

EPUB3 ファイル作成の基礎とビューア対応

- デジタル教材開発に向けて -

片岡久明*1

Email: kataoka@mkjc.ac.jp

*1: 南九州短期大学国際教養学科

◎Key Words デジタル教科書, EPUB3, 教材開発

1. はじめに

近年、デジタル教科書・教材のフォーマットは、各教科書発行者で異なるという従来の状況から、EPUB3をベースとしたフォーマットが採用されたり、EPUB3への対応が進んだりというような標準化の傾向に変わりつつある。これまでにEPUB3に必要な最小限のファイル構成と主な役割を明確にし、Windows7の標準環境でEPUB3を構成するソースファイルから、EPUB3ファイルを作成(zip圧縮)する方法を確認した⁽¹⁾。本稿では、さらに各種OSでの作成方法を整理するとともに、代表的なビューアでの表示対応状況を確認することで、デジタル教材開発に向けた基礎的事項をさらに深めて提示する。

2. EPUB3 ソースファイルの構成

EPUB3ファイルは、EPUB3コンテンツ等を構成する複数のファイルをzip圧縮して、1つのファイルにパッケージングしたものである。EPUB3コンテンツ等を構成する複数のファイルを「EPUB3ソースファイル」と呼ぶことにし、その最小限の構成例を表1に、具体的な記述内容の例を付録に示す。なお表1内の下線部分は必須である。またEPUB3ソースファイルのあるフォルダを、「EPUB3ルートフォルダ」と呼ぶことにする。

表1 EPUB3 ソースファイルの例

<u>mimetype</u>
<u>META-INF/container.xml</u>
item/content.opf
item/toc.xhtml
item/text/chap01.xhtml
item/text/chap02.xhtml

2.1 mimetype

mimetypeファイルには、MIMEタイプを示す「application/epub+zip」の文字列のみが記述される。

2.2 container.xml

container.xmlファイルには、mimetypeファイルのあるEPUB3ルートフォルダから、パッケージ文書ファイル(content.opf)へのパスが記述される。

2.3 パッケージ文書

パッケージ文書ファイル(content.opf)には、書誌

構造メタデータが記述される。<package>内の1番目の子要素として<metadata>、2番目の子要素として<manifest>、3番目の子要素として<spine>が必須である。

<dc:identifier>の内容には、例えばUUID、DOI、ISBN、USSN等のような、電子書籍を識別するためのユニークな識別子が記述される。URN(Uniform Resource Name)にはISBN、ISSN、UUID等の名前空間が登録されており、UUID(Universally Unique IDentifire)はGUID(Globally Unique IDentifire)としても知られている。UUIDは128ビット(16バイト)の値で、誰でもいつでも自由に生成できるが、他のUUIDとは確率的に重複しないものとして利用できる。UUIDを自動生成するWebページを利用したり、Generator⁽²⁾をダウンロードしたりすることでUUIDを生成可能である。

<dc:title>の内容には電子書籍のタイトルが記述され、<meta property="dcterms:modified">の内容には電子書籍を作成または修正アップデートした日時が記述される。

各<item>にはid属性が必須であり、またproperties="nav"を含む1つの<item>が必須である。

<spine>の内容には、コンテンツを表示する順序が示される。

2.4 ナビゲーション文書

ナビゲーション文書ファイル(toc.xhtml)にはナビゲーション(目次)が記述される。<nav>に1つのepub:type="toc"が必須であり、各に示されるコンテンツの順序は、当然ながら<spine>に示した順序と一致する必要がある。また各の子要素として<a>またはが必須である。

2.5 コンテンツ文書

コンテンツそのものを記述する文書ファイルは、XHTMLまたはSVGで記述される。XHTMLで記述する場合は、XHTML構文で書かれたHTML5文書ファイル(chap01.xhtml, chap02.xhtml)でなければならない。

3. EPUB3 ソースファイルの作成

3.1 文字コード

各ソースファイル内に記述される文字のエンコード

は UTF-8 または UTF-16 と規定されているが、UTF-8 が指定^③されていたり、推奨^④されていたりしている場合が多い。なおファイル名のエンコードは UTF-8 となっている。

