

# 漫画のコマ画像におけるスピード線と煙の映像表現手法の基礎検討

佐藤貴明<sup>†</sup>澤野弘明<sup>†</sup>鈴木裕利<sup>‡</sup>堀田政二<sup>††</sup><sup>†</sup> 愛知工業大学<sup>‡</sup> 中部大学<sup>††</sup> 東京農工大学

## 1 はじめに

漫画を素材とした映像作品では、二次元の静止画で表現されるキャラクタや物体の動きがアニメーションによって実現される。映像制作において漫画画像からキャラクタを抜き出し、アニメーションを付与するが、制作者が手作業で行うために作業コストが高いという課題がある。作業コストを下げるために漫画のコマの自動分割、キャラクタの領域分割・移動を半自動化するアプローチ [1] が竹中らによって提案されている。このアプローチではキャラクタの移動軌跡を制作者が指定することでアニメーションを生成している。

また、加藤らは制作者の描画した効果線に基づきアニメーションを自動で付与する方法 [2] を提案しているが、漫画の原画と異なる効果線を付与するため、原作者の意図とは異なる動きが付与される可能性がある。

さて漫画の原画には移動動作を示す効果線や、煙や炎などの表現が用いられている。本稿では効果線や煙の表現を利用したアニメーション生成に着目する。本研究では原作者の意図に近いアニメーションを実現するため、漫画に描かれている、物体移動を表現するスピード線と、煙の揺れを表現する線を、画像処理技術と制作者の作業を組み合わせ半自動で映像表現が可能な手法を提案する。本稿ではそれぞれの提案手法を用いて映像生成の実験を行い、考察する。

## 2 コマ画像に基づく映像表現手法

本節では漫画で物体移動を表現するスピード線と煙の揺れを表現する線を画像処理と制作者の作業を併用した、半自動による映像表現の手法について述べる。

### 2.1 スピード線を利用した物体移動の映像表現

本節ではスピード線を利用した物体移動の映像表現手法について述べる。まず、竹中らによる手法 [1] により抽出したコマの画像(コマ画像)を入力とする。入力画像からスピード線を抽出するために確率的ハフ変

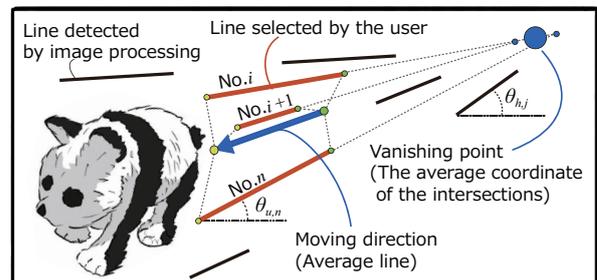


図 1: スピード線の消失点と平均的な移動方向の算出

換により線分を検出する。線分検出のみではスピード線以外の線分も検出されるため、ユーザが手動により  $n(1 \leq i < n)$  本のスピード線をなぞるように線分を指定する。この線分をユーザ指定線分とする。線分と横軸との角度に注目したときに、 $i$  番目のユーザ指定線分による角度  $\theta_{u,i}$  と、 $j$  番目の確率的ハフ変換による線分から得られる角度  $\theta_{h,j}$  の差が  $\theta_{th}$  以下の場合をスピード線として採用する。ここで採用されたスピード線を採用スピード線と呼ぶ。採用スピード線から移動方向と速度を決定するために、図 1 に示すように消失点と平均的な移動方向を求める。消失点の算出には連続する採用スピード線  $i, i+1$  の延長線上の交点を求め、全ての交点の平均座標を消失点と定義する。次に平均的な移動方向の算出には採用スピード線の始点と終点それぞれの平均座標からなる平均スピード線を定義し、消失点に近い方を移動の始点としてアニメーションを設定する。またアニメーションを行う時間を  $t$  と固定し、平均スピード線の長さによって移動速度が決定される。

次に入力画像から採用スピード線を分離し、採用スピード線のみを描画したスピード線画像、採用スピード線を除去した物体・背景画像を生成する。ここでスピード線画像には、採用スピード線以外を透過させておく。物体・背景画像を平均スピード線に沿って移動させる。ここで物体・背景画像を移動させる際に拡大・縮小率を段階的に変更させることで臨場感のある接近・離脱を表現する。一方でスピード線画像は、流れる景色の役割として物体・背景画像とは逆方向に移動させ、物体・背景画像の前面に描画し合成する。

### 2.2 煙の映像表現

本節では漫画内の煙の揺れを表現する線に基づいた映像を生成する手法について述べる。まず煙を含むコ

A Study on a Video Expression Method of Speed Lines and Smoke in a Comic Image of a Manga.

