

タブレット PC 上の巡回指導支援ツールを用いた 小コンテスト形式の中級 C プログラミング演習における 演習全体を通じた受講者の振舞いの分析

重松亜夢^{†1} 山下賢治^{†2} 富永浩之^{†3}
香川大学^{†1} 香川大学^{†2} 香川大学^{†3}

1. はじめに

大学情報系では、基礎的なプログラミング教育を重視している。本研究室では、初心者が気軽に参加できる小コンテスト形式の演習を提案している。Web ベースの支援システム **tProgrEss** を開発し、2009 年度の演習から継続的に運用している[1]。

しかし、理解度が異なる学生が受講しており、進捗状況や演習態度に大きな差が生じやすい。演習中に担当教員だけで学生に対応するのは困難である。そのため、大学院生のティーチングアシスタント(TA)を演習の補助者として採用している。しかし、受講者の数に対し、十分な TA の人数を確保することは、費用や人員の面で難しいことが多い。これらの問題から、近年ではこうした補助者への支援を行うことで、演習授業の効率化を行うことを目的とする研究が増えている[2]。

本研究でも、プログラミング演習における補助者の机間巡視と個別指導を支援するツール **vRoundEd** を提案し、2016 年度より実際の授業で運用している[3][4]。本論では、演習を通しての応対の回数や時間に着目し、成績への影響を調べる。

2. 演習の概要

演習における実践について述べる。情報系学科 2 年次前期の「プログラミング 2」で運用している。「プログラミング 2」は先行する「プログラミング 1」で学習した内容の復習と応用であり、復習編、中級編、上級編に分かれている。復習編では制御構造、多次元配列、関数を引数とする関数、再帰法を扱う。また、補足的な内容としてビット演算、列挙体、データ型定義も扱う。中級編では、文字列、文字列処理、文字種判定、書式付の入出力とポインタを扱う。小コンテストは、6 問で構成されており、毎週の演習中に開催されている。2 コマ 180 分の時間内で行う。

Analysis of Student Behavior Throughout the Class using a Support Tool with Tablet PC for C Programming Exercises

^{†1}Amu SHIGEMATSU, Kagawa University

^{†2}Kenji YAMASHITA, Kagawa University

^{†3}Hirokyu TOMINAGA, Kagawa University

各問題には予備テストが 1 つか 2 つ設定されているため、最終問題と合わせると、設問数としては 12~18 問である。例年、演習では、受講者 60~80 名程度に対し、指導教員のほかに、正規の TA と有志の上級生から構成される補助者 10 名以上が参加している。

3. vRoundEd の概要

支援ツールの概要について述べる。これは、コンテストの進捗状況と連動する机間巡視と個人指導の支援ツールである。

支援ツールの使用方法について述べる。補助者はタブレット PC を携帯し、**vRoundEd** を利用しながら巡回指導を行う。受講者は、着席位置を登録した後、大会運営サーバ **tProgrEss** 上で問題に取り組む。問題に詰まったときや疑問が生じたときに、**vRoundEd** の個人チャットタブの挙手ボタンを押して挙手を行い、補助者を呼び出す。補助者は **vRoundEd** の座席表タブを監視し、受講者からの挙手を待つ。受講者が挙手ボタンを押したとき、座席表の着席位置に、質問中アイコンが表示される。補助者は、挙手をした受講者の座席をクリックしてウィンドウを開く。該当する受講者の個人チャットタブで応対ボタンを押し、応対アクションを登録する。受講者の着席位置に応対中アイコンが表示され、他の補助者からも応対中であることが確認できる。指導が終了すると、個人チャットタブから解決ボタンを押し、応対の終了を登録する。また、演習では、挙手を行っておらず、進捗が芳しくない受講者も存在する。補助者は、受講者の座席に表示されている得点を見て、得点の低い受講者に対し、発見指導を行う。座席をクリックすることで、**tProgrEss** での提出履歴を確認する。この時、しばらく提出がない場合や連続で誤答を出している場合、指導の必要があると判断できる。その際、個人チャットタブで指導に行くボタンを押し、指導を行う。

4. 分析の概要と方法

2017 年度の「プログラミング 2」の受講者のうち、期末試験を受験した 58 人と、補助者 18 人を対象に分析を行う。挙手回数と、受講者の試験

の得点について調査する。試験内容は、本科目における学習項目を網羅している。試験は8問で構成されており、試験中、補助者は応対を行わない。そのため、試験の得点から、受講者の理解度を測ることができると考えられる。

5. 応対ログと試験結果を用いた分析

試験の得点と、挙手回数との関係を、図1に示す。試験の得点と挙手回数には、弱い相関がある。挙手回数が多いほど、試験の得点が低い傾向にある。

一方で、受講者一回あたりの平均応対時間を求めたが、試験の成績と相関がなかった(図2)。

次に、補助者を対象に平均応対時間を分析する。図3に、補助者の1回あたりの平均応対時間を示す。補助者の平均応対時間を見ると、個人差が大きい。最も平均時間が短い人と、長い人では3倍以上の差がある。また、長い人は、学部3年生である可能性が高い。

