

# 携帯電話利用の授業における出席管理の実践的方法について

樋川 和伸<sup>†</sup>      中西 一夫<sup>†</sup>      岡田 政則<sup>†</sup>

† 金沢学院大学 〒920-1302 石川県金沢市末町 10

E-mail: † { hikawa,nakanish,okada } @kanazawa-gu.ac.jp

**あらまし** 過去2年半、我々が開発した携帯授業管理システムで、携帯電話を利用した授業の出欠管理を行ってきた。その方法は、学生は携帯電話からWeb出席届けページを閲覧して教員が指示した1個のキーワードを入力して出席届けを行うという単純キーワード入力方式であった。実践上はその方法でも相当程度の信頼性はあったが、授業に出席していない学生が出席している他の学生からキーワードを聞いて出席届けをすることもできるので、厳密な出席管理には欠けることがあった。そこで、新たに、複数のキーワードを個別に可能時間帯を設けて連続的に入力させる多重時間差キーワード入力方式を導入しその効果を測定することにした。今回の発表では、その仕組みと中間結果を報告する。

**キーワード** 携帯授業管理システム, 携帯電話, 出席管理

## A Practical Method of Attendance Management in a Class Utilizing Cellular phone

Kazunobu HIKAWA<sup>†</sup>    Kazuo NAKANISHI<sup>†</sup>    and    Masanori OKADA<sup>†</sup>

† Kanazawa Gakuin University    10 Sue, Kanazawa-shi, Ishikawa, 920-1302 Japan

E-mail: † { hikawa,nakanish,okada } @kanazawa-gu.ac.jp

**Abstract** For past two years and half years, we have performed attendance-and-absence management by utilizing cellular phones in the lesson management system that we developed. The method was the simple keyword input system such that students used their cellular phones to input a keyword supplied by the teacher into a text-box on the system's attendance web-page. Although this method proved reasonably effective, the results were not completely reliable, because a student who was not physically present in the classroom could be informed of the attendance keyword by classmates sending out emails from their cellular phones. To remedy this, several keywords, which were specific to individual students, were assigned to students at varying time intervals during the class. This gave measurable improvement to the reliability of the results. This paper details how this attendance system works and reports on the initial results it has produced.

**Keyword** portable lesson management system, cellular phone, attendance management

### 1. はじめに

ほとんど100%に近い学生が保有している携帯電話を授業の中で教育用端末機として活用し、教員と学生間の授業コミュニケーションを高めることができれば学生の授業参加意識も高まり、授業の活性化につながることであろう。このような発想のもとで、われわれは2004年3月に「携帯ユビキタス授業支援システム(以下MU-LMSと略す)」を開発し、多くの実践授業を行ってきた。MU-LMSの概要については、過去の発表論文([1]~[8])を参照していただき、本稿では、そのシステムの中の1つの重要な機能である、学生の授業出席状況を携帯端末機を使って把握する「出席管理」機能について、その方法と仕組みおよび実践結果を報告

する。携帯端末機を使って学生が授業に出席しているか否かを調べる方法は多々考えられるが、われわれは、教員の手間を少なくし、コストをかけずに短時間で効率的に学生の出席状況を把握するために2つのキーワード入力方式(単純キーワード入力方式と多重時間差キーワード入力方式)を採用することにした。

以下、2節では2つのキーワード入力方式の機能を組み込んだ出席管理の方法を説明し、3節では多重時間差キーワード入力方式による出席管理の実践結果を報告する。

### 2. キーワード入力方式による出席管理方法

キーワード入力方式による出席把握の方法は、授業

中に教員が板書または口頭で任意のキーワードを伝え、すべての履修学生に Web 出席届けページの url を記載した出席届けメールを配信する。学生は、携帯電話または携帯パソコンで Web 出席届けページを閲覧してキーワード入力欄に教員から伝えられたキーワードを入力する。キーワードが正しければ出席と見做し、誤っていればキーワードが不適切であることを知らせるという方法である。本システムでは、このキーワード入力方式として、単純キーワード入力方式と多重時間差キーワード入力方式の2つの方式を導入した。

