

# 学生アンケートに基づく e-learning 授業評価モデルの検討

An evaluation model for e-learning based on student questionnaires

石田 崇\*

雲居 玄道†

後藤 正幸‡

後藤 幸功§

平澤 茂一§†

Takashi ISHIDA\*

Gendo KUMOI†

Masayuki GOTO‡

Yukinori GOTO§

Shigeichi HIRASAWA§†

\*早稲田大学 メディアネットワークセンター

\*Media Network Center, Waseda University

†早稲田大学 理工学術院 総合研究所

† Waseda Research Institute for Science and Engineering

‡早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 経営システム工学科

‡ School of Creative Science and Engineering, Waseda University

§サイバー大学 IT 総合学部

§ Faculty of Information Technology and Business, Cyber University

**要旨** : 本稿では, e-learning 形式の授業を対象とした学生アンケートの分析結果について報告する. 対象とするのは全ての授業がインターネット上で行われ一切の通学を必要としない4年制大学の授業である. PCとブロードバンド環境が整っていれば, 場所, 時間を問わずに繰り返し受講できるため, 地域や年齢, ハンディキャップの有無といった教育格差の解消が期待される. その一方で, 通学制の大学とは異なる新しい授業の運営形態であるため, 効果的な授業のあり方や授業評価方法については, 単に従来の方法を踏襲するだけではなく新しい枠組みを検討する必要がある. 本研究では, 学生による授業評価アンケートの分析を行ったのでその結果について報告する. さらに今後のアンケート設計や分析を行うための e-learning 形式の授業評価モデルについても考察する.

**Abstract** : In this study, we analyze student questionnaires for e-learning. Analytic objects are the classes of the 4-year university where all the classes are completely conducted through the internet. The students can take each class repeatedly at any time, everywhere if they have only a PC and broadband environment. Therefore dissolution of education gap, such as location, age or handicap of the learners is expected. On the other hand, a change of the class style requires a study of a new framework of efficient education and methods of evaluation for education effect.

In this paper, we show results of student questionnaire analyses and study of an evaluating model for e-learning classes.

## 1. はじめに

情報通信技術 (ICT) の急速な発展に伴って, e-learning を活用した教育が本格的に運用されるようになってきた. e-learning には明確な定義は与えられていないが, 一般的には ICT を活用した管理・運営を伴う教育全般を指す. 代表的なものとして, 学習教材配信や成績管理を統合的に行う LMS (Learning Management System) やインターネット技術を活用した教育を行う WBT (Web Based Training) がある. 多くの大学や企業では, 通常の集合型の講義と e-learning を組み合わせたブレンデッドラーニング (Blended Learning) という形式で, これらの新しい教育方法が積極的に導入されるようになってきた[1],[2].

このような環境の中で, サイバー大学[3]は2007年4月に全ての授業をインターネット上で行う日本で初めての4年制大学として開学された. 授業は全てインターネット上でオンデマンド方式により開講される. 通学を伴わない授業形態は, 時間, 年齢, 地域, ハンディキャップの有無を問わず, 誰もが平等に格差のない教育を受けることを可能にしている.

しかし, 世界的にはオンライン上での遠隔教育による高等教育機関が多数存在し, e-learning の技術も飛躍的に発展しているのに比べ, 日本ではインターネットによる授業配信を行っている4年制大学の増加率も高くはなく, また教育を行う人材の育成や教育の質の保証・評価に関する基準といった環境の整備において遅れを取っている状況にある[4].

本研究では, これらの背景をもとに, サイバー大学で実施された授業アンケートの結果を分析し, e-learning の授業における授業評価について考察する.

大学の授業評価アンケート分析に主眼を置いた研究としては, e-learning を用いた授業のものも含めて数多く存在しているが(例えば[5]-[10]), 基本的には個々の授業において実施されたアンケート分析に関するものである.

