法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2024-10-06

ポリゴン生成アルゴリズムに関する研究

Mochizuki, Kunihiko / 尾川, 浩一 / OGAWA, Koichi / 望月, 邦彦

(出版者 / Publisher)
電子情報通信学会
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
電子情報通信学会総合大会講演論文集 / 電子情報通信学会総合大会講演論文集
(号 / Number)
1
(開始ページ / Start Page)
136
(終了ページ / End Page)
136
(発行年 / Year)
1996-03-11

Institute of Electronics, Information, and Communication Engineers

1996年電子情報通信学会総合大会

D-136

ポリゴン生成アルゴリズムに関する研究

Study on the generation algorithm of polygons

望月 邦彦　　尾川 浩一
Kunihiko Mochizuki　　Koichi Ogawa
法政大学工学部電気工学科
Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Hosei University

1 はじめに

現在の放射線治療は治療計画システムで線量計算を行ない、シミュレーションしてから治療が行なわれている。また、臓器や等線量面を表現するために数千から数十万個の三角形を用いている。このため医療用のワークステーションは、これらのデータの表現や処理のために長い処理時間や計算パワーが必要となっている。そしてCGレンダリングのため、全表面をすき間なく多角形化した三角形パッチが必要とされる。本研究ではこの問題に対して三角形を高速に生成、表示するアルゴリズムを検討した。

2 ポリゴン生成アルゴリズム

3次元においてz軸に垂直な平面ごとに吸収線量値を計算する。その平面での閾値の座標を求め、その位置から隣接する点を検索していくことにより等線量曲線を描画する全ての点の座標を求める。

各平面で求められた等線量曲線の接続を以下のように行う。全ての等線量曲線の重心 $(g_{x,i}, g_{y,i})$ と x, y 座標の最大 $(x_{max,i}, y_{max,i})$、最小値 $(x_{min,i}, y_{min,i})$ を計算する。平面 i のループ内にその重心が存在する場合は図1のように平面 $i-1$、$i+1$ の等線量曲線の重心がループ内である場合、$(x_{max,i+1}, y_{max,i+1})$ と $(x_{min,i+1}, y_{min,i+1})$ とで形成する長方形の領域内ならば、この二つの等線量曲線は連続し、ポリゴンを形成するとみなす。平面 $i-1$、$i+1$ の重心がループ外ならば平面 i の重心が判別方で $i-1$、$i+1$ のループ外の場合は連続しないものとみなし、この等線量曲線は3Dオブジェクトの上段か下段になるものとみなす。

最終的に2次元平面間で求められた座標から、もう一方の平面の座標までの距離を計算し、最短距離を与える点で四つのパターンで三角形のポリゴンを用いて描画する。

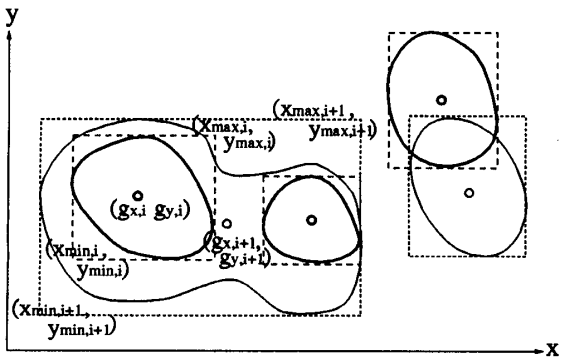

図 1: 等線量曲線の接続法

3 適応パッチ生成アルゴリズム

図2のような場合。2点の重心を通る直線 $l1$ を求める。$l1$ と内曲線上の交点 $(q1, q2)$ と重心との距離 $d1, d2$ を求める。また $q1, q2$ 間を $d1, d2$ での割合で内分する点を P とする。P を通り $l1$ に垂直な直線を $l2$ とする。$l2$ と外曲線との交点を $p1, p2$ とする。$C1$ と同一面で点 $p1$ 及び $p2$ の両端点と P とでポリゴンを生成する。次に $p1, p2$ の両端点と点 P からの最短距離を与える点を $C1, C2$ から探索し、その点を頂点にポリゴンを生成する。

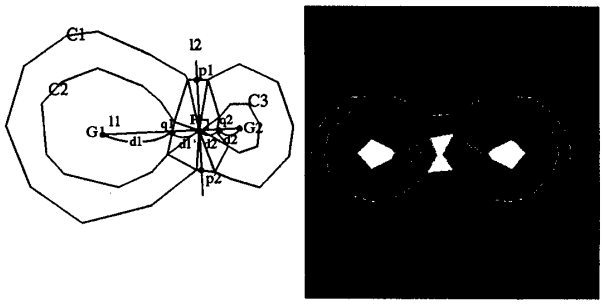

図 2: 適応パッチ生成

4 シミュレーション結果と検討

線源に *Radium* を用い線源1個、4個の場合をシミュレーションを行った結果を表1に示す。今回はSilicon Graphics社のIRISのソフトであるVoxelView_ULTRAのEnbeddedGeometry Systemを用い、吸収線量がどのように分布するかを見るために3次元表示したものを図3に示す。本研究のポリゴン生成アルゴリズムにおいて、短時間で視覚的にリアルな画像が得られた。これによりCGを用いた3次元吸収線量分布の全体像が理解しやすくなった。

表1：シミュレーション結果

	source	線源数	処理時間	ポリゴン数
図3：左	Radium	1個	5.4 sec	692個
図3：右	Radium	4個	16.9 sec	1038個

図 3: シミュレーション結果

参考文献

[1] H.E.Cline, W.E.Lorensen, and S.Ludke, "Two algorithms for the three-dimensional reconstruction of tomograms," *Med.Phys. 15(3),May/Jun 1988*

NII-Electronic Library Service