

携帯電話を利用したリアルタイム授業評価システムにおける 入力インターフェースの影響

大塚 一徳
八尋 剛規

概要：本研究は、Web を利用したリアルタイム授業評価システムを講義科目において運用し、収集した授業評価データを入力端末ごとに比較分析し検討を行った。その結果、携帯電話による自由記述式の評価入力があることが示された。一方、携帯電話を入力端末として利用する場合、評価値選択入力インターフェースの改善が必要なが示唆された。以上の分析から、本システム改善のための指針を得た。

キーワード：授業評価 携帯電話 Web 大学教育 リアルタイム授業評価

I. はじめに

現在、大学にあつては、自己点検・自己評価の一環として学生の授業評価が広く行われるようになってきた。この学生による授業評価は、授業態度や授業内容の理解度などに対する自己評価と教授法や教師の授業態度などに対する教授法評価という2つの授業評価内容で行われることが多い。教師は、この授業評価結果をもとに授業の改善を試みるものである。本研究においてもこの2側面を測定している。

大塚ほか¹⁾は、コンピュータ実習授業における毎回の授業評価の実施とそれによる授業改善を目的とした Web を利用したリアルタイム授業評価システムを開発し運用した。その結果、毎回の授業においてリアルタイム

な評価情報の収集や評価結果の公開が可能となり、教授法や授業内容の改善などに有効に利用できることがあきらかになった。

さらに、八尋・大塚²⁾は、コンピュータ環境が利用できない普通教室などでも本システムを運用し授業評価を可能とするために、Web ブラウジング機能をもった携帯電話（以下、携帯電話）からも利用できるようシステムの改良を行った。本研究では、講義科目において携帯電話の Web ブラウジング機能を利用したりリアルタイム授業評価システムを運用し、本システムの有効性について検討することが目的である。このような、毎回の授業評価は、教師、学習者の両方に授業の意識化を促し、特に自由記述の評価内容は授業改善の具体的手段の提供につながる事が指摘されている³⁾。また、授業評価結果の蓄積と分析を継続的、科目横断的に行うことによって、授業の特徴や授業改善のための情報を把握できる³⁾と考えられる。したがって、本研究においても、蓄積された授業評価結果の分析や本システムの利用状況の分析を通して、本システムの有効性について検討していく。

II. 研究方法

1. 授業の概要

本研究において分析の対象となる Web と携帯電話を利用したりリアルタイム授業評価を実施した授業の概要は、以下のとおりである。なお、授業評価を実施した授業のテーマは表 1 に示すとおりである。

授業形態 講義（金曜日午後 1 コマ）。

授業内容 青年心理（一般教育選択）。

実施期間 2002年度秋学期
(2002年10月～2003年1月)。

受講生 短期大学 1～2 年生
(情報処理, 国際文化)。

受講者数 37名。

授業環境 一般的な講義室であり，黒板，ビデオ，OHC，プロジェクタが利用可能，なお一部の授業ではコンピュータ実習室も利用。

授業評価実施回数 学期後半の8回

講師 筆者（第一著者）

授業評価の実施に関しては，本システムの説明と授業評価を実施する趣旨の説明を行った。趣旨説明の中で，毎回の授業評価結果を授業改善に役立てたいこと，授業評価が受講生の出席カウントとすること。授業評価は必須であることについて説明を行った。また，一部の携帯電話機種以外は携帯電話から授業評価が可能であることを，パーソナルコンピュータ（以下PCと略す）からも可能であることを説明し，操作法について簡単な説明を行った。授業評価を実施した授業では，授業の最後に再度，授業終了後できるだけはやい授業評価の実施を受講生に依頼した。

表1 授業評価実施時の授業テーマ

実施日	テーマ
2002/10/04	アイデンティティ
2002/10/11	心と行動
2002/10/18	自我と自己
2002/11/08	青年期の環境
2002/11/15	モラトリアム
2002/11/22	発達課題
2002/12/06	身体的カセクシス
2002/12/20	性格

2. システム構成

システムはWebサーバ上に構築した。データベースエンジンにPostgreSQL，Webインタフェースとデータベースを仲介するハイパーテキストプロセッサにPHP3を利用した。図1は，システム構成を示したものである。表2はサーバの仕様を示したものである。