一方本研究では, 全学で共通に実施された全ての科目に対する授業アンケートの結果を対象にして分析を行う. これにより, 個々の授業の中だけで閉じた授業の特性分析ではなく, 大学の授業全体の中での個々の授業の特性を位置づけながら評価することが

できる。さらに、全学的な授業改善の取り組みに活用することが可能である。また、全ての授業は e-learning による遠隔授業のみで実施されていることから、このアンケート分析を通じて、e-learning に特有の授業評価モデルの考察を行う。

## 2. アンケートの概要

本研究が対象とするアンケートは、ある年度の半期間に開講された全授業 247 科目において実施され、のべ 4132 件の回答が得られている。授業には教養科目、外国語科目及び、世界遺産学部(WH)とIT総合学部(IT)の専門科目がある。また専門科目は、1, 2 年次に配当される基礎講義、基礎演習、3 年次に配当される専門講義、専門演習に分類される。

また、このアンケートは授業の最終レポートや試験を実施する直前のコンテンツを視聴する前に、必ず実施しなければ次に進めないシステムとなっているため、単位を取得する意志を持って授業を履修している学生は原則として全員回答していることになる。

今回の分析で用いたアンケート内容は表1の通りである。Q1～Q16 および Q21 は選択式項目であり、それぞれの選択肢を表 2 に示した。Q22～Q24 は自由記述式項目であるが任意回答のためここでは参考に留める。また、Q17～Q20 は欠損値や該当せずの回答が多く存在するため今回は分析から外した。

また、アンケート回答 4132 件に対応する成績のデータも分析に用いる。

## 3. アンケート分析方法

### 3.1 主成分分析

総合満足度である Q21 と自由記述式の質問 Q22～Q24 を除いた Q1～Q16 までの質問に対して主成分分析を行い、質問項目を少ない次元に集約した。第 5 主成分までを採用することとし、このときの累積寄与率は 79.6%となった。各主成分の因子負荷量から、それぞれの主成分は表 3 に示したような傾向をもっている。第 1 主成分は総合的な満足感を表す成分である。第 2 主成分は授業理解感と教員やメンターによる授業サポートへの満足感との乖離を表す成分と解釈できる。また、第 3 主成分は授業への関心と授業の作り方への満足感との乖離を表す成分である。第 4 主成分は教員に対する総合的な満足感とスライドの作りへの満足感の乖離、第 5 主成分は授業資料の内容についての満足度をそれぞれ表す。

### 3.2 授業のクラスタリング

同一の授業に対するアンケート回答を集約して、主成分ごとに平均点を算出し、これをその授業における主成分得点とする。247 の授業が 5 次元の主成分得点をもつデータセットとして表現される。247 の授業が 5 次元の主成分得点をもつデータセットとして表現される。このデータを用いて授業のクラスタリングを

表 1 アンケート項目

Q	質問文
1	授業の学習目標が理解できた
2	授業内容が理解できた
3	授業を通して新たに専門的知識を習得できた
4	スライドの文字は見やすかった
5	スライドの画像(図・写真)は見やすかった
6	スライドの内容は授業の理解に役立った
7	音声の大きさは適切だった
8	教員の話し方の速さやテンポは適切だった
9	学習の理解に役立つ学習資料の提供があった
10	教員の教育に対する熱意が感じられた
11	教員は学生の質問に適切に答えていた
12	メンターは学生の質問に適切に対応していた
13	メンターの励ましは学習の継続に役立った
14	ディベートルームは発言しやすい雰囲気だった
15	授業を受けて、より関心が高まった
16	授業内容について、自分自身でもさらに深く調べた
21	受講を終えた全体的な満足度は?
22	授業について、よかったと思う点や来学期も続けてほしいと思う点があれば、ご記入ください。
23	授業について、来学期は改善してほしいと思う点があれば、ご記入ください。
24	その他にも授業コンテンツ(ビデオ・スライド)や授業運営に関するご意見があればご自由にご記入ください。

