

大人数講義の双方向教育を実現した授業支援システム

An Interactive Education System for Large-scale Lectures

花川典子

阪南大学経営情報学部

Abstract: We have developed an interactive Web based education system for large-scale lectures. We call it “p-HInT”. One of the features of the system is it is platform independent. It can be accessed from any terminal that supports browser including mobile terminals. Mobile terminals equipped with WiFi function and Internet browsers will be active in the p-HInT environment. The p-HInT consists of several important functions: each student’s information and their seat, roll marking, interactive test, student voice. We conducted evaluation experiments to compare the quality of lectures between lectures with p-HInT and without p-HInT (normal lectures). The result showed that private chatting among students in p-HInT lectures was 25% less than normal lectures. Teachers’ explanation time in p-HInT lectures was 11% more than normal lectures. In addition, students’ examination result of p-HInT lectures was better than normal lectures.

Keywords: interactive education, mobile terminal, large-scale lecture improvement

1. はじめに

大学の授業スタイルの一つである受講者数200名以上の大講義では様々な問題がある。例えば、大人数のために学生個々の名前が把握できず「匿名性」の高い授業になる。これによって学生は「自分は見られていない、名前が知られていない」と気が緩み、授業に集中できず私語が多くなる。さらに、紙ベースの小テストでは採点に数日必要となるので、講義中の学生理解度把握が困難となる。結果、教員は「理解しているのか」と疑問のまま授業を進行する^[1]。

そこで、本学では大人数講義の授業改善のためにiPhoneやニンテンドーDS[®] (以下DS) 等の汎用ゲーム機を含む携帯情報端末を用いたp-HInT (portable Hannan Internet Community Tool) システムを導入し、私語対策、理解度把握、学生との双方向コミュニケーションを実現し、成績が向上する等の教育効果を確認することができた。本稿では本システムを紹介し、システム導入後の授業改善効果を述べ、教育効果と双方向教育についての考察を行う。

2. 関連研究

携帯情報端末を利用した授業支援システムは多く提案されている。Hamidらは携帯電話などの携帯情報端末を用いてゲームをしながら気づきの学習を実施する環境をつくり^[2]、SpikolはC++プログラミング学習のためのモバイルゲーム環境を開発した^[3]。これらはオリジナルのゲーム教材を科目ごとに作成する必要があり、基本的に自習を目的とする。従って、大人数講義の授業改善が目的のp-HInTと同じ携帯情報端末を用いた教育環境でも目的が異なる。

また、大人数講義を対象としたシステムにはクリッカー^[4]を利用した授業支援システムがある。クリッカーとはA,B,C,D,Eだけの選択肢をもつ専用リモコンを学生が持ち、教員側の専用サーバ機との間で無線通信するシステムである。北海道大学等で利用され、小テストやアンケートで学生の理解度を把握でき、授業改善に役立つという報告があった^[5]。p-HInTシステムでは汎用の携帯情報端末を利用できることがクリッカーと大きく異なる点であり、また、図や音の配信、自由記述文の入力など多彩な入出力手段を持つことがクリッカーよりも有意な点である。

3. 大人数講義改善のためのp-HInT

(1) 概要

p-HInTシステムの概要を図1に示す。学生が一人1台携帯情報端末を授業に持参し、p-HInTシステムへログインする。教員機では着席順学生一覧が表示され、200人以上の講義でも学生の名前と顔を把握することができる。本システムの大きな特徴の一つとしては、学生が持参する携帯情報端末が無線LAN (IEEE802.11) とブラウザを装備した機器ならば、あらゆる種類の端末が利用可能であることが挙げられる^{[6][7]}。そのために、実際の授業ではiPad, iPhone, DS, PSP, Xperia, ネットブック等各種の携帯情報端末が利用されている。同時に大学は1,200台の貸出用DSを用意した。もう一つの特徴は、一つの教室内で汎用携帯端末の無線LAN機能を利用し、200人から400人の同時アクセスを実現した点である。本システムの目的である大人数講義の授業改善のため、教室という狭いエリアで200人規模の同時接続を可能とする必要がある。アクセスポイント配置やチューニング、デー