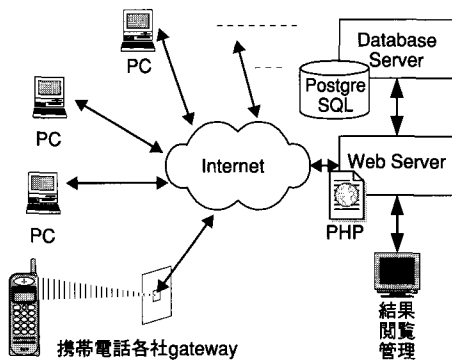


図1 システムの構成

表2 サーバの仕様

Web Server

CPU	Pentium III 1GHz
RAM	512MB
HDD	20GB (ATA100) + 40GB (SCSI3)
NIC	1Gbps (full duplex)
OS	FreeBSD 4.4R
Web	Apache/1.3.26+PHP/3.0.18

Database Server

CPU	Pentium III 1GHz
RAM	512MB
HDD	20GB (ATA100) + 40GB (SCSI3)
NIC	1Gbps (full duplex)
OS	FreeBSD 4.4R
DBMS	PostgreSQL/7.1.3

Webクライアントから本システムにアクセスすると授業評価入力フォームが表示される。必要事項を入力後、サーバに送信する²⁾。図2は、PC版の授業評価入力画面の一部である。図3は、携帯版の授業評価入力画面の一部である。PC版においては、授業科目選択、授業評価実施日、

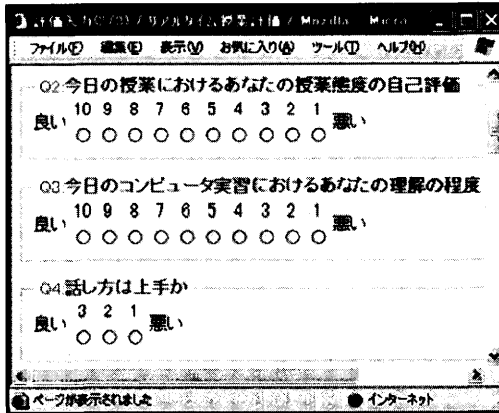


図2 PC版授業評価入力画面の一部

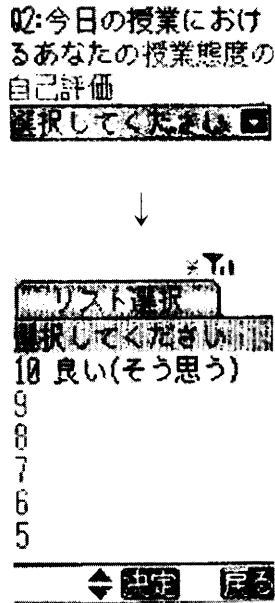


図3 携帯版授業評価入力画面の一部

学籍番号の入力の後、入力フォームが切替わり、Q1自由記述式入力項目、ラジオボタン形式選択項目入力フォームの順に入力画面が遷移する。一方、携帯版においては、Q1自由記述式入力項目フォームまではPC版と同じであるが、選択項目入力フォームにおいては、プルダウン形式の選択項目入力フォームがQ2～Q6、Q7～Q11、Q12～Q15の順に3度遷移する。

3. 評価項目

表3は、本研究で利用した授業評価項目である。Q1は記述式（任意文字数入力可能）、Q2、Q3、Q14及びQ15は、受講生自身の自己評価項目（10：良～1：悪）、Q4～Q12は、受講生による教授法評価項目（3：良～1：悪）である。本研究における評価内容は東海大学で実施された Minute Paper の評価項目の内容をもとに、本授業用に修正したものである。評価項目内容の修正にあたっては、携帯版での運用を考慮して、冗長性のない表現で、簡潔な内容となるように考慮した。

表3 授業評価項目

問	項 目	形 式
1	今回の授業における Point と疑問な点	記述式
2	今日の授業におけるあなたの授業態度の自己評価	10点法
3	今日の授業におけるあなたの理解の程度	10点法
4	話し方	3点法
5	意欲	3点法
6	学生との関係	3点法
7	テーマ	3点法
8	課題の量	3点法
9	説明のわかりやすさ	3点法
10	将来役にたつか	3点法
11	関心が持てたか	3点法
12	プロジェクタや書画カメラの使い方	3点法
13	授業ごとに任意に設定	3点法
14	今日の授業に対する総合評価	10点法
15	授業ごとに任意に設定	10点法

