

投稿

携帯電話を用いた リアルタイム授業支援システムの構築と試験運用 ～ 神奈川工科大学～

示野 浩士（神奈川工科大学情報教育研究センター）
 篠原 正幸（神奈川工科大学大学院情報工学専攻）
 田中 博（神奈川工科大学情報工学科教授）
 立花 康夫（神奈川工科大学情報教育研究センター前所長、
 情報メディア学科教授）

1. はじめに

神奈川工科大学は、昭和37年幾徳工業高等専門学校として設立され、現在は工学部、創造工学部、応用バイオ科学部、情報学部の4学部11学科を設置し、学生数は4,935名、教職員数は256名です（平成23年5月）。

本学は広く勉学意欲旺盛な学生を集め、豊かな教養と幅広い視野を持ち、創造性に富んだ技術者を育て、科学技術立国に寄与することを建学理念とするとともに、教育・研究を通じて地域社会との連携強化に努めています。また、教育目標である「考え、行動する人材の育成 - 社会で活躍できる人づくり -」を実現するため、「創造する力」「豊かな人間性」「コミュニケーション能力」「基礎学力」の4項目を本学の教育の柱にしています。

本学の情報教育研究センターは、学部とは独立した組織であり、教育部門、研究部門、管理室で構成されています。教育部門では、PC教室等の運用と情報教育やe-LearningなどのITを活用した教育のための様々な情報教育を支援しています。研究部門では、各学部各学科の教員の横断的連携の促進を目的に、高速ネットワーク研究室、情報教育研究室、計算理工学研究室、デジタルコンテンツ研究部の4研究室を設置し、各分野での先端的な研究を実践しています。管理室では、新たな教育支援システムの導入の検討、学内高速ネットワークの整備、運用や教職員、学生からパソコン、ネットワークの設定や不具合に対する技術相談を受け付けています。

2. 教育用情報基盤と本システム開発の経緯

情報教育研究センターでは主に三つのe-Learningシステムを運用管理しています。本学独自開発のKBook、市販品のBlackboard、I-NAVIであり、前者二つは授業支援（事前教材配布、演習提示等）や予習、復習用システムとして、後者は資格取得用コンテンツとして使用しています。

近年、e-Learningにおける授業支援機能はその重要性が高まりつつあり、その中で教員が講義を行っている内容に関する学生の理解度をその場でリアルタイムに把握することは、講義へのフィードバックの上で極めて重要です。また、90分の授業時間全てを説明を主とした講義のみで行うと、学生の集中力が持続しないと考えられるので、講義中に講義内容に関する設問を適当なタイミングで実施することは、教員、学生双方にとって意味があると考えられます。

前記のe-Learningシステムでは、リアルタイムに理解度を把握することが難しいため、本学応用バイオ科学部・応用バイオ科学科ではクリッカーを用い、授業において教員が出題した問題に対して学生が回答、リアルタイムに集計し、結果をその場で表示して理解度を把握する取り組みを行っています^[1]。クリッカーとは講義において、教員がプレゼンテーションソフトウェア上で出題した問題に対して、学生が固有の送信カードを用いて回答を行い、その結果をそのソフトウェア上に表示する応答システムです。この取り組みにおいてアンケートを実施しており、クリッカーは講義支援用ツールとして非常に有用なものと確認してい

ます。

しかし、市販のクリッカーの導入には受講者数が100人程度の授業を想定すると、ソフトウェア×1本、送信カード×100枚、レシーバー×1台が必要になります。それらの価格は80万円(学生一人当たり8千円)程度となり、導入コストが高いという問題点があります。また、各学生の回答管理を行うためには毎回同一IDの送信カードを学生に利用してもらう必要があり、配布回収に手間がかかるなどの問題点もあります。

これらの問題点を踏まえ、本センター研究部門に所属している情報工学科教員、その教員の研究室に所属している卒業研究生、情報教育研究センター室員がコラボレーションを図り、無償の開発環境や日常用いている情報ツールによってクリッカーと同等、またはそれ以上の機能を持ったシステムの作成が可能か検討しました。その結果、各学生個人が常に所有している携帯電話を送信カードの代わりに使用することでこれら問題点を解決できる見通しを得、本システムの構築と試験運用、評価を行いました。

3. システム開発のねらいとシステムの概要

既存のクリッカーでは、教員が出題した問題に対して学生が回答、リアルタイムに集計し、結果をその場で表示して理解度を把握することは可能です。しかし、ユーザが過去の問題の採点結果を閲覧できる機能、復習を行う機能などはありません。また、クリッカーは市販品であることから、講義手法、目的に沿ったシステムの構築や機能追加、改善を行うことは難しいと考えられます。私たちは本システムをクリッカーのような単なる応答システムではなく本学4番目のe-Learningシステムとしての位置づけ、運用を目指しました。

本学としての共通のシステムとなるためには、学部間にまたがった複数の教員が共通的に使用できるシステム基盤であることが必要です。今回はその前段階として、学生が持参している携帯電話を利用して、同一機能や新たな付加機能を提案・実現し、その有効性を開発元の教員の講義で試用して実証することを目指しました。したがって、当面のシステム運用は本システムを開発した研究室と開発段階から仕様検討に参画している情報教育研究センター職員が行うこととしました。

提案システムは、情報工学科の卒業研究のテーマとして私たちの講義手法、目的に沿ったシステムの構築や機能追加、改善が可能な独自システム

として検討し、教員と情報教育研究センター管理室員がシステムの要件定義を行い、その指導の下、卒業研究生がシステムを構築しました^[2]。システム開発として、4～5月中にシステム要件の定義、6～8月で実装、9～10月に動作確認と必要な修正等を行いました。夏期休暇などもありますので、大凡5人月程度の工数を要しました。

