

景観シミュレーションのための画像処理

5 K-4

萩野 一郎 中村 鎮雄
北海道情報大学

1 はじめに

土木工事や都市計画の事前評価を視覚的に行うための手段として、3次元CGやCADをベースにした景観シミュレーションシステムの研究開発が行われてきた[1]。一方、既存の街並みや道路等の改良計画には実景観を処理する必要から2次元画像処理技術が用いられている[2]。

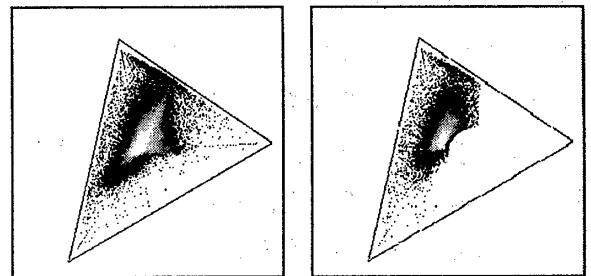
本研究では景観シミュレーションの画像処理機能を向上させるために、色度による領域抽出、ワープによるテクスチャの幾何学的変形や対象領域への貼り付け方法を開発したので報告する。

一致する。本方法では、色を平面上の座標で表示でき、計算量もCIE L*a*b*より少ないという理由からCIE1964色度図[3]を使用した。

図1は松と落葉樹が写っている画像から緑色の松を抽出した結果である。原画の色度図から赤の領域（壁面や落葉樹が含まれる）をできるだけ除去し、残った色成分から画像を再生すると松の木だけが抽出される。しかしながら、背景と対象物体との色領域が重なる場合は色情報だけでは区別が難しいので、原画像における領域指定機能やペイントツールを併用する必要がある。

2 色度図と明度を用いた領域抽出

実画像を用いた景観シミュレーションでは樹木や花壇などの物体を切り出してテクスチャとして使ったり、電柱、看板、樹木などを不要な物体として取り除いたりする処理が行われることが多い。現在のところ、このような抽出や除去といった処理はペイントツールを利用して対話的に手作業で取り除く必要がある。しかし、樹木のように形状が複雑で、明るさも一様でない物体を手作業だけで処理すると作業量も多くなるので、カラー画像の対象物体を色と明るさ情報を利用して効率的に抽出したり、除去する方法を検討した。一般に色で対象物を識別するにはRGB空間よりも、HSVや色度図を利用の方が色の識別が容易であり、人間の感覚にも



(a)原画像の色度図

(b)赤色を除去



(c)原画像

(d)松の抽出

図1 木の抽出処理

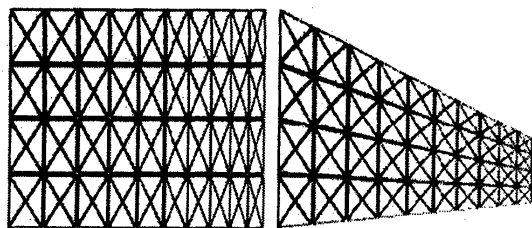
3 ワープによる幾何学的変換

景観シミュレーションで使われる画像の幾何学的変換は景観要素の拡大縮小、回転、平行移動や透視変換などである。しかし、これらの変換では、指定領域にぴったり埋め込むように変形する事が難しい。そこでワープ機能を使い、簡単な操作で多様な幾何学的変換を実現するための研究を行った。ワープは対象物を簡単に変形できるが[4]、変形後の図形に歪みが生じる。そこで、歪みを小さくするために領域内部にも制御線を置き、次のような手順で変換を行った。

- (1) 対象領域を矩形で囲む。
- (2) 矩形を変形、回転、平行移動する。
- (3) 矩形の内部に制御線を置く。
- (4) ワープによって変換を行う。

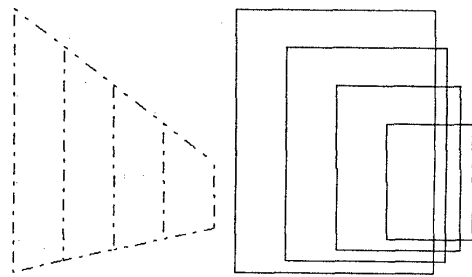
この方法により色々な幾何学的変換を行うことができる。特に、従来の変換では難しかった細かな位置合わせが可能となった。図2はテクスチャを透視変換的に変形して、指定領域に張る例を示している。左図はテクスチャで、予め縦方向の制御線の間隔を右方向に細かくして、右図の矩形領域にワープ変換すると、疑似透視変換された図形が得られる。ただし、多少図形歪みが生じているのがわかる。

次に樹木や花壇を並べる方法について説明する。図3は木のテクスチャを疑似透視変換して重ねて並べる場合の制御線の配置で、図4は木のテクスチャを並進的に配置した2つの例を示している。



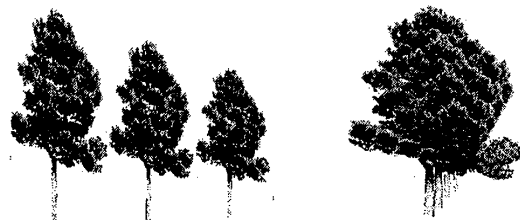
(a)テクスチャ (b)ワープ処理

図2 疑似透視変換の例



(a)場所の指定 (b)大きさの設定

図3 木を並べる場合の制御線



(a)重ならない場合 (b)重なる場合

図4 樹木の並進的張り付け

4 おわりに

本研究で述べた色度による領域抽出は対象物体と背景色が重ならなければ有効な方法である。重複するときは、領域指定と組み合わせると困難を回避できる。ワープ処理は柔軟で操作性が良いが、幾何学的歪みを生じる。そこで、領域内部にも制御線を引くことで、歪みを小さくする工夫をした。今後の課題として、テクスチャの明度と色補正や日照による影の問題を検討したい。

参考文献

- [1] 榊原、小谷、土橋、中山英、吉川：都市・公共土木のCGプレゼンテーションデザイン・コミュニケーションと合意形成のメディア、学芸出版社、1997
- [2] 田村秀行（編）：コンピュータ画像処理応用実践編[1]、pp.189-205、総研出版、1990
- [3] 大田登：色再現工学の基礎、コロナ社、1996
- [4] スコット・アンダーソン（酒井啓 訳）：モーフィング入門、海文堂、1994