III. 結果と考察

PCによる授業評価入力と携帯電話による授業評価入力は操作性が大きく異なっている。そこで、授業評価結果を携帯電話による授業評価とPCによるものと入力端末別に集計し、授業評価入力端末による授業評価結果の比較をもとに本システムの検討を行った。

1. 評価度数

表4は各授業評価実施日の入力端末別の評価度数である。また、表5は入力端末別の利用者数である。なお、一部の受講生の授業評価データは文字化け等のトラブルによって解析が不可能であったため分析の対象から除外した。また、一部携帯電話の機種からは本システムは利用できないため、当初よりPCを利用した受講生が存在する。なお、授業実施日以外に当該授業の授業評価入力を行った受講生はいなかった。

学期後半の授業3回では、PC実習室で授業を行った。この3回の授業

表4 入力端末別の評価度数

授業実施日	携帯	PC	計	備 考
2002/10/4	19	2	21	
2002/10/11	14	11	25	
2002/10/18	12	6	18	
2002/11/8	11	14	25	
2002/11/15	15	11	26	
2002/11/22	6	18	24	PC実習室での授業
2002/12/6	8	21	29	PC実習室での授業
2002/12/20	7	13	20	PC実習室での授業
計	92	96	188	

表5 入力端末別の利用者数

携帯のみ	PCのみ	両方を利用
10名	10名	10名

表6 受講生別の入力端末利用頻度

番号	携帯	PC	計	番号	携帯	PC	計
01	0	1	1	20	6	2	8
02	0	5	5	21	2	3	5
03	1	4	5	22	0	5	5
04	5	3	8	23	3	2	5
05	5	0	5	24	0	1	1
06	1	0	1	25	6	1	7
07	1	4	5	26	0	7	7
08	1	4	5	27	0	5	5
09	4	4	8	28	0	5	5
10	8	0	8	29	0	4	4
11	1	5	6	30	3	0	3
12	2	2	4	31	5	0	5
13	2	0	2	32	1	6	7
14	4	3	7	33	0	5	5
15	0	3	3	34	1	5	6
16	8	0	8	35	4	2	6
17	2	0	2	36	8	0	8
18	1	0	1	37	3	2	5
19	4	3	7		92	96	188

においてもPCではなく携帯電話を利用した受講生が存在する。これは、PCではなく携帯電話による入力インタフェースを選んだことを意味する事実であり、このような受講生にとってはPCの入力インタフェースに比べ携帯電話の入力インタフェースが劣っているとは認識されていないと推測される。表6は受講生別の入力端末利用頻度である。

2. 自己評価項目（10点法評価項目）授業評価結果

図4は、10点法評価項目であるQ2について入力端末別の平均値を示したものである。各授業日におけるQ2の入力端末別の平均値に関してt検定を行った。その結果、以下の平均値間に有意差がみられた。2002年10月4日分の授業において携帯電話を利用して入力した学生のQ2の評価値平均は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった ($t=3.433$, $df=19$, $p<.01$)。また、2002年11月5日分の授業においても、携帯

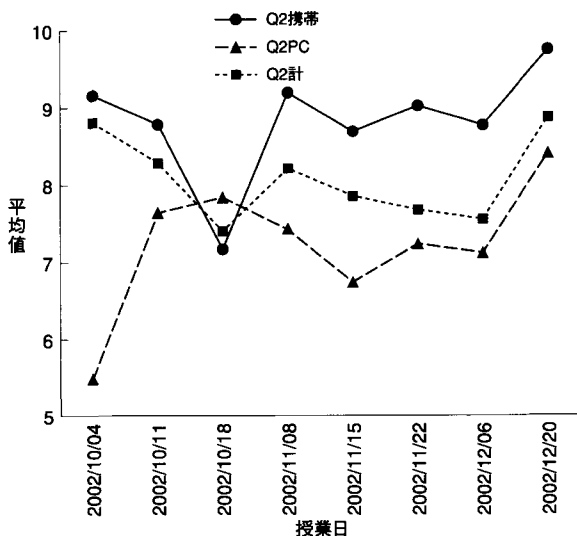


図4 Q2における入力端末別授業評価結果

電話を利用して入力した学生のQ2の評価値平均は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった ($t=2.475, df=24, p<.05$)。

