お願いいたします。

親記事を表示する | 編集 | 分割 | 削除 | 返信

図 3.15 ディスカッションの様子

教科教育法 II (情報) では、受講者同士の相互評価、議論によって講義が進められる。この講義では、Moodle のワークショップ機能を利用して、受講者が実施した課題を他の受講者が評価している。図 3.16 に、Moodle のワークショップの評価画面を示す。受講者の提出した課題ファイルは下のフレームに表示され、上のフレームで受講者は、教員が用意した評価基準を基に点数とコメントを投稿する。

課題を提出した受講者は、他の受講者の評価を基に、自身の提出した課題を修正して改めて提出する。評価する受講者は、前回の課題から問題点が修正されたか再び評価を行なう。課題研究や作品制作、あるいはプレゼンテーションのように、教員のみが評価するのではなく、受講者が相互評価することによって学びあうことができるような学習活用に、このワークショップ機能は有効である。受講者相互で、自分自身のプロダクトを洗練し、技術をスキルアップしていく過程を支援する。

04236009 の評価	
04236005 による評価 2006年 11月 30日(木曜日) 16:45	
評点 : 85.63 (最大評点 100)	
要素 1:	学習指導案(完成度、適正、詳細度など)
評点:	素晴らしい ○ ◎ ○ ○ ○ 非常に悪い 比重: 1.00
フィードバック:	今回の模擬授業でこの部分をしているのか太枠で囲んだほうがわかりやすいです。
要素 2:	授業準備状況(内容の理解度、円滑な実施、授業の工夫など)
評点:	素晴らしい ○ ◎ ○ ○ ○ 非常に悪い 比重: 1.00
フィードバック:	単に教科書だけを用意しているのではなく、ノートなどを用意している点はとてもよいと思います。
要素 3:	授業内容(授業の難易、授業内容の適正など)
評点:	素晴らしい ◎ ○ ○ ○ ○ 非常に悪い 比重: 1.00
フィードバック:	授業の進度もそれほど速くなく丁寧にわかりやすいとは思いますが。
添付ファイル 1: 04236009_ss.doc	

図 3.16 ワークショップによる評価画面

また、教科教育法には模擬授業の課題が存在する。この模擬授業は受講者同士が、その場で授業内容を評価するものである。これを e-Learning 教材とするために、まず模擬授業を撮影して、その動画をストリーミングサーバ上に保存した。これによって、受講者は Moodle 上で自分を含めた受講者全員の、模擬授業を視聴できるようになっている。さらに受講者だけではなく、他の大学あるいは高等学校現場のベテラン教員にも、遠隔から模擬授業の評価が実施できるように工夫した。この模擬授業評価システムの開発については、4 章で詳述する。

3. 4 3章のまとめ

3 章では、まず、高等学校情報科担当教員のリカレント教育の方法について、本研究の代表者である西野が所属する九州工業大学情報工学部における免許法認定公開講座を紹介した。この免許法認定公開講座の講義の動画教材、講義で用いるさまざまな電子教材、レポート課題、教員とのコミュニケーション、小テストなどを、Moodle を用いて e-Learning

教材化する方法など，本研究にかかわる内容について説明した。さらに，作成した e-Learning 教材の免許法認定公開講座での活用について，3つの科目における活用事例を紹介しつつ，情報科のリカレント教育として有効と考えられる Moodle の機能について説明した。

4章 授業評価システムの開発

高等学校情報科担当教員が、授業をスキルアップさせるための授業評価支援システムを作成し、模擬授業で活用する。模擬授業とは、模擬的に授業を実際実施し、評価を受け、改善することによって授業計画、実施、評価、改善の方法を修得する実践的な教育方法の1つである。この模擬授業の評価方法は、評価の場所と時間の観点から、次の2つの方法が考えられる。

- (1) 模擬授業に参加して直に観察しながら、リアルタイムに授業を評価する方法
- (2) 模擬授業を録画した動画を見ながら、非同期に授業評価を行う方法

本科学研究費補助金の研究で、この(1)(2)の方法による授業評価システムの開発を行い、実践でその有効性を確かめたので報告する。まず、4.1節では(1)の授業を観ながらリアルタイムに授業評価を行うシステム(以下、リアルタイム授業評価システム)の開発と実践について述べる。次に、4.2節で(2)の動画を観ながら非同期に遠隔地から授業評価を行うシステム(以下、遠隔授業評価システム)の開発と実践について述べる。4.3節では、リアルタイム授業評価システム(4.1節)および、遠隔授業評価システム(4.2節)を、教科教育法(情報)の模擬授業で利用した結果を報告する。

さらに、4.4節では、聴覚障害者や語学教育向けに開発したCaptionMasterを用いた授業評価システムについて述べる。

4.1 リアルタイム授業評価システム

4.1.1 システムの概要

リアルタイム授業評価システムは、評価者が模擬授業を観察しながら感じた時に、評価コメントを入力し(図4.1.1(1))記録することができる(図4.1.1(2))。また、授業実施者が評価結果を確認する時に、授業を撮影した動画に沿って記録された評価コメントを表示することができる(図4.1.1(3))。

4.1.2 システムの設計

図4.1.1の概要を満たすために、3つのコンポーネントを設計した。

第一に、評価者が評価コメントを記録した授業の場面を動画によって再現するために、以下の機能を有したエンコードアプリケーションを設計した。

- ・DVカメラからの映像を動画ファイル(wmv形式)へエンコードする機能
- ・エンコードを開始した時間を取得し、その時間をデータベースに保存する機能
- ・エンコードして生成された動画ファイルをメディアサーバにアップロードする機能

第二に、評価者が授業を観ながら任意の時点で評価コメントを記録するために、以下の機能を有した評価用インタフェースを設計した。

- ・リアルタイムに評価コメントを記録する機能
- ・評価コメントが入力された時間をデータベースに保存する機能

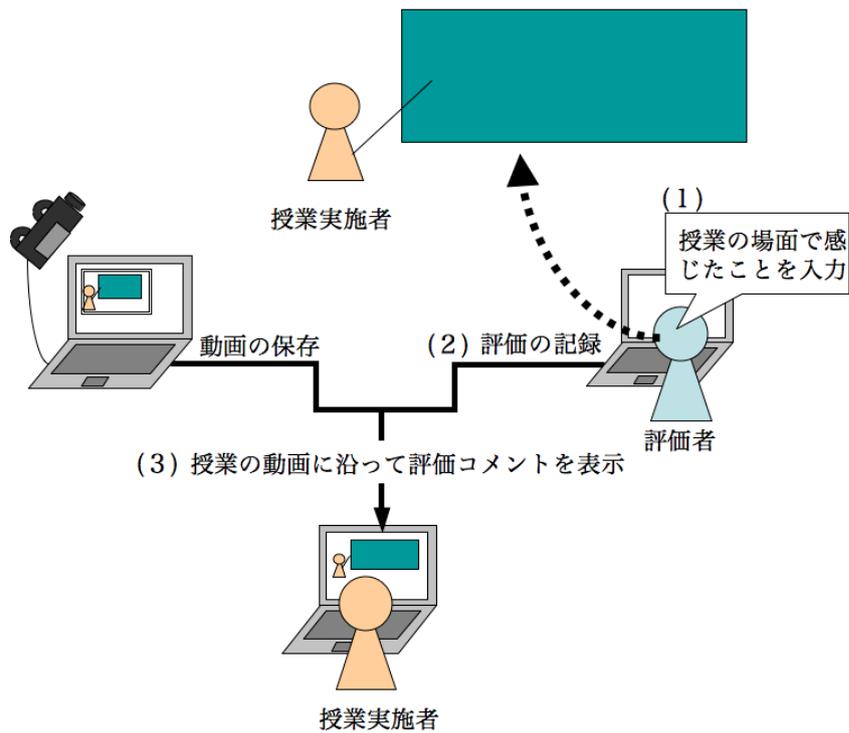


図 4.1.1 リアルタイム授業評価システムの概略

第三に、授業実施者が評価結果を確認するために、以下の機能を有したフィードバック用インタフェースを設計した。

- ・ 模擬授業を撮影した動画を表示する機能
- ・ 授業の動画に沿って評価コメントを表示する機能

これら全ての機能を実現するために、本システムでは、以下のようなクライアント／サーバモデルを用いた。

クライアントは、評価コメントが入力された時に（図 4.1.2 の a）、インターネットを経由してサーバにリクエストを送り（図 4.1.2 の b）、サーバの時間を取得する（図 4.1.2 の c）。クライアントは、その時間データと評価コメントをサーバに送信しデータベースに記録する（図 4.1.2 の d）。

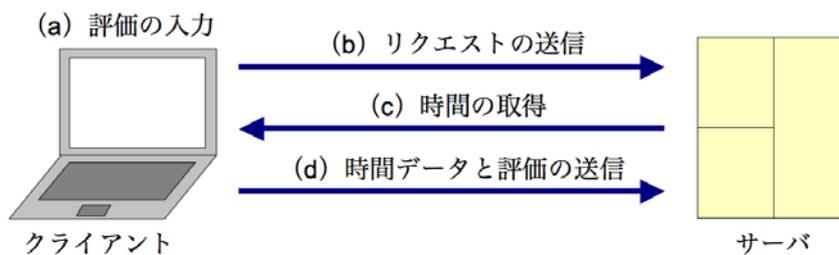


図 4.1.2 時間の取得と時間／評価データの記録

サーバは、授業を撮影した動画を配信するとともに、データベースに記録された時間をもとに評価が記録された授業の場面（授業動画のシーン）になると評価コメントを表示する（図 4.1.3 参照）。

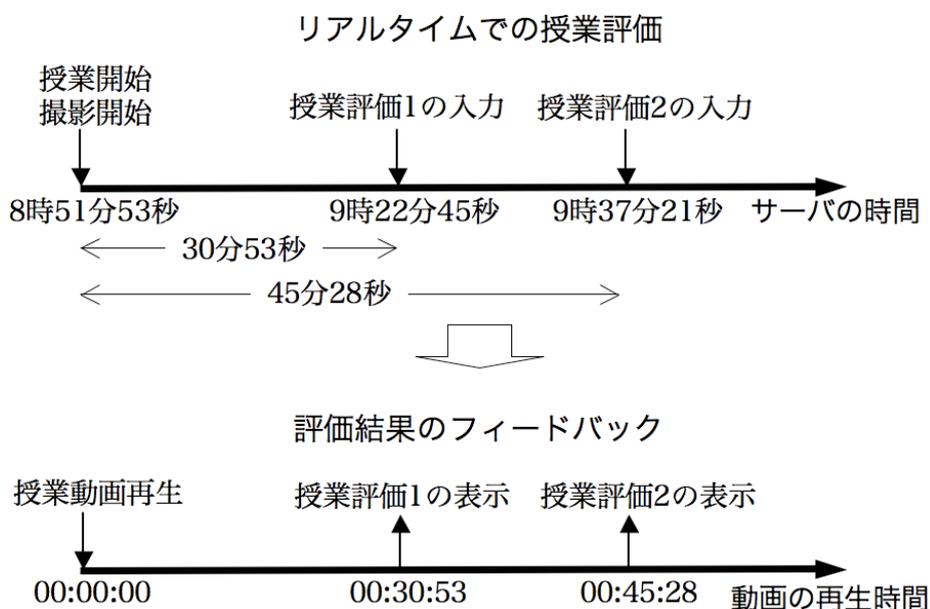


図 4.1.3 授業の動画に沿った評価の表示方法

4. 1. 3 システムの開発

リアルタイム授業評価システムは、4. 1. 2で示したエンコードアプリケーション、評価用インタフェース、フィードバック用インタフェースの3つコンポーネントから構成する。

(1) エンコードアプリケーション

エンコードアプリケーションは、C#を用いて開発した。Windows Media Encoder ライブラリを利用して、DV カメラからの映像をエンコードし動画ファイル(wmv 形式)を生成する（図 4.1.4 の(i)）。また、MySQL Connector ライブラリを利用して、エンコードが開始された時間を MySQL に保存する（図 4.1.4 の(ii)）。授業終了後、生成された動画ファイルをメディアサーバにアップロードする（図 4.1.4 の(iii)）。

次に、エンコードアプリケーションの構成について説明する（図 4.1.5 参照）。“ファイル名”と表示されているプルダウンフォームには、動画のファイル名を指定する。“START”ボタンを押すとエンコードが開始される。“STOP”ボタンを押すとエンコードが終了し動画ファイルが生成される。“参照”ボタンを押すと、生成した動画ファイルを指定するファイル選択ダイアログが開く。動画ファイルを選択した後、“送信”ボタンを押すと動画ファイルがメディアサーバにアップロードされる。

