

Seurat の描法を模した実写画像の点描画風変換

佐野 実乃里[†] 渡辺 賢悟^{††} 宮岡 伸一郎[†][†]東京工科大学 メディア学部メディア学科 ^{††}片柳研究所 メディアテクノロジーセンター

1. はじめに

これまで、NPR(ノンフォトリアリスティックレンダリング)技術の研究は盛んに行われてきた。絵画風の変換はその多くを占めており、本物らしさが追求され続けている。しかし、画家の描法は論理的に行われるとは限らないため、筆遣いや色彩を完全に再現することは難しい。

本研究ではできる限り実際の絵画に近い結果を追求するため、描法が論理的でアルゴリズム化しやすいと考えられる画家としてジョルジュ・スーラに着目した。スーラは絵画に対し科学的に立証可能な法則を見出そうとした人物である。特に「点描」という描画手法は有名である。そこで本研究ではその点描画法に着目し、実写画像を点描画風に変換する手法を提案する。点描を扱った既存研究^{[1][2]}では、一般的な点描を対象にしているが、本研究はスーラの描法に特化し、その特徴を考慮する。

2. スーラの点描画法の特徴

スーラの点描の基本は、鮮やかさを失わないようにするため、絵の具を混ぜず、物体の固有色と光を表す色をそれぞれ純色と補色に分け、隣接させて点を配置することである^{[3][4][5]}。これを踏まえたスーラの点描画法の流れは、以下のようになると考えられる(図 1)。

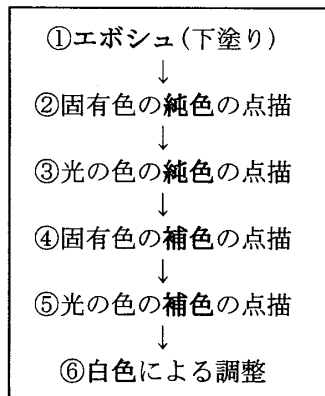


図 1 スーラの点描画法の流れ

①のエボシュとは、対象となる物体の固有色で大まかに下塗りする作業である。②と③で、物体の固有色と光の色のそれぞれを基にした純色の点を置く。④と⑤では、物体の固有色と光の色を基にした補色の点を置く。⑥で白色を置き、画面全体の明るさを整える。本研究の変換処理は、以上の流れを考慮していく。

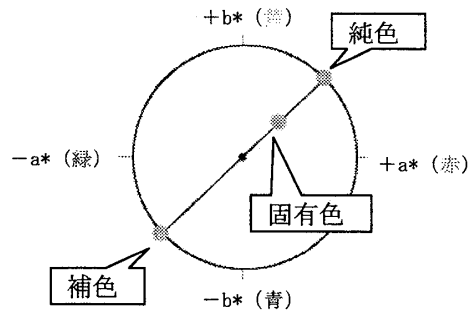
3. 変換処理の手順

3.1 エボシュ

2の①より、下塗りとして物体の大まかな輪廓を残したむらのない平坦な絵を得る必要がある。本研究では、この画像を得る処理に 9×9 のメディアンフィルタを採用した。

3.2 純色と補色の取得・決定

点の配置の前に固有色の純色・補色を、 $L^*a^*b^*$ 表色系の a^* 値・ b^* 値を用いて取得する。固有色の純色と補色は次のように求められる(図 2)。

図 2 a^*b^* 空間上での純色と補色の取得

次に、光の色の純色・補色を決定する。スーラの光の色表現は常に一定で、純色にオレンジ色、補色に青色を用いている。これを考慮し、RGB の固定値を光の色の純色と補色として設定する。

3.3 点描

実際に描画する点(描画点)の密度は条件で変化するため、単純なランダム配置では表現できない。そこでまず代表点を設定し、その点を中心とした処理領域に、条件に合わせた描画点を配置する。

まず、画面全体に一樣な代表点を配置するため、Poisson Disk Sampling 法を用いる。代表点を中心とした半径 R の円が重ならないように、点を配置していく(図 3)。

“Generating of Pointillistic Images based on Drawing Features of Seurat”

Minori SANO, Kengo WATANABE, Shinichiro MIYAOKA

School of Media Science, Tokyo University of Technology, 1404-1 Katakura-machi, Hachioji-shi, Tokyo 192-0982 Japan

