

LK_005

学習者が感情を発信できる VOD 型 e-Learning System の開発

A development of VOD type e-Learning System which can send learner's feeling

西久保 健太†
Kenta NISHIKUBO赤倉 貴子†
Takako AKAKURA

1. はじめに

情報通信技術の発展に伴い、動画像を扱えるネットワーク環境が整備され、教育分野において、講義ビデオを非同期に配信させる VOD (Video On Demand) 型 e-Learning System の研究が盛んに行われている。VOD 型 e-Learning System は、時間的・空間的自由度が高く、テキストベースの e-Learning System と比べダイナミックな表現が可能である。しかし、非同期型 e-Learning 共通の問題として「教師-学習者」間で深いコミュニケーションがとれないため、学習者の反応に合わせて学習プログラム (VOD 型 e-Learning では講義ビデオ) を変化・改善できないことが挙げられる。本研究では、非同期型 e-Learning におけるコミュニケーションの欠落を補完するシステムの開発を目指している。

桑田ら[1]は、「教師-学習者」間のコミュニケーションの欠落を補うために、学習者の理解度を教師に発信する VOD 型 e-Learning System を開発した。

しかし、対面講義において、教師が得られる情報は理解度だけではないため、理解度の他に発信すべき情報がないか検討する必要がある。例えば、対面講義において、教師は、学習者の表情や行動から“怒り”や“嬉しい”といった学習者の感情も得ることができると考えられる。また、そのことを、教師は次の講義の改善のために役立てることができると考えた。

そこで、本稿では、講義中の学習者の感情に着目し、教師が学習者のどのような感情を知りたいかをアンケート調査にて分析した。さらに、その結果をふまえて開発した“学習者が感情を発信できる VOD 型 e-Learning System”について報告する。

2. アンケート調査

2.1 方法

システムの開発指針を定めるために、教師は学習者のどのような感情を知りたいのかを調査した。調査期間は 2005/8/28~10/11 であり、調査対象は小学校教師、中学校教師、高等学校教師、大学教師、塾講師、専門学校教師、小中高等学校の教育実習経験者である。調査は用紙を配布 (手渡し、郵送) と web アンケートにて行い、回答数 70、有効回答数 68 (表 1) の回答を得た。なお、調査票の作成にあたり“予測の手がかりになった非言語的行動[2]”を参考にした。

表 1. 有効回答数の内訳

小学校教師	21	中学校教師	12	高等学校教師	6	大学教師	12
専門学校教師	1	塾講師	9	TA	5	教育実習経験	2

† 東京理科大学工学部

2.2 アンケート結果

講義中、学習者の動作や表情から感情が分かるかどうか、学習者の感情を知りたいかどうかに関する 14 項目を 5 段階評価で尋ねた。図 1 は項目ごとの平均を示している。全ての項目で評価値の平均が 3 以上であるため、多くの教師は学習者の感情を分かることができ、また知りたいと思っていると考えられる。

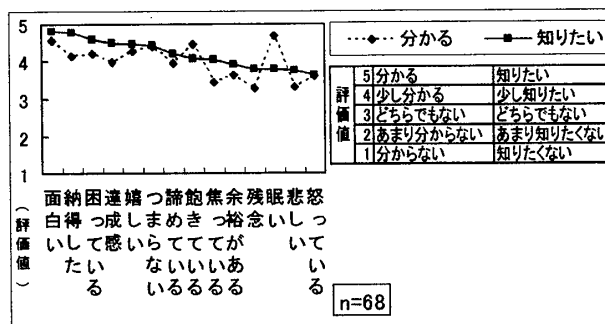


図 1. 教師が分かる・知りたい学習者の感情

学習者の感情を知りたいかどうかに関する 14 項目と「小学校教師、中学+高等学校教師、大学教師」をクロス集計した (図 2)。どの教師も概ね学習者の感情を知りたいと答えているといえる。しかし、小学校教師の評価値の平均点数は全て 4 以上であるが、大学教師の評価値の平均点数は高い項目とやや低い項目がある。そこで、知りたい学習者の感情に差があるかどうかの検証をするために相関分析を行った。相関比が 0.5753 であったので、やや強い相関があるといえる ($p < 0.01$)。このことから、小学校教師と中学+高等学校教師と大学教師では、知りたい学習者の感情に違いがあるといえる。

