

〔論 文〕

e-Learningにおける学習理解促進に関する一考察

大 森 義 行
(札幌大学経営学部)

要旨

ビデオ配信によるe-Learningは一般的には受動的学習であるため、モチベーションが高くなければ集中力を維持しながら学習を完遂させることは難しい。

本報告では、学習者の集中力を持続させるための仕組みとして、①映像の早送り機能の無効化、②ビデオ映像内の任意の箇所に設問を挿入し、解答有効時間（一定時間を経過すると解答できない）を設定、する等の機能を、報告者がこれまで利用しているe-LearningシステムTIESに実装した。これらにより、学習者はビデオ教材を最後まで視聴することを余儀なくされ、かつ、いつ設問が現れるか分からないため、ほど良い緊張感を持って学習に専念させることができる。さらに、不正解者には関連箇所を再学習させることもでき、受講者の習熟度が向上することも期待できる。

一方、学習成果は、受講後に実施される多肢選択形式の確認テストで量られることが多い。この時、学習者が選択肢を選ぶまでに、解答に対する確信度合い（理解度）に応じマウス操作の振る舞いに違いが生ずることに着目し、マウス挙動パターンを取得・解析し学習理解度との関連性を考察した。

1 はじめに

札幌大学においては2007年度からe-Learningシステムとして、帝塚山大学が開発したTIES（タイズ）の利用を開始した。TIESは「映像配信型」のLMS（Learning Management System）であり、コンテンツ作成時に工夫を凝らす（例えば、PPT映像への書込など）事でドロップアウト低減が図られていた。2009年、文部科学省の「戦略的大学連携支援プログラム」に採択された事により、自学をエンカレッジするための仕組み（ビデオ映像内の任意の箇所に設問を挿入し、解答有効時間（一定時間を経過すると解答を締切る）を設定する等の機能（以下、「ビデオ問題作成サブシステム」と呼ぶ）をTIESシステムに実装した⁽¹⁾。

報告者が担当する科目「コンピュータ・ネットワーク論」において、上記の「ビデオ問題作成サブシステム」を用い、授業映像内に確認問題を挿入したコンテンツを作成した。これを復習用教材として活用することで（受講結果を成績評価に加えることを事前に学生へアナウンス）、正課外学習時間の確保と学習の習熟度の向上を目指すことを試みた。

一方、学習効果の確認を図るために用いられる多肢選択問題（多くは4択問題）であるが、いくつかの用意された解答例の中から適切なものを選択するため、正解の数を知ることが出来ても、自信を持って答えたのか、それとも勘に頼って答えたのかを客観的に知ることは困難である。e-Learningにおいては、マウスを使って選択肢を選ぶため、マウスの操作情報を取得することにより、偶然正解と

なる「あてずっぽう」や、理解不十分による「迷い」など、受講者の理解度を捉えることのできるものと考え、MBC (Mouse Behavior Capture) システムを試作し、受講者の自信度とマウス操作情報とを比較し、学習理解度把握のための基礎データを検討した。

2 ビデオ問題作成サブシステムの概要

ビデオ問題作成サブシステムでは、収録された授業映像内の任意の箇所へ、インデックス機能を持つ「しおり」の挿入、設問の設定および解答時間や受験回数の制限、ならびに不正解時の処理などの機能が実装されている(図1)。また、授業コンテンツの再生制御(早送りや巻き戻しなどの許可)も盛り込まれ、これらを組み合わせ受講生の学習状況を把握し、学習成果を向上させようとするものである。

図1 ビデオ問題作成サブシステム



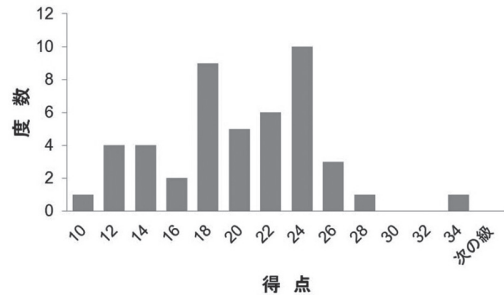
(1) 成績評価

「コンピュータ・ネットワーク論」では、早くからe-Learningによる学習を推奨してきており、授業に欠席した学生への代替措置、あるいは十分に理解出来なかった箇所の復習などに用いてきた。ここでは、e-Learning受講へのインセンティブは付けられておらず、学生の受講回数は必ずしも多いものとは言えなかった。

