

PCを使う多人数講義におけるTA業務支援システムの開発と評価

野口 剛史^{†1} 井手 敬也^{†1} 長郷 俊輔^{†1} 古賀 雅伸^{†1} 矢野 健太郎^{†2}

概要: 多数の学生が個々にPCを使う演習の講義では、PC学生からの質問対応や課題チェック、運用支援を行うためにTA(Teaching Assistant)が採用されている。TA業務には、課題チェックの集計作業の効率化や個別学生の学習状況の把握、学生への対応順番の決定などの課題がある。本論文では、クラス全体の学習状況に関する情報を提供し、個別学生からの質問や演習チェック依頼をTAにリアルタイムに伝達するTA業務支援システムを提案する。提案機能を実装したシステムを実際の授業で利用してシステムの有効性を評価する。

1. はじめに

大学や高専等ではプログラミングなどの学習のために、PCを使った演習を伴う講義が多く導入されている。この演習講義は多数の学生が非同期で課題に取り組むために、学生が抱える多様な学習上の問題に対して教員がきめ細かく対応することが困難である[1][2]。そのため授業補助者として大学院生などのTA(Teaching Assistant)を配置することで、学生の学習状況の把握や個別指導を行う取り組みが多く採用されている[3]。しかし、学生が100人を超えるような多人数講義では受講している学生数に対してTAの数が足りないために、指導が十分に受けられない、自身の課題提出状況を確認しにくいなどのコメントが学生から授業アンケート等で寄せられており、これら問題を解決しようとする研究が行われている[4][5]。[4]や[5]では、出席管理についてのシステムや手法提案されているが、演習課題チェックについては触れられていない。本研究の先行研究[6]では、TAによる演習課題のチェックを支援するシステムが報告されているが、学生はTA呼び出しの要件として「質問」と「演習チェック」を区別しておらず、TAは毎回学生に要件を聞く必要がある。また、学生は自由に座席を選択できないという制約がある。

本論文ではPCを使った演習課題を伴う講義において、TAに対して学生の出欠・演習チェックの集計を支援する機能を提供することでTA業務を支援するシステム、及び

今回新しく実装した演習チェック要求機能と学生の座席の動的設定機能について述べる。学生がTAを呼び出す際の要件を「質問」もしくは「演習チェック」で選択可能にし、TAの学生への対応をスムーズにする。さらに「演習チェック」は学生がどの演習課題のチェックを要求するか選べるよう設計し、TAの対応をよりスムーズにする。また、実際に本システムを利用したTAからとったアンケートを基に評価を行う。

本システムは学生に対して自身の出欠・課題の提出状況を確認できる機能、教員に対して全学生の課題の提出状況を確認する機能などを提供する。本システムはWebアプリケーションとして実現されているため、デスクトップPCだけでなくタブレットなどのスマート端末からも利用でき、TAが講義室などの狭い通路を移動しながら利用することができる。また、Ajaxを用いた非同期通信を行うことでユーザがブラウザをリロードせずに演習時間中にデータをリアルタイムに確認できる。

2. TA業務の課題

従来、学生が課題を提出したいとき、挙手によってTAを呼び出す必要があった。その際、挙手の順番をTAは把握することができないため、早く課題を終えても先に指導を受けることができるとは限らない。また、過去の課題の提出状況を確認するにはTAか教員に直接聞く必要があった。

TAが出欠や演習のチェック作業を行うとき、紙媒体が用いられることが多かった。TA業務は複数人で行うことが多く、紙を用いて作業を行うと、各TAが自分のチェック結果のみを持つことになるので、演習時間中に他のTAのチェック結果を把握できず、学生の提出状況を把握する

^{†1} 現在、九州工業大学
Presently with Kyushu Institute of Technology

^{†2} 現在、福岡工業大学短期大学部
Presently with Fukuoka Institute of Technology

ことができない。

また、TA は各講義後に集計作業が必要となり、紙媒体の場合、データを手作業で表計算ソフトなどに打ち込む必要があり、その負担は小さくなく、ミスが混入する可能性もあった。

先行研究 [6] では、前述した従来の問題点を解決するための成績管理システムを提案したが、学生が TA を呼ぶ際、質問であっても演習チェックの要求であっても「ヘルプコール」という機能を利用して TA 呼び出しを行っており、呼び出し要件を区別していなかった。そのため、TA は学生のもとへ向かった後、はじめに要件を尋ねる必要があった。また、TA が学生を探す際に利用する学生の座席や講義室のマップは静的に設定することしかできず、学生は自由に座席を選べなかった。