表 2 各質問項目の選択肢

選択肢	Q1～Q16	Q21
1	全くそう思わない	非常に不満
2	あまりそう思わない	やや不満
3	どちらでもない	どちらでもない
4	ややそう思う	やや満足
5	非常にそう思う	非常に満足

表 3 各主成分の傾向

主成分	+	-	寄与率
第 1	総合満足感-高	総合満足感-低	54.4%
第 2	サポート満足感-高 授業理解感-低	サポート満足感-低 授業理解感-高	10.1%
第 3	授業への関心-高 スライド・話し方満足- 低	授業への関心-低 スライド・話し方満足- 高	6.9%
第 4	教員満足-高 スライド満足-低	教員満足-低 スライド満足-高	4.2%
第 5	資料内容満足-高	資料内容満足-低	4.0%

行った。クラスタリング手法はユークリッド距離によるウォード法を用い、クラスタ数はデンドログラムの形状も見ながら決定し最終的に 15 個とした。授業クラスタリングの結果を表 4 に示す。これらのクラスタには、語学系の科目が同じクラスタ内にまとめられるなど、いくつかの興味深い結果となっている。これは、類似科目間でアンケート評価の傾向が似ている科目集合が存在することを意味するため、個々の科目単位ではなく、科目クラスタで対策を講じる必要があると考えられる。

表 4 クラスタリング結果 (クラスターの授業数)

クラスター	C1	C2	C3	C4	C5
授業数	29	3	11	13	1
クラスター	C6	C7	C8	C9	C10
授業数	16	3	44	14	8
クラスター	C11	C12	C13	C14	C15
授業数	16	21	31	19	18

### 3.3 授業の特徴分析

(1) 主成分得点による各クラスターに属する授業群の特徴抽出

それぞれのクラスターの主成分得点を図 1 のようなレーダーチャートにまとめることによって、クラスターごとの特徴を把握することができる。

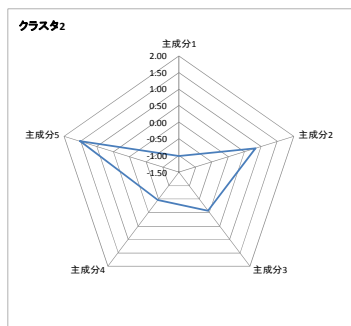


図 1 主成分得点レーダーチャート (クラスター 2)

図 1 はクラスター 2 の主成分得点のレーダーチャートであり、このクラスターでは全体のバランスとして第 1 主成分が低く、第 5 主成分が高い傾向にあることがわかる。すなわち、学生の総合満足感が低いものの、提示された資料の内容について学生が高い満足感を得ている授業群である。

また、各主成分を軸とする散布図を描くことによって、大学全体の授業のなかで、各クラスターに属する授業群がどのような特徴をもっているかを分析することができる。それぞれのクラスターにおける各主成分得点の平均値を散布図に表したものの一例(横軸: 第 1 主成分, 縦軸: 第 2 主成分)を図 2 に示す。

例えば、クラスター 5 に属する授業群は、第 1 主成分の得点が他と比べてきわめて低いため、学生の総合的な満足感が低い授業であることがわかる。また、クラスター 7 の授業群では全体満足感については平均的であるものの、第 2 主成分の得点が他と比べてきわめて低い。したがってこの授業群は、授業への理解が高い一方でサポートへの満足感が低いという満足感の乖離が強い群であることを示している、といった解釈が可能である。

