

e-Learningの実験的運用とその効果

e-Learningの実験的運用とその効果 －WebClassとMoodleの比較分析を通して－

An Practical Experiment and its Effort for e-Learning
-Through the Comparative Analysis between WebClass and Moodle-

永田 奈央美 大石 義
Naomi NAGATA Tadashi OISHI

(平成24年10月9日受理)

要旨

静岡産業大学では、学習管理システム（LMS：Learning Management System）を導入し、効果的・効率的な教育運営を行う事を検討している。そこで、平成24年度には2つのe-Learningシステムを実験的に導入した。1つ目のシステムは「WebClass」、2つ目のシステムは「Moodle」である。「WebClass」は、大学1年生の必修科目である「コンピュータリテラシ演習」にて利用し、学習者が授業内外でコンピュータの基本的操作方法を学べるようにした。「Moodle」は、大学1年生の必修科目である「情報リテラシ」にて利用し、担当教員間で授業における情報共有ができる場として利用した。また、専門科目「コンピュータ・グラフィックス」にて学習者同士で作品を見せ合い、それに対して意見交換する場を設けた。さらに、「資格検定講座（情報デザイン検定試験と色彩能力検定試験）」にて学習支援として利用し、パソコンやスマホで試験対策問題を解くことが出来るようにした。

本稿では、これらの教育運営方法とその効果について報告し、2つのシステムの有効性について検討する。

1. はじめに

インターネットの普及が、情報のやりとりや意思の交換において、個人と社会との関わり形態を大きく変容させた。“学習”という概念も個人の学習と同時に特定のグループでの学習、さらには不特定のグループでの学習の機会が提供されるようになった。人と人との係わり合いから生じる観察、協働といった行為は、多くの学習の場と情報を提供している。近年では、社会的ネットワーク、学習共同体、相互作用型学習等があげられている。しかし、本来学習とは意図的、無意図的に個人が自律的に行うものである。コンピュータ利用の個別学習（CAI：Computer Assisted Instruction）を基にした学習様式には、従来、ドリル&プラクティス型、個別教育型、シミュレーション・ゲーム型、問い合わせ型、問題解決型等がある^{[1][2]}。e-Learningは、個人が確かな知識、物の考え方、手続きを学習する手段として、自律的学習を促進するために重要かつ有用なシステムであるといえる。Web技術が発明され、学び手主体の教育、学習、訓練のあり方が主張され始め、結果として自律的な学習手段であるe-Learningの重要性が増大している。

このような背景を基に、近年では多くの教育機関でe-Learningが導入されている。独立行政法人メディア教育開発センターから報告された「eラーニング等のICTを活用した教育に関する調査報告書（2008年度）」によると、高等教育機関におけるLMSの利用状況は、大学の学部・研究科で52.8%、短期大学で46.4%、高等専門学校で63.5%となっている。また、LMSを利用している教育機関のうち、利用されているLMSの種類は「Moodle」（34.3%）が最も高く、次いで「独自開発システム」（29.1%）、「Internet Naviware」（12.9%）、「WebClass」（12.6%）等である。機関別では大学（37.7%）、短期大学（23.1%）が「Moodle」の利用率が最も高く、高等専門学校（45.5%）では「WebClass」の利用率が著しく高くなっている^[3]。

静岡産業大学でも平成24年度より、2つのe-Learningシステム「WebClass」、
「Moodle」を実験的に運用し効果を検討している。

2. e-Learningの特徴

e-Learningの特徴は、学習者へ自律的学習を促す効果があり、学習者の学習情報（アクセス回数や学習時間等の利用情報、学習対象カリキュラム情報、学習コンテンツ、学習履歴情報、学習者間のコミュニケーション情報）をログデータとしてシステム管理できることである。このログデータを分析し、学習に有意なフィードバックを行うことができる^[4]。さらに、コンテンツの規格化により、システム間でのコンテンツの共有・再利用が可能となっている^[5]。これは、相対的なコンテンツ開発コストを低減し、学習者に対してより多くのコンテンツを提供することが可能となる。

