

N-001

授業評価 Web アンケートシステムの開発と全学的調査結果の多変量解析評価
Development of Web Questioner System for Evaluate of Teaching and Evaluation of
it's Two Years Results by Multiple-valiate Analysis

芝 治也[†] 勇 秀憲[‡] 山口 巧[†] 赤松 重則[§] 吉田 正伸[†] 竹島 敬志[§] 島内 功光^{*} 前田 公夫^{*}
Haruya Shiba Hidenori Isami Takumi Yamaguchi Shigenori Akamatsu Masanobu Yoshida
Keishi Takeshima Isami Shimanouchi Kimio Maeda

1. まえがき

近年教育機関には教育の質を保証すること、質向上の継続的な努力を行なうことが求められている。質向上手段の一つとして学生による授業評価がある。平成14年度には全国の大学の84%に相当する576校がこれを実施、平成15年度には約91%、633大学に増えている[1]。

高知工業高等専門学校(以下高知高専)では、平成12年度から全学的に学生による授業評価アンケート調査を年一回実施してきた[2]。平成14年度までの調査は筆記式により、本科四学科全20クラスで各々約16科目について調査を行った。説明と筆記調査には一クラスあたり累計約3~5時間の授業時間を費やした。調査後の集計処理には数ヶ月間を要し、調査結果を年度内公開できなかったケースもある。

このような背景の下、アンケート調査の時間短縮、集計労力削減、調査結果の早期公開を目的とした授業評価Webアンケートシステムを開発した[3]。本報ではシステムの概要と平成15、16年度調査結果について調査の妥当性判定、重回帰分析による評価について述べる。

2. 授業評価 Web アンケートシステム

平成15、16年度の授業評価はWebアンケートシステムを構築して行った。このような授業評価システムには、データベースにPostgreSQLを使っている点で異なるが、ほぼ同様のものとして八尋のリアルタイム授業評価システムがある[4]。鳥巢は携帯電話によるWeb投票システムによりリアルタイム授業評価を行っている[5]。これらはいずれも単一授業について授業評価を行ない、当該授業の改善に活用することに主眼を置いた仕組みである。

本研究で構築したシステムは、すべての授業科目を調査対象とする点で異なる。個々の科目の調査集計結果は、当該授業の改善に直接的に利用可能であるし、授業相互の比較、全学的評価の年次推移など、科目間や年度間で検討可能な情報を収集できる点が特長である。また集計結果を一覧やレーダー図表示する機能を付加しているため授業評価結果を視覚的に判断することができる。

2.1 システム概要

サーバ概要を表1に示す。データベースでは以下のテーブルにより、ユーザ認証、設問の表示、調査、集計、集計後のコメント記入に対処する。

- 1. 設問内容テーブル：設問と各選択肢のコメント。

[†]高知工業高等専門学校 電気工学科, Kochi National College of Technology (KNCT) Dept. of Electrical Engineering

[‡]同 建設システム工学科, KNCT Dept. of Civil Engineering

[§]同 機械工学科, KNCT Dept. of Mechanical Engineering

^{*}同 物質工学科, KNCT Dept. of Materials Science and Engineering

表 1: アンケートサーバ概要

システム 2	
CPU	Pentium4 2.8GHz
メモリ	1GB
OS	Turbo Linux 10 Server
Web	Apache 1.3.27
DB	MySQL 3.23.58
処理系	PHP 4.2.3

- 2. ユーザ情報テーブル：ユーザ名、所属学級など。
- 3. 科目情報テーブル：学年、期間、単位数、担当者。
- 4. 回答データテーブル：アンケート回答を保存する。
- 5. 集計結果テーブル：集計実施結果を保持する。
- 6. コメントテーブル：評価結果に対して教員が記入したコメントを記録する。