3.2 Windows の場合

UTF-8 では Unicode の最初の 128 文字 (UCS-2 の U+0000 から U+007F) をエンコードした結果が ASCII コードとまったく同じになる。すなわちファイル内の文字が ASCII 文字のみの場合には、文字のエンコードを UTF-8 に設定しても ASCII に設定しても、作成されるファイルの内容は理論上、同じになる。ただし Windows に標準のテキストエディタである「メモ帳」で文字コードを UTF-8 に設定してファイルを作成する場合、本来 UTF-8 には必要のない BOM (Byte Order Mark) がファイルの先頭に挿入されてしまう (Windows7 と Windows8 で確認済み)。そのため ASCII (メモ帳では、デフォルトの文字コード ANSI) でエンコードした場合と UTF-8 でエンコードした場合とで、ファイル内容が異なってしまう。

mimetype ファイルには、決められた MIME タイプの文字列 (20 文字) のみしか記述できないため、mimetype ファイルをメモ帳で作成する場合には ANSI で保存する必要がある。なお BOM は Unicode で記述されているかどうかの判別に利用されることもあるため、UTF-8 でエンコードされた、他のソースファイルの先頭に挿入されていても支障はない。

3.3 MacOS X の場合

MacOS X 標準のテキストエディタである「テキストエディット」を利用する場合、

- (1) 環境設定-新規書類-フォーマット
 - ・リッチテキスト → 標準テキスト に変更
- (2) 環境設定-新規書類-オプション
 - ・スマート引用符: チェックを外す
 - ・スマートダッシュ記号: チェックを外す
- (3) 環境設定-開く/保存-ファイルを開く時
 - ・HTML ファイルを~: チェックを入れる

等の設定が必要である。

上記の主な 3 つの OS について、それらに標準のテキストエディタで mimetype ファイルを作成する場合の可否 (EPUB3 の仕様を満たしているか) を表 2 に示す。

表 2 mimetype ファイルの作成

OS 及びテキストエディタ	エンコード	
	ASCII (ANSI)	utf-8
Windows7 メモ帳	○	×
Windows8 メモ帳	○	×
MacOS X テキストエディット	○	○

4. パッケージング

EPUB3 ソースファイルをパッケージングする時には、mimetype ファイルだけは無圧縮で、かつ 1 番目のファイルとしてパッケージングしなければならないという仕様になっており、注意が必要である。

4.1 Windows7 の場合

エクスプローラー画面で Windows7 標準の圧縮 (zip 形式) 機能を用いて、EPUB3 ファイルを作成する基本的な手順は次のとおりである。

- (1) EPUB3 ルートフォルダで、すべての EPUB3 ソースファイルを選択する (図 1)。
- (2) 選択した EPUB3 ソースファイル上で、右クリック → 「送る」 → 「圧縮 (zip 形式) フォルダー」をクリックする。
- (3) 作成された、EPUB3 ファイルのファイル名を「○○.epub」に変更する。

この手順でパッケージングした時の EPUB3 ソースファイルの並び順は、筆者の試行により次のようになることを確認できた。

パッケージング後の EPUB3 ソースファイルの並び順は、エクスプローラー画面に表示された EPUB3 ルートフォルダの表示順 (上 → 下) になる。ただし上記の (2) で右クリックする時に、その下にあるファイル・フォルダが 1 番目のファイル・フォルダとなり、以下、その下のファイル・フォルダが順次、続く。



図 1 Windows7 の場合

図 1 を用いて、さらに具体的に説明する。図 1 は mimetype ファイルが一番上になるように「名前」の降順で表示させ、①～③のファイル・フォルダが選択されている状態である。この状態から①の上で右クリックして、上記 (2) の手順を進めた時のパッケージング後の並び順は、① → ② → ③となる。一方、図 1 の状態から②の上で右クリックした場合は、② → ③ → ①となる。なお図 1 で「item」フォルダ内の並びは、いずれの場合もファイル・フォルダ名の昇順になる。

したがって、すべての EPUB3 ソースファイルを選択した後、mimetype ファイルの上で右クリックして手順を進めれば、mimetype ファイルが必ずしも、一番上に表示されていないこともよいことになる (1 番目のファイルとしてパッケージングしなければならないという仕様は満たしていることになる)。

またこの手順でパッケージングした場合、mimetype ファイルは、仕様どおり無圧縮でパッケージングされていることも確認された。

4.2 Windows8 の場合

Windows8 の場合、上記の Windows7 と同様の手順で操作しても、パッケージング後の EPUB3 ソースファイルの並びが昇順に固定されてしまうことが確認された。筆者の試行の結果、Windows8 の場合には、最初に mimetype のみを圧縮して zip ファイルを作成し、その後に残りの EPUB3 ソースファイルを追加す

