

# モーションキャプチャシステムを用いたキャラクターアニメーション表現支援ツールの開発

大田 裕右<sup>†1</sup> 床井 浩平<sup>†2</sup>

本研究では、多くの手間がかかるキャラクターアニメーション制作の支援のため、モーションキャプチャから得られた動きのデータから必要なデータのみを残す制作支援ツールの検討を行った。モーションキャプチャデータはすべてのフレームで人体の動きを保持しているため、アニメーション制作には不要なデータが多く、ノイズも含んでいる。そこで本研究では、ノイズ除去を行い、さらにエッジ検出とデータの走査を行って、アニメーション制作者にとって意味のある部分のみを抽出した。この結果、意味のある部分を残しつつデータを削減することができたが、一部の動きが元のデータから大きく外れることがあった。今後の課題としてはより厳密な抽出方法の検討、モーションキャプチャ機材と直接の連携、2D、3D 問わないアニメーション制作の支援などが考えられる。

## 1. はじめに

二次元アニメーションは基本的に 24fps (1 秒間に 24 枚の画像) で描画されるが、古くは 24fps のうち 24 枚すべてに異なる絵を作成していた。そのため、長編アニメーションの制作などには膨大なコストがかかった。このため、アニメーション業界では、伝統的に制作コストの上昇を抑える試みが続けられてきた。この 24 枚すべてを作画するアニメーションをフルアニメーションと呼ぶのに対し、様々な工夫で作画枚数や作画の手間を減らしたアニメーションをリミテッドアニメーションと呼ぶ。

制作コスト削減のために、コンピュータによる自動化も試みられた。それまでのセルによるアナログ作画からデジタル作画への移行による彩色の自動化に加えて、2000 年頃には 3DCG が日本のアニメーションにも導入され始めたが、車や背景など一部の利用にとどまったものが多く、キャラクターを含めたフル CG の作品は日本では少なかった。

しかし近年、従来の手書きの作画に近い 3DCG 表現が確立した。このような表現法はセルルックと呼ばれ、セルルックアニメーションの技術が確立されると、日本のアニメーションでは、キャラクターを含め、作画のほとんどまたはすべてを 3DCG で制作する作品が急増した。

キャラクターを 3DCG で表現するにあたり問題となるのは、キャラクターアニメーション制作の手間である。

3DCG のキャラクターに動きをつける場合、多くはキーフレームアニメーションという手法を用いる。キーフレームアニメーションとは、ある特定のフレームでキャラクターのポーズや位置座標を設定 (このようなフレームをキーフレームという) し、各キーフレーム間を補間することで 3D モデルを動かす手法である。このキーフレームをアニメーターの手作業で設定してアニメーションを作ることを、俗に手付けと呼ぶ。

手付けによるリミテッドアニメーションの制作はアニメーターの表現の表出であるものの、これにはやはり多くの手間がかかる。

そこで考えられるのは、モーションキャプチャシステムの利用である。モーションキャプチャを利用すれば、リアルな人体の動きのデータを短時間で得られる。しかし、そのようなリアルな動きは、もともと人手で制作されていたリミテッドアニメーション独特の動きの表現に必ずしも整合するとは限らない。

そこで本研究では、作り手のキャラクターアニメーション制作を支援するために、モーションキャプチャデータを編集して、アニメーション表現に適した動作の生成を支援する手法について検討した。

モーションキャプチャの動きのデータは、毎フレームごとの位置、回転情報を得ているので、出力されたデータはすべてのフレームにキーフレームが設定された状態である。よって、アニメーションに適した動作の生成にはアニメーション制作者にとって意味のあるキーフレームのみを抽出する処理が不可欠である。

さらに、抽出されたキーフレームからキャラクターアニメーションの再構成を試みた。

## 2. 提案手法

キーフレームアニメーションにおいて、各キーフレームを滑らかにつないだグラフのことをアニメーションカーブと呼び、本研究ではこのアニメーションカーブに対する処理を行う。

モーションキャプチャデータのうち、アニメーション制作者にとって意味のあるキーフレームとは、動きの起点・頂点・終点の部分であるとし、動きの起点と終点はアニメーションカーブにおける増減の変化部分、さらに動きの頂点はアニメーションカーブの最大値または最小値をとる部

<sup>†1</sup> 和歌山大学大学院システム工学研究科  
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

<sup>†2</sup> 和歌山大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

分とし、該当フレームを保護対象キーフレームとして、リスト（以下保護リストと呼称）へ追加する。その後、保護対象キーフレーム以外のキーフレームをアニメーションカーブから削除する。

