EPUBの多国語対応に向けた取組と事例報告

EPUB Activities for Enhanced Global Language Support

秋元良仁

Ryoji AKIMOTO

凸版印刷株式会社

TOPPAN PRINTING CO., LTD.

〒112-8531 東京都文京区水道1-3-3

E-mail: ryoji.akimoto@toppan.cp.jp

電子書籍のグローバルフォーマットとして期待されているEPUBの次期バージョン仕様改訂が進んでいる。次期バージョンでは、電子書籍を表現する新しい試みとして、アノテーション・ナビゲーション・メタデータ技術、ページネーションやレイアウトに関する技術、HTML5やCSS3等Webを中心とした技術の導入はもとより、縦書き、ルビ、禁則処理、文字セット拡張等の東アジア語圏特有の検討課題についてもその実現に向け活発な議論がなされている。

本稿では、特にEPUBの多国語化に向けて行われている取り組みを中心に、その標準化動向についていくつかの事例を交えて報告し、今後の展望について言及する。

EPUB specification development as the global e-book format is progressing to the next version. EPUB specifications consist of web technologies such as annotation, navigation, metadata, pagination, layout, and HTML5/CSS3 etc. Experts discuss applying web technologies and solutions for CJKT issues in next version of EPUB. The CJKT issues consist of vertical writing, ruby, line breaking rule, and character set extension etc.

In this paper, we summarize the current status of EPUB standardization activities, focusing on CJKT discussions. And we also describe the future works of them.

キーワード: 電子書籍, EPUB, 多国語化, CSS3, Web

Keyword: e-book, EPUB, Global language support, CSS3, Web

1 はじめに

2010年は電子書籍元年と呼ばれるほど出版業界における電子化に向けた動きが活発である[1]. 電子書籍端末と称される様々な読書用デバイスの発売, 読者に書籍を届ける配信プラットフォームの研究開発, ビジネスプレイヤーによる各種業界団体の設立等, 話題を挙げれば枚挙に暇がない. このような状況において, 読者がいつでもどこでも書籍にアクセスでき, それを読むことができる環境の確立には電子書籍フォーマットの標準化が必要不可欠である.

これまでに各国の書籍特性を反映したフォーマット[2]やデバイス特性を考慮したフォーマット[3]等, 様々なフォーマットの策定が試みられてきた. しかしながら, それらのフォーマットの多くは仕様が非公開であるため, プロプライエタリなソフトウェア環境でしか閲覧ができない場合が多く, 多様な読書環境に対応しきれないという問題が内在していた.

このような問題に対し, 近年では米国を中心に開発が進められているオープン規格の電子書籍フォーマットEPUBに注目が集まっている[4]. EPUBはシンプルな内部構造を持ち, かつ構成要素全般にWeb標準技術が用いられている. そのため, 多くのソフトウェアがEPUBに対応しやすく, またソフトウェア間のデータ互換性も得やすいというメリットがある.

2010年に入り, EPUBは大幅な改訂作業の次期を迎えている. 改訂内容として, HTML5やCSS3といった新しいWeb技術の導入検討はもとより, 縦書き・ルビ・禁則処理といった東アジア語圏特有の書籍表現についてもその是非について活発な議論が行われている.

本稿では特にEPUBの多国語化に向けて行われている取り組みを中心に, その標準化活動についていくつかの事例を交えて報告し, 今後の展望について言及する.

2章ではEPUBのフォーマット策定の経緯について述べる. 3章では現行のEPUB2.0の仕様について概観する. また, 関連する仕様についても説明を加える. 4章で現在行われている仕様改訂の全体像を示し, 5章で特に多国語化対応についていくつかの事例を交えつつ説明する. 最後に6章で今後を展望し, まとめと課題について述べる.

2 EPUB策定の経緯

1990年代後半, 米国 Microsoft 社は電子書籍ビジネス参入にあたり, 電子書籍用フォーマット Open eBook 構想を提案した. この提案に対し, 出版社や印刷会社, ソフトウェア・ハードウェアメーカー等約 40 社が賛同し, 1998年10月に Open eBook Initiative が発足した.

翌 1999 年 9 月には米国国立標準技術局 (NIST) の支援のもと, EPUB の前身となる OEBPS1.0 (the Open eBook Publishing Structure 1.0) が策定された. 仕様は XML ベースで開発され, オープンであったことから, 特定の端末ベンダに依存しない電子書籍コンテンツ制作が可能となった[5].

その後, Open eBook Initiative は 2002 年 2 月にフォーラム標準団体 Open eBook Forum (OeB) として組織化された. 同年 XHTML1. 1, CSS2 が取り入れられた OEBPS1.2 が策定される. しかしながら, これまで中心的な役割を担ってきた Microsoft 社が仕様開発から事実上撤退したため, OeB の活動は停滞期を迎える.

2005 年に入り, OeB は the International Digital Publishing Forum (IDPF) [6] と組織名称が変更され, Adobe 社が積極的に関与するようになる. 2006 年 7 月には Adobe 社主導のもと, 電子書籍向けパッケージ OCF1.0 (Open Container Format 1. 0) [7] が策定される.