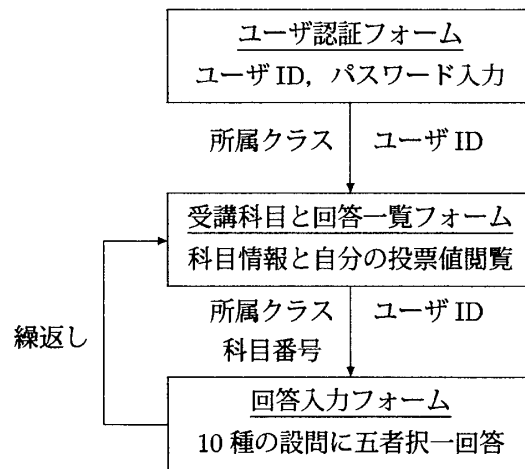


図 1: アンケート調査の流れ

2.2 調査手法

図1に授業評価アンケート調査の流れを示す。科目毎にWebブラウザで設問を表示し、五段階評価のラジオボタンを選択することで調査した。

- (1) そう思わない。(2) どちらかというと思わない。
- (3) どちらともいえない。(4) どちらかというと思おう。
- (5) そう思う。

()内の番号を点数として記録する。設問は表2に示した肯定的な内容であるため、得点が高いほど良い評価

を受けたことになる。

表 2: 設問内容

Q1	先生の話し方は、明瞭で聞きやすかった
Q2	授業・実験実習の進め方は、早すぎず遅すぎず、適切であった
Q3	(座学・実験実習) 白板やプロジェクターなどの書き方や文字は、見やすかった (体育) 実技の指導、器具の扱いについての説明は分かりやすかった
Q4	学生の質問、提出した課題、答案の回答に対して、納得できるように丁寧に説明、指導してくれた
Q5	先生はクラスの雰囲気、授業・実験実習に集中させていた
Q6	(座学・実験実習) 教科書・問題集、実験指導書、プリントなどは理解しやすく十分参考になった (体育) 実技種目のルールや目的など納得できるように説明してくれた
Q7	授業・実験実習内容のレベルは、あなたにとって適切であった
Q8	(座学・体育) 試験内容は、講義との関連性が適切であった (実験実習) 実験実習の内容は、関連する科目との関連性が妥当であった
Q9	成績の評価は、妥当なものであった
Q10	この授業・実験実習は総合的にみて満足のものであった

回答データテーブルには、科目番号、設問に対する評価点数、評価者のユーザ ID、評価した日時が記録される。投票時にデータテーブル上のユーザ ID を検索し、同一ユーザ ID、科目番号データがあれば上書き更新させている。これにより一人のユーザによる多重評価を防ぐとともに、何度でも評価をやり直すことが出来る。

2.3 集計と開示

集計は、調査期間終了後管理メニューフォームから、集計スクリプトを実行して行なう。設問に対して (1)~(5) を選んだ人数を集計して平均点を算出している。これらの情報は、集計結果テーブルに保存する。

教員は、図 2 の科目単票画面により授業評価結果詳細を閲覧出来る。設問ごとに各選択肢を選んだ人数、設問ごとの平均値、Q1~Q10 までの総合平均値および平均値を用いたレーダー図を掲載している。このため、平均点が 3.0 であっても、全員が (3) を選んだ場合と、(1)、(5) で答えた人数が同数の場合を区別することが出来る。レーダー図は設問間の比較を行なうのに活用できる。

担当科目一覧フォームでは、担当科目すべての評価結果が一覧表示される。ここでは各科目の単票画面を参照すること、各授業評価に対して改善コメントなどを登録することが出来る。登録したコメントは図 2 の教員のコメント欄に連動記載されるため、情報開示にこれを流用することが可能である。高知高专では、図 2 から詳細な数値を取り除いたものを印刷等の制限をかけた PDF ファイル化して学内 LAN のみで結果開示している。

