

# 誇張・省略表現のためのモーションキャプチャ活用モデルの提案

川島 基展 小澤 賢侍 三上 浩司 金子 満

東京工科大学 片柳研究所 クリエイティブ・ラボ

## 1 はじめに

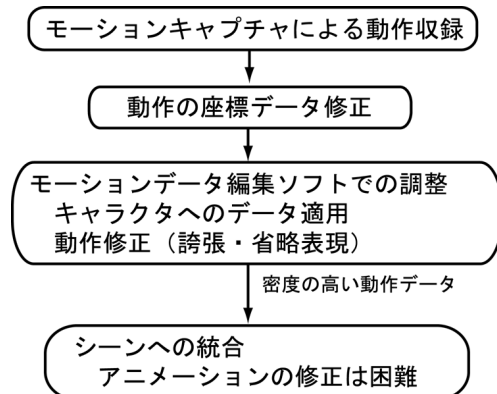
コンピュータの性能やソフトウェアの機能向上に伴い、コンピュータグラフィックスによるキャラクターアニメーション表現は確実に進歩している。その具体例は、映画、テレビ番組、ゲームなど、あらゆる映像メディアにおいて認めることができる。中でもモーションキャプチャは、人間や動物の自然な動作を忠実に収録、再現することが可能な手法である。この手法は、リアリスティックなキャラクターアニメーションを迅速に生成する手段として優れている。このため、コンテンツ制作の効率化手段として積極的に利用されている。

しかしながら、アニメーションコンテンツでは写実的な動作よりも誇張・省略された表現が求められる場合が多い。そのような事例では、モーションキャプチャデータをそのままキャラクターに適用するだけでは、満足する結果を得ることは出来ない。そのため、誇張・省略表現のためにアニメータの感性に頼り、手作業によるデータの修正に膨大な時間をかけているのが現状である。アニメーションコンテンツ制作全般において、迅速に、高品質なキャラクターアニメーションを生成する手法の確立が肝要である。

本研究では、キャラクターに誇張・省略表現を施す手段としてセルアニメーションの伝統的な制作手法に着目する。この手法に基づき、モーションキャプチャデータから誇張・省略されたアニメーションを直感的かつ効率的に生成する手法を提案する。この提案手法により、CGソフトウェアの専門的な知識を必要とせずにキャラクターアニメーションを生成する制作工程の確立を目指す。

## 2 従来のモーションキャプチャ手法の問題点

まず、誇張・省略表現を前提とするキャラクターアニメーションの生成を行う際の、モーションキャプチャを利用した従来型制作手法の問題点を検討する。図表 2-1 に一般的な制作工程を示す。



(図表 2-1: モーションキャプチャによるキャラクターアニメーション制作の従来型工程)

モーションキャプチャシステムでは秒間最大 240 フレーム (2003 年 1 月現在) での動作の収録が可能である。テレビやゲーム機器の再生レートが秒間約 30 フレーム、日本のテレビアニメの動作が秒間 8 フレームから 15 フレームで制作されていることを考えると、十分に繊細なデータであることが分かる。しかしながら、キャラクターに対し誇張・省略表現を施す際には、この密度の高いデータがアニメータの負担を増大させる原因となる。アニメータの手にデータが渡る時点でデータは非常に煩雑になっている。大規模な変更や誇張・省略表現を加えるのは、現在の制作環境では困難である。

## 3 モーションキャプチャ活用モデルの提案

本研究の提案手法では、モーションキャプチャデータからアニメーションに必要な動作の特徴点のみを選出し、データを簡略化する。そして、セルアニメーションの制作手法である中割り手法を用いて、アニメータが自由に動作の編集を行う環境を構築する。モーションキャプチャ手法の優位性を損なうことなく、誇張・省略表現を直感的に設定することが可能である。提案手法での達成目標を次に示す。

「アーティスト的な作業への集約」  
 モーションキャプチャデータに柔軟に対応し、ユーザが扱い易い形式に変換する。そして、機械的な修正作業にユーザが費やす時間を可能な限り削減する。これにより、アーティスト的な作業に集中出来る制作工程を確立する。