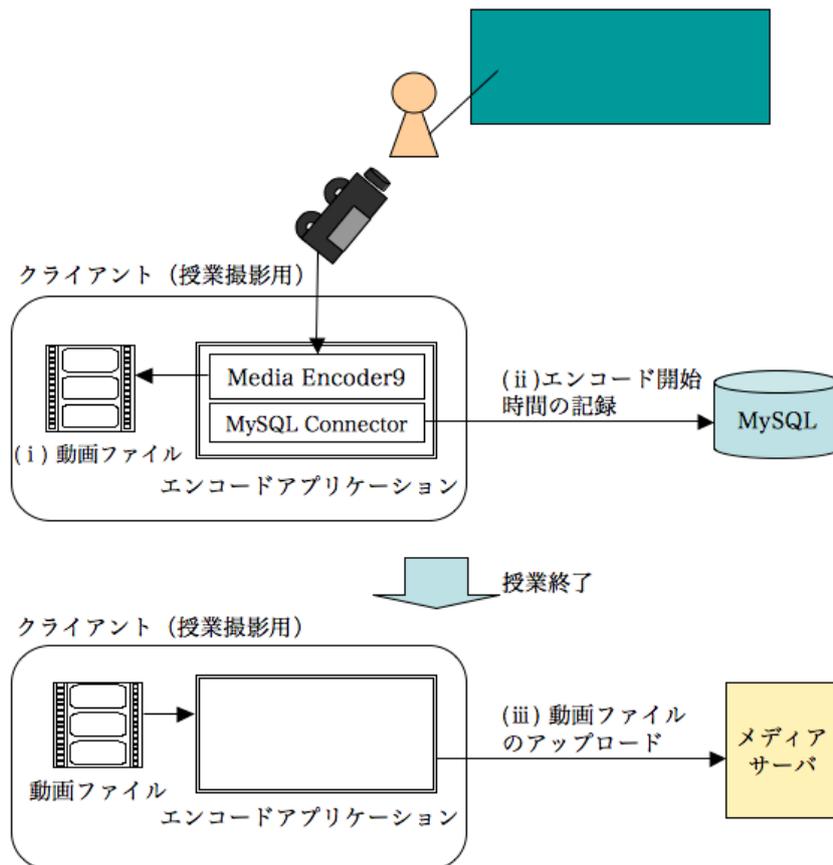


図 4.1.4 エンコードアプリケーションの概要

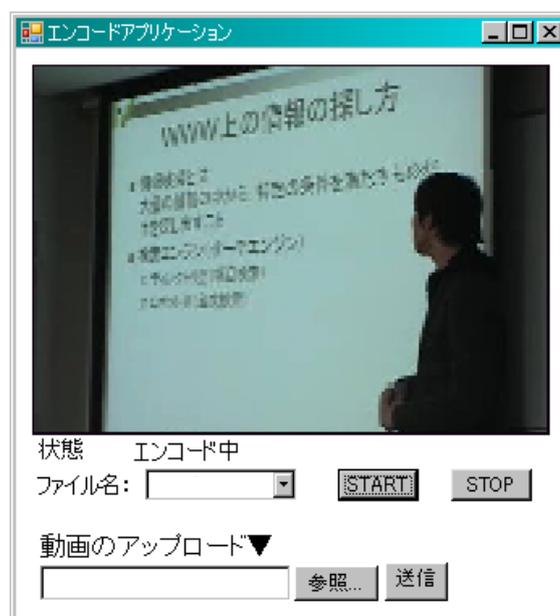


図 4.1.5 エンコードアプリケーションの外観

(2) 評価用インタフェース

Web インタフェースは、PHP 5.1.6 と JavaScript を用いて開発した。Internet Explorer 6 において動作する。

評価者は、授業中に任意の時点で図 4.1.6 の A に示している“わかりやすい・適切”もしくは“わかりにくい・不適切”のボタンをクリックする。クリックすると授業評価を入力するためのウィンドウが表示される。この時、サーバの時間を取得する。評価の記入方法は、基本的に自由記述による評価である。

図 4.1.6 の B：記述式入力フォームに評価コメントを入力しデータベースに保存することで授業の場面对して評価を記録することができる。しかし、キーボードから評価コメントを入力する作業に負担がかかると予想されるため、入力作業の負担を減らすように選択式評価テンプレートを設定した(図 4.1.6 の C)。この選択式評価テンプレートと自由記述を併用して評価することもできる。

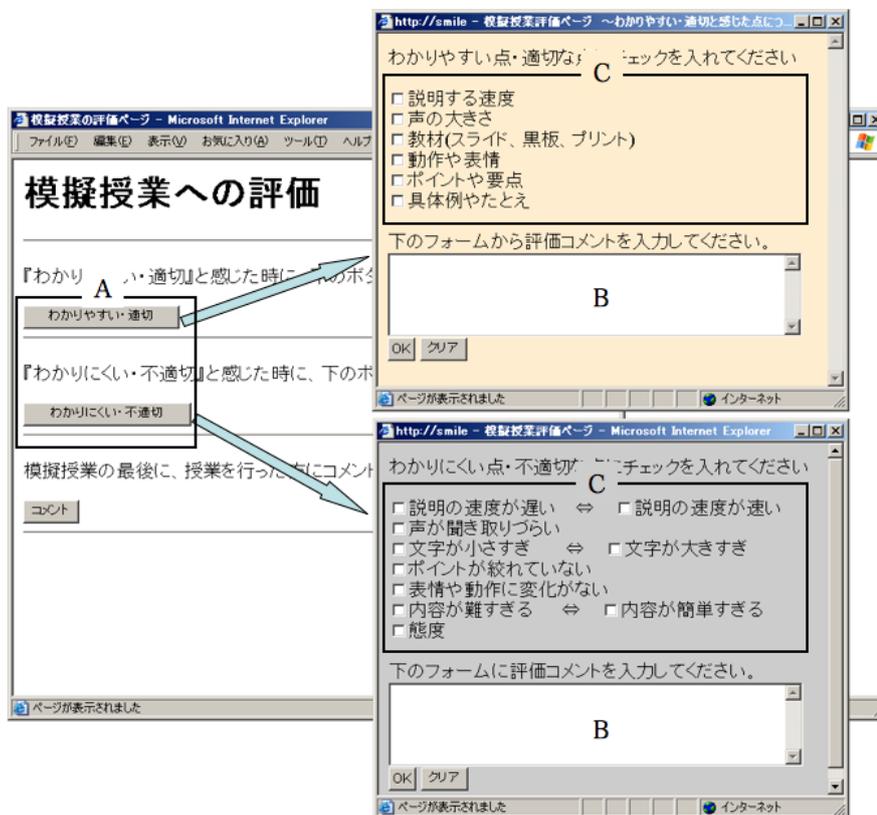


図 3.6 評価用インタフェース

(3) フィードバック用インタフェース

授業実施者は、授業評価が終了した後、フィードバック用インタフェースから模擬授業を撮影した動画と評価結果を確認することができる。フィードバック用インタフェースは、サーバに保存した時間データをもとに、評価が授業の動画のどの場面に記録されたのか特定する。そして、評価が記録された動画の場面が再生されると評価が別ウィンドウ(図 4.1.7(I))で表示される。また、授業実施者は、表示された評価に対し自己評価入力フォー

ム（図 4.1.7 (II)）からコメントを入力・保存することができる。さらに、授業の経過時間を 1 分間隔で区切り、プラス評価数とマイナス評価数を集計し、時間経過における評価の分布を棒グラフ（図 4.1.7 (III)）で表示する。

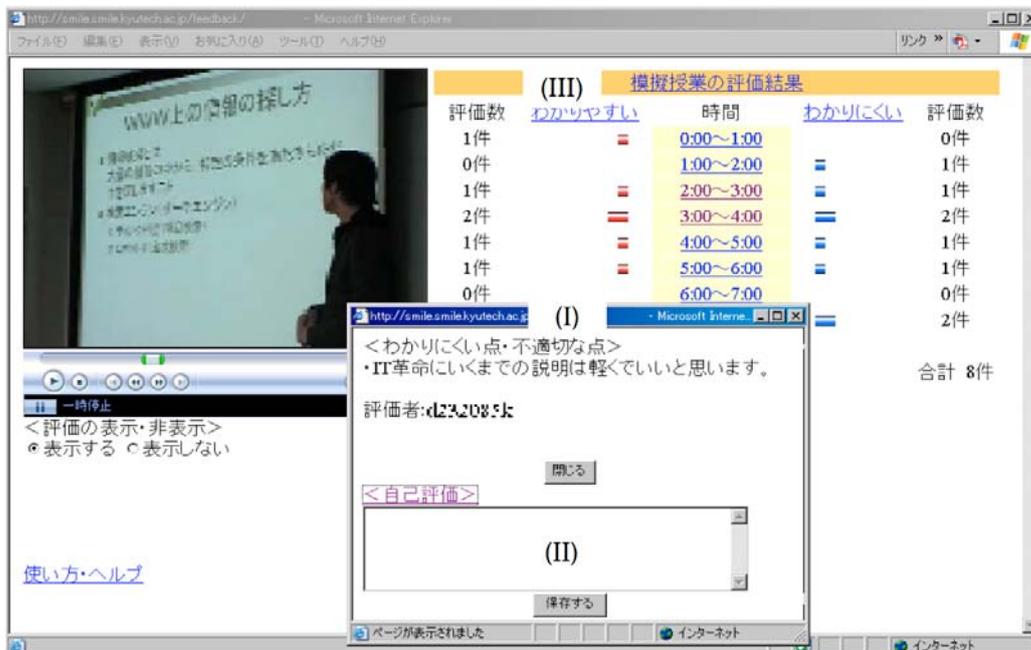


図 4.1.7 フィードバック用インターフェース

4. 2 遠隔授業評価システムの開発

4. 2. 1 システムの概要

遠隔地にいる評価者が模擬授業を評価できるように、SMILE for ME（動画やスライドなどのマルチメディアを同期させて配信する教材）に、インターネット上から授業を記録した動画に評価コメントを付加する機能を拡張し、遠隔授業評価システムを開発する。システムの概要を図 4.2.1 に示す。

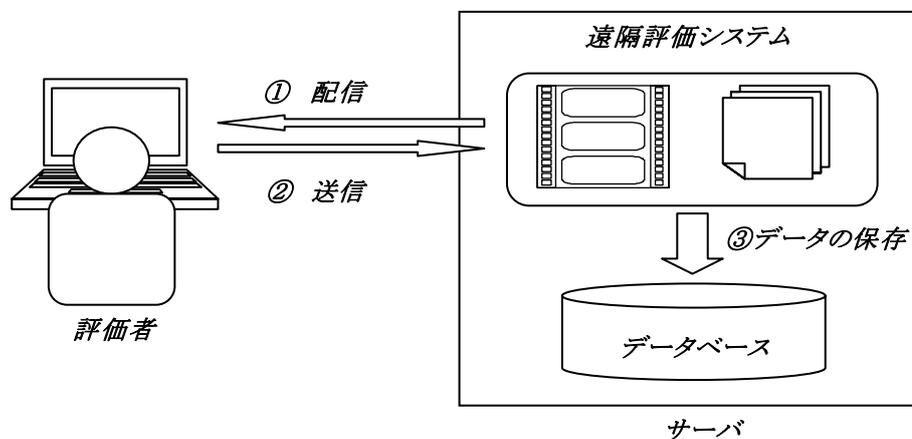


図 4.2.1 システムの概要

評価者へ模擬授業を記録した動画と利用したスライドを同期して配信する
 利用者が評価コメントを入力すると、授業動画の再生時間とスライドの番号を抽出しサーバに評価コメント・再生時間・スライド番号を送信する
 システムは、評価コメント・再生時間・スライド番号をデータベースに保存する

4. 2. 2 システムの開発

上記の概要を実現するために、図 4.2.2 に示すようにシステムを構成する。

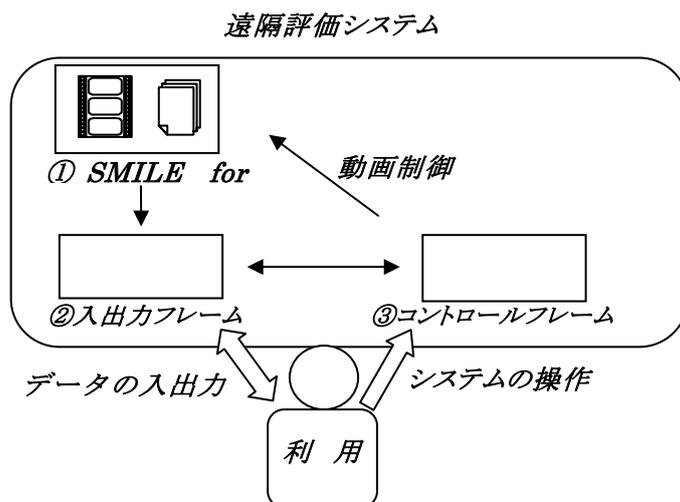


図 4. 2. 2 遠隔授業評価システムの構成

①SMILE for ME は、授業の動画とスライドを同期させて配信する教材インタフェース

②入出力フレームは、テキストデータの入力や出力を行なうインタフェース

③コントロールフレームは、利用者がシステムを操作するインタフェース

システムは、これらのフレームを統合して構築する。コントロールフレームによる SMILE for ME 内の動画の制御には、Microsoft Windows Media Player ActiveX コントロールを利用することにより、再生している動画ファイルから再生時間の取得や、動画ファイルを任意の位置から再生することができる。

4. 2. 3 遠隔授業評価システムの機能

遠隔授業評価システムの各機能 (i) 動画しおり機能, (ii) 評価者選択機能, (iii) キーワード検索機能, (iv) 動画再生方法選択機能について述べる (図 4.2.3 参照)。

(i) 動画しおり機能

動画しおり機能とは、本に“しおり”をはさむように、動画を制御することによって任意の位置に目印やコメントを付加することで擬似的に動画に“しおり”を挟みこんだようにする機能である。動画しおり機能の動作を以下に示す。図 4.1.8 に動画しおり機能の動作の概略図 4.2.3 を示す。

