

# 立体 3D-CG アニメーションの制作

伊藤 直紀

Naoki ITO

名古屋文理大学 情報文化学部 情報文化学科 はせがわ研究室  
HASEGAWA Laboratory, Department of Information Culture, Nagoya Bunri University

2008年2月29日 提出

## 要旨

近年 3D-CG は、アニメーションや映画などでさかんに使われるようになってきた。人の表情や動きが現実的であり、再現できないシーン(場面)や迫力のある映像を作ることが出来る。このような作品を、より立体的に見せることはできないかと思い 3D-CG アニメーション作品を制作し、立体映像を制作しようと考えた。3D-CG アニメーション制作は「shade」で行うことにした。人物、乗物、建物を別々に制作してから後でシーンごとに組み込んでいく方法で、近未来の高速道路を走行するオートバイを描いた約3分間のオリジナルアニメーション作品を制作した。次に、右眼用と左眼用の映像を準備した。立体視法としては、平行法を用い、「shade」の仮想カメラで両眼の映像を撮影(レンダリング)した。制作した作品は、アナグリフ方式とパララックスバリア方式の2つの方法で立体視してみた。2つの方式で、移動スピードや構図が異なるシーンごとにそれぞれ立体視がうまくできるかどうか確かめた。左右2つの仮想カメラの距離を一定にして作ったCG映像では、極近の近景で融像限界を超えるシーンがあったため、カメラの距離を狭めて対処した。アナグリフ方式では、自然なカラー表示が困難であるが、パララックスバリア方式では、オリジナルのカラーのまま立体視が可能である。

## 1. はじめに

近年、3D-CG を使用したアニメーションや映画などの作品が増えている。これにより、実写では難しい迫力のある映像や、非現実でありながらリアルな質感を持った映像を作ることが出来るようになった。3D-CG アニメーションでは、セルアニメーションのようにフレームごとに手書きで絵を描く必要がないため手軽に制作することができる。

一方、右目と左目に別々の映像を見せる

ことによって立体視させる方法は、すでに100年以上前に発見されており、1900年のパリ万博で世界初の立体視映像がアナグリフ方式で公開された<sup>1)</sup>。その後も技術的な進歩を遂げて様々な立体視法が現れ<sup>1)</sup>、2005年の愛知万博でも数々の立体映像が公開された<sup>2)</sup>。

今回、3D-CG でオリジナルの映像作品を制作し、左右の映像による立体視ができる3D-CG アニメーションにしようと考えた。

## 2. 作品のコンセプトと構成

今回製作した作品「クレイジーバイク」では、舞台を近未来の世界とした。この作品世界では、海面の上昇により現在の世界における地面は海に沈んでしまっており、町と町を繋ぐための人工的な道路を建設し続けている。乗物は、現在とさほど変わらない形状であるが、町は現在とは違って町が海に浮かんでいて幻想的な風景である。そして、パトカーを挑発してカーチェースするのが趣味であり生きがいである赤いバイクに乗った男の噂が、繋がり始めた町で広まり始めた。本作品は、その噂の一部始終を映像にした、全体で約 3 分のアニメーションである(表 1)。

表 1 作品「クレイジーバイク」のシーン構成

シーン (秒)	内容
シーン 1 0~64 秒	バイクの鍵を指で回して上に飛ばし、落ちてきたところをキャッチする。噂の男がその鍵をバイクに差し込み、バイクにまたがり発進する。
シーン 2 65~76 秒	風景は海上道路である。猛スピードで道路を走る。すると目の前にパトカーが現れる。
シーン 3 77~88 秒	後ろからバイクが現れる。バイクがパトカーに並んだらウィリーでパトカーを挑発する。そして、カーチェースが始まる。
シーン 4 89~129 秒	風景が町に移る。バイクとパトカーの距離は、近づいたり遠ざかったりする。また、バイクからの視点や町の風景を映す。
シーン 5 130~176 秒	風景が海上道路に戻る。最後に先端が繋がっていないハイウェイをバイクが飛び越える。

## 3. 作品の制作

### 3.1. CG の制作

この 3D-CG アニメーション作品を制作するにあたり「shade」(図 1)を使った。人物、乗物、建物のある背景を個別にモデリングしてからシーンごとに組み合わせて、最後に出上がったシーンを「Adobe Premiere」を使って編集し、ひと続きの映像にした。

