

## 図書館の探検的学習を目的とした電子教材の開発

### Development of e-book contents for library exploration study

堀智彰<sup>1\*</sup>, 益子博貴<sup>1</sup>, 村尾真由子<sup>2</sup>, 大曾根美奈<sup>2</sup>, 渡辺雅子<sup>2</sup>,

辻慶太<sup>3</sup>, 松村敦<sup>3</sup>, 宇陀則彦<sup>3</sup>

Tomoaki HORI<sup>1\*</sup>, Hiroki MASHIKO<sup>1</sup>, Mayuko MURAO<sup>2</sup>, Mina OZONE<sup>2</sup>,  
Masako WATANABE<sup>2</sup>, Keita TSUJI<sup>3</sup>, Atsushi MATSUMURA<sup>3</sup>, Norihiko UDA<sup>3</sup>

1 筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科

Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba

〒305-8550 茨城県つくば市春日1-2

E-mail: tomocya@slis.tsukuba.ac.jp

2 筑波大学附属図書館 情報サービス課 (レファレンス担当)

Reference Services Section, Division of Information Services, University of Tsukuba Library

3 筑波大学 図書館情報メディア系

Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba

\*連絡先著者 Corresponding Author

われわれは学生に文献探索の重要性と知ることの楽しさを伝えるため、文献探索の実習用教材として、図書館の探検的学習を目的とした電子教材の開発を行った。教材はiPadとEPUB3で作成された電子書籍から成り、学生に目的意識を植えつけるためゲーム仕立ての内容となっている。学生に異なる内容を与えるため、シナリオから半自動で電子書籍を生成するツールを開発した。また、教材の各ステージはパスワードでロックされ、前のステージをクリアしなければ次へ進めないようにしている。本稿では、授業で使用了結果と明らかになった問題点について報告する。

We developed digital learning contents by EPUB3 for a library exploration study. The library exploration study means that students explore inside of real library for seeking literatures. These contents work on iPad, and look like games to encourage students for seeking literatures. Through this type of textbook, different contents are give for each student. We also developed an e-book building system to produce some different EPUB3 outputs from a given scenario. In this paper, we report an outcome and findings from a practice at a class, where the contents were used.

キーワード: 電子書籍, EPUB3, 情報探索, 電子出版

Electronic book, EPUB3, Information seeking, Electronic publishing

## 1 はじめに

これまで、文献探索の授業や実習は実際の文献があるところとは離れた講義室や実習室で行われてきた。今回、持ち運びが自由なタブレット端末を用いて、学生が図書館内を探検的に歩き回りながら文献探索をするという実習を実施した。実習には、図書館の探検的学習を目的とした電子教材（テキスト）を作成し、その教材を用いた授業と図書館内での検索実習を行った。本稿では、その概要と、実際に電子教材を使用した結果、明らかになった知見について述べる。

EPUBなどの電子書籍を教育で活用している例は国内でも少なくない。岡山大学ではEPUBを用いてビデオやアニメーションを用いたインタラクティブな操作ができる、より学習しやすい統計教科書を目指している[1]。大谷大学では、学生にiPadを配布し、授業においてPDFで作成された電子教科書の配布や出席管理、実習でのグループウェアを使用した学生同士の情報共有などに活用している[2]。

文献探索の授業や実習を、離れた所で行うことで、学生の目的意識の低下、文献探索への理解の薄さという問題が生じている。場所の問題は図書館内の無線LANとタブレット端末を活用すれば解消できる。目的意識を向上させるためには、ゲーム的要素を加味することが有効であるが、ゲームのプレイヤーには異なる体験をさせる必要がある。電子教材を利用すれば、ゲーム性を持たせると共に、学生毎に違った内容の教材が多品種少量生産できる。このように、タブレット端末と電子教材の特性を活かして図書館内にて探検型学習を行っている事例はまだない。

## 2 知の探検法

筑波大学では、全学生を対象とした導入科目としての初年次生が新しい学習環境に適応し、自律的にキャリア形成を始めることを目的とした総合科目I（平成24年度では33科目）を開設している。「知の探検法」は、情報学群 知識情報・図書館学類と筑波大学附属図書館が開設している総合科目Iである。