吾輩^{わがはい}は猫である。名前はまだ無い。
 どこで生れたかとうと見当^{けんとう}がつかぬ。何でも薄暗い
 じめじめした所でニャーニャー泣いていた事だけ
 吾輩^{わがはい}は猫である。名前はまだ無い。
 どこで生れたかとうと見当^{けんとう}がつかぬ。何でも薄暗い
 じめじめした所でニャーニャー泣いていた事だけ

図 1 Re-flowable なコンテンツ

OCF は OEBPS 形式で作られたコンテンツを ZIP アーカイブし、拡張子を「.epub」とすることが定められている。

その後、OEBPS はコンテンツの内容を記述する OPS (Open Publication Structure) [8] とメタデータを記述する OPF (Open Packaging Format) [9] に分割され、それらを OCF 形式でパッケージングするフォーマットとして 2007 年 9 月、EPUB2.0 が策定された。

3 EPUBの特徴と構造

3.1 EPUBの特徴

EPUB は次に示すいくつかの特徴を持つ。

1) フリーかつオープンなフォーマットである

プロプライエタリなソフトウェアやフォーマットで作成されたコンテンツはベンダのサポートが消失した場合、以後利用できないコンテンツになってしまう危険性を含んでいる。それに対し、EPUB は仕様書が全て Web で公開されており、誰でもその内容を確認し、電子書籍コンテンツを作成することが可能である。

また、EPUB は仕様策定の過程についてもメーリングリストや会議議事録等全てが公開されており、リアルタイムに更新状況を確認することも可能である。

2) Re-flowableなコンテンツである

「Re-flowable」とは、融通性があることを指す。ここでは通常固定の原稿レイアウトに対し、レイアウトやそこに収まる文字・図版・写真等を動的に再配置する処理を指す(図 1 参照)。Re-flowable なコンテンツでは、コンテンツ制作者、あるいはリーディングシステムが提供するレイアウトの指定値に基づいて都度版面を再構成し、様々なサイズのデバイスに最適なコンテンツ表示を行うことが可能となる。そのため、読者が読みやすいと感じるレイアウトを持つコンテンツを提供できる反面、制作者の意図が完全に再現されたレイアウトでのコンテンツ提供は困難となる。

3) メタデータを持つ

コンテンツは書籍に関するメタデータ(書誌情報や書籍構成情報)を持つ。そのため、リーディングシステムはメタデータに基づき目次ページを自動生成したり、各ページの表示処理を行ったりすることが可能となる。

また、コンテンツ配信元が提供する検索シ

図2 EPUB ファイルの基本構成

```
$ unzip -x ***.epub
```

図3 EPUB ファイルの解凍

ステムやベンダが提供するリーディングシステムにおいて、メタデータを用いた利便性の高い検索サービスやコンテンツ管理方式をユーザに提供することが可能となる。

4) 拡張性が高い(適合性が高い)

後述するが、EPUB は XHTML や CSS 等、Web で用いられる技術をベースとしたフォーマットである。そのため、Web 用の様々なボキャ

表1 META-INF

container.xml	<ul style="list-style-type: none"> ・必須/ファイル名予約 ・ディレクトリ直下に配置 ・OPF ファイルのパスが記述暗号化不可
manifest.xml	<ul style="list-style-type: none"> ・オプション/ファイル名予約 OPF1.0 のスキーマ
metadata.xml	<ul style="list-style-type: none"> ・オプション/ファイル名予約 ・妥当な XML (ただしスキーマ規定はなし)
signatures.xml	<ul style="list-style-type: none"> ・オプション ・XML 署名
encryption.xml	<ul style="list-style-type: none"> ・オプション ・XML 暗号化
rights.xml	<ul style="list-style-type: none"> ・オプション ・整形形式な XML

ブラリを用いることができ、書籍表現の拡張性が高い。

また、リーディングシステムが拡張部分のボキャブラリに対応していない場合、記述内容の意味を損なわないように、コンテンツはその代替情報(フォールバックアイテム)を提供しなければならない。

3.2 ファイル構成

図2にEPUB2.0のファイル構成を示す。なお、既存のEPUBファイルが存在する場合、例えば図3のようにunzipしファイル構成を確認することができる。

以下、図2の括弧番号に沿って各構成について説明する。

(1) mimetype

MIMEタイプはapplication/epub+zipで固定されている。また、ファイル名はASCIIで“mimetype”に固定されており、かつファイルはZIPアーカイブしてはならない。

(2) META-INF

“META-INF”という名前のディレクトリをルート直下に配置しなければならない。このディレクトリには表1に示すメタ情報が格納される。

(3) OEBPS (OPS)

“OEBPS”あるいは“OPS”という名前のディレクトリをルート直下に配置しなければならない。ディレクトリの中には、書籍の構成要素やそれらの相互関係を示す OPF ファイル(必須), 目次データを示す NCX ファイル(必須), 文書(必須), 画像(オプション), スタイル情報(オプション), フォント情報(オプション)等が格納される。

(4) OPF ファイル

文書・画像・スタイル, フォント情報といった書籍を構成する部品の一覧や各部品の関係性が記述される。OPF ドキュメントは主に以下に示す要素からなる。

•package

OPFドキュメントのルート要素。あらゆる他の要素は package 要素の下にネストされる。また、自身のユニークな ID 属性を持つ。

•metadata

メタデータ要素は書籍に関する情報を提供する。基本的に Dublin Core[10]に基づいており、書籍のタイトルを示す title 要素, 書籍識別子である identifier 要素, 書籍の言語を示す language 要素は必須となる。

•manifest

書籍を構成する各ドキュメント(文書, 画像, スタイル, フォント等)のリストを持つ。各ファイルは item 要素でパスとメディアタイプが示される。

•spine

manifest 要素で指定された各ドキュメントを参照する itemref 要素を持つ。itemref 要素はページの出現順に記述され、リーディングシステムは itemref 要素の順番通りにページを読み込み表示しなければならない。