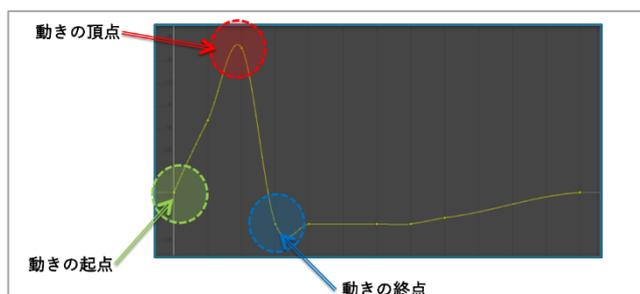


図 1 アニメーションカーブと動きの起点・頂点・終点

## 2.1 最大最小値キーフレームの保護

ノイズ除去を行う前にアニメーションカーブ内のキーフレームのうち最大値または最小値をとるものを保護リストに加える。

## 2.2 ノイズ除去とエッジ検出

エッジ検出はノイズの影響を受けやすいため、アニメーションカーブに含まれるノイズを除去する。ノイズ除去には移動平均フィルタを利用する。その後、微分フィルタを用いてエッジ検出を行い、エッジ部分として判定されたキーフレームを保護リストに加える。

## 2.3 保護したキーフレームの再設定

ノイズ除去の過程でアニメーションカーブの最大最小値が小さくなるため、保護リストを元に、再度アニメーションカーブに最大最小値をとるキーフレームを設定する。

## 2.4 最終的なキーフレーム抽出

最終的に、保護リストにあるキーフレーム以外のキーフレームをアニメーションカーブから削除することで、アニメーション制作者にとって意味のあるキーフレームのみを残すことができた。

## 3. キーフレーム抽出の結果

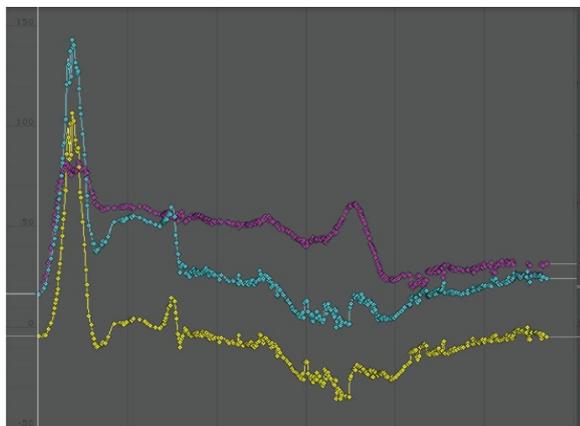


図 2 処理前のアニメーションカーブ

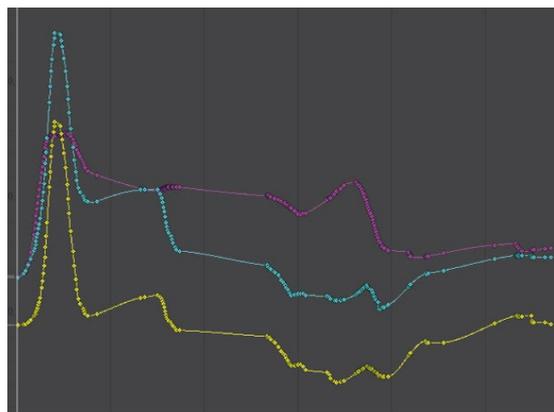


図 3 処理後のアニメーションカーブ

キャラクターの格闘シーンの動きデータを例にとって、キーフレーム抽出の過程と結果を調べた。

上腕部の回転パラメータのアニメーションカーブに注目すると(図), アニメーションカーブのノイズを抑え、かつカーブの形状を維持したままキーフレームの削減が出来た。しかし、キャラクターの別のボーンに着目すると、アニメーションカーブの形状が抽出前と異なることもあった。

## 4. まとめ

本研究ではキーフレームの抽出を行い、おおむね元々のアニメーションカーブの維持できたが、より厳密な抽出の結果を出すためにも、すべての凹凸の頂点の抽出法やエッジ部分にあたるただ1つの最適なキーフレームを得るための処理法を検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 桑原明栄子, 牧野光則: CG アニメーション用誇張表現作成補助システムの提案, 芸術科学会論文誌, Vol.2, No.1, pp.21-30.
- 2) 北村真紀, 金森由博, 三谷純, 福井幸男, 鶴野玲治: リミテッドアニメ風表現のためのモーションタイミング調整法, 情報処理学会研究報告, 情報処理学会研究報告, Vol.2013-CG-153, No.24
- 3) Kenny Roy, “Maya キャラクターアニメーション How to Cheat in Maya 日本語版.”, 株式会社ボーンデジタル, 2014.
- 4) “セルルック: アニメ新手法の可能性 3DCG の女の子は可愛くなるのか?”, <https://mantan-web.jp/article/20150505dog00m200007000c.html>, 2015.5.06.
- 5) “画像処理-微分フィルタを用いたエッジ検出①”, <https://www.slideshare.net/Takunology/ss-89300946>, 2019.2.14.
- 6) 後藤寿庵, “フルアニメーションとリミテッドアニメーション - 仮想と現実”, <https://juangotoh.hatenablog.com/entry/2015/01/04/093449>, 2015.1.4.