

eラーニングを取り入れた大学授業における 学習離脱の予測の試み

森下 誠太

静岡大学大学院 情報学研究科
〒432-8011 静岡県浜松市城北 3-5-1
e-mail: morish@be.to

村上 守

静岡大学大学院 情報学研究科
〒432-8011 静岡県浜松市城北 3-5-1
e-mail: murakami@be.to

堀田 龍也

静岡大学 情報学部
〒432-8011 静岡県浜松市城北 3-5-1
e-mail: horita@horitan.net

概要

大学授業において、eラーニングを取り入れた授業設計を行った。2002年度前期および2003年度前期に授業を実施し、2002年の授業の分析からWeb教材に対するアクセスログから学習離脱を予測できるとの示唆を得た。これに基づき、2003年度の授業において、学習者の学習離脱の予測を試みた。学習離脱の可能性があると判断された学習者に対して、学習者の学習離脱を防止するためのメンタリングメールを送信した。

その結果、学習離脱の予測を行うことが出来たが、メンタリングメールは特定の学習者に対してのみ効果を示した。さらに1回目のメンタリングメールに効果を示さなかった学習者に対して、2回目のメンタリングメールを送信したが効果を示さなかった。このことから、メンタリングメールの内容や送信時期に関する検討および、メンタリングメール以外の学習離脱を防ぐための手法の開発が必要であることが示唆された。

1. はじめに

近年、高等教育機関におけるeラーニングの利用が拡大している（先進学習基盤協議会 2002）。

eラーニングのメリットは、時間や場所の制約を受けず、学習者の自由度を増し、学習者の個人差への対応が出来ることなどである。遠隔教育としてのeラーニングは

働きながら学ぶ社会人学生のサポートなどを目的として用いられている。一方で、eラーニングを大学の授業改善を目的として利用している例もある。例えば、園田学園女子大学ではインターネット経由の自己学習支援システムを既存の授業の問題点を解消するものとして利用している（植野ら 1998）。このような授業改善を目的としたeラーニングの利用は、現在、多くの大学で行われている教育活動の改善（FD活動など）の視点からも重要である。

eラーニングには時間や場所の制約が少なく、学習者の自由度が増すというメリットがある反面、自己の学習に対する主体性がなく、自己学習力の低い学習者に対して

Prediction of dropout from the University Class
Adopting e-Learning

S. Morishita*, M. Murakami*, T. Horita**

*Graduate School of Information, Shizuoka University.

**Faculty of Information, Shizuoka University.

は e ラーニングにおける学習が成立しにくいことが指摘されている (清水 2003) . また, 赤堀 (2002) は, コンピュータに向かって学習をするという行為そのものに飽きるという単純な事実が学習意欲の継続を妨げやすいと指摘している. このような理由から, e ラーニングでは学習離脱が発生しやすいことが知られている. そのため, 授業において, e ラーニングを導入する際には学習離脱が起こりにくい運用体制を保持することが必要であると考えられる. さらに, 学習離脱に対して適切な学習指導を行うためには, 学習離脱しそうな学習者を事前に予期することも必要である.

筆者らは, 授業改善を目的とした, 既存授業の e ラーニング化を行う際, 学習者の自由度の拡大や個別対応など, e ラーニングのメリットが生かされながらも, 学習意欲の問題などに対する配慮を行う形で, 既存の対面式授業と e ラーニングの組み合わせた授業を, 現実的な e ラーニングの形態として提案し実施した (HORITA et al. 2003) .

2. 研究の目的

本研究では, 2002 年度および 2003 年度に行われた, e ラーニングを取り入れて設計し実践した大学の授業を対象として, 学習離脱の早期発見の可能性を検討する. 2002 年度の授業で収集した情報に基づき, 学習離脱に関する傾向を分析し, 学習離脱の早期発見のための指標を導く. その指標をもとに, 2003 年度の授業では, 学習離脱の予測を行い, 学習離脱の傾向がある学習者に対して, 学習離脱を防止することを目的としたメンタリングメールの送信を行いその効果を検討する.

本研究の目的は, 試行した学習離脱の予測の結果と, 学習離脱の予測に基づくメンタリングメールの効果について検討することである.

3. 授業設計

3.1 対象となる授業

本研究が対象とする授業は, 2002 年度前期および 2003 年度前期にそれぞれ行われた. 静岡大学情報学部の 2 年次学生を対象とした選択科目である. 2002 年度前期の受講者数は 77 名, 2003 年度前期の受講者数は 45 名であった.

