

平成 10 年 2 月 23 日

電子・情報工学専攻	学籍番号	913710	指導教官氏名	増山 繁
申請者氏名	金山 知俊			磯田 定宏

論文要旨(博士)

論文題目	コンピュータグラフィックスによる樹木画像生成に関する研究
------	------------------------------

(要旨 1,200 字程度)

近年、計算機の能力向上に伴い、従来は困難であった自然物や自然現象をCGで表現する試みが盛んに行われている。自然物の中でも樹木はもっとも身近なものの一つであり、景観シミュレーション等の分野で様々な応用が期待されるため、樹木の画像生成について様々な研究が行われてきた。本論文では、樹木の形状データの作成、アニメーションによる樹木の揺れの表現、樹木画像の高速表示という3つのテーマに関して検討を行い、結果をまとめた。

樹木の形状データの作成方法には大きく分けて、フラクタルなどを用いて樹木風の分岐形状を作成する単純な方法と、樹木の構造や環境の影響を考慮し、樹木の生長をシミュレートする方法がある。本論文では後者の方法を採用し、様々な樹種に共通の分枝規則を再現し、光、ホルモンの影響も考慮した樹木の生長モデルを構築した。この生長モデルは、光環境の影響による枝の枯死と屈曲、植物ホルモンによる頂芽優勢、休眠芽の休眠打破、枝の短枝化、屈光性、屈地性などの樹木の様々な性質の再現、節、葉序などの樹木の分枝規則の正確な再現を、それぞれ、光環境モデル、ホルモンモデル、分枝モデルという三つのサブモデルを用いて実現している。これらサブモデルに与えるパラメータを変更することで、環境の変化、樹種の変更への対応を可能としている。

アニメーションによる樹木の揺れの表現は、CGによる自然景観の動画像に現実感を持たせるための重要な手段となりうるが、従来、あまり研究されていない。本論文では、数少ない先行研究のうち、樹木を質量を持った節点とそれらの隣接関係で近似する手法をもとに、節点数の制限、枝の伸縮による座標の発散の防止、幹や短い枝の計算省略などの改良を施すことで、より高速で汎用的なモデルを構築し、節点の動きのシミュレーションを行うことで樹木の揺れのアニメーションを実現している。

樹木画像の高速表示は、樹木の形状データを保持しつつ、細い枝は線分、太い枝はテクスチャマッピングされた1枚のポリゴンで表現することでデータ量削減、任意の樹形への対応が可能な樹木画像の高速表示手法を実現した。本手法は樹木全体の画像をポリゴンにテクスチャマッピングする手法とは異なり、樹木の形状データを保持しているため、上記の樹木の揺れの表現手法と組み合わせることで樹木の変形を表現することも可能である。