

WebCT によるグループディスカッションを利用した 上級プログラミング

佐々木 茂[†] 渡辺 博芳[†]

† 帝京大学工学部 〒320-8551 宇都宮市豊郷台 1-1

E-mail: † {sasaki,hiro}@ics.teikyo-u.ac.jp

あらまし 上級プログラミングの授業における演習課題は、基礎的なプログラミングと異なり、同一のプログラムやレポートが作成され得ない課題を設定することが可能である。そこで、作成したプログラムを学生間で参照し合い、ディスカッションを行うことで、個々の学生が自分のプログラムやレポートの完成度を高めることが期待される。本稿では、このようなグループディスカッションを含む演習授業のモデルを提案し、それに基づき、WebCTのディスカッション機能を活用して実践した上級プログラミング演習授業について述べる。

キーワード WebCT, ディスカッション, 上級プログラミング

Application of Group Discussion in an Advanced Programming Course Using WebCT

Shigeru SASAKI[†] Hiroyoshi WATANABE[†]

† School of Science and Engineering, Teikyo University 1-1 Toyosatodai, Utsunomiya, 320-8551 Japan

E-mail: † {sasaki,hiro}@ics.teikyo-u.ac.jp

Abstract In an advanced programming course, students can extend their work according to their own interests and tend to write unique program codes and reports. It is expected that if students can compare and discuss their work with each other, they can develop their programs and reports further. In this paper, we propose a model of exercise course using discussion in formal groups and report on an application of the model in an advanced programming course using WebCT.

Keyword WebCT, Group Discussion, Advanced Programming

1. はじめに

本論文では、グループディスカッションに WebCT[1]のディスカッション機能を活用した事例について述べる。上級プログラミングの演習は、基礎的なプログラミングと異なり、個々の学生が独自に機能を調べたり、プログラムの仕様を工夫したりするため、作成するプログラムに個性が出る。このため、同一のプログラムやレポートが作成され得ない課題を設定することが可能である。そこで、個々の学生が作成したプログラムを学生間で参照し合い、ディスカッションを行うことで、自分のプログラムやレポートの完成度を高めることが期待される。

我々はこれまで、演習授業の中で数名のグループにより、そこまでの成果についてディスカッションを行うことを試みてきた。しかし、授業時間中に行うディスカッションには、次のような問題点がみられた。

- ・ 予習をしてきた学生と、してこなかった学生では進度が著しく異なり、我々が意図したような情報交換が、学生間で必ずしも出来ない。
- ・ 演習時間中に行うため、プログラムについては参照し合うことが出来るが、プログラムの作成法や動作についての考察などは、ディスカッションに含めることが出来ない。

これらの問題を解決するためには、まず学生にプログラムやレポートを作成する時間を十分に与えなければならない。一方、次の授業時間中に、前の授業の課題についてのディスカッションを行うことは、時間的に難しく、また、ディスカッションに時間的な制約をなるべく設けないようにしたい。このような背景から、学生間のグループディスカッションを、WebCTのディスカッション機能を活用して実践した。

本稿では、グループディスカッションを含む

演習授業のモデルを提案し、上級プログラミングの演習授業における、WebCTのディスカッション機能を活用した、グループディスカッションの実践例について述べる。

2. 授業の概要

理工学部情報科学科の3年次後期に設定されている情報科学演習4では、マルチメディアを指向したグラフィカルなプログラムの作成方法についての知識を習得することを目的として、Windowsプログラミング、画像フィルタ、コンピュータグラフィックスを主な内容としている。本コースは2時間連続の授業6回から構成されており、このコースを受講する学生は1,2年次でプログラミング1~4を、3年次前期にオブジェクト指向プログラミングを履修していることが想定されている。

教材については、2001年度から、印刷して配布するテキストと、WebCT上に用意したコンテンツによる、複数の学習手段を提供している。印刷したテキストでは、出来るだけ簡潔にポイントとなる内容を記載し、WebCT上のコンテンツには、具体的なプログラミング技法や、フィルタ処理の理論的な解説など、より詳細な説明を記載している。

