

実写画像からの 2D アニメ用背景画像生成

大木 花菜[†] 今間 俊博[†] 斎藤 隆文[†]

東京農工大学 大学院生物システム応用科学府[†]



図 1. 原画像



図 2. 1 回適用



図 3. 10 回適用

1. はじめに

日本におけるセルアニメーションの作成では、静止画を 1 コマずつセル画として描画し、それを繋ぎ合わせることで動画を作成するため、アニメーションを完成させるまでに膨大な時間と人手を要する。このため、セルアニメーション製作における効率化、省力化が求められる。

近年、セルアニメーションを製作する上でいくつかの作業はデジタルで行われ、アナログで描画するよりも幾分か行程を節減することが可能になった。しかし、彩色などを行うのは手作業であり、かかる労力や時間にはあまり変化がない。また、3DCG 技術の発展により、3D 映像を 2D アニメーションに取り入れ背景とすることで効率化が図られているが、3DCG の表現をセルアニメ独自の表現に適用するには視覚的に不自然な点がある。

そこで、本研究では、一つのセルアニメーションの背景画像をサンプルとして与え、実写画像をサンプル画像に似た画風に変換することを試みる。実写画像をセルアニメーションの背景にそのまま適用すると、抽象度や色合いの面から違和感が生じてしまう。フィルタリングによる抽象化や彩度、明度の調整をすることで、サンプル画像に画風を近付ける。セルアニメーション製作時の効率化、省力化、セルアニメーション独自の表現が目的となる。

2. 処理方法

現在に至るまで、日本では多くのセルアニメーションが製作されているが、それらは作品ごとに画風が異なる。画風の違いが現れる原因として、抽象度の高低、色合いの違い、輪郭線の有無など、様々な要素が考えられる。本研究では、抽象度の違いと色合いの違いの、主に二つの要素に焦点を当て実験を行う。サンプル画像におけるこの二つの要素について調査し、実写画像を抽象化するための情報とする。ここでは、視覚的に実写写真に近いほど抽象度が低いと表現する。

2.1 抽象化

画像の抽象化処理として、バイラテラルフィルタがしばしば用いられる[1][2]。本研究でもこれを用いる。バイラテラルフィルタは、エッジの輪郭を残しつつノイズの平滑化を行うフィルタリングである。式は以下になる。

$$g(i, j) = \frac{\sum_{n=-W}^W \sum_{m=-W}^W f(i+m, j+n) \exp\left(-\frac{m^2+n^2}{2\sigma_1^2}\right) \exp\left(-\frac{(f(i, j)-f(i+m, j+n))^2}{2\sigma_2^2}\right)}{\sum_{n=-W}^W \sum_{m=-W}^W \exp\left(-\frac{m^2+n^2}{2\sigma_1^2}\right) \exp\left(-\frac{(f(i, j)-f(i+m, j+n))^2}{2\sigma_2^2}\right)}$$

平滑化の際、注目画素とカーネルの各位置の距離差と輝度差に応じた重み付けを行う。 σ_1 は距離差による制御パラメータ、 σ_2 は輝度差による制御パラメータを示す。距離差、輝度差どちらにおいても、中心画素との差が大きいカーネルには大きい重みを設定する。逆に、小さいカーネルには小さい重みを設定する。そのため、輝度差の大きい輪郭部分は平滑化されず、その他は正規分布に則して平滑化される。また、バイラテラルフィルタを繰り返し適用することで、より大きな効果が得られる(図 1, 2, 3)。

Create background image of 2D animation from real image
[†]Kana OGI, Toshihiro KONMA, Takafumi SAITO
 Graduate School of Bio-Applications and Systems
 Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology.



図 4. 実写画像



図 5. 抽象化画像

サンプル画像から抽象度を抽出する方法として、画素値の標準偏差を用いる。ソーベルフィルタを使用してエッジ検出をした後、エッジにモルフォロジー処理を施しエッジとみなす範囲を広げ、エッジ以外の領域の画素値について標準偏差を求める。そうすることで、画像全体の画素値のばらつきを調べ、ばらつきが大きいほどより抽象度が低く、逆に小さいほど抽象度が高いと判断できる。1画素あたりの標準偏差を求め、バイラテラルフィルタのパラメータ決定の指標とする。

2.2 色変換

セルアニメーションに用いられる背景画像を実写画像と比較した場合、以下の傾向が見られる。

- i) 彩度が全体的に高くなる
- ii) 黄色は彩度が低くなる
- iii) 赤に近い黄色は色相が赤に寄る
- iv) 緑は色相が青方向にずれ、彩度が少し低くなる
- v) コントラストが高くなる

これらを考慮し、かつサンプル画像の彩度と明度の情報を抽出することで、実写画像の画風をサンプル画像の画風に近付ける。なお、読み込む実写画像はRGB色空間であるため、これをHLS色空間に変換する。HLS色空間とは、色相、彩度、輝度の3つの成分からなる色空間である(図6)。

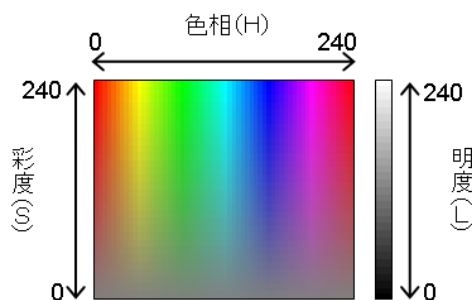


図 6. HLS 色空間

3. 結果

本研究の準備として、今回は、パラメータの値を独自に設定し実験を行った。図4に示した実写画像にバイラテラルフィルタをカーネルサイズ21, $\sigma_1=10$, $\sigma_2=200$ のパラメータ設定で10回適用し、 $30 < H < 80$ の領域を $H+20$ かつ $S-5$, $15 < H < 30$ の領域を $H-5$, $15 < H$ の領域を $S+40$ に変換, さらにコントラストを20%, 明度を15%上げた結果が図5となる。実写画像に比べ、定性的にセルアニメーションの背景画像に近付けることができた。

4. おわりに

本研究では、実写画像から2Dセルアニメーション用の背景画像を生成する手法を提案した。また、独自のパラメータ設定ではあるが、実写画像をセルアニメーション風の背景に抽象化した。

今後の課題として、任意のパラメータにおける提案手法の実現、フィルタリングの改良、エッジの有無の指定などが考えられる。特にフィルタリングの改良については、求められる画風に近付けるために、様々な画風の描画を可能にしなければならない。バイラテラルフィルタ以外のフィルタリングを実装し組み合わせることで、よりユーザのニーズに合ったシステムを構築したい。

参考文献

- [1] Holger Winnemöller, Sven C. Olsen, Bruce Gooch “Real-Time Video Abstraction,” Proc. of ACM Trans. on Graphics, Vol.25, No.3(Proc. SIGGRAPH’2006), pp.1221-1226, (2006).
- [2] Jan Fischer, Dirk Bartz, Wolfgang Strabßer Virtual, “Stylized Augmented Reality for Improved Immersion,” Proc. of IEEE Virtual Reality, pp.195-202, (2005).