

高い教育効果を得られる電気回路実験タブレットアプリケーションの開発

酒井 辰樹† 遠藤 慶一‡
†愛媛大学工学部情報工学科

藤橋 卓也‡ 小林 真也‡
‡愛媛大学大学院理工学研究科

1 はじめに

ICT 機器を活用した教育を行うことで、高い教育効果を得られることが明らかになっている。また、教育現場では ICT 機器の中でもタブレット型コンピュータの普及が進んでおり、平成 26 年度から平成 27 年度において、導入台数が 2 倍以上増加している [1]。なお、タブレット型コンピュータを用いた教育では、授業資料の閲覧やドリル形式のアプリケーションの利用が多く見られるが、実験を行うためのアプリケーションは広く普及していない。

タブレット型コンピュータで実験を行うことは、従来の方法での学習よりも、試行の反復の容易さや危険性の無さといった点で優れていると期待される。しかし、広く普及していないために検証が十分でないと考えられる。

そこで本研究では、小学校における ICT 機器を用いた教育の支援を研究目的とした、タブレット用アプリケーションの開発を行う。アプリケーションは、第 4 学年理科で学ぶ、電気の働き単元での実験を体験するものとし、小学校における授業に利用できることが求められる。作成したアプリケーションを用いて評価を行い、効果的な学習に繋がっているか考察を行う。

2 要求項目

本アプリケーションは、電池を用いて回路を作成し、電気の性質について学べるものとする。そのためには、電気の性質として、直列接続・並列接続・電流の方向について学ぶ必要がある。

よって、本アプリケーションは、以下の 4 つの要求項目を満たすものとする。

- 回路の作成を、容易に、素早く行うことができる
- 安全に学習することができる
- 可視化することで直感的に理解できる
- 児童の理解度を把握することができる

3 アプリケーション概要

3.1 回路作成機能

回路作成画面では、電池のアイコンをドラッグすることで、移動させることができる。移動した電池を回路内に置くことで、回路の作成を容易に行う。また、作成できる回路は 2 つあり、同時に比較しながら作成を行えることで、視覚的に違いについて理解しやすくな

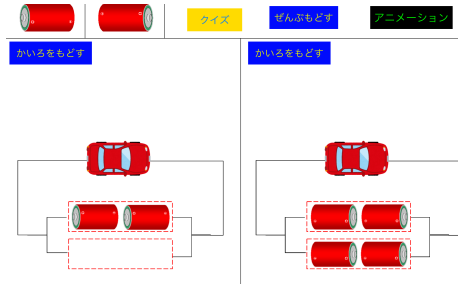


図 1: 回路作成画面

る。なお、ショートする可能性がある電池の配列を行った際には、警告を表示する。そのため、従来の実験では危険があった内容についても、安全に学習することが可能になる。

3.2 アニメーション表示機能

アニメーション表示画面では、回路作成画面で作成した回路の状態を読み取り、車のアニメーションで表示することでシミュレーションを行う。アニメーションで比較することで、視覚的に、電気の性質について学ぶことができる。また、電池の残量をゲージで表示することで、従来の実験では分かりにくい並列接続における持続時間の変化を可視化する。

3.3 クイズ機能

理解度の把握のためにクイズ機能を搭載した。クイズでは、出題された問題と同じ車の動きをする回路を作成する。既定の問題数を解き終わった際に、解答時間と正答率を確認できる。

4 評価及び考察

作成したアプリケーションが、従来の実験よりも効果的な学習を行うことができるかを評価する。そのために、実際にアプリケーションを利用した小学 2 年生から中学 1 年生までの児童及びその保護者各 18 名から評価を受けた。実験では、本アプリケーションを利用してもらうことと、電気回路に関する小テスト、児童へのアンケート、保護者へのアンケートを行った。

小テストは、アプリケーションを利用する前後に実施することで、アプリケーションによる学習効果を調べる。アンケートでは、従来の実験と比べて分かりやすいか、使い勝手は良かったかなどを確認する。

4.1 小テストの結果

小テストの各設問の内容及び結果を図 4 に示す。

図 4 から、アプリケーションを使用することで理解度が向上していることが分かる。特に著しく効果の見られるものは 3 問目であり、回路の状態について比較しながら考える力が身につけていると考えられる。

Development of tablet application for electric circuit experiment which can obtain high educational effect