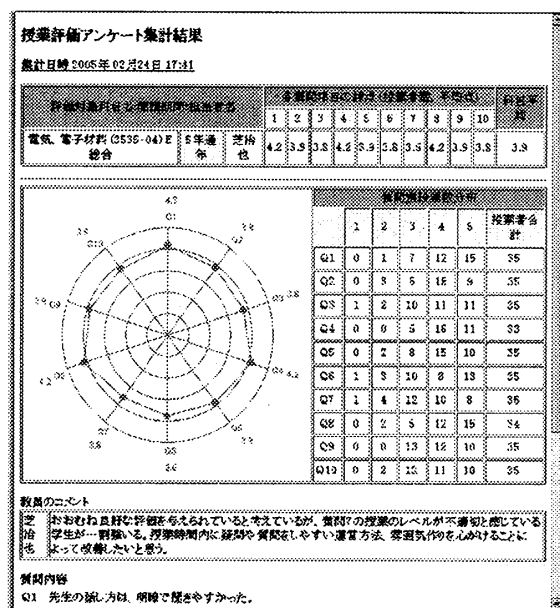


図 2: 集計結果科目単票表示

3. 平均点による検討と調査の妥当性検討

本科四学科 20 クラスの学生約 800 名が、各自約 20 科目の授業評価を行なった。在籍者数、調査科目数、調査レコード総数を表 3 に示す。一部の実習系科目は実施形態が学科間で大きく異なるため調査対象から除外した。また一人の担当者が複数クラスで開講している科目は、全体で一科目として集計している。このため全調査科目数をクラス数で割ったものは、各クラスで調査した科目数と一致しない。

表 3: 調査集計結果概要

年度	在籍者	科目数	総数	全平均	分散
15	788	285	14701	3.40	0.49
16	782	299	15310	3.45	0.47

在籍者数に対するアンケート回答回収割合は、平成 15、16 年度でそれぞれ 92%、94%であった。長期休学者、欠席者がいたことを考慮すると、ほとんどの学生が授業評価を行なったことになる。

科目毎の集計は、設問項目毎に平均点を算出し、それら 10 問の平均点から科目の総合平均点を算出することにより行なった。科目毎の平均点に対する科目数の分布を累積%に換算したものを図 3 に示す。

授業評価点の範囲は、最低の 0 点から最高の 5 点である。集計の結果、科目毎の平均点は平成 15 年度の最高 4.4、最低 1.7、平成 16 年度は最高 4.4、最低 1.8 となった。科目全体の集計では、平成 15 年度全科目平均 3.40、分散 0.49、平成 16 年度全科目平均 3.45、分散 0.47 となった。平成 16 年度は平均点があがり、分散は小さくなっている。図 3 の累積%曲線が高得点側にシフトしていることから全体的に評価が高い方向に改善されていることが伺える。

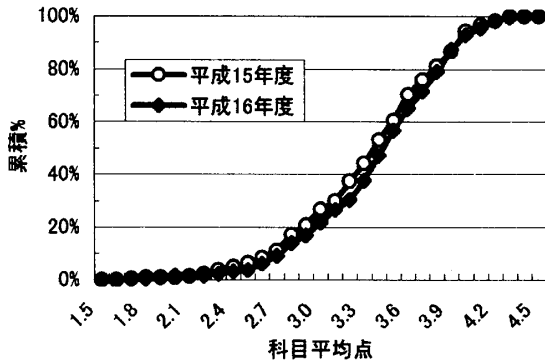


図 3: 科目平均点の累積

科目平均点の正規確率プロットを図4に示す。平成15年度と平成16年度の結果はいずれも良好な直線性を示し、両者の傾きはほぼ同じで両者は重なる結果となった。各年度とも科目平均点は正規分布をしており、等分散であることが分かった。これより極端に偏った回答やおぞろな回答を行なっているものがいたとしても、本調査に重大な影響を与えていないと判断した。

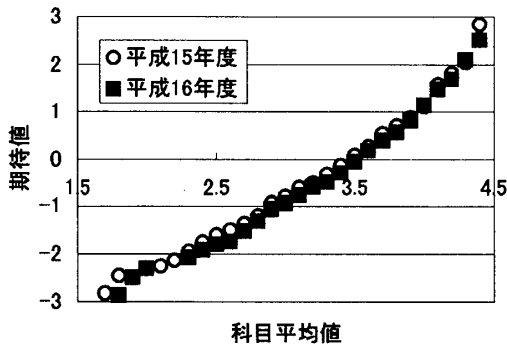


図 4: 正規確率分布

4. 多変量解析による授業評価アンケート分析

4.1 分析概要

平成15年度と平成16年度の学生による授業評価アンケート結果について、多変量解析による分析を試みた。複数担当者により実施している科目は、教員の組み合わせによる影響が大きいと判断したため分析対象から除外した。これにより平成15年度217科目、平成16年度244科目を分析対象とした。分析は、設問Q1~Q9を説明変数として、その授業の総合評価である設問Q10を目的変数として重回帰分析を行った。これにより、設問Q1~Q9が総合評価Q10に及ぼす影響度と重要度を評価する。分析は次の2タイプのデータを対象に行った。1つは、授業科目ごとの設問Q1~Q10の各評点平均を用いた全授業科目分析である。もう1つは、全設問の平均である総合平均が全授業科目の上位5%および下位5%である授業科目、つまり総合平均の高い授業科目と低い授