図5は、10点法評価項目であるQ3について入力端末別の平均値を示したものである。各授業日におけるQ3の入力端末別の平均値に関してt検定を行った。その結果、有意差はみられなかった。

図6は、10点法評価項目であるQ14について入力端末別の平均値を示したものである。各授業日におけるQ14の入力端末別の平均値に関してt検定を行った。その結果、以下の平均値間に有意差がみられた。2002年10月4日分の授業において携帯電話を利用して入力した学生のQ14の評価値平均は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった ($t=3.749, df=19, p<.01$)。また、2002年11月5日分の授業においても、携帯電話を利用して入力した学生のQ14の評価値平均は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった ($t=2.835, df=24, p<.01$)。

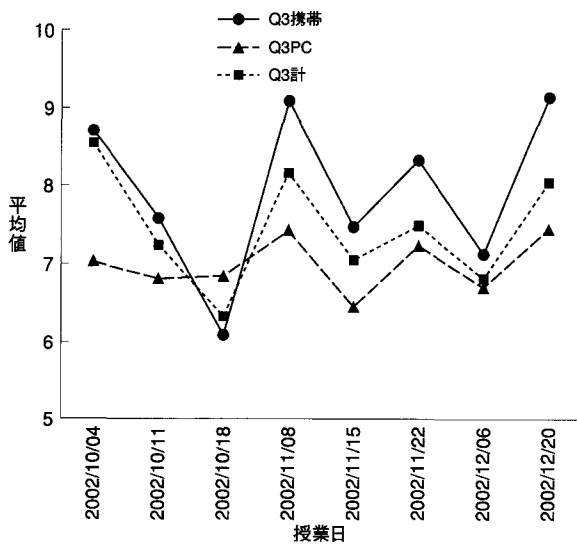


図5 Q3における入力端末別授業評価結果

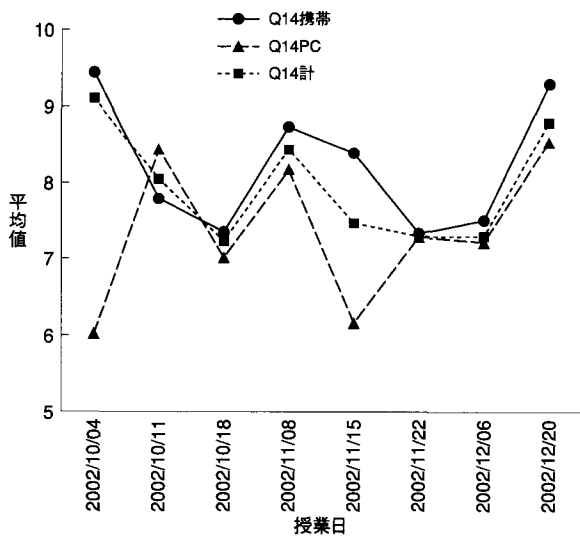


図6 Q14における入力端末別授業評価結果

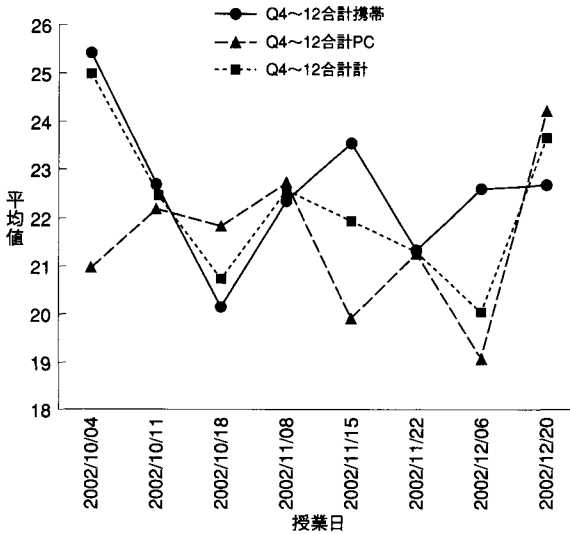


図7 Q4～Q12における入力端末別授業評価結果

3. 教授法評価項目(3点法評価項目)及び自由記述評価項目授業評価結果

図7は、教授法評価項目であるQ4～Q12の項目の合計の平均値を入力端末別に図示したものである。各授業日におけるQ4～Q12項目の入力端末別の合計平均値に関してt検定を行った。その結果、以下の平均値間に有意差がみられた。