

都市VR空間における交通環境の再現に関する検討

6B-8

向井 利光^{*1} 杉山 知之^{*2} 岩田 全弘^{*3} 柳沢 祥子^{*4}

*1)日本大学大学院 *2)日本大学短期大学部 *3)ビジュアルサイエンス研究所 *4)片平エンジニアリング

0. はじめに 我々はこれまでにリアルタイムで高品質な3次元画像を生成できるリアルタイム3次元グラフィックワークステーション（以下GWS）を用いることによって様々なVR空間を表現してきた。ところで都市空間をVRの手法を用いて表現する場合、都市を構成する建物や道路等の表現は当然欠かすことはできないが、より都市らしく見せるためには交通環境（自動車、歩行者、信号等）も大切な要素となっている。しかし自動車等の動きをデータのみで表現しては、手間がかかりすぎ、多くのシミュレーションケースに対応することは非現実的である。そこで我々は自動車とそのふるまいを制御する信号が互いに情報を交換し合うことによって自動的に交通環境を再現することを試みた。

1. 景観シミュレーションに関する問題点 都市の景観シミュレーションを行うためには、まずコンピュータの持っている仮想空間内に全ての環境を作成することが必要となる。建築物の他にも、道路、信号、横断歩道等、計画の対象となるものは全て作成したうえに、山や川などの自然物の表現も重要となる。最近ではテクスチャマッピングという手法が比較的容易に用いることが可能になったため、景観が非常にリアルに表現することができるようになってきた。しかし、実際の都市空間には自動車や歩行者といった動きのあるもの（生命感のあるもの）が存在するが、建築物や道路等のみしか存在しないVR空間では、以前にも増してリアルに表現されるほど、その差による違和感が際立ち、都市空間がゴーストタウン化してしまい不自然な印象を受けることになる。そこで街並などの状況を表現するため

に重要な要素となる自動車や人物等を仮想の街並にシミュレーションする必要があることがわかった。そこで、今回はまず比較的シミュレートすることが容易と考えられる自動車について検討を行ったのでその結果を報告する。

2. 自動車モデルと信号モデルの作成 CGの基本的な技術によって自動車等の物体を移動させることは自体は難しい問題ではないが、実際の都市の中には信号等の車のふるまいに影響を与えるものがあるため、信号によって停止、発進等の動作を制御できる自動車のシミュレーションモデルを作成した。

2-1 自動車モデル 自動車モデルは基本的には信号によりその動作を制限され交通流全体が整然となるようになっている。我々のシステムでは、信号モデルや自動車モデルがオブジェクト(Object)という概念で扱われており、信号オブジェクトと自動車オブジェクトは互いにオブジェクト間通信によって情報を交換しあい、最終的に自動車オブジェクトのふるまいが決まる。また、実際の自動車は単に信号が赤なら止まれ、青なら進めと判断するわけではない。例えば、信号が赤でも停止線10cm手前でもブレーキを踏むことは現実的でないし、さらにこういったふるまいにも個体差が存在するため、自動車モデルには曖昧な判断処理が必要となって来ると考えた。

2-2 信号モデル 自動車モデルの動作は信号に最も影響を受けやすいと考えられるので必要な条件を満たした信号モデルの作成を行った。信号は一般的には青、黄、赤の三色の信号ランプで構成されているが、主に都市の複雑な交通流を制御するために左折、直進、右折のみを許可する矢印マークの青信号

Study of Traffic Environment in VR Urban Space

Toshimitsu Mukai^{*1} Tomoyuki Sugiyama^{*2} Masahiro Iwata^{*3} Syouko Yanagisawa^{*4}

*1)Nihon Univ.CST *2)Nihon Univ.JC *3)Visual Science Lab. *4)Katahira & Engineers

ランプが従来の三色ランプの下に追加されているケースが多い。このため、一般に考えられる信号の基本的な表示は全てできるように考慮した。また信号の点滅パターンも1秒毎に各ランプを制御できるようにし、実際の信号計画にも役立つようにした。