各授業では、演習の目的を示し、例題による説明を提示した後、演習問題に取り組む。成果は、プログラムとともにレポートにまとめて提出する。1回の授業では、難易度や自由度の異なる複数の演習課題を提示してあり、どの課題まで達成したかと、プログラムとレポートの出来具合で評価が異なるようにしている。また、授業で提示した例題で使われているプログラミング技法以外についても自主的に調べて学習しレポートに盛り込んでいるものには、高評価を与える。このような課題レポートの評価法については、採点基準を課題提出時のインストラクションで明記することを心掛けている。

3. 実践の背景と目的

3.1. 実践の背景

この演習授業では、3年前期に設定されているオブジェクト指向プログラミングの演習授業[2]と同様に、基本的な例題の説明などは、WebCTを活用したセルフラーニング型[3,4]で提供した。しかし、段階的に知識を身につけていく基礎的なプログラミングの演習課題と異なり、独自に調べたり工夫したりすることが学習の中心となるため、セルフテストにより理解を高めていくような手法はとりにくい。一方で、この演習で出題する課題では、同じ課題に取り組んでいても独自に発展させることから、個々の学生が作成するプログラムおよびレポートが同じものにはなりにくい。このよ

うな演習課題においては、自分が作成したプログラムを学生間で参照し合い、ディスカッションを行うことで、互いに自分のプログラムやレポートの完成度を高めることが期待される。そこで、2000年度および2001年度には、授業時間の最後に、指定した5名程度のグループで、それまでの成果を発表し合い、ディスカッションを行うことを試みた。しかし、予習をきちんとしてきた学生とそうでない学生では進度が著しく異なり、我々が意図したような情報交換が学生間で必ずしも出来なかった。このような問題点を解決するために、WebCTのディスカッション機能を活用することを試みた。

3.2. 実践の目的

この演習授業における、ディスカッションの目的は、演習課題において、自分の作成したプログラムとレポートを公開して、学生間でディスカッションを行うことで学習効果を高めることである。特に、次の3点を、ディスカッションの具体的な目的とした。

- (1)友人の成果物を参照することで学ぶ。
- (2)友人からコメントをもらうことで学ぶ。
- (3)友人の成果物にコメントをすることで、コメント力[5]を養う。

このような学生間のディスカッションをWebCTのディスカッション機能を活用して実践する。

4. 実践の内容

4.1. ディスカッションを含む演習授業のモデル

牧野により、WebCTを活用した協調学習の授業実践が報告されている[6]。牧野の報告では、協調学習における学習者の活動が「個別学習」から「仲間による協同」を経てさらに「個別学習」が行われること、これらのプロセスにおいて専門的見地の介入が重要であることが述べられている。

また、文献[7]では学生参加型の授業における3つのタイプのグループについて述べられている。ここで述べられている3つのタイプのグループを以下に示す。

- ・ ベースグループは、多様な人々から構成され、互いに支援を提供し、学ぶことに真剣に取り組むことを基本的な責任として明示しあう安定したメンバーシップを伴った、長期にわたって存続する協同学習グループである。
- ・ フォーマルグループは、通常2,3日から2,3週間続く固定されたメンバーで構成され、明瞭に定義された達成すべき課題を持つような協同学習グループである。
- ・ インフォーマルグループは一時的な協同学習グループで、1回の話し合いか、せいぜいその授業時間がぎりの特別なグループである。

