

写真画像からの樹木のモデリング～木と幹の作成～¹

2M-7

村松一幸² 澤田竜典³ 伊藤誠⁴ 大泉和文⁵中京大学大学院情報科学研究科⁶

1 はじめに

樹木を撮影した写真画像から、樹木を3次元生成するシステムを構築した。

2 方向から移した写真画像を用意して、マウスによるクリック操作によって写真画像から、幹や太い枝の元となる骨格線（中心線）を取りだし、木の基本輪郭線を作成する。写真の木の幹を元にして輪郭線サイズを変更する。幹から細かい枝を自動生成させることで実物とは少し異なったオリジナルな木を作成することが可能である。

2 システム構成

このシステムでは、以下の2つのシステムにより実現している。

- ・対話操作による骨格線作成エディタ
- ・樹木の3D表示システム

3. 骨格線作成エディタ

3.1 写真画像

3次元化の対象となる樹木を2方向から撮影した画像を用意する。この際、撮影する方向は撮影した場所から、90度向きを変えた場所から撮影するようにする。

この撮影方法によって樹木の枝の傾きや向きを正確に追うことが可能となる。

3.2 対話操作による骨格線の編集

マウスを使用し、写真画像の樹木に沿って上からクリックすると骨格線を描画することが出来る。クリックした位置には、制御点が表示されるのと同時にウインドウの $x \cdot y$ の座標値が記録される。座標値のほかにも制御点は以下のデータを持っている。このデータは3次元表示する際に使用される。

・枝番号

描画している枝が、何番目に作成された枝なのかを示す番号。これにより、樹木がいくつの枝で構成されているかを知ることが出来る。

・制御点番号

各枝でのコントロールポイントの番号。各枝には、いくつの制御点があるかを示す。

・階数

枝の階層の深さを示す。これにより、枝の分岐による親子関係がわかる。



図1：骨格線作成エディタ

骨格線作成エディタを図1に示す本システムではウインドウを中央線で2つに分けた。中央線の左側が正面図、右側が側面図に対応している。よって、中央線の左側で骨格線を描画すると横軸が x 軸、縦軸が y 軸となり、座標値が記録される。また、右側で描画すると、横軸が z 軸となり、縦軸が y 軸となる。

中央線は横軸に沿って自由に移動させることが可能であり、幅の広い樹木を表示させた場合にも対応する。

¹ Modeling of the trees from the photograph image

² Kazuyuki Muramatu

³ Tatunori Sawada

⁴ Makoto Ito

⁵ Kazufumi Oizumi

⁶ Graduate School of Computer & Cognitive Sciences, Chukyo University

4. 樹木の3Dモデル作成

4.1 骨格線の3D表示

骨格線エディタで、作成したファイルから読み取ったデータを元にして骨格線を3D表示する。

4.2 輪郭線編集と骨格線からの3Dモデル作成[2]

骨格線のデータを基にして、3Dモデルの作成を行う。骨格線から輪郭線を作成し、輪郭線上の点をとって、四角形を作成する。そこが面になる。

作成された輪郭線は各ポイントごとに細かな編集が可能となっている。編集したい輪郭線を選択し、制御点を移動させることによって輪郭線の編集が出来る。これにより、枝を伐採した後の、ふくらみなども表現が可能である。

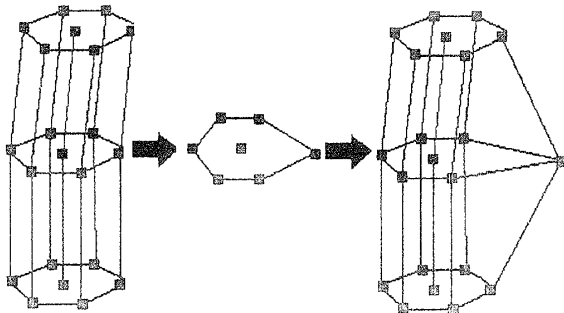


図2：輪郭線の編集

4.3 輪郭線の自動編集

輪郭線を編集しないで3Dモデル作成をすると、幹も枝も同じ太さとなる。これを輪郭線編集で一つ一つ修正するのは、大変手間のかかることである。そこで、輪郭線を作成する際に親子関係を基に太さを制御することを考えた。

親子関係は骨格線作成エディタで作成した階数により、すでに決まっている。これを使用して枝全体の太さを決定していく。各制御点でも太さを制御して細かい調整を行う。

小枝は、親枝の半分の太さとする。小枝に分岐がある場合は親枝の0.75倍として、分岐のない枝よりも、少し太めに作成されるようにしておく。

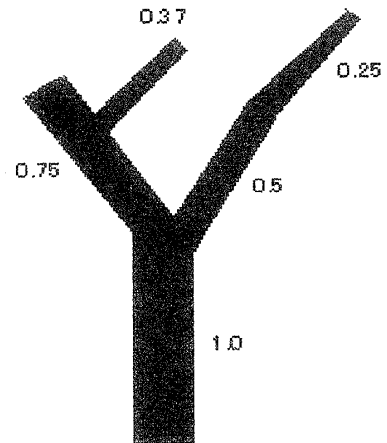


図3：枝の太さの制御

4.4 細かい枝の自動生成

骨格線作成エディタでは、大まかな枝を作成することは容易に出来るが、細かい枝を作成することは困難である。

そこで、Lシステム^[3]を使用することで枝を自動生成させることにした。

4.5 葉の表示[1]

3D表示された樹木には葉がついていない。葉をつけるために、葉のモデリングシステム^[1]に葉の位置や光源情報などの必要な情報を渡し、これを基に作成された葉を利用することによって表示させる。

5. おわりに

本報告では自然界に存在する樹木に似たモデルを写真画像から作成する手法を述べた。対象となる樹木を2方向から撮影して骨格線を描画することで写真画像の樹木を3次元化が可能なることを示した。

現在は、テクスチャについては考慮していない。より自然界の樹木に近似させるために、テクスチャの検討が必要なものであると考える。

参考文献

- [1] 澤田 村松 伊藤 大泉：“写真画像からの樹木のモデリング2～葉の作成～”、第59回情報処理学会全国大会
- [2] 澤田 中江 伊藤 大泉：“動物の一般化3Dモデル”、第57回情報処理学会全国大会講演論文集、p4-162-163
- [3] Lindenmayer, A, "Mathematical Models for Cellular Interactions in Development, Parts I and II," J.Theor.Biol., 18, 1968, 280-315.