

絵画中の樹木の対話的3次元モデリング

西川 翔平 大野 義夫 藤代 一成
慶應義塾大学 理工学部 情報工学科

1 背景と目的

近年、様々な樹木モデリングの手法が提案されてきたが、著者の知る限り絵画中の樹木のモデリングを行った事例はまだ報告されていない。2次元絵画中の樹木から3次元樹木を作成することで、その作成した3次元モデルをもとに、絵画中の樹木の成長過程観察、違った視点からの並木の鑑賞など、様々な処理を施すことが可能となる。そのため、その第一歩として、2次元絵画から3次元樹木モデルを作成するという逆問題を解くことはひじょうに有意義であると考えられる。

そこで本研究では、絵画中の樹木の3次元モデルを対話的に作成する手法を提案する。L-System で作成した雛型となる骨格を用意しておき、それをもとにモデリングを行うことで、複雑な文法作成やパラメタ推定を省くことができる。さらに作成したモデルに対して後処理を対話的に行い、絵画中の樹木に近づける。

2 アプローチ

テンプレートマッチングによるモデリング、L-System による3次元樹木モデル作成、作成したモデルに対する後処理の3つのステップにより、絵画中の樹木を3次元モデル化する。

2.1 モデリング

絵画中の樹木の主骨格を作成するための手法として、テンプレートマッチングを使用する。簡単なモデリングソフトウェア(図1)を開発し、その上でテンプレートマッチングを行うことで、絵画中の樹木の主骨格を対話的に作成する。その際、あらかじめL-System [1] の雛型を用意しておき、それをもとに、高さ、枝の長さ比、角度などのパラメタを絵画中の樹木に合わせるように画面上で変更し、その変化分を読み取る。これをL-System のパラメタとして利用することで、最初からパラメタや文法を作成するという困難さを解消し、効率的にパラメタを決定することが可能となる。また、雛型を書き変える際に葉を対話的に付け加える。

2.2 L-System による3次元樹木モデル作成

L-System で望みの形状を得るために、最初から文法生成やパラメタ決定することはひじょうに困難である。そこで本手法ではモデリングの際に使用した雛型と、得られたパラメタをもとに、L-System の文法を効率的に作成する。これによりL-System の規則やパラメタを最初から生成することを回避し、効率的に3次元樹木モデルを作成することが可能となる。その際にテンプレートマッチングで指定できなかった葉の量も対話的に変更する。

テンプレートマッチングによるモデリングおよびL-System による3次元樹木モデル作成の際に使用した、L-System の雛型とその結果画像、そしてテンプレートマッチングにより得られたパラメタをもとに雛型を書き変えた結果とそれにより作成される結果画像を図2に示す。

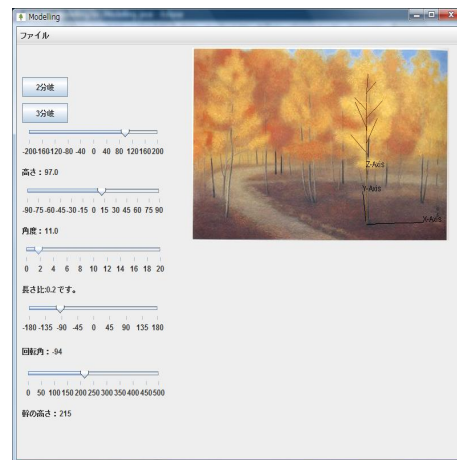


図1: 開発したモデリングソフトウェア

2.3 後処理

L-System によって得られた3次元樹木モデルに対して対話的に後処理を施す。これによって絵画中の樹木に少しでも近づける。具体的には次のような処理を施す。

- 削除
レベル1の枝に対して、枝の削除を行う
- 高さ変更
レベル1の枝に対して、枝の高さ変更を行う
- 太さ変更
レベル1の枝または幹に対して、太さ変更を行う