2002年10月4日分の授業において携帯電話を利用して入力した学生のQ4～Q12項目の合計平均値は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった($t=3.085, df=19, p<.01$)。また、2002年11月5日分の授業においても、携帯電話を利用して入力した学生のQ4～Q12項目の合計平均値は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった($t=2.468, df=24, p<.05$)。

図8は、Q1入力文字数の平均値を入力端末別に図示したものである。毎回の授業評価において、特に自由記述の評価内容は授業改善の具体的手段の提供につながる事が指摘されている³⁾。そこで、本研究において自由記述項目の入力文字数について検討を行った。各授業日におけるQ1入力

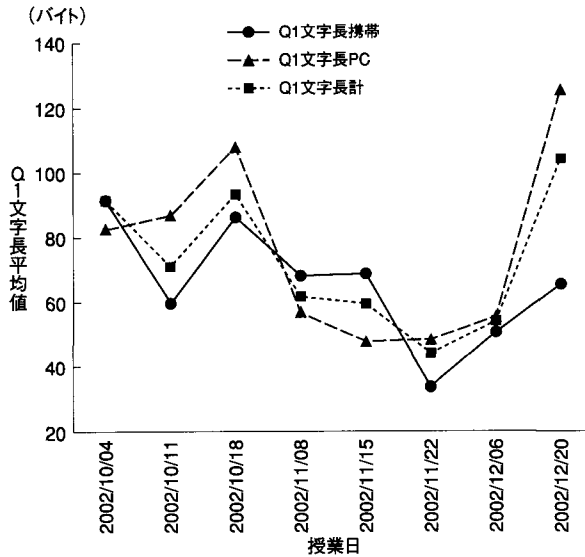


図8 Q1入力文字数の平均値

文字数の平均値に関してt検定を行った。その結果、有意差はみられなかった。

さらに、Q1入力文字数だけでなくQ1入力時間について検討を行った。図9は、Q1入力時間の平均値を入力端末別に図示したものである。各授業日におけるQ1入力時間の平均値に関してt検定を行った。その結果、有意差はみられなかった。

図10は、Q2～Q15の選択項目入力時間平均値を図示したものである。各授業日におけるQ2～Q15項目の入力端末別の選択項目入力時間平均値t検定を行った。その結果、2002年10月4日をのぞくすべての授業日において携帯電話を利用して入力した学生のQ2～Q15項目の合計平均値は、PCを利用して入力した学生に比べ有意に平均値が高かった
 (10/11: $t=5.582, df=23, p<.01$, 10/18: $t=3.307, df=16, p<.01$,
 11/8: $t=5.236, df=23, p<.01$, 11/15: $t=4.739, df=24, p<.01$,

