

大学における情報システム設計演習のための授業支援ツールの開発

中村仁昭¹, 小久保幹紀¹, 市川照久²

¹ 静岡大学情報学研究科 ² 静岡大学情報学部

概要: 情報システム設計技術の修得を目的とする演習の学習効果を高めるための授業支援ツールを開発した. 本ツールの特長は, (1)演習の進行支援機能, (2)グループ作業の支援機能, (3)教師と学生との円滑なコミュニケーション支援機能である.

The supporting system for lecture of information system design at the university

Masaaki Nakamura¹, Mikinori Kokubo¹, Teruhisa Ichikawa²

¹ Graduate School of Informatics, Shizuoka University

² Faculty of Informatics, Shizuoka University

Abstract: We developed the supporting tool to improve the leaning effect of lecture for the information system design technology. The features of this tool are (1) the progress support function of the lecture, (2) the support function of the group work, (3) the communications support function between students and teacher.

1. 研究の背景と目的

1.1 研究の背景

情報サービス産業の就業者である IT 人材は増加しているが, 人材の不足感は続いている¹⁾. 人材の供給源としての役割を, 産業界は大学等の高等教育機関に要請している²⁾. 大学等における IT 人材のスキルの獲得には, 実務と理論を学ぶ実践的な教育方法が望まれている³⁾. しかし, 実務に従事している IT 技術者と連携して実践的な教育水準を継続的に維持することは難しい. また, IT 人材に求められるスキルは年々高度化している. 情報システム構築においては, 上流工程が重視されており⁴⁾, ビジネスプロセスや情報システムにおけるモデリングの重要性が高まっている⁵⁾.

分析・設計工程におけるモデリングの役割は, ビジネスプロセスや情報システムを静的側面や動的側面からの確に把握して表現することであり, 情報システムの利用者と開発者の間で共通の理解を持つことを目的としている. モデリングスキルとしては, ビジネスプロセスや情報システムの本質を把握し, 抽象化して図式化するスキルで

ある. また, 顧客とのコンセンサスを得たり, 開発チーム内の理解を共有化したりするための道具としてモデルを用いる.

モデリングに必要な知識は, 抽象化概念であり, モデリング言語の理解である. そのためには, 単に教師が示したモデルをお手本に真似をして「書く」だけではなく, 「どうしてモデルを書くのか」「どうしてその形式で書くのか」を理解しなければならない. また, 実践的な知識を身につけるために, 事例ベースの学習環境を整える必要がある.

1.2 研究の目的

本研究の目的は, 情報システムの設計技術としてのモデリングスキルの修得を目的とした授業支援ツールを開発し, 支援ツールに必要な機能を明らかにすることである. 実際に行っている情報システムデザイン演習の授業内容を分析して問題を明確にし, 授業支援ツールを開発して導入し, 評価する.

1.3 先行研究

大学における情報システム設計技術の修得のために、情報システム開発を実際に行ったり、実務の経験や、実務に近い演習を行ったりすることで、実践的なスキルを習得するといった取り組みが紹介されている⁶⁾。また、情報システムに関連するさまざまな授業も平行的に行われている。

演習科目は、個人単位で行われたり、チーム単位で行われたりしている。そのため、学習支援機能としては、個人単位のもの、チームメンバー間の協調作業を支援するもの、学習者と教師間のコミュニケーションを支援するものなど、様々な形態がある。

学習支援ツールとしては、コミュニケーションの活性化のために電子掲示板や電子メールなどの利用の他に、教育向けグループウェア⁷⁾、課題提出のためのファイルサーバや、Webを利用した課題提出システム⁸⁾などが利用されている。これらの多くは、既存の授業で行われている活動の一部をITによって支援する形態である。しかし、学習支援機能は、学習内容や、演習方法、参加学生数などにより変化する。本研究で対象としている情報システム設計演習に特化した学習支援ツールの研究例は見当たらない。

2. 授業支援ツールの設計と開発

以下の手順で実施、評価する。

- 現行の授業をアンケートやティーチングアシスタントの討議から分析し、問題点を把握する
- 問題点の解決方法を検討する
- 解決方法に基づき授業支援ツールを開発する
- 授業支援ツールを実際の授業に適用する
- 適用結果のアンケートを実施し、改善後の授業および授業支援ツールを評価する

2.1 「情報システムデザイン演習」の概要

本研究において調査、実験を行った授業「情報システムデザイン演習」は、グループで行う演習形式の授業である。表1に示すように、半期の授業を前半と後半に2分割し、2つのクラスが2種類の演習課題を入れ替える形態で実施する。課題Aは、情報システムの分析から設計原理の習得を