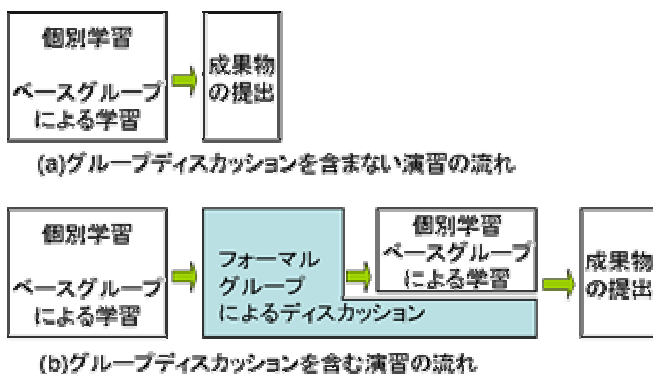


図 1 ディスカッションを含む演習授業の進め方

以上の関連実践を参考にして、グループディスカッションを含む演習授業のモデルを定義した。これを図 1 に示す。

図 1(a)はグループディスカッションを含まない場合の演習の流れを示している。提示された課題について学習者が個別に学習を行い、成果物を提出する。場合によっては、仲の良い友人と協同して学習を行い、成果物をまとめるケースも考えられる。仲の良い友人のグループは文献[6]で述べられているベースグループに近いと考えられる。厳密な定義によれば異なるかもしれないが、我々のモデルでは仲の良い友人グループをベースグループと呼ぶ。

これに対して、図 1(b)がグループディスカッションを含む演習の流れを示している。与えられた課題に対して、まず個別学習、あるいはベースグループによる協同学習によって問題解決を行う。その後、ある定められた時期に、教員が指定するフォーマルグループ内で、成果物を参照しあい、評価やディスカッションを行う。フォーマルグループは、与えられた課題に対してグループメンバ全員が合格基準に到達することに責任を持つ。したがって、ディスカッションの後には、個別学習やベースグループでの学習モードに移行するが、フォーマルグループ内で質疑応答や意見交換を続けてもかまわない。つまり、後半の個別学習やベースグループによる学習は、フォーマルグループにおける協同学習に支えられることになる。ベースグループによる学習を行う場合は、フォーマルグループでのディスカッションによって得た知識をベースグループ内に広めることも期待できる。

4.2. ディスカッションを含む演習授業の実践

前節で述べたモデルに基づき、WebCT を活用したグループディスカッションを含む演習授業の実践を行った。

4.2.1. ディスカッションを含む学習プロセス

ディスカッションは、6 名程度のグループに分けて行った。グループのメンバは毎回変えて、いろいろな友人と組む機会を与えた。各学生は、グループ内のメンバには必ず評価としてコメント・アドバイスを返信しなければならないものとした。また、ディスカッションの内容はすべての学生から閲覧することができるようにした。

ディスカッションの流れは以下のとおりである。

- (1) 授業後、第 1 次締め切りまでに、作成したプログラムとレポートを WebCT のディスカッションに投稿する。プログラムとレポートはディスカッションメッセージの添付ファイルに含める。
- (2) 次に、決められた期限までに、投稿されたレポートに返信する形で、指定されたグループの友人のプログラムとレポートを読み、評価や質問、コメント・アドバイスをディスカッションに投稿する。
- (3) 友人のレポートへの返信が終わると、自分のレポートに対する質問やコメントについてさらに返信するとともに、自分のプログラムとレポートの完成度を高めていく。
- (4) 最終的なプログラムとレポートを、最終締め切りまでに WebCT の課題提出機能によって教員に提出する。最終レポートとプログラムは、ディスカッションにも投稿しておくことを推奨した。

今回の演習授業では、第 1 次締め切りを、授業後約 5 日、評価・コメントを返信する期限をそれから 3 日程度とし、最終的なレポートの締め切りを授業から 2 週間後とした。

4.2.2. コメント・アドバイスの記入方法

コメント・アドバイスなど評価の記入においては、いくつかの項目に分けて評価とコメントを付けるよう、次のようなフォーマットを用いることを指示した。

1. プログラムについて (3 段階評価, 3:良い, 2:普通, 1:悪い)
 - (1)独創性・おもしろさ
 - (2)使われている技術
 - (3)完成度
2. レポートについて (3 段階評価, 3:良い, 2:普通, 1:悪い)
 - (1)内容
 - (2)形式・わかりやすさ
3. コメント・アドバイス

