

3DCG 技術を用いた 2D アニメーションの制作の効率化

宇野 花梨¹ 安藤 大地² 笠原 信一²

概要: 2D アニメーションの制作は非常に作業コストがかかる。近年では、効率化のため 3DCG の導入が進められているが、2D と比較して表現の幅が限られるために、特に人物の表現にはあまり使われていない。本研究では、2D 画像のアニメーションに 3DCG 技術を用いることによって作業の効率化と表現の拡張を図る。提案システムの実装として 3DCG ソフトのプラグインとスクリプトの開発を行い、また、実際にこれを使用してアニメーションを作成した。

Efficiency of 2D animation using 3DCG technology

UNO KARIN¹ ANDO DAICHI² KASAHARA SHINICHI²

Abstract: It costs great deal to create 2D animations. Recently some of them are created by 3DCG for redusing cost, but it tends to avoid drawing human characters by 3DCG because it's less expressive than 2D images. In this study, we use 3DCG technology in part to create animation by 2D images for redusing cost and increasing expression of 2D animation. We develop plugin and script for 3DCG software, and create animetion scenes with those deliverables.

1. 背景

2D アニメーション (セルアニメーション) の制作において、作画作業は非常に作業コストの大きい工程である。近年では、効率化のため 3DCG の導入が進められており、2D アニメーションを模した 3DCG のアニメーションが多数制作されている。しかし、2D と比較して表現の幅が限られるために、特に人物の表現にはあまり使われていない。動きの少ない背景や機械などと比較して、複雑なアニメーションである人物の表現は 3DCG では表現が難しく、効率化が進んでいないのが現状である。

2. 既存の手法

2.1 3DCG アニメーション

近年では、作業の効率化のため 3DCG を用いたアニメーションが多数制作されている。3DCG ソフト上で 3D モデルを作成してアニメーションを作成するというものであ

る。主に、登場するすべてのものに 3DCG を使用するものと、2D では描画が難しくなるもののみに利用して 2D の作画と組み合わせたものと 2 つに分けられる。3DCG のみのアニメーションでは、特に長編アニメーションやテレビアニメのようにカット数が増えれば増えるほど効率は良くなる。しかし、2D アニメーションの表現に慣れ親しんでいる日本では、2D アニメーションとは動きの異なる 3DCG アニメーションはあまり好まれない傾向にある。2010 年代のアニメーション作品を対象に調査を行ったところ、2D と 3D の作画を併用する場合でも、自由度の高い表現を行うために人物の表現を避け、主に背景や人物以外のロボット・モンスターなどのみに 3DCG を用いている作品が多くみられた。また、3DCG では 2D アニメーションのような境界線のはっきりした色彩に近づけるために、特殊なレンダリング (トゥーンレンダリング:図 1) が必要である。色や影を自由に描ける 2D アニメーションに対し、3DCG の場合は影を物体と別にレンダリングし合成するなどの工夫が必要になる場合もある。

¹ 首都大学東京大学院
Graduate School of Tokyo Metropolitan University

² 首都大学東京
Metropolitan University

2.2 画像の変形によるアニメーション：Live2D

「Live2D（図2）」というシステムでは、一枚の画像を動かしたいパーツごとに分割することでアニメーションを制作できる。たとえば目・鼻・口など顔のパーツを分割することで、表情や角度の異なる顔を作成することができる。しかし、この手法では一枚の画像から動かせる範囲に限界があるため、全身のアクションなど動きの大きいアニメーションや長編アニメーションの制作には向かず、自由なアニメーションを制作することは難しい。

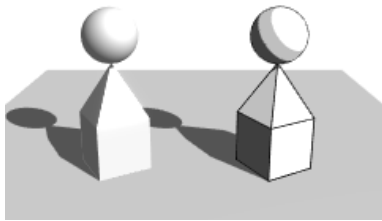


図1 一般的なレンダリングとトゥーンレンダリング

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ja/f/f0/Toonshading_ken1kiyama.png



図2 Live2D の作例

<https://sociorocketnewsen.files.wordpress.com/2015/01/109.jpg?w=580&h=319>

3. 提案手法：Maya による中割

前述の問題点を踏まえ、本研究では、2D 画像を 3DCG ソフト上に取り込んで平面的なモデルを作成し、3DCG による変形を行いアニメーションさせることによって 2D アニメーションの作業の効率化を目指す。今回は 3DCG ソフトは Maya を選択した。3D モデルを作成するのではなく、画像は平面のまま動きを追加できるようにするため、3D モデルを作成するよりも自由度が高いアニメーションを制作できる。また、3DCG になじみのない人でも簡単にアニメーション制作を行うことができる。