<sup>†</sup>Takaaki SATOU <sup>†</sup>Hiroaki SAWANO

Aichi Institute of Technology

<sup>‡</sup>Yuri SUZUKI

Chubu University

<sup>††</sup>Seiji HOTTA

Tokyo University of Agriculture and Technology



図 2: スピード線を利用した物体移動の映像表現の映像生成実験

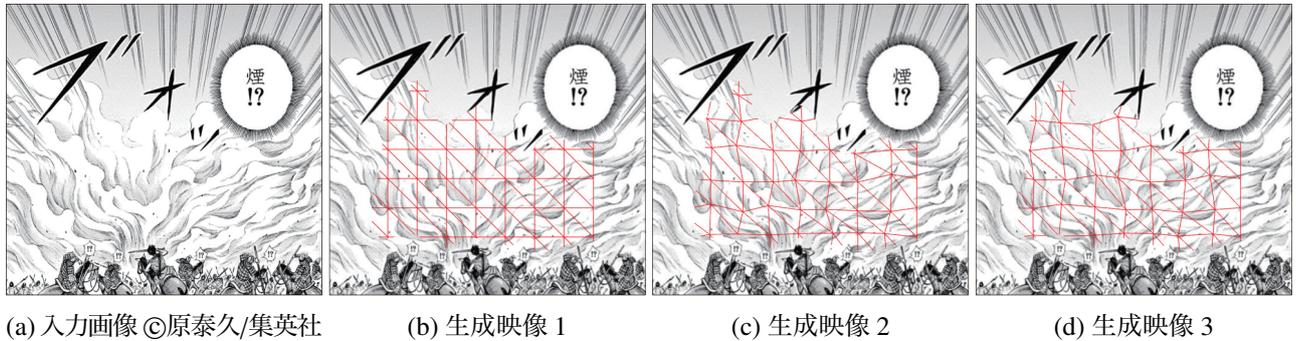


図 3: 煙の映像表現の映像生成実験

マ画像を入力とする。ユーザは煙の領域をマウストラックで範囲選択し、煙による揺らぎを表現するための煙画像と、選択領域のみを表示するためのマスク画像、煙領域以外の背景画像を生成する。煙画像に対してポリゴンメッシュを適用し、幾何学的に画像を変形させて揺らぎを表現するアプローチをとる。  $m$  フレーム毎にポリゴンメッシュの各頂点を移動方向・移動量ともに無作為に移動させ、変形を繰り返すことにより煙の揺らぎを表現する。最後に揺らぎ効果を付与した煙画像はマスク画像を利用して背景画像と合成される。合成された画像では煙の領域のみ揺らぎが表現される。

### 3 実験と考察

本節では提案手法による映像生成の実験を行う。図 2(a) に示すコマ画像 (457x283 pixel) を用いてスピード線を考慮した映像生成を行う。生成映像の一部を図 2(b)–(d) (640x480 pixel) に示す。スピード線検出のパラメータは  $n = 3$ ,  $\theta_{th} = 5^\circ$ ,  $t = 1.25$  秒とした。検出したスピード線をもとにアニメーションの動作設定を行い、物体・背景画像が右上から左下へ移動し、かつキャラクターが接近する映像の生成が確認された。本手法は線分からなるスピード線のみを対象としているため、直線移動以外の動きに対応していない。曲線に対応したスピード線の検出手法の検討が今後の課題となる。

次に煙の表現の映像生成実験も行った。  $m = 4$  とし、入力画像を図 3(a) (457x424 pixel) に、生成映像の一部を

図 3(b)–(d) (518x480 pixel) に示す。ただし生成映像には静止画の状態では変化が見にくいためワイヤーフレームを描画した。実験の結果から、提案手法で煙の揺れる表現の映像が生成できた。今後の課題には、アニメーションの品質に対するアンケート評価が挙げられる。

### 4 おわりに

本稿では漫画のスピード線と煙の表現に基づいた映像表現手法を提案した。実験の結果、提案手法からスピード線による動作設定と映像生成が確認された。またマウス操作で煙の揺れアニメーションの生成も確認された。今後の課題には曲線に対応したスピード線の検出や提案する映像表現のアンケート評価が挙げられる。

#### 謝辞

本稿で使用した画像は、週刊ヤングジャンプで連載中の“キングダム”である。本研究に画像の使用を認めていただいた原泰久先生および集英社様の関係各位に感謝を申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 竹内誠太, 中尾駿太, 佐山裕一, 堀田政二: “コマ分割と半自動領域分割に基づく漫画の動画化”, MIRU2014, SS3-3 (2014).
- [2] 加藤善一, 高橋伸, 柴山悦哉: “KO-KA: 効果線を用いたアニメーション作成システム”, インタラクシオン 2005 インタラクティブセッション, pp. 53–54 (2005).