2011年度からは、e-Learningによる復習を成績評価に組み込むこととして(具体的に

は、受講中の設問：20%，受講後の問題：20%，定期試験：60%），開講時のガイダンスで学生に提示し，利用の促進ならびに復習による習熟度の向上を目指した。

図2 IT知識基礎テスト



(2) 受講生のIT基礎知識

受講生のITに関する基礎的な学力を測るため、「情報化社会入門」「情報処理基礎」という一年次の情報系基礎科目で学習した内容を中心とした試験(50問)をガイダンス時に課している。

2011年度生の得点分布を図2に示す。ここでの平均点は約20点と低く、また、平均点近傍からそれ以下に多数の学生が分布していることが示されている。

(3) 学習の進め方

授業は、テキストと要所を空欄にした説明用PPTスライドの資料を配布し、前回の復習(2~3分)→本論(約70分)→まとめと課題提示、という形で進められた。毎回の課題は、「授業で触れた内容から、一題四択問題を作題する」もので、e-mailにて提出させている(出席の確認にも用いている)。

当初は、この一連の授業をそのままコンテンツ化していたが、学生による中間アンケートで「復習は必要ないので短くしてほしい」との要望が出されたのを機に、本論のみを対象としたコンテンツとした。

授業後のTIESによる復習では、読み飛ばし等による「ナナメ読み受講」を避けるため、早送り禁止の視聴コントロールを設定し

ている。また、受講中任意の箇所に現れる「確認テスト」では、不正解の場合は「しおり」を付けられた箇所へ戻り再学習させることとし、習熟度の向上を図った。

(4) 学習結果

FD委員会が期末に調査した学生の授業評価アンケートで、「この授業に対し、1週間に何時間程度予習または復習に努めましたか?」という問に対する結果を図3に示す。

ここでは、出席率80%以上の学生しか対象としていないが（出席率は自己申告に基づく）、受講生の半数以上が「復習に1時間以上費やした」とこたえており、本取組みの有効性の一端が伺える。

e-Learning受講中に解答したビデオ問題の正答数（満点20問）と期末試験の関係を図4に示す。図中赤丸で囲ったデータは、授業への出席がほぼ100%で、授業のみで十分理解できたと判断した学生達と思われる。これらの学生を除くと、正課外学習にまじめに取り組んだ学生が高得点を得るという傾向が示されている。図示していないが、事前に調べたIT知識の得点との相関は得られていない。

合格者の期末試験の正答率の平均は、2010年が58.7%、2011年は64.0%であり、5.3ポイントの向上が見られている。

図3 正課外学習時間の推移

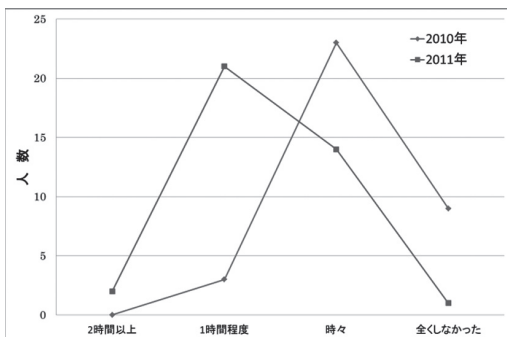
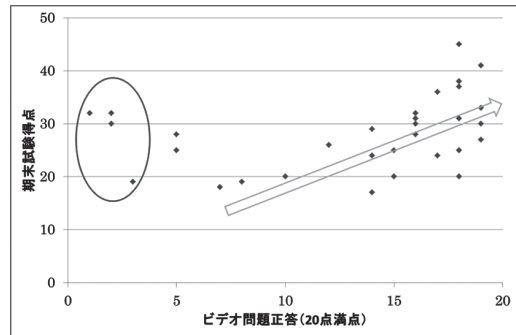


図4 正課外学習の効果



3 MBSシステムの概要

MBSシステムは、ブラウザ上でのマウス操作情報を取得し、テキストの読み方の差異を捉えるためにマウスの速度・加速度・滞在時間・縦方向と横方向の移動距離の比率を算出し、これらのパラメータから、eラーニング学習者の学習中の状況を把握しようとするものである（図5）。多肢選択型の試験での利用に関しては、問題を表示するエリアと、選択肢を表示するエリアの二つに分けデータの取得を行った。ここで取得するデータは下記の通りである。