•guide

spine 要素で指定された各ドキュメントへの

ファイルパス(type 属性)とその内容を示すメタデータ(title 属性)を持つ。type 属性の属性値指定は必須であり、表紙カバー, 目次, 索引, 用語集, 本文リスト, 挿絵リスト等がある。

(5) NCX ファイル

書籍目次を示す。目次は NCX (Navigation Center Extended)と呼ばれ、コンテンツのアクセシビリティ向上を検討する国際共同開発機関である DAISY コンソーシアム[11]によって標準化された概念である。具体的には ANSI/NISO Z39.86-2005 Specifications for the Digital Talking Book[12]で定義される。

NCX では、目次タイトル(docTitle 要素の子要素 title 要素), 目次階層の深さ(meta 要素の content 属性), ページ数(meta 要素の name 属性が dtb:totalPageCount 属性値および dtb:maxPageNumber 属性値), 対応するファイルのパス(navPoint 要素の子要素 content 要素の src 属性), 入れ子構造による文書構造の指定(navPoint 要素)等を定義することができる。

(6) 文書

EPUB 形式で記述される文書は, XHTML1.1ドキュメントタイプモジュール[13]が推奨ボキャブラリとして定義される。そのため, 文書は XHTML1.1 の仕様に則り記述することができる。しかしながら, XHTML1.1 とは異なる意味や制約を持つ要素・属性も定義されており, そのため一般的には XHTML1.1 のサブセットと呼ばれている。

また, 仕様では推奨ボキャブラリとして DAISY コンソーシアムで策定された XML ベースの DTBook ドキュメントタイプも定義されている。そのため, DTBook 形式で記述される文書も仕様に則った標準文書となる。

(7) 画像

画像はインラインの img 要素を用いて文書

表 2 次期 EPUB 改訂に向けた課題 (Charter)

1	Rich media(ビデオ等)と Interactive なコンテンツ(クロスワードパズル等)をサポートすること
2	中国語, 日本語, 韓国語のような多国語をサポートすること
3	雑誌や新聞に見られる記事単位のサポートをすること
4	ONIX, RDFa, PRISM 等のメタデータをサポートすること
5	動的なレイアウト・フォント変更を考慮したページレイアウトをサポートすること
6	NCX を中心に強化されたナビゲーションをサポートすること
7	多くの Web ブラウザが広く採用している Web 標準との連携が不足していること
8	ユーザ生成情報であるアノテーションのサポートが不足していること
9	MathML がサポートされていないため, 教科書・学術出版分野での相互運用性が制限されていること
10	用語集やクロスリファレンス等のネイティブサポートがないこと
11	音声読み上げのメディアタイプサポート等, アクセシビリティサポートが不足していること
12	相互運用可能な状態で業界固有の拡張を行うための機構が不足していること
13	国際標準規格との関係が明確に示されていないこと

から参照される. 画像形式は OPS メディアタイプを持つ形式が推奨されており, ラスタイメージとして GIF 形式, PNG 形式, JPEG (JFIF) 形式, ベクタイメージとして SVG1.1 が規定されている.

(8) 画像

画像はインラインの `img` 要素を用いて文書から参照される. 画像形式は OPS メディアタイプを持つ形式が推奨されており, ラスタイメージとして GIF 形式, PNG 形式, JPEG (JFIF) 形式, ベクタイメージとして SVG1.1 が規定されている.

(9) スタイル

スタイルは OPS スタイルシートで定義される. OPS スタイルシートは CSS2 の構文に従っており, セミコロンで区切られた多重宣言による CSS 構築, スペース・タブ・キャリッジリターン等の空白文字, `link` 要素や `xml:stylesheet` 処理命令を介した外部リンクスタイルシート, セレクタの使用等をサポートする.

(10) フォント

コンテンツ制作者がテキストの体裁をある程度制御できるよう, OPS では CSS2 の `font-face` 属性[14]をサポートしている.

情報の互換性を高めるため, フォント識別子 `font-family`, `font-style`, `font-variant`, `font-weight`, `font-size`, `src` のみに限定した指定を行う. また, OPF の manifest 要素において, 適切なメディアタイプの指定を行わなければならない.

3.3 関連する仕様

3.3.1 他の仕様との関係

EPUB を構成する OPS, OPF, OCF はそれぞれ他の仕様のサブセットおよびアプリケーションが組み合わされている.

これら関連仕様も含めて EPUB を構成することでコンテンツの構築・編成・表示および変換を容易にしている. 付録 1 に他の仕様との関係について示す.

3.3.2 XML Islands

OPS は構成上関連する仕様をサブセットとして組み込む場合がある. その際の組込処理モデルを示すメカニズムに XML Islands がある.

XML Islands では組み込む部分をフラグメント化し, フォールバック・リンク・切り替え要素・デフォルト要素等を指定することで OPS に一貫した整合性を持たせている.