目的とした、身近な事例を題材にした演習である。課題Bは、データベースの設計と構築、運用原理の習得を目的とした、SQLを用いた演習である。また、各クラスは4人1組のグループに分かれて課題に取り組み、グループ別に成果発表を行う。また、各演習課題は、全グループが共通して行う共通事例と、各グループが独自に設定する独自事例の2種類について、システムの設計・構築を行う。

表1. 情報システムデザイン演習実施スケジュール

	前半(10~11月)	後半(12月~1月)
第1クラス	課題A(システム設計)	課題B
第2クラス	課題B(データベース設計)	課題A

2.2 第1クラスでの予備調査

最初に、前半の第1クラスの課題A(システム設計)の演習について調査を行い、授業支援ツールを設計し開発した。次に、後半の第2クラスの課題Aの演習にこの授業支援ツールを適用した。授業支援ツールを利用しないクラスでは、課題A、課題Bともに、学内のみでアクセス可能な学部共有のファイルサーバを利用して、作業ファイルの共有化や、課題の提出を行った。なお、ファイルサーバ上のグループ別のフォルダは、グループのメンバしかアクセスできないように、アクセス制限をかけた。課題Aにおける演習内容は、共通事例の理解および独自事例の設定を行うことから始め、それぞれシステム概念図、機能階層構造図、アクティビティ図を用いて全体像を明確にし、次にユースケース分析、シナリオ分析、オブジェクト分析を行うものである。また、毎回の演習は、前回の課題の解説、今回の課題の説明、演習の3部構成で行った。

予備調査として、第1クラスの履修者を対象に、前半の最終回の2005年11月16日から1週間Web上でアンケートを実施した。授業の実施方法の改善と、授業支援ツールの導入のための調査が目的である。主な質問内容は、添削が役に立ったか、修正したか、演習に必要と思う

情報は何か、Web にあれば参照したい情報は何か、演習で困ったことは何か、などである。

2.3 授業支援ツールが備えるべき機能

予備調査で実施したアンケート結果より、演習を支援するためのツールに必要な機能を抽出した。演習時間以外でも課題に取り組んでいることが分った。また、課題の解き方について話し合う時間が、課題に取り組んだ時間の中の多くを占めることなどから、演習時間以外にも話し合うことができるコミュニケーションツールが必要であることが分った。Web 上に説明資料があれば参照したいという希望も出ている。学部共有のファイルサーバを利用した課題の提出方法では、自宅からアクセスできないため不便であるという意見も多かった。課題提出はサーバ内のグループ別のフォルダへ、成果物をコピーする形式で行うため、提出されたファイルは上書きも、削除も自由に行うことができる。そのため、教師側からはコピーや上書きについて制限できないので学生が残したファイルしか見られない。なお、学部共有のファイルサーバが学内からしかアクセスできないように制限しているのは、多くの講師の資料や、授業の課題などが保存されているため、セキュリティ上の問題があるためである。

これらの問題を解決し、どこからでもアクセスでき、またセキュリティも確保され、学生からも、教師からもファイルが分かりやすい課題提出機能が必要である。

また、授業支援ツールの目的の一つはグループでの演習作業を支援することであるため、市販のグループウェアが持っている、スケジュール、ファイル共有、コミュニケーションツールなどの機能も必要である。これらの機能を盛り込んだ、システム設計演習向けのグループウェア機能を用意することとした。また教師から、提出された課題の閲覧や、添削などをするための、指導者支援機能も同時に用意することとした。

2.4 授業支援ツールの概要

以上の検討結果を踏まえて、演習を総合的に支援するツールを開発した。授業支援ツールは PHP

で実装した Web アプリケーションとして動作し、ユーザは Web ブラウザ上で利用することができる。ツールはそれぞれ「課題提出機能」、「グループ作業支援機能」、「管理者機能」の 3 種類に分類される。ホームページとなる授業サイトを用意し、そこから各機能へ、ID とパスワードを使ってログインする。各機能の詳細は以下のとおりである。図 1 に各機能の動作画面を示す。

(1) 課題提出機能 (メンバログイン後)

課題提出機能は、システム設計の手順に従った課題番号ごとに提出する。先に提出すべきものを提出したら次の課題へ進むようにした。担当者名と共にファイルをアップロードして提出する。再提出はできるが提出物の削除はできない。課題番号ごとにすべての提出履歴が表示される。教師やグループ内のメンバは提出物ごとにコメントを記入できる。独自システムの事例登録機能では修正回数も記録している。課題提出状況一覧機能ではクラス全体の課題提出状況を確認できる。

