

# 三次元映像に特化したコンテンツ制作技術の提案

大和田 茂 <sowd@acm.org>

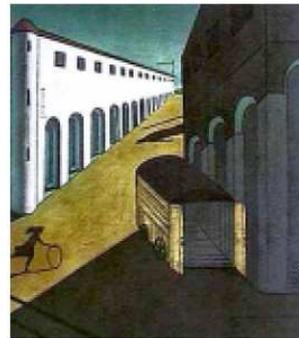
Sony Computer Science Laboratories, Inc.

**概要** 我々は三次元映像コンテンツとして、通常の立体物を三次元表示したものだけでなく、現実には存在し得ないシーンを三次元映像で表現する技術の開発を行っている。現在は特にマルチパースペクティブ映像やインタラクティブ不可能物体表示、および、それらを自然に表示するためのレンダリング技術について研究を進めている。近年三次元映像のコンテンツの不足が問題とされているが、三次元映像ならではの表現技術を研究することにより、その問題をある程度解決できるものと考えられる。我々の試みが立体視を用いたアート表現の可能性を広げるものとなることを期待したい。

三次元映像出力装置が開発されて久しいが、これらは今もって広く一般消費者に使われるに至っていない。この原因は制作コストや画質の問題などいくつかあると思われるが、三次元映像のための魅力的なコンテンツが不十分であることも問題の一つであると考えられる。そこで我々は、通常の三次元物体を立体視するだけでなく、現実の三次元形状としては存在できない、特殊な形状をコンピュータグラフィクス(以下 CG)を用いて生成し立体視する研究を進めている。三次元映像の利点は、必ずしも現実に近いリアルな物体表示が可能であることだけではなく、現実には存在し得ないシーンにリアリティを付加できることも重要である。我々のシステムは現在ではまだ実験段階であるが、ここを起点にして立体視ならではの映像コンテンツが数多く生まれることを期待している。

CG の制作現場においては、もとより三次元的な一貫性よりも、映像効果を重視した映像制作が行なわれる。そのうちの最も重要な技術の一つが、マルチパースペクティブ投影と呼ばれるものである[1,2,3]。三次元的に一貫性のある基礎的な投影法としてはピンホールカメラモデルによる透視投影が最もよく知られており、OpenGL などの CG ライブラリや商用グラフィックスパッケージにおいてもこれが標準的にサポートされている。このモデルは人間の目の光学系に近いプロセスとなっており、一つのシーンに対して視点や画角、スクリーン位置などのパラメータを設定したら、基本的にこのパラメータを全ての物体に適用して映像を作成する。人間も当然、全ての物体を一つの光学系(目)を用いて見ているので、現実に近い投影法と言える。一方、マルチパースペクティブ投影では、この投影パラメータを局所的に変更することにより、映像を局所的に歪ませて表示する(図 1)。例えば森のシーンをレンダリングしたいとする。このとき、近くにある木ほど画角を小さくしてレンダリングすると、近くにある

物体はスクリーンの大きさに対してより大きく表示され、非常に迫力のある映像となる。それ以外にも、映像の中に局所的に平行投影部分を作るなどして効果的なシーンを作り出すことができる。



Giorgio de Chirico  
*The Mystery and Melancholy of a Street*

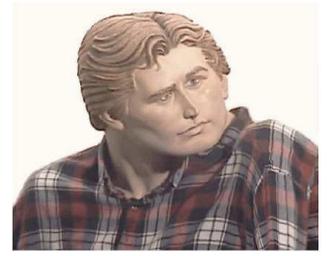


Figure from Yu et al. "A Framework for Multiperspective Rendering", proc. egsr'04

図 1: マルチパースペクティブ投影法の例

このような投影法の局所変更は、元々は手描きの絵画などで頻繁に用いられていたが、CG においてはアニメーションやゲームなど、非写実的映像生成(以後 NPR: Non-Photorealistic Rendering)の文脈でよく使われる技術となっている。この技術はまさに、コンピュータを使ってこそ実現できる特別な映像効果であるが、NPR を立体視に適用するという試みはまだほとんどなされていない。

CG ならではの映像は、マルチパースペクティブ投影に限らない。我々は NPR 技術の立体視への適用の一つの例として、M.C.エッシャーの作品などで有名な不可能物体を CG により描く試みを行っている(図 2)。不可能物体は長い間、エンターテインメントコンテンツとして存在してきたが、折しも近年不可能物体や錯視を扱った文献やコンテンツが急激に増加してきている[4,5,6,7]。これは CG や映像技術の発展によりフォトリアルや NPR の映像に慣らされてきたアーティストたち

