

F-014

# 携帯電話向け情報編纂システムのためのパソコン用書類変換機構の試作 A Document Transcoding System for Mobile Phones based on a Card Model

佐野博之<sup>†</sup> 柿元宏晃<sup>†</sup> 平田紀史<sup>†</sup> 大園忠親<sup>†</sup> 新谷虎松<sup>†</sup>

Hiroyuki Sano, Hiroaki Kakimoto, Norifumi Hirata, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani

## 1 はじめに

Microsoft Office, Adobe PDF などの PC 用書類を閲覧することが可能な携帯電話が存在する。この機能は Pictel ドキュメント・ビューアーなどの、携帯電話に搭載されたソフトウェアによって提供される機能であり、携帯電話のリソース不足が原因で、ファイルの閲覧がスムーズではなかったり、もしくは、ファイル自体が開けないこともある。また、そのソフトウェアが搭載されていない携帯電話では、当然ファイルを開くことはできない。本稿ではこういった問題に対して、新たに携帯電話向け情報編纂システムを実装することにより、PC 用書類を携帯電話向けの Flash コンテンツへと変換するシステムについて述べ、その実装を示す。本システムを使用することにより、現時点で普及しているほぼ全ての携帯電話を用いて、PC 用書類を閲覧可能になる。変換後のコンテンツは情報の閲覧性に優れ、かつそのファイルサイズは軽量なものである。

## 2 携帯電話向け情報編纂システム

情報編纂とは、情報を取捨選択し、取り出した情報を閲覧者にとってアクセスしやすい形にまとめることである。汎用的な計算機向けではなく、携帯電話向けに情報編纂を行う際には、様々な制約のもとで行う必要がある。制約の例として、通信の制約やファイルサイズの上限などがあげられる。また、携帯電話には解像度が低い小さなディスプレイしか搭載されておらず、汎用的な計算機と比べて、閲覧性に欠けるといえることがあげられる。

我々はこのような制約に対して、携帯電話向け情報編纂システムについての研究を進めてきた [3]。このシステムではカードモデルに基づき、携帯電話の制約の元でも閲覧者にとってアクセスしやすい形で情報を提示できるよう、情報編纂を行う。必要な情報を携帯電話の一画面に収まる単位に分割し、分割の結果生じたものを、それぞれカードと呼ぶ。複数のカードを集め、束ねたものをスタックと呼ぶ。スタックは Flash Lite1.1 の形式で実装される。スタックでは情報の閲覧性と軽量なファイルサイズの両方が実現しているため、携帯電話上で非常に扱いやすい形であるといえる。

## 3 PC 用書類変換機構

本章では、携帯電話向け情報編纂システムの応用として、PC 用書類変換機構の実装について述べる。対象とする PC 用書類のフォーマットは、Microsoft Office で作成された Word, Excel, PowerPoint, Adobe PDF, そして画像 (Web で閲覧可能なもの) であり<sup>1</sup>、これら書類を、携帯電話で効果的に閲覧可能な形式に変換することを目的とする。

### 3.1 システム構成

本研究で実装したシステムは、クライアントサーバモデルで構成される。図 1 は、本システムの構成図である。

ユーザはサーバに対して、変換対象となる PC 用書類を Web ブラウザから POST する、もしくはメールの添付ファイルとして送信することで、本システムを利用することができる。サーバはユーザから受け取った PC 用書類を、ページ