3. TASKit

前章で述べた TA 業務の問題を解決した TA 業務支援システムを提案し、プロトタイプの開発を行った。開発したシステムは TASKit という名称である。図 1 に提案するシステムの構成を示す。

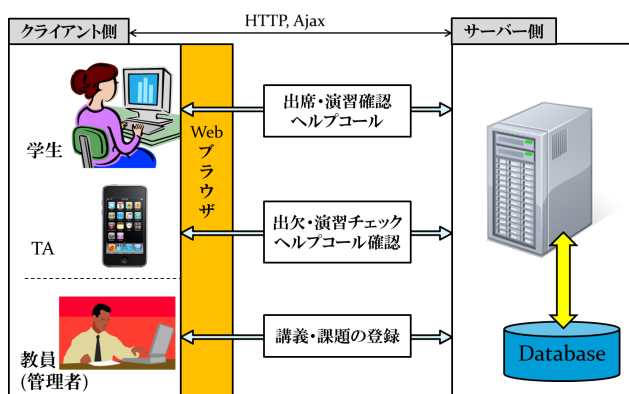


図 1 成績管理システムのシステム構成

TA は主に携帯情報端末の Web ブラウザを通して操作を行い、学生と教員は主にデスクトップ PC やノート PC の Web ブラウザを通して操作を行うことを想定している。チェックしたデータや登録した講義などの情報は、HTTP に基づいて Web サーバーへと通信される。送られた情報はサーバー側でデータベースに格納される。また Ajax による非同期通信を用いることで、他の端末によってデータが更新された場合でもブラウザのリロードなしにデータが更新され、常にリアルタイムなデータを確認できる。

TA は多くの学生の質問に応じたり、チェックを行ったりするため講義室内を移動する。通路が狭くでもスムーズに移動できるよう、システムを Web アプリケーションとして実装し、スマート端末から利用可能にした。

以下では TASKit について学生、TA、教員それぞれの利用法について述べる。

3.1 利用準備

TASKit は Web アプリケーションとして実装されており、一つの講義に対して一つの WAR ファイル (Web Application Resource file) が必要になる。そのため TASKit を利用する最初の手順として新しく WAR ファイルをサーバにデプロイする必要がある。TASKit は利用開始するための管理用 WEB アプリケーションを用意しており、新しい WAR ファイルのデプロイや、講義で利用するユーザアカウントの初期化を行える。管理用アプリケーションの概略図を図 2 に示す。また、実際の利用画面を図 3 に示す。

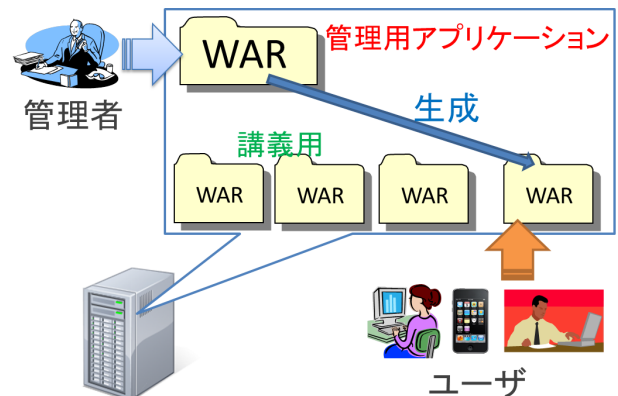


図 2 管理用アプリケーションの概略図

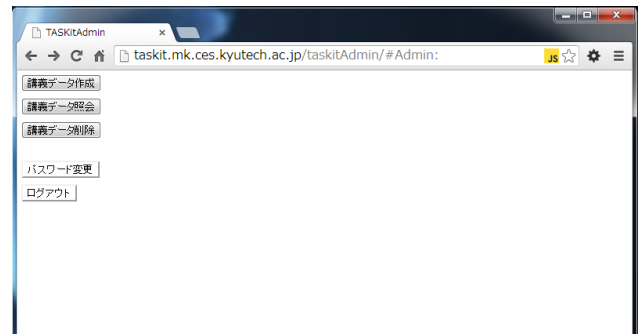


図 3 管理用アプリケーションの利用画面

3.2 教員による利用

講義における演習課題、学生、TA の登録や、講義室の席配置情報の設定、学生の座席設定ができる。教員用の機能の例として図 4 に講義室の席配置情報を設定する画面を示す。また、図 5 に課題提出状況の一覧を示す。教員は全学生のデータを、CSV 形式でデータをダウンロードすることができる。