が、新たな表現の可能性を求めて不可能物体に取り組んでいるからとも考えられる。しかしながら、不可能物体を立体視するという試みはもちろんまだなされていない。

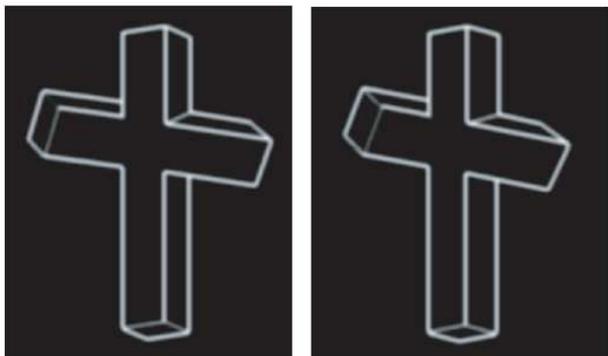
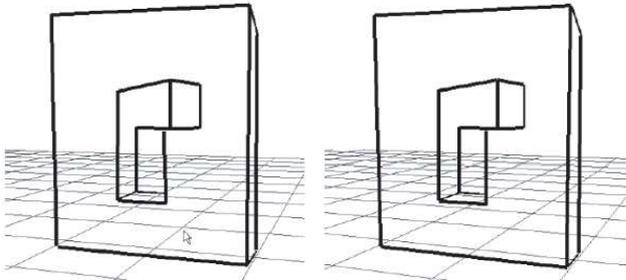


図2 不可能物体立体視（平行法用）

NPR 映像を立体視する際に問題となるのは、ユーザーが物体形状の歪みを感じがちであるという点である。例えばマルチパースペクティブレンダリングされているシーンを、視差をつけるために少し水平方向に回転させたとする。すると、当然のことながら、映像は部分部分で異なる回転効果が適用され、結果的に生成された回転後の映像と回転前の映像の対応点を取り三次元再構築すると、元のシーンとは似つかないものとなる。ましてや、このように立体視されたシーンを連続的に動かし動画を作ると、各物体が変形しながら動くような映像が生成されることが多い。これを我々は変形効果と呼んでいるが、この問題は根源的な問題であり、解決はなかなか難しい。そこで、我々はレンダリングのスタイルをスケッチ風や点描にするなど様々に変更し、この変形効果を知覚されにくくする試みも行っている(図3)。

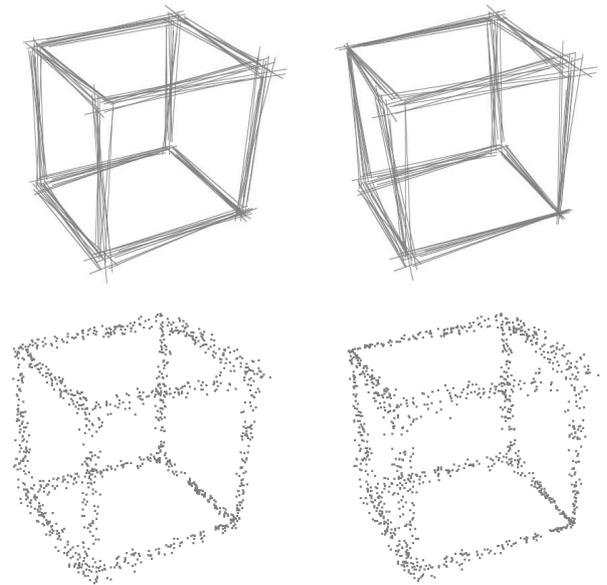


図3 変形効果曖昧化の例。平行投影と透視投影を一つの映像に混在させている。

以上に示したような特殊な三次元映像コンテンツの研究開発を行っているが、この試みはまだはじまったばかりである。三次元映像の利点は、必ずしも現実に近いリアルな映像を生成できることだけでなく、現実には存在しないものに現実感を付与できることでもある。今後多くのこうしたコンテンツが現れてくることを期待している。

## 文 献

- [1] M. Agrawala et al. : "Artistic Multiprojection rendering", Proc. EGSR 2000, pp.125-136, (2000).
- [2] P. Coleman and K. Singh: "Ryan: rendering your animation nonlinearly projected", Proc. NPAR '04, pp.129-156, (2004).
- [3] J. Yu and L. McMillan: "A Framework for Multiperspective Rendering", Proc. Rendering Techniques '04, pp. 61-68, (2004).
- [4] D.A. Huffman: "Impossible Objects as Nonsense Sentences", Machine Intelligence,6,pp.295-323,(1971)
- [5] L.S. Penrose and R. Penrose: "Impossible Objects : A Special Type of Visual Illusion", British Journal of Psychology,49,pp.31-33,(1958)
- [6] 杉原厚吉: "不可能物体の数理", 森北出版, (2005)
- [7] 藤木 淳: "OLE Coordinate System", (2006), <http://tserve01.aid.design.kyushu-u.ac.jp/~fujiki/>