

モーションデザインの再利用によるアニメーション作成支援

Animation Design Assistance by Motion Examples

星野准一^{*1*2}
Junichi Hoshino

中野敦^{*3}
Atsushi Nakano

森博志^{*3}
Hiroshi Mori

^{*1} 筑波大学機能工学系 ^{*2} 科技団さきがけ研究 21 ^{*3} 筑波大学システム情報工学科
University of Tsukuba, College of Eng.. Systems PRESTO, JST University of Tsukuba, Information Eng. Systems

We describe the animation design assistant method by using motion examples. Motion examples are obtained from creator's animation work, or actor's behaviors using video motion capture. Character's motion can be reconstructed from sparse pose descriptions.

1. はじめに

近年、エンターテインメントや教育などの分野では、CGによる人物アニメーションが含まれるコンテンツが増加している。コンテンツの制作には複雑な技術や専門知識に加え、膨大な制作時間が必要になるなど、個人、とりわけ初心者が制作するには未だに敷居が高いのが現状である。例えば、CGにおける仮想人物の動作を制作する場合には、キーフレーム補間法が一般的に使用されているが、自然な動作を生成するためには、多数のキーフレームを設定することが必要となり、熟練も必要になる。また、フレーム単位の動きを直接扱う必要がある。

本稿では、アニメーションのデザインプロセスを、概略的な図表現による基本構造と運動レベルの詳細化に分離することで、複雑な人物アニメーションを容易に生成する手法について述べる。本手法では、ストーリーボードによって記述されたストーリーパターンやシーンデザインなどの様々なレベルで再利用が可能となる。

2. 事例に基づくアニメーションの生成

アニメーションの制作現場では、一般的に、ストーリーボードによって大まかな作品のイメージを固めて、詳細なシーンやキャラクターの動きを作るというデザインプロセスによって様々な作品が制作されている。これは、概略的な図表現によってストーリー構成やシーン構成を行い、詳細化の段階では、ある特定のキャラクターの動きを当てはめることによって、アニメーションを生成していると考えられる。同じ基本構造であっても、詳細化の段階でどのような素材を当てはめるかによって作品が変わってくる。例えば、同じシーン設定でも、違うキャラクターの動作を当てはめれば、見かけ上は大きく異なる作品になる。

このように、アニメーションのデザインプロセスは、主に、1) ストーリーデザイン、2) シーンデザイン、3) モーションデザインの3つに分割することができる。まず、ストーリーデザインのプロセスでは、登場人物が活躍するストーリー世界を記述するとともに、ストーリーの時間構造(ストーリーパターン)を決める。ストーリーは一般的に何らかのテーマに沿って見せ場の配分が行われる。例えば、典型的なファンタジーでは、主人公が願い事を叶える過程で、何らかの困難を乗り越えたり、様々な登場人物と

Input : Storyboards

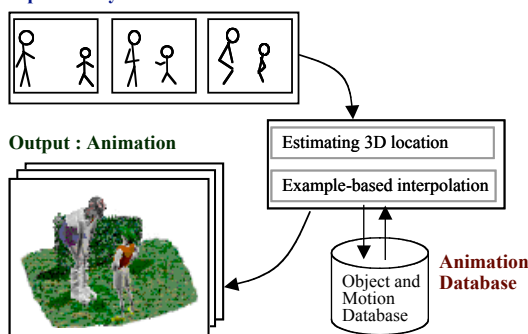


図1 事例に基づくCGアニメーションの生成

の出会いや別れのようなシーンが配置されている。次に、シーンデザインにおいては、登場人物間の空間的な配置、概略的な動作の記述、背景の設定、演出効果の設定などが行われる。これらのシーンデザインに個々のキャラクターの動きを当てはめることで、最終的にアニメーションが生成される。このように、ストーリーデザインを階層的に記述して、それぞれの階層で事例を活用することで、作業効率を高めたり、異なる組み合わせによって表現力を高めることができる。

3. 人物動作データベースの作成

仮想俳優の動作を生成するためには、まず素材となる動作セグメントを蓄積しておくことが必要となる。人物動作を計測する方法としては、一般的に磁気センサや光学式センサによるモーションキャプチャが用いられている。ところが、これらのシステムは一般的にスタジオなどの広い作業空間が必要となる。また、動作を高精度に計測するためには、高価なセンサが必要となる。手軽に入る機材で利用できるものとしては、ビデオ映像から3次元的な人物動作を計測することが考えられる。従来法ではビデオ映像からの輝度値を主な情報源としているため、人物の身体部分が他の身体部分によって隠されて輝度値を取得できないとき、動作推定の結果は不安定になる。このようなオクルージョン問題を軽減する手法として、多くのカメラを用い、多視点の映像を得ることが挙げられる。しかし、多視点の映像が得られても、人物の姿勢によっては死角が発生するという問題が残る。

