

ベクタ画像のためのズーミングデジタルコンテンツシステム

森 浩一*, 大平 雅和*, 和田 耕一**, 寅市和男**

*筑波大学 工学研究科 **筑波大学 電子・情報工学系

〒305 茨城県 つくば市 天王台 1-1-1

A Zooming Digital Contents System for Vector Image

Koichi Mori, Masakazu Ohira, Koichi Wada, Kazuo Toraichi (University of Tsukuba)

mailto:kom@is.tsukuba.ac.jp

1. はじめに

近年 Web ページなどのデジタルコンテンツにおける画像形式として、ベクタ画像が注目され始めている。以前はポリゴンで表現された画像をベクタ画像と呼ぶことが多かったが、最近のベクタ画像フォーマットではベジエ曲線や楕円弧も扱えるので、その表現能力は高くなっている。さらに、W3C では XML ベースの画像フォーマット Scalable Vector Graphics (SVG)の標準化が進められている[1]。他にもプラグインを用いて Web ブラウザに表示できるベクタ画像いくつか存在している。ベクタ画像を用いる利点としては、

- ファイルサイズが画像解像度ではなく画像の複雑さで決まる
- 高品質な画像を拡大・縮小が可能である（高精度な印刷が可能であることと同意）
- 高品質な変形が可能である
- 単純な図形であれば描画・変形は高速

などが挙げられる。特に画像解像度が自由に変更できるという利点は、出力デバイスの多様化（携帯端末、テレビ、PC、プリンタなど）を考えた場合非常に有効である。

ベクタ画像がデジタルコンテンツとして普及するためには画像の生成・編集が簡単であることと、ベクタ画像ならではの表示方法が必要である。しかし、ベクタ画像の編集は熟練していないと自在には行えず、スキャナやデジタルカメラからの入力画像をそのまま利用することもできない。表示方法に関してもベクタ画像であることを活用しているものは少ない。

そこで本稿では、ベクタ画像をデジタルコンテンツとして活用するためのシステムを提案する。提案するシステムの特徴は、ピクセル画像を高精度にベクタ画像へ変換して利用できることと、画像をリニアでスムーズなズームを利用したインターフェースを有するビューワに表示することである。

2. デジタルコンテンツシステムの概要

試作したシステムの概要は図 1 のようになっている。以下では画像を作成する部分と表示・インターフェースの部分についてそれぞれ説明する。

2.1. 画像作成

このシステムではピクセル画像をベクタ画像へ変換して利用するため既存の紙文書のコンテンツやペイントツールで描いた画像をベクタ画像として活用可能である。

ラスタ画像をベクタ画像に変換する手法はいくつか提案されているが、変換精度が低く修正が必要であった。我々はこれまでに、ピクセル画像を自動処理で高精度にベクタ画像へ変換する手法を提案している [2] (図 2)。この手法では Dynamic Programming と多重解像度解析を合わせて用い、高速かつ高精度に変換でき、対象画像が複雑な文書

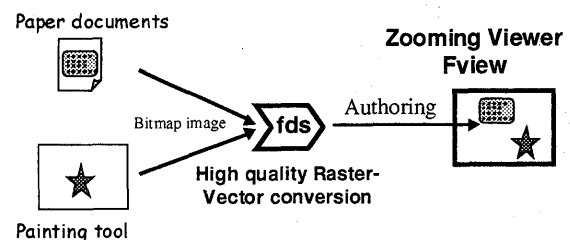


図 1 提案するシステムの概要

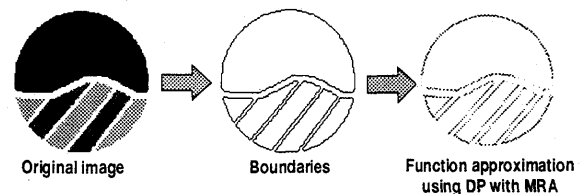


図 2 ラスタ・ベクタ変換

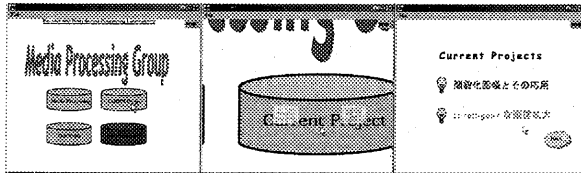


図3 プレゼンテーションとしての適用例

画像でも処理できる。システム全体の中のこの部分は、SVG のためのラスタベクタ変換ツールとして我々の Web サイト上で公開されている*。

2.2. ズーミングビューワ：Fview

既存のビューワにありがちな段階的なズームではなく、リニアでスムーズなズーム機能を持たせることでズームを単なる拡大縮小ではなくインターフェースの手段として捉える考え方として Zooming User Interface (PAD++, Jazz)[3]がある。