### 2.1 知の探検法概要

知の探検法は、週1回、75分、10回の科目として開設している。内容、スケジュールを表1に示す。

表1 知の探検法内容、スケジュール

回	内容	担当者
1	ガイダンス	教員
2	サーチエンジンを使う	教員
3	図書を探す	図書館員
4	雑誌を探す	図書館員
5	論文を探す	図書館員
6	実習	全 員
7	レポートの書き方	教員
8	用語、専門情報を調べる	教員
9	公的情報を調べる	教員
10	実習	全 員

これまで知の探検法は、図書館ではなくPCがある実習室で授業と実習を行っていた。授業は、文献探索法の解説に加え、レポート・論文は感想文とどう違うのかを説明し、学生のレポート作成の効率や質の向上を目指した内容となっている。また、複数の教員・図書館員がそれぞれの専門分野を担当することで、内容の充実化を図っている。

平成23年度の授業アンケートでは、89.6%の学生が「私にとってこの授業は総合的に満足できるものであった」と回答し、学生から

高い評価を受けている。

## 2.2 知の探検法の問題点

知の探検法では、最終課題として自らテーマを設定し、そのテーマについて文献探索を行い、結果と方法について5分程度のプレゼンテーションを課している。しかし、CiNiiなど特定の検索ツールのみを使用する、日本語の資料しか検索しないなど内容の不十分さが目立つ。様々な情報資源の検索方法は学んだようであるが、文献を入手し調べること自体への理解には至っていないように思える。科目の名称を「知の探検法」としているのは、単に検索システムの使い方を学ぶのではなく、「大学において文献を調査することの重要性」および「知ることの楽しさ」を学んでほしいからであり、もう一段教育上の仕掛けが必要であるといえる。

「文献を調査すること」への理解が薄いと感じられる原因は次の2点にある。

1. 課題に対する目的意識が低い。学生にとって教員が与える実習のテーマに関心があるわけではない。
2. 検索システムを使うだけで、文献を入手するまでに至っていない。すなわち画面で書誌事項を見るところまでで終わっている。

そこで、学生の文献探索への理解を深めると共に文献探索への目的意識向上を目的として、図書館の蔵書を活用した「文献探索ゲーム」を考案した。比較的地味な作業といえる文献探索をゲームと見立てて、ゲームに勝つという明確な目的意識を利用して検索課題に興味を持たせるとともに、宝探しのように現物の図書や雑誌に到達させることで文献を入手する実感を持たせることとした。また、文献探索ゲームを授業で実施することで、

情報リテラシー教育における電子教材の実現性を検証することとした。

## 3 文献探索ゲーム

### 3.1 文献探索ゲームの概要

文献探索ゲームはタブレット端末に保存された「探検の書」と題した電子教材によって進められる。探検の書には学生毎に違ったシナリオが記載されており、学生はそのシナリオに沿って文献探索を行う。学生はタブレット端末から図書館内に構築された無線LANからOPACやデータベースなどにアクセスして文献探索を行う。電子ジャーナルなどはそのままタブレット端末で閲覧し、図書館の蔵書はタブレット端末片手に、図書館内を移動して実物を入手する。シナリオは複数のステージから構成されており、ステージ毎に問題を設けてある。この問題には実際に図書や論文の本文を読まなければ解答できないものも多く含まれており、文献を入手する実感を持たせている。各ステージはパスワードにてロックされており、ロックの解除には前ステージの問題に正答する必要がある。このシステムによって、学生はシナリオに沿った文献探索を強制される。

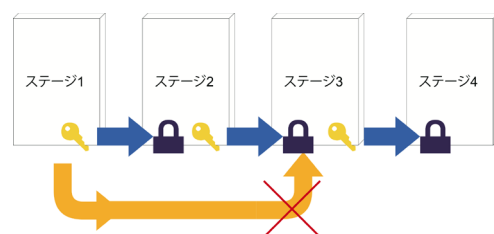


図1 探検の書 ステージロック概念図

図1はステージロックの概念図である。図のように各ステージはパスワードにてロックされており、ステージの順番を無視するよ

うな行為はできない。

### 3.2 電子教材フォーマット EPUB

タブレット端末にて電子教材を実装する方法は数多くあるが、3.1で述べた内容を実現するために以下の条件を設定した。

- Windows, Android, Kindle, iOS等、複数のタブレット端末にて動作すること
- 学生毎にシナリオを用意するために、問題文のテキストファイルから自動で教材を生成できること
- ステージごとにパスワードで閲覧を制限できること