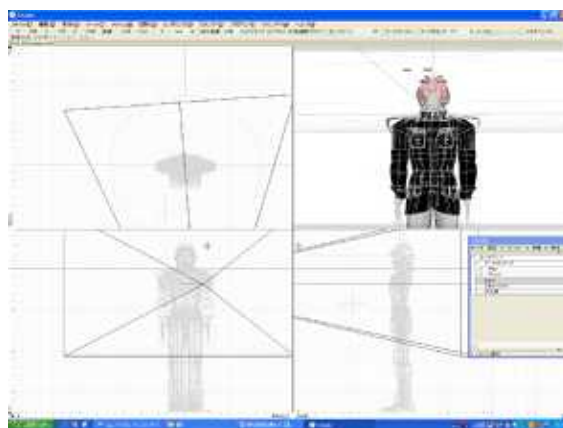


図 1 shade による 3D-CG 制作画面



図 2 主人公の顔のレンダリング画像

人物は、柔らかで複雑な曲線で構成されており造形的には難しい。試行錯誤によっていくつかの制作方法を試みた結果、顔のモデリングには、比較的少ない曲線で構成でき、かつ人間の筋肉の流れに近い表現ができる「イチョウ型」<sup>3)</sup>で制作をした(図 2)。



図3 バイクのモデリング

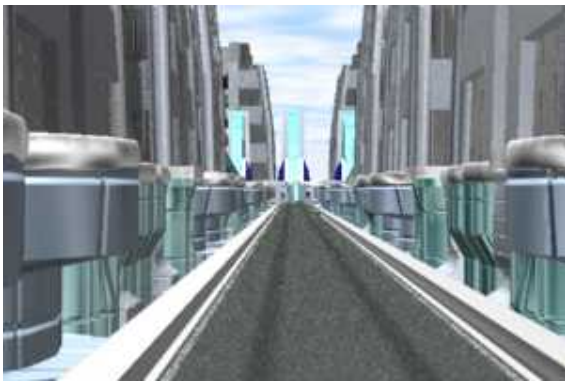


図4 建物のならんだ風景

人物の体には関節を組み込んで、滑らかに動くようにし、ねじれて不自然にならないように慎重に制作した。完成した体の上から服をかぶせて人物を制作した。

また、近未来を想定して、オリジナルの乗物(図3)、風景(図4)を作り、テクスチャを貼って、モデル表面の細かな質感も再現した。バイクでは、メーターも動くようにして、スピード感とリアリティを出すようにした。

このように、個別にモデリングした物をシーンごとに配置した。

### 3.2. 各シーンの特徴と立体視の課題

シーン1(表1)は、主人公である人物が指で鍵を回してその鍵を空中に飛ばしてキャッチして、鍵をバイクに差し込みバイクに乗って車庫から出るところである ゆっくりとした映像である(図5)。まず、このようなゆっく

りとしたシーンを立体化し、立体視できるのかを確かめる。

シーン2(表1)では、主人公が乗ったバイクが道路を猛スピードで走るようにした。前方には目標となる物体が無い状態で、風景を速く動かして、道路を走る映像としたシーンとしたものである(図6)。このシーンを立体化して試みることによって、動きが早く、しかも前方に目標となる物体が無いような映像でも立体視できるかを確かめる。

