

学生実験レポートのテレワークを支援するレポート指導システムの開発

Development of Report Guidance System to Support Telework of Student Experiment Reports

稲守 栄^{*1}, 千田 和範^{*1}

Sakae INAMORI^{*1}, Kazunori CHIDA^{*1}

^{*1} 釧路工業高等専門学校

^{*1} National Institute of Technology, Kushiro College

Email: sakae@kushiro-ct.ac.jp

あらまし：最近では COVID-19 の影響により，教育現場では遠隔授業が増加し，対面授業でも三密回避が強く求められている．しかし，実験実習では，装置を操作し計測を行う特性試験が多く，これまでの様に対面形式で装置の状況を何度も確認しながら班で意見交換をする現場作業を避ける必要がある．本研究では，対面形式の実験終了後，従来と同様に実験内容の検証および学生間の意見交換ができる学生実験レポートのテレワークを支援システムの開発を行う．

キーワード：協調学習，デバイス活用，学生支援，学生実験

1. はじめに

近年の教育現場では，21 世紀型スキルを向上させるための学習について注目されている⁽¹⁾．特に注目されている 21 世紀型スキルのあり方に，問題解決能力やコミュニケーション能力といったスキルが挙げられる．筆者らはこれらのスキルの向上を目指した問題解決型 PBL 実験や計測型実験において，基礎知識不足による協働作業が苦手な学習者を支援する実験支援システムの開発と運用を行ってきた⁽²⁾．このシステムを支援の必要な学習者が事前学習に用いることで，学習者に対する実験補助や基礎知識の定着から，他の学習者との意思疎通が図りやすくなり，協働作業が円滑となることがわかった．しかし，最近では COVID-19 の影響により，教育現場においても遠隔授業が増加し，対面授業においても三密回避を強く求められている．実験実習では，装置を操作しながら計測を行う特性試験が多く，これまでの様に，対面形式で装置の状況を何度も確認しながら班で意見交換をする現場作業を避ける必要がある．

そこで，本研究では学習者たちがこれまで対面形式で行っていた実験終了後の考察検討などの作業をオンライン形式で取り組めるように支援するシステムの開発を行う．

2. 現在の実験実習の状況と問題点

さて，本校電気工学分野では，次のような場所で一連の実験実習が取り組まれている．

- 実験室：計測，データ処理
- 教室または図書館：考察・検討
- 自室：レポート作成

この時，実験室および教室または図書館での作業を学習者は実験日または後日に集まり取り組む．そして，それらの取り組みを踏まえて各自がレポート作成を行っていた．

しかし，COVID-19 の影響で現在では，三密回避のため，実験室での作業が終了次第解散している．そのため，次のような問題が生じている．

- ◆ 考察・検討：三密回避のため，放課後の活動にも制限があり，集合して意見交換をする時間を設けることが難しい．
- ◆ レポート作成：作成作業の前に，学習者間で相談などの意見交換が従来のようにできず，作成が遅れる学習者も存在した．

これらの問題点は，協働作業を通じた意見交換の場が不足することで，他の学習者から得る情報から知識を得ることや他の学習者に知識を与えるといった互いの知識量を向上させることなどの学習効果の向上の妨げとなっている．

これらの問題点を改善するため，学習者がテレワーク環境下においても，意見交換をする場を設けることで，協働作業から得られる学習効果をあげ，レポート作成が困難な学習者を支援するシステムの開発を行う．

3. 実験支援システムと「e-実験ノート」

先に述べた問題点を改善するため，これまで開発してきた実験支援システムを基に開発を行う．この実験支援システムは図 1 のように，統合管理システム，クラウドサーバー，web アプリ「e-実験ノート」で構成している．次に，基となる実験システムと web アプリツールについて説明する．

3.1 統合管理システムとクラウドサーバー

統合管理システムは，学習支援をするための支援ツールの開発，学習者の参照ログなどの管理，データ解析を行う．これらに必要な情報を収集するため，Google 社が提供する Firebase と連携させることで，

