

# ICTの種類/方式と教授戦略に基づく ICT活用の可能性－LMSの利用実践から－

穂 積 和 子

## 要旨

本稿はLMS活用による教育の効果と効率的実現に関する基礎研究である。eラーニングの教育機関への浸透により、多くの教育実践研究が報告されてきた。それらの多くの報告は教育環境や実施内容を記述した上で学生の満足度や学習成果を評価している。しかし授業を受ける対象の学生や教育の教授戦略が異なれば成果も異なる。本稿ではICTを活用した教育効果を示すために(1)ICT活用方式、(2)ICT種類、(3)教授設計の内容を明記しなければならないことを示す。その上で大規模クラスでのICT、特にLMS利用の実践結果を示すことで、ICT活用上の問題点と今後考慮しなければならない点について述べた。それらは、LMSはICT活用の良い道具であるが、ICT活用の弱者に対しての配慮が必要であること、成績評価として利用する場合はLMSの利用に学生が熟達した後に利用すること、LMS利用の長文テストより全体を見通せる紙ベーステストが優位であることを理解して利用すること等である。LMSを主体としたICT活用が対面授業の「代替」としてではなく、教育を支援するための良いツールであることも示した。

キーワード：ICT活用、大規模クラス、LMS、グループ活動

## 1. はじめに

大学においてICT (Information & Communication Technology)を活用した教育が行われるようになってから久しく、その教育実践研究も数多く報告されている。それら多くの報告は教育環境や実施内容を記述した上で学生の満足度や学習成果を評価している。しかし授業を受ける対象の学生や教授戦略が異なればその成果も異なるはずである。ICT活用がどのような場面で有効であるかを示していくためにはこれら実践研究を報告する際に記述しなければならない項目を統一する必要があると考える。

本稿では大学でICTを活用した教育の現状を調査し、eラーニング実践の歴史からICT活用

をどのように行うべきかを学び、教育実践の報告として記述すべき項目を提案した。それらはICT活用方式、ICT種類、教授設計である。

これに基づいて、神奈川大学経営学部で実施したICT活用、特にLMS (Learning Management System:定義は後述)を用いた実践授業の結果を分析し、大規模クラスでのICTベースの授業展開の試論を示す。

## 2. 大学におけるICT活用の現状

### 2.1 ICT活用の現状

吉田[21]は教育におけるIT化の進展を3つの次元で表している。それは第1次元がITを活用して大学教育に係わる諸活動を「効率化する」

こと、第2次元が授業を中心とする「教育の一部」にITを導入する次元、第3次元が授業でITを「配信する」次元である。そのうちの第1次元と第2次元が2003年までの5年間で大きく伸びていると報告している。さらに諸活動を「効率化する」ことと、「教育の一部」にITを導入することは60%から90%までの機関で行われていることも指摘している。このことは、大学教育におけるICT活用が一般的になっていることを示している。

また具体的にどのようにICT活用が大学教育で行われているかをメディア教育開発センター(以後NIMEと称す)の「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(2007年度版)」[17]<sup>1</sup>の統計データからICT活用教育に関する項目を抜粋して付録表1に整理した。

この表に示したように、ほとんどの大学において『ICT活用教育』<sup>2</sup>が行われており、その利用形態は『遠隔教育』<sup>3</sup>ではなく教室内でのICT活用であること、また外国語学やコンピュータ(情報)リテラシー教育などの基本科目の授業分野に『eラーニング』<sup>4</sup>が多く導入されている。これは、基本科目等の知識を与えるということに関してICT活用教育やeラーニングの利用は有効であるとの認識が定着したからであると推測できる。

eラーニングでの単位認定率が3割とあるがこれには大学が主催する単位認定を伴わない公開講座なども含まれているため、実際には多くない。国としてeラーニングによる遠隔教育を推進しているにもかかわらずその伸び(前年度比2.9%増)が高くないのは、3.1で後述するよ

うに、eラーニングによる授業では単位を修得させることがまだ難しいからである。単位修得が難しいということは対面授業とeラーニングのブレンデッド型授業の実施が全体の約8割を占めることから推測できる。

学習情報の管理などを支援するLMS<sup>5</sup>の導入は約35%と、導入実績は遠隔教育と比較して高い。それはLMSが遠隔教育を含むeラーニングを実現するためのICT活用の道具の一部であり、またFD(Faculty Development)の一環として利用可能であるからである。eラーニングシステムが多く大学の導入されていくにつれ、LMSの利用も一般的なものとなると考えられる。

## 2.2 大学教育の対象とICT活用の教育内容

大学で教育を受ける学生をどのような対象と見て、学生にICTを活用した授業をどのように提供すれば良いであろうか。

吉田[20]らの「大学教員のIT利用実態調査」によると、学生の学力水準が高い環境にいる教員ほど、「大学とは学生が自主的に勉強する場である。ついてくることのできない学生がいても、授業内容の水準を維持することが重要である」と、学生を「自立的な存在」と捉えている。さらに、教育に対する考え方としては「大学教育の目的は考え方を学習させることにある」と考える教員が85.6%、「大学教育の目的は、知識を獲得させることにある」が14.4%となっている(p.27)。しかし同時に大学の質の向上のために「初年時教育や補習授業が重要である」が72.8%を占めている。

授業科目が基礎的科目か専門的科目かによっ

<sup>1</sup> 本稿で用いる用語の定義はこの調査報告書で用いられているものを利用する。

<sup>2</sup> 『ICT活用教育』：コンピュータやインターネット、モバイル端末などの情報コミュニケーション技術(Information and Communication Technology))を用いた教育を指す(p.6)。

<sup>3</sup> 『遠隔教育』：学習者がオンデマンド的に教室外で学習するものとする。

<sup>4</sup> 『eラーニング』：ICTを用いて、学習者が主体的に学習できる環境による「学習形態」とし、教授者がリアルタイムで指導する場合、学習者がオンデマンド的に利用できる場合を含み、教授者と学習者の距離は問わないものとする(p.53)。

<sup>5</sup> 『LMS(Learning Management System)』：eラーニングを運用する際の基盤となるシステムで、学習者登録・学習履歴の管理、学習者の進捗管理、成績管理、学習支援機能、学習者と教授者とのコミュニケーション機能などを備えたものを指す(p.75)。