### 2.1. 単純キーワード入力方式

1つのキーワードを伝え、正しいキーワードを入力するという単純方式である。ただし、学生の出席届けの動作状況を確認しながら任意の時間経過後、出席届けを締め切ることができる。初期のシステムは、この単純キーワード入力方式のみで出席把握をしていたが、出席届けメールは授業に参加していない学生にも送られるので、授業に参加している学生が参加していない学生に何らかの方法でキーワードを教えたときには、不参加者も出席者として取り扱うという不都合が起りうる。1回だけの出席メールの送信では欠席者を同定するには難があったので、時には、授業の開始直後と授業終了前の2回出席メールを配信してその両方の結果を勘案して出席把握を行った。この方法により不適切者の発見がよりしやすくなったが、完全な方法ではないことは言うまでもない。教員の負荷をかけずに、出席届けを行った欠席者を発見する仕組み、あるいは欠席者が正しい出席届けをすることができないようにする仕組みを構築するのは難しい課題であるが、単純キーワード入力方式よりもより課題の解消に近づく方法として2.2の多重時間差キーワード入力方式を考案し、実験的にその効果を確認してみた。

### 2.2. 多重時間差キーワード入力方式

この方式は、複数個（1～3個）のキーワードを用意し、個々のキーワードの入力可能な時間帯を設定しておき、逐次、順番に入力させる方法である。1つ1つのキーワードの入力は、その入力受付時刻と入力制限時間を決めておいて連続的な一連の操作として入力させるという方式である。この基本的な考え方は、出席している学生が欠席している学生にキーワードを知らせる余裕がないようにすること、仮に知らせることができたとしても欠席者がキーワードを入力する時間の余裕がないようにすることである。

以下、出席届け処理に関する教員側と学生側の操作内容と手順を説明する。

（教員1）キーワードおよび入力可能時間帯の設定

まず、教員は学生に出席メールを送信する前に、複数個のキーワードを用意し、個々のキーワードごとに、

学生がキーワードを入力できる時間帯（出席メール送信後の受付開始時刻、受付締切時刻）を定める。これらの事項を図1の所定の入力様式に指定する。ただし、この時点では、教員はキーワードを学生に伝えないようにする。

図1の記入例は、キーワードとして、「携帯電話」、「ユビキタス」、「ubiquitous」の3個を用意し、最初のキーワード「携帯電話」は出席メール送信後の30秒後から受け付けその2分後に締め切る、2番目のキーワード「ユビキタス」は出席メール送信後の2分後から受け付けその2分後に締め切る、3番目のキーワード「ubiquitous」は出席メール送信後の3分後から受け付けその1分後に締め切る、ということの意味する。

選択	回数	キーワード	受付開始時刻(分) (出席メール送信後)	受付締切時刻(分) (受付開始時刻後)
<input type="checkbox"/>	1	携帯電話	30秒後から	2分間
<input checked="" type="checkbox"/>	2	ユビキタス	2分後から	2分間
<input checked="" type="checkbox"/>	3	ubiquitous	3分後から	1分間

キーワードが不要なときは空白のままにしてください。

コメント  
このメールが届いてから約30秒後に最初のキーワードが入力できます。

図1 キーワードおよび入力可能時間帯記入様式

（教員2）上記（教員1）の準備後、教員は、学生に出席届けメールを配信する。学生に送られる出席メールの例は後述する。

（教員3）出席メール配信後、教員の操作パネル画面には図2のようなキーワードの入力条件、受付状況が表示される。教員は、1つ目のキーワードの入力受付状況、時間経過を参照しながら受付直前になったら学生に1つ目のキーワードを板書または口頭で伝える。図2の例は、現在、最初のキーワードを14秒後に受け付けることを示している。

