

小コンテスト形式の初級Cプログラミング演習における 補助者のためのタブレットPC上の巡回指導支援ツールの運用状況

山下賢治^{†1} 太田翔也^{†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、2018年度の教育実践における、ツールの操作ログの分析を行う。特に、挙手と演習の経過時間に着目する。

2. 支援ツール 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を利用して巡回指導を行う。受講者は大会運営サーバ 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す、応対アクションを登録する。ほか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す、応対の終了を登録する。

3. 演習の実施要項と概要

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。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。演習では、受講者60名程度に対し、指導教員のほかに、補助者10名以上が参加した。

4. ログ分析

教育実践におけるツールの操作ログの分析について述べる。全体的な時間的傾向による特徴について論じる。2018年度の復習編から上級編までの演習を対象に分析した。演習は第1回から第10回まで実施した。なお、第1回目の授業はシステムに不具合が生じたため、分析の対象としない。演習全体では、受講者からの挙手が846件、補助者による応対が1028件であった。

全体的な経過時間による挙手変動を調査する。演習の経過時間と挙手数の関係を図1に示す。第2回目、5回目、8回目、10回目を対象とした。それぞれの挙手数は56回、71回、47回、104回であった。経過時間を10分ごとに分割し、授業

Operation Results of a Support Tool for Instruction Assistants with Tablet PC in Introductory C Programming Exercises based on Small Contest Style

^{†1}Kenji YAMASHITA, Kagawa University

^{†2}Shoya OTA, Kagawa University

^{†3}Hiroyuki TOMINAGA, Kagawa University

の経過時間と挙手数による関係を分析した。図 1 より、授業が開始してから挙手数は増加し、ある一定時間が経過してから減少するという傾向を確認した。図 1(b)や(c)の終盤において、挙手数が増加しているのは、正規の演習が終了してからも、問題に取り組んでいる受講者がいるためである。

次に、挙手数が最も多かった第 10 回目の授業データを対象に分析する。挙手から対応までの時間の最大値、最小値、平均値のグラフを図 2 に示す。挙手による対応回数を挙手順に 10%ずつに区分した。下底が最小値、上底が最大値、黒丸が平均値を示す。90%から 100%の区間の対応時間は増加傾向にある。これも正規の演習時間外での挙手者である。そのため、今回の分析の対象としない。20%から 30%の区間において、対応までの平均時間が増加している。これは、受講者の挙手数に対して、補助者の数が足りていない可能性がある。この区間を詳細に分析する。図 3 に、20%から 30%の時間的傾向を示す。棒の長さは挙手から対応までの経過時間を示している。挙手数が増加するにつれ、挙手順に対応できていないことがわかる。挙手順 6, 7 と 12, 13 では顕著である。特に、12 番目の受講者は 13 番目の受講者よりも後に対応され、5 分以上待機している。本演習のような、競争型の小コンテスト形式においては、対応順は受講者の成績にとって重要である。そのため、優先的に対応する一つの目安となるよう、挙手時の順番付けの機能を vRoundEd に追加することを検討する。

5. 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 を提案している。

本論では、操作ログの全体的な時間的傾向による特徴について分析を行った。教育実践の結果から、いくつかの特徴的な傾向を発見することができた。特に、挙手時の時間と対応時の時間から、補助者が挙手順に対応できていないことや授業の序盤から中盤に、挙手数が特に増加し補助者の人数が不足することが確認できた。今後の課題として、挙手時の順番付けの機能を検討する。優先的に対応する受講者の一つの目安とし、指導の環境を改善する。

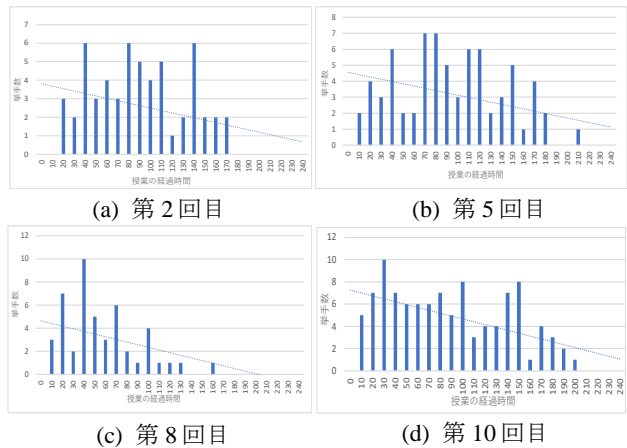


図 1 挙手数と経過時間

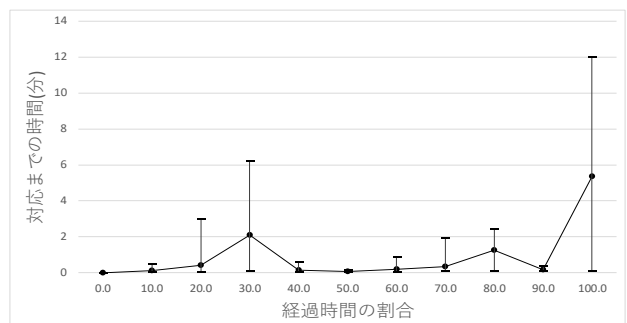


図 2 第 10 回目授業の挙手、対応の時間傾向

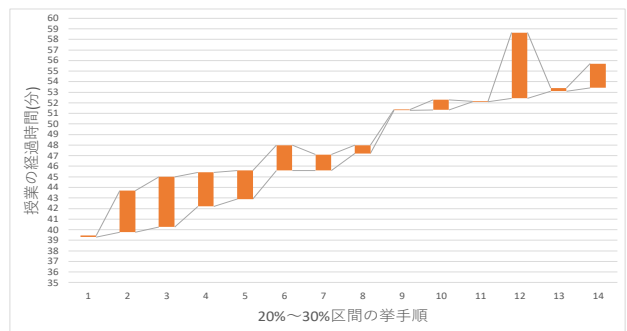


図 3 第 10 回目の 20%~30%の時間的傾向

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).