ても異なるが、「考え方を教えたい、しかし初年時教育が重要である」と、教えるべき内容に理想と現実ギャップがあることがみてとれる。

初年時教育で基礎的知識を獲得させることの必要性は大方の教員が同意している。このための道具としてeラーニングシステムの自己学習用教材が利用できる。実際に入学前教育として語学教育や物理・数学教育などの科目で、eラーニング用の市販コンテンツを学生に配信したり、Web上で利用できる教材を提供する大学が増えている。基礎的知識を与える科目について自己学習を含むeラーニングの評価が定まってきたといえる。

### 3. 教育を支援するICT

ICT活用がどのような分野の教育に対して有効であるかを調べるために、ICT活用の教育方法を整理する。

#### 3.1 eラーニングから学ぶ

高等教育機関でのeラーニング、特に遠隔地からオンラインで大学の講義を履修できる形態は古くから多くの実践事例がある。

米国では働きながら高等教育を受ける学生が多いことから、大学で多くの遠隔教育が行われてきた。カナダのアサバスカ大学では1974年から[15]、米国では1988年にはフェニックス大学が遠隔型eラーニングを始めている[12](p53)。しかしこれら初期のeラーニングシステムは、70～80%の学生がドロップアウトしたこと、大きなクラスでは難しいこと、そして協調活動が重要と言われている[5]。また初期のeラーニングが失敗した最も大きい理由は動機付けのプロセスが無いからとも言われている[1]。

eラーニングの先進大学であるフェニックス大学ではその実践の歴史から、現在では、オンライン授業の質を高めるために教員に対して4

週間の研修を行うなどの教員への支援、インストラクショナル・デザイナーと一緒に教材開発チームによる教材の開発、学生への週4回のオンライン上の意見の交換を義務づけさせているという[12](p.53)。

英国ではeラーニングは従来の対面型授業として別物とは考えられておらず、フレキシブル分散学習の中にeラーニングが位置づけられている[12](p.49)。また、eラーニングを「学習におけるICTの活用」と定義付けしている[8]。

日本において遠隔型eラーニングは「対面教育と同じ効果をもたらすものであること」が法律で定められており<sup>6</sup>、双方向性が確保されなければならない。そうでない場合には学生とのコミュニケーションや毎回の授業毎に設問回答や添削指導などを行うことが条件となっている。

eラーニングの定義とその内容は各国によってそれぞれ異なるものの、遠隔型eラーニングを行う際には教員と学生のインタラクションが重要であり、学習形態や授業手法などに応じて教育手法を考えることが必要である。遠隔型のeラーニングの利用方法はある程度確立している。しかしICTの道具としてのeラーニングの活用についてはその評価はまだ確立していない。これらの評価法や活用法はまだ実験レベルであり、研究実践報告が蓄積されているのが現状である。しかしこれらの実践を蓄積する際に制約条件が示されていなければ正確な評価を示すことができない。どのような条件のもとで行ったかについての詳細事項を示すことが必要である。

#### 3.2 教育を支援するICT活用方式

吉田[20]らの調査では授業でICTを利用した教員は「良く行った」が約半数、「ある程度行った」を含めると約8割にのぼる(p.10)。またインターネット上で検索した結果を資料として提供している教員は約8.5割、教材、資料のWebへの提供は約3割とある(p.10)。プレゼンテーショ

<sup>6</sup> 「高等教育におけるeラーニングに関する法律」：日本の高等教育の授業形態の中のメディアクラスという形態があり、これがeラーニングに相当するものであり、多様なメディアを高度に利用して行う授業に位置づけられる。ここで、最も重要なことは「対面授業と同じ効果をもたらすものであること」と規定されている[12] (p.51)。

ンソフトを利用している教員が72%であり、ICT活用の授業はこの利用が最も多い。

対面授業においてICTを活用した授業が既に多く行われていることになる。これらのデータを元に、Bersin[1]の企業でのeラーニングの方式モデルに加筆修正して「対面授業でICTを活用する方式」を表1に示した。

表1 教育を支援するICT活用方式

方式	対面授業の教育方式		教室
1	教材提示	PPT 利用	※
2		Web教材	※※
		LMS教材	※※
3	自己学習用教材提示	Web教材	※※
		LMS教材	※※※
4	コミュニケーション・ツールの利用	電子メール/会議室	※※※
		LMSのツール	※※※
		携帯メール利用	※※※

※：普通教室 ※※：インターネット接続教室

※※※：教室外からも利用可

方式1の従来型教室の授業はプレゼンテーションソフト(PPT)を用いて作成した教材コンテンツをプロジェクタで見せるものであり、吉田ら[20]の報告にもあったように現在最も多く利用されているものである。

方式2はインターネット上に置いた教材を利用するだけでなく、インターネット上の情報を活用するものである。講義教室でインターネットに接続して授業を行う。LMS教材はWeb教材の一部であるが、教材の参照は履修登録された学生に限定される。

方式3は、1または2の方式で授業を行い、その後、または授業内外で学生に自己学習させるものである。学習者が主体的に学習できる環境を実現するために利用される。

方式4は教室で従来型の講義を行い、授業中または授業後にネットワーク接続や携帯電話のメール機能を用いてオンラインで教員と学生、または学生同士で議論を深めたり、教員に質問するものである。

これらの方式は組み合わせて利用されているものの、方式1から方式3に行くにつれてその

利用は少ないと考えられる。

### 3.3 教育を支援するICTの種類

新しい技術の進歩により新しい教育用のメディアが利用できるようになってきた。教育メディア比較研究の知見として次のことが知られている。「どのメディアも万能薬にはならないが、どのメディアでも学習は成立する」、「学習課題の特性と学習者の特性に応じて、最適な学習環境は異なる」、「より新しいメディアを使う方が学習効果は高まる（新規性効果）」、「どのメディアを選ぶかよりも、そのメディアをどう使うかで差がでる」、「使うメディアに対する構えによって学習効果に影響がでる」[14]。

これらのことから3.2で示した教育を支援する方式の教室環境に加えて、教材の媒体としてどのようなメディアを利用して教育するかを考える必要がある。ここでは教材のメディアではなく、授業を支援するメディアや道具としてどのようなものがあるか、それらができること、支援技術について表2にまとめた。これらは授業の特徴や目的に応じて組み合わせて利用するものである。

表2 利用可能な教育用ICTの種類

No	種類	内容	ICT技術
1	コンテンツ	教材配信	Web教材
			LMSコンテンツ
			外部記憶媒体の利用
2	コミュニケーションツール	コミュニケーション	電子メール
			会議室
			掲示板
			チャット
3		テスト/アンケート	多岐選択式テスト
			記述式
			レポート
			アンケート
4	LMS	成績管理等	学生の参加度
			学生の利用度
			学生の理解度
			課題の難易度

