

大学における情報システム設計技術の修得を目的とした演習の在り方

小久保 幹紀[†] 中村 仁昭[†] 市川 照久[‡]

[†]静岡大学大学院情報学研究科 〒432-8011 静岡県浜松市城北 3-5-1

[‡]静岡大学情報学部 〒432-8011 静岡県浜松市城北 3-5-1

E-mail: [†]{gs05030,gs05045}@s.inf.shizuoka.ac.jp, [‡]ichikawa@inf.shizuoka.ac.jp

あらまし 本研究は、実務経験のない大学生を対象にして行われている情報システムデザイン演習の問題点を明らかにし、改善策を提案するものである。本演習の目的は、「情報システムの分析から設計原理を、身近な事例を題材にした演習により理解する」ことである。すなわち、対象業務をいろいろな視点から抽象化し、モデル化する能力に重点を置いている。また、共同作業を通じて1つのシステムを設計するコラボレーション能力の向上も狙っている。実際の演習において、これらの教育目標に対する達成度を確かめ、現状の問題点を明らかにした。更に、これらの問題に対する解決策を考え、その改善効果を分析し、更なる課題を明らかにしたものである。

キーワード 情報システム設計, 協調学習, 大学教育

A model of mastering of information system design skill at university

Mikinori KOKUBO[†] Masaaki NAKAMURA[†] and Teruhisa ICHIKAWA[‡]

[†]Graduate School of Informatics, Shizuoka University 3-5-1 Johoku, Hamamatsu city, Shizuoka, 432-8011 Japan

[‡]Faculty of Informatics, Shizuoka University 3-5-1 Johoku, Hamamatsu city, Shizuoka, 432-8011 Japan

E-mail: [†]{gs05030,gs05045}@s.inf.shizuoka.ac.jp, [‡]ichikawa@inf.shizuoka.ac.jp

Abstract In this paper, we suggest some schemes, about a lecture of the information system design technology for the students who have no experience of the business. The lecture is aimed at understanding how to design information systems by using familiar case of system. Specifically, the purpose is to develop the skills of abstracting and modeling from the target. And, it is aimed at developing the skills of collaboration, too. We checked the degree of achievement to the goal and we found the problem. Then, we made some solutions for the problem, and we analyzed the improvement, and we found more problems.

Keyword Information System Design, Collaborative Learning, University Instruction

1. 背景と目的

経済産業省の調査によると、情報サービス産業の売上高は伸び続け、従事者（IT人材）も増えている[1]。情報サービス産業が産業界全体での重要性が増す一方で、情報システムを含めた情報技術が経営課題の解決に果たすより高度な役割が求められている[2]。

高度な要求を満たす情報システムを開発するには、分析・設計工程が重要である[3]。業務や情報システムの全体像や振る舞いを図式として可視化するモデリングが重視されはじめている[4]。また、開発はチームで行われることが一般的であり、複数のメンバーが協力して成果を挙げるために協調する能力が必要だと考えられる。

そのような背景から、情報システムによって産業に高い価値をもたらす高度なIT人材が必要とされるが、質・量ともに不足が指摘されており、大学を始めとする教育機関にIT人材育成の役割が期待されている[5]。大学における分析・設計の修得のあり方は以前から提言されており、実務経験のない学生に対しての思慮と、

システム化の基本的な着眼点を養うことに主眼を置くべきだといわれている[6]。

しかし、現状では、大学における情報システム設計技術の修得を目的として着眼点の育成を行う授業や演習を実践する上で、進行上の問題点の明確化や評価の方法は確立しているとはいえない状態である。

本研究では、大学における情報システムの設計技術の修得を目的とした科目について、課題と学習者の行動に着目し、授業の実態と学習効果を明らかにする。また、授業の進行上の問題点を分析して改善を試み、大学での情報システム設計の授業を行う上での留意点を明らかにする。

2. 先行研究

企業が求める人材の要件としての協調性などの育成法についての研究は、市川ら[7]が提案と実践を行っている。ここでは大学生がグループ学習を行うことにより、学生の意欲と学習効果が高まることが明らかに

なっている。

大学における IT 人材育成の実践は、プログラミング教育が主に行われている [8]。プログラミング教育においては、グループでの活動による学習活動が行われているが、情報システムの目的や設計は講義形式で行われている。

一方で、情報システムの設計と開発の技術の修得を目的とした授業の研究について、植山 [9] によると大学における演習で、設計の工程が実施可能であることを明らかにしている。しかし、ここで行われた授業は、プログラムを完成させるものであり、評価は学生の授業評価である。つまり、学習者がどのような知識を獲得したか明らかになっていない。