番号	キーワード	入力受付開始時刻	入力受付終了時刻	経過時間(単位:秒)	受付状況
1	携帯電話	メール発信0.5分後	開始後2分間	0:014秒前	受付前
2	ユビキタス	メール発信2分後	開始後2分間	1:544秒前	受付前
3	ubiquitous	メール発信3分後	開始後1分間	2:544秒前	受付前

図2 キーワードの入力条件、受付状況（受付前）

時間が経過して、最初のキーワードが受け付けられる時間帯になると図3のように、受付状況は「受付中」に変わる。このとき、学生は入力した最初のキーワードがシステムに受け付けられるようになる。ただし、2番目のキーワードは、この時点では「受付前」であ

る。

出席メール発信日時:2006年10月2日 14時51分17秒					
番号	キーワード	入力受付開始時刻	入力受付終了時刻	時間経過(単位:秒)	受付状況
1	携帯電話	メール発信 0.5 分後	開始後 2 分間	1分58秒経過	受付中
2	ユビキタス	メール発信 2 分後	開始後 2 分間	0分25秒前	受付前
3	ubiquitous	メール発信 3 分後	開始後 1 分間	1分25秒前	受付前

このページを開いて、携帯端末用/パネルに戻るときは下記のボタンをクリックしてください。

図3 キーワードの入力条件, 受付状況(受付中)

(教員3) 教員は, 学生が出席届けを行うときのキーワード入力状況をモニターすることができる。図4は, 履修者の出席届け状況をモニターする初期画面と, 図5は一人の学生が最初のキーワードを正しく入力したことを示している例である。教員は任意の時点でのリアルタイムモニター状況を閲覧できる。

学生出席届け提出状況のモニター								
記号の説明: Y=キーワードOK, W=キーワード入力時間満, K=キーワードミス, X=入力欄切替								
学科	学年	クラス	通号	氏名	キーワード1入力状況	キーワード2入力状況	キーワード3入力状況	
1	ネットワークシステム学科	3	D	90	藤川利子	Y	W	
2	経営情報学科	4	A	99	藤川利子			

図4 学生の出席届け状況モニター(初期画面)

学生出席届け提出状況のモニター								
記号の説明: Y=キーワードOK, W=キーワード入力時間満, K=キーワードミス, X=入力欄切替								
学科	学年	クラス	通号	氏名	キーワード1入力状況	キーワード2入力状況	キーワード3入力状況	
1	ネットワークシステム学科	3	D	90	藤川利子	Y	W	
2	経営情報学科	4	A	99	藤川利子			

図5 学生の出席届け状況モニター(入力後の画面)

(教員4) 最初のキーワード入力可能時間帯が過ぎると, キーワードの入力条件, 受付状況画面は, 図6のように「締切り」状況に変わる。このとき, 教員は2つ目のキーワードを学生に伝える。

出席メール発信日時:2006年10月2日 14時51分17秒					
番号	キーワード	入力受付開始時刻	入力受付終了時刻	時間経過(単位:秒)	受付状況
1	携帯電話	メール発信 0.5 分後	開始後 2 分間	2分0秒経過	締切り
2	ユビキタス	メール発信 2 分後	開始後 2 分間	1分1秒経過	受付中
3	ubiquitous	メール発信 3 分後	開始後 1 分間	0分1秒経過	受付中

このページを開いて、携帯端末用/パネルに戻るときは下記のボタンをクリックしてください。

図6 キーワードの入力条件, 受付状況(締切り)

(教員5) 時間の経過と共に, 学生のキーワード入力状況は図7のように変化し, すべての学生のキーワード入力状況をモニターできる。

図7は最終的に3つのキーワードを正しくシステムが受け付けたことを示す。

学生出席届け提出状況のモニター								
記号の説明: Y=キーワードOK, W=キーワード入力時間満, K=キーワードミス, X=入力欄切替								
学科	学年	クラス	通号	氏名	キーワード1入力状況	キーワード2入力状況	キーワード3入力状況	
1	ネットワークシステム学科	3	D	90	藤川利子	Y	W	W
2	経営情報学科	4	A	99	藤川利子			