ビューワのプロトタイプ Fview は、その考え方を元にいくつかの付加機能を持たせており、実装には Java2 を用いている。Fview でのインタラクションとしては、ズーム、パン、リンク機能 (Fview 内の別の領域へのジャンプ&ズーム) が実装されている。さらに、ナビゲーション機能としてホーム領域を設け、home キーを押すことで必ずそこへ戻れるようになっている。また、たどったリンクによってジャンプした後に元の場所に戻れるようなボタンも用意されている。

Fview で扱える画像は、ベクタ画像 (独自フォーマット)、ピクセル画像、文字列などで、サウンドも扱えるようになっている。ベクタ画像は文書画像など複雑なものも想定しているので、高速で粗い描画と詳細な描画を使い分けて、インタラクティブ性と高画質を両立させている。

2.3. アプリケーション例

このシステムのアプリケーションとして適しているものの一つはプレゼンテーションである。図3は Fview 上でプレゼンテーションを作成した例で左から順にリンクによってズームしていく様子のスナップショットである。

もう一つの例は Web コンテンツである。Fview を Java アプレットとして実装することで容易に Web コンテンツとして活用できる。通常の Web ページのようなコンテンツを作ることはもちろん可能

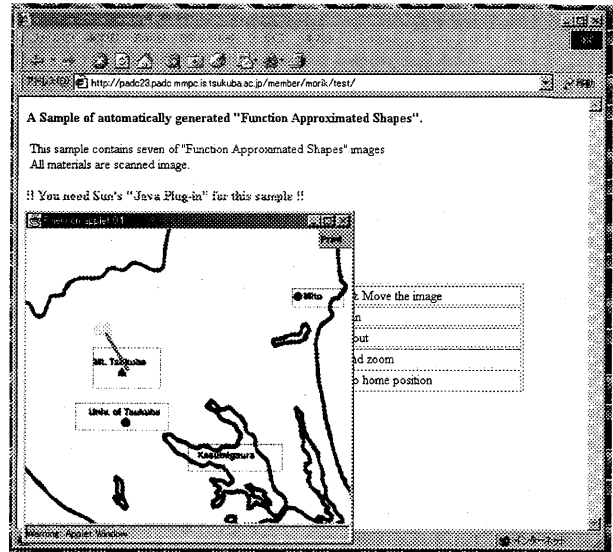


図4 Web コンテンツの例

だが、ベクタ画像は任意の解像度で印刷できファイルサイズが小さいので、図4に挙げたような地図やデジタルブックのネットワーク配信にも向いていると思われる。

3. まとめ

本稿ではベクタ画像をデジタルコンテンツとして活用するためのプロトタイプシステムについて述べてきた。提案するシステムにより、紙文書やペイントツールで書いたピクセル画像を高精度にベクタ画像へ変換して利用でき、リニアでスムーズなズームを利用したインターフェースを有するビューワに表示することでベクタ画像の特長が十分に活用できることをいくつかの例で示した。

現段階ではオーサリングのための設定ファイルをテキストエディタで書いているが、今後はオーサリング用のツールを作成する予定である。

参考文献

1. W3C Scalable Vector Graphics (SVG), <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>
2. Koichi Mori, Koichi Wada and Kazuo Toraiichi, "Function Approximated Shape Representation using Dynamic Programming with Multi-Resolution Analysis", ICSPAT '99, November 1999
3. Ben Bederson, Jon Meyer: "Implementing a zooming User Interface: experience building Pad++", Software: Practice and Experience Volume 28, Issue 10, pp. 1079-1099, 1998

*fds for SVG は以下のサイトよりダウンロード可能

<http://www.pdc.mmpc.is.tsukuba.ac.jp/member/morik/fdssvg/>