3. 研究の概要

本研究では、大学における情報システムの設計をグループで取り組むことで、業務や情報システムをモデル化する能力とグループで成果を出すためのコラボレーション能力の育成を教育目標とした授業を研究の対象とし、予備調査として課題の分析と学習者の課題の取組み方の分析を行い、授業の実態と問題点を明らかにする。

また、実験として明らかになった問題点を改善し、効果を分析し、改善方法の評価と更なる問題点を明らかにする

3.1 授業の概要

対象とした授業は、大学の情報系の学部 2 年生向けの必修科目「情報システムデザイン演習」である (表 1)。2005 年度後期に実施され、受講生の数は 78 人であった。授業は、受講生全体をふたつに分けて日程を変えて行われた。前半の情報システム設計の授業 (予備調査) を分析して、後半の情報システム設計の授業で改善 (実験) を行った (図 1)。

表 1 授業の内容と課題

日程	内容	課題
1	システム構造の理解	システム概念図、アクティビティ図
2	ユースケース分析	ユースケース図、ユースケース記述
3	シナリオ分析	シーケンス図
4	オブジェクト分析	クラス図

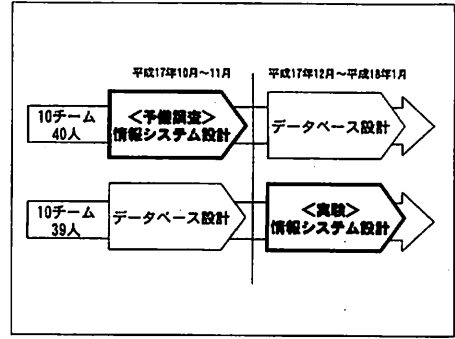


図 1 授業の日程

授業の目標は、情報システムとデータベースの設計技法を理解することである。演習の課題として、身近な事例を題材に設計演習を行った。各回の講義で、情報システムを理解する上での視点を学ぶ (表 2)。視点は、主なものであり、各回に横断的にも存在する。

表 2 学習する視点

日程	視点
1	システム化する業務の全体像、業務の流れ
2	利用者システムが提供する機能の関係
3	各機能の処理手順
4	システムで扱うデータと、その構造

課題の取組み方は、グループ作業を基本とした。受講生は 4 人のグループを組み、リーダーを置いたグループごとに、二つの事例に取り組む。ひとつは全グループに共通して課されている事例 (授業では「共通事例」) であり、もうひとつはグループが独自に設定する事例 (「独自事例」) である。これは、共通事例について全員の前でチェックすることにより、方法や誤りを共有し、独自事例のチェックを各グループで行うことを意図して課したものである。

毎回の授業は、前回の授業の課題の提出物を教師がレビューして添削を行う。添削は受講生全員の前で行った。その後、次の課題についての講義を行った。

課題の評価は、情報システム開発の実務経験を持つ教師が行った。抽象化の度合いと表記法の正誤という観点から評価し、課題への貢献度を元に点数を他人に与えた。また、チーム全体の評価として、教師の評価に加えて、学習者全体による評価を同程度に取り入れた。これらの個人別の評価とグループごとの評価を加算して、出欠によるペナルティの減点を行い、最終的な評価を点数化した。

4. 適用実験

4.1 現行の設計演習の問題点

(1) 学習者の達成度

予備調査は40人が受講した。提出された課題を評価した結果、個人別の得点の平均は12.1点だった。これには、課題への取組み方から加算する評価を行ったため、得点の上限を設定しなかった。最高は27点であり、最低は0点だった。また、教師と学習者で行うグループ別の得点の平均は27.9点(30点が上限)だった。統合した得点の平均は、39.3点(50点が上限)だった。

教師は、受講生のうち、39名の単位を認定した。なお、1人の単位の認定を行わなかった理由は、欠席回数が多く、課題への貢献度が見られなかったためである。

(2) 課題への取組み方

課題への貢献度から、課題の取組み方について分類した。また、課題の取組み方について受講生にアンケート調査を行った。授業と課題の設計から、授業の時間外の活動が前提とされたため、授業を含めた時間の分配について実態を把握する必要があるためである。今回のアンケート調査は、学習活動の質的評価を行うものではない。

