

3DCG アニメーション作成のための動作誇張の分析

阿部 翔悟[†] 斎藤 隆文^{††} 今間 俊博^{†††}東京農工大学 工学部情報工学科[†] 東京農工大学 大学院生物システム応用化学府^{††}首都大学東京 システムデザイン学部^{†††}

1. はじめに

映像作品で見られるアニメーション制作には多大な時間や人的労力が必要となる。日本のテレビでよく見られるアニメーションはセルアニメーションに分類され、アニメーターの知識や経験により手動で描かれる事が多い。しかし 30 分のアニメーションに 1 万枚以上のセル画が必要となり非常に手間がかかる。

現在、CGの発展に伴い、3DCGの利用による効率化、低コストが図られている。3DCGアニメーションでは物理シミュレーションや、モーションキャプチャデータを用いることでモーション生成が可能になる。また、モデルを流用することで手描きアニメーションで見られる作画の乱れを防ぐことも出来るため、一定のクオリティを維持できると期待されている。

しかしながら、日本で一般的に「アニメ」として見られる手描きセルアニメーションを3DCGアニメーションで再現しようとする、いくつかの問題が生じる。その一つは、3DCGアニメーションで用いるモーションキャプチャなどの物理法則に従った動きと、人間が自然な動きと感ずる動きは違うものであり、セルアニメーションでは独特な誇張表現を用いることに起因する。

そこで、本研究では3DCGアニメーションをセルアニメーションに近づけるために、アニメーションの動きに焦点をあて、動作誇張について分析し、3DCGアニメーションをセルアニメーションに近づけるための指標を示す。

2. 違和感を与えないアニメーション生成

2.1. メンタルモーション

人間が自然だと認知する動きと、物理法則に従った動きは異なる。これは目から入った視覚情報を無意識のうちに処理するためである。

したがって、モーションキャプチャデータを

そのまま用いてアニメーションを作成した場合、違和感が生じてしまう。例えば、大型の鳥にモーションキャプチャのマークをつけてデータを取り、このデータを 3DCG の鳥モデルに適用し映像を生成と、実際の鳥の動きでありながら、視聴者は違和感を覚える。大型の鳥は翼面積が大きく、羽ばたく時の反動で羽の動きと逆位相に体が上下する。ここで、実際の胴体の振幅を大きくした映像を観客に見せた際に、違和感が少なくなるという結果が得られた。

このように、実際の物理現象より誇張表現を加え、メリハリをつけた動きは、視聴者の頭でイメージしている動きに近いと考えられる。このような人間が頭の中で認識している動きの事を、メンタルモーションと呼ぶことにする。

2.2. 動作誇張

アニメーションに誇張を加え、動きにメリハリをつける事でメンタルモーションに近づく。そこで、映像制作で動きにメリハリをつけるために用いられる誇張表現の技法を3つ示す。

a) 動作前の誇張表現：タメ

人間は物体の質量を慣性から感じ取る。そのため、ある動きから次の動きに移行するスピードが遅ければ質量を大きく感じる。つまり、物体動作の状態遷移に「タメ」があれば質量の大きい物体を表現できる。

b) 動作中の誇張表現：加速度変化

タメの動作を行った後に動きが急激に速くなれば、その動作に大きな力を感じる。つまり、力強い物体運動を表現する場合、タメ動作後の加速度を大きくする。

c) 動作後の誇張表現：止め

本動作の後の物体の動きが静止した状態を長く見せることによって、その動作について理解する時間を与え、印象を強くする。

3. 動画像のための再生速度可変システム

モーションキャプチャデータをそのまま用いてアニメーションを作成した場合、違和感が生じる。違和感を無くするためには誇張を加え、動作にメリハリをつける必要がある。また、アニメーションで見られる印象的な動作というのは、現実の動きよりもメリハリが強いものが多い。

Analysis of motion emphasis for making 3DCG animation.

Shogo ABE[†], Takafumi SAITO^{††}, Toshihiro KONMA^{†††}

[†]Department of Computer and Information Sciencs, Tokyo University of Agriculture and Technology.

^{††}Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology.