表 4 サブグループとテーマ一覧

1	Annotations	コンテンツの注釈付与(解説・脚注・正誤表・質疑応答メモ等)に関する拡張仕様の検討(次期 EPUB 改訂と分離, 別規格として策定予定)
2	EGLS	グローバル言語サポートのための拡張仕様 主に東アジア語圏(日本・中国・韓国・台湾)の言語・組版ルールに関する検討
3	Metadata	書誌情報記述の検討
4	Navigation	目次(NCX)仕様の改訂および DAISY 仕様の改訂
5	Text Content	HTML5 に向けた要件定義と仕様検討
6	Styling & Layout	ページネーションを中心としたテキストのスタイル付けとレイアウトに関する拡張仕様の検討
7	Rich Media and Interactivity	映像・音声等マルチメディア要素を取り入れた電子書籍/雑誌/教科書の拡張仕様の検討
8	Advertisement	コンテンツの広告配信仕様の検討(Rich Media and Interactivity サブグループに吸収)

表 3 EPUB 改訂スケジュール

2010/06/15-16	対面会議(キックオフ)
2010/06/24	サブグループで要求項目の作成作業開始
2010/07/23	サブグループの要求項目をワーキンググループへ提出
2010/08/27	サブグループで実装案の検討開始
2010/08/27	1 st Draft 作成開始
2010/10/18-20	対面会議
2010/11/02	1 st Draft 案レビュー
2010/11/12	第 1 回 内部 Draft 共有
2010/12/13	第 2 回 内部 Draft 共有
2011/01/29	1 st Public Working Draft 公開
2011/05/15	次期 EPUB 仕様改訂

4 EPUBの仕様改訂とその内容

4.1 実現すべき目標とスケジュール

2010 年 4 月, IDPF は次期 EPUB 仕様改訂に向けて実現すべき目標(Charter)[15]を検討した。現在, 13 の目標が草案として公開されている。表 2 にその内容を示す。

目標を受け, IDPF では 2010 年 6 月から次期 EPUB 検討ワーキンググループが発足し, 仕様の改訂作業を進めている。表 3 に次期 EPUB 仕様改訂までの大まかなスケジュール

を示す(表は 2010 年 10 月現在のものであり, 都合により変更される可能性がある)[16]。

ワーキンググループは主要テーマ別に 8 つのサブグループに分かれている。各サブグループはコーディネータと呼ばれるグループリーダのもと, 次期 EPUB の仕様に盛り込むべき要求項目およびその具体的な実装案を議論する。議論された内容は週 1 回の検討ワーキンググループ電話会議で報告され, 2010 年 10 月の対面会議において実装案別に審議される。承認を得た案については Public Working Draft に反映される。Public Working Draft は一定期間公開され, パブリックコメントやフィードバック等を通じたフィードバックに基づき加筆修正される。

以上のような内外からの十分な検証を経た後で, 改定案は 2011 年 5 月 15 日に EPUB3.0 として正式にリリースされる予定である。

4.2 サブグループの活動

表 4 に検討ワーキンググループによって設置されたサブグループとテーマの一覧を示す。

各サブグループはそれぞれ平行して要求項目設定や実装案検討を行うものの, 関連す

表 5 EGLS 要求項目の概要

No.	項目	要求概要
1 (A)	綴じ方向	OPS の綴じ方向を指定可能にする
2 (B)	見開き	扉や特定画像のために見開き指定を可能にする
3 (A)	2つの書字方向	「上下-右左」や「上下-左右」の書字方向を指定可能にする
4 (B)	デフォルト書字方向	OPS のデフォルト書字方向を指定可能にする. 書字方向は明示的に指定された場合を除き, OPS に適用される
5 (B)	段方向	デフォルト書字方向は段の配置を含む
6 (B)	キャプション/表見出しの書字方向	キャプション, 表見出し, 柱, ノンブルは縦書き書字方向であっても横書き書字方向にする
7 (A)	各書字方向へのフォールバック	「上下-右左」から「左右-上下」へのフォールバックが必要
8 (C)	最適なレイアウト提供	デフォルト書字方向用に最適なコンテンツを準備する
9 (C)	非最適化	どちらの書字方向が最適でないか指定できるようにする
10 (A)	1 つずつ回転	英数字が全角モノスペース文字なら和文字と同じ向きに 1 字 1 字配置
11 (A)	90 度回転	英数字がプロポーションアル文字なら, 時計回りに 90 度回転して配置
12 (B)	縦中横	縦中横指定を可能にする
13 (C)	10~12 のスタイル選択	Reading System はプロバイダ設定やユーザ嗜好に応じて上記 3 スタイルを選択できるようにする
14 (B)	行頭・行末禁則(1)	Reading System は行頭行末禁則処理を実装する
15 (C)	行頭・行末禁則(2)	プロバイダが行頭行末禁則文字種を指定できるようにする
16 (B)	分割禁止文字(1)	Reading System は特定文字列に改行処理を導入しない
17 (C)	分割禁止文字(2)	プロバイダは分割禁止文字を指定できるようにする
18 (C)	ぶら下がり(1)	Reading System はぶら下がり処理を実装する
19 (C)	ぶら下がり(2)	プロバイダはぶら下がり文字を指定できるようにする
20 (C)	分離禁止文字(1)	Reading System は特定文字列にスペースを導入しない
21 (C)	分離禁止文字(2)	プロバイダは分離禁止文字を指定できるようにする
22 (A)	モノルビ	モノルビ指定を可能にする. フォールバック指定(親文字のあとにルビ文字を入れる等)も可能にする
23 (A)	熟語ルビ	熟語ルビ指定を可能にする. フォールバック指定(親文字のあとにルビ文字を入れる等)も可能にする. 改行不可
24 (A)	グループルビ	グループルビ指定を可能にする. フォールバック指定(親文字のあとにルビ文字を入れる等)も可能にする. 改行不可
25 (B)	Bopomofo ルビ	CJK 文字に Bopomofo ルビ指定を可能にする
26 (A)	ルビ位置(1)	日本語:横書きの場合上, 縦書きの場合右に配置する
27 (B)	ルビ位置(2)	Bopomofo:横書きの場合上か右, 縦書きの場合右に配置する
28 (B)	両側ルビ	親文字の両側にルビ指定を可能にする
29 (A)	ユーザ嗜好やディスプレイ設定によるルビ制御	Reading System はユーザ嗜好やディスプレイ設定でのルビ指定を許す. 従来のルビ, ポップアップ, フォールバック, 読み上げ等
30 (B)	圏点	圏点指定を可能にする
31 (B)	Unicode/IEC 10646	Unicode6.0 を指定可能にする
32 (A)	PUC の利用禁止	PUC (Private Use Characters) の利用を禁止する
33 (A)	インライン画像	Reading System でサイズが変更されてもテキストになじむように画像を配置できるようにする
34 (A)	フォント埋め込み	SVG フォントや WOFF が埋め込めるようにする
35 (B)	メタデータの読み	メタデータに漢字・仮名文字の両方を指定可能にする
36 (B)	言語継承	自然言語を指定したら他の OPF/OPS でも同じ指定が反映する
37 (A)	正規化	Unicode 正規化を適用することなしに EPUB ドキュメントの生成を可能にする