†T. Sakai

Department of Computer Science, Faculty of Engineering, Ehime University

‡K. Endo, T. Fujihashi, S. Kobayashi

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

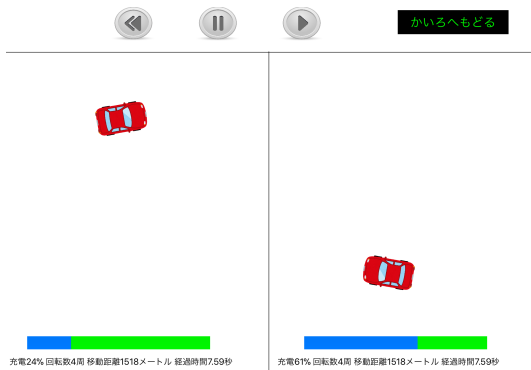


図 2: アニメーション比較画面

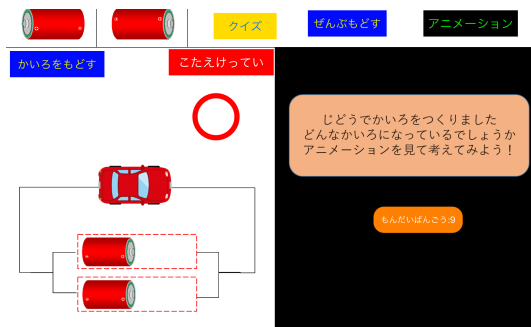


図 3: クイズ作成時の画面

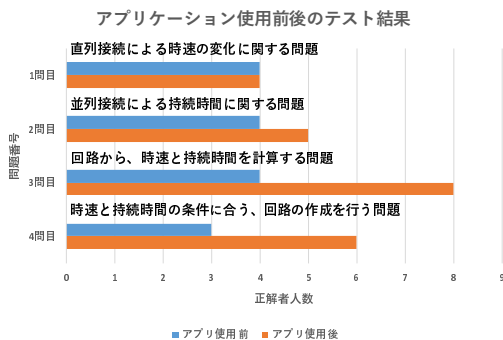


図 4: 小テストの結果

4.2 児童へのアンケート結果

児童へのアンケートでは主に、タブレットを用いた学習についての感想や、本アプリケーションを利用して電気回路について理解できたかを調査した。アンケートの内容及び結果を図5に示す。児童はアプリケーションに対して、好意的な意見であった。従来の実験と比較し、アニメーションで視覚的に理解できる点や、クイズについて試行することが、より意欲的な学習に繋がっていると思われる。

4.3 保護者へのアンケート結果

保護者へのアンケートでは主に、ICT機器の利用の有無による、児童の学習意欲の違いを調査した。アンケートの内容及び結果を図6に示す。保護者はアプリケーションに対して、好意的な意見であったといえる。アンケートの自由記述には、触って直観的に動かせるアプリケーションという点が児童の学習を意欲的にしているという意見があった。

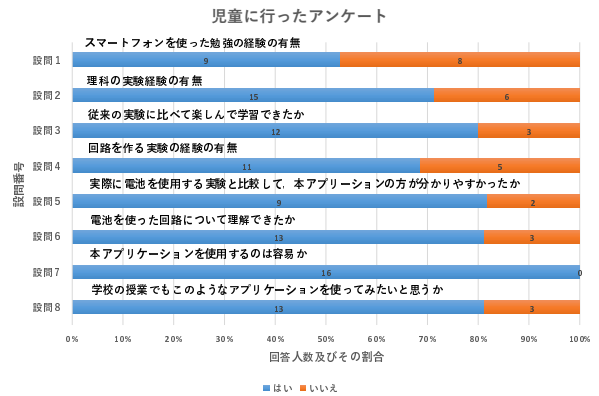


図 5: 児童に行ったアンケート

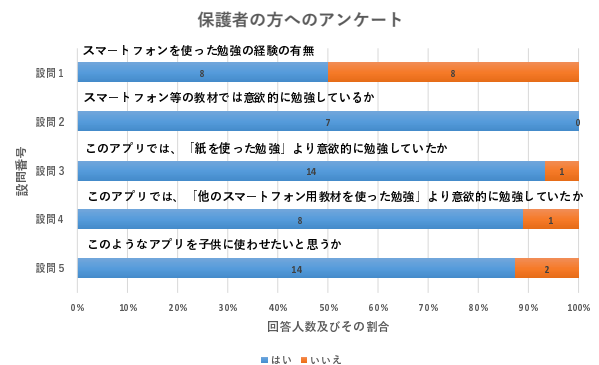


図 6: 保護者に行ったアンケート

5 おわりに

本研究では、ICT機器を用いた教育支援を目的に、電気回路の性質に関する実験を学べるタブレット用アプリケーションを開発した。

本アプリケーションでは、従来の実験では可視化できない部分の理解の促進や、試行錯誤を素早く行えるように努め、実際の授業に取り入れられるものにした。また、アンケート結果から、従来の実験よりも分かりやすく、かつ意欲的な学習を促すことが確認できた。

今後の課題として、より学習効果を正確に評価できるテストの制作及び実施をする必要があると考えられる。また、実際に授業内で使用して評価を行い考察を行うことで、教育現場にもたらす効果について調べるべきである。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP15K16105 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 文部科学省 “平成 26 年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 (概要)” http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/_icsFiles/afieldfile/2015/11/06/1361388_01_1.pdf (2015 年 10 月)