

実写動画のイラスト風変換処理

菊地 翔太[†] 豊田 敬央[‡] 宮岡 伸一郎[†]

東京工科大学 メディア学部 メディア学科[†]

東京工科大学大学院バイオ情報メディア研究科[‡]

1. はじめに

近年、動画投稿サイトの増加によりインターネット上で動画を配信することが簡単になった。それに伴い動画を投稿する個人ユーザが増えている。面白い動画ほど多くのユーザに視聴される。それらの中には特殊な加工を施しているものもある。

しかしそのような加工をするには技術が必要であり、動画の性質に合わせてパラメータを細かく設定しなければならないので作業負荷が大きいという問題がある。

本研究では、特殊な加工の中でもイラスト風に変換する加工に着目し、実写動画をイラスト風に変換する手法を提案する。Self-Quotient Image^[1] (以降 SQI と表記) を用いて手描き感のある輪郭線を持ち、L*a*b*色空間を利用して人の感覚に近い塗りわけをしたイラストへの変換を行う。変換したものを既存の技術で得たものと比較し、評価する。

2. 変換処理の手順

本研究で提案する動画変換処理の手順は図 1 のとおりである。

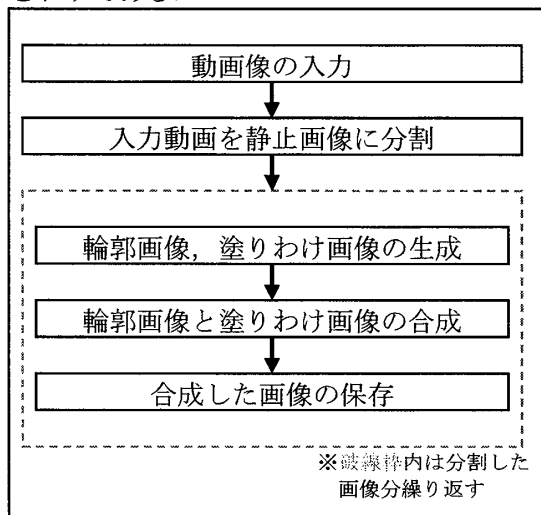


図 1. 変換処理の手順

3. イラスト風変換処理

本研究では動画を静止画像 (以降フレームと表記) に分割し、それに対して「輪郭画像」と「塗りわけ画像」を生成し、合成する処理を行う。

「輪郭画像」の生成には SQI を利用する。SQI とは二枚の画像の商をとって得られる画像のことである。図 2 は SQI を利用した輪郭抽出の方法である。

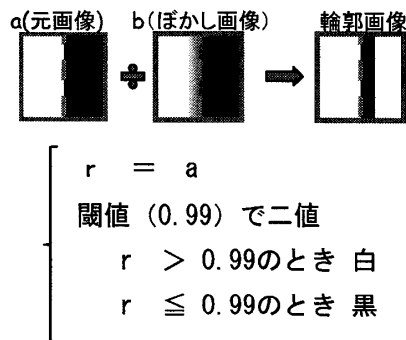


図 2. SQI を利用した輪郭抽出

この方法により、手で描いたような強弱のある線を抽出することができる。

「塗りわけ画像」の生成には L*a*b*色空間を利用する。近似している色の中から代表色を選び出し、その色で領域を塗りつぶす。

最後に「輪郭画像」の黒い部分を「塗りわけ画像」に重ねる。図 3 は処理によって変換した画像である。

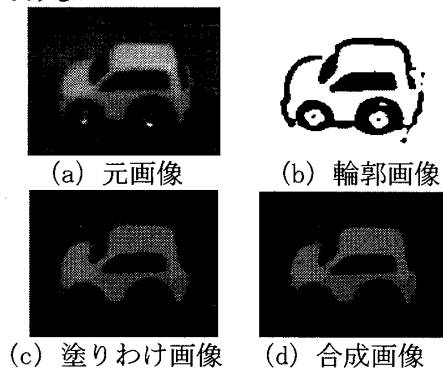


図 3. 変換処理によって得られる画像

Illustration-Like Painting from Real Movie

[†]Shouta KIKUCHI, [‡]Takahisa TOYODA,

[†]Shinichiro MIYAOKA

[†]School of Media Sciences, Tokyo University of Technology

[‡]Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences, Tokyo University of Technology

