

カートゥーンブラー：ノンフォトリアリスティック・モーションブラー

川岸 祐也[†] 近藤 邦雄[†]

埼玉大学 理工学研究科

1 はじめに

コンピュータアニメーションにおいてセルアニメーションで用いられる効果を生成する研究が行われている。例えば、色の階調を落とすトゥーンシェーディングや、大げさな動きを生成する動作強調などがある。本研究では、セルアニメーションにおける速い動きの表現に着目する。

従来のコンピュータアニメーションにおいて速い動きを表現する際には、ぶれた画像を重ねるモーションブラーが用いられる。一方、セルアニメーションでは同様の状況で図1に示す線の効果などが用いられる。モーションブラーによるアニメーションが滑らかに目に映ることにに対し、セルアニメーションで用いられる手法によるアニメーションは、動作を記号化することで人間が理解しやすいという点で自然な表現である。

本研究では、この効果を非写実的なモーションブラーを「カートゥーンブラー」として、ベクタデータから成るコンピュータアニメーションにおいて生成する手法を提案する。



図 1: 速い動きの非写実的な表現例

2 従来の手法による表現

以下に筆者の従来手法 [1] による生成例を示す。図2は入力アニメーションデータであり、その生成結果は図3となる。

従来手法 [1, 2, 3, 4] では、効果を生成する対象部位をユーザが選択し、構成する頂点の軌跡を利用し、線などを描画する。しかし、キャラクターアニメーションは複雑な形状、構造、動作から成り、これらの手法は実用的ではない。以下に課題を示す。

(1) 複雑な動きの中から所望の動きを選択し表現でき

Cartoon Blur: NonPhotorealistic Motion Blur

[†] Yuya Kawagishi (yuya@ke.ics.saitama-u.ac.jp)

[†] Kunio Kondo (kondo@ke.ics.saitama-u.ac.jp)

Department of Information and System Engineering,
Saitama University

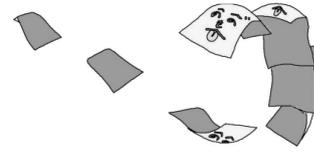


図 2: 入力アニメーションデータ



図 3: 従来手法によるカートゥーンブラー生成例

ない。

- (2) フレームごとに独立した描画によりフレーム間の一貫性が保たれない。

3 動作表現の分析

3.1 動作表現の分類

図4はセルアニメーションにおいて用いられる動作の表現を分類した結果を示す。動作の表現は、まず時間軸の変形、形状変形、補助表現の追加の3つの分類に分けることができる。それぞれの分類はさらに細分化され、細分化された表現はセルアニメーション制作で一般的に用いられる用語による表現手法に加え、他にも共通して用いられる新たな表現手法を含む。

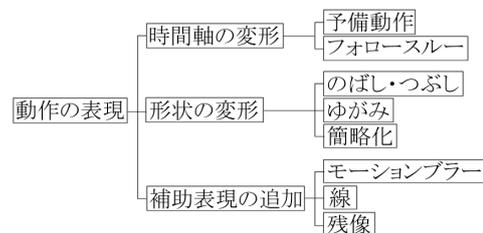


図 4: 動作表現の手法の分類

3.2 実装のための分析

これらの分類から本研究では、以下の3つの表現を実装する(図5)。

- (1) 線: キャラクタの軌跡に沿って描く線
(2) 残像: 後方に描く全部または一部の複製



図 5: 実装の対象となる表現例

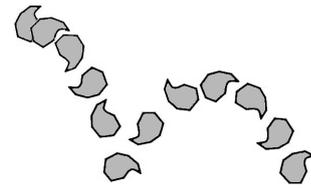


図 7: 入力データ

(3) ゆがみ: 後方の輪郭をゆがませる変形

セルアニメーションにおいて用いられる表現手法は、アニメータや制作会社のスタイルでそれぞれ異なる。しかし、アニメータは物理的な法則を参照し動作強調を行うなど、基本的なルールに基づいて動作強調を行っている。

そして、それぞれの表現が持つ特徴や違いは、例えば線であれば、線を構成する基本的な要素である長さ、太さ、色、テクスチャの違いから起こるものである。

本研究では、基本的なルールに基づき半自動的に効果を生成し、パラメータ制御による各々の表現の特徴を決定するシステムを提案する。

4 提案システムの概要

従来手法による課題を改善する提案システムの概要を図 6 示す。従来手法に対し、動きの中心となる座標系を指定することで、ユーザが示したい動きのみに表現することが出来る。

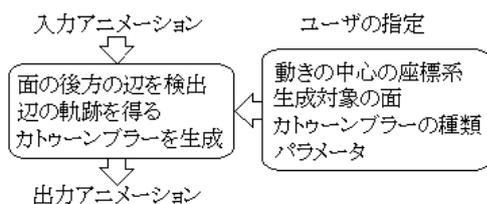


図 6: システムの概要

また、カトゥーンブラー生成では、従来手法の課題であるフレーム間の表現の一貫性を保つために以下の処理を行う。

1. 生成するフレーム区間を決定する
2. パラメータの値を区間を通して適用する

5 提案手法によるカトゥーンブラー生成例

キャラクターが回転しながら弾む入力データ (図 7) に、グローバルの視点で線の特徴を決めるある値のパラメータを用いて生成した例の一部である (図 8)。

生成区間を設けあらかじめ描かれる線を決めた結果、全ての区間を通して一貫性を保った線が描かれる。

6 まとめ

本研究では、従来のカトゥーンブラーの課題を挙げ、より汎用的に生成できるカトゥーンブラー生成の手法



図 8: 出力データの一部

を提案し、生成実験を行った。さらにアニメータが所望する効果をより得やすくするために以下の課題が挙げられる。

(1) ユーザの入力を利用した効果の生成と制御

現在はキャラクターが持つ情報から効果を生成、制御するパラメータを設けているが、ユーザがより感覚的に目的の効果を得るために、ユーザが描いた表現を利用した生成が望まれる。

これにより、セルアニメーションにおいてアニメータがキーとして描いたキャラクターの動きを補間してアニメーションを作成する過程と同じく、キーで描いた表現をその前後のフレームに条件に合わせて生成するインターフェースが必要である。

(2) 3DCG での生成実験

現在は効果そのものの表現の生成実験するため 2 次元データを用いているが、3 次元データを用いたアニメーションにおいても生成実験を行う必要がある。

参考文献

- [1] Yuya Kawagishi, Kazuhide Hatsuyama, and Kunio Kondo. Cartoon blur: Non-photorealistic motion blur. *Proceedings of CGI*, pp. 276–281, 2003.
- [2] Siu Chi Hsu and Irene H. H. Lee. Drawing and animation using skeletal strokes. *Proceedings of ACM SIGGRAPH '94*, pp. 109–118, 1994.
- [3] Maic Masuch. Speedlines: Depicting motion in motionless pictures. *ACM SIGGRAPH '99 Technical sketch*, 1999.
- [4] Adam Lake, Carl Marshall, Mark Harris, and Marc Blackstein. Stylized rendering techniques for scalable real-time 3d animation. *Proceedings of Non-Photorealistic Animation and Rendering*, 2000.