

# デジタル教材のプラットフォーム開発と実践

堀内 翔<sup>†</sup> 佐藤 優太郎<sup>†</sup> 大西 建輔<sup>‡</sup> 原 正雄<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>東海大学大学院理学研究科 <sup>‡</sup>東海大学理学部

## 1. はじめに

「教育の情報化ビジョン」[1]では、教育に ICT を導入することで、「情報教育」「教科指導における情報通信技術の活用」「校務の情報化」の 3 つの側面により、教育の質の向上を目指している。本研究では、「教科指導における情報通信技術の活用」の 1 つの形として、ICT を学びの手段として効果的に活用するための諸機能を開発し、それらの授業及び自己学習の教育効果を検証した。既に、様々な企業がデジタル教科書に取り組み、実際に授業で使われている [2][3]。その中で、教員は学級あるいは学習者に対応した授業作りをおこない、独自の教材を作成していく必要がある。そこで、教員が独自の電子教材を提示することが可能な電子教材提示ツール「デジきょ」の開発をおこない、大学の講義で運用し、教材開発の成果および当該教材の有用性に関する調査を行った。その調査結果から得られた知見についても報告する。

## 2. 「デジきょ」について

### 2.1 システム概要

「デジきょ」は、PC での利用を想定し、「教科書モード」と「演習モード」で構成された、ブラウザを用いてデジタル教材を提示するためのプラットフォームである(図 1)。「デジきょ」は HTML5, CSS, JavaScript を用いて作成した。予め用意した教科書、資料などの電子教材や演習問題を「デジきょユーティリティツール」を用いて、直観的に運用・提示することが可能になるようにした。

#### 2.1.1 教科書モード

授業や自己学習に資すると考えられる 8 種類の機能(1)お知らせ機能、(2)白黒反転機能、(3)メモ書き機能、(4)拡大縮小機能、(5)背景変更機能、(6)サブフレーム機能、(7)教材一覧表示機能、(8)印刷機能を開発した。(1)お知らせ機能は、「デジきょ」起動時に教員が学習者に伝えたい内容を提示する。(2)白黒反転機能は、利用者背景と文字

の白黒を反転させることができる。この機能は、白背景に黒文字よりも、黒背景に白文字の方が見やすい人がいることから開発した。(3)メモ書き機能は、授業の内容に関して簡易的なメモを取れるよう開発した。(4)拡大縮小機能は、解説時の教材の明示性や、閲覧時の視認性を上げるために開発した。(5)背景変更機能は、「デジきょ」の背景を変えることで季節感をだすために開発した。(6)サブフレーム機能は、すでに学習したページへの振り返りづらさを改善するために、教材を「デジきょ」内で 2 画面に表示する機能となっている(図 1)。(7)教材一覧表示機能は、「デジきょ」にセットされている全ての教材を一覧で表示・選択できる。(8)印刷機能は、「デジきょ」にセットされている教材を印刷できる機能として開発した。

#### 2.1.2 演習モード

学習者の理解度を向上させるには授業外学習や自己学習の機会を充実させる必要がある。授業内で与えられる演習や確認問題、授業外で使用する復習問題などの種々の演習に「デジきょ」を利用できるようにした。そのために、(1)演習問題を提示する機能、(2)同種の演習問題を提示する機能、(3)学習データの管理の 3 種類の機能を開発した。(1)演習問題を提示する機能は、授業終わりの確認テスト、授業外での復習用に、4 択問題を提示及び解答のために開発した。教員は、問題と解答の画像を複数用意する。その中からランダムで問題と 4 択の解答群を提示することで問題の出題をおこなう。また、不正解だった場合に学習者へヒントを提示することで学習のサポートを行っている(図 1)。(2)同種の演習問題を提示する機能は、(1)の機能を繰り返し使えるようにし、学習者が類題に自身のペースで取り組めるようにするために開発した。(3)学習データの管理は、学習者の演習状況を管理し、教員が学習者の習熟度を測るために開発した。データは、日付、時刻、問題番号、正否を集計している。個人のデータを確認することで、個人の習熟度を、学級全体でデータをまとめて管理することで、学級全体の習熟度の確認に利用する。特に、習熟度別学級で使用することで、以後の講義計画立案の一助になればと考えている。