授業でのICT利用としては、吉田ら[20]の調査にあるようにオーディオ機器（カセットや



CD) やビデオ機器やOHPの利用がまだ多い。しかしカセットなどに吹き込んだ音声デジタル化してコンテンツとしたり、手書きのOHP用シートをワープロで書きなおしてデジタルコンテンツとすることも増えてきている。それはコンテンツのデジタル化により教材の再利用と再配布が容易であることが教員に理解され始めたからである。

コミュニケーションツールについては3.1で示したように遠隔教育では必須であり、対面授業においてもこの利用を増やすことが求められている。ただし、対面授業でコミュニケーションツールが必要かということそうではない。授業中に教員に質問することはできる。しかし授業時間内でできない場合、後から質問したい場合にはコミュニケーションツールが有用であり、授業外で利用可能になれば学生の満足度も高まる。

LMSの日常的なICT利用としては18%程度[20](p9)と、まだ多くは使われていない。それはLMSが他の市販ソフトと異なり教員個人が購入して利用することが難しいからである。しかし大学でのLMSの導入は増えており、その利用は今後増えるであろう。

### 3.4 教授設計に関する諸要因

ICT活用の教育は3.2の方式、3.3のICTの種類を組み合わせで行うが、教育対象である学生の特性を考えなければならない。これは教授設計の知見を利用する。教授設計とはReigeluth, C.M.の分類によれば、どのような学習者に対して、どのようなメディアを用いて、どのような教授法略・教授方策を用いてどのように展開すれば学習効果が期待できるかの青写真を作成することを目的としている[13](p.29)。

教授設計についてはGagne, R.Eをはじめとしてさまざまな研究がある。ここではRita Rickey [13](p31)によって提案された教授設計に関する諸要因に大学教育で考慮しなければならないものについて加筆修正して表3にあらわした。

表3 教授設計の内容

要因	構成要素
学習者特性	人物背景
	知的能力
	適性能力
	態度
	学習スタイル
教授内容	学習課題
	教科領域
	科目特性
教育方法	方略
	展開
	系列
教育環境	資源

教授設計には学習者特性、教授内容、教授方法、教育環境を考えなければならない。実際に、ICT活用の実践研究事例の多くには「教授内容」や「教育方法」についての前提事項を示した上で、ICT活用教育の成果が示されている。ところが、「学習者特性」についてはほとんど記述されていない。「学習スタイル」については青木[7]によると71の異なったスタイルがあるし、さらに学生の学習スタイルは教育プロセスの間で変化するものであり、学習成果として比較することは難しい。したがって教授設計においてこれを記述することは難しいが、これらを念頭において教授設計しなければならない。

「科目特性」としては教授する対象の科目の知識内容が問題となる。Brown[3]は講義形式の教授—学習では知識が良く構造化されている場合は有効であるが、構造化されていない場合には認知的徒弟制度に基づく協働を通じた学習が有効であると述べている。植野ら[11]はeラーニング授業モデルとしてLMS上で扱われる知識を「構造的知識」と「非構造的知識」に分類して教材コンテンツを作成してその実践報告を行っている。そこでは「構造的知識」とは、比較的社会的に認められた長期間利用可能価値のある知識であり、「非構造的知識」とは教師を含む実践共同体のメンバにより共有された知識としている。「構造的知識」についてはeラーニングのコンテンツとしての適応性が強く、2.2項で

述べたように市販コンテンツとしても流通している。「非構造的知識」の場合はICT活用の実践研究として植野ら[11]のように電子会議室を用いたり、レポートを互いにレビューしたりするなどの多く実践が行われている。また多くの学生は「問題解決型」の課題を与えられたときに最も良く学習すると言われている[4]。

このように「学習者特性」「教授内容」および「教育方法」によってはその教育方法も異なり、ICT利用も変わらざるを得ないし、そのICT活用教育の成果も異なってくる。

### 3.5 方式、種類、教授設計の内容にかかわるICTの支援可能性

3.4に述べたように「学習者特性」や「教育環境」を考慮して「教授内容」と「教授方法」を設計し、また3.3の「ICT種類」や3.2の「ICT活用方式」を選択して対面授業を行う。これら組合せの際にどのICT活用が最適であるかを検討することが必要である。

ICT活用方式の方式1のデジタル・コンテンツとしての教材利用は、教材の再利用や更新のしやすさなど、教員の教材作成作業を効率化することができる。

インターネット接続環境において方式2を用いた教材提示も方式1と同様な効果を持つだけでなく、学生がいつでも教材を見ることができ、学生への教育サービス向上をはかることができる。

方式3の自己学習用の教材の提示や市販教材を購入して学生に提供することは、授業内だけの利用だけではなく、学生の予習や復習を可能とし、教育サービスの向上となる。

方式4のコミュニケーションツールの利用は大規模クラスの対面授業では時間的に難しい教員／学生同士での会話を実現することができる。

これらの方式を組み合わせることで、教員の作業軽減と学生に対するサービス向上をはかることができる。

教授設計における教育内容については構造的知識の場合は自己学習用の教材を提供して学生

の理解を深めるために有効である。また学生に持続的に興味を持たせるために、遠隔教育から学んだようにコミュニケーションツールが役に立つ。

従来の教室型の対面授業方式でコミュニケーションツールの利用については、小規模人数のクラスではその必要性は高くはない。しかし大規模クラスの場合は個々の学生の満足度を高めたり理解度を確認できるために有用である。

このように教員の作業の軽減や学生への満足度を高めることができるICTであるが、効率化だけを強調してICT利用が学生にとって負担を強いるものであってはならない。ICT活用がどの分野に対してどのような成果を得ることができるかについて、本章で述べてきた方式や教授設計の内容に応じた研究事例を蓄積していくことが必要である。

## 4. 大規模クラス授業でのLMS利用の可能性

本章では3章までに提案してきた項目を記した上で大規模クラス授業での教育実践を示す。

### 4.1 先行研究

教室でコンピュータを利用できる環境が整ったことがICT活用を促進してきた。特に2000年代に入ってから、大規模クラスの授業でICT活用の教育が増えている。それは3.2で述べた方式1の「対面授業でプレゼンテーションソフトを用いる方式」である。日本では大規模クラスの教室に学生がパソコンを一人一台使える環境は少ないため、パソコンの代わりに学生の携帯メールを利用した教育実践が多く行われている。大規模クラスで携帯メールを利用した教育実践報告の一部を付録表2に示した。それらの多くは3.3のICT種類として「コミュニケーションツール」を利用したものである。携帯電話の電子メール機能を利用して学生とのコミュニケーションをとって授業改善を図っていることが分かる。これらの多くの研究は学生の新しいシス

