

塩尻 史子 守屋 俊夫 武田 晴夫
(株) 日立製作所 システム開発研究所

1 はじめに

映画やテレビなどの映像制作の分野において、撮影の困難なシーンや仮想のシーンを制作する手段として、特殊撮影だけでなく、CGや実写の合成も多く用いられており、CG技術に対する期待は大きい。

そこで本稿では、撮影困難なシーンのひとつである自然現象として、実写映像に対してCGの虹を合成する一手法について述べる。本方法では虹の物理法則および背景実写映像撮影時のカメラパラメータを考慮した。また、人間の感性を付加するための演出性も考慮し、実写に近い虹から、それをアレンジして得られるファンタジックな虹まで表現することが可能である。本方法を利用して開発したツールは映画の虹出現シーン制作に適用された。

2 基本形状の描画

まず、実際の虹が観測者に対してどのように虹が見えるかを求める。そのためには背景実写映像撮影時の以下の条件を必要とする。

- ・撮影場所（絶対位置）
- ・撮影時刻

これらの情報が既知である場合、太陽高度が求まり虹の物理法則[1][2][3][4]を利用することによって、虹の大きさ、位置が一意に定まる。また、

- ・カメラレンズ特性（画角）
- ・撮影場所（相対位置）

が、既知である場合、背景画像に対する虹の位置や形状が一意に定まり、実写に近い虹の描画が可能になる。

3 虹形状の演出

しかしながら、実際に背景画像に合成するとき、物理法則に従った虹のみの描写では、表現が一つに限られてしまう。

このため、物理法則に従った虹だけでなく、より効果的に虹を表現するために演出を加えた虹を描画したり、また、雨上がりに現れる虹に加え水飛沫を上げたときにあわられるような局所的な虹の描画が要求される。このため、実写のような虹の描画に加え、それを自由にアレンジする機能が求められる。このため形状アレンジのための以下の機能を持たせることにした。

- ・位置、大きさ（半径）、円弧、幅設定
- ・透明度、透明度のフェードアウト設定
- ・副虹生成
- ・虹の幅、半径不均等設定
- ・虹の透視変換

以上の機能の組み合わせることによって、どのような形状の虹を作成することも可能である。

4 アニメーションへの対応

静止画に虹を合成するだけでなく、動画への合成にも対応できるようにする。そのためには、虹の出かたや消えかたを考慮する必要がある。本ツールでは以下のパターンを用意している。

- ・全体的に浮かび上がる
- ・右から左へ または 左から右へ 描く
- ・下から上へ または 上から下へ 描く
- ・さらさらした感じの表現

(透明度をピクセル毎にランダムに)

また、同様の効果を消える時にも与えることにした。上記効果を、指定したフレームにおいて単独または組み合わせ設定することによって、多くの表現が可能になる。

以上を考慮し開発したツールの使用例を以下に示す。

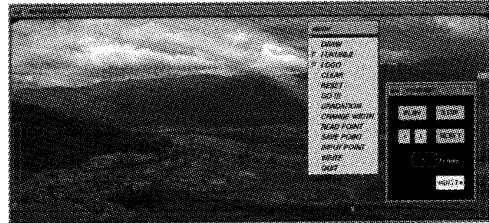


図1 虹の形状の設定例

5 映像への適用

本ツールは映画映像の制作において、タイトルバックとなるような存在感のある虹、および、ホースで水飛沫を上げたときに現れる虹の描画に適用された。

参考文献

- [1] F. Musgrave, C. Kolb and R. Mace, "The Synthesis and Rendering of Eroded Fractal Terrains," *Proc. of ACM SIGGRAPH 89*, pp. 41-49, July, 1989.
- [2] 藤嶋 昭, 相澤 益男 (編著), 光のはなし II, 技報堂出版, 161 頁, 1990.
- [3] N. Nussenzweig, "The Theory of the rainbow," *Scientific American*, pp. 116-127, July, 1977.
- [4] 色のはなし編集委員会 (編), 色のはなし I, 技報堂出版, 155 頁, 1995.

Generating C G Rainbow and Synthesizing to Video-image

Fumiko Shiojiri, Toshio Moriya, Haruo Takeda
Hitachi, Ltd. Systems Development Laboratory