

# EPUB 3を利用したインタラクティブな電子教科書の可能性

The possibility of an interactive eTextbook with EPUB 3

奥田茂人<sup>†</sup>, 江見圭司<sup>\*</sup>

Shigeto OKUDA and Keiji EMI

京都コンピュータ学院<sup>†</sup>, 京都情報大学院大学<sup>\*</sup>

Kyoto Computer Gakuin and the Kyoto College of Graduate Studies for Informatics

<概要> 我々は、数式を用いた電子教科書としてのノベルゲームを作成している。これには、電子書籍と EPUB 3を用いている。今回は更に、MathML を使うことによって数式を追加した。

<キーワード> EPUB 3, HTML5, MathML, 電子教科書

## 1. はじめに

### 1.1. 基本的な技術

EPUB (Electronic PUblication) は、アメリカの標準化団体である IDPF (International Digital Publishing Forum) によって公開されている電子書籍の国際標準形式である。現在、この EPUB は HTML5を利用できる EPUB 3に進化している。そのため、EPUB 3を使ってインタラクティブな電子書籍を作成できるようになった[1]。更に、MathML (Mathematical Markup Language) は、W3C (World Wide Web Consortium) によって公開されている数式を記述するための XML アプリケーションである。MathML は HTML 5でサポートされているので、数式をブラウザで表示できる。

### 1.2. 利用者がEPUB 3を使うことの意味

EPUB は国際規格形式なので、EPUB 形式の電子書籍は特定の企業やサービスに依存しない。ある企業のサービスが終了しても、ユーザーは別の EPUB リーダーで同じ電子書籍を読める。これは EPUB が電子書籍をハードウェア依存から解放するという

ことを意味している。

### 1.3. EPUBの機能

EPUB で採用されている技術は数多くある。主な技術に、HTML (テキスト), CSS (レイアウト), SVG (図形) などがある。これらは全て無償公開されている。他にも、ハイパーリンクを利用してユーザーが見たいページを表示することができる目次機能や、SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) を使って音声を聞きながら本を読むことができる朗読機能がある。

## 2. HTML5から引き出されたEPUB 3のインタラクティブな機能

### 2.1. HTML5のマルチメディア機能とインタラクティブ機能

従来の HTML では、ユーザーが動的アクションを表現するときは、「Flash」のようなアプリケーションをブラウザにインストールする必要があった。しかし、HTML 5は「audio」や「video」といったタグを使うだけで、動的アクションを表示できる。

また、『HTML5と関連技術』は Javascript

に対応しているため、ユーザーはインタラクティブな表現ができる。この Javascript は HTML5 の canvas 機能で使われている。これは図形を描画するための機能である。

## 2.2. MathML

MathML は、数式を記述し、その構造と内容を保存するための XML アプリケーションである。これは、数式の表記を統一することを狙っている。MathML 仕様書のバージョン 3 は、2010年10月20日に W3C の勧告として公開された[2]。

MathML がない場合、数式を表現するために画像を使う必要がある。MathML は、タグを使うだけで数式を表現できる。

## 3. HTML5の問題点

EPUB 3は HTML5によってインタラクティブな電子書籍を利用できるが、各ブラウザでインタラクティブ機能への対応が異なる。そのため、Google Chrome の Radium[3] や FireFox の EPUBReader[4]などのブラウザで使える機能が異なる。これは HTML5 に依存している EPUB 形式の電子書籍への影響が大きい。

## 4. 数式を用いた電子教科書としてのノベルゲーム

我々は、基本的な数学を学ぶための電子教科書としてのノベルゲームを作った。これは大学生が対象であり、楽しく数学を学ぶための教材である。図1 は私たちの小説のサンプルページである。そして、図2 は数式のサンプルである。図2 は EPUB 内で MathML を利用している。通常、ウェブページ上で MathML のサンプルを見かけることはあるが、EPUB 形式の電子書籍内で MathML を使った数式のサンプルを見かけることはない。

現在、MathML のタグで記述された数式は、Firefox のアドオンソフト『FireMath』を使うことブラウザ上に表示できる。我々が作成した MathML を追加したノベルゲームは、この FireMath を使って表示している。



図1 我々のノベルゲームのサンプル

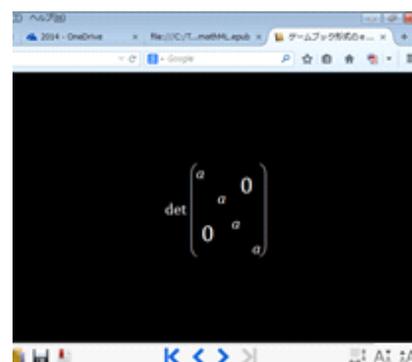


図2 EPUB での MathML

## 参考文献

- [1] 奥田茂人, 江見圭司, 「一度作れば, どこでも遊べる!」, The 2st IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2013) Special Session7:Game Amusement, pp. 381-384
- [2] Mathematical Markup Language (MathML) Version 3.0 2nd Edition  
<http://www.w3.org/TR/MathML3/> (2014)
- [3] Radium, <http://readium.org/> (2014)
- [4] EPUBReader, <https://addons.mozilla.org/ja/firefox/addon/epubreader/> (2014)