

3D スキャンデータを対象とする圧縮率操作手法の開発

大槻 勇貴 森 正壽

近畿大学産業技術研究科

1 はじめに

レーザースキャナから取得した 3D データには冗長部分が多く含まれており、3DCG ソフトを用いた表示や編集などの利用を困難にする原因となっている。そこで本研究では、この難点を解消する機能を搭載したアプリケーションを開発した。本手法ではユーザが任意に決定した重要度を反映し、圧縮率を変化させることで、使用目的に合わせたデータの抽出や変形が可能である。

2 3D スキャンデータの問題点

3D スキャンデータの冗長部分は、描画を始めとした各処理の速度低下やファイルサイズの肥大化を招く。解決する方法としてはポリゴンの削減が考えられるが、機械的に行うだけでは重要な部分まで損失してしまう危険性があるため、目的に合わせた削減のプロセスが不可欠である。

3 圧縮手法

冗長部分を記述、面、点の 3 要素に分類し、各々に適した手段を当てることでファイル構造に沿った圧縮を実現する。

3.1 記述部分での圧縮

テキストデータで構成されるポリゴン記述中にある、存在の有無を問わないものを削除する。また、この際座標データを取得し、以降の処理につなげるため若干の校正を行う。

3.2 面を中心とした圧縮

互いに 1 辺を共有するポリゴン 1 組を対象とし、統合前後でアウトラインの変化を判定する。判定項目について図 1 を使って説明する。

- (1) 辺 DC と辺 EF が同一である
- (2) 辺 AH 上に点 D が存在する (傾斜判定 1)
- (3) 辺 BG 上に点 C が存在する (傾斜判定 2)

以上 3 つの項目を満たした組は統合される (図 2)。

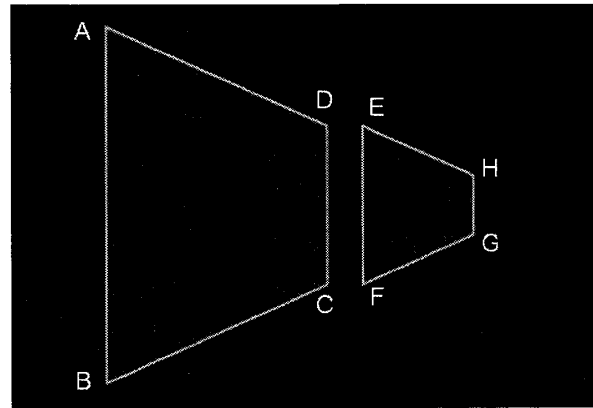


図 1 ポリゴン統合判定の手順

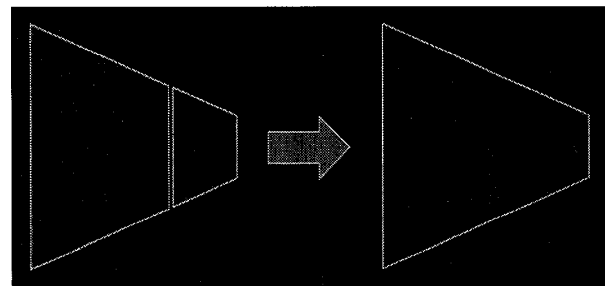


図 2 ポリゴンの統合

傾斜判定の条件は 4 で紹介する圧縮率に関係し、直線上の点の判定に多少の幅を持たせることで、傾斜が近似するポリゴンの統合も可能となる。この幅は後述の重要度によって可変である。

3.3 点を中心とした圧縮

座標空間上で近い位置にある点同士を同一のものとし修正する。1 辺を共有するポリゴンは 3.2 の手法で圧縮し得る可能性があるため、更なる削減が期待できる。

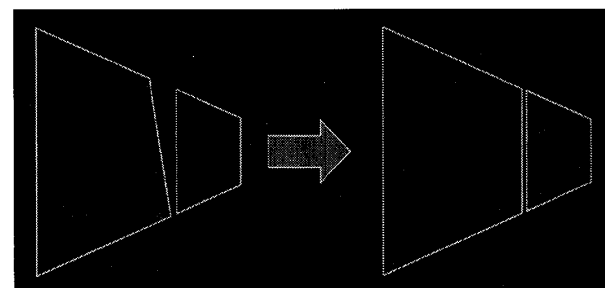


図 3 点の同一化

4 重要度による圧縮率操作

3D スキャンデータは用途によって必要とする箇所がまちまちであるため、ユーザが任意に重要度を割り振り、それに準じた圧縮を施すことで、より効率的な削減がなされる。重要度の反映は3.2で用いる傾斜判定の許容値を左右させることで実現する。

