

都市VR空間における交通環境の自動生成に関する検討

3 T-5

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グラフィックワークステーション (GWS) を用い、様々な都市空間を Virtual Reality (VR) の手法を用いて表現してきた。都市空間の表現においては、道路、建築物等の静的な物体を再現することが基本となるが、さらに自動車、歩行者等の動的な物体の表現が、より現実感を出すうえで重要であるといえる。そこで自動車による交通流の表現について検討を行ってきた。自動車の走行コースや信号との関係、始動、停止などについては、自動化を試みてきたが、自動車の挙動に関する細かいシミュレーションは行わなかったため本来の自動車とは異なる動きをし、VR システムとして十分なものとはいえなかった。今回、自動車らしい動きを表現するために、その挙動に関するシミュレーションを行い、VR システムに正確さと現実感を加えることを試みたので、その結果を報告する。

1・VRとシミュレーション VRという言葉进行定義することは難しいが、我々はCGによるVRシステムを以下の様に考えて開発を行ってきた。

- (1) 再現される音や映像の質が十分に高く、ある種の現実感をユーザーが感じることができる。
- (2) 立体音や3次元CGによる映像は、十分高速に計算処理され、ユーザーがリアルタイムとして感じることができる。
- (3) ユーザーの指示や動作により、インタラクティブに呈示されているVR空間と双方向で情報のやりとりを行うことができる。

しかし、実際の都市計画、土木計画、景観設計、さらに安全性および視認性の確認など、実務にVRシ

テムを適用しようとするれば、自動車の走行をシミュレーションとしての立場からは検討を行い、それをシステムに組み込む必要がある。そのような意味からシミュレータとしての機能を高めることにした。

2・パスによるアニメーション これまでCGにおいては、自動的に位置を変える物体はパスとよばれるレールの上を移動する概念で表現されてきた。パスを利用したアニメーションは、パスで定義したコースから外れることがない反面、パスの内容によっては物理的にみて、あまりにも不自然なふるまいをすることがあった。そこで基本的な走行コースを従来のパスで指定するものの、本来の動作はシミュレーションによって計算された方法で動作する自動車走行モデルを開発した。

3・自動車の挙動のシミュレーション 自動車はハンドルのみによってその向きを変えるという単純な

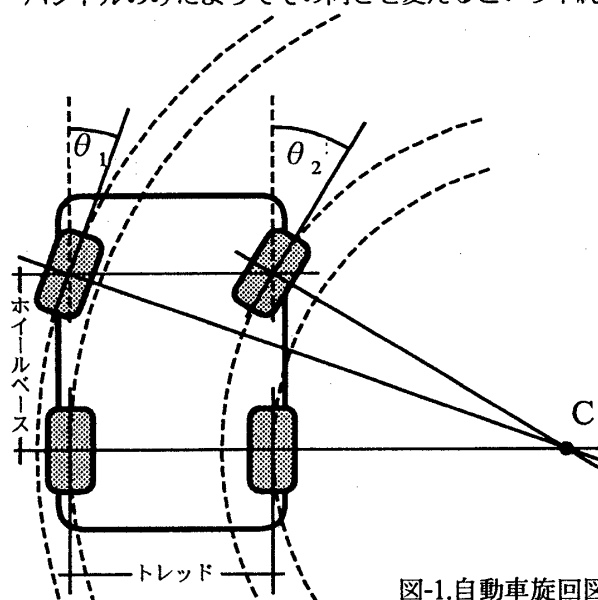


図-1.自動車旋回図

A Study of Automatic Generation 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

構造をしている。図-1は車の旋回運動の様子を表わしており図中Cは旋回時の回転の中心位置、 θ_1 、 θ_2 は前輪タイヤの各々の操舵角度を表わしている。この様に自動車は旋回時には回転の中心が一点に定まるように前輪各々が異なる角度で回転し、スムーズな旋回が実現されている。また、自動車の回転半径を定める要素は、前輪の回転角度のほかに、前輪車軸と後輪車軸の距離を表わすホイールベースが関係する。さらに直接は回転半径に影響を与えないが、実際の車の操作感覚に影響がある要素として左右のタイヤの距離(トレッド)がある。今回、作成した自動車走行モデルは、この前輪の操舵角、ホイールベース、トレッドの3つの値をパラメータとして、前輪操舵の回転角度に制限を加えれば自動車の最小回転半径が決まり自動車の旋回に関する性能をシミュレートできるようにした。