テムの利用感の評価のようなアンケートを元に評価するものが多い。それはICTの活用が学生の成績に即、反映していることを示すことが難しいからと考えられる。

大規模クラスの実践のうちコミュニケーション以外でICT活用を行っている研究は、天野[9]らと佐藤[16]のものがある。天野のものは、経済学概論の多人数講義でWBT (Web Based Training) を利用した報告であるが、具体的な教育効果は報告していない。佐藤は、教材を提示し、学生からのフィードバックとして電子メール、またレポート回収、小テストをして、WBT利用が積極的な学生は期末試験も良いことを示している。植野[10]は、電子メールによる学習者に対する動機付けを維持し、テスト結果で対面授業と有意差が無いことを示唆している。宮川[19]のものは300名を超える大講義の場合、対面授業より、eラーニングの方が学習動機、学習成果共に有効であることを示している。

しかし、3.4で述べたようにこれらの実践の成果は学習者特性、教授内容、教授方法、教育環境の組合せで様々な結果がでる。したがってどのような教授戦略のもとに実践を行えばどのような成果が得られるかの指針を得るためにはこれらを明記してから、効果を示していくことが必要である。さらに、Nathan[5]らの研究では結果の評価だけでなく、その後の学習の持続的動機付けや学生の行動にどのように反映されるかまでを評価している。今後はICT活用の成果を成績だけでなくその後の学生の行動についての分析も必要となる。

## 4.2 方式、ICT種類、教授設計にかかわる要因

神奈川大学経営学部では2002年度よりeラーニングシステム（初期はNetTutor、現在はWeb Class<sup>7</sup>）を導入し、1年生全員への情報倫理教育やコンピュータ基礎・応用演習の授業、出席管理などでLMSを利用してきた。現在では学部の情報リテラシー関連科目だけでなく、コンピュー

タ実習室を使わない一般科目、専門科目、ゼミ科目などの科目で利用している。2008年度だけで約130クラスが登録されており、そのうちコンピュータ実習室を利用しているクラスはその半分である。利用している教員は15名で、全体で3割程度の教員が利用している。利用している科目数が多い理由は、一旦LMSを利用するとその便利さから教員が担当している全ての科目をLMSで利用し始めるからである。

これらの科目のうちコンピュータ実習室を利用しない授業の多くは、方式2の教材の提示と方式4のコミュニケーションツールとしての電子会議室の利用である。

ICT種類としてはWeb教材ではなく、LMS教材を利用し、コミュニケーションツールとしてもLMSの会議室を利用している。Web教材の公開が多くならなかったのに比較し、LMS教材の利用が増えたのは、履修学生のみで教材を公開できることが好まれたこと、教材のWebへのアップロード作業ではなく、容易に教材をアップできることがその理由である。LMSの電子メール機能を用いることによりクラスで分類された学生からのメールを読むことができる。学生との連絡や質問受付のために、LMSの中で用いるメール送受信機能が好まれて使われている。

ゼミ科目で多く利用されている理由は、学生がレポートをLMSで管理されたフォルダ上に提出でき、教員が課題毎に添削指導が可能であるためである。しかしテスト機能や成績管理についてはあまり利用されていない。教材を作ることに加えてテスト問題を作るという新たな作業があることも使われない要因の1つである。テストを実施しなければ成績管理もない。LMSは学習管理よりは日常的に使われるICTの道具として利用されている。

筆者が担当している大規模クラスである情報システム設計論とプログラミング入門の授業ではLMSを以下のように利用した。

「方式」としては3.2の方式2の「教材提示」

<sup>7</sup> NetTutorは野村総研、WebClassは(株)データパシフィック社の提供しているeラーニングシステム

と「コミュニケーションツール」としてLMSを利用した。情報システム設計論では「携帯メール機能」を利用した。「ICT種類」としては、「テスト」や「成績管理」に利用した。受講者数は共に200名前後のクラスであり、前者は普通教室、後者はコンピュータ実習室での授業である。この2つの科目は共に選択必修科目であり、学生の単位履修願望は強い。これらの科目の教授設計にかかわる要因を3.4で述べた表3をもとに表4にまとめた。

表4 情報システム設計論とプログラミング入門の教授設計の要因

	構成要素	要素詳細	情報システム設計論	プログラミング入門
学習者特性	人物背景	年齢	学部2,3,4年(後期)	学部2,3,4年(前期)
		性別	男女	
		文化的	受験年齢で入学した学生と留学生	
	知的能力	知的能力	大学入試(推薦を含む)による	
	適性能力	前提技能	コンピュータ知識:有	
		経験的背景	殆どの学生が無い	
	態度	受講価値	履修願望強い	
		学習動機	選択必修科目の為、強い	
教授内容	学習課題	認識領域	概念型	問題解決型
	教科領域	社会科学	専門科目	専門科目
	科目特性	知識内容	構造化	
教育方法	方略	教授形態	大規模集合	大規模集合/グループ
		動機付け	毎回のテスト	毎回の課題提出
		利用メディア	Web教材、LMS(教材/掲示板/会議室/小テスト/電子メール)、携帯メール	
	展開	方策	知識教授型	知識教授型/知識確認型
		理解度確認	課題提出/小テスト/期末試験	課題提出/期末試験
	系列	順序	順次	
		進行	初心者用	
教育環境	資源	教室の外的要因	大教室/ネットワーク接続	コンピュータ実習室/ネットワーク接続
		学生の物的資源	個人の携帯電話	大学のパソコン1台/1人
		人的資源	無し	TA2名/1教室

## 4.3 情報システム設計論でのLMSの利用

### (1)試験方式

情報システム設計論の期末試験にLMSを用いた結果が、成績にどのように影響するかについて調査した。期末試験について2005年度はマークシートを利用し、2007年度はLMSを利用して試験を行った。その実施方法の違いについて詳細をまとめたものが表5である。

表5 情報システム設計論の実施要項

	2005年度	2007年度
受講者人数	141名	225名
単位取得者	105名	195名
実施時期	2005/9/26-2006/1/23	2007/9/26-2008/1/16
教材コンテンツ提供法	Web、教材プリント配布	Web、LMS教材プリント配布
出席の取り方	携帯メール/パソコンメールで提出	携帯/パソコンからLMSで提出
質問の受付法	出席提出法で受付	出席提出法と電子会議室
課題の提出法(レポート課題3つ。年度で内容は異なる)	パソコン実習室で、ネットワークフォルダに提出。締切日後でも提出可。	LMSのレポート提出機能。大学または自宅のパソコンから提出可。締切日後の提出は不可。
期末試験	マークシートを利用、記述式はマークシートの裏に記述。試験問題数56題	LMSのテスト機能を利用。記述式と、多岐選択式問題、試験問題数54題