このなかで、少なくとも「プログラムについて」、「レポートについて」の 3 段階評価は、必ず付けることを義務付けた。



図2 WebCTにおけるディスカッションの様子

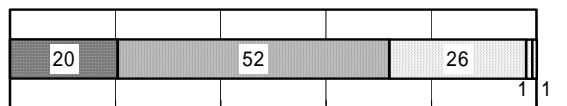
4.2.3. ディスカッションメッセージの整理方法

WebCT上に投稿された内容を整理するために、ディスカッションに学生の学籍番号のフォルダを作成し、自分の作成したレポートは自分の学籍番号のフォルダに提出するようにした。グループの他のメンバは、評価やコメント・アドバイスを、評価した相手の学籍番号のフォルダに返信する。この様子を図2に示す。

WebCTのディスカッション機能は演習のディスカッションに直接関係のない質問などにも用いるため、学籍番号のフォルダの他に、質問箱やフリートークといったフォルダを設けた。また、学生がディスカッション機能に慣れるために、最初の授業において自己紹介を投稿してもらった。さらに、レポートの投稿とそれに対する評価やコメント・アドバイスの投稿方法を学生に適切に理解してもらうために、過去の履修者のプログラムとレポートを、ディスカッションの「提出と相互評価の例」フォルダに投稿し、それに対する返信する形で評価コメントの例を示した。

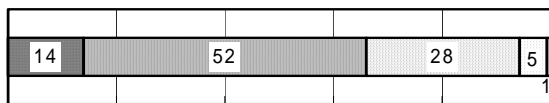
5. 実践の結果

これまで述べたような授業を2003年度後期に2つのクラスに対して行った。履修者は、クラス1が66名、クラス2が64名で、全部で130名であった。全6回の授業(6回のレポート)のうち3回分のレポートを、前章で述べたようなディスカッションを含むプロセスで演習を行った後、提出した。



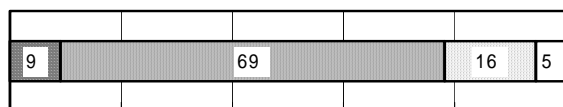
- とても参考になった
- 参考になった
- どちらとも言えない
- あまり参考にならなかった
- 全く参考にならなかった

図3 「友達のプログラムやレポートを見ることは参考になりましたか」という質問に対する回答



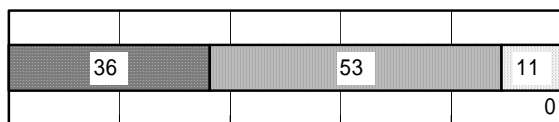
- とても参考になった
- 参考になった
- どちらとも言えない
- あまり参考にならなかった
- 全く参考にならなかった

図4 「友達から評価やコメントをもらって参考になりましたか」という質問に対する回答



- この演習以前よりも、コメントをする力がついたと思う
- この演習以前よりも、コメントをするのは慣れた
- この演習以前と余り変わらない
- この演習以前よりも、コメントをするのが嫌いになった