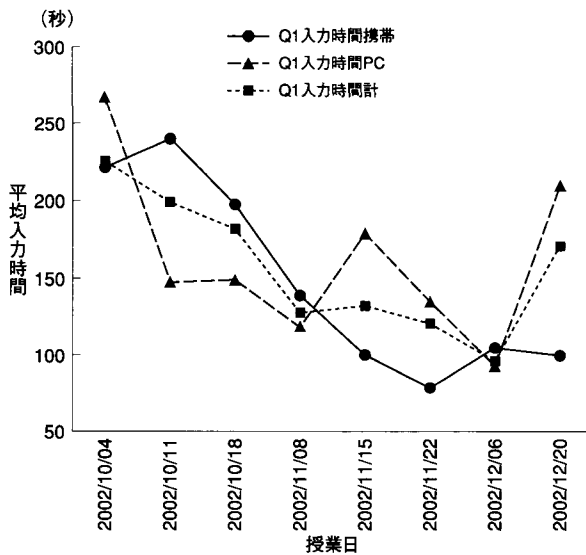


図9 Q1入力時間の平均値

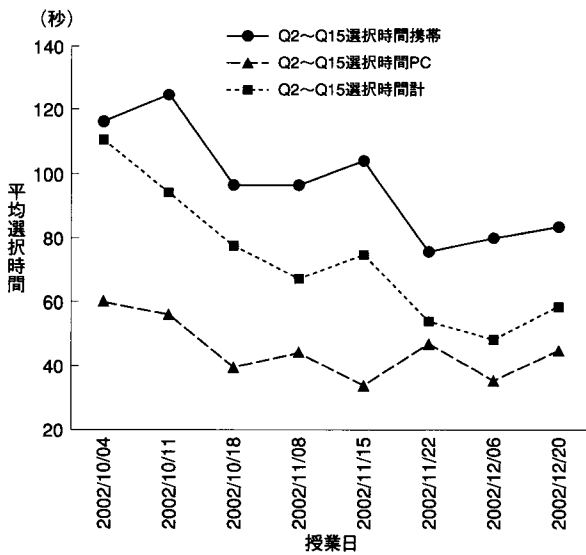


図10 選択項目入力時間の平均値

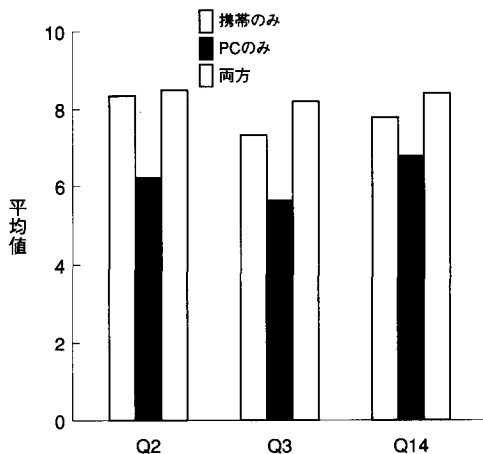


図11 Q 2 Q 3 Q 14における利用端末別平均値

11/22 : $t=2.176, df=22, p<.05$, 12/6 : $t=6.595, df=27, p<.01$,
 12/20 : $t=3.015, df=18, p<.01$ 。

以上の授業評価結果の分析から、10点法評価項目、3点法評価項目において携帯電話による授業評価結果がPCによる授業評価結果よりも有意に高い授業日があったことがあきらかになった。この入力端末による授業評価結果の相違をさらに検討するために、表5に示す入力端末利用者ごとの授業評価結果の分析を行った。

図11は、Q 2, Q 3, Q 14に関して利用端末ごとの平均値を示したものである。携帯のみ利用者とPCのみ利用者の各平均値に関してt検定を行った。その結果、携帯電話利用者のQ 2平均値は、PC利用者よりも有意に評価が高った ($t=2.729, df=18, p<.05$)。携帯電話利用者のQ 3平均値は、PC利用者よりも有意に評価が高った ($t=2.246, df=18, p<.05$)。Q 14の平均値間に有意差はなかった ($t=1.338, df=18, ns$)。