条件を検討した結果、電子書籍フォーマットの一つであるEPUBを用いて電子書籍として実装することにした。PDFの場合、特定のページへのパスワードは設定できるが、iOSやAndroidなどOSによっては正常に閲覧できない[3]。また、アプリケーションとして実装する方法では、各OS間には互換性がなく、異なる「プログラムの開発」となるため、条件を満たせない。

EPUBはInternational Digital Publishing Forum (IDPF) という国際フォーラムによって制定されている電子書籍規格である。文書データとしてのEPUBを作成、配布してもライセンス料を払う必要はなく仕様書等も無料で閲覧できる[4]。

EPUBはリフロー型のフォーマットであり、表示する画面の大きさに合わせ、最適なページレイアウトにて表示される。そのため、複数のOSや画面サイズが異なるタブレット端末から快適に閲覧できる。

EPUBは実際に電子書籍のコンテンツとなるXHTML、CSSやメタデータが記載されたXMLなどのPublication Resourcesと電子書籍の定義ファイルをZIPコンテナ化したフォーマット

である。EPUBファイルの構成を図2に示す。また、EPUBはEPUB3よりHTML5やJavaScriptに対応し、動的なコンテンツの作成が可能となった[5]。知の探検法で作成した電子教材では、JavaScriptとjQueryを用いてステージ毎のパスワードロック機能を実装している。

EPUBはWeb標準技術をベースとしているため、比較的容易に自動作成する仕組みを構築できる。今回、学生毎に違ったシナリオからなるEPUB3ファイルを作成するため、シェルスクリプトとPHPプログラムからなる電子教材作成ツールを作成した。この作成ツールは、予め作成をしておいたデザインテンプレートにゲームのシナリオとして作成したテキストファイルをマクロ的に差し込み、EPUB3ファイルを生成する。図3に作成ツールのシステム構成図を示す。

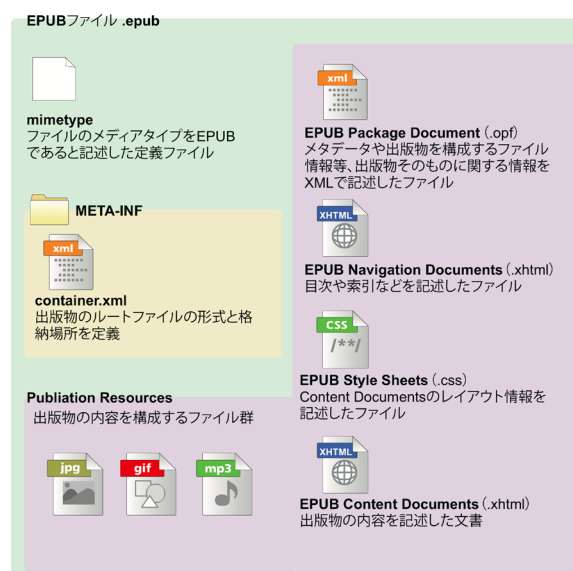


図2 EPUB3ファイル構成図[6]