3. 操作環境 今回のシステムでは、地上にいる人間の視点から自家用車からの視点で建築物を観察するために、自動車を運転している感覚で仮想空間内を移動できるよう、ユーザインターフェースは自動車のハンドルとし、さらにアクセル、シフトレバー、ブレーキを用意し、なるべく自動車を運転している感覚になるように配慮した(図-1)。

4. シミュレーション結果 作成したシミュレーションプログラムの性能を確認するために交差点を中心にした都市モデルを作成した。交差点近傍には自分が運転する車両以外に自動車モデルとして乗用車型が1台、トレーラ型が1台走行しそれぞれが交差点の信号によってその動作を制御されている。

シミュレーションを行った結果、自動車のウィンドガラスを模した1280x698の解像度をもつ描画領域で1秒間に12コマ程度の性能を確認できることがわかった。また、このような描画スピードの中で建築物の外観等の検討が行えるうえに、道路計画、植樹計画、交差点の安全性、案内標識の確認のしやすさ等も検討でき、建築計画上有効な手法であることがわかった(図-2)。しかし、CPUパワーの都合上、現在のところ自動車モデルは5台以上とすると計算時間が大きくなりリアルタイム性を損なうことも確認できた。今後この点についてはアルゴリズムの改良を行う必要があるが、ハードウェアの更新によっても解決される部分もあると考えられる。

5. 今後の検討

GWSを用いることによってリアルタイム景観シミュレーションの手法が十分に実用的であることがわかった。また、仮想空間内に自動車を走らせることによって景観シミュレーションのリアリティーが

上がることも確認できた。しかしながら、歩行者までシミュレーションし表示するには至らなかったため、今後は歩行者の表現にも検討を行い、さらにシミュレーションの精度を上げていく予定である。

6. 謝辞 研究の推進にあたり全面的な御協力をいただいた株式会社ビジュアルサイエンス研究所および株式会社片平エンジニアリングに感謝する。

【参考文献】

- 1) 杉山、向井、春口、五十嵐「仮想現実マルチメディアシステムの情報空間に関する検討」第47回情報処理学会全国大会,5W-4,1993
- 2) 向井、杉山、春口、五十嵐「仮想現実マルチメディアシステムにおけるOSとGUIの検討」第47回情報処理学会全国大会,5W-5,1993
- 3) 『The Human interface』 Richard A. Bolt
- 4) 『The connection machine』 W.Daniel Hillis

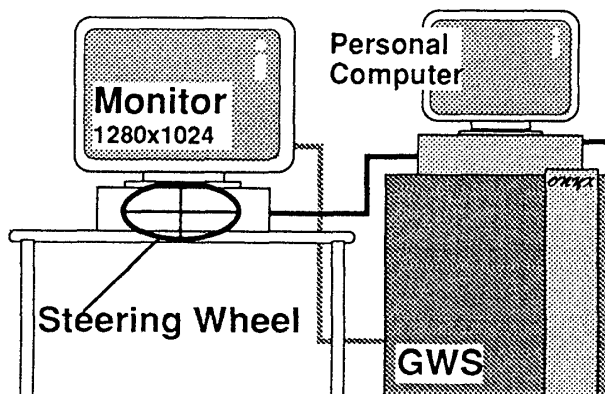


図-1.システム構成及び操作環境

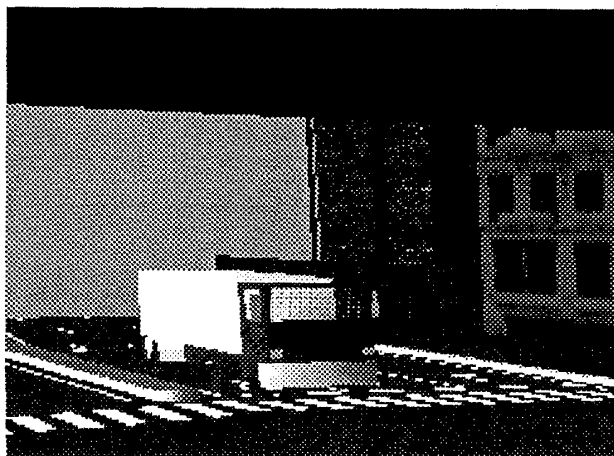


図-2.シミュレーション例