### (2)期末試験結果

期末試験の問題としては2005年度と2007年度は同じものを利用した。この問題は単純な知識を理解したかを問うものであり、多くは多岐選択式問題で、両年の共通問題52題(満点は52点)を利用して比較した。2005年の方が成績は平均で7点も高く、平均の差のt検定の結果では、2005年度と2007年度は試験成績に差があった(表6)。

表6 2005年度と2007年度の成績比較

	平均	標準偏差	個数	t値	df	p
2005	32.89	7.15	120	9.72	318	0.0000
2007	25.67	5.96	200			

### (3)試験結果の分析

情報システム設計論の授業は両年度とも大講義教室を用いてLMS上の教材を示しながらの教授法である。

2005年度の試験問題用紙はB4で4ページ、回答はマークシートを用いた。2007年度はコンピュータ実習室でLMSのテスト機能を利用して試験を受けさせた。LMSの試験問題は1問1ページではなく、全問題を1ページとして設計した。これは、紙ベースと同じ形式で試験を行わせたかったからである。しかし学生は試験問題を見る際に1画面では全てを見ることができず、画面をスクロールさせることが必要であった。実際に学生の回答の方法を観察すると、画面に表示されている問題順に回答した者が多かった。

両年度の学生のLMS利用の習熟度には問題はなかったはずである。それは1年次必修科目で学生全員がLMSを利用しており、出席管理や小テスト以外に自習形式で100問にわたるテストを行っていたからである。

学生の理解度を把握して授業に反映させるためには小テストやレポートを多く実施することは必要である。しかし大規模クラスでは採点のことを考えると多くは実施できない。LMSを利用すると採点時間が短縮でき、小テストを多く実施することができる。また、問題別分析、学生別分析が可能であり教材作成にすぐに反映できる。

マークシートも採点時間を短縮することができる。しかし学生の学生番号の書き忘れや書き間違いなどが多発し、手作業による修正が必要となる。

LMSテストでは学生が問題の解答忘れをすればLMSから終了時に警告メッセージが表示され、学生の入力誤りを指摘してくれる。したがってマークシートとLMSを比較すれば、LMS利用の方が学生と教員にとって便利である。

携帯メールを利用すると学生はLMSのテストを行ったり、掲示板や会議室に質問を書いたりすることを、いつでもどこからでも行うことができる。授業への関心を高めるために、情報シ

ステム設計論では毎回の授業で学生に携帯電話のメール機能を利用して大事なキーワードや質問事項をLMSで提出させてきた。このような携帯メールの利用は、学生の理解度を把握でき、次の授業で学生の質問に回答可能なことなど、学生の授業に対する満足度を高めることができる。LMS集計機能を用いることで集計が容易になり、学生への回答も直ぐに行うことができる。

2007年度は授業終了後当日中に、全員の回答したキーワードをホームページにアップし、次の授業では質問に答えた。その結果、学生は授業に参加している意識が高まり、熱心に授業に参加していた。ところが、2007年度は2005年度より成績が悪かった。

就職活動で忙しくて出席が十分でない学年の履修者が多いために起こったことが原因であるかを調べるために、学年別に成績に差があるかを調べた。その結果は2005年度と2007年度の学年別成績に差の検定で同様の差があることが分かった。

これらの結果から、LMSによる試験の成績が悪かったのはLMSでのテスト問題の表示形式と学生のLMS利用習熟度に問題があると考えられた。

### (4)得られた知見と課題

講堂での大規模授業クラスで、ほとんどの学生が持つようになった携帯電話を利用して学生参加型の授業を行った。学生は携帯電話のメール機能を用いて教員に質問し、LMS上のコンテンツを参照していつでも学習することができた。LMSを利用することにより学生サービスを向上させることができた。

教授設計にかかわる要因としては、試験問題は「知識確認型」であり、LMSとして利用しやすい。しかし「前提知識」として、LMS利用の習熟度を確保しておくこと、また試験問題の予行演習をしておくことが必要であった。

eラーニングの道具として必要性が定着しているコミュニケーション機能を用いて、学生の授業に対する興味を喚起して動機付けを行うことが可能であることが示された。ただし、動機

付けの方法とその評価についての課題は残る。

#### 4.4 プログラミング入門での紙ベース試験とLMS利用試験の比較

##### (1)目的

4.3で示したように、試験問題を紙ベースで配布したものとLMS上の試験問題で、紙ベースの方が好成績であった。またこの結果は学生がLMSテストの習熟度が無いことに原因があると考えられた。そこで毎回コンピュータの実習を行うプログラミング入門の授業ではLMS利用の期末試験では異なる結果を得ることができるかを調べた。この授業では学生は毎回Web教材を参照し、LMSで出席提出と課題提出を行うため、LMS利用に関する習熟度がある。

##### (2)授業形態と内容

プログラミング入門は2年生前期の選択必修科目であり、2,3,4年生が受講する。情報システム設計論と異なるのは、授業環境と問題解決型の学習課題であることである。

このクラスでは65名収容のコンピュータ実習室を3教室同時開講システムで利用して授業を行うもので、同じ内容の授業が2コマある。教員がLMS上の教材を用いて説明をした後、学生が一人1台のパソコンを用いて課題のプログラムを完成させる。その授業形態を表7にまとめた。

表7 プログラミング入門の授業形態

	2007年度(A組B組)	2008年度(A組B組)
受講者人数	230(101+129)	359(168+191)
単位取得者	206(91+115)	291(137+154)
実施時期	2007/4/12-7/12	2008/4/10-7/24
教材提供法	WebとLMSで同じ教材をアップ	Webに教材をアップ
出席	LMS出席のみ	LMS出席と小テスト
質問受付法	LMSの掲示板および電子メール機能	
課題提出法	プログラム作成12題、フローチャート1題、	プログラム作成11題、フローチャート1題
期末試験	マークシート式、プログラムの穴埋め問題20題とプログラム作成問題	LMSテスト機能でプログラム穴埋め問題20題とプログラム記述問題5題