(2) 主成分得点による個々の授業の特徴抽出

授業群ごとに大まかな傾向を把握したもとの、個々の授業にも着目して特徴を分析する。各クラスターにおける授業ごとのレーダーチャートと、授

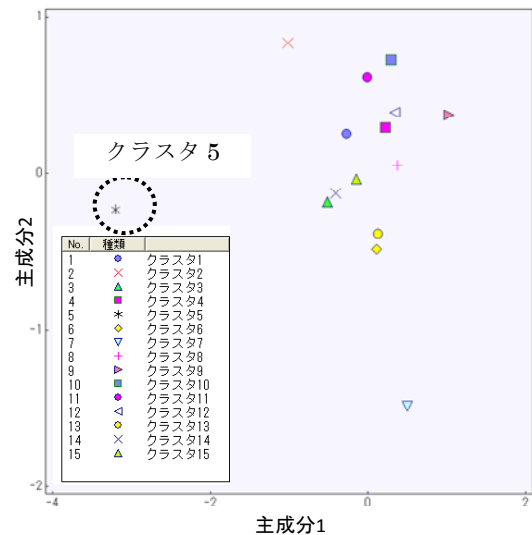


図 2 主成分得点による授業クラスターの散布図

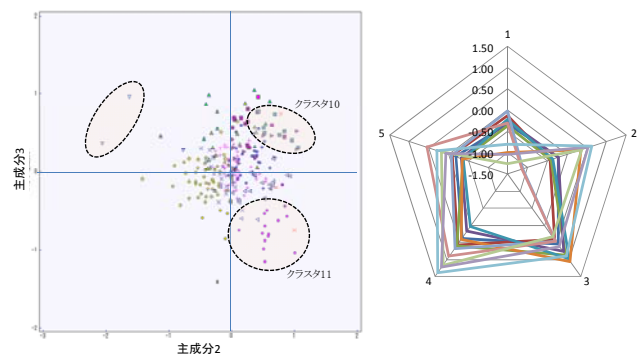


図 3 授業ごとのレーダーチャート及び散布図

業ごとの主成分得点の散布図の例を図 3 に示す。図 3 より、クラスターごとに主成分得点の傾向が類似していることが確認できる一方で、クラスター内での個々の授業の特性を比較することが可能である。また散布図によって授業全体の中での個々の授業の特性の位置づけを把握することができる。散布図上では、概ねクラスターごとに授業がまとまっているものの、ところどころでクラスターから大きくずれたところに位置している授業も確認される。これらの授業は全体の傾向から見て異なる特徴をもった授業である可能性が高く、個別に特徴抽出を行う必要があると考えられる。

(3) クラスターごとの成績, 満足度, 年代の分布による特徴抽出

各クラスターや授業ごとに、成績や満足度(Q21 の項目)、受講生の年代のばらつきから特徴を把握する。

(4) 自由記述回答による授業クラスとごとの特徴抽出

今回のアンケートでは自由記述回答項目は必須回答でなかったため、必ずしも学生全員が回答したわけではないが、テキストマイニング処理の技術を援用することで、それぞれのクラスターに特徴的な表現を抽出することができる。例えば、抽出された Q22 の回答について、クラスター 13 で特徴

的な表現として「説明+わかりやすい」や「楽しい+講義」,「授業+続けたい」などであった。これらの結果も(1),(2)の結果と合わせて統合的に分析を行う。

#### 4. アンケート分析結果のまとめと考察

3.で述べたアンケート分析の結果,それぞれのクラスに属する授業群について特徴を抽出することができた。ここでは傾向が顕著なクラスについてのみ結果を示す(表5)。

表5 クラスごとの特徴

c2	総合的な満足感が低い。メンターサポートや授業資料への満足感が高いが教員への満足感が低い。理解度は低い。成績も低い傾向がある。30代が5割を超える。4割が全体的に不満足と答えた。
c3	総合的な満足感が低い。授業への関心や教員への満足感が高い一方で、スライドや話し方についての満足感が低い。
c4	授業への関心や教員への満足感が高い。一方で、スライドや話し方についての満足感が低い。30代以上が6割を超える。8割が全体的に満足と評価。
c6	提示資料への満足感が高く、授業への理解度も高い一方で、サポートへの満足感が低い。30代以上が6割を超える。8割が全体的に満足と評価。
c7	授業への関心や理解度は高いが、教員やメンターサポートへの満足感が低い。提示された資料への満足感が高い。全体的に成績評価が高い。30代以上が6割を超え、50代以上が3割を占める。8割が全体的に満足と評価。
c9	全体的な満足感がきわめて高い。9割が全体的に満足と評価。30代以上が6割を超える。
c10	授業理解度が低い一方で、メンターサポートの満足感が高い。授業への関心は高いが、スライドの作りや話し方への満足感が低い。8割が全体的に満足と評価。
c11	授業への関心や理解度は低い、メンターサポートやスライド、話し方への満足感が高い。F判定が全体の2割を超える。

