

# 電子書籍フォーマット XMDF v3.0について

田中 秀明

ネットワークサービス事業推進本部 ネットワークサービス推進センター

メディアタブレット「GALAPAGOS」には、XMDFの最新バージョンv3.0を搭載しています。このv3.0は、新聞・雑誌などの複雑な紙面体裁を保存したまま自由に文字サイズが変更でき、かつ、常に「次のページをめくる」というワンアクションだけで電子書籍が閲覧できるように設計されています。また、文字サイズの変更により自動的に段組みの数が変わるなど、従来にない機能を実現しています。もちろん、従来のXMDFが実現していた日本語の表現力(縦書き、ルビ、外字、禁則など)はそのまま踏襲しています。本稿では、XMDF v3.0の、特に機能面の概要を解説します。

## 1 はじめに

XMDF (ever-eXtending Mobile Document Format) は、2001年にザウルス向け電子書籍サービスで産声を上げました。このネーミングを日本語に訳せば、「進化し続ける携帯機器向け文書フォーマット」であり、その名の通り進化を続け、現在、国内の文字物(小説)系電子書籍のデファクトとなっています。

従来のXMDFに関しては、いくつかの文書<sup>1)2)3)</sup>で解説されていますので本稿で詳細は割愛致しますが、要約すれば、

- ・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+改ざん検出付き配布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ものとなります。

10年の歳月を経て、2010年12月、シャープは電子書籍専用端末GALAPAGOSを発表し、それにXMDFの最新バージョンv3.0を搭

載しました。従来XMDFとの大きな違いは、新聞・雑誌向けの表現力・機能を実現している点です。

## 2 新聞・雑誌の電子書籍表現

### (1) 課題

書籍、新聞・雑誌などの印刷物は、600～1200dpi程度の印刷解像度を持ち、また、物理的な紙面の大きさは、誰もがご存知の通りです。一方、現在の表示デバイスは、150～300dpi程度の解像度であり、GALAPAGOSにおいても物理的な大きさは5.5、10.8インチ、画面の画素数は1024×600、1366×800しかありません。紙とモバイル機器向け表示デバイスを比べると、その物理的な大きさ、解像度・画素数は大人と子供程の違いがありません。

その為、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”ことは困難です。

一方、紙書籍の、特に新聞・雑誌の表現バリエーションは多岐に渡ります。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す。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ます。

その結果、様々な紙面体裁が生み出され、その変化は無限です。

前述の通り、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ります。

また、その上で、

- ・電子ならではの機能がさらに必要となります。

### (2) ポリシー

前述の「紙コンテンツの1ページをそのまま電子デバイスで“十分な閲覧性を保持したまま表示すること”は困難」という問題点に対して、従来のXMDFでは「リフロー」という概念を適用していました。

紙の1ページをそのまま表示するのではなく、その端末の画面サイズや(ユーザが閲覧できる)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す。

この方式では、紙の1ページと電子書籍の1ページは対応しなくなりますが、ユーザは常に次のページをめくるという“紙と同じ操作”でコンテンツを閲覧する事が可能となります。また、動的にレイアウトするので、同じコンテンツが表示デバイスの異なる様々な端末で利用可能となります。

ただし、このリフローは、挿絵画像が入る程度の小説系では比較的容易でしたが、変化無限のレイアウトを持つ新聞・雑誌への適用は困難でした。

我々は、XMDF v3.0の創出において、新聞・雑誌であってもリフローする事をポリシーに据えました。

新聞・雑誌において他のソリューションでは、

- ・版面のまま画像として取り込み
  - ・文字を読む為に画像を拡大し
  - ・上下左右のスクロールで読む
- 画像形式が多く採用されています。

このような画像形式ではカバーできない、常に次のページをめくるという“紙と同じ操作性”を実現する為、リフロー(動的レイアウト)にチャレンジしました。

### 3 レイアウトパターン

新聞・雑誌は変化無限といえども、基本的には画像とテキストで構成されています。v3.0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ました。

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ました。この目的は、テキストと画像の対応付けを実現する為です。

