

3Dメッシュモデルの ための信号処理技術に 関する研究

3Dモデルの圧縮、幾何形状類似性検出、正則メッシュモデリング



Okuda Masahiro
奥田 正浩

プロフィール

役 職 / 助教授
学位 (授与機関) / 工学博士 (慶應義塾大学)
研究分野・専門 / マルチメディア信号処理
主要研究テーマ / デジタル信号処理、マルチレート信号処理、
画像符号化、3Dモデル信号処理、コンピ
ュータビジョン等の研究

3次元モデル情報の符号化、伝送技術を用いたバーチャルリアリティ、ネットワークゲーム、遠隔医療、CAD/CAMなどに応用可能です。

連絡先

〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1番1号
北九州市立大学国際環境工学部情報メディア工学科
TEL.093-695-3255 FAX.093-695-3368

e-mail : okuda-m@env.kitakyu-u.ac.jp

3D映像を復元、編集、表示する技術はコンピュータビジョン、コンピュータグラフィクスなどの分野で発展し、主にエンターテインメントや医療に応用されてきた。近年の半導体技術の進歩やネットワークの高速化に伴い、3D映像をネットワークを通して伝送することが実現可能となりつつあり、その需要は年々高まってきている。北九州市立大学では情報メディア工学科奥田正浩助教授を中心として3D映像の信号処理とその圧縮、ストリーミングへの応用に関する研究開発に現在取り組んでいる。研究の概要は以下の通りである。

3Dメッシュの正則データ構造に関する研究

3Dメッシュは3D空間上でランダムにサンプリングされた点を多角形で結ぶことにより実現される。一般にCGソフトウェア、3D形状スキャナ等により作成されるメッシュは、頂点に接続される辺の数にばらつきがある非正則構造をもつ(図1左)。そのため3Dメッシュのデータ構造には通常のデジタル信号における等間隔でサンプリングされたグリッドやピクセルのような概念はなく、等間隔の時系列データとして処理することが困難である。これが3Dメッシュ処理を複雑なものにしている。本研究ではTAO北九州IT研究開発支援センターの援助を受け、この非正則なメッシュのデータ構造そのものを見直し、形状を保ちながら正則メッシュ(図1右)に変換する手法を開発している。

この正則性により、3D空間上の頂点を画像のピクセルに類似した正則グリッド上の点としてとらえることが可能になり、3Dメッシュへの信号処理技術の適用が格段に容易になる。一つの応用例を挙げると、画像用のフィルタバンクによって実現されたウェーブレット変換、逆変換を直接この正則3Dメッシュに適用することが可能となり、3Dメッシュの圧縮符号化にまで発展させた場合、形状情報を大きく失うことなく数十倍から百倍の圧縮が実現できる。

尚、上記の手法は従来の方法でモデリングされたメッシュを正則メッシュに変換することを目的とするが、本研究では

レンジファインダから得られた複数の距離画像から直接正則性を持つ3Dメッシュを復元する研究も同時に行っている。

3D映像のリアルタイムストリーミング

複数のビデオを用いた動きのある3D映像のモデリングは現在盛んに研究にされており、LSIの高速化に伴い、モデリングをリアルタイムで行うことも現実的になってきた。

リアルタイムモデリングに関してはいくつかの研究機関が取り組んでいるが、そのほとんどがモデリングのみを取り扱っており、遠隔地にあるクライアントに伝送するところまでを

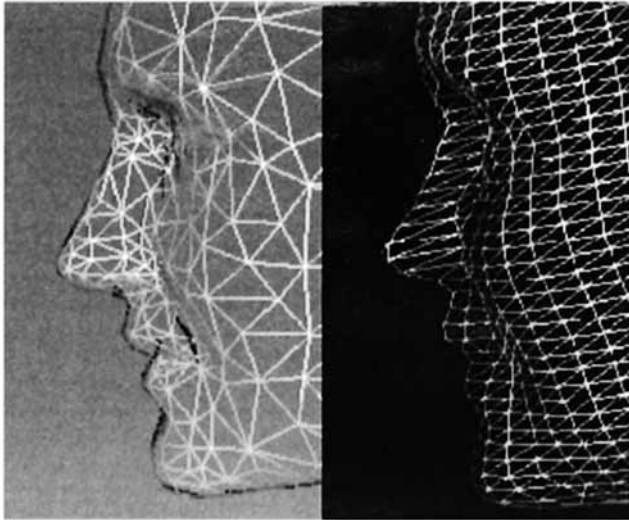


図1：（左）非正則メッシュと、（右）正則メッシュ

考慮したものにはなっていない。本研究では3Dメッシュの圧縮符号化を陽に考慮し、複数のカメラから得られる動画情報を基にした、3D映像の復元及びストリーミングに関する研究を行っている。図2に現在開発中のシステム概略図を示す。3D映像のモデリング、圧縮符号化は計算量が膨大であるため、複数のPCを用いた分散処理を導入することにより単体ハードウェアの負荷を低減する。その他にもサーバ側では、

- ・高速モデリングアルゴリズム
- ・高圧縮アルゴリズム
- ・空間解像度、時間解像度、SN比、計算量にスケーラビリティを持つデータ構造とそのストリーミング
- ・LSI化による高速化

クライアント側では

- ・高速復号アルゴリズム
- ・高速レンダリング法

等の要素技術が考えられ、これらを融合発展させることにより、高画質の3D映像伝送を可能にするシステムを構築することを目的としている。

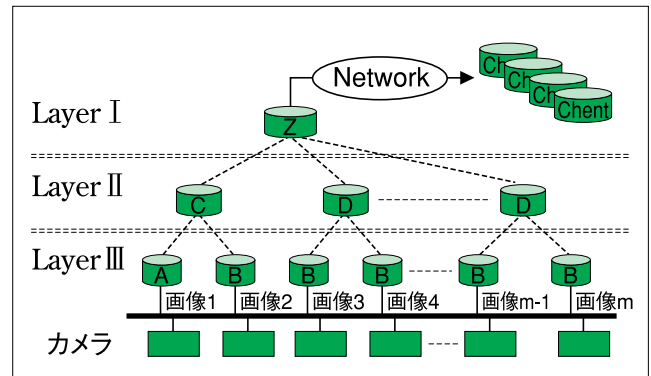


図2：リアルタイムストリーミング：システム図

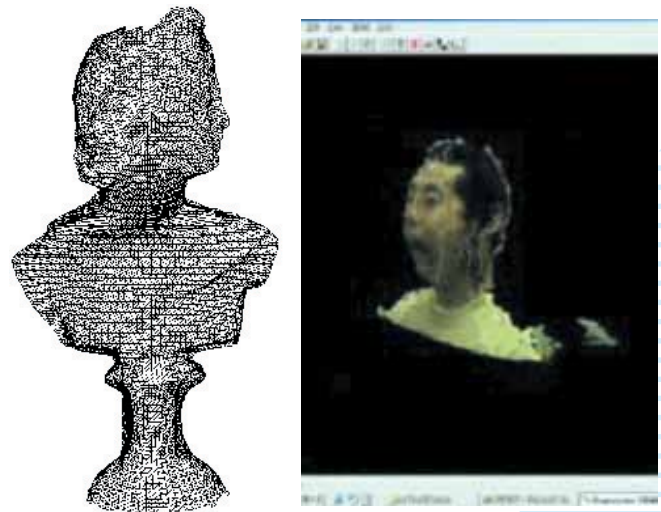


図3：（左）実際にカメラから取得した正則3Dメッシュ
（右）PCを使いリアルタイムで取得した3D動画