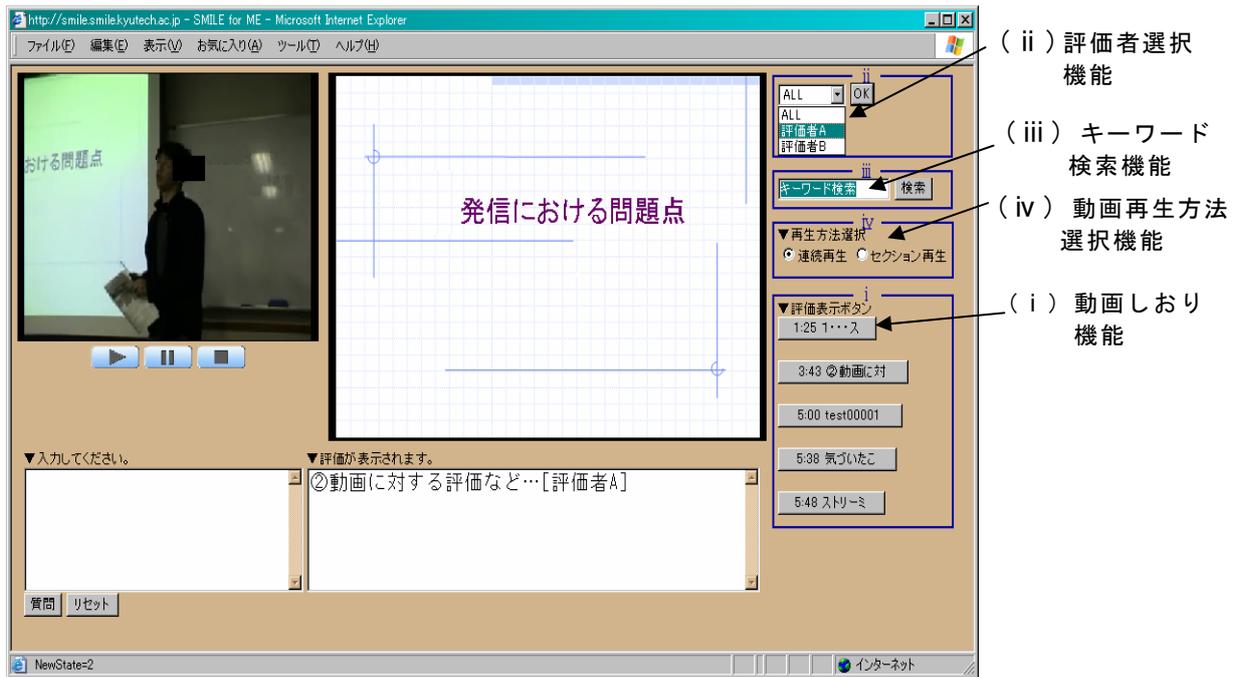


図 4.2.3 遠隔授業評価システムの機能

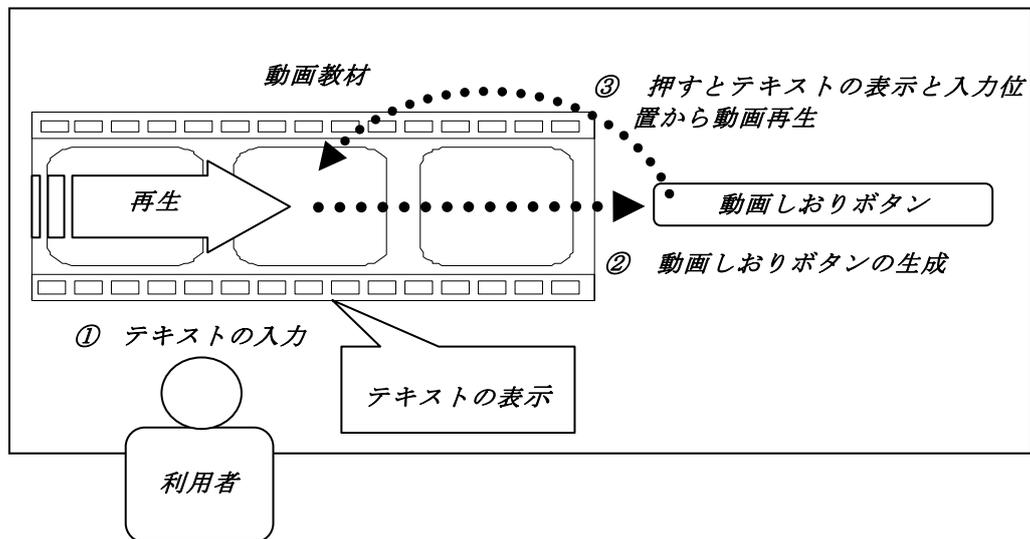


図 4.2.4 動画しおり機能の動作

- ① 動画教材を再生中にテキストを入力する
- ② “動画しおりボタン”が生成される
- ③ “動画しおりボタン”を押すとテキストが表示され，入力した時点から動画が再生される（通常の動画再生においても，テキストが入力された位置になると，自動的にテキストが表示される）

この機能は、Web ページ内に埋め込まれた Windows Media Player から動画の再生時間を取得し、時間データと文字データを配列として結合する。これにより、Media Player が取得した再生時間になったときテキストデータを表示させることで、動画とテキストデータが連動して再生させることができるようになる。また、画像とテキストを連動して再生させるだけではなく、付加した位置とテキストデータを特定できるようにインタフェースとしてボタンで表現することで、動画内の任意の位置を特定でき、そのボタンを操作することによって、動画を任意の位置から再生することができる（図 4.2.3 (i) - 図 4.2.5 を参照）。ここで、ボタンに表示されている数字の部分は、動画ファイルの再生時間を表示しており、その後の部分は、評価コメントの先頭から数文字が表示されている。

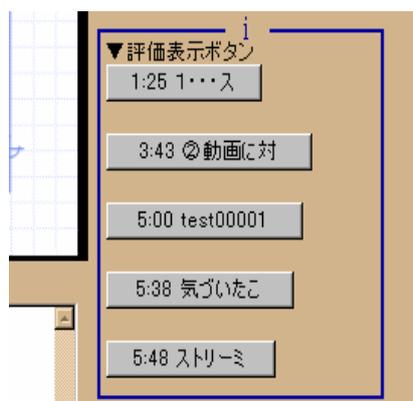


図 4.2.5 評価表示ボタンの例

(ii) 評価者選択機能

インターネットを介して模擬授業の評価を行う際に、1 つの模擬授業に対し、複数の評価者が評価することが考えられる。そのため、評価を受ける側の要望として、それぞれの評価者ごとに評価を選択して評価を確認する方法と、それぞれの評価を一括して評価を確認する方法が考えられる。そこで、学習者がそれぞれの評価者を選択したり、統合して評価を受けることができるようにしたものが評価者選択機能である。デフォルト値は、すべての評価者からの評価を統合している表示している状態である。評価者選択機能は、プルダウン形式で、例のように評価者 A を選択して“OK”ボタンを押すと、評価者 A が行った“評価”と“動画しおりボタン”のみが表示される（図 4.2.3 (ii), 図 4.2.6 を参照）。



図 4.2.6 評価者選択機能の例

(iii) キーワード検索機能

模擬授業の評価をもう一度確認する際に、以前に保存した評価コメントを検索したいという要望が考えられる。そこで、本システムにキーワード検索機能を追加する。これにより、検索したい評価を“キーワード検索”フォームから評価コメントに含まれるキーワー

ドを入力し“検索”ボタンを押すと、データベースに保存されている評価コメントを文字列検索し、一致したキーワードが見つかったときに、その評価コメントを指定している“動画しおりボタン”の候補を表示される。これにより、目的とする評価コメントを短時間で確認することができる（図 4.2.3 (iii), 図 4.2.7 を参照）。



図 4.2.7 キーワード検索ボックス

(iv) 動画再生方法選択機能

動画再生方法選択機能は、データベースに保存されている“評価コメント”が表示されたときに、動画を連続して再生する再生方法と“評価コメント”が表示された際に動画を一時停止状態する再生方法を選択することができる機能である（図 4.2.3 (iv)・図 4.1.8 を参照）。ラジオボタン形式で、デフォルト値は“連続再生”に設定している。“セクション再生”を選択すると、保存したコメントが表示されるごとに動画が一時停止状態になる。

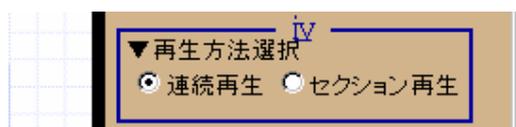


図 4.2.8 再生方法選択機能

4.3 教科「情報」の模擬授業での利用

教員教育という視点からリアルタイム授業評価システムと遠隔評価システムの有効性を検証するために、九州工業大学情報工学部の教職課程（高等学校「情報」）の教職に関する科目「教科教育法（情報）Ⅱ」の模擬授業の評価で評価システムを実践した。

模擬授業は「情報」を担当する教員としての実態的な力量の形成を目指すために行われている。受講生が、「情報」の授業を行うことを想定し、クラスの形態や授業の進め方を決め、授業を行い、受講生が行った模擬授業に対し教員と他の受講生が評価し改善を図っていく。そこで4.1で述べた2つの評価システムを、この演習に取り入れ、講義内での評価にリアルタイム授業評価システムを、遠隔地からの評価に遠隔授業評価システムを用いる。その結果から、2つの評価システムが、模擬授業を評価する上で有効なシステムであるかについてシステムの評価を行う。

4.3.1 リアルタイム授業評価システムによる模擬授業の評価

受講生(学部3年生)が、1人10分程度の模擬授業を行い、その授業を2～4人の評価者(受講生)がリアルタイム授業評価システムを用いて評価した。図4.3.1は模擬授業の様子である。



図 4.3.1 模擬授業

授業の様子を再現するために、DVカメラを用いて模擬授業を記録した。評価者は、模擬授業を観ながら、ある場面で気になったことや感じたことなどをリアルタイムに、リアルタイム授業評価システムの評価入力インタフェース(図4.3.2)に入力していく。

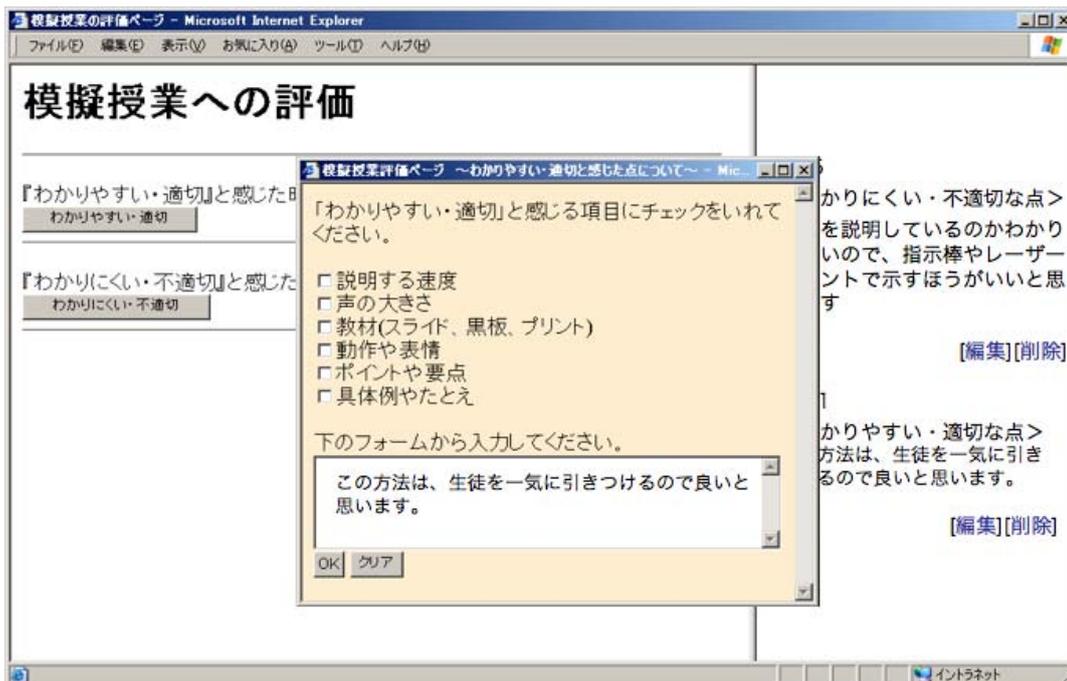


図 4.3.2 リアルタイム授業評価システムの評価入力インターフェース

次に、表 4.3.1～表 4.3.2 に模擬授業の評価の一部を示す。表中の“時間”は、授業開始から評価者が入力し始めた時点までの経過時間を示しており、“授業評価コメント”は、評価の内容である。“評価者”は、評価を入力した評価者の名前である。

表 4.3.1 模擬授業の評価結果 1
(わかりやすい点)

時間	授業評価コメント (わかりやすい点)	評価者
0:20	・生徒が興味を引く始まり方だと思います。	評価者A
0:45	・動作や表情 ・一気に生徒の興味を引ける方法だと思いました。	評価者B
3:14	・説明と課題が交互に行われているような感じなので、生徒が飽きることなく授業を聞いてくれるのではないかと思います。すごくいい方法だと思います。	評価者B
4:09	・声の大きさがちょうどよく、聞き取りやすくいいと思います。しかし、たまに小さくなる時があるのは気がつけたほうがいいと思います。	評価者B
4:34	・声はよく通って聞こえやすい。	評価者C

表 4.3.2 模擬授業の評価結果 2
(わかりにくい点)

時間	授業評価コメント (わかりにくい点)	評価者
1:34	・いきなり答えを言うのではなく、先にヒントを言うてからのほうがいいと思います。	評価者B
1:53	・説明の速度が速い ・時間がないのはわかりませんが、もうちょっと時間を与えないと、生徒が満足するまで調べることができないように思います。	評価者A
1:55	・URLは、プロジェクトで表示する、あるいは、明かりをつけてホワイトボードの字を読みやすくする。	評価者C
4:57	・Web ページの閲覧方法の比較を教えたかったと思いますが、意図がわかりにくい。	評価者C

授業実施者が、自らの模擬授業の動画を視聴しているときに、上記の表中の“時間”に、授業の動画の再生位置にくると、授業評価コメントが別ウィンドウに表示される(図 4.3.3 参照)。これにより、授業実施者は、どの評価者が授業のどの場面で評価を入力したのか認識することができる。

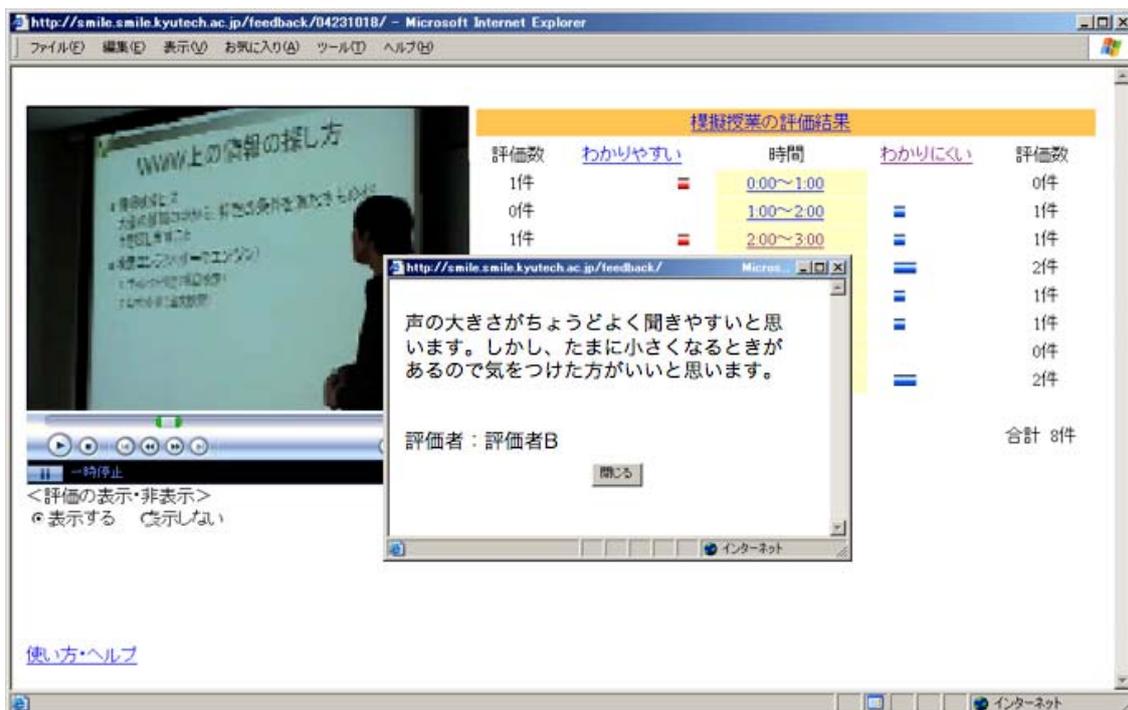


図 4.3.3 リアルタイム授業評価システムの評価結果のフィードバック画面

4.3.2 遠隔授業評価システムによる模擬授業の評価

全国の高等学校で「情報」を担当している教員 10 人に依頼し、作成した Web コンテンツ配信し、遠隔地から模擬授業の評価を行った。評価方法は、高校教員が模擬授業で利用した発表スライドと授業の様子を記録した動画を観ながら、気になる位置に、アドバイスや改善点を遠隔授業評価システムに書き込む（図 4.3.4ー図 4.3.5，表 4.3.3 参照）。



