第16回情報知識学フォーラム予稿

電子書籍フォーマットXMDFと作成環境

XMDF E-Book Format And Its Authoring Tools

花田恵太郎^{1*}, 梅本あずさ¹, 沢田裕司¹, 齋鹿尚史¹,
Keitaro HANADA^{1*}, Azusa UMEMOTO¹, Yuji SAWADA¹, Hisashi SAIGA¹

1 シャープ株式会社 通信システム事業本部 ネットワークサービス事業推進センター
コンテンツシステム開発室

Content System Department, Network Service Business Center, Communication Systems
Group, Sharp Corporation

〒632-8567 奈良県天理市櫛本町2613番地の1

XMDFはシャープが開発した電子書籍フォーマットおよび技術である。2001年にXMDFを用いた電子書籍配信サービスを開始して以来、コンテンツのジャンル、普及の両面で大きく拡大している。2010年10月には、表現力を大きく向上させたXMDF3.0 を発表し、これに基づいた新規電子書籍サービスを開始している。XMDFは単なるフォーマットではなく、他フォーマットも含めて様々なコンテンツをパッケージして配信するためのコンテンツコンテナへと進化している。

本稿ではXMDF3.0で採用した新機能を中心とする技術とコンテンツ作成環境について解説する。多様化する電子書籍に対するニーズにこたえるため、高い表現力をもったコンテンツを、低いコストで作成できるソリューションを提供している。今後も、XMDF技術を応用して、電子書籍産業の拡大に貢献していくことを目指している。

This paper describes XMDF e-book data format and technologies, which have been developed by Sharp Corporation. The first e-book service based on XMDF started in 2001 and XMDF has expanded drastically in content genres and popularity ever since. It has also evolved to be a “content container” that packages contents of various formats not limited to XMDF for distribution.

The paper focuses on new features introduced with XMDF 3.0, its latest version. XMDF content production tools, which enable production of contents with a strong expression power at low costs, are also explained.

The authors are aiming to continue their contribution to the e-book industry with XMDF technologies, catering to diversifying needs in the market.

1 はじめに

2010年は電子書籍元年という表現をよく目にした年であり、電子書籍に関する新たな取り組みが数多く発表された。シャープ株式会社も2010年12月にクラウドメディア事業「GALAPAGOS」の第一弾として、電子ブックストアサービスと専用メディアタブレット端末の販売を開始している。当社の電子書籍サービスの取り組みは最近始めたものではなく2001年にまでさかのぼることが出来る。

本稿では、当社が開発した電子書籍向けの配信プラットフォームであるXMDFの最新状況について紹介する。

2 XMDF技術とその進化

2.1 XMDFとは

XMDF(ever-eXtending Mobile Document Format)は、2001年に当社の携帯端末「ザウルス」向け電子書籍サービスを支える電子書籍フォーマットとして産声を上げた。日本語に訳せば、「進化し続ける携帯機器向け文書フォーマット」である。その名のとおり、電子コンテンツに対する要求と、携帯端末の変化に合わせて進化を続け、現在では国内の文字物(小説)系電子書籍のデファクトスタンダードとなっている。XMDFに関してはいくつかの文献[1][2][3][4]で解説されているので詳細な説明は割愛するが、簡単にまとめると以下の特長を持つ。

- ・ コンテンツは、XMLの記述フォーマットで作成し、それを独自バイナリの実行フォーマット、さらには暗号+改ざん検出付き配付フォーマットに変換する
- ・ 日本語表現に必要となる、縦書き、ルビ、禁則、外字などに対応し、音声や動画などのマルチメディア機能を有する

- ・ 文字物だけではなく、辞書、コミック機能を有する
- ・ 記述フォーマットは国際標準(IEC62448 Ed. 2 Annex B)として発行済み

2.2 XMDFの進化

図1はXMDFの進化を示す図である。XMDFはCPUパワーやメモリ量で大きな制約がある携帯機器においても、軽快な動作を提供することを目標としている。フォーマットの策定だけではなくコンテンツ作成環境、ビューソフトウェアをトータルソリューションとして提供することにより、たとえ異なるメーカーの端末であっても、コンテンツ表示同一性と軽快なパフォーマンスを実現してきた。ターゲットとする端末がサービス開始当時の携帯端末から携帯電話へと変わることにより、ユーザ層も大きく変化し、コンテンツも従来の文字物に加えてコミックへの対応を行ってきた。