(2) グループ作業支援機能 (メンバログイン後)

グループメンバー一覧はメンバの名前、メールアドレスを一覧表示する。作業ファイル共有機能は、メンバごとにファイルのアップロード、コメント、一覧、削除が可能である。スケジュール機能は、一ヶ月のスケジュール一覧、記入、編集、削除が可能である。授業スケジュールはあらかじめスケジュール画面に登録済みである。質問フォームは、書き込んで送信ボタンを押すだけで質問ができる。コミュニケーションツールとして電子掲示板機能を用意し、これらの機能はいずれもグループ内のみで利用でき、電子メール等は使用しない。

(3) 管理者機能 (管理者ログイン後)

教師やティーチングアシスタントなどの指導者向け機能として、各課題の提出物の一覧表示機能、提出物閲覧機能、コメントによる添削機能が利用できる。再提出されたものと以前のものとの比較が可能である。各グループの電子掲示板の閲覧、発言もできる。管理者専用の電子掲示板も備えている。

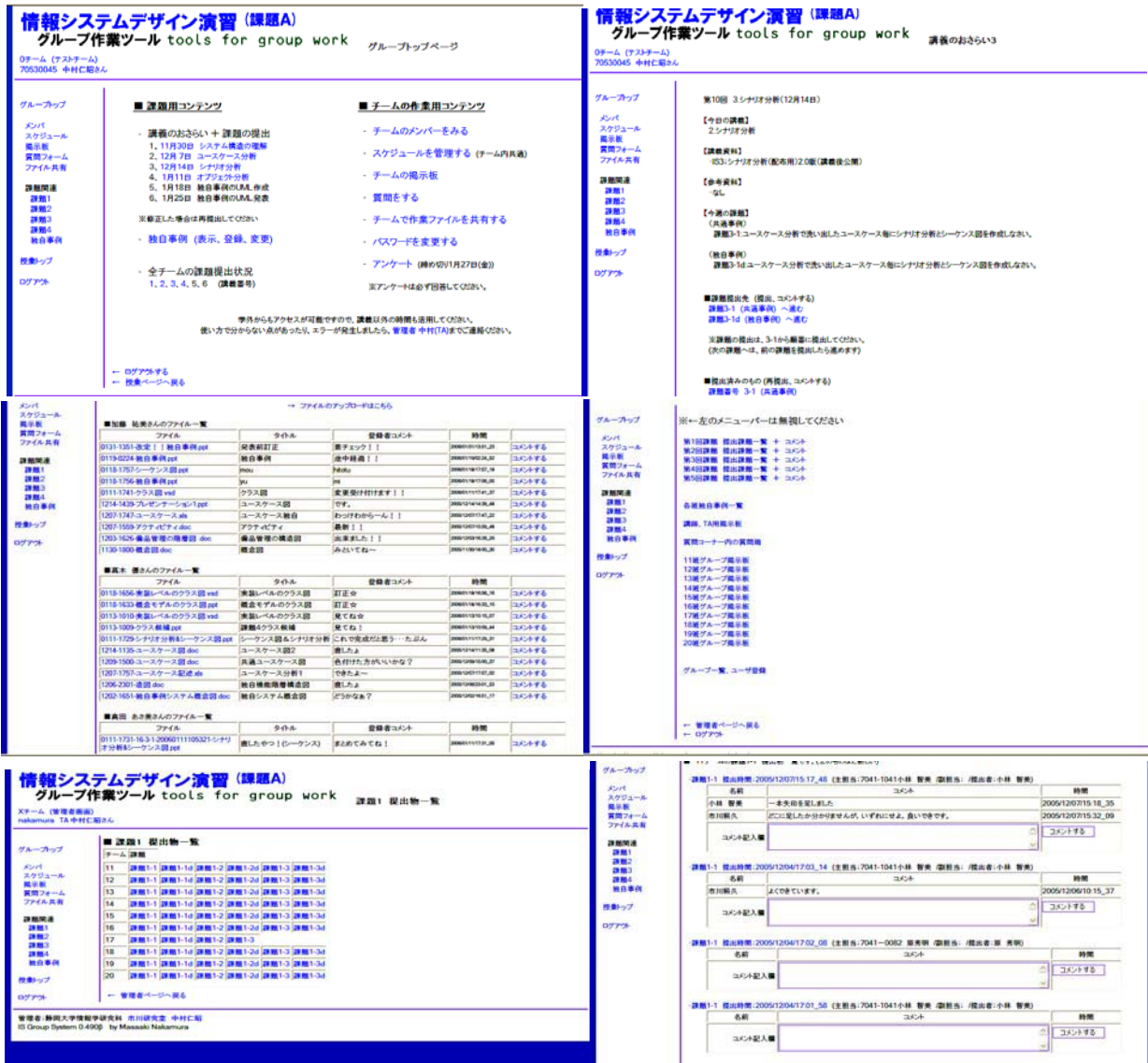


図1. 授業支援ツール画面

上段 (左)グループログイン後画面 (中)課題画面
 中段 (左)作業ファイル共有画面 (右)指導者画面
 下段 (左)提出課題一覧 (右)提出物とコメント

3. 運用実験

3.1 運用実験の概要

開発した授業支援ツールを用いて運用実験を行った。運用期間は、授業の後半11月30日(水)～2月5日(日)、対象者は第2クラスの履修者10グループ38名である。あらかじめ10グループの履修者を、グループごとにユーザ登録した。課題提出機能で毎回の課題を提出することと、独自事例を専用フォームで登録することを指示。グループ作業支援機能については、使用方法の説明のみで、用途については学生に委ねた。

3.2 実験結果

授業支援ツールに対する評価を得るために、第2クラスを対象に、授業最終日の2006年1月25日から1週間Web上でアンケートを実施した。アンケートは予備調査で行った項目に加えて、授業支援ツールの利用状況や、感想、前半と後半の比較について質問した。

アンケート結果および各種ログデータから次のような結果を得ることができた。第3回目の課題提出状況を一例として集計した結果、10グループ中7グループが、教師からのコメント、授業

