

環境条件を変更可能なイメージベースの アニメ背景画像生成システム

金崎良太¹ 柏崎礼生¹ 高井昌彰² 高井那美³

北海道大学大学院情報科学研究科¹ 北海道大学情報基盤センター² 北海道情報大学³

1. はじめに

今日、数多くのアニメ作品が制作されており、アニメに対するニーズも大きなものとなっている。アニメは別々に描かれた背景とキャラクターを重ね合わせる方法で制作するのが一般的である。このうち、背景の作成においては実際に存在する風景を参考にして描く場合も多い。また、同じ場所の風景であっても季節や天候等の環境条件が異なり、空や樹木の様子に変化した背景が使用されることもある。

そこで、本稿ではアニメにおける背景作成支援を目的として、1枚の実写画像から環境条件を変更したアニメ背景画像を生成するシステムについて提案する。

2. 関連研究

実写画像から絵画調画像を生成する研究は、これまで数多く行われている。その中でも、水彩画調への変換[1]がアニメ背景画像に最も近い結果を得ることができると考えられる。しかし、既存研究での出力結果は入力画像をそのまま水彩画調へ変換したものであり、入力画像と違った環境条件での背景画像を作成することはできない。

3. システムの概要

本手法では、1枚の実写風景画像と天候、季節、時間等の環境条件を入力とし、与えられた環境条件への変換とアニメ背景調画像への変換を行った画像を出力とする。図1にアニメ背景画像生成のイメージを示す。

まず、入力画像から環境条件変更の対象となる樹木・空の領域抽出を行う。環境条件の変更は、与えられた環境条件のパラメータに従い樹

木・空領域の画像に修正を施すことで行う。ここで、樹木に生じる環境変化の1つに落葉がある。落葉により、入力画像では葉によって隠れていた枝や樹木の背景部を補間する必要が生じる。枝については、実写画像で見えている枝・葉の構造を反映した枝の生成を行う。生成した枝は入力画像の樹木領域と置換して描画される。また、樹木の背景部については、周囲の領域からの推定やデータベース中のオブジェクトとの置換により補間を行う。最後に画像全体に対してアニメ背景調への変換を行う。

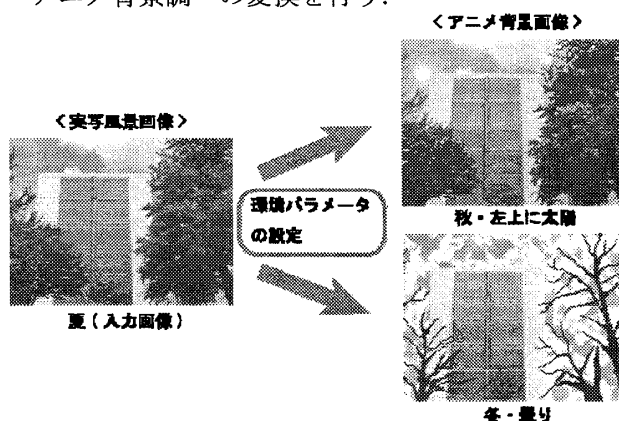


図1. アニメ背景画像生成のイメージ

4. システムの詳細

4.1 樹木・空の領域抽出

樹木・空の領域は、HSV, RGB 色空間を用いた閾値処理によって抽出する。画像によって適した閾値が異なるため、ユーザが適した値を選択する。

4.2 枝の生成

環境変化に伴い現れる枝を描画するために、モデルに従って枝の生成を行う。

4.2.1 形状の決定

枝の形状の決定は、ユーザの指示を交えて行う。まず、ユーザは入力画像中の見えている枝や通過して欲しい箇所などを指定し、これらの

Image-based rendering system for variable background image of cartoon animation

¹ Ryota Kanasaki, Hiroki Kashiwazaki, Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University

