

実写画像テクスチャによる仮想空間表示方式(1)

4 S - 1

—基本構想と実現方式—

佐伯 俊彰、宮内 信仁、福岡 久雄、下間 芳樹

三菱電機(株) 情報技術総合研究所

1. はじめに

近年、イメージベースレンダリング[1]や3次元CGモデルと実写画像を合成する技術[2]等が注目されている。我々は、仮想現実システムにおける映像コンテンツのリアリティの向上とその作成効率の向上を狙って、3次元CG仮想空間内に実写画像を取り込むために、ユーザの視点位置/視線方向の変化に追従して「実写画像をテクスチャマッピングした板」の表示映像/形状/設定位置を動的に変更するシステムを開発中である。本稿ではその基本構想と実現方式について報告する。

2. 基本構想

我々は、3次元CGモデルと実写画像の合成を低コストかつ平易な方法で合成することを基本方針とする。そこで我々は、マッピングする画像データを加工せずに、3次元ポリゴンにより構成した矩形の板をユーザの視点位置/視線方向に追従して変形/移動(トランスフォーム)するだけで、あたかもその場所に被写体の実体が存在するかのように見せかける仕組みを考案した。被写体に代えて設置する3次元ポリゴンにより構成した矩形の板に実写画像をマッピングしたものをテクスチャオブジェクトと称する。

テクスチャオブジェクトを視点位置の移動/視線方向の変化に対するマッピング実写画像の変化量(視差が生じる度数)により、遠景型、中間景型、近景型の3種類のテクスチャオブジェクト(図1、図2)を定義する。

遠景型で表示する画像は、視点移動に対する変化量がかなり小さい(視差が生じにくい)実写画像である。この遠景型は、遠方に見える背景を構成するもので、視点が前後に移動しても、同じ画像が見えるようにする。

近景型で表示する画像は、視点移動に対する変化量がかなり大きい(視差が生じやすい)実写画像である。この近景型はビルボード[3]等にて実現する。

Rendering Real Image Texture in 3D Virtual Space(1)

-Basic Concepts and Method of Implementation-

Toshiaki Saeki, Nobuhito Miyauchi, Hisao Fukuoka,

Yoshiki Shimotsuma

Mitsubishi Electric Corporation

中間景型で表示する画像は、視点移動に対する変化量が遠景型と近景型の間である実写画像である。この中間景型は、遠景型と近景型の中間に位置する複雑な形状のオブジェクトを少数の実写画像で立体のように見せかけようとするものである。

さらに、特別の用途向けに、例えば、建物の内部から窓を通して外の景色を見たり、建物の外から建物内部を見るような場合、すなわち、ユーザが存在している空間と異なる空間を、奥行き感を維持しながら同時に表現するために、ピーピングビュー型(図1)を用意した。

3. 実現方式

3.1 テクスチャオブジェクトの基本適用パターン

ユーザが広大な3次元仮想空間を移動すると、景色が移り変わるようにするため、空間を複数の任意の分割空間に分け各分割空間ごとにそこから見える景色を構成するテクスチャオブジェクトをグループとして管理する。グループは、前出した各種類のテクスチャオブジェクト(図1、図2)から構成される。

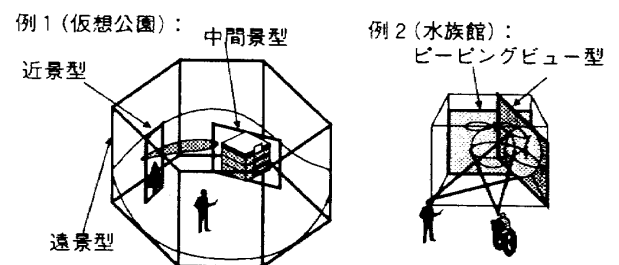


図1 テクスチャオブジェクト方式の適用イメージ

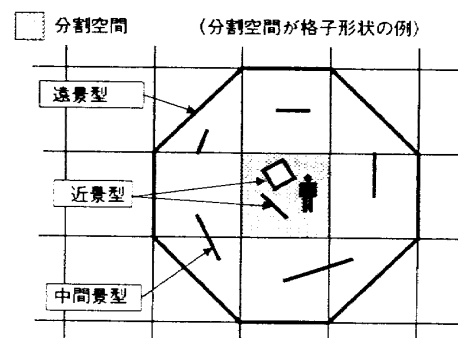


図2 グループを構成するテクスチャオブジェクト

3.2 遠景型テクスチャオブジェクト

遠景型テクスチャオブジェクトは、1枚/複数枚のテクスチャオブジェクトに背景画像をマッピングしたものを固定配置する固定型と、ユーザの視点位置/視線方向に合わせて移動する移動型からなる(図3)。図3に示すように、移動遠景型テクスチャオブジェクトは、ユーザの存在する場所を中心とする内接円に接し、かつ、ユーザの視線と直交するようにテクスチャオブジェクトが配置される。ユーザの視線が移動すると、移動に合わせて、テクスチャオブジェクトも移動する。