このようにe-Learningは、単なる技術的システムではなく、下記のような教授・学習論的視点が必要である。

- ▶ 学習者情報管理機構の機能とセキュリティ
- ▶ チュータリング、メンタリング機能
- ▶ 学習情報管理機構（LMS）の機能と信頼性
- ▶ 適切な学習環境
- ▶ 学習活動の支援機構
- ▶ 学習情報リソースへの参照及びアクセスの適切性
- ▶ 評価とガイダンス機構
- ▶ 教育目標に合致したカリキュラム
- ▶ コンテンツの設計・質保証
- ▶ コンテンツの提示・配布体制
- ▶ コンテンツの共有・再利用・標準化

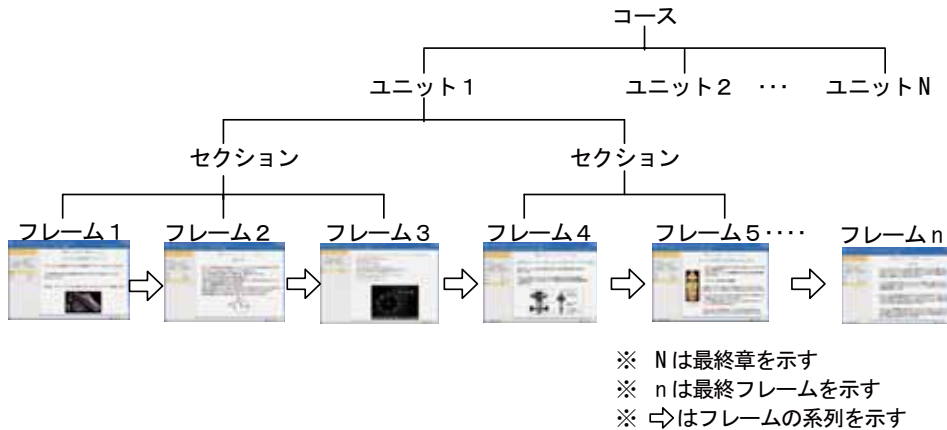


図1 e-Learningコンテンツの階層構造

次に、e-Learningコンテンツの構造について述べる。図1はe-Learningコンテンツの階層構造を示した図である。書籍は、章・節・項で構造化されているのに対して、e-Learningコンテンツもコース以下の階層を体系的に管理している。本研究で対象とする2つのe-Learningシステムは、一つのコースに対して、章レベルのユニット、節レベルのセクション、項レベルのフレームで構造化している。ユニット、セクション、フレームの順序でコンテンツを登録していくことにより、体系的にコンテンツを登録・管理できるようになっている。

2.1 WebClassの特徴

本研究で対象とする2つのシステムのうち、1つ目のシステム「WebClass」について述べる。このシステムは、日本データパシフィック社によって開発された学習管理システムである^[6]。WebClassは、日本の大学のニーズに適応したシステムであり、Web上のコンテンツを作成するのが容易である。これまで紙ベースで配布されていた資料やレジュメをワンクリックでHTMLやPDF形式のWeb教材に変換でき、教師の負担が軽減されている。また、学習者が回答したテスト結果を自動採点し、多角的な集計データを自動的に算出する。問題別・分野別・個人別に、平均点、最大／最小得点、中央点、標準偏差を測定し、合格点に達しない学習者の得点が赤字表示されるようになっている。そのため、学習者の理解度や進捗状況を随時把握することができる。

一方、システムのトラブル発生時は、日本データパシフィック社のサポートセンタによって対応される。そのため、WebClass導入には多額の費用がかかるといった問題点がある。そこで、静岡産業大学では、クラウド環境でのライセンス契約を行い、担当教員と全ての履修者にライセンスを発行した。そして、大学1年生の必修科目「コンピュータリテラシ演習」で実験的に運用した。本大学の入学者は、高校までに受けた情報教育の内容によって、コンピュータスキルに大差が生じている。この問題を解決するためにも、学習者が何時でも何処でもパソコンやスマホを使って、コンピュータの基本的操作方法を学べる環境を整えた。