表5の結果にまとめた内容の通り,主成分空間上で類似した授業をまとめたクラスごとに特徴付けを行うことにより,個々の授業ごとの個別対策だけでなく,授業クラス単位での対策を考えることが可能となる。主成分としてサポート満足感に影響を受ける成分が上位に出ている点はe-learningによる授業の特徴が現れた結果であり,対面授業とは異なる視点での改善策に結びつく可能性がある。

また,授業科目の満足度の評価は,(1)科目の内容自体が持つ特性,(2)教員,メンター,教材などの教授法の双方の影響を受けるが,個々の授業レベルで改善可能なのは(2)である。同じような教科で類似した評価が得られていることから,教員やメンターの差異による影響が少なく,教科特性によって結果が決まってしまう可能性がある。教科内容に合わせた教授法の検討が必要であろう。

それぞれの主成分を見ると,授業の評価を特徴付けているのは,理解が困難と感じたときのメンターのサポートや,事前の関心・興味と実際の授業の充実具合とのギャップ,また,教員の熱意・

話し方とスライドなどの提示資料の質とのギャップにあることがわかる。

また,クラスごとに,満足評価や成績評価,受講生の年代に違いが見られる。受講生の年齢層や授業履修の事前の動機,単位取得への熱意などについては,通学制の大学とは異なった,サイバー大学などのe-learningによる遠隔授業を中心とする授業に特有の傾向があると考えられる。今回のアンケートではその点の情報が得られていないが,今後は授業内容の評価だけではなく,学生自身の特性もとりにこんだ授業評価モデルを検討する必要があると考えられる。

#### 5. まとめ

本研究ではサイバー大学における全学的な授業評価アンケートの分析を行った。主成分分析とクラスターリング手法を適用することで,他の授業との相対的な位置づけを見ながら,それぞれの授業の特徴付けを行うことができた。e-learning授業の評価モデルについても検討を行った。今回はすでに実施されたアンケートのデータに対する分析であったが,今回の分析によって得られた知見を参考にしながら,適切なアンケート項目の設計を検討する必要があり,これは今後の課題である。

#### 参考文献

- [1]独立行政法人メディア教育開発センター(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(2008年度版),(2008)
- [2]社団法人私立大学情報教育協会:平成19年度私立大学教員の授業改善白書(2007)
- [3]サイバー大学:<http://www.cyber-u.ac.jp/>
- [4](株)日本サイバー教育研究所:サイバー大学平成20年度自己点検・評価報告書(2009)
- [5]岩崎日出男,“多変量解析を用いた授業評価アンケート分析,”工学教育,51(6),pp.96-100,(2003)
- [6]星野敦子,牟田博光,“大学の授業における諸要因の相互作用と授業満足度の因果関係,”日本教育工学会論文誌,29(4),pp.463-473,(2006)
- [7]阿部武彦,田嶋拓也,木村春彦,“多変量解析による授業アンケート分析と授業改善に関する考察,”工学教育,54(6),pp.136-140,(2006)
- [8]向後千春,“e-ラーニングと教室授業のブレンド型授業の実践と評価,”教育システム情報学会第33回全国大会講演論文集,pp.90-91,(2008)
- [9]小池克明,森和也,山尾敏孝,藤見俊夫,“授業改善・最重要項目アンケートの分析による授業理解度の傾向抽出,”工学・工業教育研究講演会講演論文集 平成21年度,pp.150-151,(2009)
- [10]向後千春,富永敦子,“ブレンド型大学授業の学生による授業評価の分析,”教育システム情報学会研究報告,Vol.24, No.2,pp.44-49,(2009)