

運動錯視を用いたトリックアート制作用ペイントツール

神田 尚希[†] 渡邊 賢悟[†] 宮岡 伸一郎[‡]

東京工科大学大学院バイオ情報メディア研究科[†]

東京工科大学メディア学部メディア学科[‡]

1. はじめに

錯視とは目の錯覚のことで、多くの芸術作品や娯楽作品に取り入れられてきた。本研究では、より多くの人に錯視作品を制作してもらうために、「運動錯視(静止画なのに動いて見える錯視)[1]」を利用してトリックアート作品を容易に制作できるペイントツールを開発している。既に、運動錯視が発生するパターンをユーザが自由に描画できる機能については報告している[2]。今回は、運動錯視を発生させるのに必要であり、錯視作品を制作するのに重要な要素である錯視図形を繰り返し並べる処理を自動で行う機能を開発し付加した。これにより、ペイントツールの機能が充実し、より多彩なコンテンツ制作が可能となった。

2. 運動錯視効果を与える作品制作手法

本研究では、運動錯視の中でも「最適化型フレイザー・ウィルコックス錯視[3]」に注目する。最適化型フレイザー・ウィルコックス錯視は視野周辺部で鮮明な運動錯視が確認されている錯視である。最適化型フレイザー・ウィルコックス錯視にはいくつかの種類があるが、基本は黒色から濃灰色、白色から薄灰色の方向に運動錯視が発生する。図1のような黒、濃灰色、白、薄灰色の基本パターンを本研究では錯視輝度パターンと呼ぶ。Ming-Te Chiらの報告と著者らの調査から、最適化型フレイザー・ウィルコックス錯視の錯視効果を強める条件は以下のように考えられる。

1. 錯視輝度パターンを補色で着色する。
2. 錯視輝度パターン一つの大きさが、視野角約 2°前後で運動錯視効果が最大になる。
3. 運動錯視が発生する方向が違う錯視輝度パターンを組み合わせる。

最適化型フレイザー・ウィルコックス錯視を利用した作品制作手法に Self-Animating Images[4]がある。Self-Animating Imagesはユーザが選択した画像に対して全自動で錯視輝度パターンを並べる(図2)。これにより運動錯視効果を与える作品を生成する。この手法は既存の絵画作品を変換して作成しており、作品の自由な制作に制限がある。



図1. 錯視輝度パターン 矢印の方向に運動錯視が発生

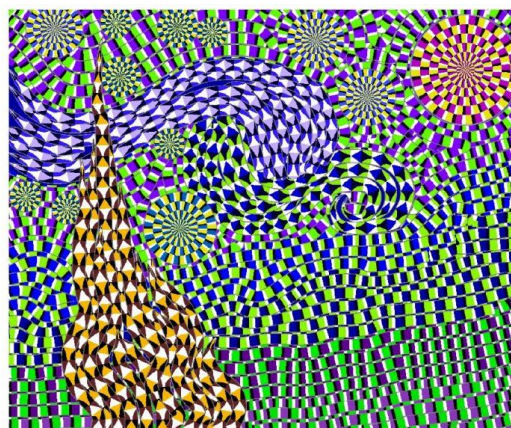


図2. Self-Animating Images で生成された作品

3. トリックアート制作用ペイントツール開発

3.1. 錯視輝度パターンの生成

本ツールは、ユーザが選択した任意の画像に対して錯視輝度パターンを自動生成する(図3)。錯視効果を強める条件1から錯視輝度パターンの着色をCIE-L*a*b*表色系を用いて行った。錯視輝度パターンのL*値は{黒=0, 濃灰=25, 白=100, 薄灰=75}とした。a*b*値を用いて濃灰/薄灰の部分が補色の関係になるように着色する(図4)。図4(a)はa*軸に垂直な断面図を示しており、図4(b)はモノクロの錯視輝度パターンとカラーの錯視輝度パターンの対応関係を示している。錯視輝度パターンを構成する黒、濃灰色、白、薄灰色をC0, C1, C2, C3とする。a*軸に垂直な断面においてC1, C3を補色関係にすることで錯視効果が強められる。



(a)モノクロ錯視輝度パターン (b)カラー錯視輝度パターン

図3. 錯視輝度パターンの生成

「Paint Tool for Trick-Art Production with Motion Illusion」

Naoki KANDA[†], Kengo WATANABE[†], Shinichiro MIYAOKA[‡]

[†] Graduate School of Bionics, Computer Science and Media Science, Tokyo University of Technology

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

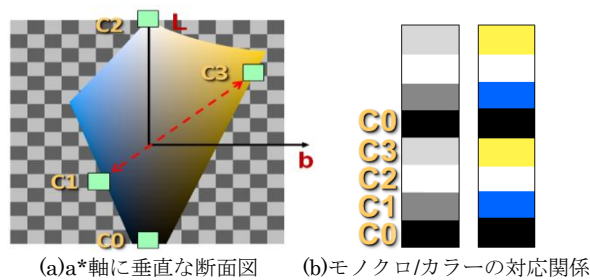


図 4. $L^*a^*b^*$ 表色系を用いた着色

3.2. 運動錯視図形の作成

本ツールは、ブラシストロークに沿って錯視輝度パターンを自由描画できる。ユーザが描くブラシストロークに対して法線ベクトル上に錯視輝度パターンを配置する。錯視輝度パターンの描画サイズは、錯視効果を強める条件 2 から、観察距離を 50cm として視野角 1~3° に調整できる。配置する錯視輝度パターンは、錯視効果を強める条件 3 から運動錯視が発生する方向が違う錯視輝度パターンを上下に一つずつ組み合わせた(図 5(a))。また図 5(b)のような錯視図形を繰り返し並べた図形を作成できる。これは自由描画の機能を利用して作成した図 5(a)を原画像とし、原画像の縮小画像を繰り返し並べることで作成している。

