

主 論 文 要 旨

報告番号	甲	第	号	氏名	白井啓一郎
主論文題目： 2次元円筒ジオメトリ画像による3次元モデルの形状表現と検索への応用					
<p>(内容の要旨)</p> <p>近年、インターネットやゲームなど、2次元画像に代わり、3次元モデルによる高度な表現が広く用いられ、その応用範囲は益々拡大している。しかし3次元モデルは画像に比べて膨大な情報量を必要とし、その伝送や蓄積など様々な問題があり、情報の圧縮や、解像度に合せて表示を行うプログレッシブ表現等の様々な研究が行われている。近年、3次元情報を2次元画像に変換させるジオメトリ画像化と呼ばれる手法が注目されており、既存の画像処理をそのまま適用できるという大きな利点をもっている。これを行う手法として、3次元モデルを円筒で囲み、円筒面に対して3次元情報を投影させるという方法がある。この手法はその高速性などから、3次元情報のリアルタイム伝送が可能となる。しかし、円筒面から見えないオクルージョン領域の情報が完全に欠落するという大きな問題がある。そのため、本研究ではオクルージョン領域の復元と更なる高速化を目的とし、2つの新しい円筒投影法を提案した。</p> <p>一つは、レイキャスト法と呼ばれる従来法でも使用されている投影法を用いるものであり、円筒面から円筒軸に向けて光線を放ち、この光線と物体の交点を検出する。ここで、オクルージョン領域を捕捉するため、検出された交点付近から、放つ光線の向きを変えつつ光線追跡を繰り返すことで、光線をオクルージョン領域に回りこませる新しい方法を提案した。</p> <p>もう一つは、レイキャスト法とは逆に円筒軸方向から円筒面に向けて投影を行うZバッファ法と呼ばれる手法を用いるものであり、投影の際の計算量がレイキャスト法に比べて少ないため、円筒投影に要する時間を大幅に短縮することができる。また、本手法の他の用途への使用を含めた有効性を示すため、提案した円筒投影法の応用として3次元モデルの検索法も示した。</p> <p>第1章では、本研究の背景と目的について述べた。</p> <p>第2章では、既存の円筒投影法の概要を述べた。実際に従来法で復元される3次元モデルの形状を示し、オクルージョン領域の情報が欠落するという問題を示した。</p> <p>第3章では、形状の詳細な復元を目的とし、レイキャスト法に基づいて円筒面から物体に光線を放ち、オクルージョン領域を表現するために階層的に光線追跡を行う新しい円筒投影法を提案し、その光線の射出点の決定の仕方、及び射出の方向の求め方を示した。</p> <p>第4章では、投影速度の高速化を目的として、円筒軸から円筒面へ光線を放ち、Zバッファ法を用いた円筒投影法を提案した。これによりオクルージョンは生じるものの、3章で示したレイキャスト法に比べ大幅に投影速度を高速化することができる。この際、投影面が円筒となることに起因して生じる様々な問題の解決法を示した。</p> <p>第5章では、円筒ジオメトリ画像の応用として、円筒ジオメトリ画像のマッチングを用いた高速な3次元モデルの検索法を提案した。この手法は円筒投影法の投影速度と主成分分析を利用した高速な画像マッチングの利点を組み合わせたものであり、既存の検索法と同程度の精度の検索を1/500倍の速さで行うことができる。</p> <p>第6章では、パラメータ化という手法を用いたジオメトリ画像化と形状復元について示した。この手法はモデルの3次元x,y,z座標をカラー画像として保存するという近年最も注目されている手法である。モデルの形状を考慮して頂点に隣接する三角形の面積を均一化する重みを導入することにより、安定かつ高速に収束し、従来法に比べより詳細にモデルを表現できることを示した。</p> <p>第7章に、結論として各章で得られた内容をまとめ、本研究の成果を要約した。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>					