近年、端末はスマートフォン、あるいはタブレット端末へと大きく変化し、通信環境の充実、表現・処理能力の向上を受けて、よりビジュアルな雑誌や、速報性の高い新聞など新しいカテゴリのコンテンツに対する要求が高まってきている。

そこで我々は、そういった新聞・雑誌向けの表現力・機能も実現するXMDF3.0を開発した。

3 XMDF3.0

一般に書籍などの印刷物は、600～1200dpi程度の印刷解像度を持ち、特に新聞、雑誌においては物理的な紙面サイズもA1～A4サイズと幅が広い。一方、現在の表示デバイスは、150～300dpi程度の解像度であり、当社のメ

図 1 XMDf の進化

ディジタル端末であるGALAPAGOS端末においても物理的な大きさは5.5, 7, 10.8インチ、画面の画素数は1024x600, 1366x800しかない。そのため、紙の1ページを、そのまま表示デバイスで十分な閲覧性を保持したまま表示することは困難である。

一方、紙書籍、特に新聞・雑誌の表現バリエーションは多岐に渡る。紙書籍は、読者へのアピールと読み易さが究極まで追求されているものである。出版社は、紙の重さから拘り、コンテンツに応じた紙の色やフォント選び、紙面レイアウト、文章の校閲・校正、見出しのインパクト性や読み易さを追求した組み版の微修正、大量の写真からベストの1枚を選択するなど、編集者のセンスを最大限に発揮した紙面作りが行われている。その結果、様々な紙面体裁が生み出され、無限に変化していると言える。

したがって、新聞・雑誌の電子書籍化においては、紙に比べ圧倒的に少ない解像度・画素数の表示デバイスで多様な表現を実現する必要がある。さらにその上で、電子ならではの機能をもつことも要求される。

また一方で、従来の紙で出版されている新聞、雑誌のデータを用いて、最低限のコストで電子化を行いたいという要求も多い。

そこで我々は、XMDf3.0において以下に述べる機能を採用し、様々な要求に対してフレキシブルに対応することとした。

3.1 リフロー

リフローは紙の1ページをそのまま表示するのではなく、端末の画面サイズやユーザが指定する文字サイズに応じて、動的にレイアウトして表示する方式である。この方式では、紙の1ページと電子書籍の1ページは対応し

ないが、文字の大きさを変化することによりレイアウトが崩れることがなくなる。また、動的にレイアウトするので、同じコンテンツを表示デバイスの異なる様々な端末で利用することが可能である。

リフローは、挿絵画像が入る程度の小説系では比較的容易だが、様々なレイアウトを使用する新聞・雑誌への適用は困難であった。これらの多様な表現に対応するため、従来の縦書き、ルビ、外字、禁則などだけではなく、下記の機能拡張を行っている。

- ・自動段組み

一つのテキスト領域内において、コンテンツの設定に応じて、自動的に段組みを行い、その数も変化させる機能である。1行の最少文字数、最大文字数を設定することにより、ビューアはこれら設定値に基づき、段数を決定し段組みを行う。もちろん、縦書き、横書きのどちらでも自動段組みは有効である。また、段組み間の罫線設定や、罫線を小片画像の繰り返しで表現する「飾り罫線」も設定可能である。

- ・画像の段端表示

段の境界で分離されると判断された画像を、一方の段の端に表示する機能である。これは、上記自動段組を単純に実現すると、テキスト内の画像が別の段(上下、または左右の段)に分離されるケースが出てくるため、これを防ぐ為に導入した。

- ・文字、ルビ、字間、行間、余白設定

文字、字間、行間、余白のサイズ等の設定をより詳細設定できるように強化した。また、ルビサイズも設定可能である。

また、上記の他、改行幅の設定、均等割り付けの右寄せ、左寄せ、中央寄せ設定、縦書き時と横書き時で表示内容を切り替える設

定(例えば、縦書き時は「左図」、横書き時は「下図」)、なども導入し、より細やかな設定も可能とした。

このように、XMDF 3.0では、記事毎、端末毎、持ち方向毎、行方向毎に、自由に文字領域、画像領域が設定でき、さらに文字領域の中にも画像がインライン、回り込みなど自由に設定することを可能とした。これらを組み合わせることにより多彩なバリエーションを実現している。

3.2 レイアウトパターン

新聞・雑誌は変化無限と言えども、基本的には画像とテキストで構成されている。

XMDF3.0では、対象表示デバイスに合わせて、これらの領域を自由に設定できるレイアウトパターンを導入した。レイアウトパターンの画像領域は、ページをめくっても常に表示され続ける固定領域としている。この目的は、テキストと画像の対応付けを実現する為である。

