

パラメータ制御を用いた直感的な雲の生成

Intuitive cloud generation with parameter control

杉山 英夢

指導教員 菊池 司

東京工科大学 メディア学部 メディア学科 菊池研究室

キーワード：雲, 3DCG, 直感的

1. はじめに

近年、コンピュータ技術の発展によりゲームや映画といった作品にCGが利用される機会が増えた。その中でも、雲は屋外の表現には欠かせないものである。しかし、CGの雲を生成するためにはCGの知識だけでなく雲の知識も必要とされるため、手軽に生成することはできない。そのため、雲の形や色を直観的に生成する手法の研究は多くある。しかし、雲の種類や密度といった特徴まで直観的に制御できる手法を研究しているものは少ない。また、流体のパラメータにオノマトペを利用している研究も少ない。

本研究では、形だけでなく雲の特徴もオノマトペを使ったパラメータを利用することで直観的に生成することを目的とする。

2. 研究目的

本研究は、オノマトペを使ったパラメータ調整で直観的に雲を生成する手法についての研究を行う。数個のパラメータと雲の型を選択するだけでユーザーが表現したい雲を生成することを目標としている。本手法が確立することで、複雑な調整をせずに雲を生成することが可能となる。CGや雲についての専門知識を持たない人でも生成できるようになることが期待できる。

3. 関連研究

土橋ら(2017) [1] はCGの雲の生成は非直感的なパラメータを手動で設定しなければならないことから、雲の外観を決める要素である形と色を直観的に設定する方法を提案した。その他にも [2][3]などの研究が挙げられる。

しかし、これまで挙げた先行研究は、雲・煙の形や色を直観的に制御する手法であるが、雲の種類や密度といった特徴まで直観的に制御できる手法を研究しているものは少ない。また、流体のパラメータにオノマトペを利用している研究も少ない。

本研究では、形だけでなく雲の特徴も、オノマトペを使ったパラメータを利用することで直観的に生成することを目的とする。

4. 雲の種類

本研究では、雲の種類を十種雲形に基づき分類する。十種雲形とは世界気象機関(WMO)でも利用されている世界共通の分類方法であり、巻雲・巻積雲・巻層雲・高積雲・高層雲・乱層雲・層積雲・層雲・積雲・積乱雲の10種からなる。

5. オノマトペ

オノマトペには多くの種類があるが、一般に擬音語と擬態語に分けられる。擬音語とは「犬がワンワン吠える」や「雷がゴロゴロと鳴る」など物音を表現するものである。一方、擬態語とは「星がキラキラ輝く」や「ふわふわのわたあめ」など物事の様

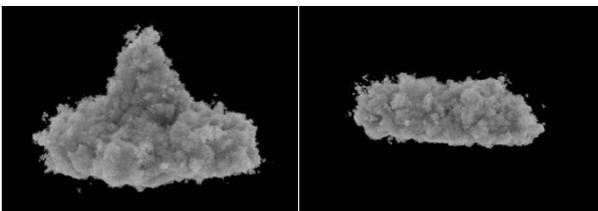
子や状態を音として表現するものである。本研究での「オノマトペ」とは、後者の擬態語を指すものとする。

6. 提案手法

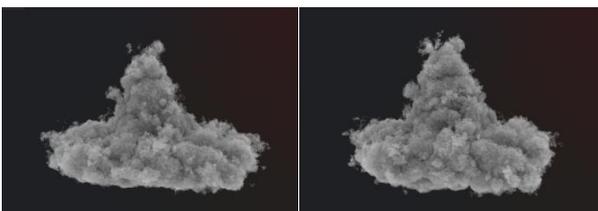
パラメータ制御を用いて複雑な形の雲のモデリングを可能にする。実装するパラメータは、「雲の型パラメータ」、「もこもこパラメータ」、「ふわふわパラメータ」、「すかすかパラメータ」の 4 つである。雲の型パラメータは雲の種類を決定するものであり、十種雲形に基づいた雲が存在する。もこもこパラメータは雲の量感を調節できるパラメータである。値が大きいと凹凸が増し、値が小さいと平らな形の雲となる。ふわふわパラメータは雲の質感を調節できるパラメータである。値が大きいと輪郭がぼやけ、値が小さいと輪郭がはっきりと表される。すかすかパラメータは雲の密度を調節できるパラメータである。値が大きいと密度が低く、値が小さいと密度が高くなる。

7. 結果

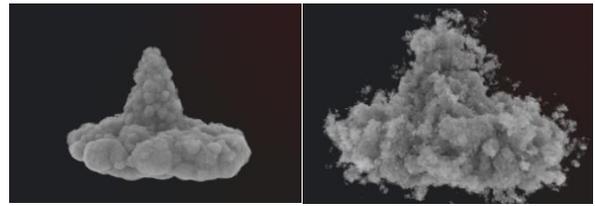
各パラメータを変更し実際にモデリングを行った(図 1~図 4 参照)。雲の型以外のパラメータは、比較しやすくするため雲の種類を積乱雲に統一した。また、比較対象のパラメータは左が最小値の 0、右が最大値の 1 に設定し、それ以外のパラメータはすべて中央値の 0.5 に設定している。



(図 1) 雲の型パラメータ



(図 2) もこもこパラメータ



(図 3) ふわふわパラメータ



(図 4) すかすかパラメータ

8. おわりに

本研究では十種雲形とオノマトペを使ったパラメータを利用することで、パラメータ制御のみで雲のモデリングを行う手法を検討してきた。専門的な知識を持たない人でも雲のモデリングが可能である。また、パラメータに「季節」を追加することで季節ごとの雲を表現可能にすることが今後の課題である。

参考文献

- [1] Yoshinori Dobashi, Kei Iwasaki, Yonghao Yue, Tomoyuki Nishita, “Visual simulation of clouds”, Visual Informatics, Vol.1, No.1, pp.1-8, 2017
- [2] 楠本 克敏, 土橋 宜典, 山本 強, “流体解析に基づくユーザの意図を反映したセル状の雲の生成法”, FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム, I-012, pp.223-224, 2008
- [3] Syuhei Sato, Yoshinori Dobashi, Theodore Kim, “Stream-Guided Smoke Simulations”, ACM Transactions on Graphics, Vol.40, No.4, pp.1-7, 2021