課題への貢献度から取組み方を見ると、4グループが4人全員か3人で、2つの課題に取り組んでいることがわかった(表3)。しかし、アンケートの結果からは、受講生は2つの課題を2人ずつに分かれて取り組んでいるとも認識しており(表4)、必ずしも、課題の分担と認識が一致しているとはいえない。また、課題と、認識の両方とも取組み方と得点には相関は見られなかった。

表3 課題の取組み方の分類(予備調査)

グループの取組み方	数
全員、または3人が両方の事例に取り組む	4
リーダーは両方に関わるが、他は事例別に取り組む	2
事例ごとに別々に取り組む	2
その他	2

表4 課題の取組み方の認識(予備調査)

あなたのチームは課題にどのように取り組みましたか	数
A. 話し合いを中心におこなった	13人
B. 二人ずつに分かれておこなった	23人
C. 最初に一人ずつの分担を決めてそれぞれ行った	3人

(N=39)

課題に取り組む時間を調査した結果、1回の講義(1週間)あたり、課題に取り組んだ時間は平均3.7時間だった。グループで取り組んだ時間は平均2.1時間、個人で取り組んだ時間は平均1.8時間と回答している。授業の時間内で課題に取り組めた時間が実際は30分から60分程度だったことから、授業の時間外にも課題に取り組んでいることがわかる。

次に、課題に取り組む時間を、作業の内容ごとに調査した結果、図を書く時間が最も長いことがわかった(表5)。また、ほとんど行っていない内容もあり、グループによって違いが見られた。個別に見ると、課題に時間をかけている受講生はどの作業も時間をかけているが、一方で、どの作業もほとんど、あるいはまったく取り組んでいない受講生が見られた。

表5 課題の取組み方の内容(予備調査, 単位: 分)

	平均	最大	最小
A. 前の週の課題を修正する時間	29.6	120	0
B. その週の講義の内容を確認する時間	27.6	300	5
C. 課題を確認して役割分担をする時間	22.5	180	0
D. 共通事例の解き方について話し合う時間	29.1	90	0
E. 独自事例の解き方について話し合う時間	35.8	120	0
F. 課題を書く(図を書く)時間	79.4	420	0

(N=38)

また、ひとつひとつの課題に対する取組み方を調べた結果、必ずしも教師が意図する課題の取組み方をしていないことがわかった。例えば、第2回の「ユースケース分析」では、「ユースケース図」と「ユースケース記述」が課題である。教師の意図は「ユースケース図」を詳細化して「ユースケース記述」を作成することにより、情報システムの機能を明らかにすることであった。しかし、実際には、ユースケース図とユースケース記述の作成の作業を別々に行ったグループでは、記述の整合性が低く、情報システムの機能の全体か部分のどちらかしか把握していないという結果が見られた。さらに、事例別に分業化したグループでは、共通事例の添削結果が独自事例に反映されにくいことがわかった。ただし、このようなグループでの作業の実態と、課題の得点との関係性は見られなかった。

教師のアンケートの自由記述欄からいくつかの感想を得た。受講生は「良いものかどうか判断がつかなかった」「具体的な作成方法や事例が欲しい」「何が良かったかわからなかった」など、モデルの視点についての理解が達成できなかったと見られる回答があった。一方で、課題についてももっと「添削して欲しかった」「一度の説明では理解できないところがあった」などの、課題の提出物に関する添削や何らかの反復や、授業の振り返りを求める意見があった。

(3) 教師による授業の評価

授業は、40名のクラスに対し教師2名が担当し、ティーチングアシスタント(TA)2名が補助した。

教師からは、受講者やグループの活動を把握したいという要望があった。また、演習の時間内に質問がある場合、経験のある教師に質問が集中し、他の教師やTAでは十分対応が出来ないという問題があった。

(4) 授業の問題点

課題の評価とアンケート、教師による授業評価を行った。

受講者は授業の時間外にも課題に取り組んでいた。しかし、分かれて作業する傾向があり、相互にチェックしあうなどのグループ活動は行われにくいと考えられた。また、特定の人にたより、ほとんど課題に関わらない受講生も存在し、複数人で取り組む弊害が発生していることもわかった。

ひとつひとつの課題についても、グループ内で作業の分担が行われる場合もあり、教師の意図したグループ作業には必ずしもなっていない取り組み方をしていることがわかった。

予備調査における授業の問題点は、(a)グループでの課題の取り組み方に受講者が慣れていないことによる作業の適切な分担や協調が行われていないこと、(b)本来のモデルが持つ側面や構造に沿った課題の解き方が行われていないことが考えられる。また、(c)授業で行ったことや、課題に生かせる既存の知識への振り返りが必要なことも挙げられる。

