

統計教育における電子教科書の応用

張 梁 ・ 飯塚 誠也 ・ 垂水 共之
岡山大学大学院環境学研究科

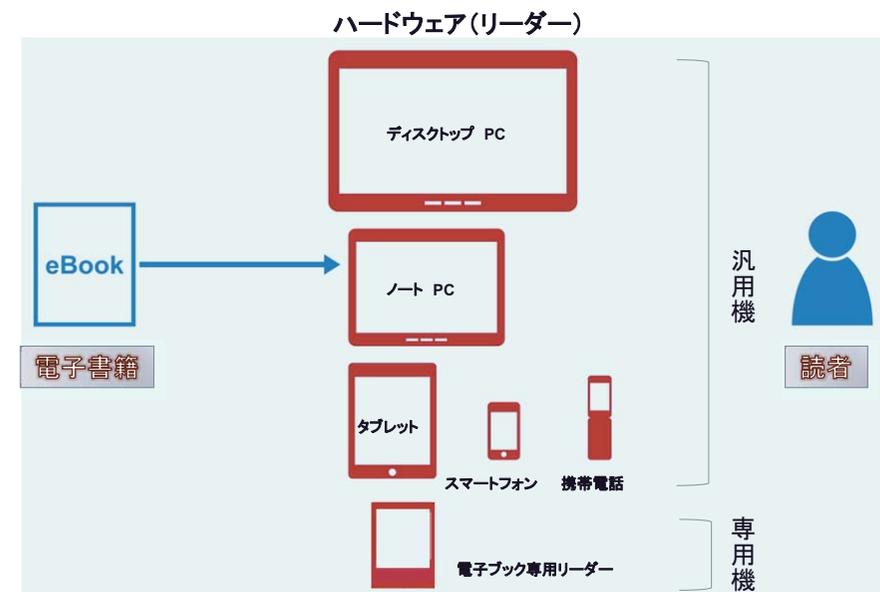
目次

- はじめに
 - 研究背景
- 電子書籍について
 - 代表的な電子書籍フォーマット
 - iBook
 - EPUB
- 電子教科書による学習
- まとめと今後の課題

はじめに

- 研究背景
 - 大学の教養教育の中の統計学
 - 対象は文系, 理系または医療系などの学生
 - 基本的な考え方やリテラシは共通している
 - タッチパネルやタブレットPC, 電子ブックリーダーが普及している
 - 電子教科書と書籍の電子化が本格的に進んでいる
- 大学で習う社会人として必要な「統計リテラシ」を厳選し, 自学自習でも使用可能な電子教科書を作成する

電子書籍



電子書籍の概要

- 主な電子書籍の形式
 - 汎用文書フォーマット
 - PDF
 - テキストファイル
など
 - 電子書籍専用フォーマット
 - iBooks
 - EPUB(Electronic PUBlication)
 - XMDF(ever-eXtending Mobile Document Format)
 - AZW
など

iBooks形式

- Macのアプリケーション「iBooks Author」によって作成される
 - iPadで利用できる(iPad専用ファイル形式)
 - 美しいレイアウト, 3Dオブジェクトや選択問題の作成が簡単
- iOS以外のWindowsやAndroidなどのユーザは利用できない

EPUB形式



- 電子書籍のための標準フォーマット
- 電子書籍標準化団体IDPFによって策定される
 - IDPF(International Digital Publishing Forum)
- 電子出版物の配信及び交換に使用される

EPUBの概要



- テキスト ➡ HTML
- ベクター図形 ➡ SVG
- ラスター図形 ➡ JPEG, PNGなど
- レイアウト ➡ CSS

- 一定の約束のもとに構成ファイルをZIPファイルにまとめたもの
➤ ただし拡張子は.epub

EPUBの制作

制作ツール

- Sigil
 - Google Codeに公開されているオープンソース
 - Windows, Mac及びLinuxに対応している
- 一太郎2012
 - EPUB 3.0に出力できる機能
- Adobe DreamWeaver
 - 高度なリフローコンテンツを作成するためのソフトウェア

