

3次元CG操作のためのポリゴン頂点指定法

石橋 敏*, 藤村 誠**, 黒田英夫*

*: 長崎大学大学院生産科学研究科, **: 長崎大学工学部

1. はじめに

3次元CGの物体に対して変形などの操作を行う場合、その物体を構成する複数のポリゴン頂点を操作する必要がある。しかし、マウスでポリゴン頂点を1点ずつ指定して操作するか、マウสดラッグによって複数のポリゴン頂点を指定して操作するため、手間のかかる操作となる。

本稿では、マウスカーソルに複数のポリゴン頂点を指定する領域を連動させることで、3次元CG物体の変形操作を容易にする方法を提案する。また、提案するポリゴン頂点指定法を用いた3次元CG物体を操作するテストシステムを実際に構築し、その操作性を評価した。

2. ポリゴン頂点の指定方法

図1は3次元CG空間を2次元のスクリーンを用いて表示する場合の両者の位置関係を示している。初期状態では、スクリーンの横方向がx軸、縦方向がy軸、奥行き方向がz軸となっている。

図2は、マウスポインタを中心として、操作対象となるポリゴン頂点を探索する領域が連動している状態を示している。この範囲を制御点探索領域と呼ぶこととする。この領域を拡大、縮小することにより、操作対象となるポリゴン頂点数の制御を可能にしている。

指定したポリゴン頂点に対して移動、回転などの操作を実行することで、3次元CG物体を変形させる。この時、指定したポリゴン頂点のz座標を持つxy平面内で変形が可能となる。この平面を移動可能平面と呼ぶこととする。移動可能平面は固定されているため、3次元CG物体を原点を

中心に回転させることによって任意の変形が可能となる。

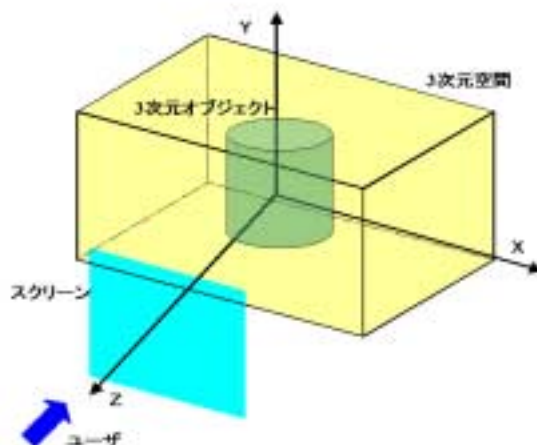


図1 スクリーンと3次元CG空間の位置関係

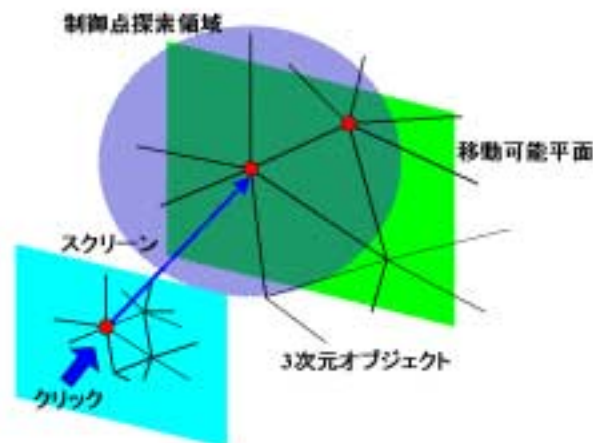


図2 制御点探索領域によるポリゴン頂点の指定法

Selection Method of Points of Polygon for Manipulating 3DCG Object

Satoshi ISHIBASHI, Makoto FUJIMURA, Hideo KURODA

*: Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University

** : Faculty of Engineering, Nagasaki University

3. 制御点探索領域を用いた操作法

図3～図7は、提案したポリゴン頂点指定法を用いた3次元CG物体の一連の操作を示している。ここで利用した3次元CG物体は64個のポリゴン頂点で構成した顔のCGである。

