

## ボリュームデータのための強調表現法\*

5H-1

亀山貴樹, 近藤邦雄, 佐藤尚, 島田静雄<sup>†</sup>埼玉大学工学部<sup>§</sup>

## 1 はじめに

臨床医学の分野では, CTやMRIなどによって生体内部の3次元データの計測が行われている。しかし, 臨床医が診断の際に見るのは, 計測されたデータを表した多数の2次元画像である。このような画像から生体内部の構造の空間的な配置を推定するのは, 人間にとって容易な作業ではない。そこで, CGのさまざまな手法を用いて対象物体を断層画像から復元し, 3次元表示を行う研究が行われている [3].

このような背景の下, ボリュームデータの特質に合わせたレンダリング法が研究されてきた。しかし, 従来の研究はボリュームデータをありのままに表現しようとする研究が中心であった。本論文では, 強調表現を用いて人の理解を積極的に助けていボリュームデータのレンダリング手法を提案する。

## 2 強調表現の種類

立体の形状を把握しやすくするための強調表現には, 輪郭線, 内形線といった線を描くことが考えられる (図1)。これにより, 立体の外形と境界が明確になる [1].

次に, 線の太さを変えることにより, 形状の特徴を強調する。例えば, 輪郭線を内形線より太くしたり, 1本の線の太さを位置によって変えることで立体感を強調することができる。

また, 光源と視点の位置を考慮して線の色を変えることにより, ハイライト的な表現が可能である。

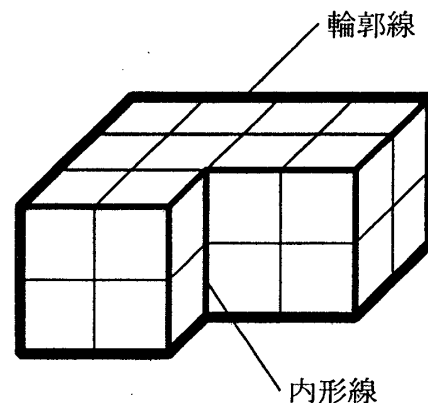


図1: 輪郭線と内形線

る。

## 3 輪郭線の抽出アルゴリズム

輪郭線は次のようにして抽出する。

まず, あるボクセルの1つの辺に注目する。この辺の両側の面について, 次の条件を考える。

1. 面の可視 / 不可視
2. 面に接するボクセルの有無

1番目の条件については, 片方の面が可視で, もう一方の面が不可視であること, 2番目の条件については, 両方の面が隣のボクセルに接していないこと (図2)。この両者を満たした場合, 注目した辺は輪郭線となる。

このような判定をすべてのボクセルのすべての辺に対して行くと, 輪郭線を抽出することができる。

面の可視 / 不可視の判定は, ベクトルの内積を用いて行う。面の法線ベクトルと視線方向ベクトル

\*Comprehensible Rendering for Volumetric Data

<sup>†</sup>Takaki Kameyama, Kunio Kondo, Hisashi Sato, Shizuo Shimada<sup>§</sup>Faculty of Engineering, Saitama University

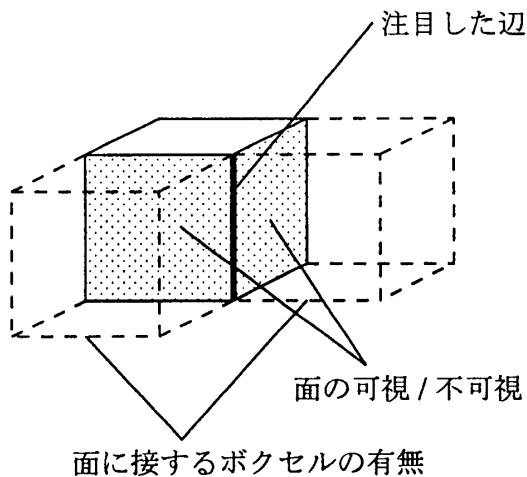


図 2: 輪郭線の描かれる条件

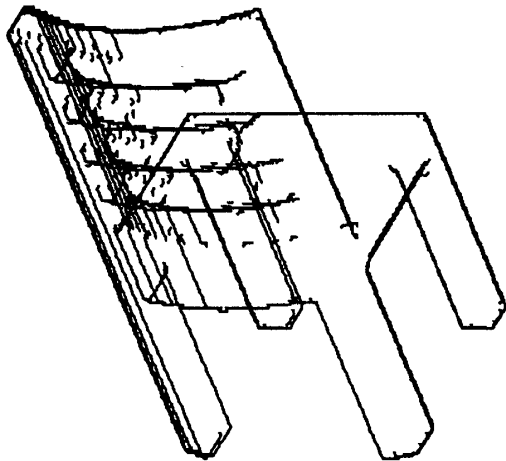


図 3: 抽出した輪郭線

ルの内積をとり、それが正ならば可視で、0または負であれば不可視となる。

#### 4 作画実験

作画例を図3、図4に示す。前者は輪郭線を抽出したもの、後者がシェーディングした画像と重ねて表示したものである。

#### 5 まとめ

本研究では、ボリュームデータの強調表現手法および輪郭線の描画アルゴリズムを提案し、作画実験を行った。

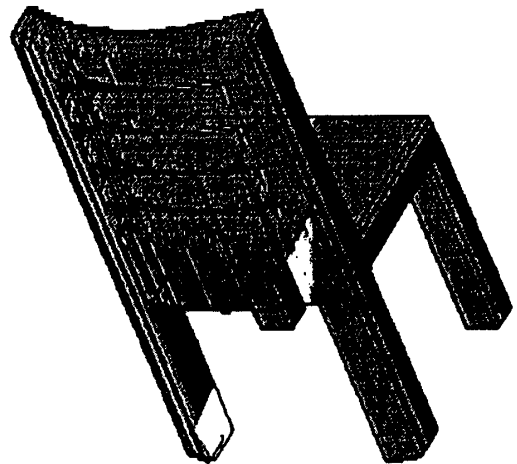


図 4: シェーディング画像と重ねた輪郭線

今後の課題には内形線の表示と面の強調が挙げられる。ボリュームデータによる形状の表面は自由曲面の一種と見なせるため、内形線の表示と面の強調にはポリゴンやCSGによる形状データとは異なる工夫が必要である。

#### 参考文献

- [1] 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, pp. 73-79, 1995
- [2] Saito, T., and Takahashi, T., “Comprehensible Rendering of 3-D Shapes”, Proc. SIGGRAPH '90, pp. 197-206, 1990
- [3] 安居院猛, 中嶋正之, “コンピュータグラフィックス”, 昭晃堂, 1992
- [4] 周藤安造, “レンダリングの手法(III) — 医療応用を中心としたボリュームレンダリングの基礎から応用まで —”, テレビジョン学会誌 Vol. 46, No. 4, pp. 490-496, 1992