

IoTプロトタイピングにおけるオンライン演習用 ピアティーチング支援システム「ShareHandy」の課題と改善

関口 知生[†] 中島 毅[‡]

芝浦工業大学理工学研究科[†] 芝浦工業大学工学部情報工学科[‡]

1. はじめに

受講生同士で互いに教え合いを行うピアティーチングは、受講者の学習効果を上げる学習方法として注目されている[1]。最近では、COVID-19の影響により、オンラインで授業や演習を行うケースも増加している。しかし、学生同士のつながりがオンラインに限定された状況では、ピアティーチングが行いにくい問題がある[2]。その原因の一つに、物理的な”モノ”を扱った学生の成果物をテレビ会議システムだけでは他の学生と共有することが難しいことがある。本論文では、オンライン環境で行う演習を支援するシステム ShareHandy の試作から得られた課題点を示し、システムの改善の方向性について述べる。

2. 試行システム ShareHandy

2.1. ShareHandy の概要

我々はオンライン演習用ピアティーチング支援システム、ShareHandy の試作を行なった。

ShareHandy はオンライン環境において物理的な”モノ”を扱った学生の成果物を、教師だけでなくグループ学習者間で共有できる支援機能を実装したシステムである。利用者はそれぞれスマートフォンで撮影した手元の映像と、それに対する描画やポインティングをリアルタイムに



図 1. ShareHandy 利用中のスクリーンショット

Issues and Improvements of “ShareHandy”: Peer Teaching Support System for Online Exercises of IoT Prototyping

[†]Shiryu SEKIGUCHI, Shibaura Institute of Technology

[‡]Tsuyoshi NAKAJIMA, Shibaura Institute of Technology

共有することで、ピアティーチングを支援する。ShareHandy は Web サーバから動作に必要なプロトタイプを受け取った後、WebRTC で相互に接続を行い、動画、描画・ポイント位置座標をやり取りしている。図 1 に ShareHandy のデモ画像を示す。

2.2. ShareHandy を活用した実証実験と評価[3]

オンライン環境におけるグループ演習で、ピアティーチングが活性化されることを検証する実験を行なった。3～4 人のグループで ShareHandy を活用したオンライン演習を実施し、アンケート調査とヒアリング調査を実施した。その結果、以下のような結果を得た。

- 物理的な”モノ”を扱った学生の成果物の教師やグループ学習者間での共有に有効である。
- グループワークを円滑にし、オンライン演習における教え合いが活性化する。

しかし、インタビュー調査を行なったところ、本システムの利用頻度は、想定よりも高くはないことがわかった。

2.3. ShareHandy の課題

前項で示したように、ShareHandy の演習中の利用頻度が高くなかった。被験者のインタビュー調査の中で、グループ演習時でも自力での調査を重要視していたということ、スマートフォンの画面の小ささから ShareHandy をうまく活用できなかったこと、作業中のスマートフォン利用による撮影に苦慮したことなどが挙がっていたことから、以下のような課題点を抽出した。

- ① グループメンバー間に精神的な距離感があり、システムを利用しようという意欲が持てない。ピアティーチングをすることの意義や効果を伝える機能の追加が必要。
- ② 演習への適用に合ったシステムの活用方法の再検討とそのためのシステム改善が必要。

3. システムの改善提案

3.1. 改善のアプローチ

前項の課題を解決するため、ShareHandy に、演習支援を行う機能の追加を行い、オンライングループ演習における教え合いを包括的に支援する統合版 ShareHandy を提案する。本論文では、学生同士のグループにおけるシステムの利用頻度の向上と、コミュニケーションの際の心理的

障壁を低減に焦点を当てる。システムを改善・評価を進める上で「演習作業がスムーズに完了した学生とそうでない学生が、互いの作業の再確認のため、同時に作業を実施しながら問題点を探る。」というユースケースを設定する

3.2. 統合版 ShareHandy への提案追加機能

以下の3つの機能の追加を考えている。

A) 参加者の進捗共有機能

【機能】グループの参加者全員の進捗をシステムで収集・表示する。

【目的】メンバ間で演習が進んでない学生がいることに早い段階で気づき、演習が完了した学生とともにデバッグ作業を行ったり、同じ進捗の参加者同士でピアティーチングを行う機会を提供する(課題①)。また、教員が進捗を確認することで適切なサポートの提供や補足を行う。

