

カラーワープロのテレビ/ビデオ表示技術とその応用

Image Processing Technologies for Japanese Word Processors

若月 哲郎
T. Wakatsuki

村上 雅俊
M. Murakami

遠藤 博
H. Endo

特集
II

手軽にマルチメディアを楽しむためのテレビ表示機能付きワープロ JW-V900 と、多彩な表現を可能とする輪郭抽出機能付きワープロ JW-V600 を商品化した。JW-V900 は NTSC 信号をデジタルに変換し文書作成中の LCD (液晶ディスプレイ) へ表示する機能を、JW-V600 は動的輪郭モデルを用いて対象物を抽出する機能をもっている。

これらによってユーザは文書作成中にテレビ画面を見ることができるようになった。また、取り込んだ画面の中の必要な部分だけを切り出し、他の画面と合成して文書内に取り込めるようになった。このように画像イメージを扱えることでワープロの表現力が飛躍的に向上した。

Toshiba has developed the Rupo JW-V600 multimedia-compatible Japanese word processor. The Rupo JW-V600 has a function which converts NTSC signals into digital form, giving it the capability to display television programs. It also has an object extraction function using an active contour model.

By applying several useful image processing technologies such as these, the expression power of Japanese word processors has been significantly improved.

1 まえがき

最近のワープロには、文字情報だけでなく、多種多様なカラーイメージも扱える機能が要求されるようになってきた。一方、カラー液晶の急速な低価格化と、カラー熱転写プリンタの性能向上に支えられて、業界初のテレビが映る

マルチメディアワープロ JW-V900 を 1995 年春に発売した。

さらに、1995 年秋にはカラーイメージ処理の性能をアップさせる業界初の輪郭抽出機能付きのワープロ JW-V600 を発表した。図 1 に JW-V900、図 2 に JW-V600 の外観を示す。

カラー液晶を搭載したこれらのワープロはいずれもビデ



図 1. カラーワープロ JW-V900 文書作成中の LCD へテレビ画面を表示する機能をもつ。

Rupo JW-V900 Japanese word processor



図 2. カラーワープロ JW-V600 動的輪郭モデルを用いて対象物を抽出する機能をもつ。

Rupo JW-V600 Japanese word processor

オ入力端子をもっており、テレビ画面の表示と文書への取込みが可能である。

ここでは、JW-V900におけるテレビ表示技術とJW-V600の輪郭抽出技術について述べる。

2 JW-V900のテレビ表示機能

2.1 ハードウェア概要

図3にJW-V900の表示部分の構成を示す。表示部分の構成要素には、信号分離部、A/D変換部、表示制御部、テレビ表示用メモリ、文書画面用メモリ、表示信号切換え部がある。

2.1.1 信号分離部 ビデオ入力端子に加えられるコンポジット信号(NTSC方式)は同期信号と、映像信号が重ねられている。表示のためには、同期信号を基準として表示のタイミングをつかんだうえ、映像信号から正しく色と輝度を再生できなければならない。このため、同期信号を色信号と輝度信号に正確に分離する必要がある。JW-V900ではビデオクロマICで信号の分離を行っている。

2.1.2 A/D変換部 ビデオクロマICで分離された映像信号はアナログRGB(赤、緑、青)信号である。A/DコンバータでRGB各4ビットのデジタルデータに変換する。A/Dコンバータのサンプリングクロックは、4 fsc (fsc: カラーサブキャリア信号, 3.58 MHz) 14.32 MHzである。

2.1.3 表示制御部 専用LSIで構成され、テレビ表示用メモリへの書き込み画面表示のタイミングの生成リフレッシュ制御などを行っている。テレビ表示用メモリへのデ

ータの書き込み時にデータの間引きを行うことで、画像サイズを変えることができる。画像サイズは、最大を320×240ドットとし、160×120ドット(1/4サイズ)、106×80ドット(1/9サイズ)、80×60ドット(1/16サイズ)の4種類を生成する。

2.1.4 テレビ表示用メモリ デジタルRGBデータは、専用LSIにより水平・垂直同期信号とタイミングをとりテレビ表示用メモリに書き込まれる。このテレビ表示用メモリは、ビデオ入力端子からの画像データの蓄積専用メモリである。

2.1.5 文書画面用メモリ 文書作成時の画面を蓄積するメモリである。680×480ドットの画面サイズである。この部分に文字、図形データを格納する。

2.1.6 表示信号切換え部 画面へ転送されるデータを切り換えるスイッチの役割を果たす。文書画面用のメモリの内容か、またはテレビ表示用画面のメモリの内容かを切り換えるマルチプレクサで構成されている。

2.2 画面の表示

JW-V900では液晶のサイズが640×480ドットである。文書画面での表示可能な色は525色中の125色である。一方、ビデオ端子からの入力画像は4ドットをひとまとめにすることにより4,096色を同時に表現できる。通常は液晶に文書画面用メモリの内容を表示している。ビデオ入力端子に接続された画像の表示を行う場合は、液晶へ転送する表示データを文書の表示データからテレビ表示用メモリからの表示データに切り換える。切換え時期のタイミングを調整することにより画面上の自由な位置に表示することが