2.2 Moodleの特徴

2つ目のシステムであるMoodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) は、オープンソースのe-Learningプラットフォームであり、世界中で利用されている⁷⁾。このシステムは、カーティン大学 (オーストラリア) のWebCT管理者 Martin Dougiamas氏によって開発された。学習者が主体的に学ぶことを重視した社会的構成主義の理論に基づき開発されたものであるため、フォーラムを中心とした討論形式機能が充実している。講義配信型というよりも講義参加型システムとして利用されている。Moodleでは、まず「コース」を作り、その中に「リソース」や「活動」と呼ばれるものが設置されている。PHP言語で開発されており、独自プラグインの開発が容易であることも魅力である。

一方、システムの動作が重く、操作がわかりにくいといった問題点がある。また、元々は英語版で開発されたシステムであるため、日本語版での文字化けが発生しやすく、ユーザ登録の際には、旧漢字を読み込むことができない。システムに不具合が生じた場合、全ての対応を本大学の管理者が独自に行わなければならない。

そこで静岡産業大学では、平成24年度において必修科目「情報リテラシ」、専門科目「コンピュータ・グラフィックス」、資格検定講座「情報デザイン検定試験対策講座」、「色彩能力検定試験対策講座」にて実験的に運用した。「情報リテラシ」では、担当教員間で授業に関する情報共有ができる場として利用した。「コンピュータ・グラフィックス」では、学習者同士で作品を見せ合い、それに対して意見交換する場を設けた。「資格検定講座 (情報デザイン検定試験対策講座と色彩能力検定試験対策講座)」では、学習支援として利用し、パソコンやスマホで試験対策問題を解くことが出来る環境を整えた。

3. WebClassとMoodleの機能比較

WebClassとMoodleの機能について比較し、それぞれの用途に適応したe-Learningの活用方法を検討する。

3.1 画面構成

WebClassの画面構成は、図2のように常時画面の左欄にメニュー一覧が表示されている。ログインするとトップページ (図2-a) が表示され、当該学習者の参加できるコース一覧が表示される。コースの中でも、画面左欄には常時目次が表示されている (図2-b)。この目次をクリックすると、それに対するコンテンツ (フレーム) が右欄に表示されるため、学習者は学びたいコンテンツを自由に閲覧することができる。

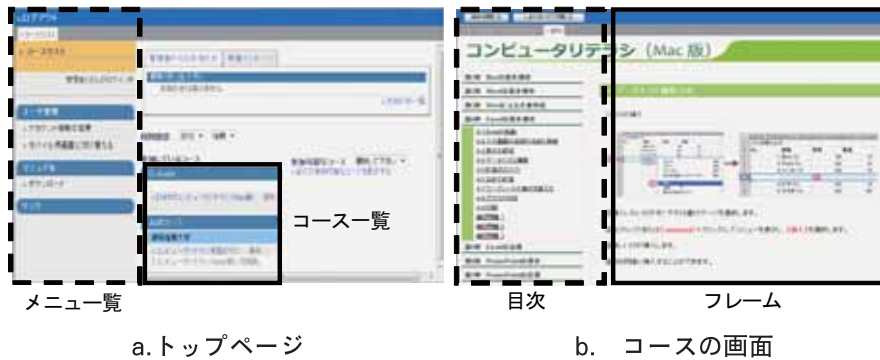


図2 WebClassのインターフェース

それに対してMoodleの画面構成は、図3のように項目の配列が異なる。トップページ(図3-a)では、画面左欄にメインメニューが表示されているのに対して、コースの画面(図3-b)は、目次は表示されておらず、目次順にフレームが系列化されている。

