

Title	仮想自然環境のインタラクティブな生成に関する研究
Author(s)	大西, 克彦
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47281
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 大阪大学の博士論文について をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	おおにし かつ ひこ 大 西 克 彦
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学位記番号	第 20619 号
学位授与年月日	平成 18 年 6 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	仮想自然環境のインタラクティブな生成に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 岸野 文郎 (副査) 教授 西尾章治郎 教授 薦田 憲久 教授 藤原 融 教授 下條 真司 助教授 北村 喜文

論文内容の要旨

都市空間の設計や自然景観などの構築、エンタテインメントの分野など、さまざまな場面で仮想環境を利用する機会が増加してきている。このような環境における物体は人工物だけではなく、樹木などの自然物も配置する例が増え、同時にその形状も複雑化してきている。こうしたモデルについても、特に専門知識を持たない利用者が容易に生成できるための形状の編集操作手法や、複雑な形状や周囲の環境を把握するための視点の制御手法が必要となってきた。

そこで本論文では、仮想自然環境を容易に生成できるようにするため、生長シミュレーションと両手操作を利用してインタラクティブな生成手法を提案する。

本論文は、上記の研究成果をまとめた全 5 章で構成される。

第 1 章の序章では、研究背景と目的、各章の内容を述べた。

第 2 章では、利用者が空間的な形状を眺めながら、樹木モデルの複雑な形状を直接的に指示してインタラクティブに樹木形状を生成・操作・編集することができる直接操作の手法を提案する。そのために、複雑な形状を生成できる生長シミュレーションとして広く利用されているアルゴリズムである **L-system** を拡張して利用する。具体的には、まず **L-system** のデータ構造を構造化し、樹木形状の各要素の位置や角度などの 3 次元空間情報を属性として持たせる。そして、これらを用いた生成規則などを利用し、利用者からの 3 次元空間に基づいた直接的な操作によって樹木が生成できるシステムを試作する。

次に第 3 章では、生成された樹木モデルに対してのインタラクションにも注目し、利用者の意図に応じた直感的な操作を実現するための部分形状の効率的な選択手法を提案する。本手法では、樹木モデルが持つ幾何形状データから樹木構造を認識し、両手操作の理論に基づいて設計したインタフェースを利用して、樹木モデルの操作対象グループを動的に生成する。そして、提案手法の実装と両手操作に関する評価実験の結果を述べる。

さらに第 4 章では、仮想自然物体の生成や操作だけではなく、対象とする環境を眺めたり、対象とする物体を詳細に観察できる視点の制御を効率的に実現する手法として、異なる位置や方向、スケールで環境や物体を眺める複数視点を制御する手法を提案する。本手法では、利用者から見た環境を等身大に観察する視点と環境を大局的に捉える鳥瞰視点を、利用者自身の頭部と手元の運動に関連づけて直感的に制御できる座標系対連動法を利用する。具体的には、従来、2 つの視点を制御していた座標系対連動法を 3 つ以上の視点に対応するために一般化し、2 組の座標系対を利

用して3つの視点を利用者の頭部や両手の身体運動の動きに関連づけ制御する。

最後に第5章では、本論文の成果を結論として要約し、今後の研究課題を述べる。

論文審査の結果の要旨

都市空間の設計や自然景観などの構築、エンタテインメントの分野など、さまざまな場面で仮想環境を利用する機会が増加してきている。このような環境における物体は人工物だけではなく、樹木などの自然物も配置する例が増え、同時にその形状も複雑化してきている。こうしたモデルについても、特に専門知識を持たない利用者が容易に生成できるための形状の編集操作手法や、複雑な形状や周囲の環境を把握するための視点の制御手法が必要となってきた。本論文は、仮想自然環境を容易に生成できるようにするためのインタラクション手法をまとめたものである。その主要な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 仮想自然環境をインタラクティブに生成するための物体操作手法として、複雑な形状の樹木モデルを生成できる生長シミュレーションを、利用者が空間的な形状を眺めながら直接的な操作によって制御できる手法を提案している。そして、樹木モデルの形状をインタラクティブに生成・編集するシステムを提案し、有用性について考察している。
- (2) 複雑な幾何形状を持つ樹木モデルに対して、3次元ユーザインタフェースによる直感的な選択手法として、利用者の意図を複数のチャネルを使って入力できる両手操作を利用し、利用者の意図に応じた樹木モデルの任意の部分形状を選択する手法を提案している。そして、両手操作の有用性について評価をしている。
- (3) 仮想自然環境内の複雑な形状をもった自然物を的確に把握するための視点制御手法について、異なる位置や方向、スケールで、環境や物体を眺める複数視点を制御する方法として、座標系対連動法を、3つ以上の視点に対応させるための一般化を提案している。そして、3つの視点を同時に制御するためのシステムを試作し、仮想自然環境での利用における有用性について考察している。

以上のように、本論文は仮想自然環境のインタラクティブな生成に関して重要な成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。