##### (3)期末試験結果

2007年度と2008年度は共に2クラスあり、それぞれAとB組とした。AとBの2クラス用に作成した試験問題はそれぞれB4で4ページであり、Visual Basic の穴あきプログラムの中に入る適切なプログラム文を選択肢の中から選ぶものである。2007年と2008年ではAとB組でそれぞれ似た内容の問題を作成した。また2007年、2008年共に共通問題を1題出題し、ともに20題の穴埋め問題とした。

2007年と2008年の試験の違いはマークシート試験か、LMS利用かの違いである。受講者が多かったためLMSの性能を考慮し、5問題1ページで作成した。年度別クラス別成績は表8のようになった。

表8 プログラミング入門のクラス別成績結果

	人数	平均	最小	最大	標準偏差
2007A組	93	15.32	6	20	2.54
2007B組	117	17.23	10	20	2.25
2008A組	154	13.18	0	20	2.98
2008B組	173	15.61	6	20	3.09

共に平均点で2007年（マークシート）の方が2点近く高い。A組の2007年、2008年とB組の2007年、2008年の平均値の成績の差のt検定を行った結果、A組、B組、それぞれに差があった（表9）。

表9 プログラミング入門のt検定結果

	2007年平均	2008年平均	t値	df	p
A	15.32	13.18	5.79	245	0.000000
B	17.23	15.61	4.87	288	0.000002

##### (4)結果の分析

成績に差があった理由は、LMS利用の習熟度ではなく、情報システム設計論と同様に、問題文が紙ベースで配布されているか否かによると考えられる。

画面上で問題を見るのでは、学生は十分に実力を発揮できないと考えられる。それは文書などをワープロソフトで作成しても、我々は最終的には印刷してそれを読み直すということを行



う。印刷した文書は全体を見ることができ、必要なページにすぐに目を移せるからである。画面1ページに全ての問題が表示されれば、この問題は一部解決されると考えられる。しかし現在の画面サイズで、一画面上に表示可能な文字数に限度があり、長文問題は作成できない。

一画面で表示可能な問題ならばLMSを利用した結果は紙ベースと同じになるかについては今後、実験を行う予定である。学習スタイルが異なるように思考スタイルも異なる。レポート課題を授業中に指示した場合、手書きでメモ用紙に全体構成をメモした後に文書をワープロで作成する学生と、いきなりパソコンに向かって文書を作成する学生がいる。したがって、LMS利用の試験が学生本来の実力を出すことができたかについては今後調査しなければならない課題である。

#### (5)得られた知見と課題

プログラミング入門ではLMS利用の試験は5問題1ページ、情報システム設計論では全問題1ページと異なる。全問題1ページの方が全体を見渡せるため情報システム設計論の方が学生にとって取りかかりやすかったはずである。しかし2つの科目で学生のLMS習熟度に差があったため、これがどのように影響したかについては特定できない。

LMS利用の試験の成果については、情報システム設計論とプログラミング入門の2つの科目で成績は向上しないという知見を得た。これは知識確認型のテストでLMSテスト作成になんらかの工夫が必要であるといえる。問題全体を見通せるような構造的な問題作成やレポート課題であれば、LMSテストは効果をもたらすかもしれない。これらも今後調査する予定である。

### 4.5 プログラム入門でのグループ活動と単独活動での比較

#### (1)協調学習とICT利用

Benyon[2]らは、インターネットを用いた授業の真の意味は、マルチメディア教材と協調学習を支援できるからと述べている。古くは

CSCWなどでもコンピュータを用いた協調作業が効果をあげることで、最近のeラーニングシステムの研究の対象は協調学習であり、ICTを活用して協同作業をいかに支援するかに焦点が当てられている。

植野[10]らはeラーニング授業「情報」で共同体活動の中で、自発的発言を誘発することができるようになったこと、そのようなレベルに行き着くことと、十分な知識を得ていることに、相関があることを示している。

#### (2)協調活動の方式

今回はICTを利用しない場合、学生はどのように協同活動をするかについて実験を行った。具体的には2008年のプログラミング入門においてA組とB組での課題提出方法を変えた。A組は各人で、B組はグループで提出させ、B組のグループ活動の様子を観察した。A/B組共に1コマ90分の授業のうち、VBを用いたプログラムの作り方を60分～75分程度で説明し、残りの時間で例題プログラムに似たプログラムを学生に作成させる課題をコンピュータ実習室で行わせた。

グループ活動を促進するために教員は何も行わず、ファシリテータもつけず、学生の主体性に任せた。B組のグループ構成は、教室に自由に座っている座席の1列(約6名)毎であり、たまたま友達同士で座っている学生もあれば、知らない学生の場合もあった。受講生173名で27グループができた。

#### (3)学生の活動の観察

教員がプログラム課題を示すと、B組の学生はグループ活動であるにもかかわらず、一斉にパソコンに向かってVBの画面オブジェクトやプログラムコードを書き始める。できあがったプログラムが正しく動くかを確認、うまく動くグループの学生にできたことを教える。するとまだできていない学生は動いたプログラムを見て、各自のプログラムを修正する。または作成途中の未完成のプログラムをそのままにしてVBを終了させる。プログラムができた学生はLMSを通して、代表者の学生番号と氏名、そ

してグループ員の情報を入れ、プログラムを圧縮してLMSのレポート機能を用いて課題を提出する。

このようなグループ作業が2、3回続いた後、いつもプログラムを完成させることのできる学生から不満がでた。それはプログラムを完成できた学生もできていない学生も同じ課題点なのは不公平であるとのことである。そこでグループ活動をしたくない学生は各自で提出しても良いし、今まで通り代表者+グループ員で提出しても良いことにした。その結果は、後になるほど各人で提出する学生が増えた。

グループ活動のための教育を行う時間がなく、グループ活動を理解させられなかったことも問題の1つである。教え合うという場面は多かったものの、相談し合うという場面はほとんど見られなかった。しかし、他の学生の考えからヒントを得ることができた学生がいたこと、他の学生の正解を見ることで刺激を与えられた学生がいたこと、A組の学生と比較して学生が達成感を得ていた場面を観察することができた。

#### (4)成績との関連

グループ活動のB組の学生の試験結果が各人で行ったA組に比べて成績が良かったと結論づけることはできない。それは2007年度と2008年度のB組の成績の差がA組同士とほぼ同じであったからである。また途中でグループ活動を止め、各人の課題提出が増えたこともある。

#### (5)得られた知見と課題

単に知識を覚えるような「知識獲得型」の学習課題と異なり、プログラミング入門のような与えられた課題を考えるという「問題解決型」学習においては、学生同士で話し合うことでヒントを得ることができ、他の学生から動機付けがされることなど、知識教授型では行えない協同学習ができる。