EPUBのバージョン

- EPUB 2.0.1
 - 縦書きなし
 - XHTML1.1, CSS2
- EPUB 3.0(2011年10月に仕様が確定された)
 - 縦書き, ルビなど
 - HTML5, CSS2.1 + CSS3
が利用できる

EPUB の特徴

- 仕様書はWebで公開している、多数のツールも存在する
 - 誰でも無料で自由に作ることができる
- リフロー可能
 - PDFとは異なり固定のページ境界がなく、画面やフォントの大きさに応じて、表示のたびにページ境界が変動する
 - 画面サイズに依存しない
- 文字の拡大縮小が自由
- マルチリンガル(多言語)
- 辞書

EPUBの採用状況

- 採用プラットフォーム
 - iBookStore (Apple)
 - Google Books (Google)
 - Reader Store (Sony)
 - Barnes & Noble
 - O'REILLY Media
 - Project Gutenberg
 - Smashwords
 - Lulu
 - ブクログのpapier
 - Wook
- 対応ブックリーダー
 - ハードウェア
 - Reader (Sony)
 - Nook (Barnes & Noble)
 - Kobo eReader (Kobo)
 - GALAPAGOS (Sharp, 海外のみ)
 - ソフトウェア
 - iBooks (Apple)
 - Adobe Digital Editions (Adobe)
 - Stanza (Lexcycle)
 - Aldiko (Aldiko)
- 対応ブラウザ
 - Google Chrome
 - Firefox
 - Opera
など

EPUB 3.0 と EPUB 2.0.1 の比較

分類	名称	メディアタイプ	EPUB3.0	EPUB2.0.1
画像	GIF	image/gif	○	○
	JPEG	image/jpeg	○	○
	PNG	image/png	○	○
	SVG	image/svg+xml	○	○
XML文書	XHTML	application/xhtml+xml	○	○
	NCX	application/x-dtbncx+xml	○	○
	EPUB media overlay	application/smil+xml	○	—
	TTS発音辞書	application/pls+xml	○	—
フォント	OpenTypeフォント	application/vnd.ms-opentype	○	—
	WOFFフォント	application/font-woff	○	—
音声	MP3	audio/mpeg	○	—
	MP4, AAC	audio/mp4	○	—
テキスト	スタイルシート	text/css	○	○
	JavaScript	text/javascript	○	—
ビデオ	H.264動画ファイル	video/mp4	○	—
		video/h264	○	—
	VP8動画ファイル	video/webm	○	—

電子教科書

- 教科書の内容は以下のものを含む形
 - 大学の講義で使用したパワーポイント等の提示資料
 - 講義の音声ファイル
 - 講義の動画
 - 演習問題
 - Project CASE (Computer Assisted Statistical Education)
 - アニメーション教材
 - シミュレーション教材
 - 統計の専門知識に関する用語集など
- これらの資料を有機的に統合し、さらにプログラムやWebアプリケーションなどによってインタラクティブな操作を実現して、学習しやすい教科書を目指している

EPUB 3.0 と EPUB 2.0.1 の比較

分類	名称	メディアタイプ	EPUB3.0	EPUB2.0.1
画像	GIF	image/gif	○	○
	JPEG	image/jpeg	○	○
	PNG	image/png	○	○
	SVG	image/svg+xml	○	○
XML文書	XHTML	application/xhtml+xml	○	○
	NCX	application/x-dtbncx+xml	○	○
	EPUB media overlay	application/smil+xml	○	—
	TTS発音辞書	application/pls+xml	○	—
フォント	OpenTypeフォント	application/vnd.ms-opentype	○	—
	WOFFフォント	application/font-woff	○	—
音声	MP3	audio/mpeg	○	—
	MP4, AAC	audio/mp4	○	—
テキスト	スタイルシート	text/css	○	○
	JavaScript	text/javascript	○	—
ビデオ	H.264動画ファイル	video/mp4	○	—
		video/h264	○	—
	VP8動画ファイル	video/webm	○	—