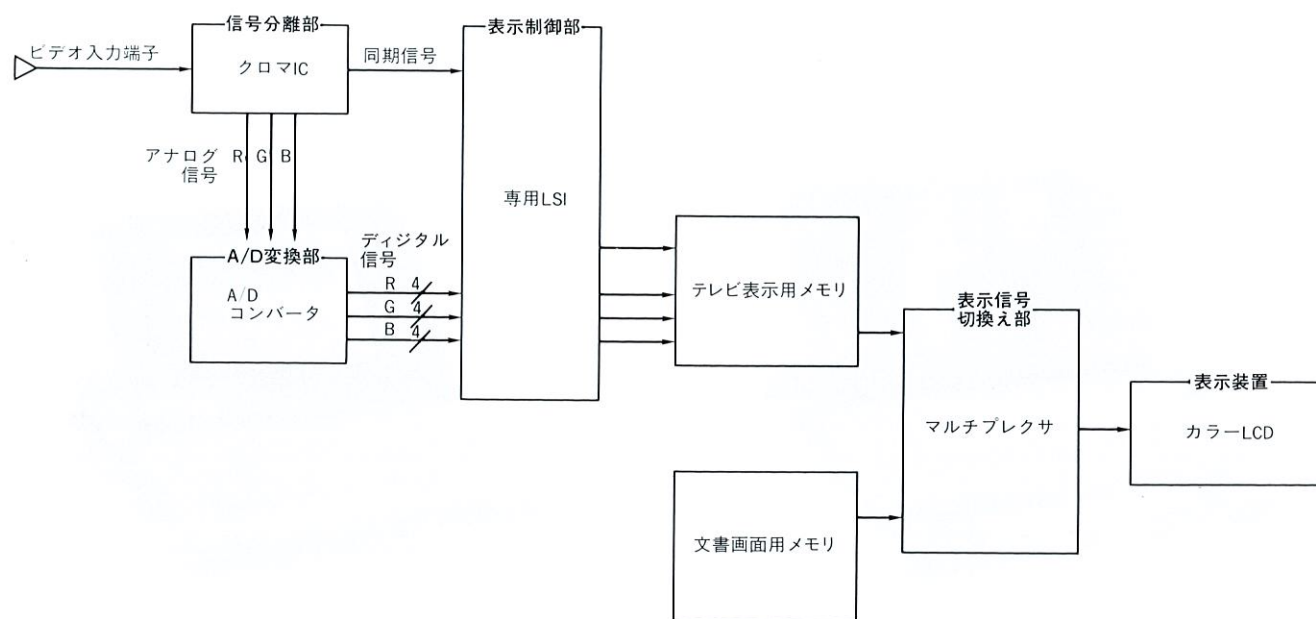


図3. JW-V900表示部の構成 信号分離部、A/D変換部、表示制御部、テレビ表示用メモリ、文書画面用メモリ、表示信号切換え部などから成っている。ここでは表示データの流れを示す。

Block diagram of Rupo JW-V900

できる。

3 輪郭抽出技術

次に、JW-V600における画像加工技術“対象物自動抽出”とその応用である“合成”について述べる。

これは、図4に示すように対象物(人物)部だけを自動的に取り出し、別の背景にはりつけるものである。



図4. 自動抽出した人物と背景の合成 画像から“輪郭自動抽出”モードで抽出した人物を背景にはりつける。

Example of object extraction and composition

3.1 対象物自動抽出

対象物自動抽出方法は、イメージに応じて図5に示す3項目から選ぶ。いずれも図のアイコンが示すように対象物に輪ゴム(動的輪郭モデル: Active Contour Model, (ACM))を掛けるようにして対象物を抽出する。