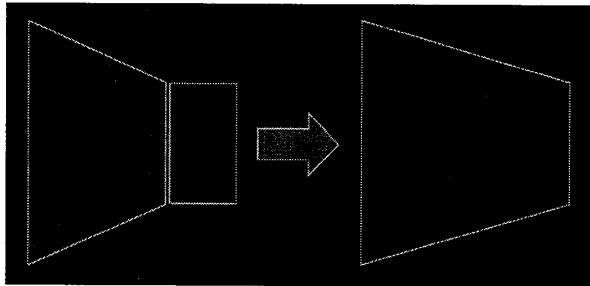


図4 傾斜を許容した圧縮

圧縮率を上げた場合は細部における起伏などが失われてしまうが、ファイルサイズは飛躍的に減少する。逆に、圧縮率を下げた場合は劇的なファイルサイズの削減は期待できないものの、オリジナルデータに近い形を維持できる。

図5はスキャンした顔のデータに対して重要度を施したものである。比較的重要度が低い額・頬・顎といった部分を高圧縮し、目・鼻・口などの主要パーツは無圧縮または低圧縮に抑えることで、要する箇所を損なわずにポリゴン削減を実現している。

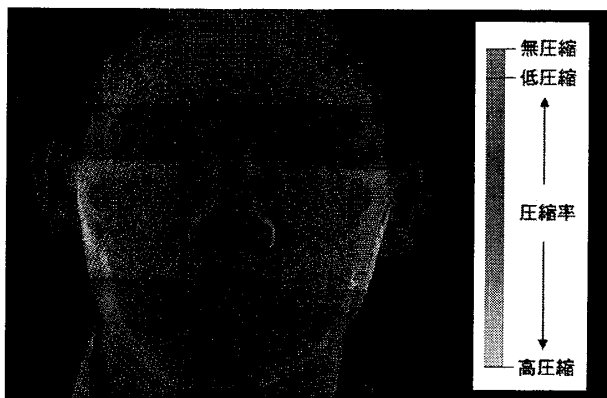


図5 顔データに施した重要度と対応グラフ

5 結果

本手法を用いた圧縮によるポリゴン数とファイルサイズの変化を表1に示す。削減後の数値はすべて高圧縮を施した結果である。対象物の形状によって差異はあるものの、半分程度の削減に成功している。また図6の通り、前後でアウトラインの保持がなされている。

表1 圧縮前後のポリゴン数とファイルサイズ

	オリジナル	圧縮後
1	59050 点 / 10.2MB	31873 点 / 4.42MB
2	27033 点 / 4.48MB	8774 点 / 1.18MB
3	15462 点 / 2.51MB	8844 点 / 1.21MB
4	46043 点 / 7.53MB	25708 点 / 3.68MB
5	31036 点 / 5.32MB	20792 点 / 2.97MB

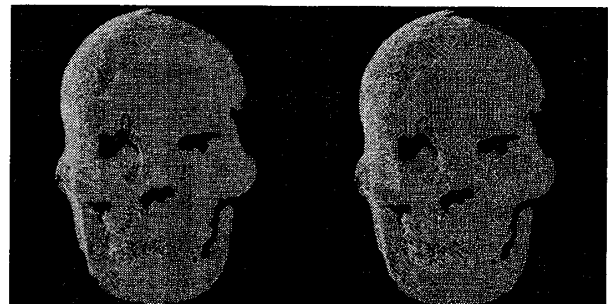


図6 圧縮前後の形状比較

6 おわりに

本研究では3D スキャンデータを対象とする、冗長ポリゴンの削減を可能にした。また、重要度によって圧縮率を操作する手法を実現した。今後は探索アルゴリズムの改良を行う予定である。

参考文献

- [1] 木下勉, 今野晃市: ポリゴンモデルからの外形線抽出手法, 情報処理学会第68回, 7D-5, 2006
- [2] Terrestrial Laser Scanner Data Denoising By Range Image Processing For Small-Sized Objects, The International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing, Vol. XXXVII, Part B5, p.455, 2008