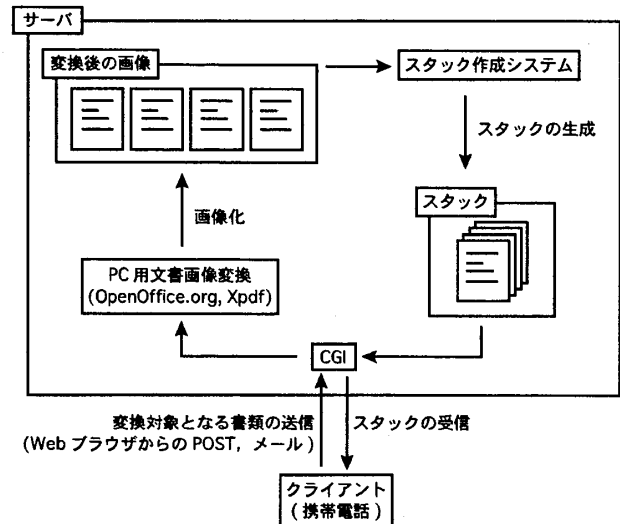


図 1: システム構成図

単位で画像化を行う。画像化には、OpenOffice.org と Xpdf などを使用する。画像化を行う際には、解像度の小さな画像と、大きな画像を用意する。

画像化を行った後、文献 [1] で提案したスタック作成システムを使用して、スタックの生成を行う。解像度の小さな画像を 1 枚のカードとして扱うが、そのカードには、解像度の大きな画像へのリンクを持たせる。各カードは解像度が小さい画像であるため、PC 用書類のページの全体像を把握することが可能であるが、そのページの詳細を閲覧することは不可能である。それとは逆に、解像度が大きな画像は、PC 用書類のページの詳細まで閲覧することが可能であるが、ページの全体像を把握することは不可能である。これら解像度が異なる画像をリンクで結ぶことにより、お互いの欠点を補完する。ただし、携帯電話のメモリ不足による画像展開のエラーを避けるために、ただ単に画像へのリンクを作成するのではなく、文献 [2] で述べられているシステムを用いたコンテンツを作成する。

PC 用書類は複数のページを含む場合が多数であるため、カードを集めスタックを生成する。携帯電話で扱える Flash コンテンツは、ファイルサイズの上限が 100KBytes である。そのため、スタックを生成する際には、全てのカードを 1 つのスタックとして扱うことが不可能な場合がある。その場合は、ファイルサイズが 100KBytes 以下の複数のスタックを生成し、スタック間に各々のスタックへのリンクを作成する。これにより、スタック間を移動するために通信が必要となるが、100KBytes というファイルサイズの制限を解決することができる。

作成されたスタックは Web サーバに保存され、ユーザにはそのスタックの URL がメールで送信される。ユーザは携帯電話からその URL にアクセスすることにより、本システムの変換結果を閲覧することが可能である。

### 3.2 変換例

本システムを用いて PC 用書類を変換した例を、図 2 に示す。図 2 の四角で囲まれた部分が、実際に携帯電話で表示さ

<sup>†</sup>名古屋工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻

<sup>1</sup>Office 2007 以降で導入された Office Open XML フォーマットを除く。

表 1: 実験結果

ファイルの 拡張子	ファイル内容	変換時間	ファイルサイズ	
			変換前	変換後
doc	2 ページの書類	1.35 秒	92KBytes	32KBytes
xls	49 × 7 のセル	1.61 秒	34KBytes	30KBytes
ppt	18 枚のスライド	3.73 秒	3421KBytes	[98, 91, 37]KBytes
pdf	4 ページの論文	2.25 秒	590KBytes	64KBytes