4. 動画への適用

3 章の処理をすべてのフレームに適用させることで、動画像をイラスト風に変換する。しかし 3 章の処理はあくまで静止画を対象にした処理である。このまま動画像に適用すると前後のフレームで整合性がとれず、それが人の目にはちらつきとして映ってしまうという問題が発生する。本研究ではこれをノイズとみなし、時間軸を含めた三次元のフィルタリング^[2]を用いて取り除く。

「輪郭画像」は SQI を閾値で二値化して生成している。SQI が閾値付近の値を持っている部分では画像の微妙な変化で値が閾値を上下することがある。そのためフレーム間で不連続に線が生成されることがある。これを解決するため二値化する前の SQI に対し、処理フレームと前後のフレームを含めた三次元の平滑化フィルタを適用させる。平滑化を行うフィルタは多々ある。そのひとつに平均化フィルタがあげられる。しかし、平均化では前後のフレームの影響を受けて残像のような線が生成されることがある。図 5 は図 4 に対して三次元の平均化フィルタを施した結果である。

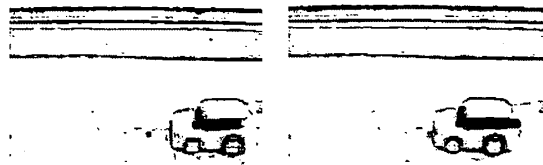


図 4. 三次元平滑化適用前の輪郭画像

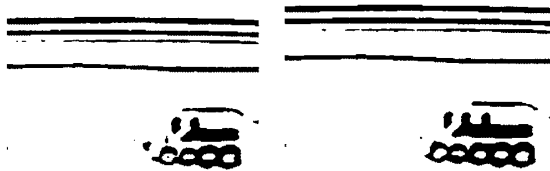


図 5. 三次元平均化処理を施した輪郭画像

図 5 では車のタイヤが分裂している。これは前後のフレームで対応する座標の値が急激に変化するため起こってしまう現象である。この現象を解決するために本研究では三次元のバイラテラルフィルタを行う。

バイラテラルフィルタは重み付きの平滑化処理である。「輝度値の差」と「画素間の距離」によって重みを決定する。「輝度値の差」が大きいほど重みが小さくなる。そのため、平均化フィルタで起こったような現象は起きない。

「画素間の距離」は注目画素に対して近ければ近いほど重みが大きくなる。通常バイラテラル

フィルタは画像の横方向の x 軸と縦方向の y 軸の二次元での距離を計算する。三次元のバイラテラルフィルタは、そこに時間方向の t 軸を加えて三次元で「画素間の距離」を計算しバイラテラルフィルタを適用させる。結果、適用前に比べ適用後の画像では、ちらつきが軽減された。

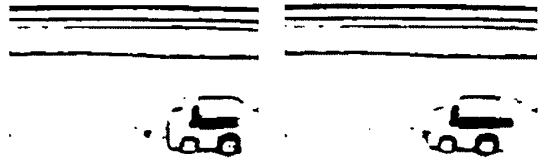
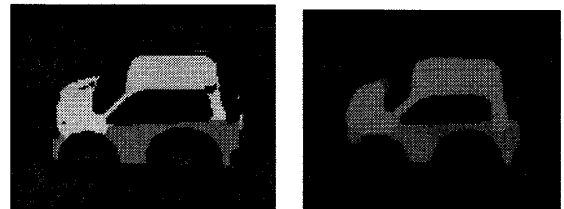


図 6. 三次元バイラテラルを施した輪郭画像

5. 実験・評価

既存の手法でイラスト化したものと本研究で得られた結果を比較する。ここでは、Sobel フィルタを閾値で二値化したものを輪郭線とし、手動で色を選択し色数を減らした画像を既存の手法とする。



(a) 既存の手法 (b) 本研究での手法

図 7. 既存の手法と本手法の比較画像

既存の手法に比べ、本手法で出力された画像の方が太く滑らかな線を持っている。色も手動で選択した色に近い色を出力している。本研究で出力した画像の方が既存の技術で出力したものよりもイラストに近いといえる。

6. おわりに

本研究では実写動画像を自動でイラスト風の動画に変換する処理を提案した。本研究で得られた結果が、既存の手法で得た結果よりものよい出力を示した。今後はより人の感性に近い輪郭線の抽出や色の選択を行い品質を高めていく予定である。

参考文献

- [1]L.Jing,K.Urahama,"Generating illustration images with isoluminant colors" IWAIT 2006 pp93-pp96, 2006
- [2]A.Bousseau ect, "Video Watercolorization using Bidirectional Texture Advection" SIGRRAPH 2007 pp104:1-pp104:7, 2007