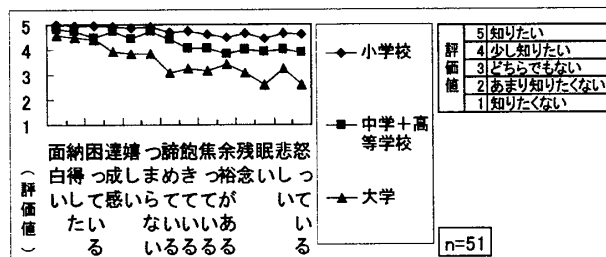


図 2. 知りたい学習者の感情と教師のクロス集計

教師が学習者の 14 項目の感情を知りたいと思うことに、どのような潜在的な要求があるのか検討するため因子分析を適用した ($n=68$)。因子数は固有値が 1 以上である 5 因子とした。表 2 に示す因子負荷量 0.5 以上を基準として各因子をネーミングした (表 3)。

表2. 固有値(回転後)パリティ法・因子負荷量

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
二乗和	3.87	2.74	2.17	1.25	1.05
累積寄与率	27.66	47.22	62.72	71.65	79.18
焦っている		0.2625	0.2333	0.1518	0.0711
飽きている		0.2625	0.2333	0.1518	0.0711
余裕がある		0.4794	0.2471	0.1235	0.0497
諦めている		0.2329	0.1733	0.2019	0.4157
眠い		0.3084	0.2211	0.0814	0.3633
悲しい	0.2628		0.1315	0.2739	0.1205
怒っている	0.4347		0.1309	0.1184	0.3236
残念	0.4992		0.1552	0.0923	0.1873
納得した	0.1780	0.0597		0.3556	0.0416
面白い	0.1415	0.0250		0.0627	0.2892
達成感	0.2408	0.4318		-0.0456	0.0784
嬉しい	0.3731	0.1723		0.4013	-0.0057
困っている	0.2012	0.2445	0.2535		0.2012
つまらない	0.2245	0.3354	0.2833	0.1951	

表3. 因子のネーミング

因子	ネーム	解釈
因子1	理解・進捗度(-)	学生者が、講義内容を理解していない・講義スピードに不満があることを知りたいと思う要求
因子2	怒哀の感情	怒りや悲しみの感情を知りたいと思う要求
因子3	理解・進捗度(+)	学習者が、講義内容を理解している・講義スピードに不満がないことを知りたいと思う要求
因子4	質問	学習者が質問したいと思っていることを知りたい要求
因子5	興味度	講義に興味を持っているか否かを知りたい要求

2.3 システム開発指針

単純集計の結果より(図1), 講義中, 多くの教師は学習者の非言語的行動から学習者の感情が分かり, また学習者の感情を知りたいと考えていることが分かった. このことから, VOD型 e-Learning Systemでも, 学習者の感情を知ることができれば, 教師の役に立つのではないかと思われる.

また, 因子分析の結果より, 『教師が知りたいと考える学習者の感情の要求』は“理解・進捗度(-)” “怒哀の感情” “理解・進捗度(+)” “質問” “興味度”の5つに分類された. そこで, 開発するVOD型 e-Learning Systemで学習者の感情を発信する方法として, この5つの要求を満たす感情を表す画像をそれぞれ作成し, 学習者に選択させることにした.

ただし, 前節の相関分析の結果から, 小学校教師と中学+高等学校教師と大学教師では, 知りたい学習者の感情の違いがみられたため, どの画像を学習者に選択させるかを, 教師自身が選択できるようにした.

3. システム開発

本章では, 開発したVOD型 e-Learning Systemの構成について述べたあと, 作成した学習者の感情を表す画像について説明し, 学習者と教師(システム管理者)のシステムの操作手順を説明する.

3.1 システム構成

2章の結果をふまえ, 開発したシステムの構成図を図3に示す. システムは全てwebブラウザ上で動作する. 学習者は, システムにログインすることで講義ビデオを視聴することができる. また, 学習者は, ビデオ視聴中に教師が予め設定したタイミングで感情を表す画像を選択し情報発信する. 発信された感情データはデータベースに蓄積され, 教師はこれを参照することができる.