図 4.3.4 遠隔授業評価システムの評価入力画面

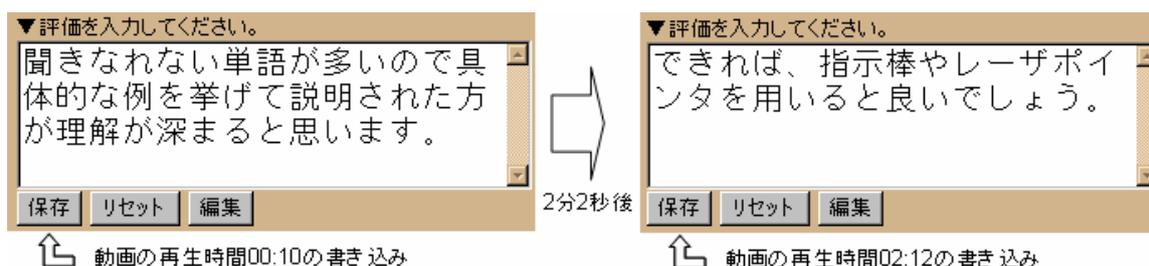


図 4.3.5 高校教員による評価の例

教員によって書き込まれた評価を受講生にフィードバックするために、受講生にも Web コンテンツを配信し、自身が行なった模擬授業を振り返るとともに、教員からの評価を映像とスライドに同期させて表示させる。

このように模擬授業を評価することで、受講生に自身の授業を振り返らせ、自己評価するとともに、現場の教員からのアドバイスを参考にして、授業の改善を行なった。本システムを利用した高校教員と学習者にこのシステムを評価してもらい教員教育において可能であるか評価してもらった。

表 4.3.3 模擬授業の評価例

再生時間	授業評価コメント	評価者
00:10	聞きなれない単語が多いので具体的な例を挙げて説明された方が理解が深まると思います。	評価者 A
02:02	できれば、指示棒やレーザーポインタを用いると良いでしょう。	評価者 A
03:41	重要な用語等を色分けして示してあり、わかりやすく画面にメリハリがつき、良いと思います。	評価者 B
05:23	字の色が白系になり、見やすくなりました。最初の方は、あえて黒を用いてあったのでしょうか？	評価者 B

4.3.3 授業評価システムの考察

4.3.1 で述べたリアルタイム授業評価システムの利用、4.3.2 で述べた遠隔授業評価システムの利用の有効性を調査するために、模擬授業を行った教科教育法（情報）の受講生と授業を評価した高校教員を対象にアンケートを行なった。アンケートの項目を以下に示す。

- リアルタイム授業評価システムによる評価（受講生）
- 遠隔授業評価システムによる評価（高校教師）
- システムの操作性（受講生）

- 動画に沿った評価方法（受講生）
- フィードバック方法

（１）リアルタイム授業評価システムの評価

リアルタイム授業評価システムを利用した評価者（受講生）へのアンケート結果について図 4.3.6 に示す。

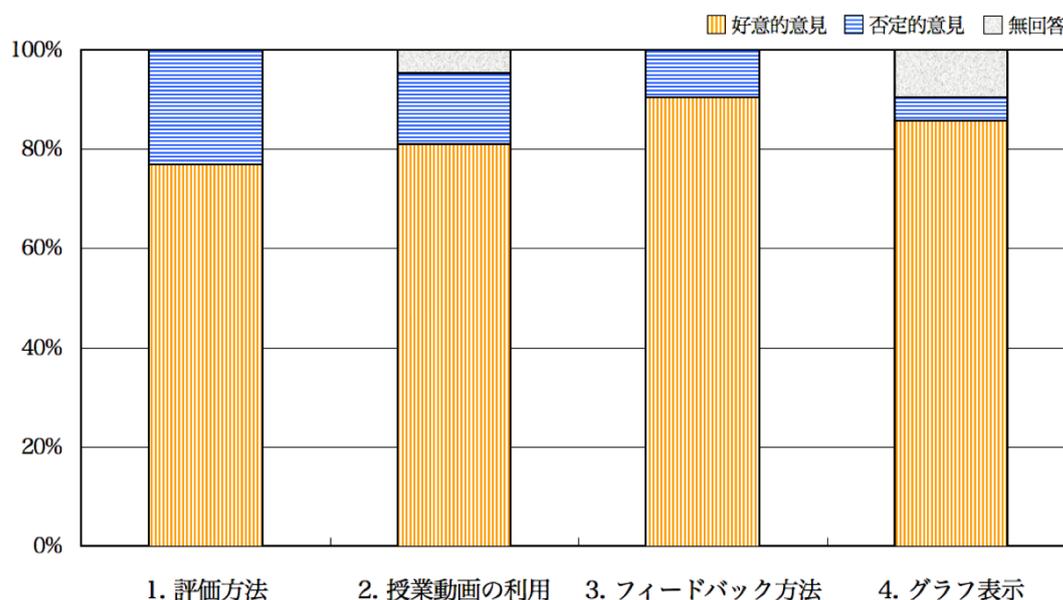


図 4.3.6 アンケート調査 1（リアルタイム授業評価システム）

①評価方法（回答者：評価者 13 名）

ある瞬間に感じたことを記録しておくことができるのでよいなど、77 %が好意的な意見であった。一方、評価を入力するのに時間がかかり、授業を見逃してしまうことがあったなど、13 %が否定的な意見であった。

②授業動画の利用（回答者：授業実施者 24 名）

動画を利用することで、自己の曖昧な記憶をもとにして評価結果を確認することなく客観的に授業を振り返ることができ、自分でも気づいていなかった点ができるなど、81 %が好意的な意見であった。一方、自宅にネット環境がないので評価結果を確認することができなかったなど、14 %が否定的な意見であった。

③フィードバック方法（回答者：授業実施者 24 名）

評価が書き込まれた授業の場面が確認できるのでよいなど、90 %が好意的な意見であった。一方、評価結果が別ウィンドウで表示されるため見にくいなど、10 %が否定的な意見であった。

④グラフ表示（回答者：授業実施者 24 名）

授業のどの時間帯に、プラス評価もしくはマイナス評価が分布しているかが明確になるなど、85 %が好意的な意見であった。一方、特にグラフは参照しなかったという意見が10 %であった。

(2) 遠隔授業評価システムの評価

①システムを利用した高校教員 5 人へのアンケート結果について図 4.3.7 に示す。

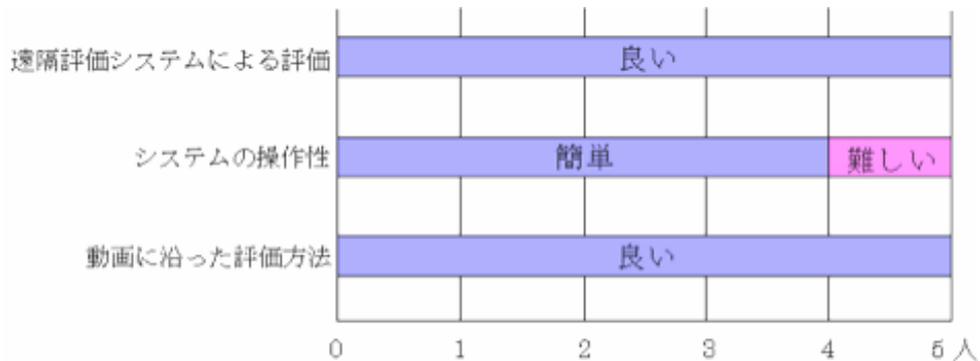


図 4.3.7 アンケート結果 2 (遠隔授業評価システム)

- | | |
|----------------------|------------|
| 問 1 : 遠隔授業評価システムについて | 【良い 5/5 名】 |
| 問 2 : システムの操作性について | 【簡単 4/5 名】 |
| 問 3 : 動画に沿った評価方法について | 【良い 5/5 名】 |

②システムを利用した受講生へのアンケート結果について図 4.3.8 に示す。

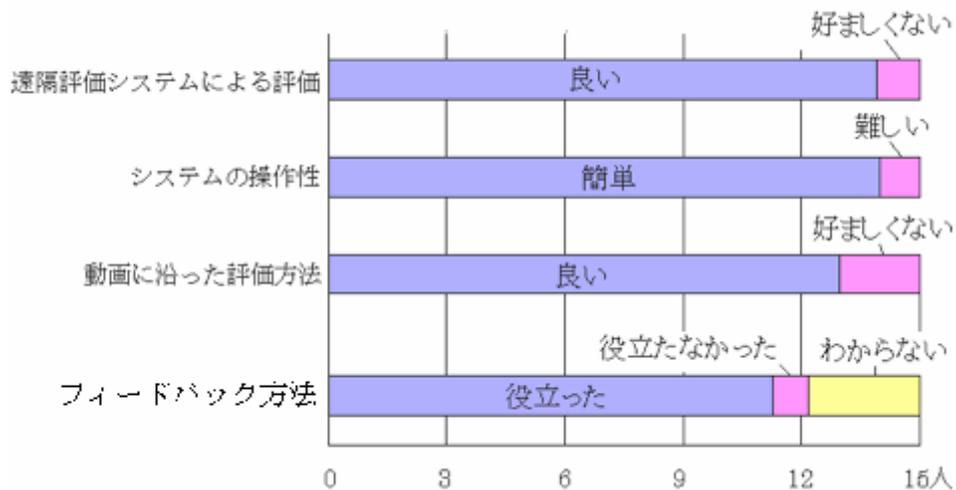


図 4.3.8 アンケート結果 3 (遠隔授業評価システム)

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 問 1 : 遠隔授業評価システムについて | 【良い 14/15 名】【よくない 1/15 名】 |
| 問 2 : システムの操作性について | 【簡単 12/15 名】【難しい 3/15 名】 |
| 問 3 : 動画に沿った評価方法について | 【良い 13/15 名】【よくない 2/15 名】 |
| 問 5 : システムによる模擬授業の改善について | 【役にたつ 12/15 名】【たたない 1/15 名】 |

4. 4 CaptionMaster を用いた授業評価

研究分担者の大倉は、聴覚障害者向け情報保障、留学生向け多言語字幕、英語教育向け DVDRolePlay など、多くの目的のために字幕活用を提案し、研究・開発を進めてきた。その過程で「簡便な字幕作成ツール」の必要度が急速に高まり、ローカル、インターネット上のストリーミング、DVD（市販のものを含む）のどのメディアに対しても、アクティブ字幕（文字をクリックするとビデオがそこに移動する）を付与することのできるツールを開発した。これを用いることで、授業評価（教育実習ビデオ評価）を効率的に実施することが可能になった。

4. 4. 1 問題設定

研究分担者の大倉は、これまでメディア教育開発センター（以下 NIME）の“ICT が拓く多様な学生への支援”のプロジェクトに参加し、聴覚障害学生の支援に ICT を用いる方法・その効果について研究を進めてきた。そして、平成 18 年 3 月末から 4 月にかけて、日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク（PEPNet-Japan）の米国視察団員として、ニューヨーク州のロチェスター工科大学（RIT）、PEPNet-2006（全米大会）に参加する機会を得た。米国は、1990 年制定の ADA 法を基盤に、手話通訳やノートテイクの体制が組織的に行われており、予算も明確な位置づけがなされている。特定大学の例ではあるが、コーディネーターをおいて、授業における情報保障のオファーを受ける窓口が常にあり、改めてその充実ぶりに感銘を受けた。一方、情報保障方法として“Speech to Text”という発想が台頭してきており、2003 年にはその全米組織も成立している。文字通り「話し言葉を文字に置き換える」サービスの考え方で、ICT の発展に歩調を合わせて、これを遠隔で実現しようという方向に動いている。

しかし、授業のアーカイブ化、e ラーニングを用いた授業の保障に、聴覚障害者支援の観点から取り組んだ例がほとんど見られなかったことに疑問を抱いた。RIT で e ラーニング専門の部局も視察したが、動画を用いるコンテンツでも、字幕を取り入れた事例はなかった。現行の“Speech to Text”は、リアルタイムの情報保障を対象としている。そこで、RIT 所有の聴覚障害への理解を深めるための啓蒙用 DVD に、筆者の開発した技術“SMILE for ME”（注）を適用した日本語字幕付与 DVD ビュアーを紹介したところ、多数の関心を集めた。

“実践力をつける実習教育統合支援システム”（大阪大谷大学の現代 GP の取組）の“実習ビデオの教材化”において、実習ビデオを事後評価しその結果をビデオに付与することは、“先輩の実習の様子をビデオで見る”だけではない「学習教材ビデオ」としての価値を高めるために欠くことのできない要素である。また、できれば、それら評価はオンデマンド閲覧者または教師が、評価データを選択的に表示したり非表示にできることが望ましい。さらに、評価データを固定化してしまわず、閲覧時点で新しい評価を付与できれば、新しい「評価学習用ビデオ教材」と位置づけることもできる。これは授業評価における革新的手法となると確信した。そこで、既に運用実績のある“SMILE for ME”方式を用いれば、遠隔字幕付与の要領で授業評価が可能だと判断し、CaptionMaster を授業評価用に機能拡張することにした。

4. 4. 2 設計方針

(1) プラットフォーム

ビューアーは、既開発のブラウザ・ベースの Web 形式を用いている。現行の e ラーニングは、ほとんど Web アプリケーションであり、RIT の e ラーニング部局も数年後には LMS を moodle にしたいという意向を持っていたため、教材のユニバーサル・デザイン化を視野に入れて、公開基盤は“SMILE for ME on moodle”とした。CaptionMaster は、Excel をベースとした字幕付与ツールである。その理由は以下の 5 点である。