4.2 設計演習の改善と実験

(1) 改善案

予備調査の結果から、上記3つの問題点を明らかにした。次に、これらの問題点について以下の改善案を考え、実験をおこなった。Web上で稼働する授業支援システムに関しては、中村ら[10]が発表したのここでは授業の中身や進め方について考察する。

(a) グループ活動に慣れていないことによって、過度の分業が行われ、参加していない受講者が存在する問題に対しては、課題の進行の仕方を支援する必要があると考えた。これは講義や課題の構成の情報を提供することで役割の分担よりも進行の把握や、課題の意味について考えさせることを意図している。

(b) モデルが持つ側面や構造に沿った課題の解き方が行われていない問題に対しては、課題の提示に順序を持たせる必要があると考えた。これは課題の順序を教師側で制御することにより、前提の知識を学習した後には課題に取り組むことを意図している。

(c) 授業で行ったことや、課題に生かせる既存の知

識への振り返りの必要性があり、受講生間やグループ間で課題に関する相互評価の活動が必要と考えた。また、教師からの評価を含めたコミュニケーションにより、着眼点を示すための支援ができると考えた。

(2) 学習者の達成度

実験を実施した授業の受講者は38名である。4名のグループが編成できないため、2グループは3名で編成した。授業と課題の構成、評価も同様に行った。

個人別の得点の平均は14.4点だった。グループ別の平均は27.7点であり、総合の得点は、40.0点だった。38人全員の単位を認定した。

4.3 改善案の評価

改善案の評価を行うために、学習者の達成度と、課題の取り組み方を明らかにするための評価とアンケート調査を実施した。

課題の取り組み方の分類を見ると、グループ全員で取り組むか、事例ごとに分業を行うかのどちらかであった(表6)。しかし、課題への取り組み方の認識を見ると、事例ごとに分かれて取り組んでいたと認識しているとわかる(表7)。これは、予備調査の結果と同じ結果である。取り組み方の違いと評価に係り性は見出せなかった。

表6 課題の取り組み方の分類(実験)

グループの取り組み方	グループ数
全員、または3人が両方の事例に取り組む	5
リーダーは両方に関わるが、他は事例別に取り組む	1
事例ごとに別々に取り組む	4
その他	0

表7 課題の取り組み方の認識(実験)

あなたのチームは課題にどのように取り組みましたか	数
A. 話し合いを中心におこなった	5人
B. 二人ずつに分かれておこなった	22人
C. 最初に一人ずつの分担を決めてそれぞれ行った	8人

(N=33)

アンケート調査による、受講生の課題に取り組む時間の平均は3.5時間だった。そのうち、個人で取り組む時間の平均は1.7時間であり、グループで取り組む時間の平均は1.7時間だった。予備調査を行ったグループより低くなっているが、明らかな差ではない。

課題に取り組む時間の内訳を見ても明らかな違いはない(表8)。個人別に時間を見たときにも、予備調査と同様に、取り組んだ内容に偏りが見られた。

表 8 課題の取組み方の内容(実験, 単位: 分)

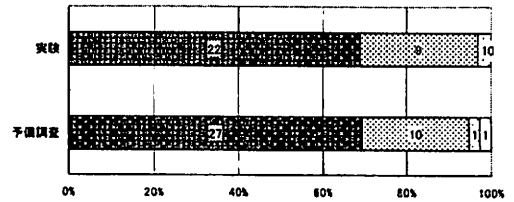
	平均	最大	最小
A. 前の週の問題を修正する時間	27.6	90	0
B. その週の講義の内容を確認する時間	24.7	180	0
C. 課題を確認して役割分担をする時間	10.3	60	0
D. 共通事例の解き方について話し合う時間	36.5	120	0
E. 独自事例の解き方について話し合う時間	27.4	240	0
F. 課題を書く(図を書く)時間	79.7	180	0

(N=33)

また、予備調査と同様にユースケース分析について課題の分担や貢献度から課題の取組み方を調べた。10グループのうち2チームは、課題となっている二つ事例の両方について全員がユースケース図・ユースケース記述共に貢献していることがわかった。しかし、他の18チームは、事例ごとに4人が2人ずつか3人と1人というように分かれて取り組んでいることがわかった。これは、予備調査の結果とほぼ同じである。