3.3 学生による利用

学生は始めに講義室内での自分の席を登録する必要がある。座席設定画面を図 6 に示す。

図 6 では講義室の席の配置が表示されており、「空」が空

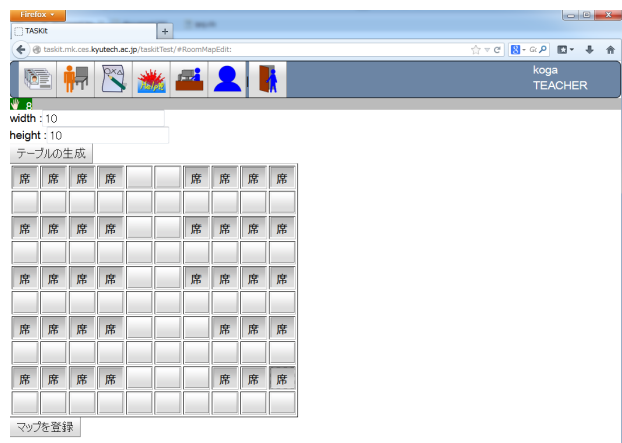


図 4 講義室の席配置設定画面

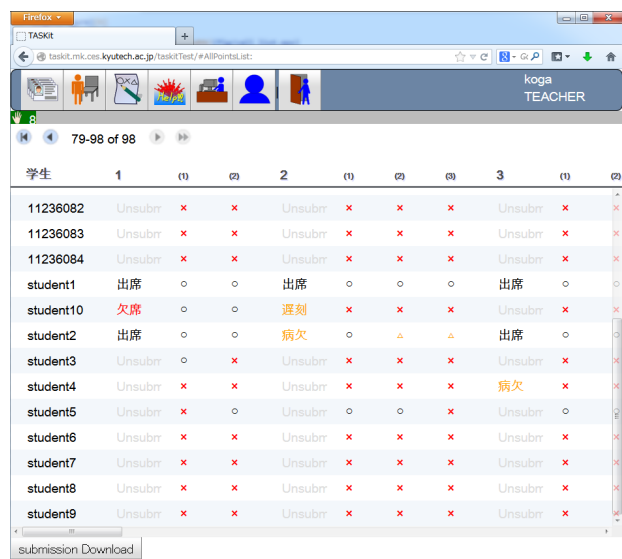


図 5 課題提出状況の一覧

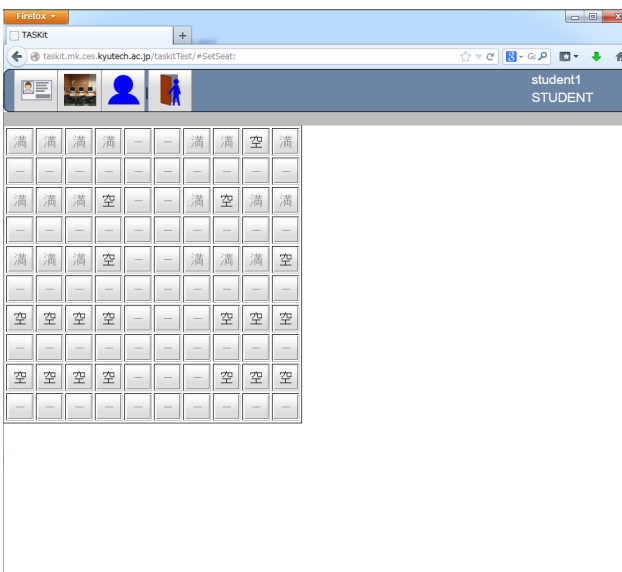


図 6 座席の設定画面

席,「満」が他の人が座っている席,「-」が通路を示している。学生は「空」を押すことで自分の席として登録できる。

学生はログイン画面で自身の出欠と課題提出状況を図 7 に示すように確認できる。演習課題が未提出の場合は「提出」と書かれたボタンが表示され、このボタンを押すことでその演習チェック希望呼び出しを TA に送信できる。また、画面右の「Help!!」と書かれたヘルプボタンを押すことで質問の呼び出しを TA に送ることができる。学生が TA を呼び出している状態を図 8 に示す。図 8 は演習課題 7-3, 10-2, 10-3 の演習チェックを希望しており、現在 8 番目で順番待ちしている。学生は自分が現在何番目が常にリアルタイムに知ることができる。

