

キャラクターアニメーション

斉藤 直宏
(株)ナムコ
CG プロジェクト

CGプロダクションでは、限られた制作期間で様々な演出に対応する映像を制作しなければならない。特にキャラクターアニメーションの需要は最近非常に高まっている反面、まだまだ技術的問題点が多く、限られた表現力のなかで映像制作が行われているのが現状である。ここでは、実際の制作における技術的問題点とその解決法を述べる。

Character Animation

Naohiro Saito
NAMCO LTD. Computer Graphics Division

Yokohama Mirai Kenkyujo
15-1, Shinnei-chou, Kouhoku-ku
Yokohama-shi, Kanagawa, Japan

Computer graphics productions are required to produce various types of computer images, answering to the art directions within a short period. Recently, there are many needs of character animation from clientele. But, we have too many technical problems of character animation. We can't satisfy requirement of practical use for animator. In this paper, I will show how to avoid those problems on the production work.

1 まえがき

CGにおけるキャラクタアニメーションは、エンターテインメント分野での映像制作にたずさわる者にとっては当然の要求である。近年はキャラクタアニメーションに関する研究もなされ、レベルの高い映像も幾つか発表されている。だが、それらは研究レベルのものがおおく、商業映像を扱う分野ではまだまだリスクが大きく実用されていないのが現実である。CGキャラクタアニメーションに関する問題点には次のようなものがある。

- ①動作データによる形状変化
- ②表情の表現
- ③質感の表現
- ④なめらかな動作データの生成

これらの問題に対してCGプロダクションの制作現場での経験による解決法をまぜながらここで報告する。

2 形状変化モデル

CGキャラクタアニメーションにおける1つの問題として形状変化があげられる。キャラクタの動作による形状変化をどの様に取り扱うかでアニメーションの表現レベルに大きな差が現れる。ここでは、キャラクタの顔の表現と動作データによる形状変化について述べる。

2.1 表情表現について

人物の表情表現をおこなう方法については、様々な手法が発表されている。特に表情を構成する筋肉をシミュレートする方法は非常に効果的ではあるが、膨大なデータベースを必要とし商業映像のシステムに組み込むには困難である[1][2]。我々がとるアプローチは次のような方法である。

(1) テクスチャーによる表現

映像の演出にもよるが、2次元の画像データを顔の大まかな形状をもつオブジェクトに表情をテ

クスチャーとしてマッピングをおこなう。この方法は、操作しづらい3次元の形状変化の作業を軽減することができる。また、2次元画像でゆたかな表情を再現できればそのままのイメージで表情表現が可能である。

(2) マッピングによる形状変化

(1)の方法の応用である。2次元画像の輝度データを基に対象オブジェクトを変形させる方法である。表情ゆたかな2次元画像を使用することでレベルの高い映像を制作する事が可能である。

(3) 形状変化の合成による表現

顔の形状変化のパターンを幾つか作成しておく。これらの変化パターンをある重みをつけ合成することで様々な形状変化を表現する事が可能である。

2.2 動作表現について

(1) ツリー構造によるキャラクタ

キャラクタが各パーツに分かれていて、それぞれがツリー構造関係にあるとする。各パーツは親の影響を受けることにより関節などを表現する。CGでのオブジェクトの移動、回転がマトリクスで行われる事より数学的に扱いが容易である。ロボットなどの剛体で関節ごとにパーツがわかれているキャラクタで使用される方法である。

(2) 輪切りデータによるキャラクタ

キャラクタやその1部分が、分岐を含まない形状の場合に使用される。輪切りデータを空間に配置するためのデータを操作するだけでキャラクタの形状変化を扱える。

(3) スケルトン座標系モデル[3]によるキャラクタ

キャラクタにスケルトンを定義することにより、キャラクタの表面(皮膚)の形状変化を可能としている。各スケルトンにスケルトンの回りの空間への影響率などのデータを持たせる事により、非常に微妙な形状変化が扱える。また、形状変化を