学生出席届け提出状況のモニター								
記号の説明: Y=キーワードOK, W=キーワード入力時間満, K=キーワードミス, X=入力欄切替								
学科	学年	クラス	通号	氏名	キーワード1入力状況	キーワード2入力状況	キーワード3入力状況	
1	ネットワークシステム学科	3	D	90	藤川利子	Y	W	W
2	経営情報学科	4	A	99	藤川利子			

図7 学生の出席届け状況モニター(入力経過画面)

他方, 学生の出席届けの状況(携帯電話の場合)は以下のようなになる。

(学生) 教員から図8(a)の出席届けメールが届くので, 掲載されているURLをクリックする。

最初のキーワードが受け付けられない時間帯のときは, 受付までの待ち時間を表示し, 受付可能時刻になると(b)のようにキーワード入力画面を表示する。以降, (c)~(e)のようにキーワードを連続的に入力していき, それぞれのキーワードが所定の時間内で入力されると(f)で出席届けが受け付けられる。

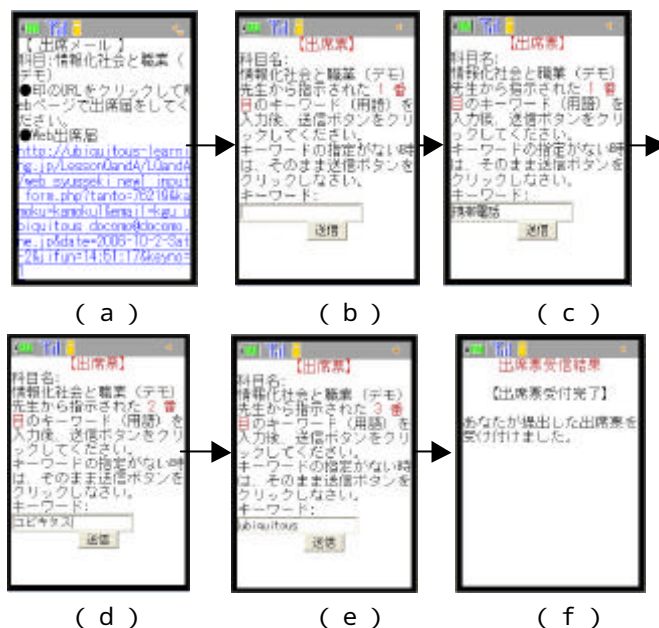


図8 学生の出席届けの状況(携帯画面の場合)

### 3. 多重時間差キーワード入力方式の実験

本年7月までの過去2年半の授業においては, 2.1の単純キーワード入力方式を採用して毎回の授業の学生出席状況を把握してきた。この方式では, 出席者の出席状況は把握できるが, 欠席者がキーワードを知って出席届けをしても出席者として扱ってしまうことがある。出席者がメールでキーワードを知らせたり, 教室外に出て電話でキーワードを知らせてしまうとい



うことがあるからである。その不適切さを解消するために、適当なキーワード入力時間経過後に出席届けを締め切ったり、授業中に2回出席メールを送りその結果を授業終了後に比較したりして不正な欠席者を発見することをしてきた。この方法でも、完全ではないが、多くの不適切者を見つけ指導することができたので、その後の不適切者は激減してきている。しかし、教員の手間がかかることが難点であるため、授業時間中により早く、手間をかけずに、不適切者を発見できるような方法、仕掛けを構築するため、2.2の多重時間差キーワード入力方式を考案し、導入することにした。ここでは、この方式が目的を達成できたかどうかを調べるために、システムに組み込みその効果の測定実験を行うことにした。

