

3次元油彩画におけるテクスチャ情報の編集による立体感の表現

佐藤 圭介[†] 及川 進[‡] 亀田 昌志[†]

[†]岩手県立大学 ソフトウェア情報学部 ソフトウェア情報学科

[‡]岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報研究科

1 はじめに

油彩画の表面には絵の具の盛り上がりによって作られる凹凸形状がある。その凹凸形状は画家が意図して制作したもので、絵画表現上重要である。また、その凹凸形状により、鑑賞者の視点の移動や光の当て方によって油彩画の表情が変化する。油彩画はこのような特徴を持つため、実物を鑑賞するのが望ましい。しかし、鑑賞者が実物の油彩画を観るためには美術館に足を運ばなければならないと時間と手間を費やす。そこで、油彩画をデジタルデータとして保存し、鑑賞するためのデジタルアーカイブ技術が研究されている。

油彩画に対するデジタルアーカイブの試みとして2次元カラー画像による手法[1]では、油彩画に用いられている様々な凹凸形状が保存できず、画家が意図した絵画表現を再現することは難しい。また、自由視点による油彩画の鑑賞システム[2]では鑑賞行為のみに特化し、油彩画の形状を保存することができない。

それに対して先行研究[3]では油彩画の正確な立体形状とテクスチャをVIVID700[4]により測定、デジタルデータとして保存し、3次元で表示するシステムを提案している。ところが測定で得られた正確なデータを3次元表示し、見た目による実物との比較実験を行った結果、両者の間に印象の差があることがわかった。そこで3次元油彩画の印象を実際の油彩画の印象に近づけるために、先行研究では形状を操作することで立体感の補正を試みた。しかし操作すべき形状を手動で抽出するなど、形状操作による印象の補正は手間がかかり処理コストが大きい。

本研究では、より簡易に3次元油彩画の印象を補正するため、テクスチャデータの編集による印象の補正手法をについて検討を行った。

2 油彩画鑑賞システム

油彩画鑑賞システム製作の流れを図1に示す。油彩画鑑賞システムは、まず3次元油彩画の形状データの取得する。3次元油彩画の形状データはVIVID700で計測する。この際、実物との形状の誤差が少なくなるよう解像度を最大にして計測する。形状データを高解像度にするため、一度に油彩画全体を計測することは困難である。そのため、油彩画を分割して計測する必要がある。得られた形状データを合成し、それを3次元油彩画の形状データとする。VIVID700で測定した形状データは、測定誤差を生じるため、その誤差を補正し、それを3次元油彩画の形状データとする。

テクスチャデータはデジタルカメラで撮影したものを使用する。形状データに計測したテクスチャデータを合成し、1枚の3次元油彩画とする。これを光源、視点を設定した後、レンダリングし、ブラウザに表示する。

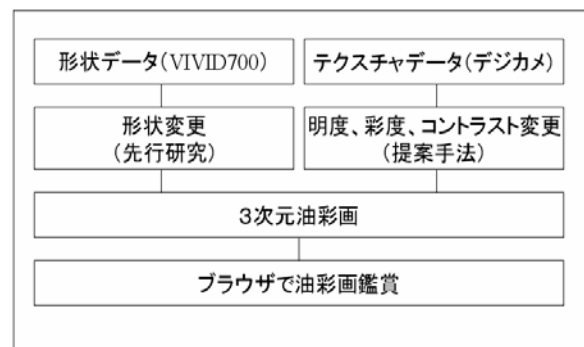


図1. 油彩画鑑賞システム製作の流れ

3 テクスチャ情報の編集による印象の補正

作成した3次元油彩画と実物の油彩画を比較主観実験により比較した結果、両者の間に印象の差があることがわかった。この印象を実際の油彩画の印象に近づけるために、先行研究では形状の操作を行い、立体感、実在感の補正を試みた。しかし、操作すべき形状の補正を手動で抽出するなど、形状操作による印象の補正は複雑である。そこで形状の補正と同様の効果がテクスチャ情報を変更することで得られるのではないかと考えた。

Improvement of 3-Dimensional Expression in Oil Painting of Editing of Texture Image

Keisuke SATO[†] Susumu OIKAWA[‡] Masashi KAMEDA[†]