- ① Windows PC にはほとんどインストールされている。
- ② 動画と字幕文、同期情報（提示時刻）を何度も繰り返し操作するため、誰もが使い慣れたインタフェースであることが重要。
- ③ 道具の開発なので、運用過程でインタフェース見直しの発生が予見される。VBA による多くのプログラミング事例が紹介されており、カスタマイズも容易である。
- ④ 行・列単位の処理（字幕のデータ構造）向けに設計されている。
- ⑤ ブラウザの Web インタフェースに比べセキュリティ関連の仕様変更・修正も少なく、安定している。

4. 4. 3 入出力の汎用性

入力と出力の汎用性を高め、英語リスニング学習、DVDRolePlay 教材作成、プレゼンテーション・スキルアップ、DVD ∞ SLD 教材作成 など、幅広く応用できる基盤ツールとしてデザインしてある。特に入力方式は、スタンド・アローン、LAN 上での分割入力、音声認識エンジンの適用、ODBC 経由での MySQL との連携を選択できるようにした。

実習ビデオを共有教材として、多数の評価者（学習者）がオンデマンドで閲覧し自分のペースで行う評価活動をマネージメントし、集約していくことで評価データベースが構築される。そのため、LMS（moodle）の管理下でユーザ情報・コンテンツ情報・ユーザ間の連絡を一元的に管理する方式とした。

4. 4. 4 設計

表計算ソフトの使い勝手を最大限活かせるよう、ビデオ、字幕領域、再生制御領域をひとまとめにし、ユーザ・フォームとしてワークシートから分離した。

ワークシートの 1 行に A 列（コメント種別）、B 列（時刻）、C 列（発話字幕、評価テキスト）を並べ、これらが CSV 形式で与えられたときにも、そのまま取り込めるようにした。

- (1) 提示時刻を取得してからテキストを入力
- (2) 入力済みのテキスト・ブロックに、後で提示時刻を順次付与
- (3) テキスト入力開始時に時刻も同時取得

といった入力方式を選択可能化した。さらに、ビデオの指定の区間を自動繰り返し再生する機能も有している。再生速度調整機能も実装した。

4. 4. 5 運用事例

授業評価用 CaptionMaster の評価者用画面例を示す（図 4.4.1）。

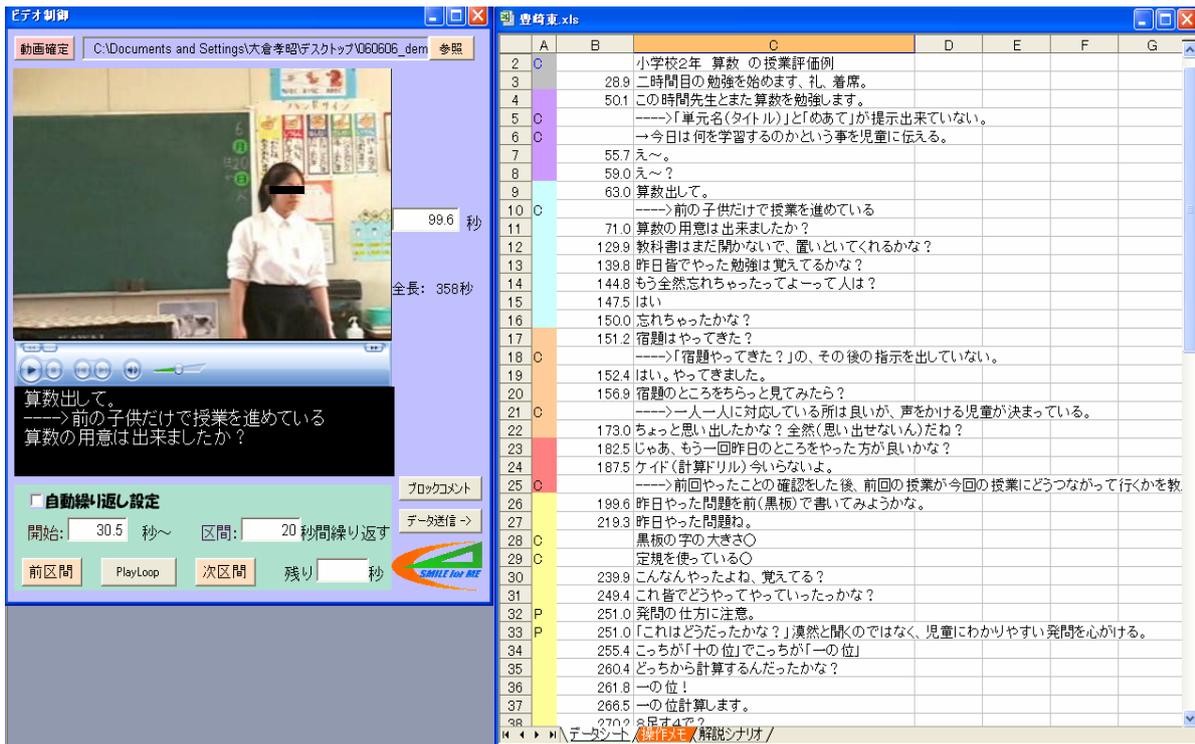


図 4.4.1 授業評価用 CaptionMaster

左側がビデオ領域、右側がアノテーション入力領域である。



種類 (CPW)

P : スポット (特定の発話・行動) について字幕の中に、黄文字で挿入
 C : シーン (時間ブロック) についてスライドに埋め込むコメント
 W : 全体・総括 評価コメント
 最終スライド

図 4.4.2 コメント種類 (CPW) とシーン割り

A列の連続同一着色セルを1ブロックとみなし，スライド変換時に一つのシーンとして一定時間当該スライドを表示する。それを Web 形式に変換したのが，下記画面である。

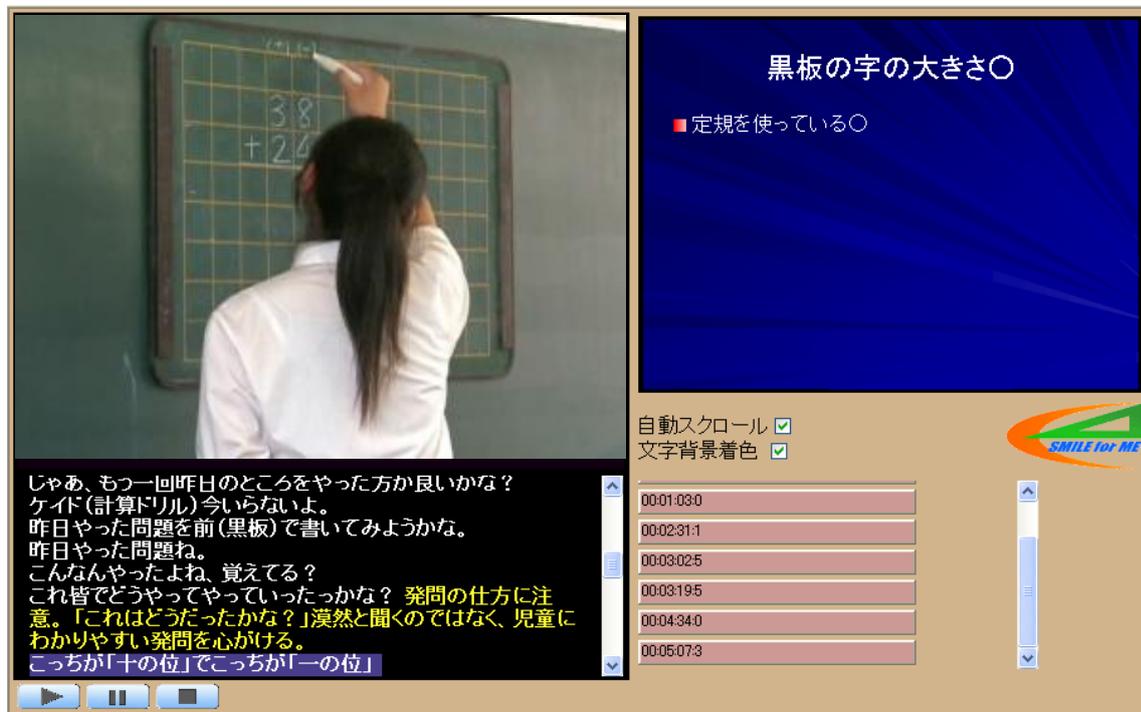


図 4.4.3 Web コンテンツ画面事例

<左下>ビデオの場面に関連する字幕

- (1) 白色：発話（実習生）
- (2) 黄色：直前の発話・行動等に関する指導者のコメント（Pコメント）
- (3) 背景に紺色が着色された行：現在発話中の音声

★これらの字幕文には，行単位でタイムコードがリンクとして埋め込まれており，字幕をクリックすることで該当時間場面へ移動できる。

<右上>コメント提示スライド（一定時間連続で表示される）

Cコメント，最終スライドの場合はWコメント

<右下>スライド単位の場面移動ボタン

4. 4. 6 まとめ

現在，施設実習・教育実習などの実習ビデオが多数収録されている。実習生が自身の研究授業・設定保育場面を振り返る学習の教材として，あるいは他の学習者が発話記録・反省コメントを入力するための学習用ツールとして利用させ，使い勝手の評価・繰り返し視聴の効果の評価を行っている。文字入力の手間を除き，概ね，好意的な反応である。

(注)“SMILE for ME”は登録商標(第 4879312 号). Synchronized Multimedia Interactive Environment for Multi-mode Education を表す。

4. 5 4章のまとめ

4章では、教科「情報」の授業スキルアップのための授業評価システムの開発を述べた。

(1) 授業に参加してその場で授業を評価するリアルタイム授業評価システム

(2) 授業を撮影し、授業後に遠隔から評価してもらう遠隔授業評価システム

(3) 聴覚障害者用に開発したキャプション表示システムを応用した授業評価システム

これらの授業評価システムを開発し、教科「情報」の模擬授業や、教育実習の評価に利用した結果、受講者の授業評価・改善に一定の成果を挙げることができた。

参考文献

- ・西野和典, 上田暁彦, 関本正則, 高橋参吉, 大倉孝昭: “現職教員による模擬授業評価を取り入れた情報科教育法の実践”, 教育システム情報学会研究報告, vol.18, no.6, pp.23-30(2004)
- ・大倉孝昭, 高橋参吉, 西野和典, 関本正則, : “現職教員と協調して行う「情報科」模擬授業の遠隔評価システム”, 教育システム情報学会研究報告, vol.18, no.6, pp.31-34(2004)
- ・白石剛一, 山口真之介, 大西淑雅, 大倉孝昭, 西野和典: “動画制御による SMILE for ME の機能拡張と授業実践”, 教育システム情報学会研究報告, vol.20, no.6, pp.49-52(2006)
- ・Kpanja, E.: “A study of the effects of video tape recording in microteaching training”, British Journal of Educational Technology, vol. 32, 483–486 (2001)
- ・Ito, H : ”Improving University Learning and Instruction Through Self-Modeling, Self-Efficacy, and Evaluation”, Japan journal of educational technology, vol. 29, no suppl, pp.189 192 (2006.3)
- ・Takaaki OKURA, et al. : “On-Line Report of Teacher Training Education by Portable PC and Mobile Phone: Pre/On-the-Spot/Post Multimedia Training Support for Teacher Training Students”, International Conference on Mobile Communications and Learning Technologies (MCL 2006 in Mauritius)

5章 授業適応型アンケートシステムの開発と実践

5.1 問題意識

近年、大学におけるFD（Faculty Development）活動が盛んに行われている[1]。文部科学省の調査[2]によると、大学におけるFDの実施状況は平成15年度では482大学（約69%）だったものが、平成16年度までに534大学（約75%）へと増加している。特に、学生による授業評価（授業評価アンケート）を実施する大学は、平成16年度までに、国公立私立全体で691大学（約97%）にまで増加しており、学生による授業評価はFDの象徴的活動といえるだろう。しかし、授業評価実施後の結果の取扱いについては、必ずしも積極的であるとはいえない。同調査によると、平成16年度までに学生による授業評価を実施した大学のうち、「授業評価の結果を改革に反映するために組織的取組みを行う大学」は、国公立私立全体で285大学（約40%）と、実施数の半数にも満たない状況である。授業評価をFDとして実施しているにも関わらず、教職員や大学組織としての意識改革がまだまだ不十分であることを顕著に表している。

一方、学生による授業評価に関する研究は多方面から進められている。従来より、紙による授業評価アンケートの実施時期の問題が指摘されてきたが、最近では、アンケートの電子化が進み、授業毎のアンケート実施、学生および教員への素早いフィードバックが可能となっている。特に、携帯電話などのツールを活用したリアルタイム授業評価[3]は形成的評価を行うための授業評価に大きく貢献することが予想される。

しかし、先行研究では紙による授業評価アンケートの質問を単純に電子化したものが多く、授業の構成要素（教員、学生、環境等）の違いに関係なく、一律の質問を用いたアンケートが実施されている。この場合、授業によっては不必要な質問が含まれることが考えられ、学生の回答負担が増加する。また、無駄な回答を繰り返すことで、回答結果の信憑性の低下を招くことも考えられる。

そこで、本研究では、形成的授業評価をより効果的に行うために、授業の構成要素に応じたアンケートを作成するとともに、毎回の授業評価の結果から、不必要な質問を削除し、必要な質問を追加する「授業適応型アンケートシステム」を開発することを目的とする。

5章では、開発した授業適応型アンケートシステムと、情報教育の授業で活用したので報告する。

5.2 予備調査とシステムの基本設計

本章では、システム開発の事前準備として行った予備調査[4]とその分析結果の概要を述べ、システムの基本設計[5]として“不必要な質問の削除，必要な質問の追加（以下，質問の授業適応）”する方法について検討する。

5.2.1 予備調査と結果分析

まず、システムを構築するにあたり、既存の紙による授業評価アンケートの各質問に対

して、学生が考える重要（必要）な質問を把握するための予備調査(2005)を実施した。この調査により、以下に示す4つの事項を把握した。

- (ア) 学生は、教員評価に関する質問や授業に関する質問を“重要”とする傾向がある
- (イ) 科目・教員が同じ場合、学生のレベルにより評価結果に差が生じる
- (ウ) 科目・学生が同じ場合、教員により評価結果に大差が生じる
- (エ) 教員・学生が同じで講義形態（講義・演習）が類似する場合、科目の違いによる評価結果への影響は少ない

以上の結果より、授業評価アンケートの質問については、教員や学生に応じて設定することが有効であると考えられる。

次に、既存アンケートにおける質問同士の関連性を明確にし、質問を一定のカテゴリに分類する目的で因子分析を行った。分析の対象は、授業自体を評価するための質問が最も多く含まれる「授業に関する質問」、「教員に関する質問」より42項目を抜粋し、これらに対する回答データ（サンプル数890）を主因子法、バリマックス回転にて行った。