### 3.1. 時間パラメータの設定

図1に示すように、多重時間差キーワード入力方式では、学生に入力させる1つないしは複数個の各キーワードに入力制限時間帯である受付開始時刻（出席メール送信後から受け付け開始するまでの待ち時間）受付締切時刻（受付開始時刻から締め切るまでの時間）の2つの時間パラメータを設定することになっている。この2つの時間パラメータの数値は、比較的自由に指定できるようになっているが、指定した時間パラメータ値によって、正規の出席者の把握度、不適切者の発見の度合いに差が生じることが考えられる。そこで、その両方の度合いを高める時間パラメータの値を実験的に見つけるため、学生の出席届け処理に要する時間データを測定することにした。一人の学生の出席届け処理に要する時間は、出席メールを受け取ってから出席届けを完了するまでの時間であるが、携帯電話のメールの場合、通常、メールの到着時刻は正確には不明であるので、ここでは、教員が発信した出席メール送信時刻から出席届け完了時刻までの時間（出席届け完了時刻 - 出席メール送信時刻）を出席届け処理時間とすることとした。

単純キーワード入力方式でのこの時間を2つの大学

の授業クラスで実測したデータを整理すると表1のようになった。ただし、表1右側「合計」欄は、各授業の出席者で携帯電話を持参した学生の総数である。A大学のクラスでは、出席メール送信後、正しくキーワードを入力して出席届けをした学生は、1分以内が10%~20%、2分以内が累積64%~79%、3分以内が累積86%~89%、4分以内が累積95%~96%という比率になり、ほぼ95%以上の学生は4分以内で出席届けを行っている。他方、B大学のクラスでは、出席メール送信後、正しくキーワードを入力して出席届けをした学生は、1分以内が7%~23%、2分以内が累積55%~77%、3分以内が累積83%~89%、4分以内が累積93%~97%という比率になり、B大学のクラスもほぼ95%の学生は4分以内で出席届けを行っている。ちなみに、これらの時間は、出席届けの締切をするという指示をしていないので、出席届け時間が多少かかっていると考えられる。出席届けの締切を指示したときには、3分以内で100%の学生が出席届けをしていることがわかる（B大学の10月18日データ参照）。このことから、時間パラメータの設定における、2つのパラメータ値は、入力制限時間帯の受付開始時刻は出席メール送信後、30秒程度とし、受付締切時刻は受付開始時刻から2分ぐらいが適切な時間であると考えられる。

### 3.2. 2個のキーワードの場合の出席届け状況

多重時間差キーワード入力方式のキーワード個数を2個にして出席届け状況のリアルタイムモニターを行った。表2は、あるクラスの前期の出席届けを単純キーワード入力方式で行っていたのを、後期の最初の授業で、多重時間差キーワード入力方式で出席届けを実施したときの、出欠状況モニター表である。1つ目のキーワードについては、発信後受付開始時間=1分後、受付開始後締切時間=2分間、2つ目のキーワードは、発信後受付開始時間=1分後、受付開始後締切時間=3分間とした。表右欄の「最終状況」は、実際の出欠状況結果である。

表1 単純キーワード入力方式の出席届け処理時間（経過時間ごとに集計）

A大学	キーワード	1分以内	2分以内	3分以内	4分以内	5分以内	5分以上	合計	備考
10月4日	計算機概論 (単純KW)	8 9.8%	44 53.7%	18 22.0%	8 9.8%	3 3.7%	1 1.2%	82 100.1%	締切指示せず
10月11日	データ表現 (単純KW)	16 20.0%	47 58.8%	8 10.0%	6 7.5%	0 0.0%	3 3.8%	80 100.0%	締切指示せず
10月18日	多重時間差KW方式によりデータなし								
B大学	キーワード	1分以内	2分以内	3分以内	4分以内	5分以内	5分以上	合計	備考
9月27日	NB演習 (単純KW)	2 6.9%	14 48.3%	8 27.6%	3 10.3%	1 3.4%	1 3.4%	29 100.0%	締切指示せず
10月4日	ネットビジネス (単純KW)	6 23.1%	14 53.8%	3 11.5%	2 7.7%	1 3.8%	0 0.0%	26 100.0%	締切指示せず
10月11日	ビジネスプラン (単純KW)	4 12.1%	19 57.6%	6 18.2%	3 9.1%	0 0.0%	1 3.0%	33 100.0%	締切指示せず
10月18日	事業計画 (単純KW)	14 48.3%	14 48.3%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%	締切指示あり