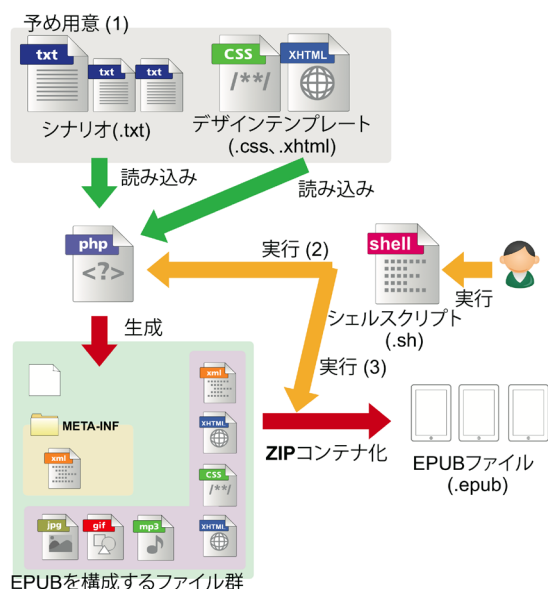


図3 電子教材作成ツール システム構成図

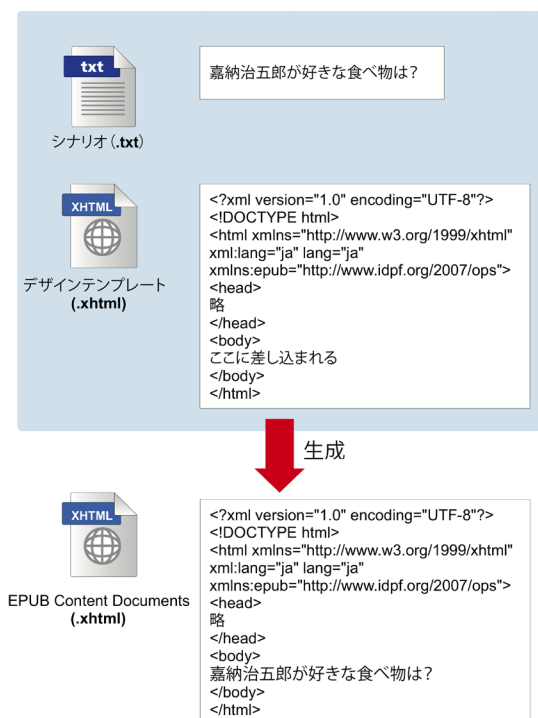


図4 シナリオの差し込み

利用者はデザインテンプレートとしてXHTMLファイル、CSSファイル、ゲームのシナリオが記載された複数のテキストファイルを用意する(1)。デザインテンプレートは出力されるEPUB3ファイルの構成の雛形となる

ファイルである。テキストファイルは、この雛形に差し込まれて表示をされる。この差し込みのイメージを図4に示す。

また、Java ScriptなどXHTMLに組み込まれる部分も予めデザインテンプレートに記載しておく。PHPプログラムが実行されると(2)、デザインテンプレート及びシナリオが記載されたテキストファイルを読み込まれ、デザインテンプレートのXHTMLファイルに差し込まれてEPUB Content Documentsとして出力される。同時にEPUB Style Sheets, EPUB Package DocumentやmimetypeなどEPUBの定義ファイル等も出力される。出力された各種ファイルをZIPコンテナ化し(3)、最終的にEPUB3ファイルとして出力する。この電子教材作成ツールによって、異なる複数の電子教材が容易に自動生成でき、学生一人一人内容(問題)が異なった電子教材を提供できる。

### 3.3 タブレット端末

今回はタブレット端末として、操作性、可搬性に優れているiPadを採用した。学生はiPadの電子書籍リーダソフトiBooksを用いて、電子教材を閲覧する。電子教材は学生のiPadに保存しておき、学生がすぐに実習へ取りかかれるようにした。計画では教材のEPUBファイルを授業用Webページより、ダウンロードさせる予定であったが、授業時間が限られていたため、予めすべてのシナリオをiPadに保存しておき、時間短縮を図った。

なお、問題の解答はiPadに入力するのではなく解答用紙にペンで書く形とした。理想としてはiPadに入力させるなどして、iPad上で完結をさせたいが、授業時間外にレポート課題を行えるようにするための措置である。

iPadは、授業時間のみの貸し出しとし、毎回ランダムにiPadを割り当てた。授業前にデ

一タの初期化などを行わず、管理者の労力削減を図った。学生には初回の授業にて「このiPadは共有であること」、「TwitterやSNSなどにログインしてはいけないこと」を伝え、個人情報に関するトラブルを防止した。

### 3.4 探検の書

探検の書は文献探索を再現したシナリオに沿って進行していく。学生はシナリオに沿ってゲームを進めるうちに、文献探索を体験できる。具体的なシナリオ例は以下の通りである。