B) 閲覧中の資料の共有

【機能】参加者が閲覧中の資料を参加者全員で共有し、それに対して描画やポインティング、手元の映像との比較を行う。

【目的】参加者全員がサポートするメンバが閲覧中の資料と手元のメンバ達の映像を見比べながら作業できるようにすることで、教え合いの効果を高める。これにより、教えられる側の理解が高まることを狙う(課題②)。なお、A)の進捗は本機能で閲覧中の資料の位置から取得する。

C) 利用者の認証処理の追加

【機能】利用者ごとにアカウントを発行する

【目的】スマートフォンとPCで同時に統合版 ShareHandy に参加した際にセッションと利用者を紐付けることができるようにする。

手元やその指示の共有機能を持つ ShareHandy に、A~C の演習支援機能を追加した、統合版 ShareHandy の画面イメージを図2に示す。

3.3. 利用状況の取得の実装方法

実装に WebRTC を利用している制約上、サーバ上で状況を記録できないため、ShareHandy のシステムの利用状況記録用の特別なアプリを立てることで、利用状況の取得を実現する。

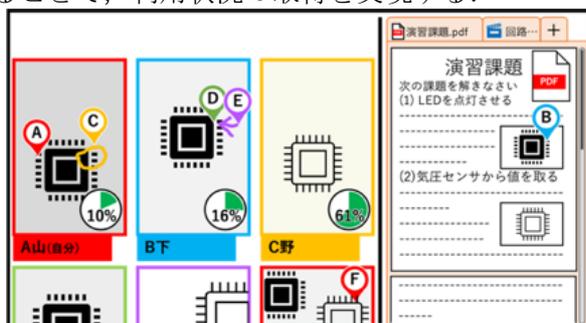


図 2. 統合版 ShareHandy の画面イメージ

4. 評価実験の計画

改善した ShareHandy をオンライン環境の演習で活用することで、前項で示した提案追加機能の目的を達成したかを検証する。この目的のため、以下の実験手順と評価方法を計画している。

【被験者】情報工学を専攻する学生。被験者を3人ごとのグループに分割する。

【演習課題】IoT プロトタイプの構築演習4問

【手順】オンライン環境で演習を行う。演習問題を前後半の各2問ずつに分割し、統合版 ShareHandy を前半に使用するグループと後半に使用するグループを分ける。各問題をグループ全員が解く時間、ピアティーチングが発生した件数を計測する。演習の終了後、被験者へのアンケート調査とヒアリングを行う。

【評価方法】統合版 ShareHandy の有無により、時間やピアティーチングの発生回数に差異があるかを分析する。また、アンケート調査で、システムユーザビリティスケール(SUS)のスコア計測[4]を行う。さらにヒアリングを通して、課題の難易度の確認やシステムの課題点を抽出する。

5. まとめ

本論文ではIoTプロトタイプにおけるオンライン環境ピアティーチング支援システム、ShareHandy のみでは解決できない問題の改善に向けた統合版 ShareHandy の機能提案を行なった。また、システム実装後の検証を行うにあたってその評価方法をまとめた。今後、統合版 ShareHandy の改善機能の実装・実証実験を通じて、システムがピアティーチングやコミュニケーションにそのような影響を与えるかの検証を行いたいと考えている。

参考文献

- [1] Shri Ramaswamy, Ilene Harris, and Ulrike Tschirner, "Student Peer Teaching: An Innovative Approach to Instruction in Science and Engineering Education," *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 10, No. 2, pp. 165-171, 2001
- [2] S. Baddeley, "Online teaching: a reflection," *The Journal of Classics Teaching*, Volume 22, Issue 44, pp. 109-116, 2021
- [3] 関口知生, 井上雅裕, 除村健俊, "オンラインIoTプロトタイプ製作におけるハードウェア画像共有システム," 情報処理学会第83回全国大会, 2021
- [4] J. Brooke, "SUS: A Quick and Dirty Usability Scale," *Usability Evaluation in Industry*, pp. 189-194, 1996