そこで、輝度値に加えて関節駆動力を最小化することで部分的なオクルージョンに強い人物動作の推定を行う。この手法では、部分的に輝度情報が得られていない場合でも、関節駆動力を最小化する軌道を求めることができるため、より安定で正確な推定を行うことができる[中野 02]。図2に人物の3次元動作を推定しているところを示す。図3は、日常的な会話シーンのビデオ映像から典型的なジェスチャの動作セグメントを取得して、データベースを作成したところである。



図2 ビデオ映像からの3次元動作の推定

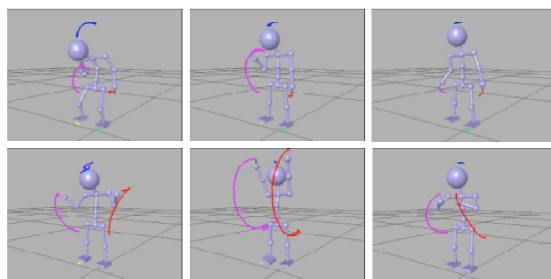


図3 ジェスチャデータベースの一部

4. 概略記述からの連続動作の生成

ストーリーボードから動作アニメーションを生成する際の問題は、代表的な姿勢のみを記述するために、キーフレームとして使用するには間隔が広すぎることである。そのため記述された姿勢をそのままキーフレームとして使用して仮想人物の動作を生成することは困難である。

本手法では、ストーリーボードに描かれた概略的なキャラクター動作の記述に、動作データベースに蓄積された動作セグメントを当てはめて再構成することでアニメーションを生成する[Hoshino01]。まず、独立成分分析(ICA: Independent Component Analysis)を使用して、事前に準備されたサンプル動作から動作表現に適する基底ベクトルと独立成分を求める。仮想人物の動作は独立成分による結合係数と、基底ベクトルとの線形結合として表現される。本稿ではICAの基底により生成される空間を特徴空間と呼ぶことにする。

特徴空間上の拘束により、間隔の広い姿勢を補間した場合でも破綻の少ない姿勢遷移を生成する。また、特徴空間上の補間により生成された動作に、サンプル動作を適合させることで、動作の細かな特徴を復元する。特徴空間内では姿勢パラメータは低次元化されるため、サンプル動作とのマッチングの際の計算量を削減することができる。図4、図5にストーリーボードによって指定された概略記述からのアニメーション生成例を示す。図6はジェスチャデータベースに蓄積された動作セグメントを再構成することによって生成した会話シーンの例である。

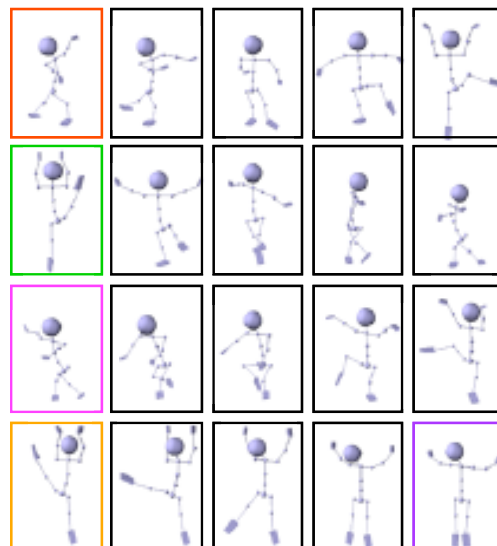


図4 概略記述からの連続動作の生成

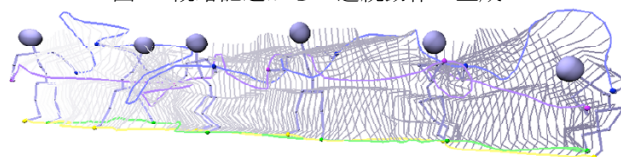


図5 動作生成の結果を軌道表示したところ



図6 会話シーンの生成例

5. おわりに

本稿では、事例に基づくアニメーション生成のコンセプトと実現例を述べた。今後の課題としては、ストーリーボードデザインやキャラクターデザインも含めてより全体的な制作プロセスを支援することが必要である。

参考文献

[中野 02] 中野敦, 星野准一: "動力学モデルに基づくビデオモーションキャプチャ", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.7, No.4, pp.471-480, 2002

[星野 01] 星野准一: "人物動作からの個性の推定と再構成", 画像電子学会論文誌, Vol.30, No.15, pp.631-640, 2001

[Mori02] H. Mori, J. Hoshino: "Independent Component Analysis and Synthesis of Human Motion", ICASSP2002, IMDSP-P04.08, 2002

[Hoshino01] J.Hoshino, Y.Hoshino: "Intelligent Storyboard for Prototyping Animation", IEEE Int. Conf. on Multimedia and Expo, ICME2001, Conference CD-ROM FAI.03, 2001