学習者が学習の流れを把握し、自ら学習したいコンテンツを選択して学ぶには、WebClassの画面構成の方が適している。それに対してMoodleは、教師が設定した学習の流れに沿って学習者に学ばせたい場合に適している。

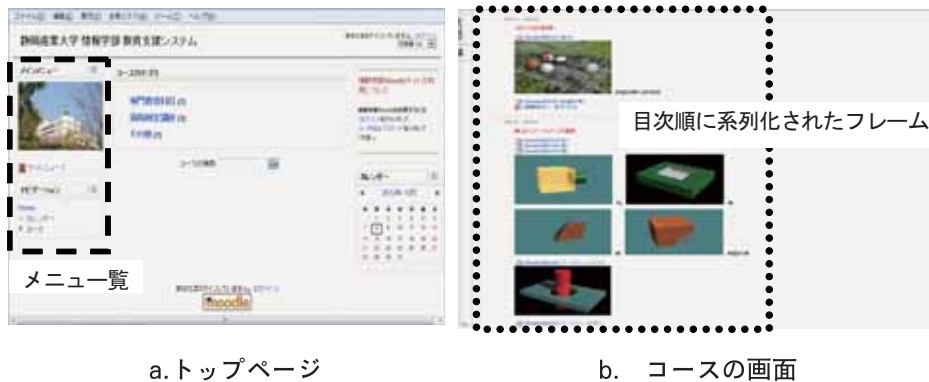


図3 Moodleのインターフェース

3.2 追加可能な教材と提供されている活動

WebClassは、課題、解説、確認問題といった3つのタイプのインタラクティブな教材を追加することができる。それに対してMoodleは、課題、投票(教師からの質問に対して投票する)、日誌、レッスン、確認問題、調査といった6つのタイプのインタラクティブな教材を追加することができる。

また、WebClassとMoodleのどちらも、テキストページ、ウェブページ、ウェブサイトへのリンク、コースディレクトリの中身の表示、テキストや画像を含むラベル等、インタラクティブではない読み物としてのスタティック教材を追加することができる。

そしてWebClassでは、「会議室」といったコミュニケーション場が設けられており、こ

の中で、掲示板、チャット、Wikiの3つの活動が提供されている。それに対してMoodleは、チャット、フォーラム（掲示板）、用語集、Wiki、ワークショップ（学習者がアップロードした課題の相互レビューとフィードバックを支援）の5つの活動が提供されている。

WebClassよりもMoodleの方が、追加可能な教材や提供されている活動の種類が充実している。シンプルで操作方法が安易なWebClassに対して、Moodleは意見交換のコミュニケーション機能を充実させている。つまり、WebClassは個別学習向けであるのに対して、Moodleは協調学習向けであると考えられる。

3.3 確認問題と課題の提示

WebClassとMoodleは、確認問題や課題は、どのタイミングにも自由に提示することができる（図4、5、6、7）。確認問題の形式は、単数選択式、複数選択式、ランダム方式問題、○/×問題、組み合わせ問題、穴埋め問題、単語/数値入力問題、記述式問題、レベル選択式問題、ドロップダウン選択式問題を作成することができる。しかし、表形式（縦軸と横軸の対応で選択させるスタイル）とループリック形式（表形式にコメント入力欄が設けられているスタイル）は、WebClassでしか作成することができない。