業科目に対して、各学生の設問Q1~Q10の評点をそのまま用いた各授業科目分析である。全授業科目分析については、設問Q1~Q9の間の相互関係や類似性を見いだすために、クラスター分析も行った。

4.2 全授業科目分析

表4は、全授業科目(平成15年度217科目、平成16年度244科目)で累計したアンケートの設問Q1~Q10の評点平均とその標準偏差で、総合平均とは全設問の評点平均の平均である。全体的に見ると、対象授業科目数が増えたにもかかわらず、平成15年度に比べて平成16年度の評点平均がやや高く、標準偏差は小さくなっており、学校全体としての授業改善の効果が現れていると考えられる。

(1) クラスター分析による設問の類似性

全授業科目を対象に、設問Q1~Q9の類似性を調べるために、変数クラスター分析を行った。その結果、設問Q1~Q10は、2つの年度とも次の3つのクラスターに分類できた: クラスターI: Q1, Q3, Q4, Q5, Q6, クラスターII: Q2, Q7 およびクラスターIII: Q8, Q9である。クラスターIは、授業の分かりやすさや集中度などを表すもので、「明瞭度因子」である。クラスターIIは、授業の進捗度や内容レベルの妥当性を表すもので、「適性度因子」である。また、クラスターIIIは試験・成績と授業との関連性を表し、「関連度因子」である。

(2) 重回帰分析による設問Q10の評価

全授業科目を対象に、設問Q1~Q9の評点平均を説明変数として、その授業の総合評価である設問Q10の評点を目的変数として重回帰分析を行った。

表5は、各年度の重回帰分析の結果を示す。決定係数、重相関係数から、分析精度が高い重回帰式が求められた。偏回帰係数によると、説明変数の影響度は、平成15年度がQ9, Q7, Q2, Q6の順で、平成16年度がQ9, Q7, Q8, Q2の順である。授業科目の総合評価Q10には、成績の評価(Q9)、授業レベル(Q7)、進捗度(Q2)などの影響が高いことが分かる。

修正偏回帰係数によると、説明変数の重要度は、平成15年度がQ9, Q7, Q2, Q5の順で、平成16年度も同じ順である。この場合も、成績の評価(Q9)、授業レベル(Q7)、進捗度(Q2)に加えて、授業の集中度(Q5)の順で、総合評価Q10に対して重要であることが分かる。クラスター分析の結果と関連して考えると、総合評価Q10は、明瞭度因子よりも関連度因子や適性度因子により評価することができる。このことから本アンケート調査の設問は、教える技術(明瞭度因子)よりも、授業運営(関連度因子)や試験内容や適切な評価(適性度因子)に重点を置いたものであることが確認できた。

4.3 各授業科目分析

全設問の平均である総合平均が全授業科目の上位5%(上位の科目A)および下位5%(下位の科目B)に対して、各学生の設問Q1~Q9の評点と総合評価Q10の関係を調べた。その結果を表6に示す。

決定係数、重相関係数から、分析の精度はかなり高いと評価できる。ここで、多重共線性を避けるため、変数選択を行った。偏回帰係数(修正偏回帰係数)の大きさの順で、上位の科目AではQ6, Q5, Q2, Q4, 下位の

表4: 各年度の評点平均

アンケート設問		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	総合平均
平成15年度 科目数 217	評点平均	3.3	3.29	3.23	3.35	3.24	3.35	3.26	3.65	3.59	3.38	3.37
	標準偏差	0.68	0.55	0.70	0.58	0.60	0.48	0.46	0.47	0.45	0.51	0.51
平成16年度 科目数 244	評点平均	3.33	3.32	3.28	3.43	3.35	3.46	3.37	3.69	3.63	3.4	3.43
	標準偏差	0.66	0.53	0.69	0.57	0.59	0.51	0.43	0.45	0.42	0.48	0.49