6. 分析結果に対する考察

挙手回数が多いほど、試験の得点が低い傾向から、二つの可能性が考えられる。一つは、単純に理解が不足しており、質問回数が多くなっていることである。もう一つは、安易な質問で補助者に頼ってしまい、理解につながっていないことである。前者であれば、理解の不足している点を調査し、授業内容の改善を検討する必要がある。後者であれば、補助者の指導方法の見直しが必要となる可能性がある。

しかし、現在のログだけでは、これらを判断することは難しい。そのため、応対時の質問内容の記録や、補助者への聞き取りなどを検討する。

受講者の平均応対時間に関しては、試験の得点の低い学生ほど、長くなると仮説を立てていたが、実際には、相関が無かった。

補助者によって、平均応対時間にばらつきがある。特に、経験の浅い人ほど、一回の応対に多く時間をかける傾向がある。これについては、ノウハウの共有などの工夫が必要かもしれない。

7. おわりに

小コンテスト形式のプログラミング演習の授業中における、補助者の机間巡視と個別指導を支援するタブレット PC 上のツール vRoundEd を提案し、運用している。本論では、演習を通しての応対の回数や時間に着目し、分析を行った。分析の結果、挙手回数の多い受講者ほど、試験の得点が下がる傾向にあるとわかった。そのため、指導方法の見直しが必要となる可能性がある。また、補助者に対する支援についても検討する。

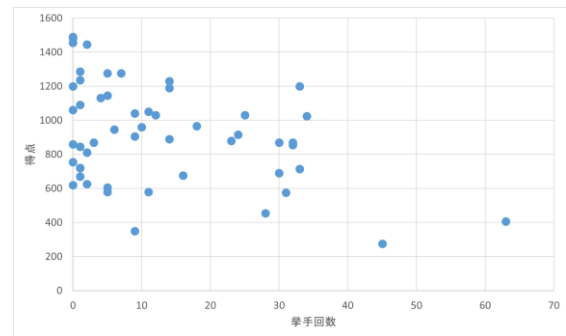


図1 試験の得点と挙手回数

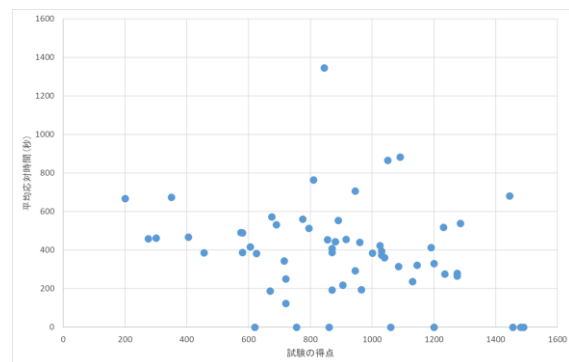


図2 受講者ごとの平均応対時間

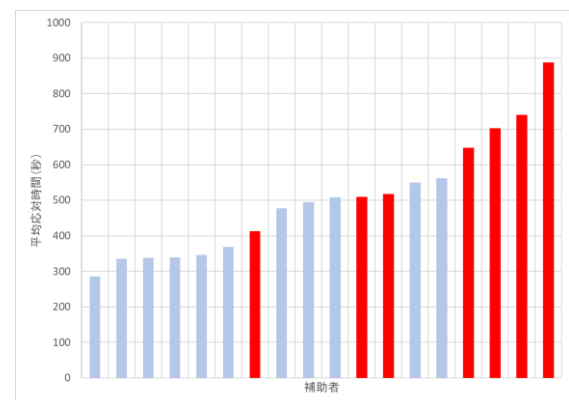


図3 補助者ごとの平均応対時間

参考文献

- 1) 倉田英和, 富永浩之, 林敏浩, 垂水浩幸, 山崎敏範: 実行テストを用いたコンテスト形式の入門的 C プログラミング演習の大会運営サーバの開発, 情処研報, Vol.2006 No.108, pp.9-16 (2006).
- 2) 野口剛史, 井手敬也, 長郷俊輔, 古賀雅伸, 矢野健太郎: PC を使う多人数講義における TA 業務支援システムの開発と評価, 情処研報, Vol.2013-CE-122, No.31, pp.1-5 (2013).
- 3) 太田翔也, 富永浩之: 実行テスト系列を取り入れた小コンテスト形式の初級 C 演習における巡回指導の支援ツール - 補助者によるタブレット PC でのシステム利用とアンケート分析 -, 信学技報, Vol.116, No.126, pp.1-6 (2016).
- 4) 太田翔也, 富永浩之: プログラミング演習における補助者の机間巡視と個別指導のためのタブレット PC 上の支援ツール - 小コンテスト形式の初級 C 演習での実践における機能改善の効果と操作ログの分析 -, 信学技報, Vol.116, No.126, pp.1-6 (2016).