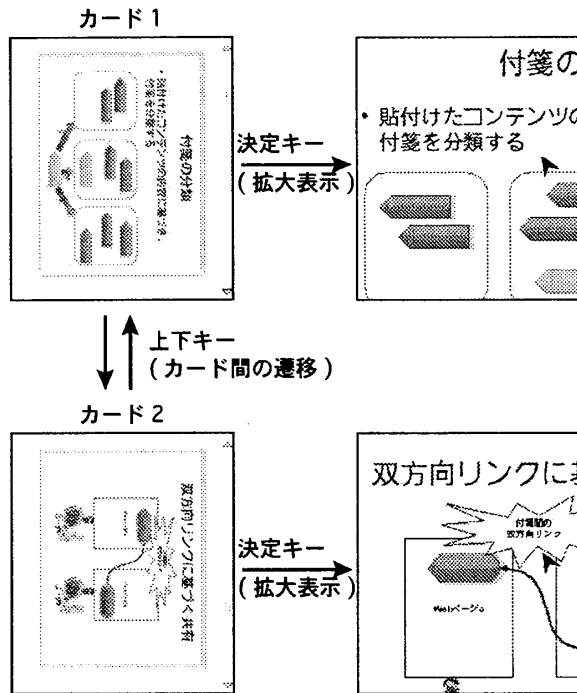


図 2: 作成されたスタックの例

れる部分である。

図 2 は、PowerPoint のファイルを携帯電話用コンテンツに変換した例である。変換対象となったファイルは 18 ページで構成されているため、変換結果にも 18 枚のカードが含まれるが、ここではそのうちの 2 枚を示す。携帯電話の上下キーを押すことによって、前後のカードを閲覧することができる(図 2 左部分)。この例から分かるように、一般的な QVGA 液晶の携帯電話においても、図 2 左部分に示したカードでファイルの内容を把握することが可能である。携帯電話の 3 番キーを押すことで、カードの回転表示を行うこともできる。目的のページのカードを開いて携帯電話の決定キーを押すことで、ユーザはページを拡大した画像を閲覧することが可能である(図 2 右部分)。拡大後は、携帯電話の 2 番キーと 8 番キーで上下のスクロール、4 番キーと 6 番キーで左右のスクロールが可能である。

#### 4 実験

本システムの評価として、表 1 に示すように、4 つの PC 用書類、Word(拡張子 doc のファイル)、Excel(拡張子 xls のファイル)、PowerPoint(拡張子 ppt のファイル)、PDF(拡張子 pdf のファイル)を携帯電話用コンテンツに変換し、その処理時間と変換後のファイルサイズを測定した。本実験ではそれぞれのファイルを 5 回ずつ変換し、要した時間の平均を処理時間として扱っている。実験に用いたサーバの構成を示

す。CPU は 3GHz の Dual Core Intel Xeon プロセッサを 2 基搭載し、メモリは 4GB を搭載する。OS には Mac OS X Server 10.4.11 を用いた。

実験結果を表 1 に示す。全てのファイルにおいて十分高速に変換の処理が完了しており、また、ファイルサイズが減少していることが確認できる。表 1 の 4 行目にある、拡張子 ppt で示した PowerPoint のファイルの変換例では、全てのカードが 1 つのスタックに納まらなかったため、3 つのスタックに分割された。98KBytes のスタックと 91KBytes のスタックにはそれぞれ 8 枚のカードが含まれており、37KBytes のスタックには 2 枚のカードが含まれている。これら 3 つのスタックのファイルサイズを合計しても 226KBytes であり、変換前のファイルサイズと比較して、3000KBytes 以上の減量に成功している。変換後のファイルの視認性に関しては、図 2 で示した通りであり、携帯電話で閲覧するには問題ないレベルであると言える。

#### 5 おわりに

本稿では、携帯電話向け情報編集システムのための PC 用書類変換機構について述べ、その実装を示した。本システムはクライアントサーバモデルに基づき、PC 用書類をサーバ側で軽量な携帯電話用コンテンツへと変換する。その携帯電話用コンテンツは、カードモデルに基づき、複数のカードが集まったスタックとして実現している。クライアント側の携帯電話では、変換後のコンテンツに対してアクセスするだけで閲覧可能である。変換後のコンテンツのファイル形式は Flash Lite1.1 であり、現在普及しているほぼ全ての携帯電話で閲覧が可能である。また、携帯電話への負荷が軽減できるとともに、リソース不足によって開くことができない大きなファイルも携帯電話で閲覧可能となった。実際に本システムを用いて 4 つのフォーマットのファイルを変換し、実験を行った。実験により、変換速度が十分実用的であることを示した。変換前と変換後のファイルサイズの比較を行い、変換後のファイルが携帯電話で扱いやすいファイルサイズに納まっていることを示した。

#### 参考文献

- [1] 平田紀史, 柿元宏晃, 佐野博之, 大園忠親, 新谷虎松, “携帯電話向け情報編集システムのためのコンテンツ作成システムの試作,” FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム講演論文集 (掲載予定), Sep.2008.
- [2] 近藤圭佑, 大園忠親, 新谷虎松, “通信制約を考慮した携帯電話向けコンテンツ変換システムの試作,” FIT2007 第 6 回情報科学技術フォーラム講演論文集, Sep.2007.
- [3] 大園忠親, 柿元宏晃, 佐野博之, 平田紀史, 新谷虎松, “携帯電話における情報閲覧支援のための情報編集システムについて,” FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム講演論文集 (掲載予定), Sep.2008.