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ます。これは紙の物理的な大きさと高い印刷解像度があるが故での話ですが、表示デバイスではそれは不可能であり、必ず、記事の一部だけの表示となります。

「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」、この問題を解決する為に画像の固定領域を設けました。

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ります。

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、画像領域が設定できます。また、

- ・端末の縦持ち用・横持ち用
- ・縦書き用・横書き用

のレイアウトパターンをそれぞれ設定する事が可能で、記事毎にレイアウトパターンを変える事もできます。

また、様々な端末では、当然、画面解像度・画素数やアスペクト比は異なります。v3.0では、各端末向けの異なるレイアウトパターンを一つのコンテンツデータ内に格納する事も可能です。

GALAPAGOSだけを例にとっても、5.5と10.8では、それぞれ画素数が異なります。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、組み合わせとして合計8つのレイアウトパターンを格納する事になります(図1)。

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います(図2)。

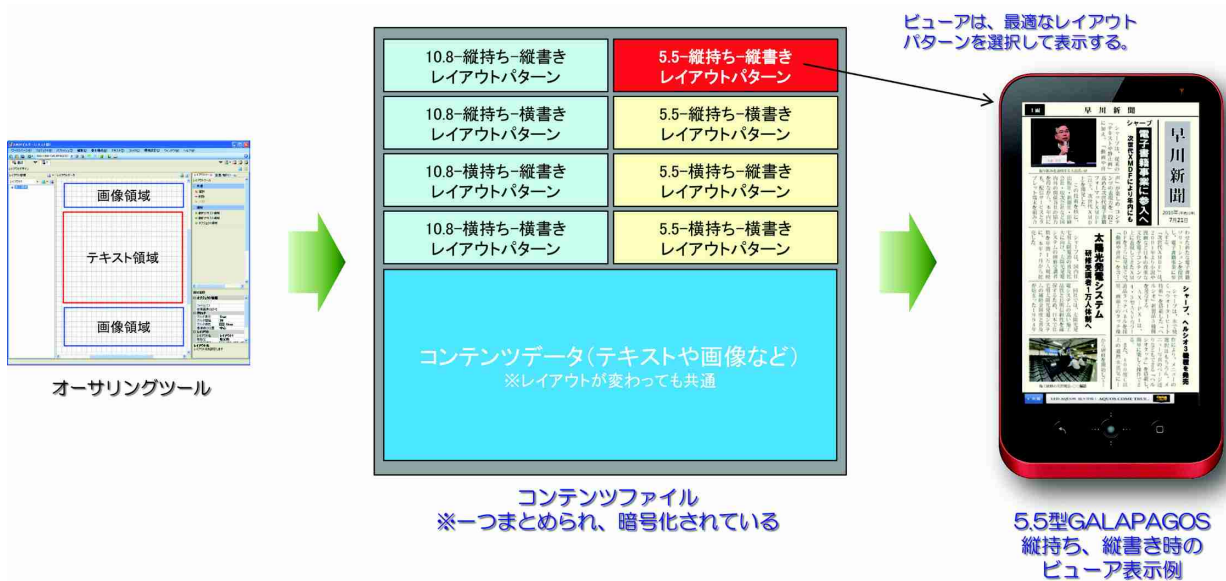


図1 レイアウトパターンと表示例



図2 ビューアでのアスペクト比を保存した表示例

なお、画像は常に固定化されるわけではありません。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す。

## 4 テキスト領域

レイアウトパターンで設定されたテキスト領域内は、従来のX MDFの表現力がそのまま適用されます。その為、テキストだけではなく、画像、音声、動画などの設定が可能です。

このテキスト領域はリフローされる領域です。ビューアが、テキスト領域のサイズや文字サイズに応じて、動的にレイアウトし表示します。

さらに、テキスト領域は、従来のX MDFの表現力（縦書き、ルビ、外字、禁則など）にくわえ、いくつかの機能拡張を行っています。

### (1) 自動段組み

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、その数も変化します。

この為、自動段組みコンテンツには、1行の最少文字数、最大文字数を設定します。ビューアはこの設定値に基づき、段数を決定し段組みを行います。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す。

