

Title	運動の個性を考慮した人体アニメーション生成に関する研究
Author(s)	河崎, 雷太
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45862
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	かわ 河 崎 雷 太
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 19511 号
学位授与年月日	平成 17 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科電子情報エネルギー工学専攻
学位論文名	運動の個性を考慮した人体アニメーション生成に関する研究
論文審査委員	(主査) 情報科学研究科教授 岸野 文郎 (副査) 教授 谷野 哲三 教授 谷口 研二 教授 北山 研一 サイバーメディアセンター教授 竹村 治雄

論文内容の要旨

本論文は、著者が平成 11 年から平成 14 年前期までの大阪大学大学院工学研究科博士後期課程所属時、および、平成 14 年後期から平成 16 年までに行った、モーションキャプチャデバイスを用いた運動の個性を考慮した人体アニメーション生成に関する研究の成果をまとめたものである。

本論文は、6 章より構成され、まず第 1 章では、本研究の背景と目的、各章の内容を述べた。

第 2 章では、コンピュータグラフィクス技術の中で、モーションキャプチャがどのような役割を果たし、本研究がどの研究分野に相当するかを明確にした。まず、現状の 3DCG アニメーション技術に関して解説した。とりわけ、人体型キャラクタのアニメーション手法に関して、モーションコントロール法や CG に必要とされる骨格構造について述べた。それらを踏まえ、人体骨格に適したセンシング方法を提案した。

第 3 章では、プロゴルファーなど運動熟練者のフォームから運動の個性を抽出し、これを異なる骨格長の被験者の運動に適用する方法を提案した。ここで、スポーツ運動の個性を表面的特徴 (surface features) と深部構造 (deep structure) で定義し、その抽出と適用方法を示した。骨格長のみをパラメータとするモーション生成法を提案し、それにより、個性抽出者の運動の主観量を取除いた基準モーションを利用することで、個性の伝達を行えることを示した。

第 4 章では、バット、ゴルフクラブ、竹刀など棒状の道具を両手で把持して利用する場合の人体運動アニメーションを生成するため、3 個の 6 自由度トラッカを利用することによって、人体全身の姿勢をリアルタイムに推定する手法を提案した。ユーザの運動個性として、肘・膝の関節方向に着目し、その個性成分抽出を回帰式として抽出する手法の提案を行った。回帰式を用いて、6 自由度のトラッカを肩、腰、道具の 3 点のみ装着することで、肘関節や膝関節などの未解決自由度を推定できることを示した。さらには、剣を持った運動やゴルフスウィングを、このシステムで表現できるよう実装した結果を述べた。

第 5 章では、ユーザの運動個性を重回帰式として抽出し、それによる状態推定を用いることで、インタラクティブな全身動作アニメーションを生成する方法を提案した。さらに、利用者が行っている全身動作を実行中に認識し、複数の運動を切り替える手法を提案した。

第 6 章では、本研究で得られた成果を結論として要約し、今後の研究課題を述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文は、人体 CG アニメーション生成において効率的な生成法を実現するため、とりわけモーションキャプチャに関する応用として、ユーザの運動個性を考慮したモーションの再利用および生成の提案を行っている。人型キャラクターのアニメーション生成の現状に関して整理し、運動個性を利用したモーション生成の有効性を示している。得られた結果を要約すると、以下の通りである。

- (1) 運動の個性を、相対タイミングと表面特徴と定義し、個性を媒介するモーションとして基準モーションを定め、その基準モーションの生成手法と運動個性の抽出と適用に関して示している。提案手法は、異なる骨格長のキャラクターにモーションを再利用でき、従来手法と異なるアプローチによるモーション再利用法として機能することが示されている。
- (2) 運動個性を考慮することでモーションキャプチャの取得自由度を削減した全身運動のリアルタイム表現を示している。システムのために機能する人体モデルの提案と各種運動に対する未取得自由度の推定により運動を再現できることを示している。未取得自由度の推定には、運動毎に回帰式が利用され、運動が変化した際の補間合成手法に関しても示している。
- (3) ユーザのメンタルモデルとシステムの振る舞いの一致を目標に、重回帰分析を利用した状態推定によるアニメーション生成手法に関して示している。ユーザの運動個性を重回帰式として作成する手法とその式を用いてデータベースから適切なモーションを検索する手法に関して示されている。また、運動が変化した際の動作認識手法を提案し、複数の運動を利用できることが示されている。その結果、ユーザが正しく動作を実行できるか否かにかかわらず、ユーザのイメージする動作の生成が示され、また、骨格構造が異なる複数のユーザへの対応がなされていることが示されている。

以上のように、本論文は現在映像業界などにおいて需要が急激に高まっているモーションキャプチャの種々問題点に対し、運動個性を活用することによってモーションの再利用やキャプチャ準備の手間などの削減が可能であることが示されている。また、本論文は様々な運動を応用例として扱うことで極めて実用的な評価が行われ、工学的に独創的な研究であると言え、コンピュータグラフィクス工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。