◎時間要素データ

- ▶ 選択問題エリアと選択肢エリア内のポインタ滞在時間
- ▶ 選択肢最選択から最終決定までの時間

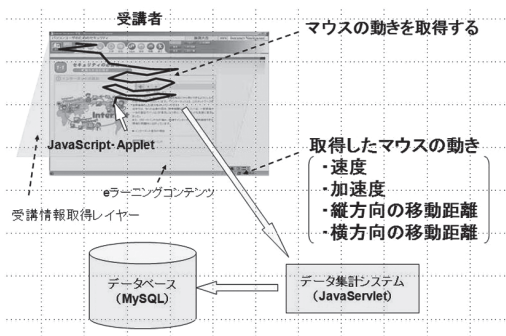
◎移動要素データ

- ▶ 選択肢最終決定までの移動距離（ピクセル数）

◎選択（クリック）要素データ

- ▶ 各選択肢選択回数（選択肢エリアおよび決定）

図5 MBCシステム



本システムを用い、四択問題における理解度測定実験を行った。

多肢選択問題の解答時における受講者の理解度をマウス操作情報から測定するために、最初に紙を用いた多肢選択問題を解答させた。ここでは、各設問に「自信度」を5段階で記入させている。その後、同一問題をMBCシステムを用い解答させ、事前に申告している自信度と、取得したマウス操作情報との関連性を調べた。

報告者が担当する「コンピュータ・ネットワーク論」において、すでに実施された講義内容に基づいた四択問題20題を用い実験を行った。以下に特徴的な結果を示す。

図6 自信度別平均滞在時

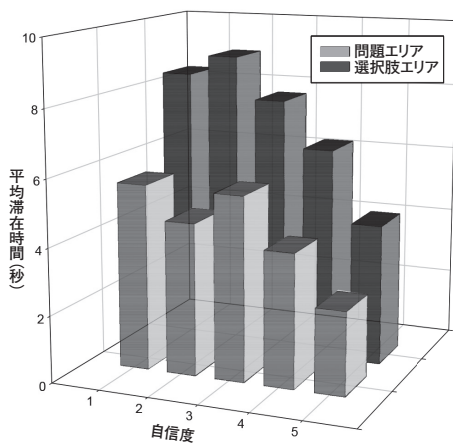


図6は、自信度と所要時間の比較である。

問題エリアと選択肢エリア各々で、マウスが滞在した平均時間を自信度別に表したものである。自信度が上がるにつれて、各エリアに滞在する時間が短くなっていることが示されている。

図7 各選択肢の平均滞在時間

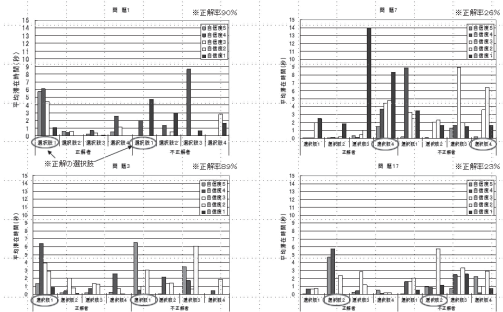


図7は、ある問題の選択肢別の平均滞在時間を自信度別に比較したものである。正解者の傾向をみると、正解の選択肢における平均滞在時間が長いことが示されている。不正解者においては各選択肢間のバラツキがみられ、どの選択肢を選べば良いかという迷いが現れているものと思われる。

4 おわりに

本稿では、ビデオ問題を挿入したe-Learningコンテンツを復習用に使い、正課外学習時間の確保と学習の習熟度の向上を目指し、「コンピュータ・ネットワーク論」で効果の測定を試みた。

e-Learningによる復習を成績評価に組み入れるというインセンティブを与えた事により、週平均1時間程度の学習時間の増加と、復習による定期試験の正答率の5ポイントの向上という結果が得られ、本取組の有効性が示唆されたものと思われる。

多肢選択問題において、受講者が選択肢を選ぶときの自信度とマウス操作情報との関連性を調べ、自信度に応じた操作の特徴の抽出を試みた。いくつかの特徴を見出すことは出来たので、今後、更にサンプル数を増やし分

析を進め、学習の習熟度把握に活用できるシステムを構築する予定である。

【参考文献】

- (1) 大森義行, 岡山武史, 大西昭夫:「学習を集中し持続させる仕組みのe-LearningシステムTIESへの実装」, 『2011PC Conference 論文集』, 7-E-11, pp.288-9 (2011).