3.1 モデル作成のためのプラグイン・スクリプト開発

本研究では入力データとして PSD データを選択した。これは Adobe Systems 社の Photoshop のネイティブファイル形式で、複数の画像を一つのファイルとして保持する

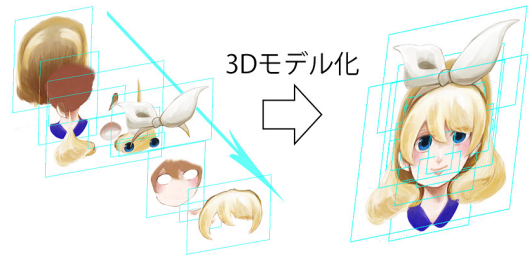


図3 アニメーション制作モデルのイメージ

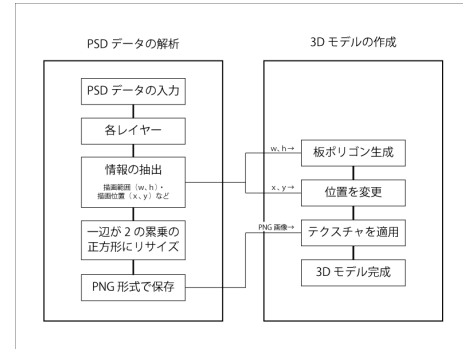


図4 システムのフローチャート

ことができるレイヤー機能を持つ。これにより一枚の画像を分割した状態を保持することができる。PSD データはデフォルトでは Maya に入力できないため、入力のためのプラグインとモデルの制作を自動で行うスクリプトを作成した。このスクリプトを起動すると、プラグインと連携し、PSD データを解析して各レイヤーの位置・大きさなどを取得して、各情報を反映したモデルを作成する。レイヤーごとに別の板状のポリゴンを設定して別のパーツとしているため、PSD データ上でレイヤーに分割しておけば、Maya 上でそれぞれをパーツとして変形を行うことができる。このスクリプトを用いることにより、容易にモデル制作を行うことができ、様々なアニメーションを制作することができる。

3.1.1 プラグインの機能

Maya から PSD ファイルを開くために、Visual Studio を用いてプラグインの開発を行った。PSD データを読み込むために外部ライブラリの Image Magick を使用した。このプラグインを読み込むと、PSD データの解析（図4の左側部分）を行うコマンドを Maya 状で使えるようになる。このコマンドをスクリプトに組み込み、処理を行う。具体的には、(1) ダイアログを開き、(2) 選択された PSD データを読み込み (3) それぞれのレイヤーに分離して描画範囲・位置を取得し、(4) 正方形にリサイズして PNG 画像に保存する。描画範囲・位置・保存した PNG 画像のファ

イルパスはテキストデータとして保存しておき、スクリプトから呼び出して使用する。

3.1.2 スクリプトの機能

Maya ではそれぞれの処理にコマンドが割り当てられており、これを使って複数の処理をまとめてスクリプトとして活用することができる。前述のプラグインで新規追加したコマンドと、Maya の既存のコマンドを組み合わせ、PSD データを再現した 3D モデルを作成する (図 4 の右側部分) スクリプトを開発した。具体的な工程としては、(1) プラグインによって保存されたテキストデータを読み込み、(2) 位置やサイズを板状のポリゴンに反映して作成し、(3) 保存しておいた PNG データをテクスチャとして適用する、という形になる。このプラグイン・スクリプトのセットにより、PSD データを再現した 3D モデルの作成が可能になる。

4. アニメーション制作

4.1 アニメーション制作の工程

提案手法を用いて実際にアニメーションを制作した。2D アニメーションの制作の際には、まず動きのかなめとなるキーフレームの画像 (原画) 作成を行い、それを基準としてそれぞれの中間画像 (中割) を作成するという工程を踏む。従来の手法ではすべての画像を手書きで作成するが、本研究ではキーフレームのみを手書きで作成し、中間画像はすべて提案手法を用いて作成する。

提案手法を用いた実際のアニメーション制作の工程は以下のようになる。

- (1) 画像編集ソフト上でキーフレームの画像の作画
- (2) Maya 上でキーフレーム画像からアニメーション制作モデルを作成
- (3) アニメーション制作モデルを用いてキーフレームの中間画像を作成
- (4) 画像をアニメーションに編集