例えば、紙の新聞では、1つの記事の文章と画像が常に見える。これは紙の場合、ページという概念だけを念頭において、関連する文章と画像を配置すればそのままの形で読者に提供できる。しかし端末の限られたスペースでページをそのまま表示することは不可能な上、リフローを行うことにより文章と画像の位置関係が大きく変わることとなる。「その写真を参照している文章にも関わらず、写真が見えない」という問題を解決する為に画像の固定領域を設けた。

また、固定領域を用いれば、新聞・雑誌のロゴ、見出し、記事ヘッダーなどを常に表示し続け、“そのコンテンツらしさ”を表現することも可能となる。

一つのレイアウトパターンには、自由に、

いくつでも文字領域、画像領域を設定することを可能とした。また、複数の見せ方、端末スペックに対応したレイアウトパターンを持つことも可能にしている。例えば、下記のようなバリエーションに対応するレイアウトパターンを持つことにより、さまざまなユーザの要求や端末に合わせて、最適な表示を実現することが可能となる。

- ・端末の縦持ち用・横持ち用
- ・縦書き用・横書き用
- ・画面解像度、画素数、アスペクト（縦横）

比

GALAPAGOS端末だけを例にとっても、5.5型、7型と10.8型では、それぞれ画面の画素

数が異なる。これに、それぞれの縦持ち用・横持ち用、縦書き用・横書き用でレイアウトを変える場合は、組み合わせを格納する事になる（図2）。

ビューアは、現在の端末向けに最適化されたレイアウトパターンがあればそれを使用し、なければ、最も近い端末向けレイアウトパターンを使用して、指定されているアスペクト比を保存した表示を行う。

リフローとレイアウトパターンを用いた表示の切り替え例を図3に示す。

なお、画像は常に固定化されるわけではない。ページをめくると表示されなくなる画像は、後述のテキスト領域内で設定可能である。

図2 レイアウトパターン

図3 リフローとレイアウトパターンを用いた表示の切り替え例

3.3 イメージ型

上述のようなさまざまな表現を実現するXMDF3.0であるが、一方で従来の紙で出版されている新聞、雑誌のデータを用いて、最低限のコストで電子化を行いたいという要求も高いため、版面画像をベースとした形式も採用している。これをイメージ型と呼ぶ。

イメージ型では、全てのページを高解像度の画像で構成している。レイアウト計算が不要なため、拡大／縮小表示や、ページをばらめくるような使い方、ページのサムネイルを並べて表示し、読みたいページを拡大し、ドラッグして読むという読み方などを手軽に行うことが可能となっている。

この形式では、画面が縦方向に長いときには片面のみ表示し、横方向に長いときには見開きで表示することも可能とした。また、右綴じ／左綴じによる見開き左右の並びの制御も可能とした。

3.4 ハイブリッド型

イメージ型は、作成者にとっては最低限のコストでコンテンツを作成できるメリットがあるが、読む側にとっては拡大・縮小と上下左右のスクロールを繰り返し行う必要があり、特に複数段にわたるテキスト部分を読むためには煩雑な操作を強いられることになる。

そこで我々は、上記イメージデータの各ページに、その中に含まれるテキスト部分のみをXMDF3.0で表現したものを付加し、イメージとテキストを簡単な操作で行き来しながら読む形式を採用した。これをハイブリッド型と呼ぶ。ハイブリッド型においては、全体のレイアウトや写真はイメージデータで閲覧し、細かい記事の内容を読むときはテキス

トモードに切り替えて、読み進める。テキストモードはXMDF3.0形式なので、リフローとレイアウトパターンを活用して最適な設定でテキストを読むことが可能となる。

コンテンツの制作者は、紙の書籍を作成する過程で必要となるテキストデータと、最終でき上がりのイメージデータさえあればハイブリッド型のコンテンツを作成することができ、非常に低コストで電子書籍ビジネスに参入することが可能となる。

4 XMDFのコンテンツ作成環境

電子書籍が普及するためには、その作成環境の充実が鍵となる。コンテンツプロバイダからみれば、従来の紙による書籍の作成に加えて、電子書籍の作成作業が必要となり、時間的にもコスト的にも負担が大きくなる。従来の書籍作成環境をうまく活用しながら、自動化などの機能を備えることにより、電子書籍を簡単に作成する環境を提供しないと普及はあり得ない。