しかし対面での協調活動にICTを活用できるかという問題は残る。eラーニングを用いた協調活動での研究実験の多くは、非同期で行うことを前提としている。非同期の場合は他人が発信した意見に対して考えて発信する。しかし30

分程度で完成させるようなプログラム課題を完成させるために電子会議室を利用して行うことは時間的にもできない。しかし授業外で相談し合うために電子会議室を準備することは必要であろう。

大規模クラスでの協調作業のグループ活動を教員がすべて支援することはできない。このような場合は、協同学習を行うための教育と場の提供が必要である。今回の観察から分かったことは、一人ではプログラム課題の完成を諦めてしまう学生でも、他の学生が完成させるのを見て、授業が終わるまで考えることができたことである。これをより実現可能にするためには、一緒に考えるという机の配置を考慮した「場」の提供が必要である。

最近の教育方法の流れとして社会的構成主義教育法がある。これは、(S-1)知識の生成を前提とする能動的学習を尊重すること、(S-2)他の人との協同学習を最大限促すこと、(S-3)コミュニケーションギャップを中心とした学習活動を応用すること、(S-4)本物らしさを重視すること、と言われている。

プログラミング入門のように協調してプログラム課題を考える場合においてはこの教育法は有用である。一人では考えつかないプログラムアルゴリズムの課題を、知識のある学生からヒントを得て、作ることができる(S-2)。その後、各人の能動的学習としてアルゴリズムを完成させる(S-1)。その結果として(S-3)の知識共有できる。しかし今回の実験ではグループ活動を各人の成績と関連させた結果、グループ活動を継続して行うことができないという課題が残った。

良いアイデアを作ることが目的のグループ活動では、他グループと競争することが動機付けの1つとなる。しかしグループ活動の成果を成績に結びつけると不満がでてくる。したがって個々の成績評価を伴うグループ活動での利用は利用方法を検討することが必要である。

## 5. 得られた知見と今後

ICTを活用する際の方式、種類、教授設計の内容について整理し、それらを明記した後に実践成果を明示する必要性を提案した。またその後、大規模クラスでのICT、特にLMSを利用して行った実験結果からICT適用可能性について述べた。

LMSを利用することで大規模クラスでは難しかった小テストを何度も実施をすることができ、学生成績データから教授戦略の再設計を行うことができ、教育の質の向上に貢献することができる。しかしその利用については次のような点を考慮する必要がある。

### (1) 全体を見ることのできるテスト問題の作成

期末試験のような数ページに及ぶようなテスト問題にLMSを利用する場合は問題の作成を工夫する必要がある。LMSテストを利用するとしても、併用して紙ベースでテスト問題を配布する必要がある。それはディスプレイ画面では全体を見ることができないからである。学生にとってはどの問題から解くかは全体が見えないとできない。紙ベースで行えない場合は問題だけをスクロールさせて全体が見えるような工夫が必要である。

### (2) ICT弱者に対する配慮

LMSの利用については既に述べてきたように自分のペースでどこからでも学習できるという特徴がある。しかし制限時間を定めてテストを行う場合はICT利用を学生に強いることになる。実際にICTを簡単には操作できない高齢者の受講生も居る。また携帯のキー入力には長けていてもパソコンのキー入力が遅い学生もいる。彼/彼女らにとっては入力時間の差によって成績が左右されるようでは困る。その技能を要求するICTを活用した授業は学生にとって負担となる。学生に無用な負担を強いることは教育効果につながらない。

### (3) LMS利用習熟のための配慮

上記のような問題点を解決するために、平素よりLMSを利用したテストに習熟させるこ

とが必要である。また紙ベースの試験問題の方がLMS利用の試験問題より全体を見渡せる点で優位であることを理解した上で問題を作成することが必要である。2009年度は授業中に毎回小テスト問題を与え、LMS利用の習熟度をあげただけでなく、オリエンテーション時にLMSによるアンケートを実習室で行うとともに、期末試験前に予行演習問題として量的に同等のLMSの問題を課した。これがどのような効果を与えたかについては次の報告で述べる。

大学におけるICT活用は対面授業の「代替」としてではなく、対面授業をICTの道具として利用することにより補助的に教育を「支援」するものであることを確認し、対面授業本来の目的を実現すること目標としなければならない。さらに教育者視点のICT活用ではなく学習者中心のICT活用になるようにICTを利用していくことが必要である。

LMSについては成績管理という機能があることから、管理的側面で議論されることが多い。LMSには学生が参照した教材の日時や回数、課題の提出日、小テストや期末試験の結果、LMSにログインしていた回数や時間など、コンピュータが得意とする様々なデータが蓄積されている。これらは学生の行動様式を理解するための貴重なデータであり、個人の学習スタイルを解明するためのデータとなる。学生の学習スタイルを調べるため研究の多くはアンケートを用いて行われている。しかし、LMSを利用すれば動機付けの結果をすぐに分析することもできる。このようにLMSには様々な利用法が可能であり、学習者を中心とした教育へフィードバックを行うことができる。今後はLMSのデータを利用して、教授設計に係わる要因分析のデータを集めること、またグループ活動での可能性を調査していく予定である。これらのデータを用いることにより学習者中心の教育実践を行っていきたい。

本稿は第57回日本情報経営学会での報告[18]に加筆修正したものである。

付録表1 ICT活用の現状  
(NIME(2008)からの引用)

ICT活用教育は2007年度で84%の大学で実施されている(p.7)。
eラーニングを実施している大学は46.1%である(p.53)。
eラーニング授業提供形態としては、「対面授業とeラーニングのブレンド型の授業の実施」が79.9%、「自習用教材として提供」が72.0%、「eラーニングによる履修のみで修了できる講義があり」が24.7%である (p.56)。
通学制大学におけるeラーニングによる単位認定を行う授業がある機関は20.7%である(p.57)。
2007年度eラーニングを導入している授業分野としては、多い順に外国語学 (225件)、コンピュータ (情報) リテラシー系(193)、情報学 (175) と情報系が多いものの、経営学 (94)、経済学 (74) が続いている(p.61)。
遠隔教育実施大学は平成19年度で18.2%である (p.70)。
遠隔教育実施機関割合は平成18年の26.5%から平成19年で29.4%に伸びている (p.69)。
LMSの大学での利用は、平成18年度で31.7%、平成19年度は34.7%である (p.75)。
LMSの利用は「学習管理機能」(86.5%)、「レポート提出機能」(82.5%)、「成績管理機能」(81.7%)、電子掲示板などのコミュニケーション機能 (73.4%) で利用されている(p.77)。
ICT活用教育の質保証の取り組みとして、「対面授業とICT活用教育をブレンドで提供する」(47.0%)、「テストやレポートなどにより学生の学力評価を行う」(41.2%)、「アンケートにより学生の意見をコースやコンテンツに反映させる」(33.3%)が上位のものである(p.38)。

