

プログラミング教育におけるグループワークに関する一考察

A Study of Group Work in Programming Education

金子 豊久, 廣瀬 健一, 佐藤 清次
 Toyohisa KANEKO, Kenichi HIROSE, and Kiyotsugu SATO
 産業技術短期大学 情報処理工学科
 Department of Information Engineering, College of Industrial Technology
 Email: kaneko@cit.sangitan.ac.jp

あらまし：産業技術短期大学情報処理工学科では、学生のプログラミング能力の向上を目指して、2017年度のプログラミング演習科目において、ホワイトボードを活用したグループワークに着目した教育を実践したので、本稿でその教育効果について考察した。学生アンケートから、ホワイトボードの活用は、ペアプログラミングの際に学生同士の考えを共有するのに有効であり、グループワークによりプログラミング技術の向上につながる可能性のあることが確認できた。

キーワード：問題解決型学習, グループワーク, プログラミング教育, ホワイトボード

1. はじめに

産業技術短期大学情報処理工学科では、旧来の一方方向講義から脱却し、学生間ならびに学生と教員間のきめ細かな「双方向コミュニケーション」をベースとした協調学習を実践することで、学生の学習意欲を向上させ学習成果につなげることを目標としてきた。特に、学生のプログラミング能力の向上を目指して、長年に亘り様々な科目で「問題解決型実習」を取り入れ、PBL(Problem Based Learning)教育を実施している⁽¹⁾。

従来、ソフトウェア開発手法として、エクストリームプログラミングでのペアプログラミングにおいて、グループディスカッションを通して問題解決をはかる開発手法が確立している⁽²⁾。また、グループ学習によるソフトウェア開発を目指したプログラミング教育において、グループ内での相互の教えあいを促進し、特に設計段階のフローチャートについて、学生同士によるピア・レビューを取り入れることで課題達成度が高くなることが報告されている⁽³⁾。

今回、筆者らは、学生のソフトウェア開発能力の更なる向上を目指し、1年次後期に開講しているプログラミング演習科目において、ホワイトボードを活用したグループワークを実践し、グループワークが学習意欲にもたらす効果について考察を行った。

2. プログラミング教育の取り組み

本学科は、ソフトウェアエンジニアの育成を目的に、プログラミング教育を学科の重点教育と位置付けている。2017年度は、図1に示す様々な科目の中でプログラミング教育を行った。1年次前期のプログラミング基礎演習を基盤として、プログラミング演習科目群、実験科目群、卒業研修を配置している。表1に一連のプログラミング演習科目の授業テーマを示す。本稿で対象となる演習科目は、1年次後期に開講している「プログラミング演習I」である。週1回90分2コマの授業で15週に亘って実施した。

表2に当該科目の授業テーマおよびアンケート内容を示す。

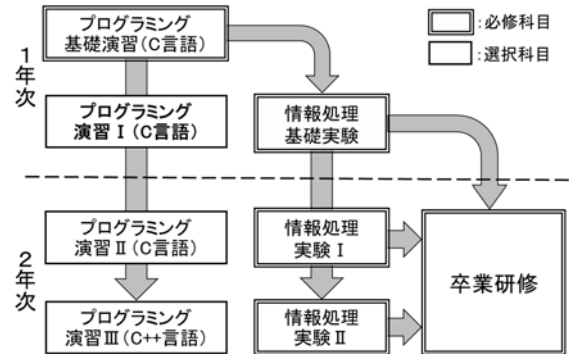


図1 プログラミング教育の取り組み

表1 プログラミング演習科目の授業テーマ

科目名	授業テーマ
プログラミング基礎演習	入出力, 演算, 分岐構造, 反復構造
プログラミング演習I	関数, 配列, グループで問題に取り組むPBL
プログラミング演習II	ポインタ, 構造体, ファイル処理, 探索, ソート等
プログラミング演習III	オブジェクト指向プログラミング

表2 プログラミング演習Iの授業テーマおよびアンケート内容

授業週	授業テーマ	アンケート
第1週	プログラミング基礎演習の復習	
第2週	プログラミング基礎演習の復習(2)	グループワークに関するアンケート
第3週	配列	
第4週	配列(2)	
第5週	文字配列	
第6週	関数の使い方	
第7週	関数の作成	ホワイトボードの活用に関するアンケート
第8週	関数と配列	
第9週	PBL-0(調査)	
第10週	PBL-1(要求分析, 外部設計)	
第11週	PBL-2(内部設計)	
第12週	PBL-3(プログラミング)	
第13週	PBL-4(プログラミング, テスト)	
第14週	PBL-5(テスト(続き), 発表準備)	
第15週	PBL-6(発表, 振り返り)	PBLの振り返りアンケート