図 4 綴じ方向

る部分に関してはグループ間で連携して作業が進められている。

また、一部のサブグループは検討ワーキンググループ内に留まらず、他の標準仕様策定団体とのリエゾンやタスクフォースの設置を模索し、仕様策定を推進している。

なお、当初設置された 8 グループは議論を通じて 10 月の時点で 6 グループに集約されている。

5 多国語化の対応状況

5.1 EGLS サブグループ

EGLS (Enhanced Global Language Support) サブグループ[17]は EPUB を多国語化する際の言語・組版要求の取りまとめを行うグループである。EGLS では次期 EPUB (以下 EPUB3.0) に取り入れられるべき要求項目を整理し、実装案を議論した上で検討ワーキンググループに改訂案の提案を行っている。

グループはコーディネータ(国際大学の村田真氏)を中心に IRC (Internet Relay Chat) シ

ステムによるミーティング、2 回におよぶ対面会議(第 1 回札幌会議[18]:2010/08/03-04, 第 2 回台湾台北会議[19]:2010/10/05-06)を通じて議論を重ねている。

会議には正式なメンバー (IDPF の会員であり、日本・韓国・台湾が中心) 以外に、Invited Expert として W3C の仕様エディタや ISO の標準化専門委員等も参加しており、将来に渡って利用に耐えうる EPUB の多国語化対応について、様々な技術的観点で検討がなされた。

5.2 要求項目の概要

表 5 に EGLS において検討された要求項目の概要を示す。要求項目は「Page Progression Direction (No.1~2)」、「Vertical Writing (No.3~9)」、「Mixed Text (No.10~14)」、「Line Breaking Rule (No.14~21)」、「Ruby and Emphasis Dots (No.22~30)」、「Characters or Glyphs (No.31~34)」、「Others (No.35~37)」の大項目に割り振られている。EGLS メンバーは各項目の優先度を数値化して投票し、計数結果を A から C のランキング[20]に割り振っている(表では No.に括弧書きでランキングを示している)。

次項以降、提案の各論について実装の事例を踏まえながら説明する。なお、見出しの番号(A~J)は検討ワーキンググループに提出した実装提案に基づいている[21]。

5.3 実装提案

Recommendation A

書籍にはページの進行方向が含まれる。一般的に、横書きの書籍は左綴じ、縦書きの書籍や漫画は右綴じである(図 4 参照)。現行の EPUB ではこれら綴じの方向が制御できない。そのため、例えば見開き固定でページ表示したい場合、左右のページが逆転してしまう場合がある。そこで、OPF ファイル内で指定される spine 要素に page-progression-direction 属

図 5 writing-mode

● 水平方向スタイル指定

```
<link
  rel="stylesheet"
  href="horizontal.css"
  class="horizontal"/>
```

● 垂直方向スタイル指定

```
<link
  rel="stylesheet"
  href="vertical.css"
  class="vertical"/>
```

● 水平・垂直両方のスタイル指定

```
<link
  rel="stylesheet"
  href="horizontal.css"
  class="horizontal"
  title="横組"/>
<link
  rel="alternate stylesheet"
  href="vertical.css"
  class="vertical"
  title="縦組"/>
```

図 6 Alternative Style Tags

性(属性値:ltr/rtl)を追加し、綴じ方向を制御する。また、CSS3 Writing Modes Module level3[22]の writing-mode プロパティを用い、綴じ方向を自動的に制御する。

Recommendation B1

EPUBは元々米国で開発されたフォーマットであるため、版面内に左から右へ文字を配置し、上から下へ行を配置するいわゆるラテン語圏の横書き書字方向を持つ言語が念頭に置かれている。そのため、例えばアラビア文字やヘブライ文字に見られる右横書き(右から左へ、上から下に文字配置)や東アジア語圏で見られる縦書き(上から下へ、右から左に文字配置)は仕様上非対応である。

そのため、多国語化対応として縦書き・横書きそれぞれの書字方向をデフォルトの指定も含め指定可能にする必要がある。また、通常縦書きの書籍であっても図表のキャプションは横書きで記述されるため、デフォルト指定とは別に部分的に書字方向を指定可能にする必要がある。

そこで、提案では OPS に対して CSS3 Writing Modes Module level3を適用する。モジュールは direction と block-flow から構成され、ショートハンドで記述できる。図 5 に縦書き時の writing-mode プロパティのショートハンドおよびその分解例を示す。