Flashの利用

- Google Swiffy
 - FLASHコンテンツをHTML5コンテンツに自動変換できるツール
- ツールによって変換したSwiffy オブジェクトを利用するために
 - Htmlをxhtmlに変換
 - xhtmlファイルをEPUBのTextフォルダに追加する

EPUB 3.0で数式の作成

- MathML (Mathematical Markup Language)
 - XHTMLに埋め込んで数式を記述するためのマークアップ言語
 - 簡単な数式でも手作業での作成が複雑
- 例えば

LibreOffice (またはOpenOffice) Mathで数式を作成する



MML形式で保存



コードをXHTMLで利用する

MathMLの例

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

LaTeXでは

```

\begin{eqnarray*}
\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i
\end{eqnarray*}

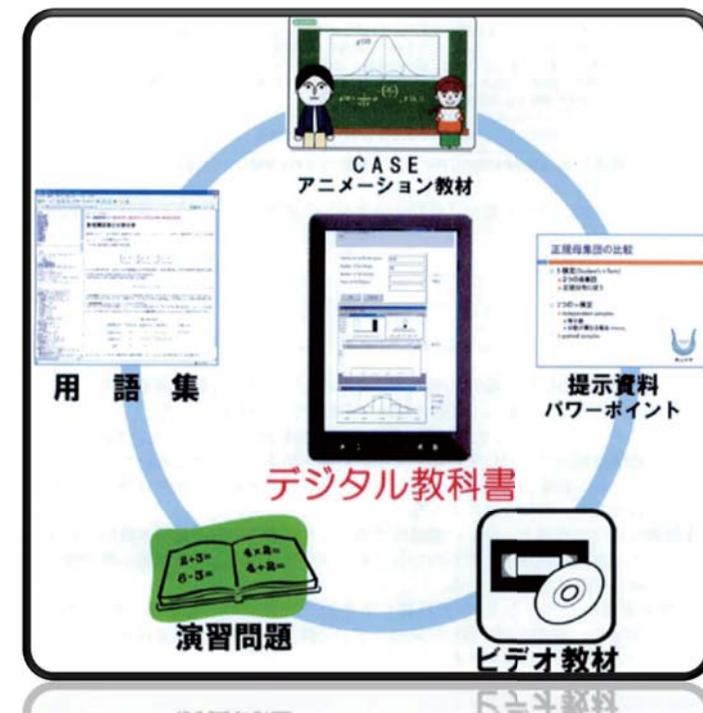
```

```

<math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML">
<semantics>
<mrow>
<mover accent="true">
<mi>x</mi>
<mo stretchy="false">¯</mo>
</mover>
<mo stretchy="false">=</mo>
<mfrac>
<mrow>
<mn>1</mn>
</mrow>
</mrow>
<mo stretchy="false">/</mo>
<mrow>
<mi>n</mi>
</mrow>
</mfrac>
<mo stretchy="false">∑</mo>
<sub>
<mi>i</mi>
</sub>
<mo stretchy="false">=</mo>
<mi>x</mi>
<sub>
<mi>i</mi>
</sub>
</mrow>
</semantics>
</math>

```

デモ



電子教科書による学習の利点

- 場所や時間が限られず、自分で自由に、自主的に学習することができる
- 教科書としてだけでなく、例題やオーディオまたはビデオ教材、アニメーション教材を合わせて利用することができる。さらに、用語の検索も簡単に行われる
- ネットワーク環境がなくても学習できる
 - インターネットに繋いでWeb上の用語集による詳しい説明による学習も可能である
- 新しい情報をダウンロードして、教科書を簡単に書き換えることが可能なので、最新の情報を取り込むことができる

ご清聴ありがとうございました

まとめと今後の展望

- 大学の教養レベルの統計知識を、紙の教材では実現できない、より分かりやすく内容豊富で、講義中でも自学自習でも使用可能な電子教科書を利用することによって、より良い統計教育を実現したいと考えている

参考資料

- [日本電子出版協会](#)
- [EPUB日本語文書作成チュートリアル](#)