ある授業で、「口承文芸について調べ概要をまとめなさい。また、日本の口承文芸に関する文献を日本語と英語で1件ずつ探し、要約しなさい。」という課題が出た。この課題に関する文献を集めなさい。

シナリオは「授業で課題が出題された」との想定で進行する。授業での課題は学生にとって身近なシチュエーションであり、文献探索への意欲向上を図っている。このシチュエーションを元にシナリオは進行していく。

ステージ1  
Yahoo! 百科事典で「口承文芸」をキーワードに検索しなさい。「口承文芸」の説明文の第1段落をよく読み、「口承文芸」という用語が日本で普及するもととなった図書の書名を記しなさい。その図書を図書館で探しなさい。

ステージ1では文献探索における基本的な行為である「物事を調べる場合はまずは百科事典を調べる」「百科事典で調べた内容を元に図書を探す」といった行動を体験させている。ステージ2以降は同様に雑誌や新書、

国内外の論文などを文献探索していく。また、ステージ1の例では図書館で図書を探す、問題によってはオンラインで提供されていることもある。

日本で行われたラグビーの最初の試合結果を、中央図書館所蔵の公式資料をもとに調べなさい。

この問題では、調べた文献の本文を実際に読まなければ解答できない。このように文献探索ゲームは、書誌事項を確認するのみで完結していた従来の実習とは一線を画する内容となっている。

なお、シナリオ及び問題は附属図書館のレファレンス担当が中心となって作成しており、図書館が持つリソースを最大限に生かしつつ、多くの文献フォーマットを探索できるような問題構成となっている。

## 4 文献探索ゲーム実習

平成24年度の知の探検法では、表1のスケジュールの第6回及び第10回の実習時に文献探索ゲームを行った。学生を予めiPadの操作法に慣れさせておくために、基礎的なiPadの操作方法を初回にレクチャーした。授業でもiPadを使い、知の探検法の教科書もEPUBを用いた電子書籍として提供した。

文献探索ゲームは当初学生一人一人違ったシナリオ、問題にて行う予定であったが、想定より多くの学生が履修したため、人数分のiPadを用意できなかった。そこで実習では学生3人で一つのチームとして一つのシナリオをプレイすることとした。各チームに2台のiPadを割り当て、教員、図書館員、TA（ティーチングアシスト）から1名を補助スタッ

フとして同行させた。補助スタッフは、学生が問題につまずいたりした場合ヒントを与え、学生が問題を正答した場合に次のステージへ進むためのパスワードを学生に伝える。本実習の最大の目的は、文献探索への理解を深めることである。限られた75分の授業時間内に文献探索ゲームをクリアさせ、文献探索の一連のプロセスを体験させるためには、ヒントを出す必要があると考え、このような体制とした。また実習後にチームで振り返りの時間を設け、「なぜこの時にこの検索ツールを使ったのか」など今日行った文献探索を学生同士で話し合いながら振り返ることにより学習の定着を図った。さらに実習内容をまとめるレポートを課した。

## 5 考察

### 5.1 文献探索ゲームでの問題点の解消

文献探索行為にゲーム性を取り入れた結果、学生間にゲームに勝つという明確な目的意識が生まれた。実習中「別のチームには勝ちたい」等といった学生の声も聞かれ、検索課題に興味を持たせることには成功したといえる。事実、すべてのチームが積極的にゲームに取り組んで文献探索を行っていた。初年次の学生が普段立ち入らないような電動書架や梯子を使って移動するなど、学生にとっては、まさにゲームであり冒険そのものであったのではなかろうか。ゲーム中、OPAC等で書誌事項を確認できていても、いざ実際に図書館内で実物をなかなか入手できない学生が多々見受けられた。文献探索ゲームを行わなければ、検索ツールが使えるだけで実物は入手できないままであったであろう。

### 5.2 電子教材 ハードウェアの問題点

iPadはマルチタスクであるが1つの画面に1つのアプリケーションしか表示ができない。Windowsのように画面の左半分でEPUBファイルの探検の書や授業テキストをiBooksで閲覧、画面の右半分でWebブラウザを使って文献探索を行うといったようなことができない。学生が初めて触れる検索ツールを使用する時など、テキストとWebブラウザを同時に表示できないのは利便性に欠ける。特に海外の論文データベースなどを複雑な条件で検索する時には、大変不便そうであった。

