

ペイントツールにおける動物の毛並みを表現する手法の提案

田中由紀[†] 渡辺賢悟[†] 柿本正憲[†] 宮岡伸一郎[†]

[†]東京工科大学 メディア学部 メディア学科

1. はじめに

近年、PC でイラストを描く人が増えており、中でも人間や動物はよく描かれる。動物を写実的に描く場合、全身に対し毛を1本1本描いていき、それを何重にも重ねていく手法が一般的だが、この手法は高度な技術と労力を必要とする。一方で、ペイントツールのフィルター機能を用いると容易に毛のような表現が可能であるが、毛の流れが一定方向になり、そのままイラストに適用すると不自然になってしまう。

この問題を解決するため、本研究では3DCGにおける頭髪テクスチャ生成 [1]でも使用された、Line Integral Convolution (LIC 法) [2]を用いることで、動物のデジタルイラストデータに対して写実的な毛の表現を簡単に施し、かつユーザーによって毛の流れの方向を自由に変更できる手法を提案する。これにより、初心者ユーザーでも簡単かつ短時間に動物の毛並み表現が可能になることを示す。

2. 全体の処理の流れ

本研究は以下に示す流れでイラストに毛並み表現を施し、かつ毛の流れを自由に調整する(図1)。

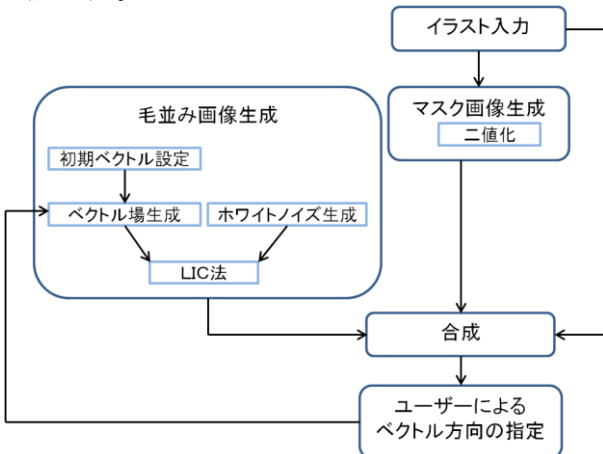


図1 処理の流れの概略図

3. 毛並みの生成手法

3.1. LIC法による毛並み表現

LIC法はベクトル場が持つ流れの方向に沿ってホワイトノイズ画像をぼかすことで流れを可視化させる技法である。本研究では、LIC法の出力画像を毛並み表現に使用する。

LIC法は各格子点上にベクトルが定義されたベクトル場とホワイトノイズ画像を入力画像とする。出力画像の各画素の値を決定するために、その画素に対応するベクトルの移流を求める。その移流に沿って定義されたローパスフィルターを用い、移流が通る入力画像のピクセルを畳み込む。その結果、移流上のノイズ値の平均が計算され、これを出力画像の値とする。概略図を図2に示す。

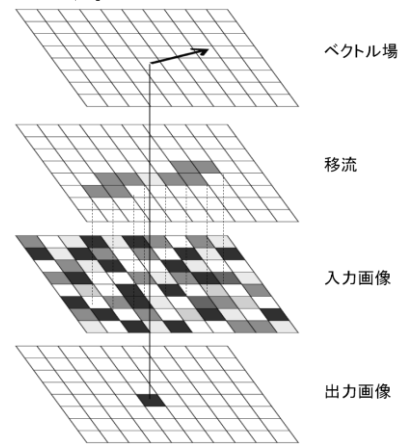
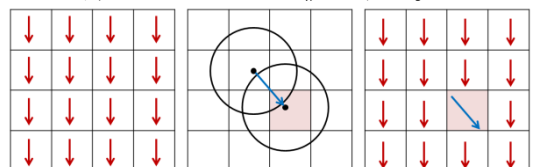


図2 LIC法の概略図

3.2. 流れ場ベクトルの決定方法

LIC法を用いて作成した毛並みを、ブラシツールを用いて任意の方向に調整する。各画素にベクトルをもつ毛並み画像に対して、ブラシツールを任意の方向にドラッグする。このときのブラシの中心座標の移動量を、ブラシの中心座標がもつ新しいベクトルの値とする。