図3は初期状態である。スクリーン上に3次元

CG 物体の表示領域があり、その下に操作のためのいくつかのボタンが配置されている。

まず、3次元CG物体の変形させたい部分にマウスカーソルを置く。すると、マウスカーソルを中心とした制御点探索領域と移動可能平面が表示され、スクリーン上に制御点探索領域内にあるポリゴン頂点数とマウスカーソルが指した位置の座標が表示される(図4)。この制御点探索領域は、「UP」ボタン、「DOWN」ボタンを押すことによって縮小、拡大ができる(図5)。探索領域の大きさを調整することによって、ポリゴン頂点の指定を操作することができる。

制御点探索領域内にポリゴン頂点がある場合、移動可能平面の任意の位置にマウスカーソルを移動し、「移動」ボタンを押すことにより指定されたポリゴン頂点が移動して3次元CG物体が変形される(図6)。また、インターフェースにある2つのスクロールバーを使って3次元オブジェクトを縦回転、横回転させて、3次元の自由な方向に移動可能平面を変化させることができる(図7)。



図3 初期状態



図4 指定



図5 探索領域の拡大



図6 変形



図7 回転

4. テストシステムの構成

図8は、提案したポリゴン頂点の指定法を用いた3次元CG物体操作システムの構成を示している。3次元CG空間および空間内の物体はVRMLで構築し、ユーザインターフェースはJAVAで作

成した。また、3次元CG空間を制御するためにJAVA EAIを利用した。ユーザがマウスで指示すると、EAIを通してVRMLファイルが変更されて3次元CG物体を操作できる。VRMLファイルとJAVAアプレットをHTMLファイルに組み込むことによって、Web上での操作も可能である。

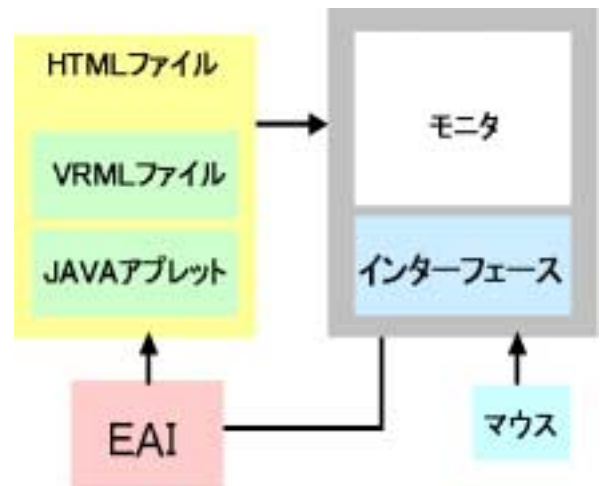


図8：テストシステムの構成

5. まとめ

本稿では、マウスカーソルに連動した制御点探索領域を用いたポリゴン頂点指定法を提案した。この指定法によって、一度に複数のポリゴン頂点を指定できるため、3次元CG物体の変形の操作性が向上した。

今後は、操作性をより向上させるため、タッチパネルなどのポインティングデバイスの適用についても検討する。また、提案したポリゴン頂点指定法の応用については、3次元CG物体の簡単な操作が求められる歯科矯正治療シミュレーションなどへの適用が考えられる。

参考文献

1. Robger Lea, 松田 晃一, 宮下 健 「JAVA+VRML」 プレティスホール出版, (1998)
2. Rikk Carey, Gavin Bell 「注解 VRML2.0 リファレンスマニュアル」 アジソン・ウェスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン, (1998)
3. 田村 博 「ヒューマンインターフェース」 オーム社, (1998)
4. ローラ・リメイ, ケリー・マードック, ジャスティン・コーチ 「3D グラフィックス と VRML2.0」 ピアソン・エデュケーション, (1998)