

5Y-4

仮想環境内での簡易な群集歩行アニメーション

塩田 真之† 古谷 雅理‡ 斎藤 隆文‡ 宮村(中村) 浩子‡

†東京農工大学情報コミュニケーション工学科

‡東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所

1. はじめに

今日では、コンピュータグラフィックス技術の発展により写実的な三次元形状のモデリング/レンダリングが可能であり、様々な用途に用いられるようになった。しかし、モデルの作成労力は多大なものであるため、労力を削減するため実存写真を元にモデリングするイメージベースの研究が盛んに行われている[1, 2]。

イメージベース技術を用いて都市の景観シミュレーションを行う場合、主な表現対象は都市の建築物であるため、先行研究[1, 2]では建築物の作成に重点が置かれている。しかし、建築物の配置だけでは作成された都市に人物が存在せずリアリティに欠けた景観になる。この問題の対処法として建築物の外部に人物を歩行させる事を考える。

本研究ではイメージベースモデリングで作成した建築物を配置した仮想環境内を歩行する群集を簡易に作成するシステムを構築する。

2. 先行研究

本節では、建築物の生成に用いるイメージベースモデリング、および実写画像から簡易な人物歩行アニメーションを作成する手法について説明する。

2.1 建築物のモデリング

複数画像から三次元形状を生成する代表的な研究に Debevec らの研究[1]と、荒井らの研究[2]が挙げられる。Debevec らの手法は、ユーザが写真から建築物のエッジ(輪郭線)を指定することで三次元形状を得る。荒井らの手法は写真から消失点を抽出し、直方体などの形状を画像に当てはめ(図1)、モデリングを行う(図2)。

2.2 人物歩行

三次元空間で人物歩行アニメーションを作成

Crowd Walking Animation in Virtual Environment
Masayuki Shiota†, Furuya Tadasuke‡, Takafumi Saito‡, Hiroko Nakamura Miyamura‡

†Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology

‡Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

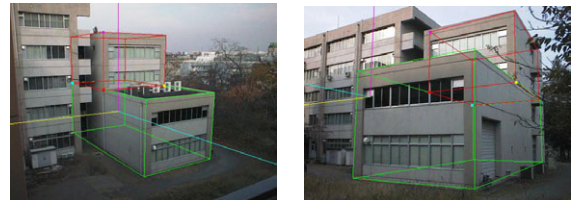


図1 画像への形状当てはめ

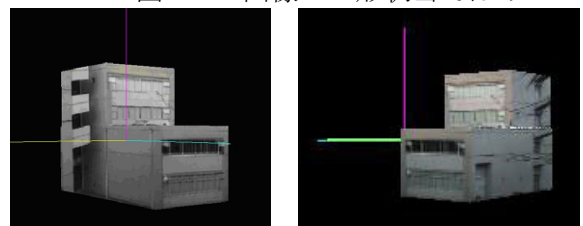


図2 モデリング結果

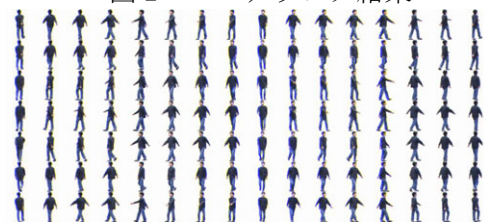


図3 人物画像

する方法として3DCGソフトを用いてモデルを生成しモーションを作成する方法や、モーションキャプチャなど実際の動作データを用いた方法がある。しかし、これらの方法では操作に熟練度を要することや、正確な動作データの取得に莫大なコストがかかる等の問題がある。コストを軽減する手法として、動作データを入力情報として用い、それらの動作のブレンドによって多彩なアニメーションを作成するCohenらの手法[3]があるが、入力となる動作データに制限を受ける。

古谷らの研究[4]は、人物歩行において三次元モデルを作成するのではなく、動画画像から任意方向へ歩行する人物画像を生成する(図3)。これを利用し人物歩行アニメーションを作成することで、全体の作成コストの削減を実現している。

3. 人物歩行アニメーション生成システム

イメージベースモデリングで作成された仮想環境内で人物アニメーションを行う。この際に生じる問題とその解決法について議論する。

3.1 仮想環境内での人物歩行の課題

人物の生成は、図 3 に示す人物画像群から対応する人物画像を切り抜き、ビルボードに貼り付ける。この際、視点位置や視点方向、時間から適切な画像を適宜選択し、切り替えることでアニメーションを実現する。ここで、歩行時にできる影は同画像を黒く塗り潰した画像を用いる。

しかし、実際に仮想環境内に人物を歩行させた場合、建築物との衝突、歩行範囲の制限、人物の動きなどを考慮に入れなければならない。

3.2 提案手法

前節で述べた課題を解決するため、歩行範囲や歩行経路をできるだけ単純に指定可能にし、人物像や動きも自然に見せる手法を提案する。

建築物との衝突回避、および歩行範囲を制限するため、道路をユーザが任意に作成することを可能にし、道路上のみを人物が歩行するように制限を与えた。この際、人物の歩行方向は道路の方向とする。

また、人物の歩行スピードが一定であると地面を滑っているような違和感が生じるため、図 3 画像の歩行フェーズごとに移動量を変更することで、自然に歩行しているように見せた。

3.3 GUI 構築

ユーザにアニメーションへの没入感を与えるため、GUI 操作のみで建築物、人物、道路の配置やデータの保存・読込、ズームなどのシミュレーション機能を実現している。

また、視点切り替え法では、全体を見渡す方法と人物の目線方法の切り替えを可能にすることで、それぞれの方法で死角となる場所の表示を可能とした。

4. 実験

提案手法を用いて作成したシミュレーション結果を図 4, 5 に示す。図 4 は建築物の配置のみを行ったもの、図 5 は道路と人物を作成したものである。

図 4 と図 5 を比較すると、図 4 は建築物のみで閑散としているのに対し、図 5 は人物が存在することでリアリティが増している。人物は拡大すると小さなテクスチャを元に作成しているので、画像が荒く若干不自然に見えるが、建築物外部を歩行するアニメーションでは、十分な品質であると考えられる。

しかし、以下の点がまだ不自然に見える。まず、道路上を歩行する人物は道路のつながりを



図 4 建築物の配置



図 5 道路上の人物歩行

認識できないため、道路を曲がることができない。また、人物同士の衝突は考慮していない。さらに、建築部との影を省略している。

5. おわりに

本研究では、先行研究を利用し、組み合わせることに加え、GUI 操作や人物歩行の改善により、実際にリアリティのある都市の景観シミュレーションを簡便に行えるようにした。

今後は前節で述べた不自然さの要因を取り除くこと、また都市の外観にリアリティを加えるため、人物だけでなく木や街灯などを加え、人物や建築物の陰影付けを検討する。

参考文献

- [1] Paul E. Debevec, Camillo J. Taylor, and Jitendra Malik, Modeling and Rendering Architecture from Photographs: A Hybrid Geometry and Image Based Approach, *Proceedings of SIGGRAPH 96*, pp.11-20, 1996.
- [2] 荒井領太, 斎藤隆文, 複数画像に基づく簡易な建築物形状モデラ, FIT2002, LJ-6, 2002
- [3] Cohen, M.F., Example-Based Everything, *Proceedings of International Workshop on Human Modeling and Animation 2000*, pp87-91, 2000.
- [4] 古谷雅理, 斎藤隆文, 実写画像に基づく任意方向への人物歩行アニメーションの生成, 2002-CG-112-12, 2003