

小コンテスト形式の中級Cプログラミング演習の 補助者のためのタブレットPC上の 机間巡視支援ツールにおける対応時の支援機能の実装

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を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。近年、これらの問題から、補助者への支援を行うことで、演習授業の効率化を図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]。これまでの教育実践に対する分析結果より、補助者を支援する機能に改善の余地があることを確認できた[4][5]。本論では、指導すべき受講者の提案と、受講者の問題点を把握し、指導内容の充実を図ることを目的に、機能の拡張および実装を行う。

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を利用しながら巡回指導を行う。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選択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対応ボタンを押し、対応アクションを登録する。ほかの補助者からも対応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、対応の終了を登録する。

3. 挙手者の順番待ちの表示機能の実装

受講者からの挙手が殺到した場合、受講者の対応待ちが発生することがある。この際、受講者への対応は、挙手順に行う必要がある。しかし、現状の支援ツールでは、対応すべき順番を把握することができない。そこで、受講者が挙手を行った際に、質問中アイコンとともに何番目に対応すべきかを表示する(図1)。対応を行うと、他の対応順番待ちの受講者の順番が変動する。これは、補助者がどの受講者を優先的に対応するかの目安とする。

4. 受講者の挙手内容の傾向可視化

これまでの支援ツールでは、受講者からどのような質問が行われたか、記録していなかった。そのため、質問の発生しやすい項目や指導の内容、エラーの解決法などを把握することができなかった。そのため、対応の質は、補助者の知識や経験に依存している。補助者の練度や人数は年度によってばらつきがあり、十分な補助者を確保することが困難な場合もある。そのような場合でも、指導の質を維持、向上させるにはツール上で質問内容を集計し、解決案を提示することが重要だと考える。

まず、受講者からの質問内容を学生ごとに集計し、対応時の補助者の画面に表示する機能を実装した。受講者からの質問を登録画面を図2に示す。簡単な質問内容と受講者の質問に適する選択肢を選択する。選択肢はいくつか用意し、該当するものを複数選択することができる。また、

Implementation of a Support Feature for Instruction Assistants in Support Tool with Tablet PC in Programming Exercises

^{†1}Kenji YAMASHITA, Kagawa University

^{†2}Shoya OTA, Kagawa University

^{†3}Hiroyuki TOMINAGA, Kagawa University

該当する選択肢が存在しなかった場合、補助者はその他の欄から該当する質問の分類、テキストを入力し、登録することができる。質問内容と選択肢は、各演習回ごとに設定することができる。各演習回の題材に適した質問内容と選択肢を設定する。これらは授業の設定ページから任意に設定、追加することが可能である。補助者が登録した質問は、受講者の座席を選択することで、確認できる(図 3)。これらの集計した質問は、補助者の対応時の目安にするだけでなく、授業時に重点的に説明を行う目安ともなる。

5. 支援ツールによる発見指導対象者の抽出

演習において、進捗が著しくないにも関わらず、挙手を行わない受講者が存在する。そのような受講者に対しては、補助者側から指導を行う必要がある。現状の発見指導は、練度の高い補助者が指導教員の指摘により行われており、明確な基準がない。そのため、指導対象者を早期に発見し、指導することが困難である。そこで、発見指導対象者をツール側で自動的に抽出し、補助者に通知する機能を追加する。受講者からの挙手と区別をするため、異なるアイコンで表示を行う(図 4)。対象者の条件は、直近に挙手、対応をされておらず、なおかつ進捗が著しくないとと思われる受講者である。これらの受講者に対して、補助者から自発的な指導を行い、教育効果の向上を図る。

6. おわりに

小コンテスト形式の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タブレット PC 上のツール vRoundEd を提案し、運用している。これまでの教育実践に対する分析結果より、新たに機能を追加した。

特に、受講者からの質問を集計し、補助者に表示するようにした。また、発見指導対象者を自動的に抽出し、補助者に通知する。これにより、補助者は、挙手している受講者と発見指導者を明確に区別することができ、補助者による対応を容易にした。

今後は、授業実践を通して、発見指導対象者の基準を細かく調整する。現在は、各演習回ごとの得点や挙手状況を基に基準を設定しているが、将来的にはこれまでの演習回の得点や挙手の傾向、過去年度における受講者の特徴などを基に発見指導対象者の条件を設定する。また、操作ログの分析と補助者に対するアンケートを行い、機能の有効性を検証する。

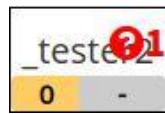


図 1 座席の GUI の変更



図 4 座席の GUI の変更



図 2 質問の選択肢画面

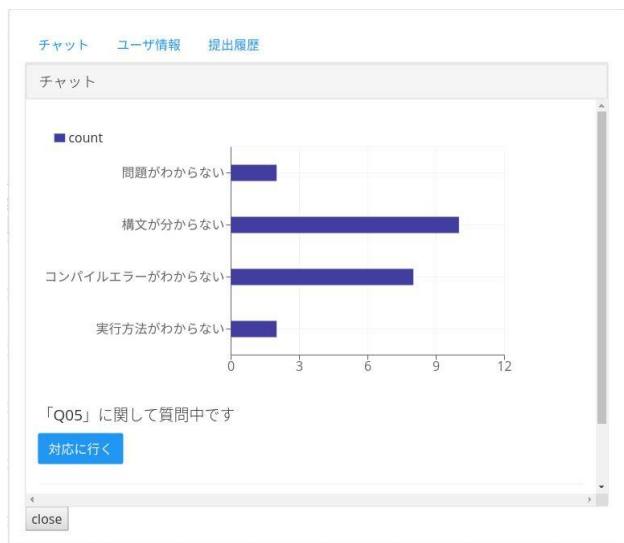


図 3 質問内容の統計情報の可視化

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: 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).
- 4) 山下賢治, 太田翔也, 富永浩之: 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, 情報処理学会 第 81 回全国大会, Vol.81, No.4, pp.593-594 (2019).
- 5) 山下賢治, 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 - 中級 C 演習における受講者側の操作ログの傾向分析の可視化 -, 信学技報, Vol.119, No.236, ET2019-42, pp.57-62 (2019).