アンケートの自由記述による授業の感想では、「課題前の説明である程度理解して課題提出したが、かなり不安が残ったが」、「先生の添削で理解した後、再提出するという流れでもOKならやりやすくなる」ことや「添削を行って欲しい」という回答があった。アンケートの結果でも多くの受講生が添削は学習の上で参考にしており(図2)、役に立っていると回答(図3)して、提出した課題の修正を行っている。

自分のチームの課題が添削された内容は自分たちにとって役に立ちましたか。



他のチームの課題が添削された内容は自分たちにとって役に立ちましたか。

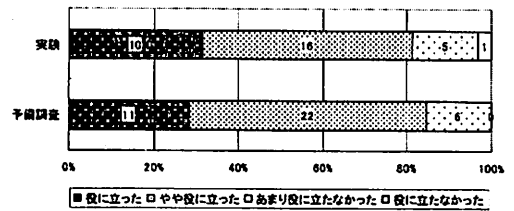


図 3 添削が役立つかの認識

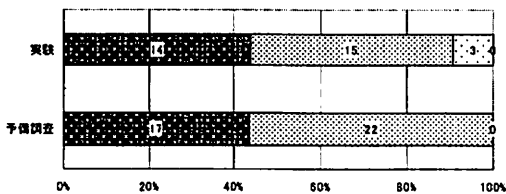
5 結論

本研究では、大学における情報システム設計の演習をグループ学習で実施する場合の問題点を明らかにし、問題点の改善を試みた。しかし、受講生のグループ活動の支援効果は見られなかった。また、課題の順序を提示するだけでは、強調学習を促進する効果は認められなかった。しかし、教師からの添削というフィードバックが受講生の振り返りを促すことがわかった。

今回の実験では、一人の教師がすべてのコメントや評価を行ったために、負荷が集中するという問題もあった。評価の客観性の明確化と、運用面においても、検討しなければならない問題は多い。また、本研究で対象とした授業での課題が、大学生にとって適切な期間と量であったかを評価する必要もある。今後は、知識獲得の目標となる知識構造を明確化して評価方法を設定し、課題を再設計したいと考えている。

大学におけるグループ学習活動には、学習者がお互いの知識や理解を共有するための、相互の評価活動が必要である。そのためには、グループ内やグループ間、教師を含めた授業全体のコミュニケーションの活性化が必要である。そのために、授業で学習者がどのような活動をしているのか、また、いつどのような知識を獲得したのかの分析を行わなければならない。つまり、学習者の行動の質的な分析と、知識獲得の証明としての課題の提出物の分析を行う必要がある。

あなたは、自分のチームの課題が教師に添削された内容を聞きましたか。



あなたは、他のチームの課題を教師が添削された結果を聞きましたか。

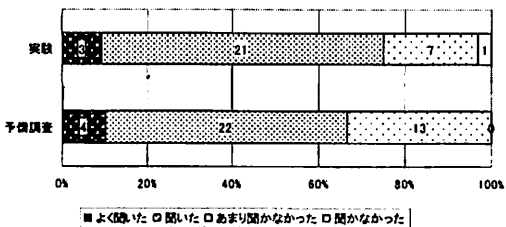


図 2 添削の参考の程度

文 献

- [1] 経済産業省, “平成16年特定サービス産業実態調査報告書(確報値)”, <http://www.meti.go.jp/statistics/toi.usabi/2004k/h16-t-02.pdf>, 2005

- [2] 情報技術と経営戦略会議,” 情報技術と経営戦略会議<提言>”, http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/pdf/jyouhougijyutsu2.pdf, 2003
- [3] Karl E. Weigers, ソフトウェア要求, 日経 BP ソフトプレス, 2003
- [4] 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, 2003
- [5] 日本経済団体連合会, “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/honbun.pdf>, 2005
- [6] 情報処理学会, “大学等における情報システム学の教育の在り方に関する調査研究”, 1993
- [7] 市川照久, 横山繁盛, 永田守男, 櫻井彰人, “企業が求める人材の要件とその育成方法”, 研究技術計画, 17巻, pp.90-101, 2004
- [8] 経済産業省, “高度IT人材育成システム開発事業報告書”, http://www.meti.go.jp/report/data/jinzai_ikusei2004_08.html, 2004
- [9] 榎山淳雄, “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, 100巻, pp.9-16, 2000
- [10] 中村仁昭, 小久保幹紀, 市川照久, “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”, 情報処理学会研究報告情報システムと社会環境, Vol.2006, No.27, pp.63-68, 2006