中の添削指導を受けて修正を加えたものを再提出していた。コメントを受け、修正を加え、再提出するという流れで課題提出が行われていたことがわかった。教師のコメントを元に修正を加えられることと、教師側で再提出状況を確認できることや、再提出前後の課題を比較して、指導内容が修正されているかどうかを確認することが可能になったことは従来の課題提出方法と比較して改善された点である。アンケート結果の表 2 から、授業支援ツールの課題提出機能の利用が、従来の学部共有のファイルサーバを利用する課題提出方法より、学生にとっての利便性が向上した。そして表 3 より、約 90%の学生が、授業支援ツールを利用した後半のクラスの方が、グループ作業が容易になったと回答している。図 2 に示す機能別利用度のアンケート結果では、作業ファイル共有機能の評価が最も高く、85%の学生が「利用した」と答えている。さらに、感想からもファイル共有機能はグループ作業において欠かせない機能であることが分った。各グループ平均 27.8 個のファイルがアップロードされており、そのことからファイル共有が多く行われていたことが確認できた。一方、スケジュール機能については 12%ほどの利用にとどまっている。メンバ同士が最低でも 1 週間おきに顔を合わせることや、手帳のスケジュールなどを利用しているなどの理由で、スケジュール機能はあまり利用されなかったようである。他の機能に関しては、3 割程度の学生が「利用した」と答えていることから、ある程度のニーズがあることがわかった。

表 2. 課題提出の前後半比較アンケート結果 (n=33)

自宅などどこからでもアクセスでき提出しやすくなった	82%
Web ブラウザを利用するため、提出しやすくなった	73%
コメント機能があるので、多く修正できるようになった	55%
ガイドラインに沿って提出できるので便利だった	45%
独自事例も登録できて参照しやすかった	33%
学部共有のファイルサーバの方が提出しやすかった	3%
何も変わらない	3%
操作が複雑で提出しにくくなった	0%

表 3. グループ作業の比較アンケート結果 (n=28)

やりやすくなった	68%
多少やりやすくなった	21%
変わらない	11%

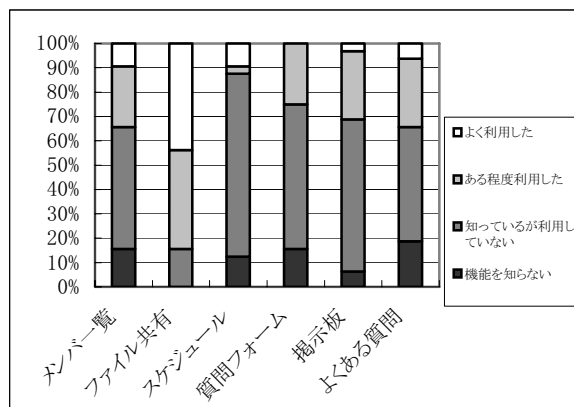


図 2. 機能別利用度アンケート結果 (n=32)