^{†††}Faculty of System Design, Tokyo Metroporitan University

しかし、アニメーション制作現場ではアニメーターの主観によって動きが生成される。そのため、人間が自然だと認知する動作、アニメらしい動作について分析を行う必要がある。

そこで、静止画の描画時間を任意に決定できる再生速度可変システム(図 1)を作成した。グラフ(図 1(c))の横軸の点は動画中の静止画、縦軸は描画時間を表す。グラフ上の点を移動することで描画時間を変更できる。これにより、入力アニメーションにタメ、加速度誇張、止めなどの動作誇張を与えたアニメーションを作成し、誇張の強さについて検証していく。ここでは、モーションキャプチャを用いて作成した、テニスのアニメーションを利用する。

アニメーション作成にあたり、各コマにどの誇張を与えるか決定する必要がある。人間の動作は大まかに分けて 3 つに分類できる。まず、動作の準備段階である「予備動作」、予備動作後の動きの中核となる「本動作」、本動作後の後追いの動きである「事後動作」である。図の 2 バックハンドの状態遷移では図(a)から図 2(b)が予備動作、図 2(b) から図 2(c) が本動作、図 2(c) から 図 2(d)が事後動作にあたる。この動作の分類 3 つそれぞれに、タメ、加速度誇張、止めの動作誇張を与える。そして、誇張の強さを段階的に変える事で視聴者の印象を調査する。これによって、人間が自然に感じる動き、誇張の強いアニメ的な動き、破綻した動きなど、誇張のかけ方を変えたアニメーションが与える印象を分類し、誇張の閾値の分析を行う。

4. おわりに

本研究では、セルアニメーションと 3DCG アニメーションの相違点について述べ、人間が自然だと認知する動作と、物理現象に従った動作は別のものであると明らかにした。また、違和感を覚えるアニメーションを自然なアニメーションに変更する誇張について述べ、その誇張の強さによる印象の変化を、動画像のための再生速度可変システムを作成することで分析を行った。

今後の課題として、調査を行った動作以外の動作についても検証を行う必要があることが挙げられる。また、今回の分析結果を用いて、モーションキャプチャのデータを、より自然な動作データに変換する手法の提案を行う。

参考文献

- [1] 今間俊博, “モーションキャプチャデータを用いた加速度制御手法によるメンタルモーション生成”, 図学研究, 2005-6, 39, 2, pp.3-10
- [2] C.Kren Liu, Zoran Popovic. “Synthesis of Complex Dynamic Character Motion from Simple Animations.” *Published in ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2002)*, Vol. 21(3), pp. 408-416..
- [3] メディア教育開発センター. CG アニメーション基礎教材開発研究会. (2004). “CG によるアニメーションと映像の基礎 [DVD]” National Institute of Multimedia Education.

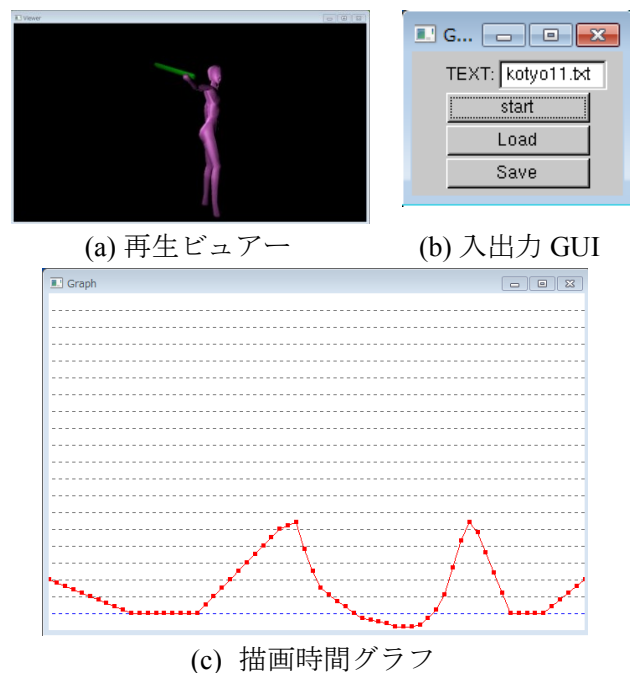


図 1 動画像のための再生速度可変システム

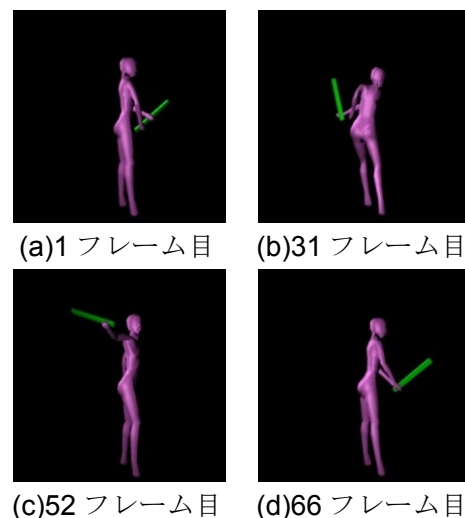


図 2 バックハンドの状態遷移