タベースのチューニング等を工夫することで大人数の同時接続の安定稼働を実現した。

(2) 主な機能

本システムの主な機能を紹介する。

① 着席順学生一覧 (学生名特定)

図1の(2)にイメージ図を示す。教員機に学生の着席順に名前が表示され、緑色であると通常出席、赤であるとゲームで遊んでいる等の異常状態、灰色は早退、白色は欠席と座席の色で学生の状態が把握できる。

② 小テスト・ドリル機能(瞬時集計機能付)

教員が教員機より問題等を出題すると学生が携帯情報端末上で解答する。出題を締め切ると瞬時に集計され、結果をプロジェクターに投影することができる。ドリル機能は学生が回答後すぐに携帯情報端末上に正誤情報が表示され、繰り返してトレーニングできる機能である。

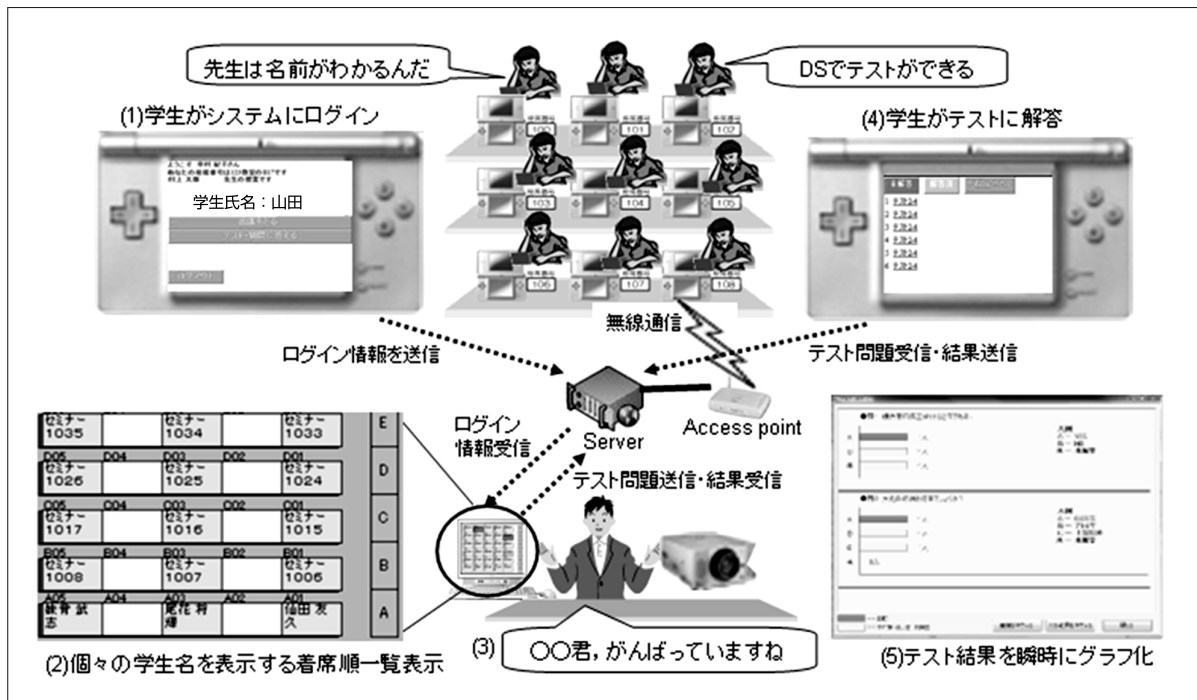


図1 p-HInTシステム概要

③ 出席確認機能 (CSV保存)