Recommendation B2

EGLS では書字方向のフォールバックに関して、OPS の参照仕様として Alternate Style Tags[23]の提案を行っている。この仕様は W3C CSS エディタである Erika J. Etemad 氏による提案である。HTML4.0 で定義されている外部スタイルシートを指定するための link 要素を拡張した仕様で、microformats の利用が検討されている。図 6 に Alternate Style Tags の使用例を示す。

Recommendation C

以下で示す 4 種類の特に日本語特有の組版処理を実現する手法が提案されている。

● 和欧文混植

日本の近代映画でも、PCLの提供するものの中には色々な点で有望な進歩の動向を示しているものがあるように思う。

元子は恒久的な剛単体 *solid singleness* でなければならぬ。そして微小ではあるが有限の大きさをもたなければならぬ。

米機 B 29 の編隊は、三日にあげず何十機も頭上にきて、爆弾と焼夷弾の雨をふらせ、あるいは悠々と偵察して去る。

自分の勝手な時は人を逆さにしたり、頭へ袋をかぶせたり、抛り出したり、へっついのの中へ押し込んだりする。しかも吾輩

図 7 日本語特有の文字組版

日本語文字組版処理の一つに和文中にラテン文字やギリシャ文字等の欧字・欧文が混植する和欧文混植処理がある。以下に和欧文混植の例を示す。

1) 和文中に A や B といった欧字 1 字を記号として使用する

2) printing のように欧字を単語として使用する
和欧文混植を縦書きで実現するためには、それぞれ以下のような処理が必要となる。

- 1) 和文文字と同じ向きで 1 字 1 字配置する
- 2) 欧文文字を時計回りに 90 度回転させて配置する

●縦中横

縦中横処理とは、縦書きの行中で、縦書きの字の向きのまま横書きになるように文字列を中央に配置する処理を指す。

●行頭/行末禁則

・行頭禁則

行頭に配置されてはならない文字種がある。そのような文字が行頭にきた場合、当該文字を前の行に送り、前行の文字間を調整する(詰め処理)か、前行の文字間を調節し、行末の文字を1文字追い出すことで当該文字が行頭にくるのを防ぐ(延ばし処理)。

・行末禁則

行頭禁則同様、行末に配置されてはならない文字種に対し、詰め・延ばし処理を適用する。

●圏点

圏点は、漢字や仮名等の文字列に付け、その文字列を強調する役割を果たす。

図 7 に上記 4 点の文字組版例を示す。それぞれ、右から和欧文混植の欧字 1 字配置(PCL)と行頭禁則詰め処理(～あるように思う。)、和欧文混植の時計回りに 90 度回転(solid singleness)、縦中横(B29)、圏点(へっつい)となる。

EGLS ではこれら文字組版処理に対して、CSS3 Text Level3 の利用を提案している。このモジュールでは、テキストに対して改行文字処理、文字間の調整処理、空白文字処理、文字装飾等を施すことが可能である。

Recommendation D1～4

ルビとは文字付近に読み方・意味等を示す小さな文字を配置することを指す。ルビは配置方法に応じて以下の 5 種類に分類することができる。

1)モノルビ

ルビ配置対象文字(親文字)1文字に対して1文字のルビを配置する処理方法をモノルビという。

2)熟語ルビ

複数の漢字で構成される熟語に対してルビ

図 8 様々なルビ文字

図 9 Bopomofo ルビ

●モノルビ

```
<ruby>
  人<rp> (</rp><rt>ひと</rt><rp>) </rp>
</ruby>
```

●熟語ルビ

```
<ruby>
  凝<rp> (</rp><rt>ぎょう</rt><rp>) </rp>
  視<rp> (</rp><rt>し</rt><rp>) </rp>
</ruby>
```

●グループルビ

```
<ruby>
  凝視
  <rp> (</rp><rt>ぎょうし</rt><rp>) </rp>
</ruby>
```

図 10 HTML5 Ruby の例

を配置する処理方法を熟語ルビという。熟語ルビはモノルビ同様に 1 文字ずつ配置する方法と、熟語単位で配置する方法がある。

3)グループルビ

親文字列に対して意味を表すルビを配置する方法をグループルビという。

4)両側ルビ

親文字に対して、左右(あるいは上下)にルビを配置する方法を両側ルビという。

5)Bopomofo ルビ

中国語の発音を記述する方法の一つに Bopomofo がある[24]。Bopomofo は横書きの場合、親文字の上側か右側、縦書きの場合は右側に配置する。また、ルビ文字には発音の強弱を示すアクセント記号が付く。

EGLS の提案では、モノルビ・グループルビ・Bopomofo ルビに関して、EPUB3.0 が HTML5 ベースで OPS を構成するならば、ruby 要素、rt 要素、更には rb 要素も許容して利用する。

また、熟語ルビ・両側ルビについては、利用頻度、HTML5 Ruby[25]の実装検討により、次回改訂へ見送りとしている。

ルビ文字は親文字の中心点に合わせて配置する場合や、親文字の先頭に合わせて配置する場合等、様々な位置に配置される。CSS3 Ruby Module[26]はルビ位置を指定するための仕様である。しかしながら、このモジュールは仕様が固まっておらず、実際の利用は困難であるため、ルビ位置の指定についても今回はスコープ外としている。なお、Bopomofo ルビに関してはアクセント記号を所定の位置に配置する必要があるため、CSS3 Ruby Annotation Module[27]で位置指定ができるよう、IDPF の Prefix バージョンを導入する。図 8 に右からモノルビ(頂点、踊り、杣)、熟語ルビ(杭打ち)、グループルビ(編成)の例を、図 9