分析の結果、各因子への因子負荷量0.40以上という基準に基づいて6つの因子を抽出し、各因子に含まれる質問の性質から因子の命名を行った。各因子名、寄与率および含まれる質問を表5.1に示す。6つの因子で全分散の80.0%以上を説明できる。なお、因子負荷量と質問の性質から判断して、カテゴリ分類から除外した質問は5項目である。

表 5.1 因子分析の結果

第1因子：教授方法（質問数：14）		寄与率：57.0%
質問内容	因子付加量	
授業内容に興味を持てるよう教え方に工夫があったか	0.662	
授業中の説明はわかりやすかったか	0.648	
質問や意見に対する回答は明快にわかりやすく行われたか	0.648	
質問や意見などを述べられるような配慮がされていたか	0.629	
課題に対する評価は適切に行われたか	0.590	
学生の理解度を確認しながら授業を進行していたか	0.588	
課題に対する解説は明快にわかりやすく行われたか	0.560	
教員の話し方は聞き取りやすかったか	0.553	
成績等の評価方法について明確な説明があったか	0.535	
効果的に学生の授業参加（質問や意見）を促していたか	0.468	
授業や指導に熱意を感じたか	0.457	
授業における説明など話の展開はよかったか	0.454	
レポートまたは小テスト等の課題が適切に行われたか	0.429	
レポートまたは小テスト等はあなたにとって有用だったか	0.412	
第2因子：受講生の態度（質問数：3）		寄与率：10.8%
質問内容	因子付加量	

あなた以外の学生は居眠りをせずに受講していたか	0.898
あなた以外の学生は遅刻をせずに受講していたか	0.850
あなた以外の学生は私語をせずに受講していたか	0.846
第3因子：授業内容とレベル（質問数：5） 寄与率：5.3%	
質問内容	因子付加量
授業の進行ペースは適切だったか	0.660
授業のレベルは適切だったか	0.617
授業における時間配分は適切だったか（切りが悪い・駆け足）	0.544
教科書の内容は適切だったか	0.514
興味を持てる授業内容だったか	0.505
第4因子：シラバスの評価（質問数：3） 寄与率：4.5%	
質問内容	因子付加量
シラバスはこの授業の履修に役立ったか	0.754
シラバスの中に授業のポイントが明示されていたか	0.722
シラバスの流れに沿った授業が行われたか	0.461
第5因子：受講満足度（質問数：6） 寄与率：3.5%	
質問内容	因子付加量
この授業を受けることができよかったか	0.579
教員は授業内容について十分な知識を持っていると思うか	0.539
他の講義と比較しても満足度の高い授業だったか	0.513
授業で学んだことは今後役立つと思うか	0.479
この授業は総合的に見て有益だったか	0.459
授業に際して教員の準備は万全だったか	0.400
第6因子：学習環境（質問数：6） 寄与率：3.1%	
質問内容	因子付加量
スクリーンの表示は見やすかったか	0.639
板書の速度は適切だったか	0.626
板書は見やすかったか	0.559
プロジェクター等の教育機器が効果的に使用されていたか	0.520
私語等へ適切に対処し学習環境に配慮していたか	0.449
マイクの使用は効果的だったか	0.413

5. 2. 2 質問の授業適応方法

上述した予備調査および分析結果より、「不必要な質問を削除し、必要な質問を追加する（＝質問の授業適応）」方法を検討する。

はじめに、初回アンケートの質問となる初期質問6項目を選定し（表5.2）、初期アンケートとした。この6項目については、表1に示す第1から第6因子の各因子より、因子負荷量の値が最大の1項目を抽出したものである。

表 5.2 初回アンケートの質問

番号	内 容	因子番号
Q1	授業内容に興味を持てるよう教え方に工夫があったか	1
Q2	あなた以外の学生は居眠りをせずに受講していたか	2
Q3	授業の進行ペースは適切だったか	3
Q4	シラバスはこの授業の履修に役立ったか	4
Q5	この授業を受けることができてよかったか	5
Q6	スクリーンの表示は見やすかったか	6
(Q7)	本日のアンケートはこの授業を評価するのに適した内容だったか	0

※Q7は、本システム自体の評価を得る目的で設定

アンケート実施の際の回答方法としては、質問に対する肯定・否定の度合い（以下、授業評価）について5件法により回答すると同時に、その質問自体が該当授業を評価するのに必要か否かの度合い（以下、質問必要度）についても同様に回答する。

(1) 質問の削除

不必要な質問の削除は、アンケート回答時に求めた授業評価と質問必要度の回答結果を用いて、授業評価偏差値と質問必要度偏差値を求める。求めた各偏差値の高低により、不必要な質問の削除を判断する。偏差値 D は以下の方法で求めるものとする。

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad D = \frac{10(x_i - \bar{x})}{SD} + 50$$

n = 質問数(6), x_i = 質問別回答結果平均,
 \bar{x} = 全 x_i の平均

授業評価 D , 質問必要度 D の高低判断は、 $D = 60.0$ 以上を「偏差値が高い」、 $D = 40.0$ 未満を「偏差値が低い」とする。また、 D の値が 40.0 以上 60.0 未満の場合、偏差値は「中」とする。以上を前提として不必要な質問の削除条件を設定する。

今回の実践では、質問の授業適応が学生に対して適切であったかを評価するため、質問必要度の結果を優先的に採用する。質問必要度 D が高い場合、授業評価 D に関わらずその質問は次回アンケートの質問として保留する。逆に、質問必要度 D が低い場合、授業評価 D に関わらずその質問は次回アンケートの質問から削除する（図 5.1）。

ここで、質問必要度 D が「中」である A, B, C が残る。これらについては、表 5.3 に示すように、授業評価 D との組み合わせにより判断を行う。授業評価 D が高い場合（図 5.1 中 A, 表 3 中 A）、改善の必要性は低いと判断しその質問は次回アンケートの質問から削除

する。授業評価 D が中もしくは低い場合（図 5.1B, C, 表 5.3 中 B, C), 少なくとも改善の必要があると想定し, その質問は次回アンケートの質問として保留する。

(2) 質問の追加

新たな質問の追加については, 不必要な質問として削除した質問が属する因子より, ランダムに抽出する。ただし, アンケートの実施を重ね, 因子内のすべての質問が削除された場合は, 当該因子からの質問の追加を中止し, 質問の削除回数が最も少ない因子からランダムに抽出し質問の追加を行う。

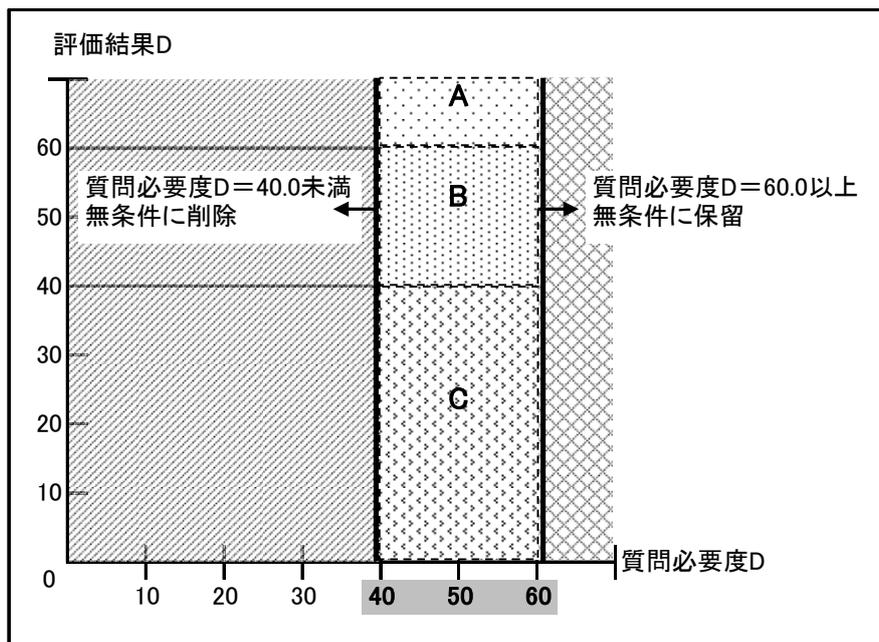


図 5.1 不必要な質問の削除条件

表 5.3 質問必要度 D が「中」時の削除条件

質問必要度 D	授業評価 D	アクション
高	高	保 留
	中	
	低	
中	A→ 高	削 除
	B→ 中	保 留
	C→ 低	
低	高	削 除
	中	
	低	
低 : $D < 40.0$	中 : $40.0 \leq D < 60.0$	高 : $D \geq$

5. 3 本システムの概要

本研究では、成的授業評価をより効果的に行うために、毎回の授業評価の結果から、不必要な質問を削除し、必要な質問をアンケートの質問として追加する「授業適応型アンケートシステム (CAQS)」を開発した。

5. 3. 1 システム構成

システムは、Web サーバー上に構築した。データベースエンジンに MySQL4.0.14, Web インターフェイスとデータベースを仲介するハイパーテキストプロセッサに、PHP4.3.2 を利用した。Web サーバーは、CPU:Pentium4 3.40GHz, RAM:512MB および Apache2.0.58 である。クライアントは、CPU:Pentium4 2.80GHz, RAM:256MB および InternetExplorer6 である。システムの構成図を図 5.2 に示す。

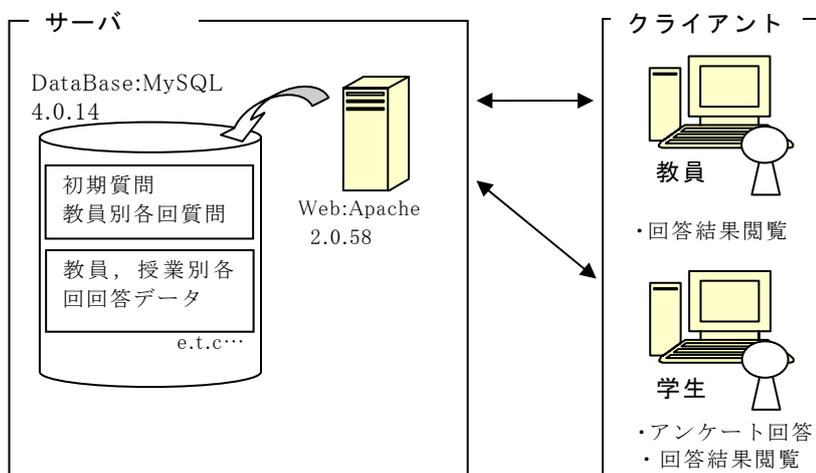


図 5.2 システム構成

5. 3. 2 システム利用の流れ

本システムの利用手順を説明する。Web クライアントから本システムにアクセスするとシステム TOP 画面 (図 5.3) が表示される。TOP 画面には、「授業評価アンケート」と「過去のアンケート結果」の 2 つのメニューがあり、それぞれに曜日、時限、科目名、教員名を表示している。

授業評価アンケートの回答を行う場合は、該当する授業 (曜日、時限、科目名、担当教員) を選択する。その後、回答日選択画面より回答日を選択し、授業評価アンケート回答画面 (図 5.4) へと進む。回答の際は、1 つの質問に対して、授業評価および質問必要度の 2 つの指標について回答する。