るという手順で EPUB3 ファイルを作成できることが分かった。図 2 を用いて、さらに具体的な手順を説明する。

エクスプローラー画面で Windows8 標準の圧縮 (zip 形式) 機能を用いて、EPUB3 ファイルを作成する具体的な手順は次のとおりである。

- (1) EPUB3 ルートフォルダの `mimetype` ファイル上で、右クリック→「送る」→「圧縮 (zip 形式) フォルダ」をクリックする。
→ `mimetype.zip` ファイルが作成される。
- (2) 残りの EPUB3 ソースファイルをすべて選択し、それらのファイルをドラッグして、`mimetype.zip` ファイルの上でドロップ (+コピー) する (図 2)。
- (3) `mimetype.zip` ファイルのファイル名を「○○○.epub」に変更する。

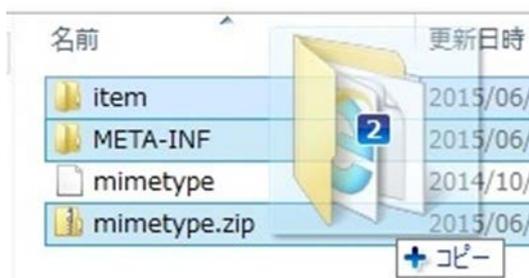


図 2 Windows8 の場合

なお、この手順でパッケージングした場合も、`mimetype` ファイルは無圧縮でパッケージングされていることを確認している。

4.3 MacOS X の場合

MacOS X の場合、上記の Windows7 と同様な手順、すなわち Finder 画面で、右クリック→「3 項目を圧縮」によって、圧縮は可能である。ただしパッケージング後のファイル・フォルダ順は、ファイル・フォルダ名の昇順に固定されてしまう。またパッケージング前に 20 バイトだった `mimetype` ファイルが、パッケージング後に 22 バイトに増加していることも確認された。

このように Windows7 と同様な手順では EPUB3 の仕様を満たすことはできない。しかしながら Info-ZIP⁶ からリリースされているユーティリティソフト `zip` を標準で利用できるため、MacOS 標準機能の「ターミナル」画面で `zip` コマンドを入力することによって、EPUB3 の仕様を満たすパッケージングが可能である。

具体的には、例えばデスクトップに EPUB3 ルートフォルダがあるとすると、まずターミナル画面でカレントディレクトリを EPUB3 ルートフォルダに移動し、その後、下記のコマンドを入力する。

```
$ zip -X ./ test01m.epub mimetype
  adding: mimetype (stored 0%)
$ zip -r -D ./ test01m.epub * -x mimetype
  adding: META-INF/container.xml (deflated 36%)
:
```

コマンドの 1 行目は、拡張ファイル属性を付けずに `mimetype` ファイルをパッケージングして `test01m.epub` ファイルを作成する命令であり、コマンドの

2 行目は `test01m.epub` ファイルに対して、`mimetype` ファイルを除いた、すべてのファイルを (ディレクトリ項目を除いて) 再帰的に処理していく命令である。

なお、1 行目のコマンド入力後、画面上に、「adding: mimetype (stored 0%)」と表示されることで、無圧縮でパッケージングされたことを確認できる。

5. パッケージングの検証方法

5.1 EPUB Validator

idpf: International Digital Publishing Forum のウェブページ (<http://validator.idpf.org>) にて、パッケージングされた EPUB3 ファイルが、その仕様を満たしているかを検証することができる。

5.2 7-Zip

Windows7 および Windows8 の場合、フリーソフトの 7-Zip⁶ をインストールして、そのコマンドラインバージョンの 1 (List contents of archive) コマンドを利用することで、EPUB3 ソースファイルの並び順等を知ることができる。具体的な手順の例としては、インストール後に `program Files` フォルダに作成された 7-Zip フォルダをデスクトップにコピーし、その後、コマンド画面を開いて、カレントフォルダをデスクトップの 7-Zip フォルダに変更する。パッケージング後の EPUB3 ファイル `test01w.epub` がデスクトップにある時、コマンドプロンプトから、次のように入力することで、EPUB3 ソースファイルのリストが表示される。

```
> 7z l ../test01w.epub
```

表 1 の EPUB3 ソースファイルをパッケージングした EPUB3 ファイルのリスト (抜粋) の例を表 3 に示す。表 3 では `mimetype` が 1 番目のファイルとして配置されていることや、`mimetype` のサイズの比較から無圧縮であることも確認できる。

表 3 7-Zip によるリスト表示例 (抜粋)

Size	Comp.	Name
20	20	mimetype
264	169	META-INF/container.xml
853	394	item/content.opf
0	0	item/text
2023	1104	item/text/chap01.xhtml
240	174	item/text/chap02.xhtml
440	249	item/toc.xhtml
3840	2110	6 files, 1 folders