電子書籍は、各社が保持するデータを元に制作することが多い。その制作作業は、データを整形・編集して電子書籍に仕上げる変換作業と、仕上がった電子書籍の内容が正しいか確認する査読作業との、2つの作業に大別できる（図4）。

4.1 XMDFビルダー

変換作業においては、次のような様々なデータの編集が行われる。

- ・日本語特有の圏点・ルビ・縦中横の付与
- ・インデントや揃えなどのレイアウトの調整
- ・表示できない文字(外字)の抽出と画像の作成
- ・画像の挿入位置の指定や画質の調整

図 4 制作作業の流れ

図 5 XMDF ビルダー

・紙書籍では存在しないハイパーリンク、動画や音声の指定

上述の変換作業を行い、XMDF形式の電子書籍を制作するためのツールとして、当社はXMDFビルダーを提供している（図5）。XMDFビルダーでは、次の機能を提供することで操作量を削減して効率化を図っている。

4.1.1 各種データの取り込み機能

各社が保持するデータは、テキストファイルやHTMLファイル、印刷用データのファイルなど多種多様である。これらデータ形式に応じて編集作業の内容が変わるため、データ形式が複数の場合は、より多くの作業が発生することになる。

XMDFビルダーでは、これらのデータを取り込む場合に、XMDF記述フォーマットと呼ばれる共通のXMLファイルに自動でデータ変換する。これにより、多種多様なデータ形式は共通のXMLファイルとして編集することが可能となる。

4.1.2 スタイル機能

書籍では、見出しを本文より文字サイズを大きくして文字色を変えるなどの表現が見られる。このような表現は、表示する端末に応じてユーザに見やすいように調整することが多く、繰り返し同じ表現に編集し直す作業が発生する。この課題をスタイルという機能で解決している。

スタイルとは同じ表現をまとめて指定できる機能である。例えば、「見出し」というスタイルは文字サイズを「大」、文字色を「青」とする指定をして、各見出しの文字列の範囲にスタイル「見出し」を指定する。後から文字色を赤に変えたい場合、スタイル「見出し」

の中の文字色「青」を「赤」に変更するだけで、全ての見出しの文字列を赤へ変更することを可能とした。文字色や文字サイズの指定の他、スタイルには改行や改ページも挿入できるようにしている。このスタイルの機能の導入により、統一的なレイアウトの調整が可能となっている。

4.1.3 外字画像の自動生成機能

現状、日本語を表示する端末の多くはShift_JISで文字を扱っている。従って、JIS第1・2水準の範囲の文字のみが表現可能となっており、JIS第3・4水準やUnicodeの範囲の文字は表現することができない端末も多い。書籍では、異体字などの表現も多いため、端末で表現できない文字は外字として扱い、XMDF形式では画像として埋め込んでいる。制作者は、どの文字が端末で表示可能かを判断する必要があり、表示できない文字であれば外字画像を作成する作業が発生する。

XMDFビルダーでは、端末で表示できる文字かどうかを判断し、表示できない文字については、予め指定したフォントを利用して画像を生成し、表示不可能な文字を画像で置き換える処理を自動で行う機能を搭載している。

4.1.4 ルビ、縦中横の自動生成機能

日本語特有の表現であるルビや縦中横は、単純なテキストファイルではデータを指定できないため、XMDF記述フォーマットのXMLファイルで大量に指定していく必要がある。

そこで、ルビを指定する機能として、ルビ文字とルビを指定する親文字との対応テーブルを準備し、親文字に対応するテキストを検出して自動でルビを付与することとした。また、縦中横を指定する機能として、英数字や記号など指定された文字とその文字が連

続する数を指定することで、自動で縦中横を付与することとした。

XMDFビルダーでは、このような自動生成機能を導入することにより、作業の軽減を行っている。

4.1.5 ワンソースマルチユース機能

電子書籍をより見やすいレイアウトで閲覧できるようにするためには、端末の画面サイズに応じてコンテンツを制作し分ける必要がある。しかしながら、端末ごとに電子書籍を一から制作し直しては作業が非常に多くなってしまう。

XMDFビルダーでは、一度編集した電子書籍のデータを再利用し、端末の画面サイズに応じて、領域や画像の大きさを自動で拡大縮小する機能を導入している。これをワンソースマルチユース機能と呼んでいる。