図12は、Q 1の入力文字数の利用端末ごとの平均値とQ 1入力時間の平均値である。Q 1入力文字数と入力時間の入力端末別平均値に有意差はな

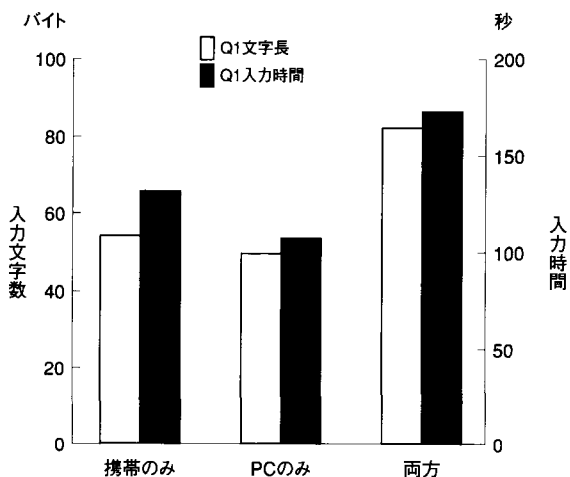


図12 Q1入力文字数と入力時間の利用端末別平均値

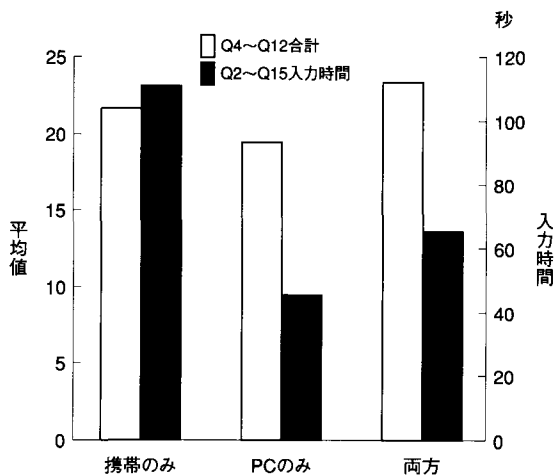


図13 Q4～Q12合計とQ2～Q15入力時間の利用端末別平均値

かった (入力文字数: $t = .419$, $df = 18$, ns , 入力時間: $t = .989$, $df = 18$, ns)。

図13は、Q 4～Q12合計値の利用端末ごとの平均値とQ 2～Q15選択項目入力時間の利用端末ごとの平均値を図示したものである。Q 4～Q12合計値の入力端末別平均値に有意差はなかった ($t=1.598, df=18, ns$)。携帯電話利用者のQ 2～Q15選択項目入力時間平均値は、PC利用者よりも有意に長かった ($t=8.485, df=18, p<.01$)。

以上のような入力端末別の分析から、自由記述入力項目であるQ 1に関しては、入力文字数、入力時間に関して携帯電話による入力とPCによる入力に有意差はないことがあきらかになった。これは、携帯電話が授業評価入力端末として利用可能であることを示す結果である。

一方、選択項目入力では、携帯電話による入力が評価値が高くなる場合があった。これに関して大塚ほか⁹⁾は、評価値選択入力インタフェースの問題を挙げている。すなわち、携帯電話による評価値選択入力において画面幅の制限からリストボックス形式を採用し、高得点の部分(10点)が最初に表示されスクロールをしなければ低得点部分が画面上に表示されない(図3)。一方、PCによる評価値の選択入力では、画面上に10から1までがすべて表示される(図2)。このような、携帯電話による評価値選択入力時の操作性の問題が影響を及ぼしたのではないかと推測された。

この選択入力項目インタフェースに関して、本研究においてもPCに比べ携帯電話は選択項目入力時間が長くなっており、選択項目入力インタフェースに問題があることを示していた。この点についてはシステムの改善が必要である。

IV. ま と め

本研究では、Webを利用したリアルタイム授業評価システムを講義科目において運用した結果について検討し、本システムの有効性について検討した。その結果、以下のような事項があきらかとなった。

- ・自由記述入力では、携帯電話による入力とPCによる入力に文字数、入

力時間に有意差はなく、携帯電話の入力メソッドによるインタフェースも有効であることが示された。

- 携帯電話による選択項目評価入力の評価値がPCによる評価値入力よりも高くなる傾向があり、これについて評価値選択入力インタフェースの改善が必要である。
- PCが利用可能な教室においても携帯電話を利用して入力した受講生も存在し、携帯電話が授業評価入力端末として有効に利用できることが示唆された。

引用文献

- 1) 大塚一徳・八尋剛規・光澤舜明：Webを利用したリアルタイム授業評価システムの開発と運用。日本教育工学雑誌，24，増刊号，pp109-114（2000）
- 2) 八尋剛規・大塚一徳：携帯電話を利用したリアルタイム授業評価システムの開発と運用。情報教育方法研究，5，1号，pp28-30（2002）
- 3) 大塚雄作・三尾忠男：毎回授業調査の試みとその活用法—教授・学習支援システムの高度利用の可能性—。メディア教育開発センター研究報告，07-1999-3，pp182-188（1999）
- 4) 大塚一徳・八尋剛規・大元 誠：携帯電話を利用したWebによる授業評価の有効性。コンピュータ&エデュケーション，15，印刷中，（2003）

謝辞

本研究の一部は、平成15年度文部科学省科学研究費萌芽研究（課題番号14658058，研究代表者：大塚一徳）の補助を受けた。ここに記して謝意を表する。