に Bopomofo ルビの例を示す。また、図 10 に各ルビを HTML5 Ruby で実装した場合の例を示す。

Recommendation E

Unicode Normalization Form C (NFC) [28] は EPUB3.0 の仕様から削除することが提案された。

Recommendation F

Unicode における Private Use Characters (PUC) [29] の利用を推奨しないことが提案された。PUC を用いる必要がある場合、PUC に対してフォント埋込を行うことも併せて提案された。

Recommendation G

メタデータの読みについて、OPF で指定するメタデータに対して明確に `xml:lang` 属性を指定することが提案された。

Recommendation H

言語継承について、OPF 内にデフォルトの `dc:language` を指定することで、内包される OPS 全てがデフォルトに従うようにすることが提案された。

Recommendation I

フォント埋込について、CSS Font Module Level3[30]を参照する。もしくは CSS2.0 のフォント仕様を参照することが提案された。

Recommendation J

段方向について、段組および段方向を表現するために、CSS Multi-column Layout Module[31]を参照することが提案された。

上記 Recommendation A から J は 2010 年 10 月 18 日～20 日に米国サンフランシスコで開催された実装案の検討対面会議において全て承認された。

なお、表 5 で示した当初要求項目のうち、No.18/19 のぶら下がり (Hanging Punctuation), No.16/17 の分割禁止文字 (Unbreakable

Character Sequence), No.20/21 の分離禁止文字 (Non-Separating Characters), No.23 の熟語ルビ (Jukugo Ruby), No.28 の両側ルビ (Multiple Ruby Text), No.33 のインライン画像 (In-line Graphics) については、EGLS 内部の検討段階において利用頻度の低さ、実装で用いる CSS3 モジュールの成熟度の低さを理由に優先度を下げ、検討ワーキンググループへの提案を見送っている。

6 むすび

本稿では、近年注目を集める電子書籍フォーマット EPUB において検討されている仕様改訂の内容を概観した。

特に多国語化対応については IDPF の検討ワーキンググループ内に設置された EGLS サブグループの活動を中心に、東アジア語圏の言語や文字組版がどのように仕様に反映されているのか、いくつかの事例を交えて示した。

5 章で述べたように、今回の改訂では綴じ方向、書字方向、和欧文混植、縦中横、行頭行末禁則、ルビ処理、Unicode 利用に関する提案等、多岐に渡る多国語化対応の改訂提案がなされている。また、これらの提案は現在の改訂ステータスにおいてほぼ仕様に反映される予定となっている。

近年急速に立ち上がりつつある電子出版市場において、読者に対して書籍への自由なアクセスと高い可読性を持つコンテンツの提供が急務である。

EPUB は Web 標準技術をベースとするため、Web を基盤とする配信プラットフォームとの親和性は高い。また、今回中心的に説明した多国語化対応も国内外の専門家達を中心に強力に推し進められており、高い日本語表現能力を持つコンテンツの普及が期待される。

付録 1

●関連仕様

・ OPS 関連

(1) The XML 1.1 Extensible Markup Language specification

<http://www.w3.org/TR/xml11/>

(2) Namespaces in XML 1.0 (Second Edition)

<http://www.w3.org/TR/xml-names11/>

(3) Document Object Model (Core) Level 1

<http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/level-one-core.html>

(4) XML Pointer Framework

<http://www.w3.org/TR/2003/REC-xptr-framework-20030325/>

(5) XHTML1.1 - Module-based XHTML - Second Edition specification

<http://www.w3.org/TR/xhtml11/>

(6) Specifications for the Digital Talking Book (DTB)

<http://www.niso.org/standards/resources/Z39-86-2005.html>

(7) Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification

<http://www.w3.org/TR/SVG11/>

(8) Cascading Style Sheets, level 2 specification

<http://www.w3.org/TR/REC-CSS2>

(9) The Unicode Standard, Version 4.0

(10) Particular MIME media types

<http://www.ietf.org/rfc/rfc4288.txt>

<http://www.iana.org/assignments/media-types/index.html>

(11) Associating Style Sheets with XML Documents

<http://www.w3.org/TR/xml-styleSheet>

(12) Web Content Accessibility Guidelines 1.0

<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>

(13) RFC 2119: Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels.

<http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>

(14) The OPF specification

<http://www.idpf.org/opf/opf2.0/download/>

(15) Namespace-based Validation

Dispatching Language (NVDL)

[http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c038615_ISO_IEC_19757-4_2006\(E\).zip](http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c038615_ISO_IEC_19757-4_2006(E).zip)

・ OPF 関連

(1) The XML 1.1 Extensible Markup Language specification

<http://www.w3.org/TR/xml11/>

(2) Namespaces in XML 1.0 (Second Edition)

<http://www.w3.org/TR/xml-names11/>

(3) The OPS Specification

<http://www.idpf.org/ops/ops2.0/download/>

(4) XHTML1.1 - Module-based XHTML - Second Edition specification

<http://www.w3.org/TR/xhtml11/>

(5) Specifications for the Digital Talking Book (DTB)

<http://www.niso.org/standards/resources/Z39-86-2005.html>

(6) Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1 specification

<http://dublincore.org/documents/2004/12/20/dces/>

the MARC relator code list

<http://www.loc.gov/marc/relators/>

(7) The Unicode Standard, Version 4.0

(8) Particular MIME media types
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4288.txt>
<http://www.iana.org/assignments/media-types/index.html>
(9) Web Content Accessibility Guidelines 1.0
<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>
(10) RFC 2119: Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>