表 4 の機能別アクセス数によると、作業ファイル共有機能と同等に、よくある質問と回答のページへのアクセス数が多いことから、他グループの質問内容を参考にしようとしていることがうかがえる。また、表 5 より、学校が休みの土日にもログインが多く行われていることから、自宅からアクセスし、ファイル共有などを利用して課題を進めていると考えられる。なお、授業は水曜日に実施されていたため、水曜日のアクセス数が 1 週間のうち一番多くなっている。また、図 3 より、授業の始まる 14 時の数時間前から、アクセス数が増え始める、ということが分った。

表 4. 機能別合計アクセス数 (n=8851)

機能	授業 トップ	ログイン	よくある 質問	教師 TA 一覧	掲示板	スケジ ュー ル
アクセス数	1152	2461	555	33	453	277

機能	メンバ 一覧	質問 フォーム	ファイル 共有	独自事例 登録	課題 提出	提出 状況
アクセス数	174	148	629	586	1599	784

(利用者 38 名)

表 5. 曜日別合計ログイン回数 (n=2462)

	月	火	水	木	金	土	日
ログイン回数	162	471	1343	125	171	54	136

(利用者 38 名)

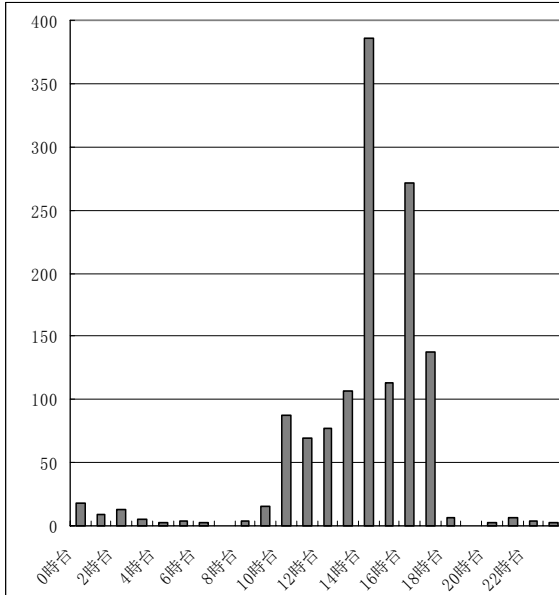


図 3. 水曜日の時間帯別ログイン回数 (n=1343)

4. まとめ

以上の分析結果より、グループでシステム設計を行うという演習に対して、本研究で開発した授業支援ツールの課題提出機能やグループ作業支援機能が有効に活用されたことが分かった。また、システム設計を行う IT 人材育成に特化し、課題提出機能、グループウェア機能、指導者向け機能を組み合わせる点に特徴があり、これらが有効に機能していることが分かった。

今後の課題としては、アンケート結果や、利用頻度集計より、機能の取舍選択、修正などを行ない、より有用性の高いシステムに改良していくことである。グループ内のコミュニケーションを促進させることがグループ作業を円滑に行う鍵をにぎっており、仕組みを考える必要がある。授業支援ツールの利用にあわせて授業そのものの再設計をする必要もある。また、今回は一つの授業のみで実験したが、システム設計を目的とする他の授業や、異なるグループ編成でも利用できるよ

うな、汎用性のあるシステムにしていくことも今後の課題である。

参考文献

- 1) 平成 16 年特定サービス産業実態調査
<http://www.meti.go.jp/statistics/tokusabi/2004k/h16-t-02.pdf>, 経済産業省 (2005).
- 2) 産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/index.html>, 日本経済団体連合会 (2005).
- 3) 創業・起業促進型人材育成システム開発等事業 高度 IT 創業人材育成システム開発事業
http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/ji04_08_01.pdf, 経済産業省 (2004) .
- 4) Karl E. Wiegers: ソフトウェア要求 顧客が望むシステムとは, 日経 BP ソフトプレス (2003).
- 5) Hans-Erik Eriksson・Magnus Penker: UML によるビジネスモデリング, ソフトバンクパブリッシング, pp3-18 (2002).
- 6) 樫山淳雄: 情報システム設計・開発教育の実践とその評価, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.100, pp9-16 (2000).
- 7) 安達一寿: 総合的な課題演習を支援するグループウェアの機能評価と有効性の分析, 日本教育工学会論文誌, Vol.27, No. 2, pp191-206 (2003).
- 8) 安田豊: 課題提出システムに見る利用傾向の長期変化, 情報処理学会コンピュータと教育 研究報告, Vol.2005, No. 82, pp47-52 (2005).