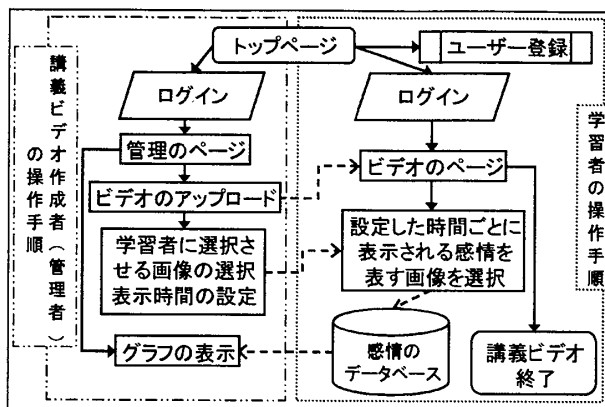


図3. システム構成図

3.2 学習者の感情を表す画像

2章で述べた, 5つに分類された教師の要求を満たす感情を表す画像をgifアニメーションで計10枚作成した. 一覧を図4に示す. 5つの要求のうち“理解・進捗度(-)”を表す画像として「①分からない」「②説明が早すぎる」「③説明が遅い」, “怒哀の感情”を表す画像として「④怒」「⑤哀」, “理解・進捗度(+)”を表す画像として「⑥分かる」「⑦ちょうどいいスピード」, “質問”を表す画像として「⑧質問がしたい」, “興味度”を表す画像として「⑨興味あり」「⑩興味がない」を用意した.



図4. 作成した画像の一覧

3.3 教師(システム管理者)の操作手順

教師は, システムトップページ(図5)の左下のフォームにパスワードを入力し, 『管理のページ』にログインする. 『管理ページ』では管理者専用の各機能へのリンクの一覧が表示される.

まず, 教師は『アップロードのページ』から, 学習者に視聴させる講義ビデオをアップロードすることができる. アップロードする講義ビデオは予め用意しておく.

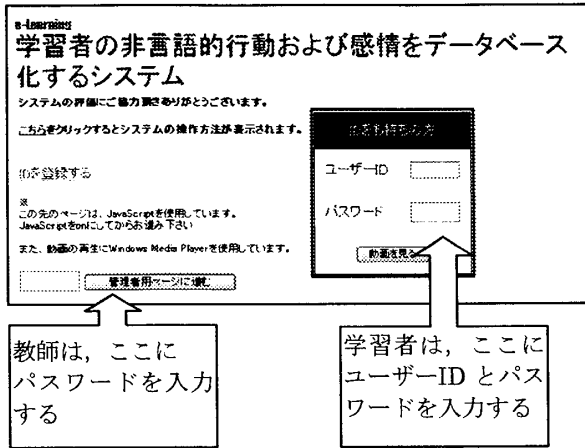


図5. システムトップページ

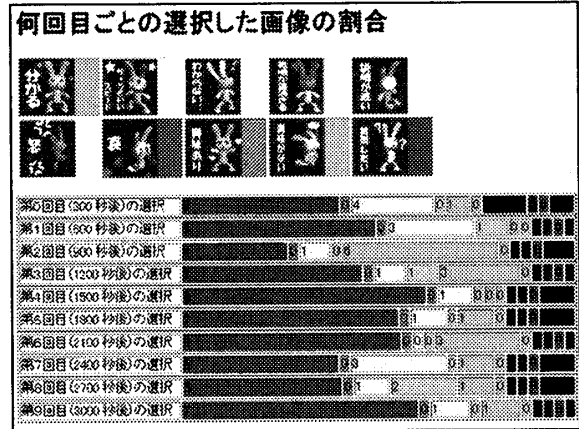


図7. グラフのページ

次に、教師は『設定のページ』（図6）から、どの画像を学習者に選択させるかを、教師自身で設定することができる。学習者に選択させたいと思う画像のチェックボックスを全てクリックする。また、教師は、学習者の感情を知りたいと思うタイミング（例えば、講義開始後、5分と8分の時点で特徴があると考えれば、5分と8分など）で、学習者に画像を選択させることができる。学習者に選択させたいタイミングを、フォームに入力する。初期設定では、5分ごとに計10回、学習者に選択させることになっている。