図5 「ディスカッションを行うことでのコメント力がついたと思いますか」という質問に対する回答



- あってよかった
- どちらかと言うとあってよかった
- どちらかと言うとない方がよかった
- ない方がよかった

図6 「ディスカッションでの評価・コメントで、指示されたフォーマットがあつてよかったですか」という質問に対する回答

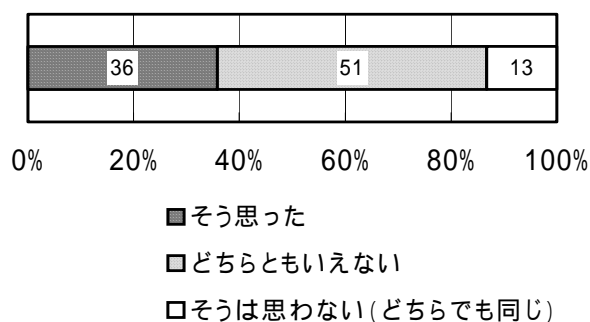


図7 「プログラムやレポートが公開されるので直接先生に提出するよりもしっかりやろうと思いましたが」という質問に対する回答

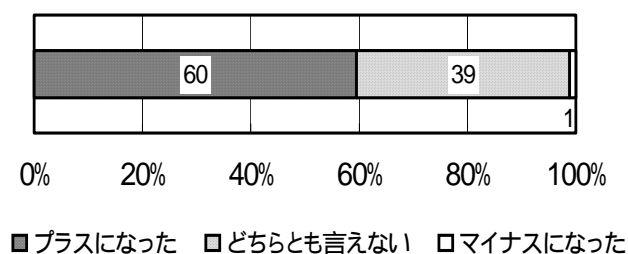


図8 「ディスカッションでのやり取りは演習に取り組む上でプラスでしたか」という質問に対する回答

5.1. アンケートによる評価

最後の授業時に授業全体に関するアンケートを実施した。その結果が図3から図8である。ただし、図5と図6の質問は、2つめのクラスに対してのみしか行えなかった。

まず、「友人のプログラムやレポートを見ることは参考になりましたか」という質問に対する回答を図3に示す。「とても参考になった」と「参考になった」を合わせると、72%が参考になったと回答している。次に「友人からの評価やコメントをもらって参考になりましたか」という質問に対する回答を図4に示す。「とても参考になった」と「参考になった」を合わせると、66%が参考になったと回答している。

自由形式の感想でも、「友人のプログラムやレポートを見て参考になった」という意見が多く見られた。また、「間違いを指摘されてよかった/ためになった」、「分からなかった所を教えてもらえた」という意見も多かった。このことから、今回のディスカッションの目的であった(1)友人の成果物を参照することで学ぶこと、(2)友人からコメントをもらうことで学ぶことに関しては、十分効果があったと考えられる。

「ディスカッションを行うことでコメントする力がついたと思いますか」という質問に対する回答を図5に示す。「コメントをする力がついたと思う」と回答したのは9%程度であったが、69%は「コメントするには慣れた」と回答していた。「コメントするのが嫌になった」という回答が5%で、それほど多くはなかった。自由形式の感想では、演習の前半では「ディスカッションは苦痛に近い」も僅かながらみられたが、最後のアンケートでは「苦痛だ」という意見はみられず、「最初は嫌だったが好きになった」という意見もあった。今回の目的の一つであった、(3)コメント力を養うには、必ずしも達成できていなかったかもしれないが、他人を評価し、コメントを付けるという行為に慣れたと感じている学生が多かったことから、一定の成果は上げられたものと考えられる。

「ディスカッションでの評価・コメントで、指示されたフォーマットがあって良かったですか」という質問に対する回答を図6に示す。「あってよかった」と「どちらかと言うとあってよかった」を合わせると、89%が、フォーマットがあってよかったと回答している。他の人を評価するという経験がほとんど無いことから、フォーマットがあることで取りかかりやすかったようである。

「プログラムやレポートが公開されるので直接先生に提出するよりもしっかりやろうと思いましたが」という質問に対する回答を図7に示す。「そう思った」という回答が36%で、「どちらともいえない」、「そうは思わない(どちらでも同じ)」が合わせて64%であった。

「ディスカッションでのやり取りは演習に取り組む上でプラスでしたか」という質問に対する回答を図8に示す。「プラスになった」という回答が60%、「マイナスだった」という回答は1%であった。レポートの採点を行う教員からみても、レポートの完成度が昨年度よりも高められていたという強い印象を受けた。これらのことから、今回の実践において、ディスカッションによる学習効果は十分あがったと考えられる。

5.2. 考察

今回のディスカッションの目的は、(1)については十分達成できたと考えられる。(2)については、あまり活発なディスカッションが行われないグループも多かったようであるが、プログラムの間違いについて指摘してもらするなど、有効に機能していたようだ。(3)については、十分なコメント力を養うことは出来なかったようであるが、他人を評価する経験と、ディスカッションの有効性の認識は出来たようだ。