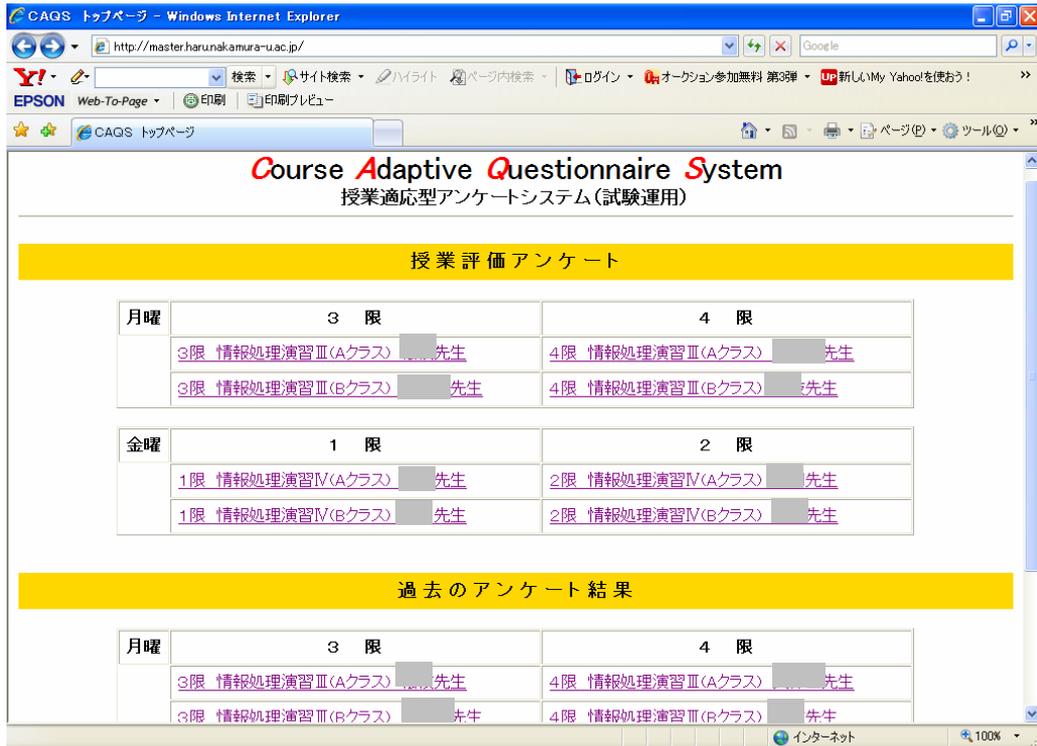


図 5.3 システムTOP画面

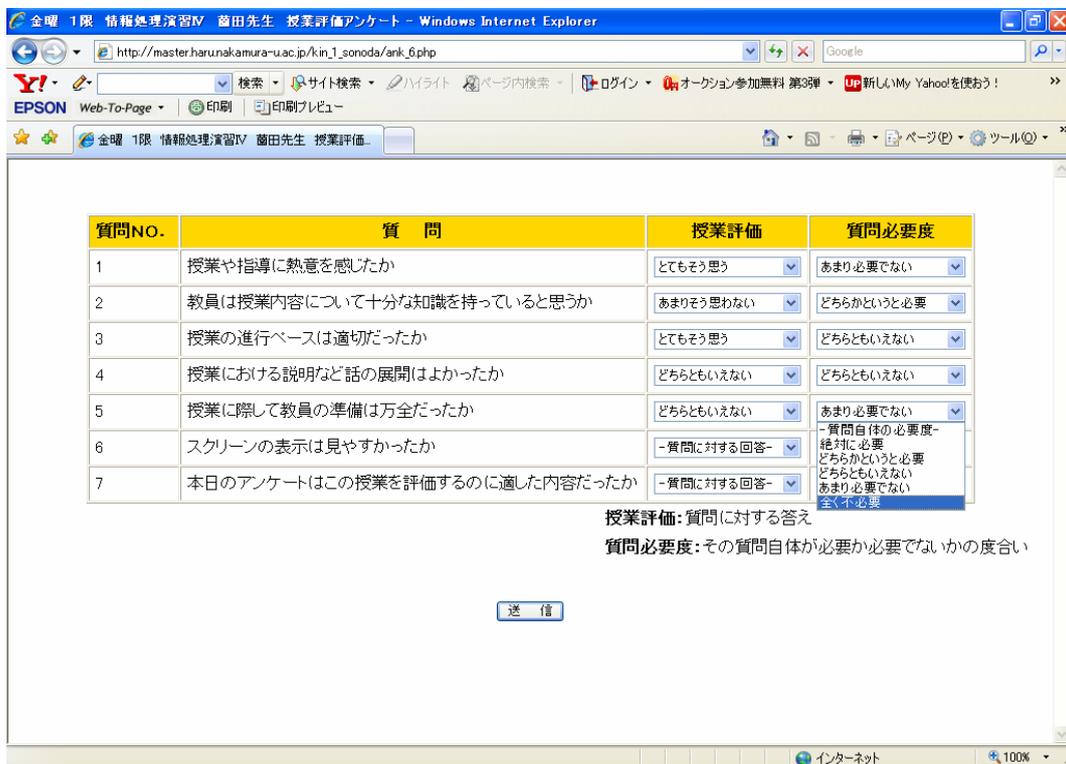


図 5.4 授業評価アンケート回答画面

過去のアンケート結果を閲覧する場合も同様で、閲覧を希望する授業を選択した後、日付を選択し、アンケート結果閲覧画面（図 5.5）へと進む。

アンケート結果は、瞬時にデータベースに反映される。また、アンケート結果の閲覧は、受講の有無に関わらず、過去に実施した全授業の結果を閲覧することができる。

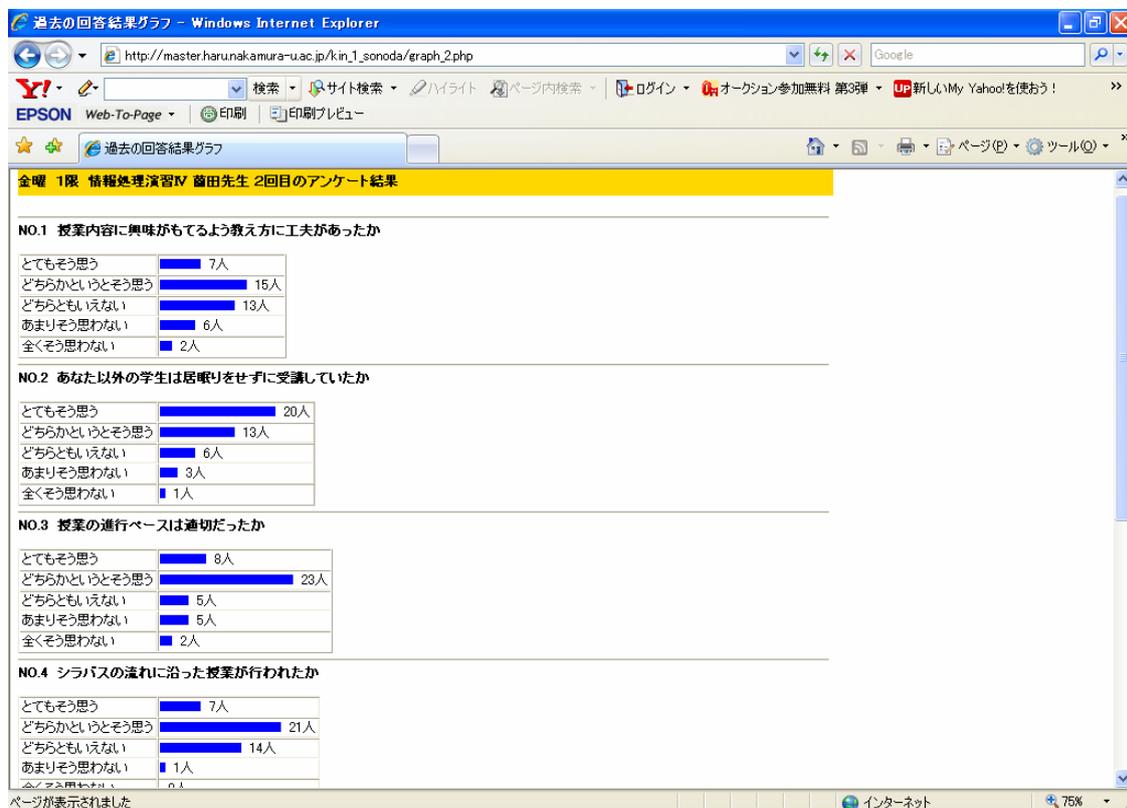


図 5.5 アンケート結果閲覧画面

5. 4 実践と結果

本システムの実践を中村学園大学流通科学部 2006 年度後学期で実施する。対象とする授業は、1 年生が受講する必修科目「情報処理演習Ⅲ」と「情報処理演習Ⅳ」とし、両者ともに、コンピュータ教室での演習科目である。各授業の詳細は、表 5.4 の通りである。

表 5.4 システム実践環境

科目名	担当教員	クラス	受講者数
情報処理演習Ⅲ (MS-PowerPoint)	教員 A	1a	約 70 名
		2b	〃
	教員 B	2a	〃
		1b	〃
情報処理演習Ⅳ (MS-Access)	教員 C	1a	〃
		2b	〃
	教員 D	2a	〃
		1b	〃

この実践により，質問の授業適応方法を検証し，システムの評価を行う。なお，今回の報告は，2006年10月20日現在までに最も継続的にデータ収集が可能であった「情報処理演習Ⅳ，教員C」での実践結果について報告する。

まず，情報処理演習Ⅳ，教員Cが担当する1aクラスおよび2bクラスでのアンケート実施結果より，質問1～6に対する質問必要度Dの推移をクラス別に表した結果について述べる（図5.6～5.11）。各グラフにおいて，マーカーを結ぶ線が実線部は，質問の継続採用を表し，破線部は質問の削除と追加（削除された質問が属する因子からの追加，以下，追加①）を表す。また，マーカー間を結ぶ線が存在しない場合は，質問の削除と追加（削除された質問が属する因子以外からの追加，以下，追加②）を表す。

なお，図中「条件A」は，表3示した「質問必要度Dが「中」時の削除条件」のうちAの条件を採用して質問削除を行ったことを表しており，詳しくは5章で述べる。

【質問1：教授方法に関する質問（図5.6）】

〈質問の削除・追加状況〉

2bクラスでは，5，6回目のアンケートで削除と追加①が行われているのに対し，1aクラスでは質問の削除と追加は行われていない。

〈質問必要度Dの比較〉

2bクラスのD値は，1回目より最終回の方が大きくなっているが，1aクラスのD値は大きな差は見られない。また，2bクラスは，計2回の入替えて1回目のD値を上回る結果となった。

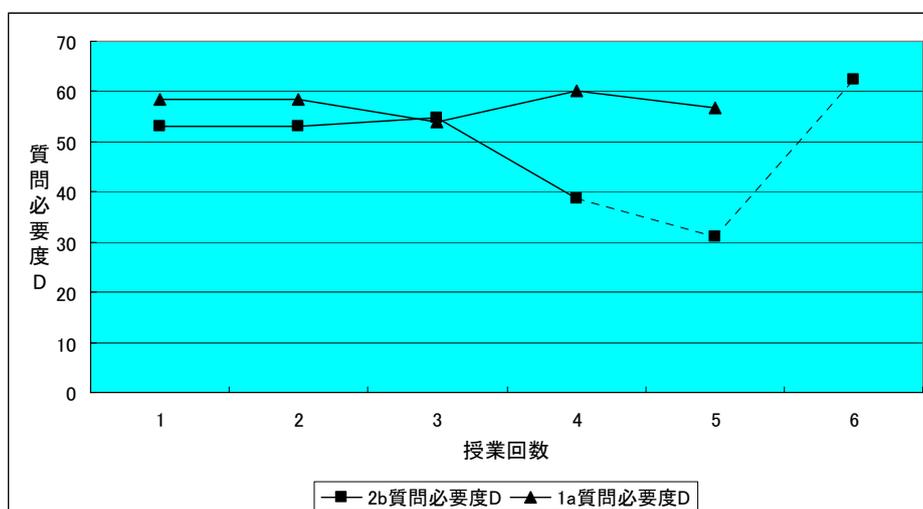


図 5.6 質問1に対する質問必要度Dの推移

【質問2：受講生の態度に関する質問（図5.7）】

〈質問の削除・追加状況〉

2bクラスでは，3回目のアンケートで削除と追加①が行われているのに対し，1aクラスでは3，4回目で削除と追加①が行われた後，5回目で質問の削除と追加②，さらに6回目で削除と追加①が行われている。

〈質問必要度 D の比較〉

2bクラスの D 値は、途中、上下の変化が見られるが、1回目と最終回では大きな差は見られない。1aクラスの D 値は、1回目より最終回の方が大きくなっており、計1回の入替えで1回目の D 値を上回る結果となった。

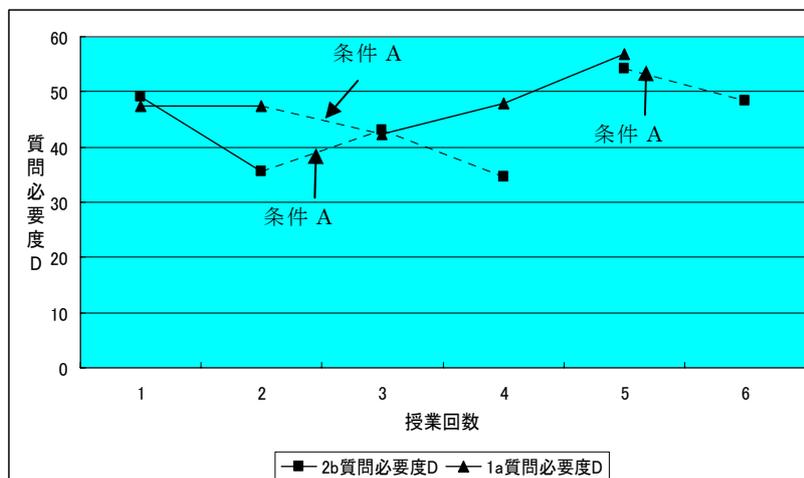


図 5.7 質問 2 に対する質問必要度 D の推移

質問 3 : 授業内容とレベルに関する質問 (図 5.8)】

〈質問の削除・追加状況〉

2bクラス, 1aクラスともに, 質問の入替えは一度も行われていない。

〈質問必要度 D の比較〉

2bクラス, 1aクラスともに, 1回目と最終回で D 値に大きな差は見られないが, 1aクラスは, 若干の下降が見られる。また, 両クラスともに, 1回目の D 値を上回ることにはなかった。

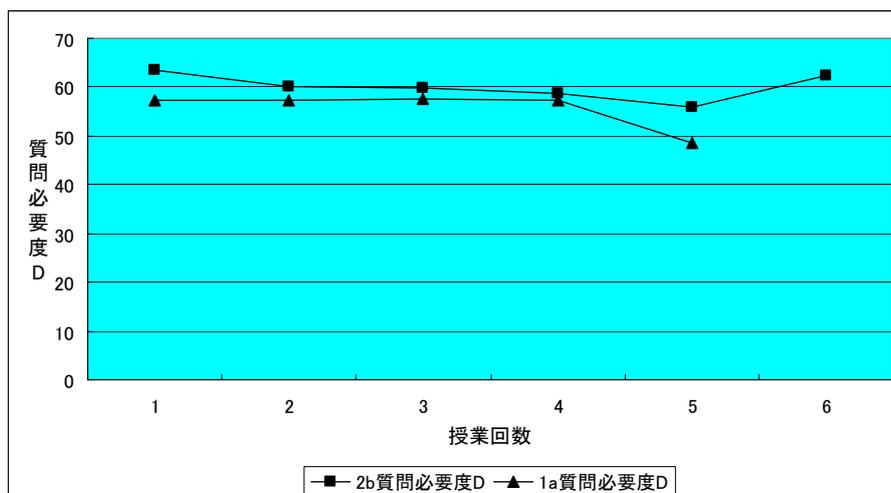


図 5.8 質問 3 に対する質問必要度 D の推移

【質問4：シラバスの評価に関する質問（図5.9）】

〈質問の削除・追加状況〉

2bクラスは、2, 3回目のアンケートで削除と追加①が行われた後、4回目で削除と追加②が行われている。1aクラスでは2, 3回目のアンケートで削除と追加①が行われた後、4回目で削除と追加②, さらに5回目で削除と追加①が行われている。

〈質問必要度Dの比較〉

2bクラス, 1aクラスともに、1回目より最終回のD値の方が大きくなっている。また、2bクラスでは計1回, 1aクラスでは計2回の質問入替で1回目のD値を上回る結果となった。

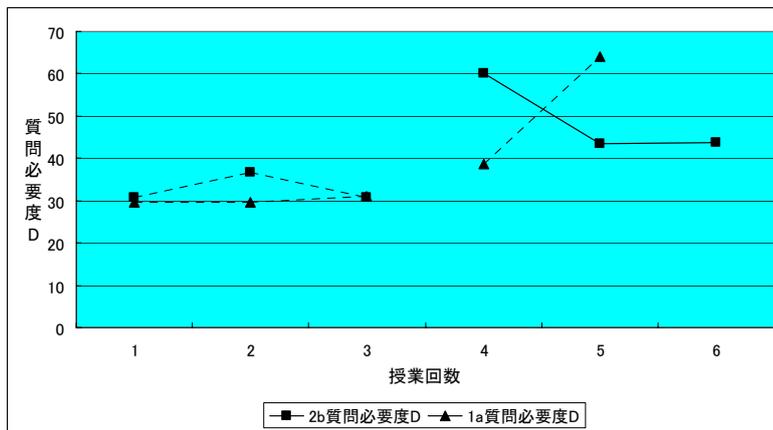


図 5.9 質問4に対する質問必要度 D の推移

【質問5：受講満足度に関する質問（図5.10）】

〈質問の削除・追加状況〉

2bクラス, 1aクラスともに、4回目のアンケートで削除と追加①が行われている。

〈質問必要度Dの比較〉

2bクラス, 1aクラスともに、1回目より最終回のD値の方が小さくなっている。また、2bクラスでは、1回目のD値を上回ることにはなかったが、1aクラスでは、3, 4回目で1回目のD値を上回っている。

