

令和 3 年 6 月 16 日現在

機関番号：50103  
研究種目：奨励研究  
研究期間：2020～2020  
課題番号：20H00870  
研究課題名 学習データより実験補助情報を生成提示する実験支援システムと「e-実験ノート」の開発

## 研究代表者

稲守 栄 (INAMORI, Sakae)

釧路工業高等専門学校・その他・技術職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 420,000円

研究成果の概要：本研究では、学習データより実験補助情報を生成提示する実験支援システムと「e-実験ノート」の開発を行った。本システムは、統合管理システムとGoogle社が提供するクラウドサーバーとwebアプリツールで構成する。統合管理システムは、支援ツールの開発や学習者の参照ログなどの管理、データ解析を行う。そして、クラウドサーバーの機能により、データの同期、ユーザー認証情報などを収集する。webアプリツール「e-実験ノート」は、実験前の事前学習や実験中の配線補助など支援や実験後のツール上で班員と相談が出来る機能を持つ。これらのシステムやツールにより、時間や場所に関わらず実験支援をすることが可能となった。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

本システムでは、クラウドサーバーを経由することで、統合管理システムとwebアプリ支援ツール間の情報をリアルタイムで同期させている。これにより、支援対象者が変更になった場合においても、統合管理システムでサポートコンテンツを変更すれば、webアプリ支援ツールに表示される内容も変更される。そのため、小中高の理科や化学、技術などの科目においても統合管理システムで授業前・授業中・授業後のタイミングにおいて支援したい内容にサポートコンテンツを変更することで、児童や生徒の支援をすることができる。

研究分野：教育工学

キーワード：デバイス端末 協調作業 学生支援 学生実験

## 1. 研究の目的

本研究では、学習データより実験補助情報を生成提示する実験支援システムと「e-実験ノート」の開発を行った。これまで、基礎知識不足より協働作業が苦手な学習者を支援するシステムを開発と運用をしてきた。この運用過程で、実験内容に適切な測定器の選択ミスや重要な測定範囲を外した測定ミスの例がみられた。この様な不備の多いデータから作成されたレポートは再提出となり、学習者の学習動機や集中力を奪うことになる。また、実験終了後も実験補助情報を活用したい要望もある。これらの問題点を改善させるため、本システムの開発する。

## 2. 研究成果

本システムは、図1の様に、統合管理システムとクラウドサーバーと「e-実験ノート」で構成する。次に学習支援システムの詳細について説明する。

### (1) Web アプリ「e-実験ノート」

学習者が実験中に計測器の選択ミスや計測値の取りこぼしなどを改善や実験後の考察検討についてのサポートをするために以下の機能を持たせた。

- **実態配線機能**

実験装置に付いている AR マーカーにデバイス端末をかざすと、デバイス端末上に 3D で実態配線図が表示される。この時、文字や形などカラーで表示させることで、使用する計測器や配線コードの色などの情報を1つの端末で知ることができる。

- **簡易グラフ生成機能(図2)**

実験中に実験値を入力させることで簡易グラフを生成させる。計測と並行でグラフを表示させることで、重要な測定範囲外の測定や特徴点の取りこぼしに早く気付かせることができる。

- **相談機能(図3)**

実験後の考察検討時に学習者同士が同じ場所に居なくても、チャット形式で他の学習者と相談することができる。

このように、web アプリ形式にすることで、学習者が支援を受けたいタイミングでそのタイミングにあった支援をうけることが可能となった。

### (2) 統合管理システムとクラウドサーバー

e-実験ノートの開発やサポートコンテンツの更新を行うための環境が必要となる。そこで、統合管理システムでは、学習支援をするための支援ツールの開発、学習者の参照ログや実験値の入力データなどから学習者のつまづきなどを分析する。これらに必要な情報を収集するために、Google 社が提供するクラウドサーバーの Firebase と連携させる。Firebase には、リアルタイムでデータの同期やユーザー認証機能などがある。これらの機能を活用することで、統合管理システムで必要となる情報収集ができる。これにより、学習状況の分析やサポートコンテンツの更新が容易となる。

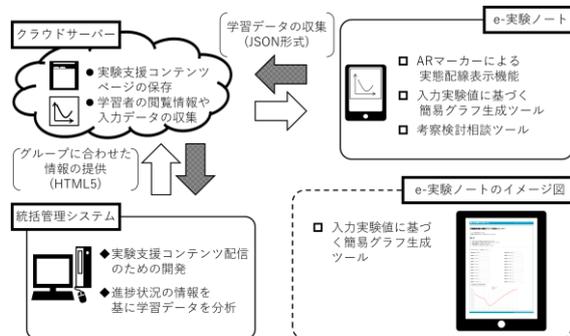


図1 学習支援システムの構成図



図2 簡易グラフ生成機能



図3 相談機能

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 稲守栄, 千田和範
2. 発表標題 学習データより実験補助情報を生成提示する実験支援システムと「e-実験ノート」の開発
3. 学会等名 第45回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------