なお、最少文字数と最大文字数に同じ値を設定すると、段組みの1行

の文字数が固定になります。

また、段組み間の罫線設定も可能です。この罫線は、単純な線だけではなく、後述する「飾り罫線」も可能です。

### (2) 画像の段端表示

自動段組みは、テキスト領域に対して動的に段数を決定し、各段に画像付き文字列を流し込む処理となります。しかしながら、これ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きます。

これを解決する為、動的レイアウトの結果、段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を追加しました。

### (3) 文字、ルビ、字間、行間、余白設定

従来のX MDFでも文字、字間、行間、余白のサイズはある程度設定が可能でしたが、それらをより詳

細に設定できるようにしました。ルビサイズの設定は、v3.0の新規機能です。(図3)

その他、

- ・罫線を小片画像の繰り返しで表現する「飾り罫線」設定
- ・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、細かな表現力を向上させています。

X MDF v3.0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できます。

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ます。

図4は、X MDF v3.0コンテンツ

設定項目	X MDF v3.0の仕様	従来X MDFの仕様
文字サイズ	ポイント数/ドット数指定	5段階指定(ビューア依存)
ルビサイズ	文字サイズに対する%指定	指定なし(ビューア依存)
字間、行間	文字サイズに対する%指定	5段階指定(ビューア依存)
余白設定	表示領域に対する%指定/ドット数指定	3段階指定(ビューア依存)

図3 X MDF v3.0での詳細設定仕様



図4 X MDF v3.0コンテンツの表示例

の表示例です。

## 5 電子ならではの

- 電子ならではの機能としては、
  - ・設定されたWebサイトへジャンプする機能
  - ・BGMや音声再生
  - ・動画再生
- などが可能です。

X MDFでは、これらのマルチメディア機能を、イベントという概念で管理しており、各イベントは、トリガーとアクションで構成されます。

トリガーは、画像やテキストのある領域がクリック（タップ）された、あるいは表示された。アクションは、前述のWebサイトジャンプ、音声、動画再生を行うという記述になります。

このトリガーとアクションの任意の組み合わせにより、多彩な電子ならではの機能を実現します。

映画のハリ Potter によく出てくる、新聞の写真部分が動画になっているものを、我々は「ハリ Potter 新聞」と呼んでいます。近い将来、X MDF のハリ Potter

新聞がリリースされるかも知れません。

## 6 実行／配布フォーマット

前述した様々な表現力・機能は XML の記述フォーマットで記述します。XML はタグ付けされたテキストデータですが、X MDF では、これを独自バイナリの実行フォーマットに変換します。

独自バイナリに変換する理由は、省メモリ・高速アクセスを実現する為です。実行フォーマットはあるサイズ毎にブロック化されており、ビューアは現在表示する付近の数ブロックを読み込むだけで表示が可能となります。

図5は、その省メモリ・高速アクセス性を評価したものです。弊社のモバイル端末を使用し、同一コンテンツ「不思議の国のアリス」の HTML 版をブラウザで、X MDF 版を X MDF ビューアで、コンテンツを開く場所を変化させ、開いてから画面に表示されるまでの時間を測定しました。

X MDF は、グラフでは下部のフ

ラットなラインとなり、コンテンツのどこで開こうが、速度は変わりません。一方、HTML は、コンテンツの先頭から後ろになればなるほど、表示までの時間が延び、80% を越えると表示できなくなりました。

HTML も XML 同様にタグ付けテキストデータですが、タグ付けテキストデータの根本的な問題として、常に先頭からのパーズング（データ解析）処理が必要になります。この為、HTML（ブラウザ）では、開く場所に依じて表示時間が延び、80% を越えると処理結果を保持しておくメモリが無くなった為表示できなくなったと思われます。

PC とは異なり、モバイル端末では豊富なメモリリソースはありません。X MDF は、コンテンツを様々なモバイル端末で表示する（表示できる）ことを主眼に設計されています。この一番のベースになるものが、実行フォーマットのデータ構造です。