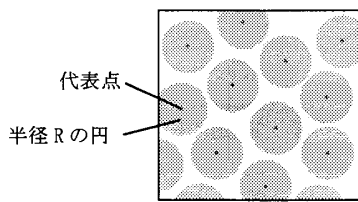


図3 代表点と処理領域の設定

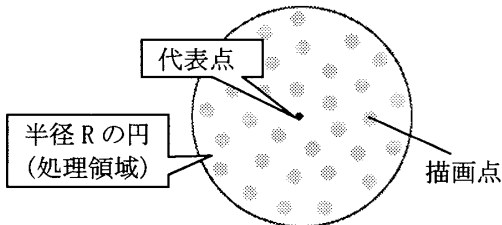
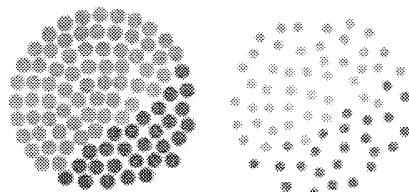


図4 処理領域内の描画点の配置

このときの半径 R の円の内部が、描画点を配置する処理領域となる(図4)。処理領域内の描画点の密度は以降の処理で決定する。

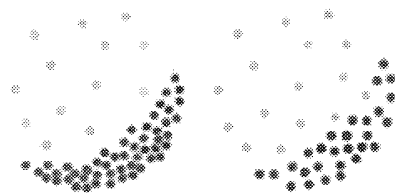
代表点が決したら代表点の色を取得し、その処理領域の3.2における固有色として適用する。

2の②、③で述べた固有色の純色と光の色の純色で点描を行う。代表点の L^* 値を用いて、 L^* 値が指定した閾値より高ければハイライト部、低ければ陰影部とする。ハイライト部の色は基本となる純色より明るくするため、基本の色のRGB値に同じ値を足しこみ、明るさを表現する。固有色の純色は大きな描画点を高密度に置き(図5(a))、光の色の純色は小さな描画点を低密度に配置する(図5(b))。



(a) 固有色の純色 (b) 光の色の純色
図5 純色の点描

次に2の④、⑤で述べた固有色の補色と光の色の補色で点描を行う。3.5と同様に代表点の L^* 値を閾値で判別し、ハイライト部にRGBに指定した値を足しこむ。補色の点描は、純色の点描とは異なり、小さな描画点をハイライト部は低密度、陰影部は高密度に配置する(図6)。



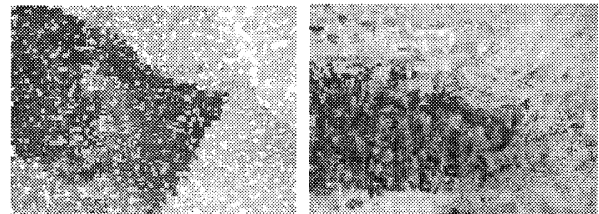
(a) 固有色の補色 (b) 光の色の補色
図6 補色の点描

3.4 白色による調整

最後に2の⑥で述べた白の点描処理を、画面全体に対して行う。代表値の L^* 値に応じて白の描画量を決定する。その際、白をアルファブレンディング処理し、下の色が透けて見えるようにする。これを施すことで、画面全体の明るさを調節し、元画像の明るさの特徴を保持する。

4. 実験と評価

実写画像から点描画風画像を生成した。2で述べたように、スーラの点描画は、色を純色・補色に分割して並置している。スーラの作品『グランド・ジャット島の日曜日の午後』の一部分と、それと類似した色合いを持つ実写画像から生成した画像を比較した(図7)。結果画像から、スーラの絵画に近い純色・補色の分割、点の配置が実現できていることがわかった。



(a) 結果画像 (b) スーラの作品

図7 結果画像とスーラの作品の比較

5. おわりに

実写画像からスーラの描法を模した点描画像を生成する手法を提案した。実験から、スーラの特徴を考慮した画像を得ることができた。しかし、本研究では、配置する点の形は単純な円であり、実際の点描画の筆遣いとは異なる。今後この筆遣いを考慮していくことで、より実際の点描画に近い画像が生成できると思われる。

参考文献

- [1] 杉田純一, 高橋時市郎: "補色対比を考慮した筆触分割による点描画風画像生成法", 情報処理学会研究報告 グラフィクスとCAD, Vol.2007 No.13, pp. 91-96(2007)
- [2] 杉田純一, 高橋時市郎: "視覚混合と補色対比を考慮した点描画風画像生成法", FIT2007, I-082, pp. 381-382(2007)
- [3] ハーヨ・デュヒティング: 『ジョルジュ・スーラ 1859-1891 点に要約された絵画』, タッシュンジャパン(2000)
- [4] 米村 典子: 『スーラ 点描を超えて』, 六耀社(2002)
- [5] ポーラ美術館学芸部: 『色彩の瞬き スーラの点描主義からマティスのフォーヴィスムまで』, ポーラ美術館(2004)