図2 ホワイトボードを用いた演習風景

3. プログラミング演習 I におけるグループワークの実践

グループワークは2人1組のペアをつくり、15週に亘って実施した。グループワークで用いたホワイトボードは、図2に示す縦120cm横90cmの移動式であり、2人で共同作業するのに適した大きさとなっている。授業前半の8週の演習は、練習課題および提出課題について次の流れで実施した。

- (1) 提示された練習問題のプログラムに、グループで検討しながらコメントを記入する
- (2) 練習問題のフローチャートを作成すると共に、テストデータを検討する
- (3) 提示されたフローチャートの解答例を基に、フローチャートのチェックを行う
- (4) 各人でプログラムを実行し、結果を確認する
- (5) 続いて提出課題のフローチャートを作成する
- (6) さらにグループ間でフローチャートのレビューを行い、修正を加える
- (7) フローチャートを基に各人がプログラミングし、実行、結果の確認をする

ここで下線部分では、ディスカッションを活性化させるためホワイトボードを用いている。

後半の7週のPBL課題は、「リバーシ」のプログラムとした。始めに、ゲームのルール、実行画面、操作方法等について調査をさせた。その後、システム開発の手法に基づき、各週で要求分析、外部設計（ゲームのルール、General Flowchart、画面設計、操作設計）、外部設計を基に内部設計（機能分割、データ設計）に取り組みさせた。さらにプログラミング、テストを経て各グループでそれぞれの成果について発表させた後、振り返りアンケートを実施し、PBLについて振り返らせた。PBL実施時も前半と同様、ホワイトボードを有効活用してグループ内でディスカッションすると共に、グループ間レビューを実施させた。

4. アンケート結果および考察

ホワイトボードを活用したペアプログラミングによるグループワークの効果を検証するために、2週目にグループワークに関するアンケート(表3)、7週目にホワイトボードの活用に関するアンケート、15週目にPBLの振り返りアンケートを実施した。図3にグループワークに関するアンケート結果を示す。

表3 グループワークに関するアンケート

質問内容	
Q1.練習課題へのコメント記入は有効でしたか？	
Q2.練習課題のフローチャート作成は有効でしたか？	
Q3.提出課題のフローチャート作成は有効でしたか？	
Q4.提出課題での、グループ間レビューは有効でしたか？	

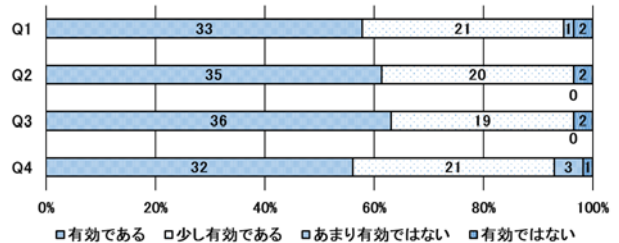


図3 グループワークに関するアンケート結果

ほぼ全ての学生が、グループワークが有効であると回答した。自由記述では、ペアで議論することによりプログラムを深く読むことができる、ペアで話し合っってフローチャートを作成することで、プログラムが組みやすいとの意見が多くみられた。また、グループ間レビューについては、コミュニケーションが活発でフローチャートに関する新しい発見や欠点の指摘があり、有効であるとの意見を得た。

ホワイトボードに関するアンケートでは、ホワイトボードをペアで活用すると、意見交換がスムーズに行え、議論がしやすいとの評価が得られたと共に、グループ間レビューでは他のグループのフローチャートに啓発される等、ホワイトボードの使用によりグループワークが活性化されていることが示された。

PBLの振り返りアンケートからは、プログラミングの知識が増えたと共に、ペアで協力してプログラムを組むと一人で行う時以上の成果があがったとの回答が多く、グループワークの効果が表れる結果となった。

5. おわりに

プログラミング演習科目において、ホワイトボードを活用したグループワークを実践した。学生同士が考えを共有するのにホワイトボードを有効活用しグループで学習することにより、プログラミング技術の向上につながる可能性のあることが確認できた。

参考文献

- (1) 豊田信一, 村山淳, 佐藤清次, 廣瀬健一, 金子豊久: “グループ間レビュー方法に関する一考察—LEGO Mindstorms EV3 を用いた PBL への適用—”, 日本教育工学会第 33 回全国大会講演論文集, P1p-31, pp.429-430 (2017)
- (2) 鷺崎弘宣: “エクストリームプログラミングがもたらすアジャイルなソフトウェア開発”, 電子情報通信学会誌, Vol.90, No.12, pp.1082-1085 (2007)
- (3) 生田目康子: “ピア・レビューをとまなうグループ学習の評価—斉型プログラミング授業への適用—”, 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.9, pp.2226-2235 (2004)