本授業は, コンピュータや情報科学の概要を知り, 情報社会での応用を知ることを通して, 基本情報処理技術者の午前試験に合格できる程度の知識を身につけることを目標としている.

授業では, 基本情報処理技術者試験の試験範囲から, 同学期に別の授業で開講されているデータベースやモデリングなどの内容を除き, 1)情報のデジタル化, 2)ハードウェア, 3)ソフトウェア, 4)ネットワーク, 5)プログラミング, 6)システム開発, 7)経営工学の 7 項目を学習内容として, 計 13 回の授業を実施した.

3.2 授業の構成

e ラーニング一般の特性として, 強制力や緊張感, 相互刺激の欠如から学習意欲の継続が困難であると考えられるため, 本授業では授業のすべてを e ラーニング化するのではなく, 対面式の講義と e ラーニングを組み合わせる授業を行うこととし, 授業の一部の時間を利用して, 学習内容に関する概要を解説するミニ講義を行うこととした.

また, e ラーニングの普及にともない, 資格試験を対象としたドリル教材は数多く市販されており, 利用が容易である. 本授業は, 大学授業における現実的な e ラーニングの運用という観点から, 市販のドリル教材を利用する. しかしながら, ドリル教材は単調な一問一答の連続であるため, 本授業が対象とするような初学者には負担になると考え, ミニ講義と市販ドリル教材を

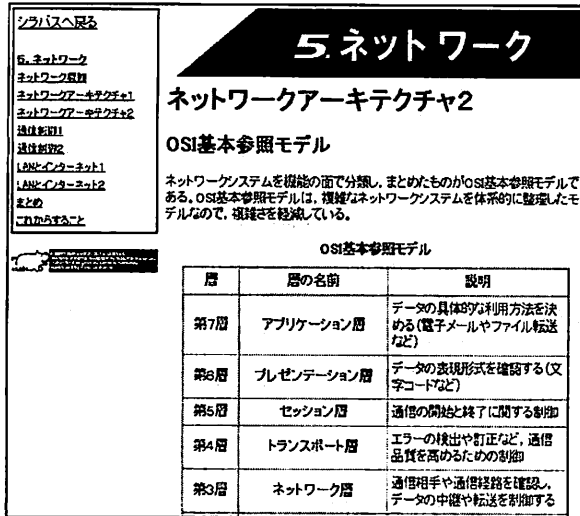


図1 開発した簡易 Web 教材の画面

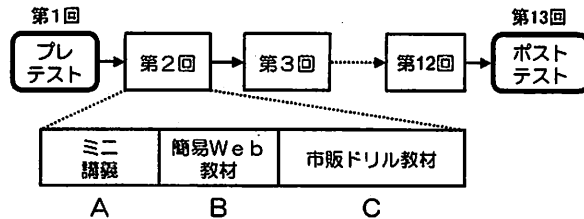


図2 授業の構成

つなぐための簡易 Web 教材を開発した[図1]。学習者は、講義の聴講後、市販ドリル教材を開始する前に、Web 教材を閲覧しての学習を行う。

本授業は図2に示すような構成で行われた。このような3つの学習リソースを組み合わせる学習の形態は、筆者らによって報告されている(村上ら 2002a)。

A:ミニ講義

対面形式の講義を約 15 分間行う。ここでは学習者を教室に拘束した。

B:簡易 Web 教材

ミニ講義と市販ドリル教材をつなぐ目的で、約 10 ページ程度の Web 教材を開発した。簡易 Web 教材の学習時間は自由とし、学習者は授業時間内に限らず、空き時間などを利用して学習することができる。

C:市販ドリル教材

富士通インフォソフトテクノロジー(株)

の製品, Internet Navigware 上で動作するコースウェア「基本情報処理技術者試験 2001 年度版」を利用した。市販ドリル教材の学習についても学習時間を自由とする。学習者は授業時間に拘束されず、空き時間などを利用して学習することができる[図3]。

3.3 授業の実際

全 13 回の授業のうち、最初の 1 回はオリエンテーションとプレテストの実施、最後の 1 回はポストテストの実施とした。残り 11 回のうち、

7 回の授業では上記 A~C を利用し、e ラーニングを取り入れた授業とした。残り 4 回は e ラーニングの学習時間を保障するための時間とし、7 回の e ラーニング授業の合間に適宜配置した。

