

作品タイトル: 「3DCG が拓く新しい錯視の世界」

高橋康介 東京大学先端科学技術研究センター

渡邊克巳 東京大学先端科学技術研究センター

E-mail: takahashi.kohske@gmail.com

〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1 東大先端研 13 号館 320 号室

電話 : 03-5452-5249

作品 URL: <http://www.fennel.rcast.u-tokyo.ac.jp/webgllusion/>

※ 各作品のウェブページには簡単な説明がついていますので、以下の概要を読まなくても楽しむことができます。

※ 作品の閲覧には **WebGL** をサポートしたブラウザが必要です。現時点では Google Chrome ブラウザ (<http://www.google.co.jp/intl/ja/chrome/>) が WebGL のサポートが最も進んでいます。他にインストールが必要なソフトウェア等はありません。

※ 古いパソコンでは動作しない可能性があります。ご容赦ください。

作品の概要

近年の 3DCG (3D computer graphics) 周辺技術の発展はめざましい。ハードウェア面では GPU の進歩に伴い以前であれば描画に多大な時間を要した複雑な 3D シーン描写がストレスのない速度で利用できる。特にプログラマブル GPU の導入が進み、複雑で美しい 3D 描写の高速化が可能となっている。更に特筆すべきは、3D シーンの開発・再生環境としての WebGL の進歩である。従来、3DCG の開発は極めて高度に専門的な知識と技術により生み出されるものであった (例えばメガデモ等)。同時にユーザが 3DCG を閲覧できるのは、動画キャプチャやコンピュータゲーム内が主であった。一方、WebGL を用いると、高品質 3DCG を平易なプログラミング言語を通じて開発し、作品をウェブサイトに設置し、ユーザはウェブブラウザで閲覧できる。つまり我々は、コンピュータグラフィックスに関する高度に専門的な技術・知識が無くても美しい 3DCG を作成することが可能であり、さらに誰でもいつでもどこでも高品質な 3DCG を再生できるという環境にある。付け加えると、WebGL では 3DCG のインタラクティブな操作も可能となっている。パラメータ操作等をリアルタイムで可能にするものであり、この特徴は錯視作品と非常に親和性の高いものである。

以上の 3DCG 技術の進歩は、新しい世界の世界を拓くだろう。本作品は WebGL を用いて 3DCG として作成された複数の錯視作品のデモンストレーション群である。個々の作品は、錯視現象としては古くから知られている錯視を 3DCG として作成したものである。しかし、錯視を 3DCG として作成することには、以下のような学術的・教育的・芸術的意義がある。本作品群が錯視コンテストの審査対象の範囲内であるかどうかは別として、作品群の閲覧や操作を通じて 3DCG が拓く新しい錯視の世界の可能性を感じ取って頂ければ幸いである。

3DCG が錯視の世界にもたらす意義

1. 学術的意義

既存の 2 次元錯視を 3DCG として実装することで、新たな錯視現象の発見や現象の理論的枠組の発見などに繋がる可能性がある。例えば斜塔錯視は通常、下から見上げた状況であるが上から見下ろした状況でも同様に起こるのか、ホ

ローフェイス錯視は顔ではなく後頭部でも生じるのかなど、現実では経験が難しい状況も容易に再現できる。

もちろん科学的な意味では、その後に厳密な実験を行うことが必要ではあるが、少なくとも錯視を「見つける」という可能性、理論的枠組に「見当をつける」という可能性など、学術的見地から 3DCG が錯視の科学にもたらすメリットは大きいだろう。

2. 教育的意義

3DCG を用いることで 2 次元画像を見ているだけではわかりづらい錯視の原理について、文字通り「視覚的解説」が可能である。錯視の原理を初学者に説明するのは、時として困難が伴う。3DCG を用いると、特に（幾何学錯視において非常に多いと思われる）奥行きが関わる錯視について、その原理を直感的に把握できるという意義がある。斜塔錯視はその一例である。

3. 芸術的意義

3DCG 作品は美しい（美しく作れば、ではあるが）。もちろん、2 次元の美しい錯視も多数ある。しかし 3DCG を使って錯視を現実・仮想現実の中に埋め込むことで、従来とは異なる方向性での芸術的価値を高められる可能性がある。さらに WebGL とウェブブラウザという閲覧環境が整ったことで、現在では 3DCG による錯視は一部のマニアに対してだけでなく、誰もが閲覧できるように広く公開できる。

各デモンストレーションの説明

1. 蛇の回転球錯視

蛇の回転錯視を球体にテクスチャとして貼り付け、3 次元空間（オーロラのかすむ夜空）に配置した。ライティングの ON/OFF が可能であり、ライティングを消した方が錯視量が大きいことから、蛇の回転錯視では主観色よりも物理色の方が重要であることがわかる。

2. 知覚的体制化とゼラチン楕円球錯視

Weiss & Adelson による”Perceptual Grouping and Gelatinous Ellipses”の 3 次元版。

テクスチャをつけると常に剛体が知覚される。一方、テクスチャなしの状況では斜め視点でも非剛体知覚が生じることから、2次元パターン知覚の問題ではなく、2次元入力から3次元構造の復元過程において生じる現象、すなわち物体認識に近い処理過程で起こっている可能性を示唆する。

3. 斜塔錯視

斜塔錯視の状況を3DCGとして作成した。オリジナルの斜塔錯視として1枚の絵のコピーが横に並んでいる状況と、実際に空間内に同じ傾きの2個の塔が並んでいる状況ではパースペクティブの効果により見え方が異なり、斜塔錯視の原理を容易に理解することができる。背景をつけると錯視量が弱まることから、斜塔錯視においてはコピーされた2つの塔が同じ空間に属する2つの物体であると知覚されていることも重要であるとわかる。またカメラ位置を操作することで、現実には難しい様々な視点からの見えを再現することができる。

4. ホローフェイス錯視

ホローフェイス錯視を3DCGとして作成した。3Dジオメトリを操作することで顔だけではなく、後頭部、顔の上半分でも同様の錯視が起こることを確認できる。また簡易的に交差法または平行法による両眼立体視を可能としている。これにより、顔やテクスチャに由来するデプスと両眼視差に由来するデプスの矛盾する状況を経験することができる。