

産業技術短期大学における課題達成型プログラミング実習に関する一考察 A Study of Task-oriented Computer Programming Education in College of Industrial Technology

金子 豊久†
Toyohisa Kaneko

廣瀬 健一†
Kenichi Hirose

佐藤 清次†
Kiyotsugu Satoh

飯田 尚紀†
Naoki Iida

1. まえがき

社会ニーズの急速な変化の中で、状況変化に柔軟に対応し、問題を設定・解決する能力が情報処理技術者に求められている。そのため、情報処理教育では問題解決能力の育成は必要不可欠である。しかし、短期大学では、修業年限の短さから授業の大部分が基礎知識の学習のための講義や演習に費やされる。産業技術短期大学情報処理工学科でも、これまで問題解決能力育成のためのプログラミング教育が十分であるとは言えなかった。

本稿では、学生の問題解決能力育成のために、平成 22 年度より実験科目の中で行っている Windows アプリケーションの作成を目標とした課題達成型のプログラミング実習の教育効果について考察する。

2. 産業技術短期大学のプログラミング教育

産業技術短期大学情報処理工学科では、ソフトウェア技術者の育成を主目的に、「ソフトウェアを作る人の育成」と「ソフトウェアを使う人の育成」の 2 つの側面に対応すべく、様々な科目群をカリキュラムで提供している。プログラミング教育は、「ソフトウェアを作る人の育成」における重点教育と位置づけている。そこでの教育目標は、プログラミングにおける基本技術の理解とともに、アプリケーションソフトウェアの作成など、さまざまな問題解決のためのプログラム作成能力の育成である。

本学科のプログラミング教育に関する主な科目を表 1 に示す。これらの科目で、学生は C 言語を用いたプログラミング実習を通してプログラム作成能力の習得を目指している。しかしこれまで、これらの科目だけでは、学生は基本的なアルゴリズムを実現する数十行のプログラムは作成できるが、「体系立ったプログラム作成」を体験する機会がなかった。そのため、問題解決学習の実践を行っている「卒業研修」(2 年通年科目)での学習に困難があった。

そこで、2 年前期に開講している実験科目である「情報処理実験 I」の中に、ロボットの動作制御やアプリケーションの作成といったプログラミング目的を学生にとって理解しやすく明確にしたプログラミング実習を取り入れることで、より実践的なプログラミング教育が可能となった。本学科の行っているプログラミング教育では、次の 3 つの実習を行っている。

- (1) C 言語を用いた文法・手順の学習を中心とした項目演習型のプログラミング実習
- (2) LEGO MindStorms を用いたロボットの動作制御による PDCA(Plan-Do-Check-Act)サイクルをインプリメントした反復開発型のプログラミング実習
- (3) Visual Basic を用いた Windows アプリケーションの作成を目標とした課題達成型のプログラミング実習

3. 課題達成型プログラミング実習

「情報処理実験 I」では、問題解決学習の導入となる 2 つのプログラミングに関する実習を行っているが、本稿では、課題達成型のプログラミング実習である Visual Basic を用いたプログラミング実習 (以下、VB 実習と称す) の内容について紹介する。

VB 実習では、学生に問題解決意識を持たせるために Windows アプリケーションの作成を目標とした課題達成型で実習内容の設定を行った。また、作成対象を学生にとって日頃から身近で親しみやすいゲームのプログラムに設定した。この実習の目的は次の 3 つである。

- 1) 基本プログラミング技術の習得
- 2) Visual Basic の基礎の習得
- 3) Windows アプリケーションの作成方法の習得

実習は、週 3 コマ 5 週の授業の中で、学生に次の 3 つの課題についてプログラミングさせる。また、実験科目でもあるため、実習内容についてのレポートを作成させる。

① Visual Basic のプログラミング練習

テキストのプログラム作成手順に従って、2 つの簡単なプログラムを作成、実行させることで、Visual Basic のプログラム作成の基本を習得させる。

② 「3 つの数字当てゲーム」の基本部分の作成

「3 つの数字当てゲーム」をゲームとして成立させるための基本部分のプログラム作成をステップバイステップで行わせることで、アプリケーション作成の基本手順を習得させる。図 1 に「3 つの数字当てゲーム」の実行例を示す。

表 1 主なプログラミング科目

科目	開講時期	週時間数	必修選択
プログラミング基礎演習	1 年前期	1 コマ	必修
プログラミング演習 I	1 年後期	2 コマ	選択
プログラミング演習 II	2 年前期	2 コマ	選択
プログラミング演習 III	2 年後期	1 コマ	選択

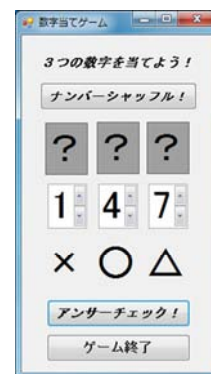


図 1 「3 つの数字当てゲーム」の実行例

†産業技術短期大学, College of Industrial Technology

③ 発展課題

②で作成した数字当てゲームへのオプション機能の追加や他のゲームの作成などの問題設定からプログラムの作成、実行までを学生各自の裁量で行わせることで、問題解決手順を習得させる。