統一的に操作することができ、変化後の形状も非常に望ましい形状を得ることができる。

3 質感について

キャラクターを表す重要な要素のひとつにテクスチャーがある。通常はテクスチャーマッピングで実現されるが、テクスチャーマッピングでは表現できないようなディティールを表現する場合を考慮し、オブジェクトの表面の細かなパターンオブジェクトをテクスチャーの変わりにマッピングする手法を開発した。これにより表面の細かな質感が以前よりは高いレベルで表現できると考える。

皮膚のような有機的な質感表現についてはテクスチャーマッピングなどで何度かトライし試行錯誤をしているが、有機的な質感の表現に有効な方法にはまだまだ問題がある。

4 動作データについて

キャラクターの動きは前述の形状変化と密接に関わる問題であるがここではあえて分けて論じる。

4.1 動作データ生成法

(1) キーフレーム法

アニメーションにおける任意のフレームのキャラクターの動作データを2フレーム以上決め、それらのデータをリニアやスプライン関数を用いて中割りをする。

(2) ロトスコープ法

2次元のアニメーション画像より、動作データを生成する。ツリー構造のキャラクターの場合は、各パーツの親からの相対的な変位データを求めCGキャラクターの動作データを生成する。ただし基本的には、2次元のデータしか得られないため3次元データへの変換は困難である。

4.2 動作データ生成についての問題点

実際にキャラクターを動かして発生する問題には次のような点がある。

① スケーティング

② インターセクション

たとえばキャラクターの歩行動作を行うとする。この時に、ロトスコープ法でもキーフレーム法でもキャラクターと地面の関係は特に定義していない。これらを同一の世界で画像生成を行った場合、足がすべったり、キャラクターの一部が地面にめりこんだりして見える。現状は制作者がデータ生成の段階で回避、対応している。また、これらの問題については幾つかの方法が発表されている[6][7][8]。

4.3 高度な動作データ生成法について

従来よりの動作データ生成法は、制作者が何もないレベルからこつこつデータを生成している。毎回同じような動作データを生成している事を考えると、ある基本動作を望ましい動作データに変更するほうが効率が良いことがわかる。それでは基本動作をどのように生成するか。われわれが現在、研究開発している方法は、カメラのままで演技したその動作データを3次元に展開、スケルトンデータとして扱うものである[9]。これにより基本動作のデータ生成が容易になる事が考えられる。

5 まとめ

我々が現在行っているエンターテインメント分野でのCGキャラクターアニメーション制作における様々な手法について述べた。

スケルトン座標系モデルを用いての映像制作は最近開始したばかりだが、動作データに伴う形状変化は以前よりは高いレベルで可能になった。だがCGキャラクターアニメーションにおける問題点は動作データ生成の困難さを含めまだ多い。

他の映像とは異なるCGならではの手法や表現力が映像業界において重要な位置を占めることは必須である。映像制作者にとってはまだ限られた範囲でしかキャラクタの動きや感情を表現できない現在において高度なCGキャラクタアニメーションのためにシステムを開発していきたい。

参考文献

- [1] 渡部、村上、末永、「人物像の変形と生成」、NICOGRAPH'88論文集、1988
- [2] Waters, "A Muscle Model for Animating Three-Dimensional Facial Expression", Computer Graphics, Vol.21, No.4, 1987
- [3] 加藤、「スケルトン座標系」、NICOGRAPH'89論文集、1989
- [4] Bruderlin, Calvert, "Goal-Directed, Dynamic Animation of Human Walking", Computer Graphics, Vol.23, No.3, 1989
- [5] 宇田、木村、鶴岡、三宅、「人体動作表現における目的指向モデルの検討」、NICOGRAPH'90論文集、1990
- [6] 寺沢、柴木、「変形による衝突回避のアニメーション手法」、NICOGRAPH'88論文集、1988
- [7] 鶴沼、武内、「CGのための人間の動作生成手法」、NICOGRAPH'90論文集、1990