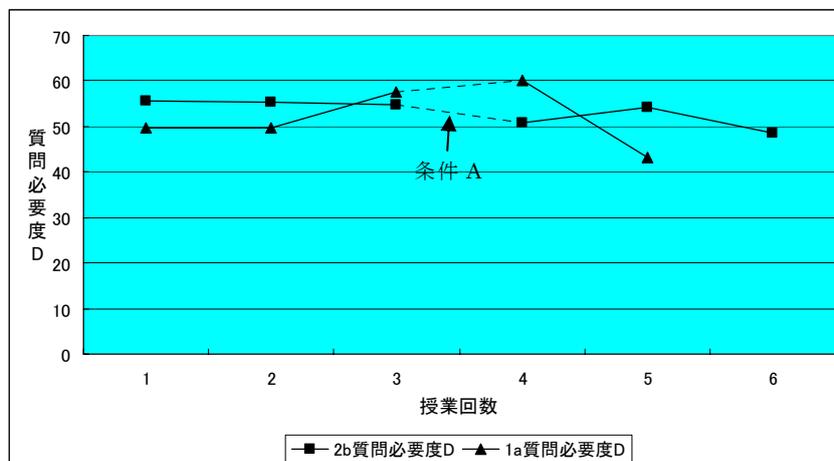


図 5.10 質問5に対する質問必要度 D の推移

【質問6：学習環境に関する質問（図 5.11）】

〈質問の削除・追加状況〉

2bクラスでは、質問の削除と追加は行われていないのに対し、1aクラスでは、4、5回目で削除と追加①が行われている。

〈質問必要度 D の比較〉

2bクラス、1aクラスともに、 D 値は、1回目より最終回の方が小さくなっている。2bクラスでは、計2回の質問入替えにともない、 D 値が継続して下降している。1aクラスでは、質問入替えは行われていないが、最終回以前の D 値はすべて1回目を上回る結果となった。

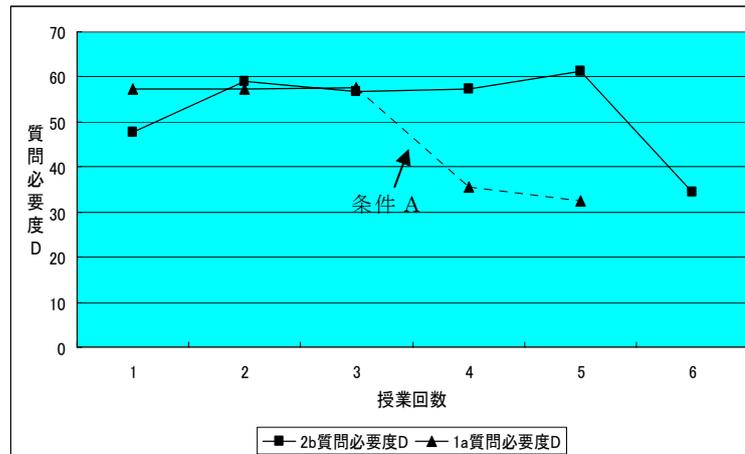


図 5.11 質問6に対する質問必要度 D の推移

次に、1回目のアンケート実施時に得た質問必要度 D を比較すると、質問1（教授方法に関する質問）、質問3（授業内容とレベルに関する質問）、質問5（受講満足度に関する質問）が比較的高い値となっている。一方、質問4（シラバスの評価に関する質問）については質問必要度 $D = 40$ 未満と、低い値となっている。

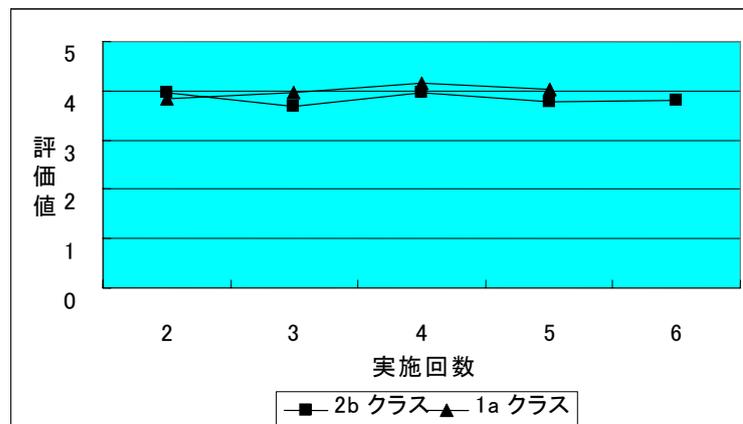


図 5.12 質問7に対する評価結果（平均値）の推移

最後に、本システムの評価を得る目的で、2回目以降のアンケートに設定した質問7(「本日のアンケートはこの授業を評価するのに適した内容だったか」)に対する回答結果を(図5.12)を見ると、2bクラス、1aクラスともに、評価値4(「どちらかというと思う」)に近い値で推移する結果となった。

5.5 考察

本研究では、形成的授業評価をより効果的に行うために、毎回の授業評価アンケートの結果から、不必要な質問を削除し、必要な質問を追加する「授業適応型アンケートシステム」を開発し、実践を通して、質問の授業適応方法の妥当性を調査した。今回のシステム実践の結果、各授業においてアンケートの質問が入替わることを確認した。また、その入替わり方については、4章で示したグラフからもわかるように、条件が同じ授業(同一教員、同一科目)であっても削除される質問が異なり、授業回数が進むにつれ異なるアンケートになることが示された。これは、同じ授業(同一教員、同一科目)であっても学生が異なるために、求めるアンケートが異なるからである。

以上の結果から、学生の質問に対する必要度を把握することによって、アンケートにおける不必要な質問を排除することが可能になった。

一方、質問入替え後の質問必要度 D が入替え前の値を確実に上回るという結果が得られなかったことについては、本システムにおける質問の授業適応条件の設計を見直す必要があると考える。具体的に述べると、削除方法については、特に「条件 A」を採用して削除(および追加)を行った際に、追加された質問の必要度が低下する傾向が見られたため、当該条件の見直しが必要だと考える。また、追加方法については、単純なランダム抽出ではなく、別の有効な方法を検討する必要があると考える。

以上のことから、質問の削除・追加を改善し、システムに反映することで、より精度の高い「質問の授業適応」が可能になると考える。

5.6 5章のまとめ

5章では、形成的授業評価をより効果的に行うにあたり、授業評価アンケートの質問を必要に応じて授業適応(不必要な質問を削除と必要な質問の追加)させる「授業適応型アンケートシステム」の開発と本システムの実践結果について報告を行った。

今回の実践を通して、本システムにおいて設計した質問の授業適応方法が有効であるという明確な結果を得ることはできなかった。しかし、授業によって質問に対する質問必要度や質問削除のタイミングが異なることから、質問の授業適応は少なくとも有効であると考える。また、システムの改善点として、削除条件と質問の追加方法(ランダム抽出)の見直しの必要性を把握した。

今後の課題としては、実践を継続しつつ、学生の回答データを分析し、質問の授業適応(削除および追加)方法について効果的な見解を得ることである。また、それらの方法をシステムに反映し、より精度の高い「授業適応型アンケートシステム」へと発展させることである。

参考文献

- [1] 安岡高志, 加藤雅史, 蟹江秀明, 香取草之助: “一貫教育委員会によるFDの推進”, 大学教育学会誌, Vol. 27, No. 1, (2005) .
- [2] 文部科学省高等教育局大学振興課(2006)「大学における教育内容等の改革状況について」
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/06/06060504/002.htm
- [3] 八尋剛規, 大塚一徳: “携帯電話を利用したリアルタイム授業評価システムの開発と運用”, 私立大学情報教育協会論文誌, 情報教育方法研究, Vol. 5, No. 1, pp. 28-30 (2002) .
- [4] 坂本健成, 西野和典: “授業評価アンケートの質問を精選するための予備的調査”, 教育システム学会講演論文集, pp. 473-474 (2005).
- [5] 坂本健成, 西野和典, 篠原武: “授業適応型アンケートシステムの基本設計”, 教育システム情報学会研究報告, Vol. 20, No. 6, pp. 53-56 (2006) .

6章 おわりに

本科学研究費補助金の研究では、次のような成果を挙げることができた。

【平成17年度】

(1) 教科「情報」の専門科目（教科に関する科目）の e-Learning 化

教科「情報」の「教科に関する科目」のうち、全12科目（24単位）の e-Learning 教材を作成した。作成した科目は、①データ構造とアルゴリズム、②計算機システム、③教科教育法（情報）Ⅰ、④情報職業論、⑤プログラム設計、⑥情報法学、⑦データベース、⑧オートマトン理論、⑨コンピュータ革命と現代社会、⑩計算機ネットワーク、⑪教科教育法（情報）Ⅱ、⑫コンピュータグラフィックスである。

これらの授業コンテンツは、現職教員が場所や時間に拘束されることなくインターネットで学習できるように Moodle（オープンソースの LMS）に組み込んで e-Learning 教材にして、九州工業大学で毎年実施している免許法認定公開講座（情報）の受講者に公開した。

(2) 教科「情報」の授業実践評価システムの開発

授業の動画と授業の教材を同期させて提示し、授業を遠隔から相互評価するシステムを、研究分担者の大倉が既に開発しているシステム「SMILE for ME」の機能を拡張する方法で開発した。このシステムは、評価者が被評価者の授業シーン（授業の動画+教材）を Web で視聴し、任意の授業シーンに評価コメント（テキスト）を記入し、その授業シーンに「しおり」を付けることができる。被評価者は、Web を用いて評価者からの評価コメントを「しおり」を利用することによって、的確に評価コメントを見て授業を改善することができるようになった。

このように教員が授業を相互に公開し、遠隔から相互評価し、授業改善に役立てるシステムを開発し、研究代表者の西野が担当する授業（教科教育法（情報））で利用し、システムを改善した。

【平成18年度】

平成18年度は、平成17年度に開発した「情報」の教職専門科目の e-Learning 教材を以下に示すように実用した。さらに、平成17年度に開発した授業評価システムを発展させて、リアルタイム授業評価システムを開発して実用し、これらの成果を学会で発表した。

(3) 「情報」の教科に関する専門科目の e-Learning 教材の利用

①高等学校教科「情報」の授業担当現職教員に e-Learning 教材を公開

九州工業大学では高等学校教諭専修免許状（情報）取得のための免許法認定公開講座を実施しているが、その専修免許取得講座に参加した高校「情報」の授業を教えている現職教員に対し、平成17年度に作成した一種免許状（情報）取得講座用 e-Learning 教材を復習（リカレント）用に公開し、専門的知識や技術の確認を行ってもらった。

②免許法認定公開講座（情報）の一種免許取得講座の受講生に対する復習用に e-Learning 教材を公開

この免教法認定公開講座で e-Learning 教材を併用した授業を実施し、一定の成果を得た。

(4)「情報」の授業実践評価システムの改善と実用

平成 17 年度の研究で開発した「情報」の非同期型授業実践評価システムを応用して、新たに授業に参加しながらリアルタイムに評価を行い、授業後、速やかに授業実践者が評価を確認できるシステムを開発した。これまでの授業実践評価システムでは、録画した授業を見ながら授業後に評価するため、授業の雰囲気や学生の受講状態等の情報を含めた評価が困難であったが、この授業参加型リアルタイム評価システムを利用することで、より真正な評価が可能になった。また、評価を受ける授業者も授業後すぐに実施した授業の評価を得られるため、改善も速やかに行うことができるようになった。このリアルタイム授業評価システムは、研究代表者および分担者が担当する教職課程の教科教育法（情報）の受講生による模擬授業で活用した。

以上の研究より、今後期待される成果として、本研究で作成した情報科のリカレント教育用 e-Learning を利用することにより、

①「情報」担当教員の「情報」に関する専門的な知識や技術が向上し

②授業公開と相互評価を通じて、教員の授業スキルが向上する

ことが期待される。

授業の評価・改善においても、リアルタイムおよび遠隔授業評価システム、あるいは適応的な授業アンケートシステムを利用することにより、以下が期待できる。

③明確な評価を受け取ることができるため、授業改善が行いやすい

④授業アンケートシステムから自分の授業を振り返り、改善することができる。

(この授業アンケートに関しては、研究途中であり実用化は今後の課題である。)

今後は、本科学研究費補助で開発した e-Learning 教材と授業評価システムを、より多くの「情報」担当教員に利用してもらうことが課題である。開発した e-Learning 教材を教員が利用しやすいように改善し、広く公開するとともに、各都道府県の教育委員会などと連携して、教員が利用しやすい環境を提供することを目指す。

本研究によって、少しでも「情報」教員のリカレント教育が進み、より質の高い授業が行われるようになり、情報教育のさらなる発展に貢献することができるよう期待する。

謝 辞

この科学研究費補助金の研究を行うにあたって、多くの高等学校教員や大学教員にご協力いただいた。

eラーニング教材の作成では、九州工業大学情報工学部の免許法認定公開講座を担当された多くの大学教員、授業を撮影した学生スタッフ、公開講座の受講者の皆様方にご協力とご支援をいただいた。ここに深く感謝する。また、e-Learningの学習者の心理的側面についてアドバイスをいただいた北九州市立大学基盤情報センターの浅羽修丈氏に謝意を表す。

授業評価システムを用いた模擬授業の評価では、福岡県、兵庫県、大阪府などの教科「情報」のベテラン高校教員に、遠隔からネットワークでの評価にご協力いただき、深く感謝する。また、九州工業大学の西野研究室のメンバー、特に修士課程2年の白石剛一君と伊藤愛さんは、授業評価システムの開発および授業での活用にあたって、全面的に協力いただき感謝する。また、中村学園大学の坂本健成氏は、適応的な授業アンケートシステムの開発および実践に関して全面的に協力いただき謝意を表す。

研究代表者 九州工業大学 西野 和典