携帯情報端末上から、もしくは着席順学生一覧表から出席状況を記録することができる。出席、遅刻、早退、欠席の種類を判別できる。出席確認方法は、座席表から出席情報の自動収集(緑は通常出席、赤はゲームで遊んでいる等の異常状態)、教室外からのアクセスを防止するための合言葉入力(教員が口頭で合言葉を発表、それを入力する)の2種類を用意する。

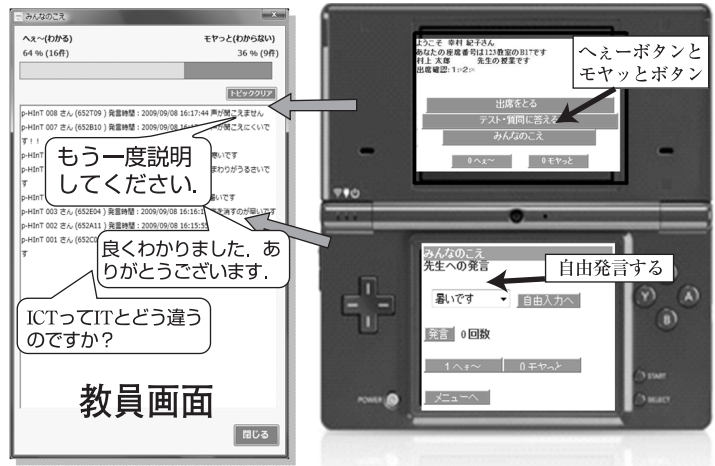


図2 みんなのこえ機能

④ 席替え機能 (座席指定)

大人数講義の問題点の一つである学生の私語対策として座席指定を行う。教員が座席指定を行うと、学生の端末上に指定座席番号が表示される(図1の(1)参照)。座席はランダム指定、学籍番号順指定、前詰指定等の設定ができる。また「目が悪いので前へ行きたい」等の学生個々の要望にも席替えエディタを用いて対応することができる。

⑤ みんなのこえ機能 (教員へメッセージ)

学生が授業中に発言したいとき、自由に発言できる機能である。「へえー」と「モヤッと」ボタンを装備し、講義の印象をリアルタイムで教員へ通知できる(図2参照)。また、自由発言によって、「もう少し詳しく説明してください」や「ありがとうございました」等の個別のメッセージを教員へ送ることができる。教員は教員機で学生のメッセージをリアルタイムに受け取り、授業内容の変更を即座にできる。

⑥ レッドカード機能 (学生へメッセージ)

特定の学生へ向けての個別の警告を発することができる。例えば、何度注意しても私語をやめない学生に対して、レッドカードで「静かにしなさい。単位はないよ」等の厳しいメッセージを送ることができる。授業全体の雰囲気を壊すことなく、特定の学生へ警告することができる。

4. 授業改善効果

(1) 適用実績

本システムは2008年4月より稼働し、2010年3月までに延べ28科目34クラス、受講生数3,526人である。2010年4月以降の授業にも活用されている。

(2) 授業改善効果

p-HInTは大人数講義の改善を目的としたシステムである。そこで、同一教員、同一科目の同一授業内容の2クラスにおいて、p-HInTを利用するクラスと利用しないクラスを設定した(表1参照)。2クラスで比較した項目は、①私語の量、②授業時間における講義時間の割合である。調査方法は2名の研究者が授業に参加し、私語の大きさを時系列に10段階の主観で判断し評価した。その結果、p-HInTシステムを利用した授業では私語の量25%削減

表1 比較2クラスの詳細

	Aクラス	Bクラス
p-HInT	あり	なし
科目名	企業論	企業論
担当教員	S先生	S先生
授業制限	月曜1限、水曜3限	月曜2限、水曜2限
授業回数	28回	28回
受講生数	147人	134人
講義内容	経済社会における企業の存立と行動の基本的知識習得	
出席率	78.8%	78.1%