従来の、授業中に行っていた対面でのディスカッションと比べ、WebCTのディスカッション機能を利用し

た、今回の演習では、各学生が課題に十分に取り組んでからディスカッションが出来たことで、友人の成果物を参照することで得たものがとても大きかったようである。このことは、WebCT 上での投稿によるディスカッションが活発に行われていなくても、ディスカッション機能を用いてお互いの成果物を参照し合うことによる効果は上がっていることを示唆している。

また、自由記述の感想の中で、友人の成果物を参照することで、「刺激になった」、「やる気がでた」という意見がいくつかみられた。上級プログラミングのような独自の調査や工夫が中心となる演習課題では、セルフラーニングのセルフテストと同様に、自分自身の課題の達成度を測る指標としての有用性も示唆されるものと思われる。

ただし、図 1(b)に示したグループディスカッションを含む演習モデルを目指して実践を行ったが、グループディスカッションが学生間の質疑応答や意見交換に発展するケースは少なかった。プログラムとレポートの投稿と、それに対する評価で終わっているケースが多く、結果的には、図 9 のような形になっていたと思われる。これは、フォーマルグループの役割、すなわち、「フォーマルグループを構成する個々のメンバは、メンバ全員が学習目標を達成することに責任を持つこと」を学生に十分周知できなかったことが原因であると考えられる。一方、別の見方をすれば、我々がやっている演習授業では、図 9 のようなプロセスでの学習で十分であり、図 1(b)のようなプロセスをとる必要がなかったのかもしれない。これらについて今後とも検討してみたい。

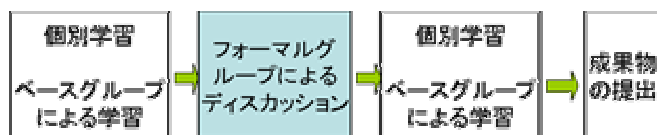


図 9 本実践における演習の流れ

6. おわりに

グループディスカッションを含む演習授業のモデルを提案し、上級プログラミングの演習授業において実践を行った。グループディスカッション自体は WebCT のディスカッション機能を用いて行うこととし、その方法について述べた。

実践の結果、公開された他の学生のプログラムやレポートから学ぶことが十分に達成できたこと、他の学生からのコメントから学ぶことも有効に機能したことが明らかになった。また、コメント力を養成することについても有効性が示唆された。ただし、提案したグループディスカッションを含む演習授業のモデルのような実践には至らなかった。

今後とも、グループディスカッションを含む演習授業の実践方法について検討を行い、改善をはかりたい。

文 献

- [1] 梶田将司, “WebCT による新しい学校教育スタイルの模索,” 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2001, No.9, pp.129 - 136(2001).
- [2] 渡辺博芳, 佐々木茂, 高井久美子, 武井恵雄, “「物語」導入型教材コンテンツを用いたオブジェクト指向プログラミング教育の実践例,” 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2002, pp.133 - 138 (2002).
- [3] 渡辺博芳, 高井久美子, 佐々木茂, 荒井正之, 武井恵雄, “WebCT を活用したセルフラーニング型授業の試み,” 第 1 回日本 WebCT ユーザカンファレンス講演論文集, (2003).
- [4] 渡辺博芳, 高井久美子, 佐々木茂, 荒井正之, 武井恵雄, “武井恵雄: セルフラーニング型授業の試み - LMS・ビデオ教材・評価支援システムによるプログラミング教育 -,” 論文誌情報教育方法研究, Vol.6, No.1, pp.11 - 15 (2003).
- [5] 斎藤孝, “子どもに伝えたい「三つの力」 生きる力を鍛える,” NHK ブックス, 東京, 2001.
- [6] 牧野由香里, “学習デザインに基づく協調学習と WebCT 活用,” 第 1 回日本 WebCT 研究会 in 福岡予稿集, pp.53 - 58, 2003.
- [7] D.W.ジョンソン, R.T.ジョンソン, K.A.スミス, “学生参加型の大学授業 協同学習への実践ガイド,” 関田一彦監訳, 玉川大学出版部, 東京, 2001.