5	樋川和伸他「携帯電話を用いた授業におけるeコミュニケーションシステムの開発」	情報処理学会SIG-C B-77, pp.1-7. 2004.
6	曾野仁志,下村勉「携帯電話とQRコードを利用した大学授業の改善」	日本教育工学会, Vol. 06, No.6, pp.155-160, 2006.
7	松村健児「携帯端末を用いた講義運営管理システムの実装と評価」	教育システム情報学会誌,Vol.22, No.2, pp.76-88, 2005.
8	大塚一徳, 八尋剛規, 大元誠「携帯電話を利用したWebによる授業評価の有効性」	コンピュータ & エデュケーション, Vol. 15, pp.71-75, 2003.
9	須曾野仁志,下村勉「携帯電話対応コメントカードシステムを活用した多人数講義における授業コミュニケーションの改善」	教育情報研究, 日本教育情報学会学会誌, Vol.18, No.3, pp.11-19, 2002.
10	中西家栄子「携帯電話のツールの活用に関する試みー講義の活性化を促すため」	独協大学外国語教育研究, Vol.26, pp77-97, 2008/3.
11	鳥巢泰生, 佐々木英洋「リアルタイム授業評価システムを活用した授業改善(4)」	大手前大学論集, Vol. 8, pp.133-156, 2007.
12	後藤忠, 石川朋子, 羅善順「携帯電話を用いた学生による授業評価の有用性について」	日本医科大学医学会雑誌, Vol.2, No.2, pp.121-123, 2006/4.

(付録表2) 大規模クラスでの実践例

	タイトル・著者名	ソース
1	宮田仁「携帯電話対応コメントカードシステムを活用した知識創出型遠隔講義における授業コミュニケーションの活性化」	京都大学高等教育研究 10, 9-19, 2004.
2	宮田仁「携帯電話対応コメントカードシステムを活用した多人数講義における授業コミュニケーションの改善」	日本教育情報学会学会誌 8(3),11-19,2004.
3	川島高峰他「大教室における携帯電話を利用した授業の管理・運営の改善」	私立大学情報教育学会、平成16年度全国大学情報教育方法研究会発表予稿集 pp. 30-31, Sep.2004.
4	前田俊之他「携帯メールを利用した授業支援統合システム」	私立大学情報教育学会、平成16年度全国大学情報教育方法研究会発表予稿集 pp. 26-27, Sep.2004.

## 参考文献

- [1] Bersin Josh, “Best Practices, Proven Methodologies, and Lessons Learned,” John Wiley & Sons, Inc.,2004. (邦訳 赤堀侃司『ブレンドドラーニングの戦略』東京電機大学出版局, 2006.)
- [2] Beyon, D. Stone, D. & Woodroffe, M. “Experience with developing multimedia courseware for the World Wide Web: the need for better tools and clear pedagogy,” *International Journal of Human Computer Studies*, Vol.47, pp.197-218, 1997.
- [3] Brown, J. S., Colline, A., and Duguid, P. “Suited cognition and the culture of learning,” *Educational Researcher*, Vol.18, No.1, pp.32-42,1989.
- [4] Cohen, E. G. “Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups,” *Review of Educational Research*, Vol. 64, No.1, pp.1-35, 1994.

- [5] Nathan Bos, Shami, N. "Adapting a Face-to-Face Role-Playing Simulation for Online Play," *Educational Technology Research & Development*, Vol. 54, No.5, pp.493-521, 2006.
- [6] Whitfield F. C., et al "Differences Between Students in Problem-Based and Lecture-Based Curricula Measured by Clerkship Performance Ratings at the Beginning of the Third Year," *Teaching & Learning in Medicine*, Vol.14, No.4, pp.211-217, 2002.
- [7] 青木久美子「学習スタイルの概念と理論—欧米の研究から学ぶ」『メディア教育研究』Vol.2, No.1, pp.197-212, 2005.
- [8] 青木久美子「英国のeラーニングに関する最新教育事情」『教育システム情報学会誌』Vol.25, No.2, p246, 2008.
- [9] 天野圭二、細井真人「eラーニングによる教材・成績管理」オフィス・オートメーション学会第47回全国大会予稿集, pp.83-86, 2003.
- [10] 植野真臣「大学—高専におけるeラーニングによる授業実践」『日本教育工学会論文誌』, Vol.27, No.4, pp.417-426, 2003.
- [11] 植野真臣、他「長岡技術科学大学におけるeラーニング・マネジメント」『日本教育工学会論文誌』, Vol.29, No.1, pp.217-229, 2005.
- [12] 篠原正典、山村弘、清水康敬「海外の高等教育におけるeラーニングの質保証の展開—2006年NIME国際シンポジウムから—」『メディア教育研究』, Vol.3, No.2, pp.45-59, 2007.
- [13] 清水康敬編『情報通新時代の教育』電子情報通信学, 1992.
- [14] 佐賀啓男「文化とのつながりを求める教育メディア研究」『教育メディア研究』, Vol.1, No.1, pp.44-49, 1995.
- [15] 佐藤修「経営学部の情報カリキュラムとe-Learning」『オフィス・オートメーション』Vol.24, No.3, pp.57-61, 2003.
- [16] 佐藤修「大規模講義支援システムの教育効果についての実証研究」『オフィス・オートメーション』, Vol.25, No.2, pp.59-64, 2004.
- [17] NIME『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』メディア教育開発センター, 2008.
- [18] 穂積和子「大規模クラス授業でのLMS利用の可能性—実践報告と成績との関係—」『日本情報経営学会全国大会予稿集』, pp.87-90, 2008.
- [19] 宮川裕之、中條安芸子、佐久間拓也「オンデマンド型遠隔授業の実現と評価」『教育情報システム学会』, Vol.20, No.2, pp.143-150, 2003.
- [20] 吉田文、田口真奈「大学教員のIT利用実態調査」『NIME研究報告』メディア教育開発センター, Vol.38, 2008.
- [21] 吉田文「eラーニング実践を規定する組織内要因」『日本教育工学会論文誌』, Vol.20, No.3, pp.187-196, 2005.