また、「X MDF に辞書機能を有する」と書きましたが、それもこの省メモリ・高速アクセスデータ構造があるが故での話です。

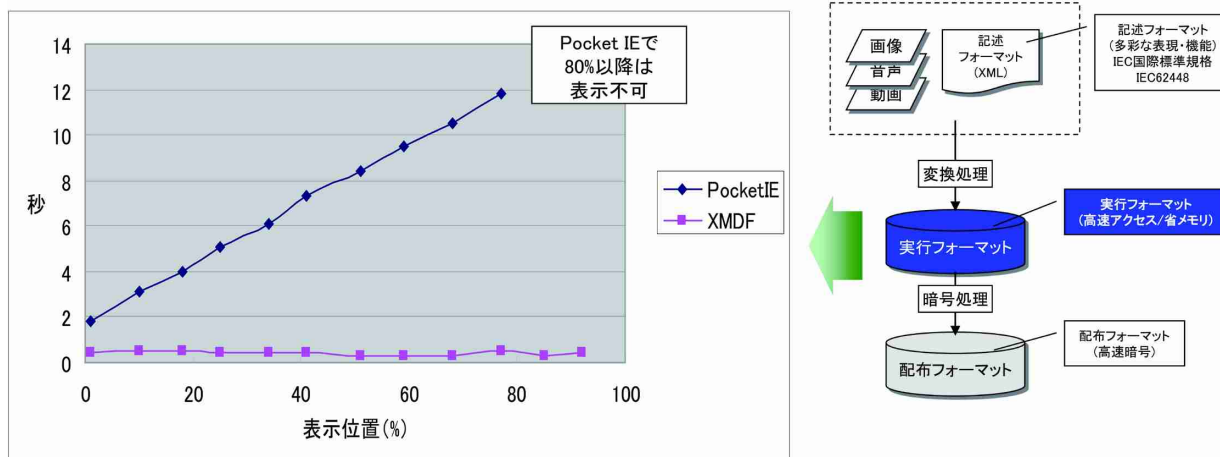


図5 XMDFの省メモリ・高速アクセス性能評価

弊社電子辞書機 (Brain) 向けに配信しているコンテンツサイズは100MB程度のものがあります。また、実験室ではWikiPediaのXMDF版を試作したことがあります。その容量は、1.7GB (ギガバイト) になりました。1.7GBのコンテンツであっても、携帯電話で開け、使う事ができました。

この実行フォーマットに対して、さらに暗号+改ざん検出を付け、配布フォーマットに変換します。一般に流通しているXMDFコンテンツ (拡張子.zbf) は、この配布フォーマットです。

## 7 次世代XMDFの表現形式

なお、GALAPAGOSに搭載した次世代XMDFソリューションの表現形式は、XMDF v3.0だけではありません。

この他にも

- ・ 画像のみ形式
  - ・ Hybrid View形式
  - ・ HTML形式
- があり、さらにこれらの形式を一つのコンテンツ内に混在させる複合形式があります。
- 例えば、雑誌の
- ・ 半分をXMDF v3.0形式で
  - ・ 1/4をHybrid View形式で
  - ・ 残りの1/4をHTML形式で作成し、コンテンツ全体を複合形式とすることが可能です。

これらの選択・組み合わせは、コンテンツ提供側が自由に選択できます。

## 8 おわりに

XMDF v3.0の概略を説明しましたが、未だ出来ない事が多い状況です。道半ばどころか、やっと半歩踏み出したレベルであると痛感してい

ます。

XMDFは、今後もその名の由来通り進化を続けていきますが、その為には、これまで以上に、出版社、新聞社、及び関連各社のご意見・ご要望を、真摯に汲み取っていく必要があると考えています。

### 参考文献

- 1) 北村, 岩崎, 田中, 『電子出版とXMDF技術』, シャープ技報, 第84号, 2002年  
(<http://www.sharp.co.jp/corporate/rd/journal-84/pdf/84-04.pdf>)
- 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, 2010年
- 3) 中村, 『国内電子ブック状況とXMDFのご紹介』, 「デジタル・ネットワーク社会における出版物利活用の推進に関する懇談会」資料技, 2-2, 2010年  
([http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000063609.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000063609.pdf))