シーン3(表1)は、パトカーを前に置いて、横からバイクが抜き去るシーンであり、ここではカメラを速く動かした。全体を動きの速



図5 シーン1 バイク発進まで



図6 シーン2 高速走行



図7 シーン3 カーチェース

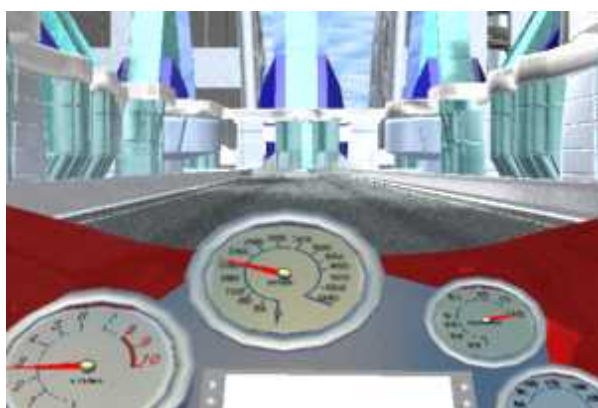


図8 シーン4 バイクから見た風景



図9 シーン5 ジャンプしたバイク

い映像にしたが、このように、高速でカメラの視野が移動する状態でも画面内の乗物が立体視できるかを確認する(図7)。

シーン4(表1)では、全体を町の風景にしてカメラを乗物に近づけたり遠ざけたりした。

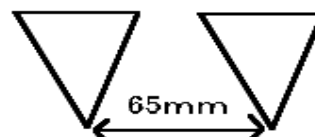
特にバイクからの視点のシーン(図8)で近くにあるメーターも立体視できるか調べる。

シーン5(表1)は、シーン3と大きな違いは無いが、バイクの後ろからの視点や、バイクが道路からジャンプしてカメラに近づいてくる近景(図9)で立体視できるかを確認する。

また、シーン3からシーン5までスピード感のある速い映像が約100秒続くので、このような変化の激しいシーンを連続して立体視できるかについても確認することにした。

### 3.3. 立体映像の制作

制作した3D-CG映像を、立体映像にするため右眼用と左眼用の2つの映像にした。平行法(図10)の原理で「shade」の仮想カメラで撮影した。2つのカメラの距離は、人間の平均的な瞳孔間隔に合わせて65mmにした。



左目映像用カメラ 右目映像用カメラ

図10 平行法における仮想カメラの配置



図11 「StereoEdit」の起動画面

立体視には様々な方法があり、それぞれ特徴がある<sup>1)</sup>。今回は、アナグリフ方式とパララックスバリア方式で立体映像を制作した。

アナグリフ方式は、赤青眼鏡方式とも呼ばれており、「Stereo Edit」(レッツコーポレーション)(図11)を使い左右の映像ファイルを取り込み、右眼用映像を赤色に、左眼映像を緑色に、それぞれ偏向させて、2つの映像を重ねて立体映像にした。立体視するためには、右眼に緑、左眼に赤のカラーフィルターをもつグラスを用いる。この方式は、再生するメディアを選ばないという特徴から印刷物や映像などで使われる。しかし、左右とも色が偏るため、作品の自然な配色が損なわれてしまうだけでなく、左右の別々の色で不自然な色あいの映像を見ることになり、フィルターを通して観察するため赤のフィルターを外した直後には白が緑がかって見え、緑のフィルターに順応した眼では白が赤みがかって見えるなど、不自然な眼の使い方が強いられるため、長時間の映像には不向きである可能性がある。

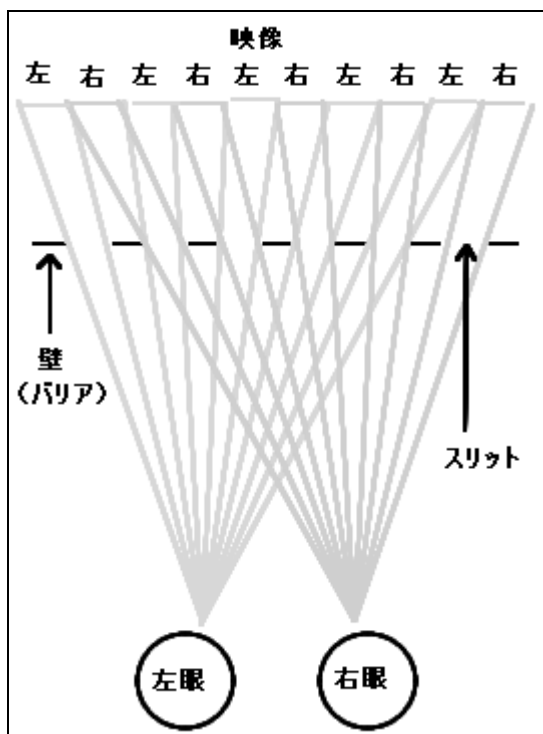


図12 パララックスバリア方式の原理

パララックスバリア方式(図12)は、専用のディスプレイ(今回は sharp Mebius PC-AL3DH)を使うことで立体視する方法である。液晶ディスプレイの映像手前に壁(バリア)があり、垂直に細かいスリットが入っている。その壁の後ろに左右の映像を垂直方向に交互に表示することにより右眼では右用の映像を、左眼では左用の映像が見られる。これにより、立体視が可能となる。映像の手前にある壁により映像が暗くなってしまうことや、頭部が水平方向にずれると立体視に不具合が生じてしまうなどの問題があるが、特別なメガネなしで裸眼で立体視が可能で、自然な色彩を表現することができる。