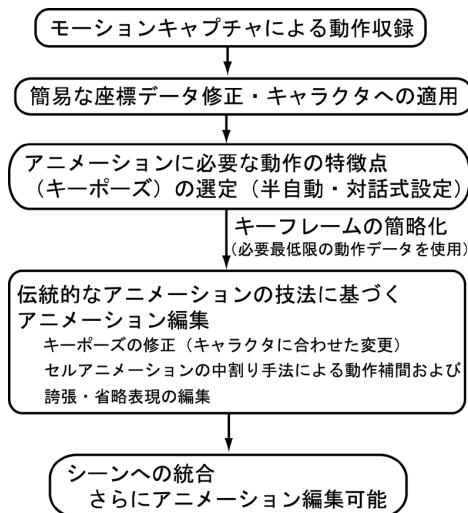
「伝統的な制作手法の導入」

アニメーションの編集手段の一つとして、セルアニメーションにおける中割り手法に基づいた機能ツールを導入する。これにより、誇張・省略表現を容易に行う環境を構築する。

「制作工程の整理・統合」

モーションキャプチャによる動作入力とキーフレームアニメーションによる編集の工程を統合する。これにより、キャラクタアニメーション制作の効率化を図る。

図表 3-1 に、提案手法での制作工程を示す。従来型の工程と比べ、モーションキャプチャデータの機械的な修正、変更作業には殆ど時間をかけず、アーティスト的な作業に集中できる。



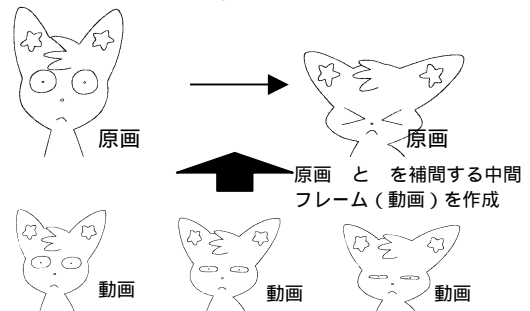
(図表 3-1 : 提案手法での制作工程)

#### 4 セルアニメーションにおける中割り手法

セルアニメーションは誇張・省略表現を伴うキャラクタアニメーションの代表例である。アニメプロダクションでは、膨大なセルの描画枚数を効率的に処理するため、様々なノウハウ、手法が積み重ねられてきた。ここでは、本研究の提案手法にて参考とする中割り手法に関して述べ、整理する。

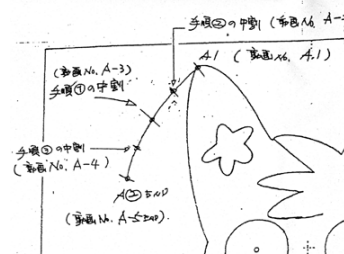
セルアニメーションの制作では、熟練した原画担当者が重要なポーズを描く。そして、動画担当者がその間のフレームを機械的に埋めて動画を作成していく。この手法を一般的に中割り

手法と呼ぶ(図表 4-1)。この手法により、作品中での絵のタッチのばらつきを抑え、効率的な作画が実現されている。



(図表 4-1 : セルアニメーションでの中割り手法の例  
 画像情報教育振興協会「テレビアニメを作る」より抜粋)

また、誇張・省略表現に関しては、原画担当者が原画やタイムシート<sup>1</sup>に中割り指示を書き入れる。動画担当者はそれを元に動作のイメージを把握し、動作補間を行う。図表 4-2 の例では、キャラクタの耳の動作に関して、軌跡、タイミングの指示として曲線を記入し、動画担当者に明確な中割り指示を与えている。CG ソフトウェアにおけるキーフレームアニメーションは、セルアニメーションの中割り手法の考え方に基づいている。しかし、動作補間の手順はセルアニメーションのそれとは異なっており、グラフの編集など機械的な編集作業が伴う。



(図表 4-2 : 中割り指示の例、拡大図  
 画像情報教育振興協会「テレビアニメを作る」より抜粋)

本研究では、セルアニメーション制作における中割り手法での直感的な動作補間の指示法に着目する。そして、その指示法をモーションキャプチャデータに誇張・省略表現を付加する編集手段の一つとして導入する。