4.2 アニメーション制作例

アニメーション内で動く部分が限られている場合、動かない部分はモデルを流用して使用することができる。図 5 のように足のみを動かすシーンの場合、足のみ複数のパターンのポリゴンを持つモデルを作成し、それぞれモーフィングを行って中間画像を作成する。このアニメーションでは 12 枚の画像を 15 のパーツを持つ一つのモデルから作成した。

アニメーション内ですべての部分が動く場合は、画像ごとに別のモデルを作成し、モーフィングを行って中間画像を作成する。次の画像のそれぞれの位置を参考に、ポリゴンごとに位置・角度・大きさなどを調節し、必要があればポリゴンを変形させて目的の形に近づける。このアニメーションでは 12 枚の画像のうち 6 枚が手書きであり、残り

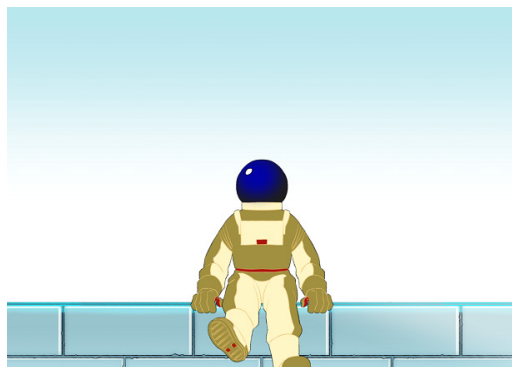


図 5 アニメーション作例 1: キーフレーム

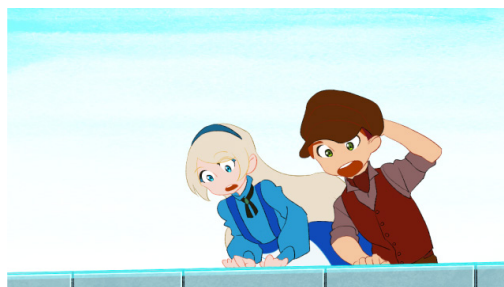


図 6 アニメーション作例 2: キーフレーム



図 7 アニメーション作例 2: 中間画像

は 20 以上のパーツを持つモデルから作成した。

提案手法を用いることで、着彩された部分のポリゴンを

変形させるだけで中間画像が作成できるため、線画を作成してすべての着彩を行う必要のある従来の手法よりも作業コストが少なくなる。また、PSD データ上のパーツ分けと様々な 3DCG 技術を用いることで多様なアニメーション制作に対応できる。他の一般的な 3DCG モデルと組み合わせることができるのも、この手法の特性である。

5. 考察

本研究の提案手法を用いることで、2D アニメーション制作の作業コストを削減し、2D 画像の質感を損なわずに 3DCG のような違和感のないアニメーションを制作することができた。今回のアニメーション制作では単純なモーフィングのみを行ったが、ボーンを使うなどより複雑な変形を行うことで、よりさまざまなアニメーションの制作をすることができる。3DCG になじみのないイラストレータやクリエイターのアニメーション制作の支援となるような技術であると考えている。また、2D 画像と 3DCG を組み合わせることによって 2D でも 3D でもない新しいアニメーション表現をすることができる。今後もアニメーション表現の拡張に向けて改良を進めていきたいと考えている。

参考文献

- [1] Tomas Akenie, -Mller, Eric Haines and Naty Hoffman: Real-Time Rendering Third Edition, AK PE-TERS(2008)
- [2] Beir T., Neely S. : Feature-Based Image Metamorphosis, Computer Graphics vol. 26, No. 2(1992)
- [3] Live2D Cubism, http://www.live2d.com/about/whats_live2d(2016.1)
- [4] 町田正彦, 中嶋正之: 映像表現技法としてのモーフィング, テレビジョン学会技術報告, テレビジョン学会, ITE Technical Report Vol. 19, No. 7, PP. 63~68, (1995)
- [5] 青木政勝, 新谷幹夫, 筒井拳: 力学シュミレーションによる 2 次元アニメーション自動生成, 電子情報通信学会論文誌, 電子情報通信学会, Vol. J84-D-2 No. 9 pp. 2040- 2047(2001)
- [6] Alan Watt: 3D Computer Graphics Third Edition, Person Addison-Wesley(2000)
- [7] 染谷賢輝, 柴野耕司: モーフィング付きスケルトントウイニング, 情報処理学会第 46 回全国大会, 2-459-460(1993)