学習者は、各人がノート型パソコンを所有しており、大学内のネットワークを通じて e ラーニング教材にアクセスすることができる。特にドリル教材での学習では、各自で購入した参考書や簡易 Web 教材を参照しながら学習を進めていくことを奨励した。

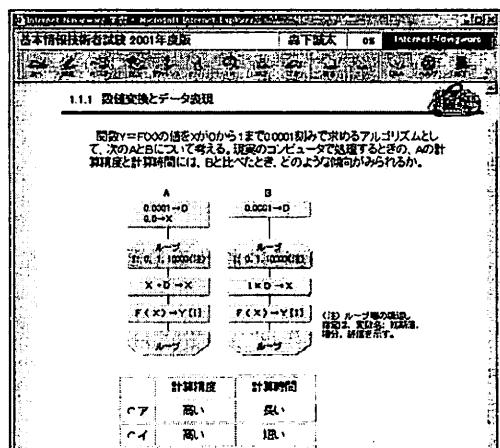


図3 市販ドリル教材の画面

3.4 評価情報の収集

以下のような授業評価情報を収集した。

(1) プレテスト・ポストテスト

プレテスト・ポストテストともに、授業で取り扱う学習項目の7項目から3問づつ、計21問を出題した。テスト問題は、基本情報処理技術者の過去問題を参考にして出題し、回答方式は四肢択一とした。

(2) 簡易 Web 教材へのアクセス履歴および授業理解度

学習者が簡易 Web 教材を閲覧した際のアクセス履歴を記録した。また、簡易 Web 教材の最後に、授業理解度に関する簡単なアンケートを行った。

(3) 市販ドリル教材での学習時間および学習進捗率

利用した市販ドリル教材に備わっている機能を利用し、複数回にわたる学習者ごとのログインからログアウトまでの時間の累計（学習時間）と、全てのドリル問題のうち、学習者が解答した問題の割合（学習進捗率）を記録した。

4. 学習離脱の傾向

4.1 学習離脱の判定基準

本研究では、授業に受講登録を行った学習者のうち、授業では最終試験に相当するポストテストを受講しなかった学習者を学習離脱として判定する。2002年度の授業においては、全学習者77名のうち13名が学習離脱と判定され、学習離脱率は約16.9%であった。

4.2 2002年度の授業における学習離脱の傾向

筆者らは、2002年度の授業において、その学習効果および学習離脱に関する分析を行っている (HORITA et al. 2003)。特に、学習離脱した学習者を離脱群 (13名)、最後まで学習を継続した学習者を非離脱群 (64名) とし両群の比較を行った結果、学

習離脱に関して、以下に挙げることが明らかになっている。比較に利用したデータは、授業終了前に集計することが可能な、プレテストの結果、授業理解度のアンケート、簡易 Web 教材の平均閲覧ページ数である。

4.2.1 授業開始時の初期知識と学習離脱の関係

プレテストの平均点は、離脱群が10.85点、非離脱群が9.67点であった。検定の結果、平均点に差は見られなかった。プレテストの点数によって学習離脱の可能性を特定することは困難であると考えられる。

4.2.2 授業理解度と学習離脱の関係

授業理解度についてのアンケートの結果について比較した。授業理解度の項目を「ほぼ完璧に理解した」を4点、「だいたいわかった」を3点、「あまりわからない」を2点、「全くわからない」を1点として集計した。その結果、離脱群は3.50点、非離脱群は3.33点であった。検定の結果、有意差は見られなかった。

離脱群の方が授業理解度のアンケートの結果が高い傾向にあるが、eラーニングにおいてアンケートで理解度が高いという結果が出ていても、実際の学習成績とは必ずしも一致していないという指摘があり (山本ら, 2000)、授業理解度のアンケート結果だけで学習離脱の可能性を特定することは不適切である。

4.2.3 簡易 Web 教材の閲覧ページ数と学習離脱の関係

簡易 Web 教材の学習項目ごとに、その学習項目が学習者1人あたり何ページ閲覧したかの平均 (以下、平均閲覧ページ数と呼ぶ) を算出した。離脱群は非離脱群に比べて、平均閲覧ページ数が少なかった [図4]。離脱群と非離脱群の平均閲覧ページ数に関して t 検定を行ったところ、簡易 Web 教材の学習項目番号1と2については2群間に有意な差が見られなかったが、