#### 5 提案手法によるキャラクタアニメーションの生成

本章では、提案手法に基づき作成した編集ツールを用いて実際にアニメーションを生成し、

<sup>1</sup> 演出家、原画担当者がセルの時間軸配置、カメラワークなどの必要事項を書いた作業伝票

手法の有効性の検証を行う。なお、編集ツールは alias|wavefront 社 Maya3.0 で動作するプラグインとして作成している。

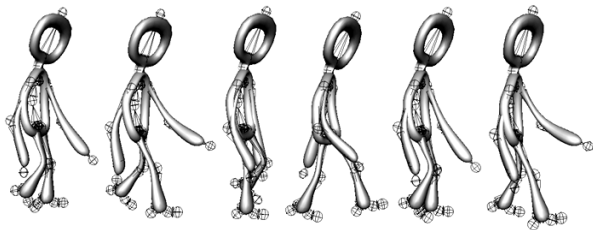
### モーションキャプチャデータ収録、適用

キャラクターの動作の中でも、「歩き」は最も基本的で多用されるアニメーション表現の一つである。セルアニメーション、CG アニメーションのどちらにおいても、「歩き」の動作はアニメーションの質を評価し易い。このため、検証はキャラクターが歩く、5 秒(150 フレーム)程度のカットを想定して行った。

### キーポーズの選定

モーションキャプチャデータからポーズの特徴点を抽出していく。これは、セルアニメーションにおける原画に相当するフレームを選定する作業である。一般的に、「歩き」のモーションには最低でも 3 種類のポーズ(ヒール・ストライク、パッシング、スクワッシュ)が必要とされている。この原則に基づき、これらに該当するフレームに計 21 箇所のカットを登録した(図表 5-1)。

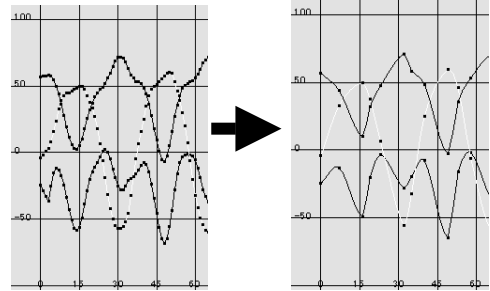
セルアニメーションでは原画担当者の描くフレームを「キーフレーム」と呼ぶ。同様に、CG アニメーションソフトウェアにおいてユーザが登録するポーズも「キーフレーム」と名付けられている。通常、モーションキャプチャデータでは収録動作を完全に再現するために全てのフレームに「キーフレーム」が記録されている。しかし、その意味はセルアニメーションでの本来の用語とは異なるものになる。本研究では混同を避けるため、モーションキャプチャデータから抽出する原画的なフレームを「キーポーズ」と定義する。



(図表 5-1 : 抽出したキーポーズの連続画像)

### キーフレームの簡略化

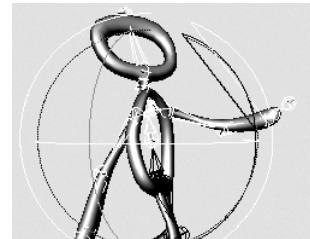
次に、登録したキーポーズを残し、それ以外の中間フレームを全て削除する。この作業はツールによって自動的に行なわれる。図表 5-2 は右腕のモーションカーブが簡略化された様子を示している。



(図表 5-2 : 簡略化された右腕のモーションカーブ  
左が簡略化前、右が簡略化後)

### ポーズの修正、誇張

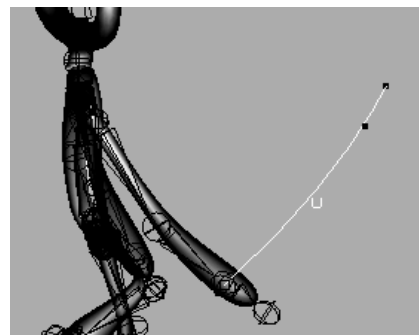
キーポーズのみが残されたことにより、この段階では容易にポーズの変更が可能である。必要に応じて、リアリスティックな人間の癖を消していったり、キャラクターの性格・特徴に合わせたポーズ編集を行う。(図表 5-3)



