

## 輪郭線制御によるステンシル調レンダリング手法\*

2 T - 3

亀山貴樹, 望月義典, 近藤邦雄<sup>§</sup>埼玉大学大学院理工学研究科<sup>†</sup>

## 1 はじめに

フォトリアルでないCGに関する研究は、その多くが既存の表現手法をCGに取り入れることによって行われてきた。例としては、テクニカルイラストレーション的表現、絵画的表現、アニメ的表現などである[1]。本研究では、ステンシルの表現手法を用いたレンダリングを提案する。

本研究は、3次元形状データから自動的にステンシル調の表現を用いた画像を生成することを目的としている。形状データさえあれば、画像を作成する者の伎倆に依存せず、少ない時間と労力で描くことができる、オブジェクトの構成や視点を変えて何度でも試すことができるといった利点を有している。

## 2 ステンシル調表現の分析

ステンシル(型紙)とは、型を図案通りに切り抜き、その穴の部分に彩色する技法である。図1にステンシルの例を示す。

ステンシルは型紙の穴を空けた部分に彩色するため、面による表現が主に用いられる。また、1つの穴には基本的に1色しか使わず、異なる色の部分は、それぞれ異なる穴に彩色することになる。したがって、異なる面の間や、異なる色の間には何も彩色されない部分が隔たることになる。本研究では、この部分をパーティションと呼ぶ。このパーティションの実現が、本研究における最も重要な部分である。

## 3 ステンシル調表現のアルゴリズム

## (A) 前処理

3次元形状モデルを投影変換し、さらに輪郭線と内線を抽出する[3]。この後のパーティション生成および画像表示に、これらのデータを用いる。

## (B) パーティションの生成

形状モデルの投影変換後、物体の輪郭線と内線の部分をパーティションとする。ただし、画面上で背景に

\*A Method of Stencil Style Rendering with Outline Control

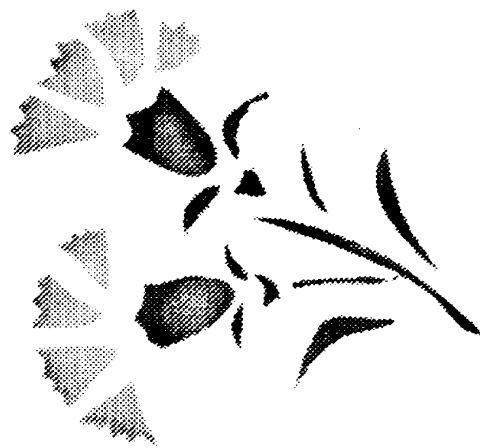
<sup>§</sup>Takaki Kameyama, Yoshinori Mochizuki, Kunio Kondo<sup>†</sup>Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

図1: ステンシルの例 [2]

接する部分のパーティションは、生成後の画像には結果として反映されない。

## (C) パーティション位置の調整

パーティションは何も描かれない部分であるため、輪郭線とは異なり、人間の目には描かれたオブジェクトの一部として認識されない。そのため、パーティションの幅の分だけ物体が削り取られたように見える。これを自然に見せるためには、実際のステンシルと同様に、パーティションの位置を調整しなければならない。

パーティションの位置調整規則は、次のようになる。

1. 手前の物体の輪郭が奥の物体にかかっている場合は、奥の物体の方にパーティションをずらす
2. 長い辺と短い辺が接しているときは、短い辺の方にパーティションをずらす
3. それ以外の場合は、パーティションの幅の中心を輪郭線や内線の中心に位置させる