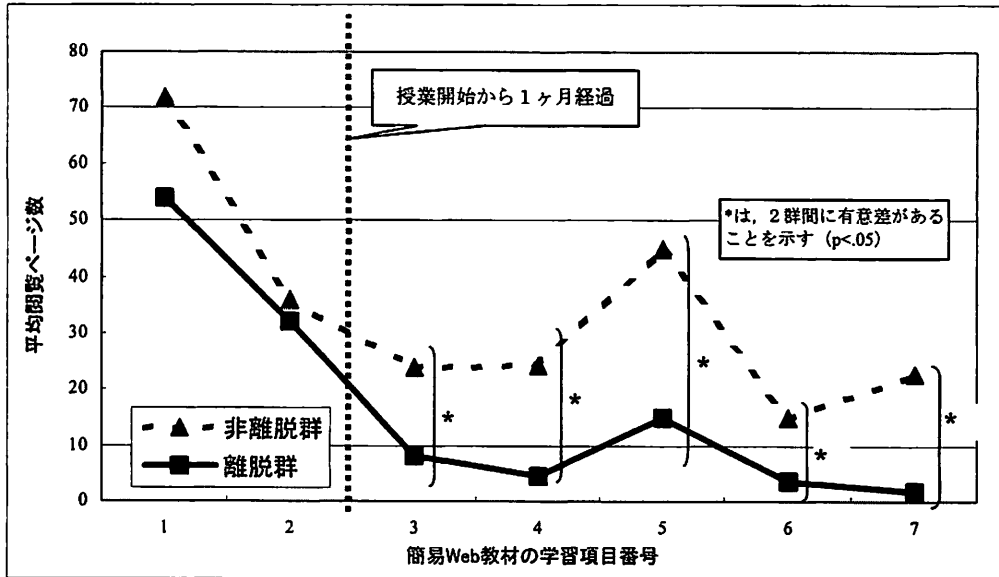


図4 簡易 Web 教材の閲覧ページ数と学習離脱の関係

学習項目番号3には有意差が見られた ($t(62)=3.57, p<.01$)。学習項目番号3以降はすべて同様に有意差があった。

このように、授業開始約1ヶ月以降(本研究においては簡易 Web 教材の学習項目番号3以降)の平均閲覧ページ数は離脱群が有意に低かったという結果から、この値が離脱可能性のある学習者を特定する目安として利用できる可能性が示唆された。

5. 学習離脱の予測に基づくメンタリングメールの送信

5.1 メンタリングメールの送信

2003年度の授業においては、2002年度の授業で得られた学習離脱に関する分析を元に、学習離脱が予測される学習者に対して、学習離脱を防止する目的でメンタリングメールの送信を行った。

メンタリングメールの送信は、授業開始後10週目と12週目の2回に渡って行われた。

5.2 対象となる学習者

メンタリングメール送信の対象となる学

習者の内訳を[表1]に示す。メンタリングメール送信の対象は、授業開始後10週目の直前の簡易 Web 教材の閲覧ページ数を調査し決定した。閲覧ページ数が少ない学習者21名に対しメンタリングメールを送信することとした。調査の対象となった簡易 Web 教材は、授業開始後8週目に提供されたものである。

特に、調査対象の教材をまったく閲覧していない学習者8名は学習離脱の可能性が高いと判断し、他の閲覧ページ数が少ない学習者とは異なった内容のメンタリングメールを送信した。

授業開始後10週目にメンタリングメールを送信した後、メンタリングメール送信の対象となった学習者が、その後提供された教材へのアクセスを行っているかどうかを再び調査し、閲覧ページ数が以前のまま

表1 メンタリングメール送信の対象となる学習者 (単位:人)

	メンタリングメール送付	
	1回目	2回目
学習離脱の可能性あり	8	7
学習離脱の可能性より高い	13	4

の低い水準である学習者に対して、再びメンタリングメールを送信した。この際も、閲覧ページ数が0のままの学習者に対しては、学習離脱の可能性が高いと判断し、他の閲覧ページ数が少ない学習者とは異なった内容のメンタリングメールを送信している。