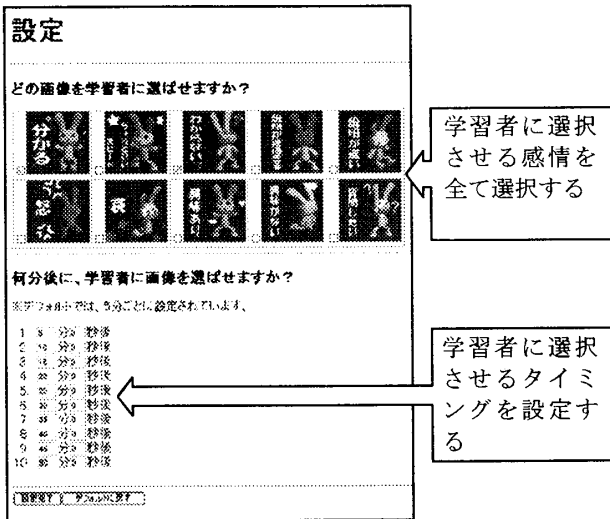


図6. 設定のページ

設定が完了したら、教師は学習者にシステムトップページのURLを教えて講義ビデオを視聴させる。

システムの運用中もしくは運用後、教師は『グラフのページ』から、“講義ビデオのどのタイミングで” “何人の学習者が” “どの画像を選択したか”を表す帯グラフを見ることができる（図7）。帯グラフの縦軸が、各タイミングを表している。横軸は、各画像を選択した学習者の人数の割合を表している。帯の中の数値は、帯の色と対応する画像を選択した学習者の人数を表している。

また、教師は『学習者からの質問のページ』から、学習者が発信した講義ビデオに関する質問の一覧を見ることができる。

3.4 学習者の操作手順

学習者は、トップページ（図5）からIDとパスワードを入力して『ビデオのページ』へログインする。学習者は『ビデオのページ』にて講義ビデオを視聴することができる。

ビデオ視聴中、教師が設定したタイミングに学習者の感情を表す画像が下のフレームに表示される（図8）。学習者は、その時の自分の状態に近い画像を選択する。また、“質問をしたい”の画像をクリックしたときは、質問の内容を書き込めるテキストボックスが表示される。

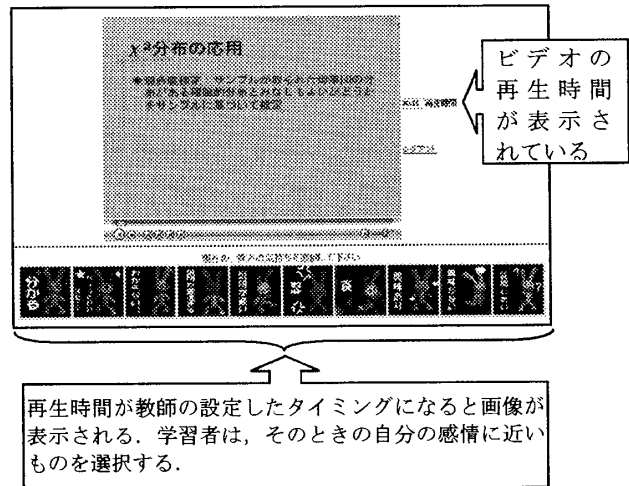


図8. ビデオのページ

4. システム評価

本システムの利用者は、教師（管理者）と学習者であるため、システムの評価も学習者と教師の両サイドから行う必要があるといえる。そこで、学習者サイドの評価として4.1節で述べる試験運用とアンケート調査、管理者サイドの評価として4.2節で述べるアンケート調査を実施した。

4.1 学習者側の評価

大学生 17 名にシステムを利用して講義ビデオ[3]を視聴してもらい、その後 web アンケートに記入を依頼した。感情を表す画像は 30 秒ごとに計 10 回、「①わからない」「②説明が速すぎる」「③説明が遅い」「⑥分かる」「⑧質問したい」(図4)から選択させた。

感情に近い画像が常にあったかどうか尋ねたところ、17 名中 15 名が“無いときがあった”と答えた(図9)。また、自分の気持ちに近い画像がなかったときにどうしたかを尋ねた。その結果、15 名中 13 名が“消去法でなるべく近いものを選択した”と答えた。このことから、近い画像がない際の対処の検討が必要だといえる。

画像を選択するのが面倒だったかどうか尋ねたところ、17 名中 8 名が“少し面倒”と答えた(図10)。また、選択する間隔が何分ごとだったら面倒ではないと思うか尋ねたところ、8 名中、2 名が 1 分、2 名が 2 分、2 名が 3 分と答えた。このことから、感情を表す画像を選択させる間隔を 3 分以上にすることで、面倒だと思いを軽減できると考えられる。しかし、残りの 2 名は“何分ごとでも面倒なことにならない”と答えた。これは、画像を選択することで、学習者が即座に得られるメリットが無いからではないかと考えた。