システム構成を図1に示します。教員は講義前にWebブラウザを介して設問、正答候補を入力し、講義中に提示します。学生は正答と判断したものを選択し、携帯電話で入力します。本システムでは携帯電話のブラウザ機能を用いているため、そのサービス提供事業者、機種に依存することなく、基本的にすべての携帯電話から入力可能です。なお、本システムは全て無償で入手できるOSS(オープンソースソフトウェア)を用いて開発しており、サーバ導入以外の経費はかかっていません。

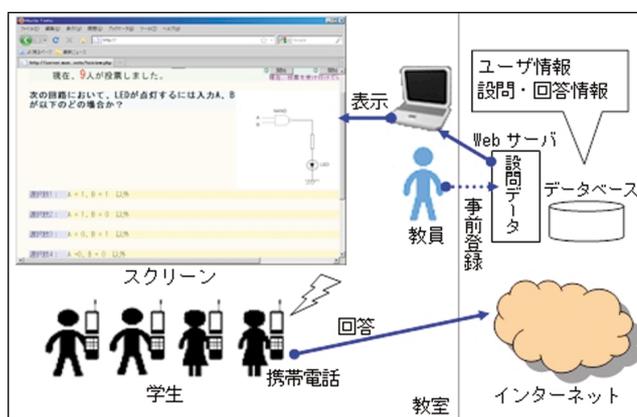


図1 システム構成

4. 試験運用と評価

本システムは、情報工学科3年前期の「組み込みシステム」の授業の中で試験運用を行いました。組み込みシステムとは、ハードウェアにソフトウェアがあらかじめ実装されたシステムのことでその設計手法を学ぶ同学科の選択科目です。この授業は85名が履修しており、授業終了の20分前を目安に毎回このシステムを利用して講義の内容に関する設問を提示し、学生の理解度を確認しました。写真1は、学生が実際にこの授業の中で携帯電話から入力している場面です。最近では携帯電話の高機能化に伴い、メールやWeb閲覧などを行う学生が多いせいか、回答入力の操作に困惑することはなく、スムーズに入力していました。本講義の履修者全員が携帯電話を所有していました。また、携帯からの回答と紙での回答記入の提出を選択可能とし

ましたが、全員が携帯電話からの回答を選びました。写真2は結果がスクリーンに表示されている場面です。各回答候補を選択した学生数とその比率、正答が表示されます。



写真1 携帯電話から入力する学生



写真2 スクリーンに表示される結果

本システムの評価として、本講義の中で「講義に対する有効性」「学生の受容性」「利用性」の三つの観点から5段階評価のアンケートを実施しました。具体的には、以下の質問に答えてもらいました。

- ・本システムを使うことで、授業の理解・授業の進め方に役立つと思うか？
- ・本システムを授業に活用することは賛成か？
- ・本システムは使いやすかったか？

図2がアンケート結果です。有効回答数69のうち、評点4(3)以上の割合は、有効性で81%(97%)、受容性で86%(100%)、利用性で87%(96%)でした。この結果から、本システムは学生も授業に役立っていると考えていること、利用にも抵抗感がなく、使いやすさの観点からも問題のないことが確認できました。

一方で、回答の解説の追加や既に行った問題をランダムに再出題する機能の要望などがありました。これらに関しては、復習機能の中核となるものと考えられることから、今後各個人ごとの回答履歴の提示機能とともにシステムに実

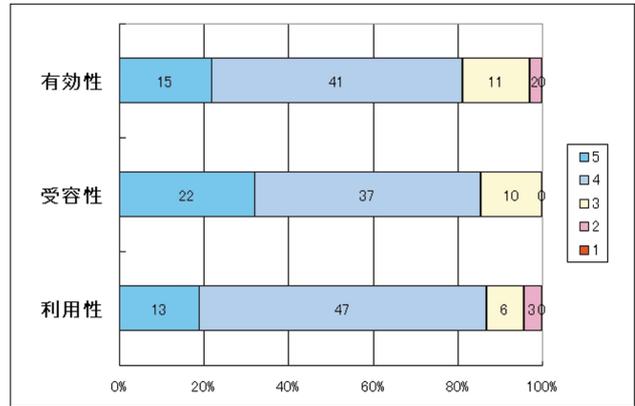


図2 アンケート結果

装し、e-Learningシステムとして展開していく予定です。また、回答のために与えられる時間が短い、携帯電話の充電切れで接続できないときがあった、などの指摘があり、これらについては今後の教員の運用上の課題となりました。

5. まとめと今後の取り組み

今回の試験運用では、クリッカーでできる機能を上回る機能を持った本システムが実際に授業で運用できることを確認しました。また、アンケートの結果、本システムは授業支援システムとして定常運用していくことに問題のないことも確認できました。

現在は試験運用中の本システムですが、本格運用に向けて本システムを利用する教員のユーザを増やすことが必須です。そのためには、学内で講習会等を実施して認知度を高める必要があると考えています。今後、教員ユーザの開拓とともに本システムが自主開発であるという強みを生かし、前章で述べたユーザの意見を反映したシステムの改修、新たな追加機能や使用領域を検討していき、情報教育研究センターによって定常的に運用されるe-Learningシステムとすることを目指していきます。

参考文献

[1]飯田泰広・菊池幹夫・市村重俊・澤井淳・栗原誠・野田毅・松本邦男・金井徳兼: 応用バイオ科学科における情報教育の試み(4) - クリッカー導入による参加型、相互認識型マス教育の試み - . ITを活用した教育シンポジウム2008 講演論文集, pp.67-70.

[2]篠原正幸・示野浩士・五百蔵重典・納富一宏・田中博: 携帯電話を用いたリアルタイム授業支援システムの開発. 信学技報, ET2009-119(2010-3), pp.89-94.