

3D 点群データの 2D 投影を用いた簡易的な立体形状抽出方法

石田 翔平[†] 天野 直紀[†][†] 東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科

1. はじめに

近年、3 次元形状計測用レンジファインダースキャナの発達により建物や景観などの 3D 形状を広範囲、高精度に点群データとして得ることが容易になった。しかし、点群データから精密なポリゴンデータを制作するには多くのプロセスを要する上、データ量も膨大になる。

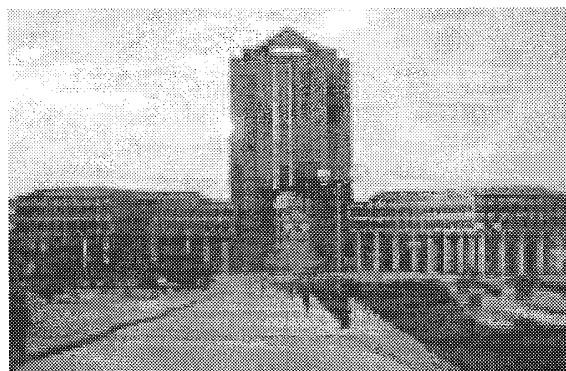
一方、映画や教育、医療等の多くの分野で 3DCG が利用されるようになってきている。特に都市景観のような 3D モデルでは、2D 表示では得られない多くの情報を得ることができる。さらに、ウォークスルーやパノラマビューといった機能により仮想空間を自由に移動することができるものもあり、実際にその場に居るような体験ができる。

本研究では、取得した点群データから都市景観のような 3D モデルを制作するためのシステムとして、簡易に建物等の形状を判別するシステムを構築する。ここでデータ量を少なくし、簡単にデータ操作ができるようにするため、建物断面を直方体や円柱などの組み合わせからなる簡易的な形状として抽出する。簡易な 3D モデルを制作することで、3D キャンパスマップなどのコンテンツとして活用するための基盤システムになりうると考える。

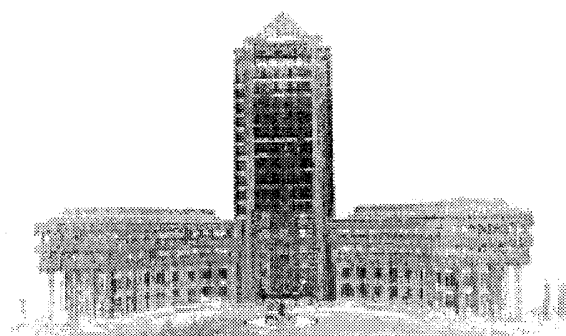
2. 提案手法

点群データから都市景観のような広範囲の 3D モデルを制作する場合、一箇所の計測地点からのデータでは情報が不足してしまう。計測機器の距離範囲外の空間やオクルージョンにより点群データとして取得することができない箇所が存在するからである。

また、点群データからポリゴンデータを制作する際、膨大な点の中から建物等を正確に判別し編集することは困難である。そこで、本研究では点群データから建物を直方体等の簡易的な形状として判別し抽出する方法を用いる。



(a) 今回の実験で計測した建物



(b) (a) の建物から取得した点群データ

図 1: 点群データ

数多くの建物は断面形状に高さを加えたものであり、断面形状から建物の形状を取得できるものが多い。このことは、建物の形状を決定する点が垂直に並んでいることが多いことを意味する。そのため、点群データを鉛直方向に投影し同じメッシュ内の濃淡画像を生成する。

この画像において濃度が高い場所は壁のように垂直に構造物があることを意味しているので、この濃淡画像から建物を大まかな形状として判別し抽出する。その後、データを 3 次元座標に変換することで、建物を簡易的な形状として抽出できると考えられる。

3. システムの処理の流れ

本研究で提案するシステムの流れを以下に示す。

“Method of extracting the simple solid shape to use 2D projection of 3D point data”

Syouhei ISHIDA, Naoki AMANO
Graduate School of Biotechnology and Information Media,
Tokyo University of Technology

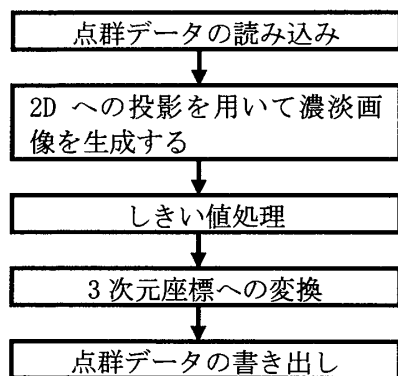


図2 処理の流れ

点群データの読み込みは ASCII ファイル形式で行う。今回の実験では図 1(b)の点群データを使用した。点の数は約 150,000 点である。

点群データから断面形状を抽出する。そのために、読み込んだ点群データを建物の上の視点から押しつぶすように Z 座標を変換することで 2D への投影を行う。2D へ投影を行った点群データに点の個数と距離を設定することで、濃淡画像を生成する。この際、建物の高さが高い所ほど点の数が多くなるので濃くなる。

今回の実験では距離を 0.2m に設定し、濃度を 256 階調とし点の数が 100 個毎に 1 階調変えることで濃淡画像を生成した。それが図 3 である。

実験対象の建物は図 1 の(a)を見るとわかるが、両ウィングよりも中央の部分が高い建物である。この図でも、両ウィングよりも中央部分の方が濃くなっている。この濃度の高い部分をしきい値処理によって抽出することで、建物の大まかな形を抽出できると思われる。

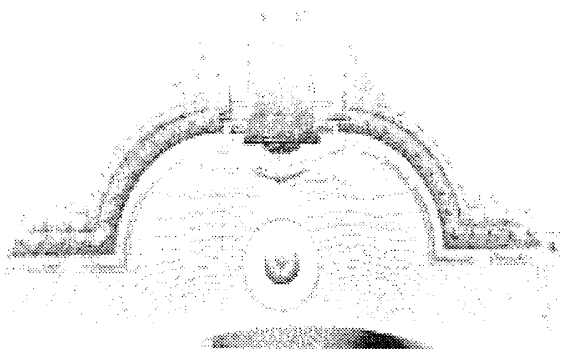


図3 (b)の点群データから生成した濃淡画像

この濃淡画像から建物の大まかな形状を求めていく。生成した濃淡画像にしきい値処理を施す。濃度の低い部分を消していき、高い部分を抽出していくことで、建物の断面形状を取得する。図 3 にしきい値処理を施したものが図 4 になる。

地面など濃度の低かった部分が消去され、建物を上から見た場合の大まかな形を取得することができた。

この図を元の点群データから高さ情報を復元することで、3次元座標上での形状を取得しポリゴンデータを生成していく。



図4 濃度の高い部分を抽出した図

4. おわりに

本論文では、点群データから建物を簡易的な形状として抽出するためのシステムを提案した。

簡易に建物の 3D 形状を求める手法として、3D 点群データの垂直投影画像から建物の断面形状を求めた。

今後は抽出した断面形状を 3 次元座標に変換し、そこからポリゴンデータを制作していく予定である。

参考文献

- [1] 田中亮介, 近津博文: レーザレンジスキャナを用いた空間情報の取得と 3D モデルへの応用
- [2] CG-ARTS 協会: コンピュータグラフィックス