4・走行結果 VRシステム内の自動車モデルをパスモデルとシミュレーションモデルに関していくつかの基本走行を行わせ、そのタイヤの軌跡を比較した。その結果を図-2に示す。これを見ると、シミュレーションモデルは、内輪差を計算し、より現実感の高い自動車の挙動を表現していることが確認できた。またシミュレーションモデルにより、ユーザーがVR空間を自由走行した結果も、より自然な感覚となった。

5・まとめ パスモデルとシミュレーション・モデルを組み合わせることによって、パス指定による動作指定の容易さを利用しながらも、シミュレーションによる正確な自動車の走行ライン予測が可能となった。実際の走行状態を肉眼で確認(図-3)しても、パスモデルのみよりもシミュレーションモデルの方が違和感の無い走行を見せた。このことにより、VRシステムとしての現実感もさらに高まったと判断できる。また自動車の走行挙動をシミュレーションすることにより、従来のパスのみの手法では困難であったタイヤと路面の摩擦の状態や、遠心力等の自動車の挙動に影響を与える外的条件に対するシミュレーションの可能性も示唆された。今後はさらにこれら外的条件も考慮に入れた、精度の高いシミュレーションをVRシステムに適

応していく予定である。

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) 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
- 2) 茄子川、宮下、汐川『自動車の走行性能と試験法』山海堂
- 3) Foley、VanDam、Feiner、Hughes『ComputerGraphics』Addison Wesley 12110

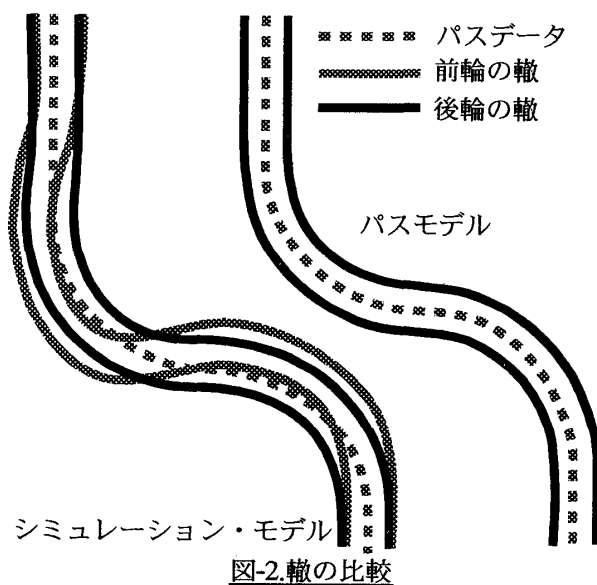


図-2.軌の比較

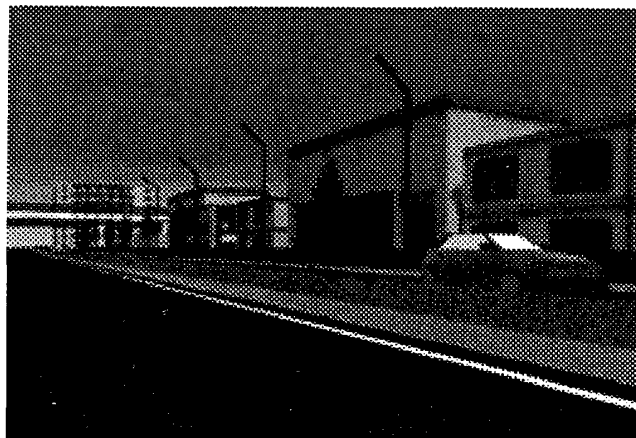


図-3.シミュレーション例