この機能により、一度の編集作業で、複数の端末、複数の画面サイズに適した電子書籍を、同時に制作することが可能となる。（図5）

4.2 Hybridコンバータ

Hybrid コンバータは、イメージ型とハイブリッド型の電子書籍を制作するためのソフトウェアである。

紙書籍の版面を表現するPDFファイルとそれに対応するテキストデータを準備し、順番を指定するだけで電子書籍へ変換が可能である。

予め設定したテキストデータの整形規則を用いて自動変換する機能により、同じレイアウトの電子書籍を大量に生成することが可能となっている。

4.3 確認用PCビューア

査読作業において、制作した電子書籍の表示を確認するには、実際に閲覧する端末で確認するのが最適である。しかしながら、端末への電子書籍の受け渡しの手間や、確認した内容を電子書籍と対応づけて残せないなどの課題がある。

そこで、PC上で電子書籍を閲覧することにより査読作業を可能とする、確認用PCビューアを提供している。確認用PCビューアでは、以下の機能で査読作業の効率化を図っている。

4.3.1 端末プロフィール切り替え機能

査読する端末の環境に合わせて表示する機能である。画面サイズやフォント名など端末の環境を予め設定しておき、設定した環境を選択するだけで表示が変更され、複数の端末環境での査読作業を同時にできるようにしている。

4.3.2 メモ機能

査読作業を行いながら確認した内容をメモすることができる機能である。このメモは、製作者と査読者との間で情報伝達を行うために利用するものである。メモした内容は一覧表示から選択することにより、該当箇所へ表示を移動させることができる。

5 外部データの活用

XMDF以外にも、ドットブック形式[5]やHTML形式など、様々なコンテンツ記述フォーマットが存在し、また、それらのフォーマットで作成されたコンテンツも多数存在する。今後は動画や音声等、様々なメディアを含む書籍の流通も増えてくることが期待されている。当社は、XMDF以外のフォーマットを、

図6 コンテンツコンテナの概念

競合相手（排除対象）ではなく、貴重なコンテンツ資産であると考えている。ゆえに、それらコンテンツ資産を活用すべく、XPDFを単なるフォーマットではなく、様々なコンテンツをパッケージ化して配信することが可能なコンテンツコンテナとして進化させている（図6）。

XPDFがコンテンツコンテナとして機能するように、複合フォーマットアーカイバを導入した。複合フォーマットアーカイバは、XPDF以外のフォーマットも一緒にパッケージすることができるアプリケーションである。複数の電子書籍の順番を指定するだけで、一つの電子書籍に生成し直すことを可能としている。

このアプリケーションの導入により、他フォーマットも配信することが可能となるほか、1つの電子書籍を複数人で分担し効率的に制作することも可能となった。

6 むすび

2011年も引き続き電子書籍事業への参入が相次いでおり、一層の成長が期待されているが、一方で電子コンテンツを作成するための時間的・金銭的成本が課題となってきた。出版業界としても全面的に紙から電子へのシフトというのは考えにくく、コンテンツ作成に関して、紙と電子の二重投資が必要な状況である。

当社では、本稿で紹介したXPDFビルダーを、電子書籍作成目的利用のために無償で提供している。XPDFビルダーのダウンロードなどに関してはホームページ[6]を参照されたい。ビルダーを利用することにより、電子書籍作成のコストを少しでも下げることができると自負しているので、一冊でも多くの電子書籍を制作していただければ幸甚である。

HTML5やEPUB3.0など、新しい電子メディアの創出に主眼を置いたフォーマットも使われはじめているが、我々はこのような新しいフォーマットも活用しながら、新しい表現形式の創出とコンテンツ作成コスト

の低減により、電子書籍産業の発展に貢献
していきたい。

参考文献

- [1] 北村;岩崎;田中:「電子出版とXPDF技術」,
シャープ技報, 第84号, pp. 13-17, 2002.
- [2] 田中:「電子出版文書フォーマット技術
動向調査報告書2010-2011」, インプレスR&D,
5. 8, 2002.
- [3] 中村:「国内電子ブック状況とXPDFのご紹
介」, 「デジタル・ネットワーク社会におけ
る出版物利用活用の推進に関する懇談会」資
料技, 2-2, 2010.
- [4] 花田:「電子書籍に対するシャープの取り
組み」, ARIB機関誌, No. 73, 2011.
- [5] 株式会社ボイジャー:ドットブックの特
徴,
[http://www.voyager.co.jp/dotbook/dotboo
k.html](http://www.voyager.co.jp/dotbook/dotbook.html)
- [6] シャープ株式会社:XPDF情報スクエア,
<http://www.xpdf.jp/>