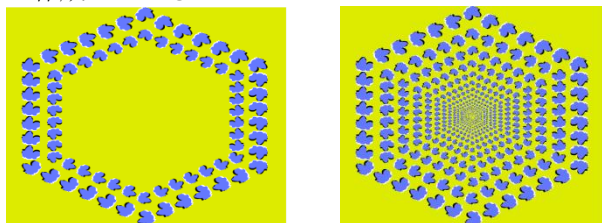


図 5. 運動錯視図形を繰り返し並べる処理

3.3. 画像のコラージュ手法による作品制作

本ツールは、画像コラージュによって作品を制作する[5]。3.2 で作成した運動錯視図形を加工しキャンバスに配置する。本ツールでは、射影変換による画像変形を実装した。これにより画像に奥行き感を表現できる。図 6 は、二点透視図形に運動錯視図形を単純にはめ込んだ画像(図 6(a))と射影変換によって変形した画像(図 6(b))である。図 6(a)・(b)ともに運動錯視効果を確認できるが、図 6(b)の方が奥行き感を表現できている。

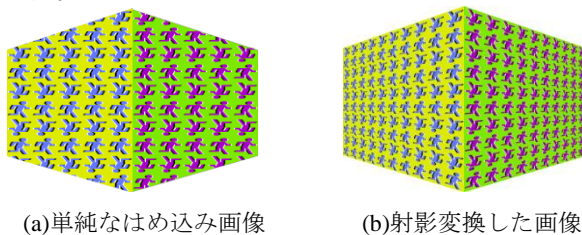


図 6. 運動錯視図形の奥行き感比較

4. 制作した作品の評価

本ツールを使用して制作した作品を図 7 に示す。作品を鑑賞中に視線を動かすことで運動錯視の発生を確認できる。作成が面倒であった運動錯視図形を効率的に作成できた。

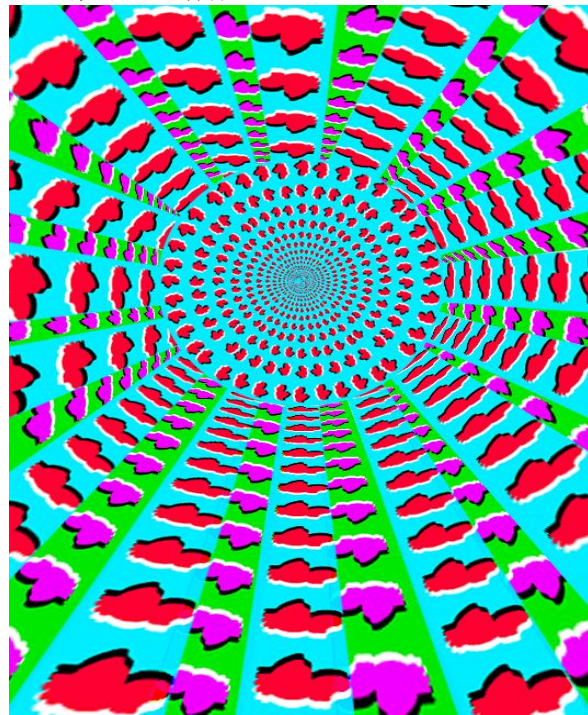


図 7.本ツールで制作した作品

5. おわりに

本研究では、より多くの人に錯視作品を制作してもらうために、運動錯視を用いたトリックアート制作作用ペイントツールを開発している。今回は、運動錯視を発生させるのに必要であり、錯視作品を制作するのに重要な要素である錯視図形を繰り返し並べる処理を自動で行う機能を付加した。鮮明な錯視効果を生じさせる事と作品の表現には背反関係が成り立ちやすい。この問題の解決が今後の課題である。

参考文献

- [1] 高森圭介：『錯視完全図解—脳はなぜだまされるのか?』、株式会社ニュートンプレス、(2007)。
- [2] 神田尚希, 渡辺賢悟, 宮岡伸一郎：“トリックアート制作支援ツールの開発”, 芸術科学会論文誌, Vol.11, No.2, pp.21-28, (2012).
- [3] A.Kitaoka, H.Ashida：“Phenomenal Characteristics of the Peripheral Drift Illusion”, VISION, Vol.15, No.4, pp.261-262, (2003).
- [4] Chi, M., Lee, T., Qu, Y., Wong, T.：“Self-Animating Images: Illusory Motion Using Repeated Asymmetric Patterns”, ACM Trans. Graph. 27, 3, Article 62 (August 2008), pp.62:1-62:8, (2008).
- [5] 渡辺賢悟, 伊藤和弥, 近藤邦雄, 宮岡伸一郎：“Poisson Image Editing を用いたキャラクタコラージュシステムの開発”, 芸術科学会論文誌, Vol.9, No.2, pp.58-65, (2010).