

## 画像処理的方法を用いた実写画像からの非写実的效果の生成

長 聖<sup>†</sup>

Satoshi Cho

佐藤 尚<sup>‡</sup>

Hisashi Sato

## 1. はじめに

現在ではセルアニメーションという非写実的な表現にスピード感などを与える手法としてカトゥーンブラーが頻りに用いられている。そこでカトゥーンブラーによる強調表現に着目し、現実の映像に強調表現を付加することで視覚的な補助や、新たな映像表現としての効果を期待し、自動的に写実的な映像へ非写実的な強調効果を生成することにした。

## 2. 強調表現の種類と規則

本研究では、セルアニメーションにおける動作表現を実写動画像に適用することによって、動作を強調する表現方法の検討を行う。[1,2,3]において、川岸らはセルアニメーションにおける動作表現を図1のように、3つの観点から分類している。本研究ではこの中でもっとも特徴的であり、川岸らも実装した2つの表現方法である移動線（キャラクタの軌跡に沿って描く線）と残像（後方に描く全部または一部の複製）を実装する。

これら2つの強調表現は制作者によって若干の表現の違いはあるものの、物体の動きを強調するという目的を持っており、基本的な規則を守ることにより他人に、その意図を伝えることができる。そこで、基本的なルールに準じて、アニメなどでよく目にする線と残像により、動作強調を施した画像を生成する方法の検討を行う。



図1. 川岸らによる動作表現手法の分類

## 3. 手法の概要と実装

本手法において、移動方向に対する逆方向の輪郭線を残像輪

郭線と称する。残像輪郭線を直線の連続で生成する。幾何形状として生成することにより、残像の描画や、対応関係を数学的に導き出すことができ、自動で定義することにより線の描画が可能となる。

## 3.1 残像輪郭線の生成

以下で述べる方法により、時間的に連続した3枚の画像から、残像輪郭線を取得することが出来る。なお、使用する画像はあらかじめグレースケール画像に変換しておく。

## (i) フレーム差分二値化処理

式1は画素ごとに差分を求め、移動した領域を求める。

$$\begin{aligned} F_t' &= F_{t-1} - F_t \\ F_{t+1}' &= F_t - F_{t+1} \end{aligned} \quad (1)$$

## (ii) 共通部分抽出処理

式(2)では各画素がともに1だった場合のみ1として共通する画素を取り出す。

$$F_{\text{int}} = F_t' \cap F_{t+1}' \quad (2)$$

## (iii) 膨張・共通部抽出処理

式(3)は共通部分を取り出した画像に対して膨張処理を加え、 $F_t'$ の共通部分を抜き出す処理である。

$$F_{\text{contour}} = F_t' \cap \text{Dilation}(F_{\text{int}}) \quad (3)$$

これらの処理により、移動方向に対する逆方向の輪郭線を残像輪郭線としてパスとして生成することができる(図2左)

## 3.2 線の生成

残像輪郭線のある位置をオプティカルフローにより移動方向とおおよその距離を推測し、1フレーム前残像輪郭線と交差判定を行う。この時探索元の残像輪郭線との距離が最短になる残像輪郭線が対となる残像輪郭線である。しかし、間違った残像輪郭線が最短の位置にある可能性も考えられる。そこでこの場合パスをある程度細かく区切り、その区切りを境に角度をヒストグラムとして記録する。記録したヒストグラムと探索元となっている残像輪郭線のヒストグラムと比較することにより残像輪

郭線どうしの形状の類似を推定する。この場合推定結果をどの程度信用するかを閾値をパラメータとして与え、推定と棄却を行う。また、形状が類似している場合も考えられるので距離が離れている場合でも、形状が類似している場合が考えられるので、この基準もパラメータによって指定する。(図2右)

この手法を用いることによって、川岸らのように幾何オブジェクトを必要とせず、また Collomosse ら[4]のように既知の形状を当てはめる必要もないため、連続した画像ならば残像と移動線を表現することが可能となり、写実的な映像や非写実的な映像に強調表現を生成することができる。

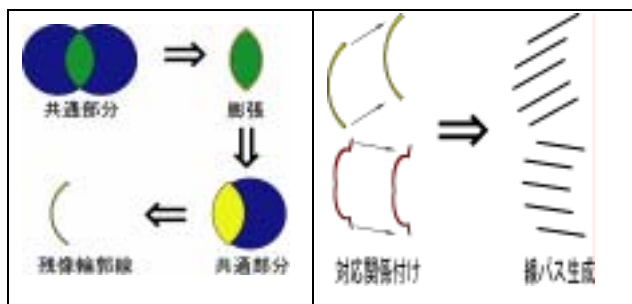


図2 残像輪郭線と線の生成



図3 実験結果

#### 4. 実験結果

残像輪郭線を取得し、残像処理を施した結果を図3(上)に、線効果の生成結果を図3(下)に示す

#### 5. 考察

実験の結果より、実写映像から残像と線という現実にはないものを付加することで、非写実的な効果をもった画像を生成することができた。

提案手法は、移動物体が重なっていることを前提としているため、速い動きに対応できない。非常に高速に物体が移動する場合には、風のような絵を描くなどの、ここで述べたものとは異なる種類の効果を利用することが多いので、大きな欠点とはならないと考えられる。

本研究の第1段階の目的である残像と線は生成することができたが、以下の2つの問題が未解決である。

- A) 単純な画像処理のみを利用して実装されているため、色変化が複雑な背景では正しく残像輪郭線が検出できない。
- B) 映像として付加した効果が不自然になる場合がある。

#### 6. おわりに

本研究では画像処理の技法を利用し、移動物体を検出し、さらにその輪郭部分を取り出し、その情報をもとに線、残像表現を行うことにより、ビデオ映像に対して、記号性の高い非写実的な効果を自動的に付加することが可能となった。

#### 参考文献

- [1] Y. Kawagishi et. al, Cartoon blur: Non-photorealistic motion blur, Proc. of CGI, pp.276-281,2003.
- [2]川岸裕也、近藤邦雄、コンピュータアニメーションにおける非写実的な動作表現手法の提案、Visual Computing/グラフィクスとCAD 合同シンポジウム2004, pp.191-196, 2004.
- [3] 長 聖、佐藤 尚、実写映像における非写実的な効果の生成手法、日本図学会、学術講演論文集、2005.5, p57
- [4]J.P. Collomosse and P. M. Hall. Cubist Style Rendering from Photographs. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 9(4), pp.443-453,2003

† 神奈川工科大学大学院工学研究科

‡ 神奈川工科大学情報学部情報メディア学科