

平成14年度 情報工学専攻修士論文要旨

鳥脇 研究室	氏 名	仁 井 本 将 司
論 文 題 目	ボリュームレンダリングにおける光線追跡操作の新しい手法と手術シミュレーションへの応用に関する研究	

本研究では切開手術シミュレーションのための、ボリュームレンダリングにおける対象部位内部の表示手法について述べる。切開手術では対象内部の血管や筋肉の様子を知ることが重要となる。このため術前に撮影したCT像から、切開する位置、角度、深さを変えながら切開後の内部の様子を確認できれば手術計画において有用である。このための手法として、有限要素法やばねモデルを使って変形のシミュレーションを行うことが考えられるが、これは計算に非常に時間がかかり、また人体の特性を表すパラメーターを正確に知ることは困難である。

そこで本研究では、物体を直接変形するのではなく、ボリュームレンダリングにおけるレイキャスティングを操作することにより、あたかも切開したかのような画像を生成する手法を提案する。具体的には、B-Spline曲面などを利用し予め切開後の断面の形状を定義しておき、レイがこの断面を通過する点と断面との角度を求める。そしてレイキャスティングの開始位置を、この断面の切開前の位置に変更し、追跡方向を切開後に向くであろう方向に変更して追跡を行い、得られた輝度値を投影面に与えることで、物体の変形を行わずに短時間で内部を表示した画像を得ることができる。

本手法を臀部X線CT像に適用した結果、短時間で対象部位を切開した画像が得られ、また皮下脂肪を透明にすることで断面において筋肉の様子を見ることができた。本手法では、切開する位置、角度、深さを任意に変更することができ、かつ、短時間で切開像が得られるため、手術シミュレーションに有用であると考えられる。



臀部の切開シミュレーション



脂肪を半透明にして表示

発表実績

1. 仁井本将司, 鳥脇純一郎, 森健策, 長谷川純一: "人体3次元像のボリュームレンダリング表示における関心領域内部の表示手法の開発", 電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, p. 357(2001)
2. 仁井本将司, 鳥脇純一郎, 森健策, 長谷川純一, 渡辺芳夫: "ボリュームレンダリングによる対象内部の表示手法の開発と手術計画への応用", 第41回日本エム・イー学会大会論文誌, p. 232(2002)