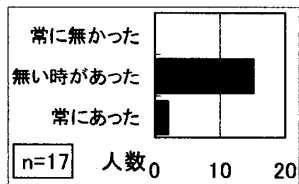


図9. 感情に近い画像の有無

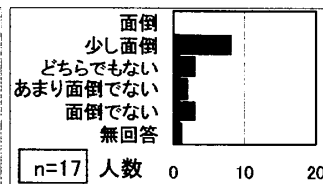


図10. 面倒かどうか

4.2 教師(管理者)側の評価

大学教員 7 名(工学部 2, 理学部 3, ネットワーク情報学部 1, 人間科学部 1)にシステムを操作してもらい、その後アンケート調査をした。

e-Learning System で学習者の感情が分かることの有用性について 5 段階評価で尋ねたところ、7 名中 5 名が“有用・少し有用”と答え、2 名が無回答であった(図11)。このことから、e-Learning において学習プログラムを進める際にも、教師は学習者の感情を知りたいのではないかと考えられる。

感情を表す画像のデザインについて 5 段階評価で尋ねたところ、7 名中 4 名が“良い・少し良い”と答えた(図12)。しかし「果たして、キャラクターの表情・動作が画像の文字で表されている感情を正確に表しているかどうか疑問」という意見も得られた。教師が、学習者のさまざまな感情をどのような表情や動作から得ているのか調査する必要があるといえる。

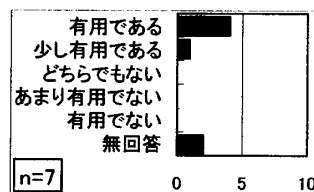


図11. 感情が分かる有用性

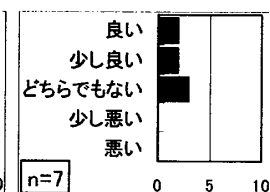


図12. 画像のデザイン

感情を表すグラフに見やすさについて 5 段階評価で尋ねたところ、7 名中 5 名が“見にくい・少し見にくい”と答えた。また、グラフの改善点を尋ねたところ、表4に示す回答が得られた。

表4. グラフの改善案

表示順や色分けを、良い評価・悪い評価・要求等のカテゴリで分ける
ヒストグラムにする
ある時間もしくは特定の画像をクリックすると詳細を表示させる
カウントが0の項目は表示させない

また、システム全般に関して、感情を発信させる独自のシステムを開発するよりも既存のシステムに感情発信させる機能を付加できるような形にしたほうが広く活用できるという意見が得られた。

5. まとめと今後の課題

本研究では、VOD型 e-Learning system では「教師-学習者」間で深いコミュニケーションがとれないため、学習者の反応に合わせて講義ビデオを改善することができないという問題に対して、学習者の感情に着目し、アンケート調査にて教師の要求を分析し、どのような情報を発信するべきかを検討した。その結果、教師が知りたいと思う学習者の感情の要求を 5 つに分類し、それらの情報を発信できるシステムを開発し評価した。

今後の課題として、4 章の結果を基にシステムを改良すること、システムを長期間運用し感情発信の有用性について評価することが挙げられる。また今回は、学習者に画像を選択させることにより情報発信を実現したが、理解度と今回のような感情を同時に発信するとき、どのようなインターフェイスにすべきかを検討すべきである。

謝辞

本研究の一部は、平成 17~19 年度科学研究費補助金基盤研究(B)(課題番号 17300273)の助成によるものである。

【参考文献】

- [1] 桑田悟, 赤倉貴子 “理解度把握できる VOD 型遠隔教育システムの開発とその評価,” 日本教育工学会研究報告集 JET04-01, pp7, 2004
- [2] 河野義章, “非言語的手がかりによる学習行動の予測,” 教育心理学研究 31(2), pp177, 1983
- [3] 赤倉貴子, 田中歩, 伊藤和喜, 桑田悟 “教室講義における授業評価・理解状態と補習用 Web 講義へのアクセス状況の関係の分析,” 日本教育工学会研究報告集 JET04-01, pp1, 2004
- [4] 赤倉貴子, “学習者の情報発信に視点をおいた非同期型 e-Learning System,” 日本教育工学会研究報告集, JSET05-6, pp51, 2005
- [5] 楊蕾, 三木哲也, “遠隔講義における受講生反応の教師側への伝達に関する研究,” 2006 年電子情報通信学会総合大会講演論文集(情報・システム), pp188
- [6] 和田公人, “失敗から学ぶ e ラーニング,” オーム社, 東京, 2004
- [7] 西久保健太, 赤倉貴子, “学習者が感情を発信できる VOD 型 e-Learning System の開発” 2006 年電子情報通信学会総合大会講演論文集(情報・システム), pp170