表5: 各年度の重回帰分析

	平成15年度		平成16年度	
	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏回帰係数	標準偏回帰係数
決定係数	0.9422		0.9570	
重相関係数	0.9758		0.9732	
説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏回帰係数	標準偏回帰係数
Q1	0.0676	0.0907	0.0885	0.1213
Q2	0.1200	0.1302	0.1288	0.1410
Q3	0.0067	0.0092	0.0194	0.0276
Q4	0.0326	0.0372	0.0828	0.0982
Q5	0.0863	0.1015	0.1053	0.1289
Q6	0.0961	0.0913	0.0061	0.0065
Q7	0.2301	0.2059	0.1859	0.1648
Q8	0.0628	0.0584	0.1445	0.1354
Q9	0.3636	0.3204	0.2744	0.2403
定数項	-0.2541		-0.1477	

表6: 総合評価の上位・下位の重回帰分析

	上位の科目 A		下位の科目 B	
	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏回帰係数	標準偏回帰係数
決定係数	0.8778		0.8393	
重相関係数	0.8597		0.8084	
説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏回帰係数	標準偏回帰係数
Q1				
Q2	0.2662	0.2781		
Q3			0.4426	0.3564
Q4	0.1535	0.1616		
Q5	0.3139	0.2848	0.1452	0.1386
Q6	0.3149	0.3183		
Q7			0.1016	0.0906
Q8			0.2489	0.2304
Q9			0.2928	0.3076
定数項	-0.1830		-0.4464	

科目 B では Q3, Q9, Q8, Q5, Q7 であった。

上位の科目 A は、適切な教科書や教材を使い (Q6)、学生を授業に集中させ (Q5)、適切な授業の進み方で度 (Q2)、内容を明確に説明できた (Q4) 結果として、総合平均がかなりの上位に評価されたものと考えられる。すなわち明瞭度因子が好評価を得ている。今後は、関連度因子や適性度因子を向上させることで、より高い授業評価が得られると考えられる。

下位科目 B の評価は、板書が明瞭ではなく (Q3)、授業と成績評価の関連が妥当ではなく (Q9)、テストと授業内容の関連性も適切でなく (Q8)、授業への集中度は不足しており (Q5)、授業レベルも不適切であった (Q7) 結果と考えられる。明瞭度因子が特に悪く、適性度因子がすべて低い評価であったことが原因である。適切な評価実施を意識し改善していくことが評価向上につながると予測される。

5. まとめ

学生による授業評価アンケート調査、開示のための Web システムを開発し、一度の調査は、約 2 週間で終わることが出来た。全学的な調査を二年間実施し、各年度の全科目の評価平均値を比較した結果、授業評価値は上昇傾向であることが分かった。

全授業科目の設問評点の平均値をクラスター分析と重回帰分析することにより、授業科目の総合評価項目 (Q10) に及ぼす授業評価項目 Q1~Q9 の影響度・重要度を明らかにすることができた。また項目 Q1~Q9 の類

似性から、授業評価は明瞭度、適性度および関連度の 3 つの因子で特徴づけられることが分かった。

各科目の設問評点を重回帰分析することにより、当該科目の授業目標、内容、方法やさらに運営に関する特性を明らかにすることができることが分かった。この結果を用いると、アンケート項目毎の点数の多寡では明瞭になりにくい授業運営の本質的不具合を指摘できることが分かった。これにより各授業の具体的な改善情報を提供することが期待される。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究 C (領域番号: 1004B, 研究課題番号: 17500082) のもとで行われました。

参考文献

- [1] 大学における教育内容等の改革状況について
http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/daigaku/04052801/005/05033001.pdf
- [2] 高知高専授業評価結果報告書
平成 12 年度版, 平成 13 年度版, 平成 14 年度版
- [3] 芝治也 他, 情報処理学会第 67 回全国大会講演論文集 (4), pp.363-364 (2005)
- [4] 八尋剛規, 「リアルタイム授業評価」,
<http://www.staff.ftokai-u.ac.jp/yahiro/info/mp.php>
- [5] 鳥巢泰生, 情報処理学会第 67 回全国大会講演論文集 (4), pp. 365-366(2005)