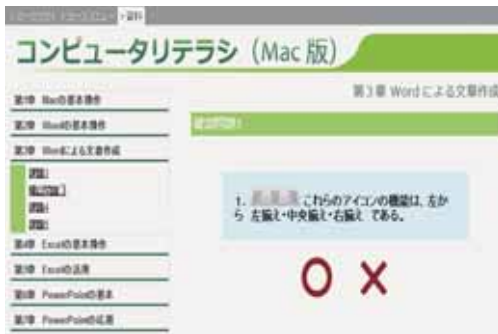


図4 WebClassの確認問題画面



図5 Moodleの確認問題画面



図6 WebClassの課題提示画面



図7 Moodleの課題提示画面

4. 効果的な活用方法

上記で述べた2つのシステムの特徴を踏まえて、WebClassとMoodleの機能を効果的に活用する方法について検討する。

4.1 WebClassにおける学習管理ツール

WebClassが最も充実している機能は、学習管理ツールである。学習者の学習進捗状況、出席状況、確認問題の得点をログデータで管理することができる。

出席状況は、教師が各回の授業毎にパスワードを設定することができる。このパスワードを授業中に提示し、学習者にその場でパスワードを入力させる。携帯電話やスマホ等のモバイル端末からでも出席を取ることができるため、一般教室でも出席確認ができる。

進捗状況は、学習者のアクセス回数と学習時間をログデータで管理している。これによって、各学習者の学習時間や学習行動、学習スタイルを分析することができる。

これらのログデータは自動集計され、図8のように表示される。自動採点と集計機能によって、学習者の理解度や出席状況を把握することができる。図8に表示されている学習者一覧を選択すると、図9のように各学習者の進捗画面が表示される。この画面では、アクセス開始時間と終了時間、合計利用時間が表示されるため、各学習者の学習状況が把握できる。

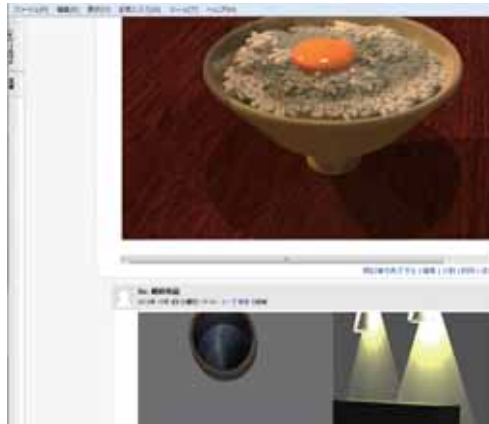


図10 学習者同士で作品を見せ合う画面

また、教師間での意見交換の場としてもMoodleを利用した。科目「情報リテラシ」の担当教員間で、コンテンツを共有し、授業後には、Wiki機能を活用して、コンテンツや授業の進め方、学習者の状況等に対する意見交換を行った（図11）。



図11 担当教員間での意見交換画面

教師の発言内容を明確にするために、事前に「対象カテゴリ」と「発言テンプレート」のカテゴリを定めた。教師は、発言内容に合うカテゴリを選択してから発言するようにした（例として、コンテンツに関して新たな提案をする場合は、“対象カテゴリ：コンテンツ”、“発言テンプレート：提案”を選択する）。「対象カテゴリ」は、①コンテンツ、②授業の進め方、③学習者の状況、④自主的発言、⑤その他の5つの項目を設けた。「発言テンプレート」は、①追加、②削除、③拡大、④縮小、⑤提案、⑥納得、⑦質問、⑧同意、⑨確認、⑩報告、⑪その他 の11項目を設定した。これによって、発言の対象と内容が明確になった。担当教師間で各回の授業に関して、報告や改善点、改善方法等について、議論を行った。ここでの発言内容を踏まえて、次年度のコンテンツを改訂し、授業の進め方を見直した。

5. WebClassとMoodleの今後の活用方法

WebClassは、個別学習に適していると考える。学習の流れが明確に提示されており、学習者にとって学ぶ内容を把握しやすい。学びたいコンテンツを選択することも容易である。また、学習管理機能も充実しており、教師は学習者の進捗状況、出席状況、理解度を把握しやすい。このような特徴を生かし、本学では、コンピュータリテラシ（パソコンの基本的操作方法）科目や日本語リテラシ科目で基礎的学力を習得させるためにWebClassを活用していきたい。

一方Moodleは、協調学習に適していると考える。コミュニケーションツールが充実しており、学習者同士、または教員間での意見交換を活性化させることができる。このような特徴を生かし、本学では、情報デザイン系の専門科目で、作品の見せ合いやそれに対する意見交換の場としてMoodleを活用していきたい。さらに、複数の教員で担当する科目においてコンテンツを共有・再利用したり、意見交換する場としてもMoodleを活用していきたい。