表2 多重時間差キーワード入力方式 第1回実施結果

No	発信後受付開始 = 1分後 受付開始後締切 = 2分間 KW1入力状況	発信後受付開始 = 1分後 受付開始後締切 = 3分間 KW2入力状況	最終状況	理由の調査結果
学生1	/W/Y/X/X		欠席	メールにて確認
学生2	/Y/K/K/Y/X/X	/K	欠席	メールにて確認
学生3	/W/X		出席	更新操作が不明で時間切れ
学生4	/W/W/W/W/W/Y	/Y	出席	
学生5	/W/W/W/W/W/W/K		欠席	
学生6	/X		欠席	
学生7	/W/Y	/Y	出席	
学生8			出席	携帯電話充電切れ
学生9	/W/W/Y/Y	/Y	出席	
学生10	/Y	/Y	出席	
学生11	/X		欠席	
学生12	/Y	/Y	出席	
学生13	/W/W/W/W/Y	/Y	出席	
学生14	/W/W/W/W/W/Y	/Y	出席	
学生15	/Y	/K/Y	出席	
学生16	/W/K/Y	/Y	出席	
学生17	/W/W/W/W/W/Y/K/Y	/Y	出席	
学生18	/W		欠席	
学生19	/W/W/W/Y/Y	/K/K/Y	出席	
学生20	/W/W/W/Y	/Y	出席	
学生21	/W/W/Y	/Y	出席	
学生22	/W/Y	/Y	出席	
学生23	/Y	/Y	出席	
学生24	/W/Y	/Y	出席	
学生25	/W/X		出席	更新操作が不明で時間切れ
学生26			出席	携帯電話充電切れ
学生27			出席	携帯忘れ
学生28	/X		欠席	
学生29	/W/Y	/Y	出席	
学生30	/W/W/Y	/Y	出席	
学生31	/Y	/Y	出席	
学生32	/W/W/W/W/W/Y	/Y	出席	
学生33	/W/W/W/Y/X/X/X	/Y	出席	
学生34	/W/W/Y	/Y	出席	
学生35	/W/W/Y	/Y	出席	
学生36	/X		出席	更新操作が不明で時間切れ
学生37	/W/X/X		欠席	
学生38	/W/W/W/Y	/Y	出席	
学生39	/W/Y	/Y	出席	
学生40	/W/Y	/Y	出席	
学生41	/W/Y/Y	/Y/X	出席	
学生42	/W/W/K/Y	/Y	出席	
学生43	/W/Y	/Y	出席	
学生44	/W/X		出席	更新操作が不明で時間切れ
学生45	/X		欠席	
学生46	/W/W/W/W/W/W/W/W/W/Y/X/X/X		出席	更新操作が不明で時間切れ
学生47	/W/W/Y/X	/Y	出席	
学生48	/W/Y/X	/Y	出席	
学生49	/W		欠席	
学生50			出席	携帯忘れ
学生51	/Y/Y	/Y	出席	
学生52	/W/W/Y	/Y	出席	
学生53			出席	メールアドレス変更
学生54	/W/Y/Y	/Y	出席	

記号の説明

Y 正しいキーワード受付け、K キーワードミス、W キーワード入力可能時刻待ち、X 入力締切

この1回目の実施結果は、多重時間差キーワード入力方式での出席届け操作に不慣れなこともあり、学生番号の3,25,36,44,46の5名は時間切れとなった。理由は、アクセスしたURLページがキャッシュされている同じページを何度も表示したため更新されなかったことによる。パソコンの場合と同様、携帯電話の場合にもページの更新を行わないと最新のページ内容が表示されないことによりその後の操作ができないと誤解して、締切時間を経過したのである。学生の出欠モニター状況表中で欠席と判断される学生でも、携帯電話忘れ、充電切れ、操作不明などの学生は、本人の申告により出席扱いとした。その他の学生は、実際に欠席者であることが確認できた。