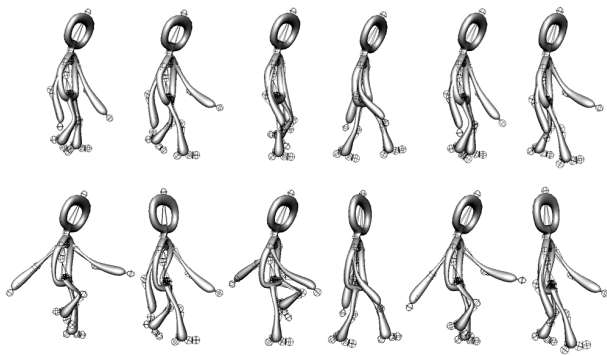
(図表 5-3 : キーポーズの編集)

### 中割り調整、タイミング編集

次に、キーポーズ間の中割り調整を行う。現状でキーポーズは標準的なスプラインカーブで補間されている。従って、不適切な中割りによって動作全体に無機的な印象が残っている。ここで、まず指定した部位の動作の軌跡からガイドとなるカーブを生成する。その後、セルアニメーションの中割り指示法と同様、補間動作を視覚的に編集していく(図表 5-4)。同様に、中割りのタイミング調整もここで行う。中割り調整と のポーズ修正とを併せて、誇張・省略表現を施していく。(図表 5-5)



(図表 5-4 : 中割りの視覚的な調整)



(図表 5-5 : 完成アニメーションの連続画像  
上段が編集前、下段が提案手法による編集後)

## 6 まとめ

本研究では、キャラクタアニメーションの効率的な制作手段としてモーションキャプチャに着目した。そして、従来型手法の課題を検討した上で、誇張・省略表現を伴う映像コンテンツ制作に適した手法を提案した。本章では、検証結果から提案手法の作業工程の現状評価を行い、それをもとに今後の研究指針を立てる。

### 評価点

アーティスティックな手法である

- ・ モーションキャプチャデータの修正など、機械的な作業で従来のように膨大な時間を要することがなくなった。従って、より創造的な作業に集中することが可能である。

アニメーションの編集を効率的に行うことが出来る

- ・ モーションキャプチャデータを利用しつつ、従来よりも容易にアニメーション編集を行うことが出来る。従って、より効率的な制作が可能である。

他の編集手段との併用が可能である

- ・ ツールで編集する中割りモーションは通常のキーフレームに還元する。従って、従来のツールと併用した多様な編集を行うことが可能である。

今後は、今回の検証結果を踏まえつつ、より効率的なキャラクタアニメーションの制作手法の確立を目指す。現状ではキーポーズを抽出する作業を手動で行っている。作業効率を高めるため、この工程のメソッドを自動化し、機械的な作業をさらに軽減する。また、直感的な編集環境を構築するべく、インターフェイスの改良を目指す。さらに、今回用いた中割り手法に留まらず、さまざまなアニメーション制作手法を

検証し、編集環境に導入していく予定である。

### 参考文献

- [1] 三上浩司「次世代のアニメ制作手法とその支援システムに関する調査・研究・開発」慶應義塾大学湘南藤沢学会(2001)
- [2] 岡本直樹「3 DCG 手法を利用するセルタッチアニメ映像と従来型手法の比較制作」芸術科学会(2000)
- [3] 川島基展「セルアニメーションの表現手法に基づくモーションキャプチャ活用モデルの提案」芸術科学会(2002)
- [4] フランク・トーマス オーリー・ジョンストン著「Disney Animation The Illusion of Life 生命を吹き込む魔法」徳間書店(2002)
- [5] 永江考規「もっと動きを モーションキャプチャの真相」季刊 DiVA 創刊 1号(2001)
- [6] 財団法人 画像情報教育振興協会発行「テレビアニメを作る」(1990)
- [7] 初山和秀、近藤邦雄「3D キャラクタアニメーションにおける動作誇張モデルの設計」情報処理学会第 64 回全国大会(2002)