この規則によるパーティションの例を、図2に示す。

## (D) パーティションの整形

パーティションは、その場所のポリゴンに合わせて形を整えなければならない。そうしなければ、ポリゴ

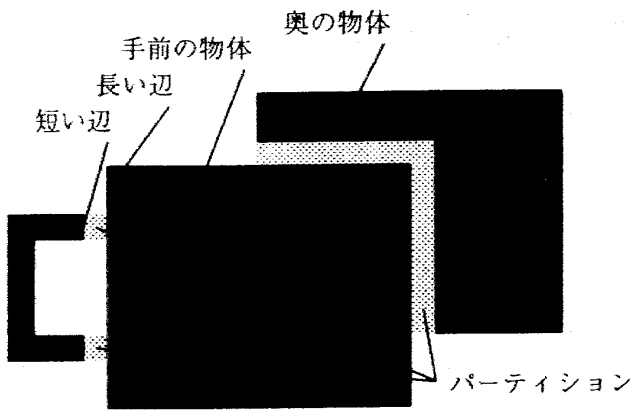


図 2: パーティション位置の調整

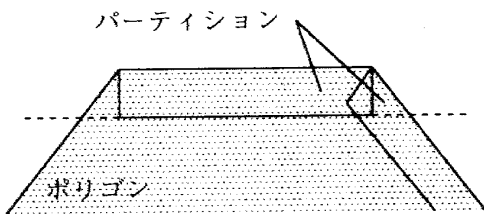


図 3: 凸部分の整形

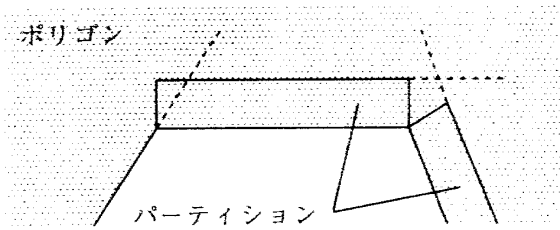


図 4: 凹部分の整形

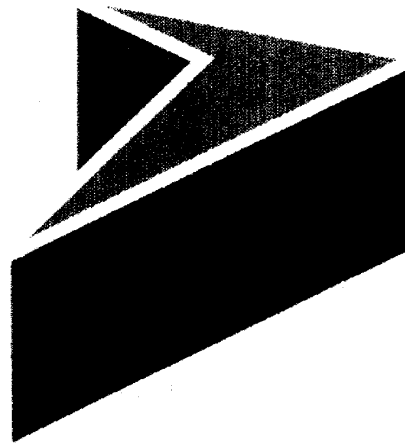


図 5: 作画例

ンが不自然に削り取られたような形になるからである。パーティションの整形は、その両端の部分について必要となる。整形のための規則を以下に示す。

1. パーティションの端の部分にあるポリゴンの頂点が凸である場合、パーティションの内側の辺を含む直線と、隣に続くポリゴンの辺の交点をパーティションの頂点とする (図 3)
2. パーティションの端の部分のポリゴンの頂点が凹である場合 (図 4)
  - (a) 隣のポリゴンの辺にもパーティションが存在する場合、2つのパーティションの内側の辺を含むそれぞれの直線の交点を、パーティションの頂点とする。
  - (b) 隣のポリゴンの辺にパーティションがない場合、パーティションの内側の辺と、隣のポリゴンの辺を含む直線の交点をパーティションの頂点とする

(E) ポリゴンのクリッピング

以上の操作によりパーティションを生成し、それぞれのパーティションによってポリゴンをクリッピングする。この処理を行った後、ポリゴンを表示する。

4 作画例

本研究で作成した画像を図 5 に示す。パーティションの生成により、ステンシル風の表現となっていることが分かる。

5 まとめ

本研究では、ステンシルにおける描画法の分析を行い、それを CG で実現するためのアルゴリズムを提案した。

今後の課題としては、つなぎの生成、複数の型紙による表現などが挙げられる。

参考文献

- [1] 大野義夫：フォトリアルでない CG 画像表現の手法について，情報処理学会研究報告，Vol. 95, No. 78 (95-CG-76)，pp. 1-7 (1995).
- [2] 花のステンシル，84p.，日本ヴォーグ社，東京 (1992).
- [3] 望月義典，近藤邦雄，佐藤尚，島田静雄：形状理解を容易にする特徴強調画像の生成，情報処理学会研究報告，Vol. 95, No. 78 (95-CG-76)，pp. 73-80 (1995).