図書館は全フロアに無線LANが整備されているが、場所によっては電波が届かない場所があり、ネットワークへ接続するために開けた場所に移動するような状況であった。

### 5.3 電子教材のコンテンツについて

今回補助スタッフがヒントを与えなければ、多くのチームが時間切れになってしまうような状況であった。学生に効果的に文献探索を体験させるにはどこまで問題のヒントを与える必要があるのかが不明である。いくら体験といっても、文献探索における手順のすべてをシナリオやヒントとして教えてしまったら、ただの作業になってしまう。問題の難易度について検討する必要があるといえる。

### 5.4 電子教材の作成

開発した電子教材作成ツールを使用することで内容が異なる電子書籍（EPUBファイル）を出力できるようになり、授業での活用が広がった。シナリオはテキストファイルに自然言語にて記述を行う仕組みとしたため、一度テンプレートを作ってしまうと、技術的な知識がない人でも、様々なシナリオの電子



書籍が作成できる。文献探索ゲームのように、異なる複数の文章を作成する必要がある場合は有効であり、情報リテラシー教育において大いに活用できるはずである。

今回の探検の書では取り入れなかったマルチメディア要素も、電子教材作成ツールを改良すれば含めることができる。ステージをクリアしたらファンファーレ等の音楽を流しゲーム性を高める、問題の指示を動画で行う等の利用が考えられる。

## 6 おわりに

本稿では、知の探検法で開発した文献探索ゲームの概要とゲームで使用した電子教材について述べた。文献探索ゲームを新たに導入することで、学生はゲームにて文献探索を追体験でき、大学において文献を調査することの重要性を改めて認識したようだ。

また、電子書籍として教材を導入するために、学生毎に違ったシナリオのEPUBファイルを作成できる電子教材作成ツールを開発した。この結果、学生毎に違ったシナリオのEPUBファイルの作成が可能となった。また、電子教材の作成が容易に行えることが明らかになり、情報リテラシー教育において大いに活用できることが分かった。

同時に様々な問題点も明らかになった。iPadのハードウェア的な問題点や、電子教材のコンテンツとしての問題点である。

今後の課題としては、探検の書のインタラクティブ性を高めることとiPadの管理方法、コンテンツの再検討が挙げられる。

## 謝辞

本研究は、平成25年度 筑波大学「革新的

な教育プロジェクト支援経費」による支援を受けた。

## 参考文献

- [1] 張梁；塚誠也；垂水共之：「EPUB3.0による統計教科書」，日本計算機統計学会大会論文集，Vol. 26，pp. 51-54，2012，<http://ci.nii.ac.jp/naid/110009482404>（2012年04月06日参照）
- [2] 大谷大学文学部人文情報学科：「2012年度 人文情報学科 正課授業における取り組み」，[http://web.otani.ac.jp/file/ipad2010/iPadxEducation\\_2012class.pdf](http://web.otani.ac.jp/file/ipad2010/iPadxEducation_2012class.pdf)（2012年04月06日参照）
- [3] 株式会社プランセス：「PDF No Save・有料オプション「一部のページにパスワード」機能について」，[http://www.pdf-nosave.com/page\\_password.html](http://www.pdf-nosave.com/page_password.html)（2012年04月19日参照）
- [4] 村田真：「電子書籍フォーマットEPUBと日本語組版 日本でメインストリームにいる人間は国際標準化の舞台ではまず勝てない」，情報管理，Vol. 55，No. 1，pp. 13-20，2012，[https://www.jstage.jst.go.jp/article/johokanri/55/1/55\\_1\\_13/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/johokanri/55/1/55_1_13/_article/-char/ja/)（2012年04月06日参照）
- [5] International Digital Publishing Forum：” EPUB Content Documents 3.0” ，<http://www.idpf.org/epub/30/spec/epub30-contentdocs.html>（2012年04月06日参照）
- [6] イースト株式会社；一般社団法人日本電子出版協会：「EPUB日本語文書作成チュートリアル」，<http://tutorial.epubcafe.jp/>（2012年04月15日参照）