5.3 メンタリングメールの内容

送信したメンタリングメールの内容は以下のようになっている。

(1) 1回目のメンタリングメール送信

メンタリングメール送信前の簡易 Web 教材の閲覧ページ数が0で、脱落の可能性がより高いと判定された学習者に対しては、教材へのアクセスがほとんど見られないことを指摘し、「現状では、この授業を脱落してしまったと判断せざるを得ません。」のように伝え、さらに、「この授業はたいへんですが、やればできる仕組みになっています。今のうちに取り戻すよう、努力をしてください。」のように、努力を促す内容を伝えた。

直前の簡易 Web 教材の閲覧ページ数が低位の学習者に対してのメールは、教材へのアクセスが少ないことを指摘し、「現状のままでは、この授業を脱落してしまうおそれがあります。」のように、学習離脱についての懸念を伝えた。また、「この授業はたいへんですが、やればできる仕組みになっています。今のうちに取り戻すよう、努力をしてください。」のように、努力を促す内容を伝えた。

(2) 2回目のメンタリングメール送信

学習離脱の可能性がより高いと判定された学習者のうち、1回目のメンタリングメール送信後、教材へのアクセスをしていない学習者に対しては、再び教材へのアクセスが無いことを指摘し、「現状では、この授業を脱落してしまったと判断せざるを得ません。」のように伝え、さらに「この授業はたいへんですが、やればできる仕組

みになっています。最後の望みをかけるなら、今から精一杯の努力をしてください。」のように、更なる努力を促した。

1回目のメンタリングメール送信後、教材へのアクセスが増加していない、簡易 Web 教材の閲覧ページ数が低位の学習者に対してのメールでは、「その後、改善された学生たちが多い中、このメールが届いているみなさんは、まだアクセスが低調です。」のように、他の学習者が改善していることを伝え、「この授業はたいへんですが、やればできる仕組みになっています。最後の望みをかけるなら、今から精一杯の努力をしてください。」のように、更なる努力を促した。

6. 結果

6.1 ドリル型教材における自己学習の学習時間および学習進捗率

授業で導入したドリル型教材に関して、授業閉講時に総学習時間およびドリルの進捗率を、集計した。

2002年度授業においては、学習者1人当たりの総学習時間の平均は35.21時間で、最長の学習時間は99.67時間、最短2.1時間であった。進捗率の平均は87%で最大の学習進捗率は100%、最短が0%であった。

2003年度においては、学習者1人あたりの総学習時間の平均は19.28時間で、最長の学習時間は43.95時間、最短2.95時間であった。学習進捗率の平均は91%で最大の進捗率は100%、最短が1%であった。

6.2 2003年度の授業における学習離脱率

2003年度の授業においては、全学習者45名のうち5名が学習離脱と判定され、学習離脱率は約11.1%であった。

6.3 学習離脱者に対するメンタリングメール送信の経緯

2003年度の授業において学習離脱した

学習者5名のうち、メンタリングメール送信の対象者は4名であった。5章で示された基準に基づく分類では、メンタリングメール送信の対象となっていた学習離脱者4名の全てが、最も学習離脱の可能性が高いとされていた群に属しており、1回目のメンタリングメール送信後もアクセス頻度が上昇せず、2回目のメンタリングメール送信の対象となっていた。

6.4 メンタリングメール送信後の学習者の教材の閲覧ページ数

メンタリングメール送信後、学習者の教材の閲覧ページ数および1回目のメンタリングメールに関する効果を調査するために、メンタリングメールを送信する前と後で、メンタリングメール送信の対象となった学習者の閲覧ページ数を比較する。5章で述べたように、メンタリングメール送信の対象となった学習者には、学習離脱の可能性について、より高い学習者とそうでない学習者の2群があるため、それぞれの群について、簡易 Web 教材の閲覧ページ数に関して一人当たりの平均を求めた[表2]。また、2回目のメンタリングメールの効果に関しても同様の集計を行った[表3]。

t 検定の結果、1回目のメンタリングメールに関して、学習離脱の可能性がより高い群には、メンタリングメール送信後、閲覧ページ数には有意な差が見られなかった

表2 1回目のメンタリングメール後の閲覧ページ数の変化

	メール前	メール後
学習離脱の可能性あり	100.3	120.8
学習離脱の可能性より高い	44	48.8

表3 2回目のメンタリングメール後の閲覧ページ数の変化

	メール前	メール後
学習離脱可能性あり	119.3	130.5
学習離脱可能性より高い	46.9	52.9

が、そうでない群に関しては閲覧ページ数に有意な差が見られた ($t(24)=2.20, p<.05$)。

2回目のメンタリングメールに関しては、学習離脱の可能性がより高い群およびそうでない群の双方に対して、閲覧ページ数には有意な差が見られなかった。

7. 考察

2002年の授業を対象として学習効果の分析を行った筆者らの研究では(村上ら2002b)、プレテストとポストテストの比較に基づく本授業の学習効果に関して、ドリル教材の進捗率が80%以上の学習者に対して、学習効果が確認できるとしている。このことから、2003年度の授業においても、学習者に対して十分な学習進捗率を維持させることができたと評価できる。