実際には、図6に示すように求めた微分画像でエッジ強度(濃度)の高い対象物エッジをACMの制御点を中心に探索、徐々にACMを縮小させる。

ACMが対象物輪郭線と一致する、つまり各制御点付近のエッジ強度に変化がなくなったとき、収束したと判断して

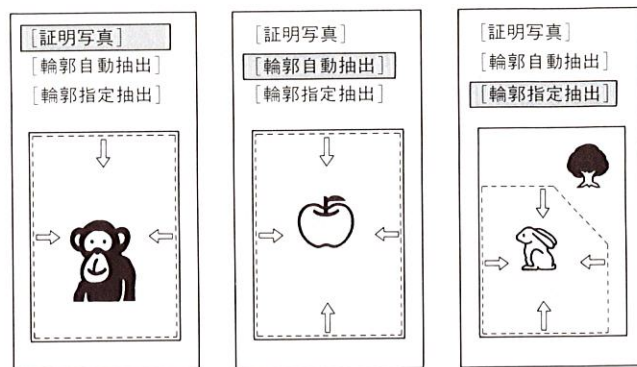


図5. 対象物抽出方法の指定 対象物に合わせた抽出方法をユーザが指定する。方法はアイコンで分かりやすく表現している。

Icons for object extraction



図6. 対象の微分画像と輪郭抽出過程 輪郭モデルが人物エッジに徐々に近づくようすを示している。

Object extraction

そのときのACMを対象物輪郭とする。

ACMを構成する制御点は、図7に示す3力に係数を掛け

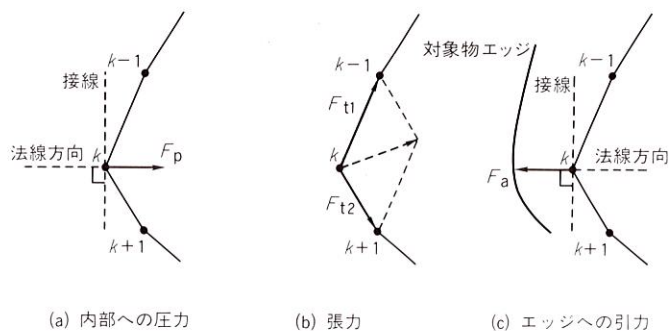


図7. 制御点に作用する力 3力に係数を掛けたものを制御点に作用させ、輪郭モデルを変化させる。●は制御点。

Three forces at each control point

合わせた合力によって移動する。

ACMは孤立雑音に強く、また、対象物エッジの一部が不鮮明でも抽出可能であるほか、計算量も比較的少ないことが大きな利点である。実際の処理時間は280×280ドット、4,096色フルカラー画像の“証明写真”で画像微分に2秒、ACM抽出に5秒の計7秒と高速で抽出できる。

3.2 合成

合成は対象物を背景になじませるようにはりつける。

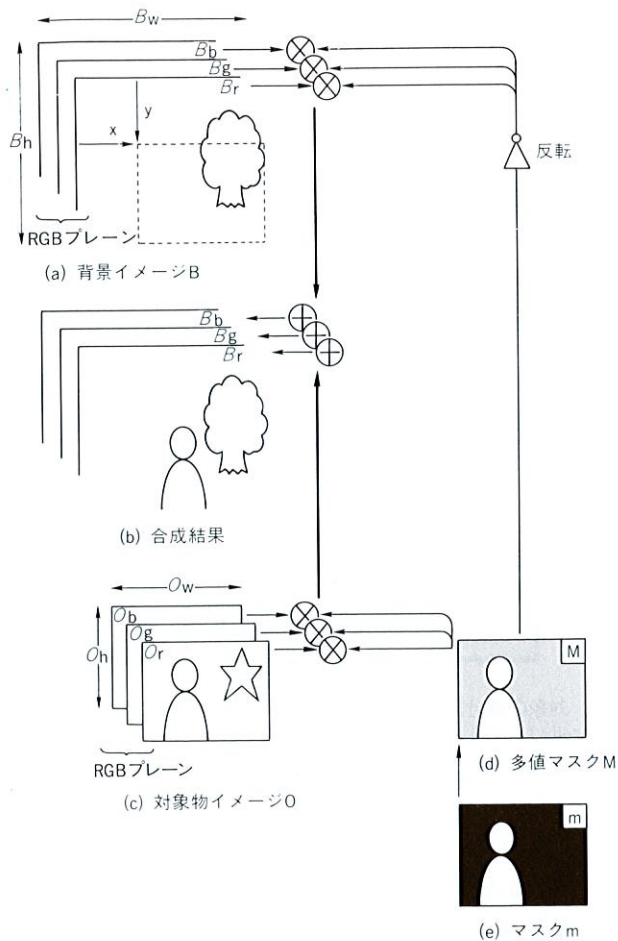


図8. 合成方法 多値マスクの生成方法によりさまざまな合成が可能となる。

Composition

図8に合成方法を示す。対象物分離、合成には対象物輪郭に等しいACMから作成した2値マスク(0, 1)にローパスフィルタを掛けた多値マスク(0~1.0)の濃度値の割合で対象物と背景とを混合することによって行う。このとき対象物に拡大/縮小、影付きの修飾を掛け、はりつけることもできる。

3.3 特長

以上の“対象物自動抽出・合成”は、マウスなどのポインティングデバイスを必要とせず、他機種への搭載も容易である。とくにACMによる抽出は背景色の影響を受けずにユーザオペレーションが簡単であるという特長もある。

4 あとがき

今後はカラーの表示色数の増加と部品点数の削減、ACM抽出の短所である抽出した対象物の突起部欠損の軽減と、さらなる抽出精度の向上をもって、よりいっそう高機能で使いやすい商品を開発していきたい。

文 献

- (1) 井手賢一, 他: Active Contour Modelを用いた人物輪郭線の自動抽出, 電子情報通信学会秋季大会, D-358 (1994)



若月 哲郎 Tetsuro Wakatsuki

青梅工場ワープロ設計部主務。
日本語ワープロのハードウェア設計に従事。情報処理学会
会員。
Ome Works



村上 雅俊 Masatoshi Murakami

青梅工場ワープロ設計部。
日本語ワープロのソフトウェア設計に従事。電子情報通信
学会会員。
Ome Works



遠藤 博 Hiroshi Endo

東芝コンピュータエンジニアリング(株)。
日本語ワープロのハードウェア設計に従事。
Toshiba Computer Engineering Corp.