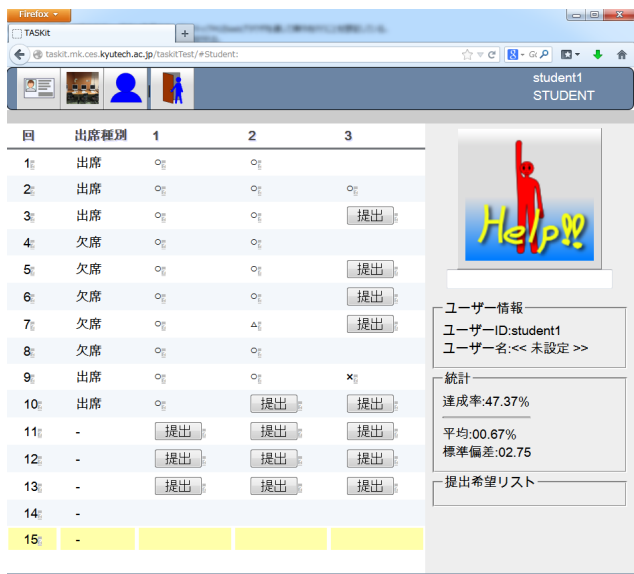


図 7 学生でのログイン画面

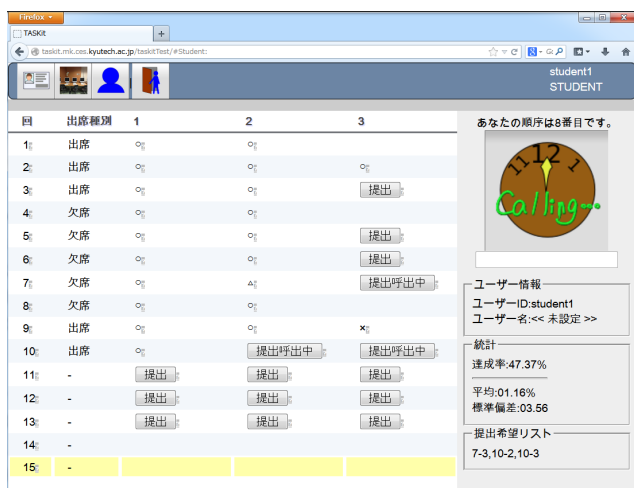


図 8 呼び出し中の画面

3.4 TA による利用

TA は全ての学生の出欠や演習課題の提出をチェックすることができる。TA は学生から質問呼び出し、もしくは演習チェック希望呼び出しが送信されると画面上に通知さ

れる．図 9 に呼び出し中の学生全てを表示している画面を示す．また，図 9 の「場所」ボタンを押すことで図 10 のように学生の座席位置を確認できる．図 10 の右枠内において，色が濃い四角部分が呼び出している学生の位置を示す．



図 9 呼び出し中の全学生の表示



図 10 座席確認の様子

図 9 や図 10 の行をタップ (クリック) することで対応する学生の演習チェック画面へ遷移できる．演習チェック画面を図 11 に示す．演習チェック画面では学生がチェック希望をしている演習課題の横に電話マークが表示される．そのため TA は学生の席まで行った後，スムーズに演習チェックを行うことができる．

4. 評価

本システムは 2010 年後期から九州工業大学情報工学部システム創成情報工学科の複数のプログラミング講義で利用されている．実際の授業風景を図 12，図 13 に示す．

最新のアンケート結果によって本システムの評価を行った．アンケートは TA6 名に対して行い，結果を表 1 に示す．アンケートは 5 段階評価で行い，5 が最高評価，1 を最低評価とした．

全体的に良好な結果が得られたが，この中では TASKit の操作性が低い結果が得られている．またコメントとして「端末によってレイアウトが崩れる」と報告を受けたので

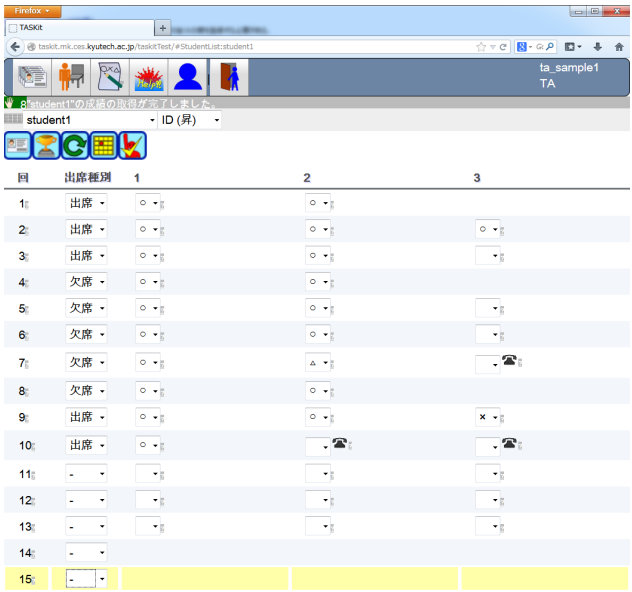


図 11 演習チェック画面



図 12 実際の講義の風景 (TA)