が確認できた (図3参照)。また、教員の行動を分刻みで記録した結果、教材配布や小テスト回収、出席カード提出などの本来の講義以外に費やす時間がp-HInTを利用したクラスの方が11%削減できた (図4参照)。つまり、90分の授業で本来の講義の説明に費やす時間が約10分間増加した。従って、大講義の授業の私語が削減でき、講義内容が充実したことを確認した。

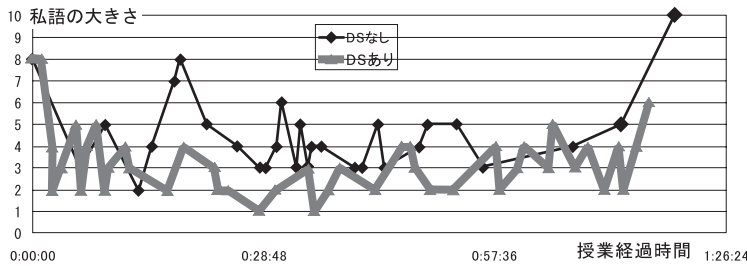


図3 2クラスの私語の量の比較

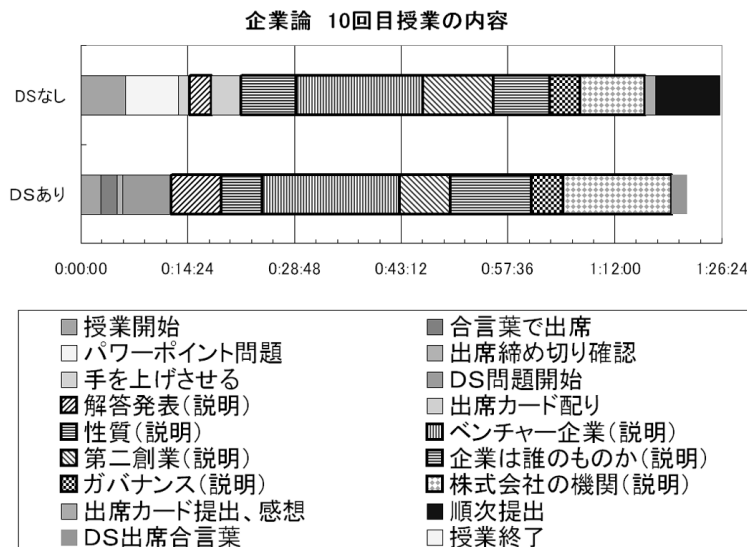


図4 2クラスの教員行動の比較

(3) 教育効果計測

上記の2クラスにおいて、同一内容のペーパーテストを4回実施した。テスト内容は4問の選択式問題と4問の論術式問題を実施した。t検定の結果3%の有意水準で論述式の3回のテスト結果でp-HInTを利用したAクラスの方が利用しなかったBクラスよりも成績がよい結果となった。論述式テスト結果の箱ひげ図を図5に示す。

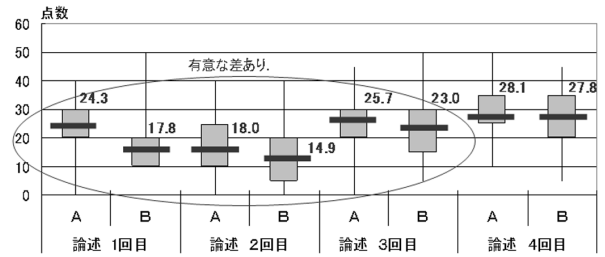


図5 2クラスの論述式試験の成績

論述式成績の差がp-HInTシステム導入の影響であることを検証するために、教員と全受講生にアンケートを行った。企業論担当教員は「p-HInTシステムで直接学生の氏名を呼ぶことで、学生は名前を知られているという緊張感を持ち、教員の話聞く習慣ができた」と回答した。学生アンケートで80%以上の学生が「名前を呼ばれると緊張感が持続する」と回答し、90%以上の学生が「私語が減少して授業に集中できた」と回答した。また、瞬時に集計できる小テストやドリルに関して、70%以上の学生が「復習できた」、「理解向上に役立った」と答えた。論述式問題の成績の差とアンケート結果を合わせて考慮すると、p-HInTシステムを導入したので授業への集中力が向上し、私語が減少して、理解度が向上し、結果として論述式の成績が向上したと考えられる。