課題①, ②は共通の必須課題とし、これらの課題のレポート作成を終えた学生から順に発展課題に取り組む形で実習を行った。また、③の自由裁量で行う部分は平成 23 年度より実施した。

4. 教育実践後のアンケート結果と考察

課題達成型プログラミング実習の教育効果を検証するために、VB 実習の全授業終了後に学生による評価アンケートを実施した。アンケートでは、VB 実習に関する質問と 3 つのプログラミング実習の比較に関する質問を選択式と自由記述式で行った (有効回答数 32)。

VB 実習に関するアンケート結果より、90% 近くの学生が実習内容に興味を持って取り組めたことがわかった。プログラミングの理解度を問う質問の回答では、Visual Basic の基本プログラミングと Windows のアプリケーション作成方法ともに 90% 以上の学生がある程度理解したようである。また、VB 実習が問題解決能力の育成に効果的であるかの問いでは、95% 以上の学生から効果的であるとの回答を得た。自由記述の回答では、Visual Basic およびアプリケーション作成といった新たなプログラミングができたことが良かったとの回答が多かった。しかし、課題の中にレポート作成を課したため、実習時間が短いとの回答が多く見られた。これは実習の難易度の問いの結果にも反映され、やさしいと回答した学生よりも難しいと回答した学生が多かった。

3 つのプログラミング実習の比較アンケートの質問を表 2 に、その回答結果を図 2 に示す。この結果より、従来からの文法・手順の学習を中心としたプログラミングよりも本実習で行ったようなアプリケーション作成に関するプログラミングに学生は興味を持てたようである。VB 実習は C 言語の実習に比べて短時間であるが、プログラミング学習として効果的であるとの回答も多く得られた。また、プログラミングの作成目的を明確にした 2 つの実習の比較では、VB 実習の方が、プログラム内容が直接反映する実機を対象とした MindStorms の実習よりも高評価であった。これは、学生にとって身近なゲームの作成を題材に設定し

たことが一因であると考えられる。3 つの実習の比較では、VB 実習と C 言語の実習は、ほぼ同程度の学生数の評価を得た。このことから、実習内容を学生にとって身近で目的意識の明確な題材に設定した課題達成型にすることで、学生のモチベーション維持と教育に効果があることが示されたと考える。一方、プログラミング言語として C 言語の必要性や文法・プログラム手順の学習が重要であるとの認識も学生がしっかり持っていることが示された。これは、自由記述の回答にも、“C 言語で同じような課題をしたい”、“このような課題を増やしてほしい”などの回答が得られたことからわかる。

また、アンケート結果に加えて、学生が提出した発展課題にも、魔法陣ゲームなどの新たなゲーム作成やタイマー処理を利用したオプション機能の追加など、学生各自の工夫や学習項目の追加が見られたことから、本実習の課題達成型プログラミング実習の教育効果が得られたと考える。

5. おわりに

本稿では、本学科で行っている課題達成型プログラミング実習の紹介と、教育実践後の学生へのアンケート結果をもとにその教育効果を確認した。その結果、これまでのプログラミング科目だけでは不十分であった問題解決を意識した実践的なプログラミング実習を行うことで、学生のプログラム作成に関するモチベーション維持と理解度に効果があることを確認できた。今後も課題内容の見直しなどを行いつつ、より効果的な授業方法の改善を図っていく予定である。

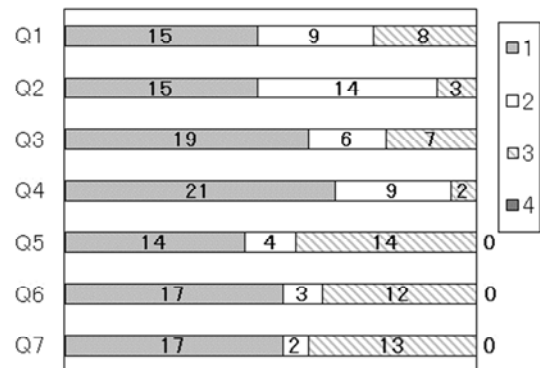


図 2 比較アンケートの結果

表 2 3 つのプログラミング実習の比較に関するアンケートの質問

	アンケートの質問	選択肢
Q1	どちらをベースとしたプログラミング実習に興味を持ってましたか?	1. アプリケーション作成
Q2	どちらをベースとしたプログラミング学習が効果的だと思いますか?	2. どちらともいえない
Q3	実験のプログラミング実習としてどちらが興味を持ってましたか?	3. 文法・手順の学習
Q4	プログラミング学習としてどちらの実習が効果的だと思いますか?	1. Visual Basic
Q5	これまで学んだプログラミング学習で最も興味をもてたのは?	2. どちらともいえない
Q6	学んだプログラミング学習の中で最も重要だと思うのは?	3. MindStorms
Q7	問題解決能力のためにプログラミング教育の中で最も重要だと思うのは?	1. C 言語
		2. MindStorms
		3. Visual Basic
		4. どれでもない