この遠景型テクスチャオブジェクトを用いることにより、QuickTimeVR[4]のような効果を得ることができる。

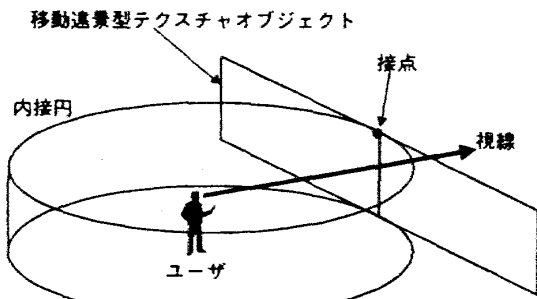


図3 移動遠景型

3.3 中間景型テクスチャオブジェクト

中間景型テクスチャオブジェクトは、1枚の実画像をマッピングした矩形の板を、ある一点を中心にユーザの視線と直交するように回転し、同画像を複数に分割し各部の比率を調整することにより、高層建築物/家屋群等を擬似的に立体視させるものである。

建物のような典型例(図4)を用いてその動作を説明する。ユーザは、最初 x_1 から建物を見ている。このとき、テクスチャオブジェクトは、建物の中心点 C を中心にして、ユーザの視線と直交するように、 y 軸回りに回転する。次いで、ユーザから見て建物の右側部 (KL) と左側部 (JK) に相当するテクスチャを図4に示すように、右側部:左側部を $K_1L_1 : J_1K_1$ となるように比率調整する。ユーザが x_1 から x_2 へ移動すると、図4の下側にて示すように、テクスチャオブジェクトは、 A から B へ回転し、テクスチャの右側部と左側部の比率が $K_2L_2 : J_2K_2$ と変更される。

この中間景を複数組み合わせることで Tour into the Picture[5]のような効果を得ることができる。

3.4 ビーピングビュー型テクスチャオブジェクト

建物の外側あるいは内側を、図5に示すように1個のテクスチャオブジェクトをユーザの視線に直交し、内接半円に接するように配置する。窓の外と

部屋内部といった部分的に区切られた情景表示に、容易に実写画像の利用が可能となる。QuickTimeVR[4]で実現されている奥行き感をもつ空間を複合したような表示を実現できる。

5. おわりに

現在、本方式による実写動画世界へのイメージョンの実現法について検討中である。

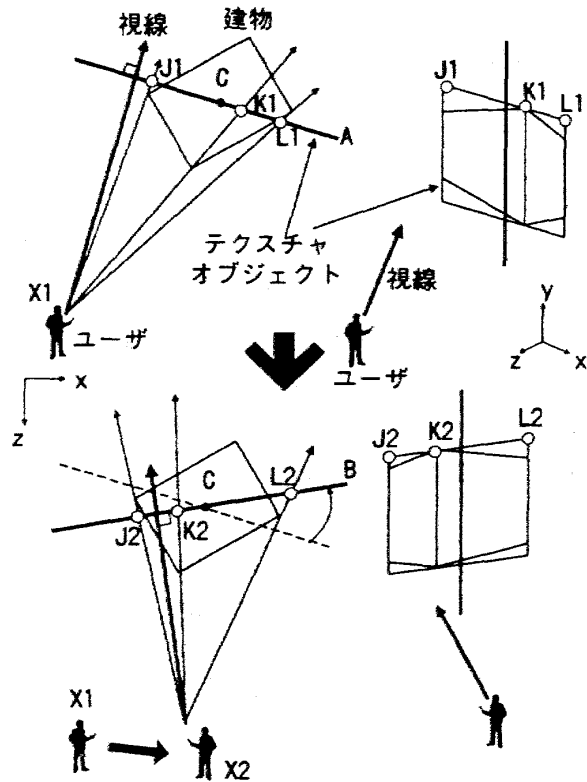


図4 移動中間景型

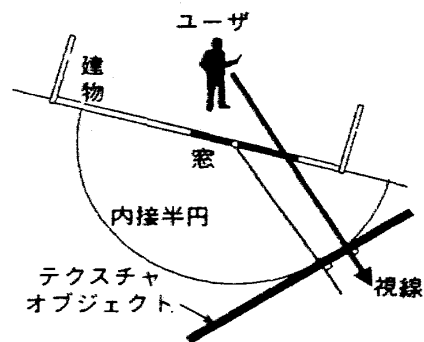


図5 ビーピング型

参考文献

- [1] Paul E. Debevec, "Modeling and Rendering Architecture from Photographs: A hybrid geometry- and image-based approach." In SIGGRAPH'96, 1996
- [2] 宮田, "画像とCGの融合", 情報処理, Mar. 1997
- [3] ビルボード:
"http://vrml.sgi.com/moving-worlds/spec/index.html"
- [4] QuickTimeVR:
"http://www.apple.com/quicktime/"
- [5] Tour into the Picture (日立):
"http://www.iiijnet.or.jp/JAM/AD/TIP/TIP_Home.html"