(a) 初期ベクトル (b) ブラシの移動 (c) 変更後ベクトル

図3 新しいベクトルの決定方法

“Technique for Animal Fur Expression in Paint tool”

[†]Yuki TANAKA, [†]Kengo WATANABE,

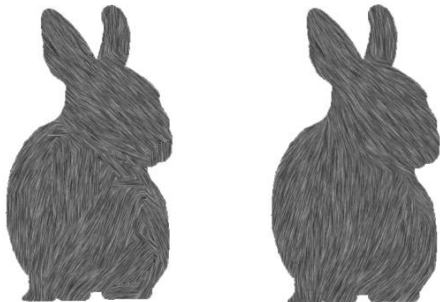
[†]Masanori KAKIMOTO, [†]Shinichiro MIYAOKA,

Tokyo University of Technology, 1404-1 Katakura-machi,

Hachioji-shi, Tokyo 192-0982 Japan

次にブラシの円形領域内のベクトルの値を決定する。本研究ではもともと設定されているベクトルと新しく設定するベクトルの境界線をなくす処理を行い、自然な毛並み調整を実現する。そのために、ブラシの中心座標がもつベクトルをもとのベクトルへ少しずつ変化させる処理を行う。まず、ブラシの半径を r 、注目画素と中心の距離を d とする。中心画素がもつ新しいベクトルの値を V_c 、もとのベクトルの値を V_b とする。このとき注目画素の値を決定する式は以下の通りである。結果を図4に示す。

$$V = \left(1 - \frac{d}{r}\right)V_c + \frac{d}{r}V_b$$



(a) 距離による変化なし (b) 距離による変化あり
図4 LIC 出力画像

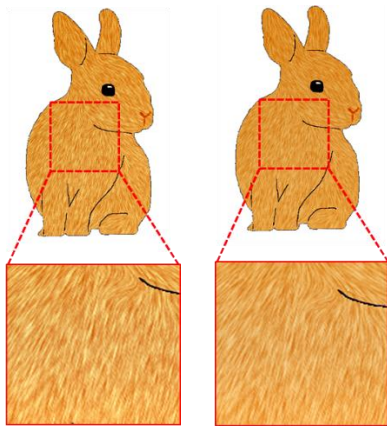
4. マスク処理・合成処理

4.1. マスク処理

毛の処理を行いたくない背景を除外するためにマスク処理を行う。本研究ではマスク画像作成のために二値化を使用した。

4.2. 合成処理

二値化によって作成したマスク画像を用いて、入力したイラストと LIC 法による毛並み表現の合成を行う。本手法では、元画像の色味を活かしたまま毛並みを合成できる手法としてオーバーレイとソフトライトを使用した (図5)。



(a) オーバーレイ (b) ソフトライト
図5 合成処理の結果

5. 実験と評価

本研究で述べた処理をツールに実装し、実験を行った。図6は毛が描かれていないイラストに対して毛並み表現を施し、かつ毛の流れを調整した結果である。



(a) 元画像 (b) 毛並み表現

図6 実験結果

このように毛の描かれていないイラストに対して違和感なく毛並み表現を施し、かつ自然な毛の流れに調整することができた。とくに図6(b)の胴体から腕にかけて流れが変化する場所において違和感なく調整ができているといえる。また、本ツールを使用して毛を表現するのにかかった時間は約2分で、通常30分以上かかる写実的な毛の表現が、短時間で制作可能である。

6. おわりに

本研究では LIC 法を用いることで、一枚のデジタルイラストデータに対して動物の写実的な毛の表現を簡単に施し、かつユーザーによって毛の流れの方向を自由に変更できる手法を提案した。これにより、初心者ユーザーでも簡単にかつ短時間に写実的な動物表現が可能となった。今後の課題としては、元々設定されているベクトルと真逆の方向にドラッグをしてしまうと毛の流れに乱れが生じることが挙げられる。

参考文献

- [1] 喜久川誠, 茅暁陽, 今宮淳美: “LIC 法を利用した頭髪テクスチャ生成”, 映像情報メディア学会誌 Vol. 55, No. 10, pp. 1337-1344 (2001)
- [2] B. Cabral and C. Leedom: “Imaging Vector Field Using Line Integral Convolution”, SIGGRAPH 93 Proceeding, pp. 263-270(1993)