[†]Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

[‡]Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

本研究ではテクスチャデータの編集により、印象の補正を行う。形状操作による補正に比べ、複雑な処理が必要なく、印象の差を補正できると考える。

テクスチャデータの明度、彩度、コントラストの値を主観的に変更し、より実物の印象に近いテクスチャデータを作成、印象の差の補正をする手法を提案する。この提案により、オリジナルデータを使う 3 次元油彩画よりも立体感、実在感の向上が得られるかどうか検討する。

テクスチャデータの編集では、上記の 3 つのパラメータを変更し、複数枚のデータを作成した。その中から主観的に立体感の観点で最も実際の油彩画に近いものを選んだ。その結果、明度を+15、彩度を-10、コントラストを-10 変更したものを最終的に今回の提案するテクスチャデータとした。

3 評価実験と結果

3-1 補正手法検討のための評価実験

評価実験のためのデータは次に示す 3 種類を用意した。サンプル油彩画として VIVID700 で測定し、取得した形状データとデジタルカメラで計測したテクスチャデータを合成した 3 次元油彩画を A とする。A のデータに対して先行研究での形状データの変化を行ったものを B とする。B ではテクスチャデータの変更は行っていない。次に A のデータに対して提案したテクスチャデータの明度、彩度、コントラストを変更したものを C とする。C では形状データの変更は行っていない。これら各々を実物の油彩画と比較し、主観による実物との比較評価実験を行った。

評価項目は油彩画表面の立体感、油彩画の凹凸形状に出来る陰影、油彩画の実在感、油彩画の色彩の 5 項目についての評価を行った。ただし、B に対して色彩は変化しないため色彩の評価を行わない。また、C に対して形状は変化しないため形状の評価を行わない。評価は 5 段階評価で行い、評価基準の見え方の比較尺度を表 1 に示す。

表 1 評価基準の見え方の比較尺度

評価値	評価語
5	実物と比較して全く差がない
4	実物と比較して僅かに差がある
3	実物と比較して差がある
2	実物と比較してかなり差がある
1	実物と比較して非常に差がある

実験の環境は実際に鑑賞する場合と条件を同一にし、蛍光灯下、自由視点から鑑賞可能とし、3

次元油彩画は実物の油彩画の大きさと同じ寸法とした。また、頭部は非固定で鑑賞を行った。

3-2 評価実験と考察

主観比較評価実験は学生 5 名(男子 3 名、女子 2 名)を対象に行った。結果の評価平均を表 3 に示す。ただ C の結果は先行研究で学生 20 人を対象に主観比較評価実験を行った評価平均である。

実験の結果、テクスチャ編集を行ったデータ C の立体感が最も高かった。この結果から、テクスチャの編集によって、立体感、陰影、実在感、が実物の油彩画に近づくことがわかる。しかし、色彩が A と比べ低くなるという結果となった。この原因は評価者のコメントから提案したテクスチャデータの色彩が実際の油彩画と比べ、薄い、色に深みがないとが明らかになった。

表 3 実験結果

	立体感	陰影	実在感	色彩	形状
A	4.20	3.80	3.40	4.00	4.10
B	4.35	4.05	3.90	-	3.90
C	4.40	4.00	3.80	3.80	-

4 まとめ

本研究では 3 次元油彩画におけるテクスチャ情報の編集を行い、実物の油彩画との印象の差を補正する手法を提案した。テクスチャ情報のみの編集により、立体感、陰影、実在感が実物の油彩画に近づくことがわかった。しかし、それによって 3 次元油彩画の色が薄く、色に深みがないということが新たな問題として明らかになった。

今後、被験者数をさらに増やし、本研究の提案の有効性を確認する予定である。また、今回の新たな問題に対して、色の強調を行う手法の検討を行う予定である。

参考文献

- [1] 富永昌治, 田中法博, “カラーカメラを用いた美術作品のレンダリング,” 情報学論, vol. 45, no. 1, pp. 350-361, Jan. 2004.
- [2] 木村真治, 藤井俊彰, 谷本正幸, “自由視点鑑賞可能な油絵 3 次元鑑賞システム,” IMPS2004, I-1. 04, pp. 13-14, Nov. 2004.
- [3] 及川進, 亀田昌志, “鑑賞を目的とした油彩画の 3 次元デジタルアーカイブ手法,” IPMS2006, I4-18, pp. 93-94, Nov. 2006.
- [4] 竹保義博, 倉本丈久, 門藤至宏, 廣川勝久, “高精度光応用計測技術の開発,” 広島県立東部工業技術センター研究報告書, 第 15 号, 2002.