5.3 Info-ZIP

MacOS X では、`zip` と同様に Info-ZIP からリリースされているユーティリティソフト `unzip` を標準で利用できる。MacOS X のターミナル画面で `unzip` コマンドを入力することで、EPUB3 ソースファイルの並び順等を知ることができる。

具体的な手順としては、ターミナル画面を開き、カレントフォルダを EPUB3 ファイルのあるフォルダに変更する。下記のように `unzip` コマンドを入力することで EPUB3 ソースファイル `test01m.epub` のリストを表示することができる。リストの表示例を表 4 に示す。

```
$ unzip l test01m.epub
```

表4 Info-ZIPによるリスト表示例(抜粋)

Length	Date	Name
20	10-22-14	mimetype
264	10-22-14	META-INF/container.xml
853	10-22-14	item/content.opf
2023	11-08-14	item/text/chap01.xhtml
240	10-22-14	item/text/chap02.xhtml
440	10-22-14	item/toc.xhtml
3840		6 files

6. ビューアの対応

表1および付録に示したEPUB3ソースファイルから作成したEPUB3ファイルは、次のビューアで正しく表示されることを確認した。

- Adobe Digital Editions Ver. 4.0.3 (Win7/8)
- iBooks Ver. 1.1.1 (MacOS X)
- iBooks Ver. 4.2 (iOS 8.3)

7. おわりに

本稿では、主なOSにおけるEPUB3ファイル作成の実際について、具体的な例をあげて説明し整理した。しかしながらEPUB3ファイルのビューア対応については、細かな状況確認を進めることができなかったため、今後の課題として取り組んでいく予定である。

参考文献

- (1) 片岡久明: “Windows環境におけるEPUBコンテンツ作成の基礎”, CIEC研究会報告集, 6巻, pp.50-53 (2015).
- (2) Microsoft: “Microsoft Exchange Server GUID Generator”, <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=17252>.
- (3) 日本電子書籍出版社協会: “電書協EPUB3制作ガイド”, <http://ebpaj.jp/counsel/guide>.
- (4) デジタルコミック協議会: “EPUB3固定レイアウト仕様ガイドについて”, <http://www.digital-comic.jp/info/index.php>.
- (5) Info-ZIP: <http://www.info-zip.org/Info-ZIP.html>.
- (6) 7-Zip: <http://sevenzip.sourceforge.jp/>.

付録 EPUBソースファイルに必要な記述内容の例

A.1 mimetype

```
application/epub+zip
```

A.2 container.xml

```
<?xml version="1.0"?>
<container version="1.0"
xmlns="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:container">
  <rootfiles>
    <rootfile full-path="item/content.opf"
media-type="application/obeps-package+xml" />
  </rootfiles>
</container>
```

A.3 content.opf

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<package version="3.0" unique-identifier="pub-id"
xmlns="http://www.idpf.org/2007/opf">
  <metadata
```

```
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <dc:identifier id="pub-id">
    urn:uuid:E08C1BD6-D8C0-4958-
    988D-A6012A8A1AD8
  </dc:identifier>
  <dc:title>epub-practice01</dc:title>
  <dc:language>ja</dc:language>
  <meta property="dcterms:modified">
    2015-06-15T19:15:00Z</meta>
</metadata>
<manifest>
  <item id="toc" properties="nav"
href="toc.xhtml" media-type=
"application/xhtml+xml" />
  <item id="c1" href="text/chap01.xhtml"
media-type="application/xhtml+xml" />
  <item id="c2" href="text/chap02.xhtml"
media-type="application/xhtml+xml" />
</manifest>
<spine>
  <itemref idref="c1" />
  <itemref idref="c2" />
</spine>
</package>
```

A.4 toc.xhtml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xmlns:epub="http://www.idpf.org/2007/ops">
<head>
  <title>
    EPUB Navigational Document Sample
  </title>
</head>
<body>
  <nav epub:type="toc">
    <ol>
      <li><a href="text/chap01.xhtml">
        Chapter 1</a>
      </li>
      <li><a href="text/chap02.xhtml">
        Chapter 2</a>
      </li>
    </ol>
  </nav>
</body>
</html>
```

A.5 chap01.xhtml(抜粋)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xmlns:epub="http://www.idpf.org/2007/ops">
<head>
  <title>practice01-1</title>
</head>
<body>
  <p>EPUB3.0.1 Basic practice 01-1</p>
</body>
</html>
```