

# 景観ウォークスルーのためのモーフィング自動化手法

川崎 直之      高井 昌彰  
北大工      北大大計センター

## 1 はじめに

2枚の原画像から幾何変形と色の混合とによって中間画像を生成するモーフィングでは、画像間の対応点を与える必要があり、従来それを手動で入力する方法が一般的に行われてきた。それに対して近年、画像間の対応づけを一定のルールにより行い、モーフィングを自動化する方法が模索されている [1]。

本稿ではモーフィング技術を用いて複数の景観画像から連続的なウォークスルー動画像を得るために、画像の特徴部分を表すエッジベクトルのマッチングを用いたモーフィング自動化手法を提案する。

景観画像では、対象物が急激には変わらないことから画像間の変化が少なく、そのため画像間の対応づけを自動化しやすく、したがってモーフィングによる景観ウォークスルーの生成を行うのに適している。またモーフィングを自動化する提案手法によって、デジタルカメラ等で撮影された画像から手軽にかつ自動的にウォークスルー動画像を得ることが出来る。

## 2 対応点の自動決定法

画像間の対応をとる上で重要な役割を果たすのが、画像中に含まれるエッジ情報である。2枚の原画像から得られたこれらのエッジ情報を相互に適切に対応づけることができれば、モーフィング画像の対応点として使用可能である。したがって提案手法ではまずエッジベクトルを抽出し、しかる後それらのマッチングをとり対応点を決定する方法をとった。

### 2.1 エッジベクトルの抽出

まずエッジを抽出するために、 $x$  方向及び  $y$  方向に Prewitt の線分検出オペレータを適用する。さらにこれに対し閾値以上の輝度値を持つピクセルを選びだすことにより、エッジ部分が抽出される。これを直線分と見なせる部分に分割した上で、個々の直線分をエッジベクトルとして画像間の対応づけに利用する。ただし Prewitt の線分検出オペレータではエッジが立ち上がる部分と下がる部分とが区別されるので、これを利用してベクトル方向の向かって右側でエッジが立ち上がるようにベクトルの始点を選択するものとする。

### 2.2 マッチング

2画像それぞれのエッジベクトルが求まったので、次はそれらの対応付けを行う。まず一方の画像中のエッ

ジベクトルを  $\vec{a}$ 、このベクトルの始点を表す位置ベクトルを  $\vec{p}_a$  とするときに、もう一方の画像中にあるエッジベクトルとその始点の位置ベクトルをそれぞれ  $\vec{b}$ ,  $\vec{p}_b$  と置くと、対応すべきエッジベクトル  $\vec{b}$  は

$$\text{誤差 } e = \left( \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|^2} - 1 \right)^2 \left( |\vec{p}_a - \vec{p}_b|^2 + 1 \right)$$

を最も小さくするようなベクトルであるとして対応づける。このようにして対応づけたエッジベクトルの始点同士、終点同士を対応点としてメッシュを張り、画像を3角形のパッチに分割してモーフィングを行う。

## 3 実験結果

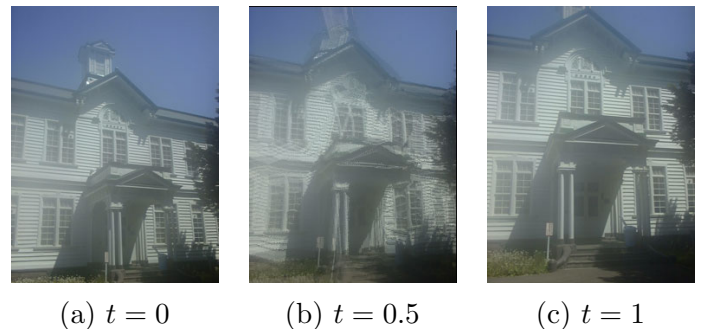


Fig. 1 モーフィング結果

実験の原画像として用いたのは Fig.1 (a) 及び Fig.1 (c) であり、これらからモーフィングによって得られた中間画像が Fig. 1 (b) である。エッジベクトルとして得られたのは (a) が 41 本、(c) が 35 本であり、そのうち 28 本のベクトルでマッチングがとられた。

## 4 まとめ

本稿では景観画像からウォークスルー動画像を得るために、エッジベクトルのマッチングを用いたモーフィングの自動化手法を提案し、Fig. 1 (b) の画像に表されるような実験結果を得ることができた。今後の課題としては、エッジベクトルの接続情報利用による、マッチング精度の更なる向上等が考えられる。

## 参考文献

- [1] Yoshihisa Shinagawa and Toshiyasu L. Kunii, Unconstrained Automatic Image Matching Using Multiresolutional Critical-Point Filters. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, **20**,9(1998),994-1010.