表 1 アンケート結果

アンケート項目	平均点
TASKit の UI の分かりやすさ	4.17
TASKit が操作性	3.83
集計作業の効率向上	4.50
TA 呼び出し機能の使いやすさ	4.67
学生の位置の確認しやすさ	4.17
TASKit を今後も利用したいか	4.50

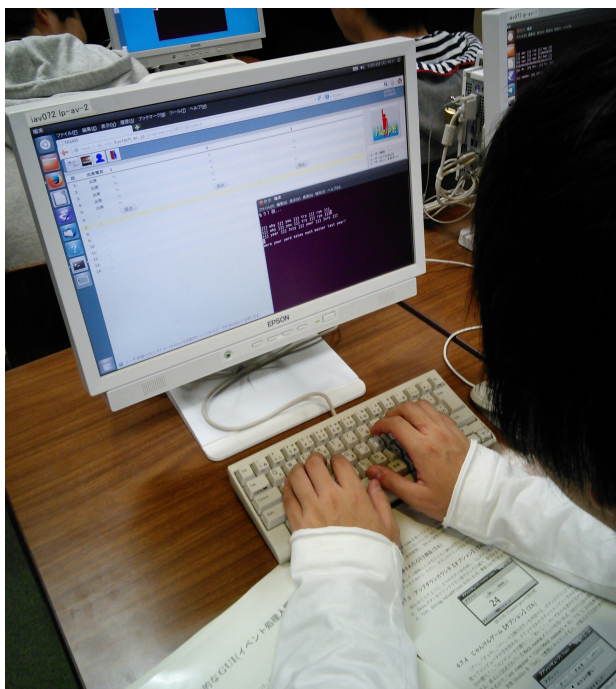


図 13 実際の講義の風景 (学生)

UI と操作性については改善が求められる。今回新たに実装した「質問呼び出し」と「演習チェック呼び出し」については TA 呼び出し機能が高評価なことから有効な手段であったと考えられる。

5. おわりに

本研究では PC を使った演習課題を伴う講義において、演習チェックなどの TA 業務を支援するシステムを提案・開発した。本システムを利用することで、TA は学生の出欠状況や演習チェックの集計作業をデータベースで一括管理でき、さらに TA が学生の挙手の順番が把握できないという問題をシステムの TA 呼び出し機能で解決できる。また、学生が TA を呼び出す際の要件を「質問」もしくは「演習チェック」で選択可能にし、TA の学生への対応をスムーズにし、実際に本システムを利用した学生、TA および教員へのアンケートをもとにその評価を行った。

謝辞 本研究で開発したシステムを実際に取り入れ、評価実験に協力していただいた九州工業大学大学院情報工学研究院の齊藤剛史准教授と本田あおい准教授に感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 西澤泰彦：多人数講義における問題点と教育方法，名古屋高等教育研究，Vol. 第 6 号 (2006)。
- [2] 加藤利康，石川 孝：プログラミング演習支援システムにおける学習状況把握機能の提案，情報処理学会研究報告．コンピュータと教育研究会報告，Vol. 2013, No. 2, pp. 1-8 (オンライン)，入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/110009579644/>) (2013)。
- [3] 文部科学省：ティーチング・アシスタントについ

て．http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/003/gijiroku/07011713/001/002.htm，accessed 2013-11-12.

- [4] 井上真由美，大即洋子，中川正樹：PDA を利用したティーチングアシスタントによる演習授業支援システム，情報処理学会全国大会講演論文集，Vol. 67 (2005)。
- [5] 呉 鞠，葛 崎偉：多人数情報処理教育講義における出席について，教育実践総合センター研究紀要，Vol. 17 (2004)。
- [6] 江角貴宏，松竹弘海，古賀雅伸，矢野健太郎：携帯情報端末から利用可能な演習課題のリアルタイム成績管理システムの開発と評価，情報科学技術フォーラム講演論文集，Vol. 11, No. 4, pp. 311-312 (オンライン)，入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/110009622227/>) (2012)。