・ OCF 関連

(1) The XML 1.1 Extensible Markup Language specification
<http://www.w3.org/TR/xml11/>
(2) The OEBPS 1.2 Open eBook Publication Structure specification
<http://www.idpf.org/oebps/oebps1.2/index.htm>
(3) The XML 1.1 namespace specification
<http://www.w3.org/TR/xml-names11/>
(4) The Unicode Standard, Version 4.0

(5) Particular MIME media types
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4288.txt>
<http://www.iana.org/assignments/media-types/index.html>
(6) Open Document Format for Office Applications (Open Document) v1.0
<http://www.oasis-open.org/committees/download.php/12572/OpenDocument-v1.0-os.pdf>
(7) ZIP format
http://www.pkware.com/business_and_developers/developer/appnote
(8) XML-Signature Syntax and Processing
<http://www.w3.org/TR/2002/REC-xmldsig-core-20020212>
(9) XML Encryption Syntax and Processing
<http://www.w3.org/TR/2002/REC-xmlenc-core-20021210>
(10) Web Content Accessibility Guidelines 1.0
<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>

参考文献

[1] 田代真人:「電子書籍元年 iPad&Kindleで本と出版業界は激変するか?」, インプレスジャパン, 240p., 2010.

[2] 北原義弘;岩崎圭介;田中秀明:「電子出版とXPDF」, シャープ技報, Vol. 84, pp. 13-17, 2002.

[3] BBeB
<http://en.wikipedia.org/wiki/BBeB> (2010年10月29日参照)

[4] EPUB Specification
<http://www.idpf.org/specs.htm> (2010年10月29日参照)

[5] (財)日本規格協会 情報技術標準化研究センター:「ユビキタス社会を推進する情報基盤の標準化調査研究 成果報告書」, 321p., 2007.

[6] IDPF(International Digital Publishing Forum)
<http://www.idpf.org/> (2010年10月29日参照)

[7] OCF1.0(Open Container Format1.0)
<http://www.idpf.org/ocf/ocf1.0/index.htm> (2010年10月29日参照)

[8] OPS2.0.1(Open Publication Structure2.0.1)
http://www.idpf.org/doc_library/epub/OPS_2.0.1_draft.htm (2010年10月29日参照)

[9] OPF2.0.1(Open Packaging Format2.0.1)
http://www.idpf.org/doc_library/epub/OPF_2.0.1_draft.htm (2010年10月29日参照)

[10] Dublin Core Metadata Initiative
<http://dublincore.org/> (2010年10月29日参照)

[11] DAISY Consortium
<http://www.daisy.org/> (2010年10月29日参照)

[12] ANSI/NISO Z39.86-2005 Specification for the Digital Talking Book

<http://www.daisy.org/z3986/2005/Z3986-2005.html> (2010年10月29日参照)

[13] The XHTML 1.1 Document Type
<http://www.w3.org/TR/xhtml11/doctype.html> (2010年10月29日参照)

[14] CSS2 Specification
<http://www.w3.org/TR/2008/REC-CSS2-20080411/fonts.html#font-descriptions> (2010年10月29日参照)

[15] EPUB2.1 Working Group Charter - Approved 5/24/2010
http://www.idpf.org/idpf_groups/IDPF-EPUB-WG-Charter-5-24-2010_Approved.html (2010年10月29日参照)

[16] epub-revision Timeline
<http://code.google.com/p/epub-revision/wiki/Timeline> (2010年10月29日参照)

[17] epub-revision EGLS Sub-group
<http://code.google.com/p/epub-revision/wiki/EGLS> (2010年10月29日参照)

[18] epub-revision SapporoEGLSMeeting
<http://code.google.com/p/epub-revision/wiki/SapporoEGLSMeeting> (2010年10月29日参照)

[19] epub-revision EGLSTaipeiMeeting
<http://code.google.com/p/epub-revision/wiki/EGLSTaipeiMeeting> (2010年10月29日参照)

[20] EGLS requirement ranking
<https://spreadsheets.google.com/ccc?key=0AgfCGamghC9odHVkZ1JqRmtaRnhYUjdVR25UUUhOZHc&hl=ja#gid=0> (2010年10月29日参照)

[21] Enhanced Global Language Support(EGLS) in EPUB Subgroup Recommendation
<http://www.asahi-net.or.jp/~eb2m-mrt/epub/rec2WGRev.html> (2010年10月29日参照)

- [22] CSS Writing Modes Modules Level 3
<http://dev.w3.org/csswg/css3-writing-modes/>
(2010年10月29日参照)
- [23] Alternate Style Tags
<http://fantasai.inkedblade.net/style/specs/alt-ss-tags/> (2010年10月29日参照)
- [24] Bopomofo
<http://en.wikipedia.org/wiki/Bopomofo> (2010年10月29日参照)
- [25] HTML5 The ruby element
<http://dev.w3.org/html5/spec/text-level-semanticantics.html#the-ruby-element> (2010年10月29日参照)
- [26] CSS3 Ruby Module
<http://www.w3.org/TR/css3-ruby/> (2010年10月29日参照)
- [27] CSS3 Ruby Annotation Module
<http://dev.w3.org/csswg/css3-ruby/> (2010年10月29日参照)
- [28] UAX#15 Unicode Normalization Forms
<http://unicode.org/reports/tr15/> (2010年10月29日参照)
- [29] Private Use Characters
http://en.wikipedia.org/wiki/Private_Use_Area#Private_use_characters (2010年10月29日参照)
- [30] CSS3 Fonts Module Level 3
<http://dev.w3.org/csswg/css3-fonts/> (2010年10月29日参照)
- [31] CSS Multi-column Layout Module
<http://www.w3.org/TR/css3-multicol/> (2010年10月29日参照)