WebClassとMoodleの長所を生かし、次年度も2つのシステムを併用したいと考える。

6. 全学的なe-Learning実施のための今後の課題

今後、全学的にe-Learningを実施していくためには、e-Learning実践のためのポータルサイトを設置し、e-Learning用コンテンツとその評価を支援するシステムを開発する必要がある。それによって、効率・効果の高いポートフォリオ（電子カルテ）評価を活かした教育を展開していきたいと考えている。これと同時に、e-Learning実践上のセキュリティと著作権を確保し、事務部門との連携体制を強化していきたい。

本研究では、平成24年度に実験的に運用した2つのe-Learningシステムの機能を比較し、効果的活用方法について検討した。

e-Learningに求められるのは、“何時でも”、“何処でも”、“誰でも”それぞれの学習目的に適応したコンテンツを選べるという自由度の高い学習環境である。そのためには、学習コンテンツ毎の利用状況や学習効果、各学習者の理解状態を把握する専門家や教師が存在しなければならない。学習効果の高いe-Learningシステムを実現するために、今後

は、e-Learningを体系的に管理する仕組みを検討していかなければならない。

参考文献

- [1] 坂元昂: “教育工学の原理と方法”, 明示図書, (1971).
- [2] 西之園晴夫, 宮寺昌夫: “教育の方法と技術”, ミネルヴァ書房, pp.197-205 (2004).
- [3] 独立行政法人 メディア教育開発センター: “eラーニング等のICTを活用した教育に関する調査報告書”, pp.3-51 (2008).
- [4] 岡本敏雄, 小松秀圀, 香山瑞恵: “eラーニングの理論と実際”, 丸善株式会社 (2004).
- [5] 植野真臣: “先端的e-Learningの理論と実践 (展望)”, 教育心理学年報No.44, pp.126-137 (2005).
- [6] 志水幸, 安間文彦, 岡本敏雄: “学習管理システムWebClass-RAPSODYの先進機能”, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 106 (583), pp.43-48 (2007).
- [7] William H. Rice IV, 福原明浩 (訳), 喜多敏博 (訳): “Moodleによるeラーニングシステムの構築と運用”, 技術評論社 (2009).
- [8] 山本健一, 磯本 征雄, 長谷川 信, 橋山 智訓, : “e-Learning教材用デジタルコンテンツの作成と利用:デジタル俳画の場合”, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 103 (135) pp.49-54 (2003).
- [9] 横山淳一, “マルチメディアの取り扱いが容易な授業支援ツールの開発”, 教育システム情報学会, 研究報告, Vol.19.No.14 ISSN 1343-4527 pp.65-70 (2004).
- [10] 鈴木克明: “e-Learning実践のためのインストラクショナル・デザイン”, 日本教育工学会論文誌, Vol.29, No.3, pp.197-205 (2005).
- [11] 根本淳子, 鈴木克明: “ゴールベースシナリオ (GBS) 理論の適応度チェックリストの開発”, 日本教育工学会論文誌, Vol.29, No.3, pp.309-318 (2006).
- [12] 岡本敏雄, 佐藤公作: “CAIプログラムの設計・評価における意思決定モデルの研究”, 日本教育工学雑誌Vol.3, No.1, pp.25-37 (1978).
- [13] 関一也, 松居辰則, 岡本敏雄: “eラーニング環境での学習オブジェクトの適応的系列化に関する研究”, 電子情報通信学会論文誌D-I, Vol.86-D-I, No.5, pp.330-344 (2003).
- [14] 香山瑞恵, 岡本敏雄: “学習情報の共有・再利用を意識した協調学習場・協調学習基盤について”, 教育システム情報学会論文誌, Vol.20, No.2, pp.83-94 (2003).