2003年度の授業における学習離脱者5名のうち、4名に対してメンタリングメールの送信を行うことができたことから、簡易 Web 教材の閲覧ページ数に基づく学習離脱者の予測は、一定の成果を収めたと考えられる。

メンタリングメールの効果に関しては、学習離脱の可能性がある学習者に対して、1回目のメンタリングメールの送信に効果が見られた。

学習離脱の可能性がより高いと判断された学習者に対しては、メンタリングメールの効果が見られなかった。また、1回目のメンタリングメール送信の後、効果が確認できなかった学習者に対して送信した2回目のメンタリングメールには効果が見られなかった。さらに、メンタリングメール送信の対象となっているにも関わらず、学習離脱を防止することができなかった学習者も4名いた。これらのことから、メンタリングメールの内容や送信時期に関する検討および、メンタリングメール以外の学習離脱を防ぐための手法の開発が必要であることが示唆された。

8. 結論

本研究では、大学授業において、eラーニングを取り入れた授業設計を行い、2002年度の授業により収集した評価データをもとに導かれた学習離脱の早期発見の指標を用いて、2003年度の授業における学習離脱を予測した。さらに、学習離脱の可能性がある学習者に対してメンタリングメールの送信をして、その効果について検討した。

結果としては、学習離脱の予測については、一定の成果を収めた。また、メンタリングメールに関しても、一部の学習者に対して、教材の閲覧を促進させる効果があった。しかしながら一方で、メンタリングメールの効果が見られなかった学習者の存在が確認され、さらに、二回目に送信したメンタリングメールに効果は見られなかった。

以上より、メンタリングメールの内容や送信時期に関する検討および、メンタリングメール以外の学習離脱を防ぐための手法の開発が必要であることが示唆された。今後は、今年度の授業において収集した学習者の情報と、前年度の授業において収集した学習者の情報を元に、より正確な学習者の学習行動に関する研究を行う予定である。

参考文献

- 1) 先進学習基盤協議会 (2002) eラーニング白書 2002/2003, オーム社
- 2) 植野雅之, 山本恒, 原克彦, 伊藤剛和, 堀田博史, 高橋純 (1998.11): 「インターネット技術を利用した自己学習支援システムの開発と運用 - 一般情報処理教育のユニット化による個別教育システムの開発(2)-」, 情報教育方法研究 Vol.1, No.1, pp.25-30(1998)
- 3) 清水康敬 (2003) e-Learning の在り方と展開の視点, 教育システム情報学会誌, Vol.20 No.2, pp.238-245 (2003)
- 4) 赤堀侃司 (2003) 研究の国際化に向けて, 教育システム情報学会, Vol.20 No.1, pp.1-2 (2003)
- 5) Tatsuya HORITA, Mamoru

MURAKAMI, Seita MORISHITA (2003.6): "Analysis of Students' Records in the University Class Adopting e-Learning from a view point of Class Improvement", Proceedings of ED-MEDIA 2003, AACE, pp.1810-1813 (brief-paper)

- 6) 村上守・森下誠太・堀田龍也 (2002a) 3つの学習リソースのブレンドによるeラーニングシステムの開発, 教育システム情報学会, 第27回大会論文集, pp.315-316
- 7) 山本洋雄・野村仙一・上河辺康子・中山実・清水康敬 (2000) e-ラーニング教材の学習成績・時間・アンケートによる評価, 教育システム情報学会研究報告, 2000(2), pp.46-51
- 8) 村上守・森下誠太・堀田龍也 (2002b) e-ラーニングシステムを用いた大学授業における学習効果, 日本教育工学会 (一般研究), 第18回年会論文集, pp.595-596
- 9) 香山裕子・堀井俊洋・戸田博人・波多野和彦 (2003) e-ラーニングにおけるメンタリングメールの学習効果について, 教育システム情報学会研究報告, 2003(1), pp.83-90