#### 4. 結果

今回制作した「クレイジーバイク」は、アナグリフ方式では、簡単に立体視することができた。速いスピードのシーンでも眼が追いつき簡単に立体視ができた。しかし、アナグリフ方式は、画像の色が落ちてしまい、フルカラー映像での再生には向いていない。特に、黒色の文字を画面に表示したのシーンでは、もともと色彩のない場面に不自然な色が見えるため、かえって文字が見にくかった。また、3分の映像でも赤緑のグラスを使用した後に眼が痛く感じるがあった。

パララックスバリア方式では、立体視できる眼の位置(頭の左右の位置)さえつかめれば立体視できた。この方式だと作品で使用した色がそのまま表現できる。全体的に暗くなってしまったが液晶ディスプレイのバックライトを通常より明るく設定することで解決した。結果として、この方式で、自然な色合いでかつ迫力のある立体映像を見ることができた。映像を見終わっても眼が痛くなることはなかった。速いシーンでも、自然に立体視することができた。

2つの立体視方法では、どちらも、車庫から出るシーンやバイクからの視点では迫力の

ある映像で臨場感を感じることができた。

カメラが物体（乗物）に近づいたり、遠ざかったりするシーンでは、立体視はできるが、映像におちつきがなく、眼に違和感を覚えた。ゆっくりとしたシーンや目の前に目標となる物体が無くても立体視は可能である。そして、連続した速い映像でも立体視を続けることができた。

しかし、カメラの間隔が一定の 65 mmでは、遠くにある物体を見るときは立体視できるが、物体がカメラ手前までくると左右の視差が大きすぎて立体視できなかった。結果的には、カメラ手前にくる映像の時には、2つのカメラの間隔を狭くする修正を加えることで自然な立体視を可能にすることができた。

## 5. 今後の課題

今回の映像作品では、カメラを動かすすぎて落ちつきのない映像になってしまった場面が見られたので、今後はカメラを一定の方向にだけ動かすようにして、物体から一定の距離を置いて撮影するなど、カメラワークに配慮して見やすい映像作品を制作したい。

3D-CGの作成に関しては、今回は、人物に表情をつけるところまではできなかったのですが、今後、表情をつけて、より現実に近い人物を制作したい。また、鍵を回すシーンやバイクに乗る動きが不自然になってしまったので、人間の関節の設定をもう一度見直して自然な動きにしたい。また、乗物の動きがぎこちない部分が残っているので、より滑らかにしたい。

また、作品映像の立体化に関して、今回は平行法で撮影をおこないアナグリフ方式とパララックスバリア方式で立体視したが、今後、さらに交差法などの今回とは違う立体視方法を使い、臨床実験で立体視しやすい方式を調べたい。また、今回、近くまで物体がくるシーンでは、仮想カメラの位置を固定した今回の映像では、立体視の融像限界を超えてしま

う場合があり、立体視ができなかった。今回はカメラの間隔の設定を調節して立体視を可能にすることが出来たが、物体が近くまでくるシーンでは、左右の視差をどのぐらいの間隔にすれば、目に違和感がなく、かつ迫力ある自然な立体映像ができるのかを調べたい。

## 参考文献

- 1) 河合隆史, 田中見美 共著, 井上哲理 監修: 「次世代メディアクリエイター入門1, 立体映像表現」, カットシステム, (2003)
- 2) 名古屋文理大学愛知万博出展プロジェクト・スタッフ: 「愛・地球博「稲沢市の日」における名古屋文理大学の出展記録」, 名古屋文理大学紀要, 6, pp.125-139, (2006)
- 3) 樋口誠: 「shade 3D スーパーテクニク」, 株式会社ソーテック社, (2002)