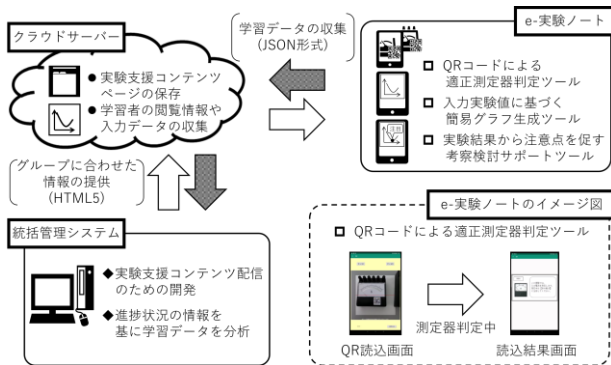


図1 実験支援システムの構成図

リアルタイムでデータの同期、ユーザー認証情報など収集する。これにより、本管理システムで学習情報の分析やサポートコンテンツの更新が容易となる。

3.2 Web アプリ「e-実験ノート」

web アプリの e-実験ノートでは、学習者が実験に取り組むために必要な情報を提示させる。web アプリ形式にすることで、時間や場所、端末を気にすることなく利用することが可能となる。

4. 学生実験レポートのテレワーク支援

これまで問題点として挙げてきたテレワーク環境下における協働作業からでも学習効果を得られるよう学生支援システムの構築を行う。次に、支援をするためのシステムの機能について説明する。

4.1 班員との相談機能

従来の実験終了後では、班員が集まり考察・検討の意見交換を行っていた。しかし、テレワーク環境下では、意見交換をすることが難しい。そこで、図2のように、実験終了後に班員同士が、チャット形式で意見交換ができるよう機能を追加する。この様に、学習者同士の意見交換を可能にすることで、これまでと同様の学習効果が期待できる。さらに、従来の意見交換ではできなかった学習者同士の意見交換内で学習者の誤解やミスリードがあった場合には、指導者側からアドバイスを行うことも可能となる。

4.2 実験データの閲覧機能

学習者は実験中に測定した実験値から簡易グラフの作成を行っている。従来の支援システムでは、保存機能はなく、その場限りの簡易グラフ作成にとどまっていた。そこで今回は、図3のように、その実験値をクラウドサーバーに保存し、実験後にも閲覧することが可能とした。これにより、考察・検討時にも実験データを活用することが容易となる。

5. 試作状況

これまで学生支援システムを導入してきた本校電気工学分野4年生の学生実験に導入する予定である。導入に向けて、図4のように、クラウドサーバーの機能の1つであるユーザー認証機能と連携させて、班員同士の相談機能の動作を確認することができた。



図2 班員との相談機能

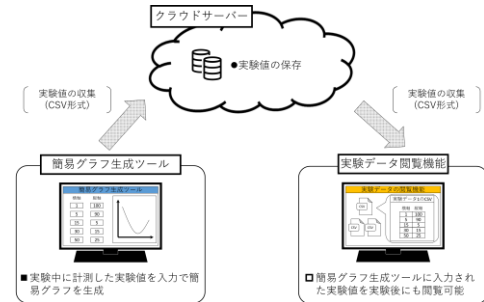


図3 実験データの閲覧機能



図4 相談機能の試作画面

6. おわりに

本研究では学生実験レポートのテレワークを支援するレポート指導システムの開発を行った。まずCOVID-19の影響により実験終了後に学習者同士の意見交換の場がなくなり、協働作業による学習効果低下の問題点を挙げた。それを改善するため、学習者のテレワーク作業を支援するシステムについて説明をした。学生実験に向けて、チャット形式による他の班員との相談機能の動作確認ができた。

今後は、学生実験導入に向けて各機能の操作性の検証などを行っていく予定である。

参考文献

- (1) 黒田友紀: “21世紀型学力・コンピテンシーの開発と育成をめぐる問題”, 日本学校教育学会, 31 巻, pp8-22(2016)
- (2) 稲守栄, 千田和範, 野口孝文: “ペアプログラミング手法を用いた学生実験を効果的に支援するための Ex ナビの開発と運用”, 信学技報 (教育工学), Vol.1, No.319, pp.47-50(2015)