

学習者用デジタル教科書に教材を後から追加できる機能の提案

小林 信輔 加藤 直樹
東京学芸大学

1. はじめに

学校現場では大型モニターなどの拡大表示器、電子黒板の設置や、指導者用デジタル教科書の導入など、子どもや教師にとって新しい学びの形があらわれはじめている。このような情報通信技術（ICT：Information and Communication Technology）を活用した学習環境はより身近なものとなってくるだろう。

ICT 活用において特に注目されているのが、児童生徒一人一人が一台持つ学習者端末とその上で利用する学習者用デジタル教科書である。我々はこれまで、特に教科書への書き込み活動に着目し、その活動に対応できる学習者用デジタル教科書のあるべき姿（持つべき機能）の設計・実装を行ってきた[1]。本稿ではこれに加えて、教材を後から自由に追加できる機能を提案する。

2. 学習者用デジタル教科書の現状と研究目的

教育の情報化ビジョンでは、学習者用デジタル教科書の必要性を強く打ち出している。それを受け、文科省は、学びのイノベーション事業実証研究報告書の中で学習者用デジタル教科書・教材の在り方（以下、「在り方」）を示し、現在、この「在り方」をふまえた学習者用デジタル教科書の標準化を目指した取り組みを進めている[2]。ただし、教師が電子黒板などの大画面に提示して用いる指導者用デジタル教科書の整備は全国平均で 39.4%（H27.3.1 現在 [3]）と進んできているものの、学習者用デジタル教科書は今年度から一部の出版社から小学校版の発行が始まったばかりの段階である。

ここで、現在のデジタル教科書は、法令上紙媒体の教科書と区別されている。教科書の発行に関する臨時措置法では、文部科学大臣の検定を経たもの又は文部科学省が著作の名義を有するものを教科書としており、現在のデジタル教科書は教科書ではない。そのため、すべての子

どもが学習者用端末を持つことになったとしても、デジタル教科書は紙の教科書と同様に無償で配布されることはない。そこで現在「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会において、デジタル教科書の導入に向けた現実的な論点整理と検討が行われている。

その中で「デジタル版教科書」という言葉が出てきている。デジタル教科書が教科書になるためには、検定を受けることになるが、デジタル教科書の利点の一つである、デジタル教科書内に組み込まれた動画やインタラクティブ教材など豊富なコンテンツ（図 1）すべてを検定するのは現実的に困難である。そこで、教科書とするのは、検定を受ける紙の教科書を単純にデジタル化したものにしようという考えである。

しかし、豊富なコンテンツを含めることができる利点を捨ててしまえば、デジタル教科書の有用性が著しく低下しかねない。そこで本研究では、この問題点を解消するために、後からコンテンツを追加できることをデジタル教科書のあるべき姿の一つとし提案する。この機能は、「在り方」にある②の vi を実現するものであり、デジタル教科書ビューアからデジタル教科書コンテンツの形式に準拠したデジタルデータを、コンテンツと共に表示したり、コンテンツから呼び出して表示したりすることが可能となる。

3. 教材追加機能の設計

3.1 基本設計

本機能によって追加することのできる教材は、一つ一つがパッケージ化されているものとする。また、教科書紙面と教材のパッケージファイルを紐付けるためのリンクデータファイルを用意する。ビューアはこのリンクデータファイルから、開いている教科書に関連するパッケージファイルを読み込んで展開することとする。

3.2 追加教材のフォーマット

我々はこれまで、「在り方」を基本に、子どもが教科書へ書き込む活動を支援するデジタル教科書の開発を行ってきた[1]。デジタル教科書コンテンツのフォーマットとしては EPUB3 を採

用し、また、紙面を要素の集合として表現する形式（要素集合形式）と、紙面を一枚の画像で表現する形式（一枚画像形式）の二形式を提案してきた[1]。また、機能実現のためにコンテンツに独自の記述ルールも加えてきた[1]。本稿ではこのデジタル教科書を前提として仕様の設計を行う。

(1) パッケージファイル

- ・追加教材は HTML+JavaScript で実現する。動画や音声、スクリプトなどを組み込む場合を想定し、複数のファイルで構成することも可能にするため、zip 形式でパッケージ化するものとする。
- ・パッケージファイル直下に index.html というファイルを置き、ここを追加教材の入り口とする。

(2) リンクデータファイル

- ・パッケージファイルと同名の xml ファイル（以下、リンクデータファイル）を用意し、追加教材に関するメタデータを記述する。このリンクデータファイルはパッケージの外に置く。
- ・追加教材に関するメタデータとして、教科、教科書名、対象とする要素のページ番号と要素の id を指定する。対象とする教科書、要素は複数にすることも可能とする。
- ・本機能を実現するために、3.2 で述べたこれまで我々が開発を進めている二形式のデジタル教科書コンテンツのフォーマット[1]と紐づくように、EPUB における Open Annotation のフォーマットに従って要素に関するメタデータ（要素の id や位置情報）をリンクデータファイルに付与する。

3.3 ユーザインタフェースの設計

ビューワで要素を選択した際、その要素に対する追加教材を読み込んでいれば、紙面上に追加教材があることをアイコンで示し、また、ビューワのメニューバー上に追加教材ボタンを表示させる。このボタンを押下することで追加教材を新たなウインドウとして開くものとする。

4. 試作

今回設計した機能の実現可能性を示すため、これまでの研究[1]と同様に、Windows タブレット端末（Windows7/8）をターゲット環境として、

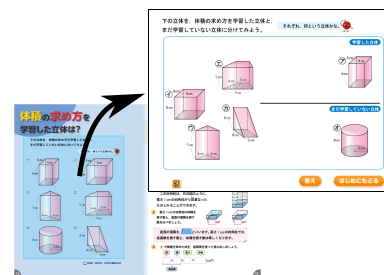


図1 紙面に付随したインタラクティブなコンテンツ



図2 追加教材閲覧機能

デジタル教科書コンテンツとデジタル教科書ビューワを試作した。ビューワは、Microsoft Visual C# を用いて Windows Presentation Foundation (WPF) アプリケーションとして実装した。

5. おわりに

本稿では、今後デジタル教科書が主たる教科書となっていくために避けては通れない教科書検定を見据え、デジタル教科書に後から教材を追加することのできる機能を提案した。

今後はシステムの評価、及び本システムを核とした新しい授業のスタイルについて検討し、デジタル教科書はどうあるべきか、従来の紙媒体の学習環境を置き換えることが可能かどうか、初等教育の特性も考慮しつつ検討していきたい。

参考文献

- [1] 小林他：学習者用デジタル教科書の在り方の考察～教科書への書き込み活動を支援する機能の提案～、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2015, pp.493-498 (2015)。
 - [2] 文部科学省：学びのイノベーション事業実証検証報告書 (2014)。
 - [3] 文部科学省：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）(2015)。
- ※ 図1, 2の教科書紙面は、東京書籍指導者用パソコンソフト 新しい算数 6 p.74-75 を元に作成したものです。