一方、選択式問題では2クラス間に有意差はなかった。論述式に有意な差があり、選択式に差がないことは重要な結果と考える。つまり、選択式は浅い理解でも正解できるのに対し、論述式問題は理解が十分でないと文章で回答することができない。したがって、p-HInTを利用したクラスでは、浅い理解での偶然の正解ではなく、本当の意味で学生が理解したと解釈できる。この試験結果はp-HInTの教育効果の特徴の一つと考える。

また、p-HInT利用した教員から以下の意見が出された。

- 大人数講義では不可欠の授業支援システムであり、p-HInTなしでの授業は考えられない。
- 席替え機能による私語の削減は効果が絶大。
- 小テストやドリルで授業に変化を付けることで学生の集中力持続に役立った。
- 学生の個人名を授業中に呼称すると学生の緊張感が高まる。特に良い点を個人名で呼称してほめることで学習意欲が向上した。
- 授業中の居眠りや携帯電話操作等が減少した。
- 毎回授業後の感想文の記述量が増えた。
- みんなのこえ機能で発言することで、学生は授業に参加している意識が高くなるようだ。
- 「へえー」や「ありがとうございました」の発言は教員のモチベーションの向上に役立つ。
- 2年半の継続的なシステム改良によって非常に使いやすく、有益なシステムとなった。

アンケートの結果、「興味がある、使いたい」と回答した教員は全体の62.5%であり、利用教員の内、小テスト、みんなのこえ機能が便利と回答した教員は90%以上であった。

5. まとめ

本学では大人数講義の授業改善のためにp-HInTシステムを開発し、実際の授業にて活用した。その結果、私語削減や講義時間の増加等の授業改善を実現し、学生の成績向上を確認した。同時に学生からの自由な発言をシステムに組み込むことによって、学生と教員の双方向のコミュニケーションができる授業を実現できた。今後は「みんなのこえ」で収集したデータを授業のポートフォリオに導入する等、FD活動での有効利用を実施する予定である。

謝辞

本システムの開発運用にあたりご協力いただいた阪南大学情報システム課の濱田氏、阪本氏、(株)富士通ビジネスシステムの田代氏、

山本氏、木田氏、和久田氏、大岩氏、奈良先端科学技術大学の尾花氏に感謝します。また、p-HInTを活用し評価実験に協力していただいた阪南大学経営情報学部の関先生に感謝します。

参考文献および関連URL

- [1]川島高峰, 永里壮一:大教室における携帯電話を利用した授業の管理・運営の改善. 情報教育方法研究, Vol.7 No.1, pp.21-25, 2004.
- [2]Hamid, S.H.A., Fung, L. Y.: Learn Programming by Using Mobile Edutainment Game Approach. Proceedings of the First IEEE International Workshop Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning DIGITEL '07, pp.170-172, 2007.
- [3]Spikol, D., Milrad, M.: Combining Physical Activities and Mobile Games to Promote Novel Learning Practices. Proceedings of Fifth IEEE International Conference Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education WMUTE, pp.31-38, 2008.
- [4] <http://www.icbrains.com/socratec/index.html>
- [5] 鈴木久男, 武貞正樹, 引原俊哉, 山田邦雅, 細川敏幸, 小野寺彰: 授業応答システム“クリッカー”による能動的学習授業. 北海道大学高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習, 第16号, 14, pp.1-16, 2008.
- [6] 植木泰博, 米坂元宏, 冬木正彦, 荒川雅裕: 携帯電話を用いた出席確認システムの開発と評価. 教育システム情報学会誌, Vol.22, No.3, pp.210-214, 2005.
- [7] 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, Vol.5 No.1, pp.28-30, 2002.