² Yoshiaki Takai, Information Initiative Center, Hokkaido University

³ Nami Takai, Hokkaido Information University

制御点間を直線で結ぶことで主要な枝の概形を構築する。この枝の概形に対して、システムが詳細な枝を自動で付加し、形状を変化させていく。

はじめに、新たに付加する枝の端点を決定する。端点は、生成済みの枝と枝との間の葉領域において、面積が最も大きい領域からランダムに選択する。次に、生成済みの枝側に出来る端点を枝の中から選択する。ここでは、先ほど選択した端点と、各枝との最短距離が最も近い枝を端点の候補とし、端点を決定する。

端点決定後、端点間を直線で結んだものを新枝とする。この時、生成した枝と接続している親枝との成す角が鈍角となる場合がある。このような枝構造は実際の樹木の枝構造では見られず、不自然なため、2つ目の端点の選択をやり直す。また、新枝の長さが接続している親枝の長さに対して極端に短い場合も不自然であるため、同様に2つ目の端点の選択をやり直す。新枝が生成される時、その親枝の形状に変化を及ぼす。具体的には、新枝と親枝が接続している端点を中心に、新枝が伸びている方向に向かう力が働く。その結果、親枝は新枝の伸びている方向へと曲折する。図2、3に枝の生成と制約条件の例、枝の生成結果をそれぞれ示す。

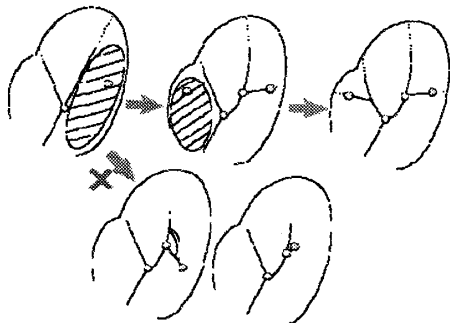


図2. 枝の生成と制約条件

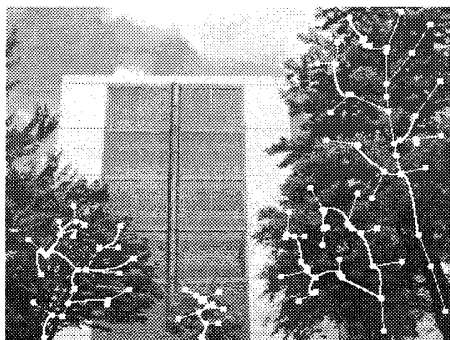


図3. 枝の生成結果

4.2.2 太さの決定

枝の太さは、隣接している子枝の太さから決定する。まず、最末端の枝の太さを基準の値とし、末端の枝から順に次の式により太さを求める。

$$r^2 = a \sum r_i^2$$

ここで、 a は定数、 r は親枝の太さ、 r_i は接続している小枝の太さを表す。

4.3 環境条件変換

ユーザによって与えられる環境条件には天候、季節、時間(太陽の位置)等が挙げられ、ユーザが指定した環境パラメータによって雲・紅葉・落葉・雪・光源等の環境が変化する。

4.4 背景の補間

入力画像の樹木領域の置換と環境条件の変換処理の結果として生じる描画されない領域の補間を行う必要がある。補間は周囲の領域からの推定の可否によって2つの手法を使い分ける。

周囲の領域から推定し、補間を行う手法には大量の画像データベースを用いた手法[2]が存在し、良好な結果を示している。

一方、周囲の領域から推定できない場合には、データベースとして蓄積したオブジェクト画像の中からユーザが選択したオブジェクトにより補間する。

4.5 アニメ背景調変換

アニメ背景調への変換は環境条件変換を終えた画像に対して、フィルタ処理を掛けることで行う。フィルタはアニメ背景の特徴であるストローク表現、簡略化を反映させたものとする。

5. まとめと今後の課題

本稿では、1枚の実写風景画像からユーザが希望する環境条件へと変更したアニメ背景調画像を生成する手法について提案し、システムによる枝の生成について実行結果を示した。今後は、環境条件変化のモデル化と実装を行い、結果の評価を行うことが課題となる。

参考文献

- [1] Barbara J. Meier, "Painterly Rendering for Animation", SIGGRAPH96 Conference Proceedings, pp.477-484, 1996.
- [2] James Hays, "Scene Completion Using Millions of photographs", ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2007) August 2007, vol. 26, No. 3.