多重時間差キーワード入力方式によるこの1回目以降は、1つ目のキーワードの発信後受付開始時間=30秒後、受付開始後締切時間=2分間とし、2つ目のキーワードは、発信後受付開始時間=1分後、受付開始後締切時間=2分間に変更して出欠状況を確認した。詳細は割愛するが、2回目以降は携帯電話のページ更新操作方法にも慣れたこともあり、リアルタイムモニター状況表の結果と実際の出欠状況はほとんど一致し、この方式による出席管理の信頼度が高いことが確認できた。

この方式の長所は上述のように考えられるが、他方、短所としては、単純キーワード入力方式よりも時間が掛かること、教員と学生がこの方式による入力方法になれる必要があることである、と言える。

#### 4. おわりに

今回の報告では、多重時間差キーワード入力方式による出欠状況の把握は、開発後間もないこともあり、入力可能時間帯の時間パラメータ値をいろいろと変化させて最適値を調査するまでには至ってはいない。今後の実験で検討していきたい。

過去、授業への学生の出席状況把握の実証研究では、MU-LMSシステムと連携した非接触ICカードを用いた出席管理システムを開発し([7],[8])、その効果の高いことを報告した。しかし、ICカード利用の出席管理システムの導入は、極めてコストがかかるため実現性にかける。もちろん、IC学生証として作成し、キャンパス内の多くのアプリケーションで利用できるようなすればコストパフォーマンスは高くなるので望ましいことではある。

いかにコストをかけずに、また、教職員のパワーをかけずに、より厳密に学生の出席状況を把握できる仕掛けが構築できれば、多くの授業運営において有効な手段となるであろう。われわれが提案した本研究における出席管理方式が、大学・短大の今後の携帯電話利

用の授業運営に大きく役立つことを期待するものである。

(謝辞)

本実験に協力していただいた金沢学院大学経営情報学部の学生諸君と金沢大学工学部の学生諸君に感謝します。

#### 【参考・関連文献】

- [1]樋川和伸,岡田政則, "モバイル情報端末機(携帯電話,携帯パソコン)を活用した授業の活性化と授業運営省力化の実践的研究," 私立大学情報教育協会主催「平成16年度全国大学情報教育方法研究発表会予稿集」,PP.28-29,平成16年7月
- [2]樋川和伸, "モバイル情報端末を使用した授業デザイン," 教育システム情報学会第29回全国大会講演論文集(ワークショップ),PP.508-509,平成16年8月
- [3]樋川和伸,岡田政則, "携帯ユビキタス環境における授業運営管理システム," 教育システム情報学会第29回全国大会講演論文集(企画セッション),PP.267-268,平成16年8月
- [4]樋川和伸,岡田政則,中西一夫, "携帯電話を用いた授業におけるe-コミュニケーションシステムの開発," 情報処理学会CE・電子情報通信学会ET・教育システム情報学会研究会共催研究会研究報告集,PP.5-10,平成16年11月20日
- [5]樋川和伸,岡田政則,中西一夫, "携帯メールを活用した授業支援システムの開発と実証実験について," 金沢学院大学紀要(情報科学・自然科学編)第3号,PP.7-21,平成17年3月
- [6]樋川和伸,岡田政則,中西一夫,林有一, "携帯電話利用の授業支援管理システムの開発と実践," 教育システム情報学会第30回全国大会講演論文集(ワークショップ),PP.155-156,平成17年8月
- [7]樋川和伸,岡田政則,中西一夫, "ICカードを利用した携帯ユビキタス授業支援システム," 教育システム情報学会第30回全国大会講演論文集(企画セッション),PP.373-374,平成17年8月
- [8]樋川和伸,中西一夫,岡田政則, "携帯電話と非接触型ICカードを用いた授業運営管理システム," 電子情報通信学会ET・教育システム情報学会研究会共催研究会研究報告集,PP.63-68,平成18年1月