



Title	スケルトンベース3次元アニメーションの生成法に関する研究
Author(s)	小田, 琢也
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/47271">https://hdl.handle.net/11094/47271</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名 お 小 田 琢 也

博士の専攻分野の名称 博 士 (情報科学)

学 位 記 番 号 第 2 1 3 1 6 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 19 年 3 月 23 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 1 項該当

情報科学研究科マルチメディア工学専攻

学 位 論 文 名 スケルトンベース 3 次元アニメーションの生成法に関する研究

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 藤 原 融

教 授 薦 田 憲 久

教 授 下 條 真 司

助 教 授 北 村 喜 文

助 教 授 野 間 春 生

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が 2004 年から現在までに、大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程在学中に行った、スケルトンベース 3 次元アニメーションの生成法に関する研究成果をまとめたものである。

近年、3 次元モデルを対象としたマルチメディアコンテンツの需要が高まりつつあり、その中でも 3 次元アニメーションは、教育、コミュニケーションツール、エンタテインメントなどの分野での利用が増えつつある。3 次元アニメーションは、対象となる 3 次元モデルのスケルトン（骨格構造）を用いて生成される場合が多く、アニメーション生成の分野で、最も一般的な手法とされている。スケルトンを基とした 3 次元アニメーションを生成するための手順は、3 次元モデルのスケルトン生成、ユーザが所望するモーションデータの取得、3 次元モデルのスケルトンへのモーションデータの適用からなる。第 1 手順に関して、3 次元モデルのオブジェクトデータを用いてスケルトンを自動的に生成する様々な手法が提案されているが、それらの手法はスケルトンの生成に長い時間が必要である。第 2 手順に関して、モーションキャプチャなどの動作入力デバイスを用いて入力されたユーザの動作をデータベースに格納し、そこからユーザが所望するモーションデータを取得し、3 次元モデルのスケルトンに適用することで、モデルの 3 次元アニメーションを生成する様々な手法が提案されている。しかし、これらのデバイスは、ユーザの運動能力や身体的特徴をそのまま表現するため、ユーザが所望するモーションデータとシステムが出力するモーションデータとの間に差が生じてしまう。その結果、ユーザがプロスポーツ選手やプロダンサーなどの華麗な動作を頭でイメージしてみても、そのイメージ通りの動作を 3 次元アニメーションとして表現することは難しい。第 3 手順に関して、3 次元モデルにモーションデータを適用する際には、多数のパラメータの設定や、モデルのスケルトンとモーションデータのスケルトンとの構造を合わせる必要がある。

本論文では、スケルトンベース 3 次元アニメーションを生成する各手順における問題を解決する手法を提案し、実装および検討した結果について述べる。本論文は、全 5 章で構成される。

第 1 章にて序論を述べ、第 2 章では、スケルトンベース 3 次元アニメーションとその生成手順について詳しく述べる。また、スケルトンベース 3 次元アニメーションを短時間で容易に生成するために、それぞれの生成手順における解決すべき問題点について述べる。

第 3 章では、まず、第 1 手順であるスケルトン生成について、その問題点を解決するために、3 次元モデルの各頂

点における測地線総和距離を用いることで、短時間で自動的にスケルトンの生成を行う手法を提案し、実装および検討した結果について述べる。また、生成されたスケルトンのスケルトンノードを操作することで、3次元モデルのアニメーションを生成するシステムを実装し、生成されたスケルトンがアニメーション生成に適用可能か検討した結果についても述べる。次に、第3手順である3次元モデルのスケルトンへのモーショndataの適用に関する問題点を解決するために、スケルトンの端点マッチングによるアニメーション生成手法を提案し、実装および検討した結果について述べる。

第4章では、第2手順であるユーザが所望するモーショndataの取得に関する問題点を解決するために、モーショndataキャプチャデバイスなどから入力されたユーザの全身のモーショndataから、ユーザの動作を認識し、それらのモーショndataに対して、重回帰分析による状態推定を導入することで、ユーザの運動能力や身体的特徴に影響されることなく、インタラクティブかつリアルタイムにユーザが所望するモーショndataをデータベースから取得する手法を提案し、実装および検討した結果について述べる。

第5章では、本研究で得られた成果を結論として要約する。

## 論文審査の結果の要旨

近年、映画やゲーム、コミュニケーションツールなどにおいて、3次元モデルを用いたアニメーションが普及してきている。しかし、これらの3次元アニメーションは、あらかじめ決められた3次元モデルの動作をユーザが選択することで提示されるものばかりであり、ユーザがモデルのアニメーションを新たに生成できるものは数少ない。また、これらの3次元アニメーションは、一般的に、3次元モデルのスケルトンを用いて生成されることが多いが、アニメーションを生成するには、長い時間と手間が必要とされる。本論文は、スケルトンを基とした3次元アニメーションを生成するための3つの手順「3次元モデルのスケルトン生成」、「ユーザが所望するモーショndataの取得」、「3次元モデルのスケルトンへのモーショndataの適用」における問題点を解決することで、3次元アニメーションを短時間で容易に生成する手法についての研究成果をまとめたものである。その主要な成果は以下の通りである。

- (1) 「3次元モデルのスケルトン生成」に関して、測地線総和距離を用いて、3次元モデルのスケルトンを短時間で、自動的に生成する手法を提案しており、従来手法との比較によって、提案手法の有効性を示している。また、「3次元モデルのスケルトンへのモーショndataの適用」に関して、3次元モデルのスケルトンとそれに適用するモーショndataのスケルトンの構造が異なる場合でも、ユーザが端点を指定するだけで、モデルのスケルトンにモーショndataを適用し、3次元アニメーションを生成する手法について提案している。
- (2) 「ユーザが所望するモーショndataの取得」に関して、ユーザのモーショndataに重回帰分析を適用することで、システムがユーザの姿勢を推定し、ユーザは、所望する動作を自らの動作により、直感的に取得可能となる手法を提案している。また、提案手法の評価実験および従来手法との比較を行うことで、提案手法の有用性について評価している。

以上のように、本論文はスケルトンを基とした3次元アニメーションを短時間で容易に生成する手法に関して重要な成果を挙げた研究として、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。