Development of platform for digital teaching materials and its practice

Sho Horiuchi, Yutaro Sato, Kensuke Onishi, Masao Hara

<sup>†</sup>Graduate School of Science, Tokai University

<sup>‡</sup>School of Science, Tokai University

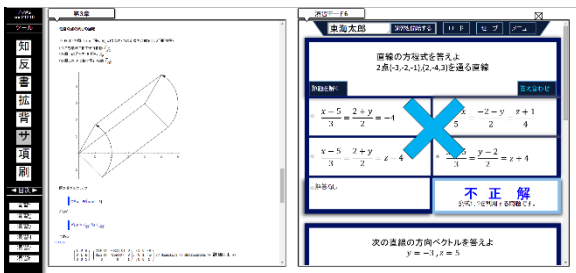


図 1: 「デジきょ」使用例

## 2.2 「デジきょ」の使用環境と運用方法

本研究で開発したデジタル教材は、東海大学で開講されている数学科目、幾何学序論の講義において1セメスターの間利用し、その有効性を確認した。受講者は43人で、全15回の講義で毎回使用した。「デジきょ」導入以前の本講義は、PDFをテキストとして活用しており、解説、演習、復習の3ステップを繰り返し行っている。

「デジきょ」を運用するにあたり、汎用性を考え、GoogleAppEngineの無料提供枠を利用したwebサーバーを運用・保守・管理するには技術と労力が必要だが、本講義程度の人数であれば、無料提供されているwebサーバーを活用することで、教育支援サーバーとして十分活用できる。

## 3. 有用性の調査について

全15回の講義で、13回目に学生に匿名でアンケートを実施した。

質問項目は以下の通りである。

1. この科目を学習する上で「デジきょ」は役に立ちましたか。
  2. 「演習モード」は授業内容を理解するのに役立ちましたか。
  3. 自己学習をする際に「演習モード」のような仕組みが役に立つと思いますか。
  4. 授業外での学習に「デジきょ」を使いましたか。
  5. 授業外での学習に「演習モード」を使いましたか。
  6. 「デジきょ」の機能・仕組みに関する調査(13項目)
- 計18項目で調査を行い、27名が回答した。

## 4. 分析・考察

講義の理解に役立ったかの評価結果が表1である。講義を受講する際に、「デジきょ」の各機能が知識の定着に役立つかを評価してもらった。表2では、自己学習をする際にこのような教材が役に立つと思うかどうか評価してもらった。授業外での使用に関する調査結果が表3である。実際に授

業外で使用した人数を調査した。

表 1: アンケート 1, 2

質問項目	とても役に立った	役に立った	普通	役に立たなかった
1. 授業での「デジきょ」の使用	33.3%	66.7%	0%	0%
2. 授業での「演習モード」の使用	29.6%	40.7%	29.6%	0%

表 2: アンケート 3

質問項目	とても役に立つと思う	役に立つと思う	あればよいと思う	あってもなくても変わらないと思う	あってもなくても
3. 自己学習の「演習モード」の使用	11.1%	40.7%	48.1%	0%	0%

表 3: アンケート 4, 5

質問項目	よく使った	使った	使わなかった	使おうとも思わなかった
4. 授業外での「デジきょ」の使用	0%	44.4%	48.1%	7.1%
5. 授業外での「演習モード」の使用	3.7%	7.4%	55.6%	33.3%

3. 「演習モード」を使用した自己学習に関しては大多数が肯定的な意見だが、5. の調査結果で使おうとも思わなかった学生が3割程度いるので、彼らの学習意欲を引き出す必要があると考えられる。6. の調査結果より、サブフレーム機能の感触が特に良かったことから、デジタル教材の提示方法として、同じシステム内では、複数の教材を同時に閲覧する仕組みが好ましいといえる。

## 5. 今後の課題

今後は、得られた知見やフィードバックを元に機能の追加・改良と共に、その他の講義でも使用し、更なる有用性に関する調査を実施する予定である。

## 参考文献

- [1] 【文部科学省】「教育の情報化ビジョン」入手先<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/23/04/1305484.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm)>(2015/1/6 参照)
- [2] 【文部科学省】「学びのイノベーション事業実証研究報告書」入手先<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shougai/030/toushin/1346504.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/030/toushin/1346504.htm)>(2015/1/6 参照)
- [3] 【群馬県総合教育センター】「中学校数学科におけるデジタル教科書の活用の工夫ー既習の知識や考え方を活用して、課題解決する生徒の育成を目指してー」入手先<[http://www.nc.center.gsn.ed.jp/?page\\_id=321](http://www.nc.center.gsn.ed.jp/?page_id=321)>(2015/1/6 参照)