

Ⅱ-5 ミクロ交通シミュレータの開発

山梨大学工学部

薙沢春彦

片谷教孝

Haruhiko Nirasawa Noritaka Katatani

【抄録】本論では、カーブのような曲線的な道や、五差路など特殊な形状の交差点などこれまで表現の難しかった道路情報を解決し、また理解しやすいようアニメーションを用いて視覚化した実用的な交通流シミュレータを作成するため、そのシステム全体の使用やアニメーションのアルゴリズムなどを設計し、実用的システムの作成のプロトタイプとして試作システムの開発を行った。開発には広く公開することができるなどの利点により Java 言語を用いた。

【キーワード】交通流・道路・シミュレーション・アニメーション

1. はじめに

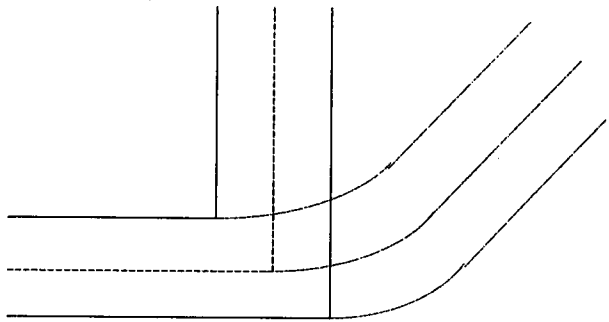
近年、道路交通における安全性の評価や渋滞対策などを考慮する手段として交通シミュレータの需要が高まっており、様々な交通流シミュレーションシステムの開発が行われている^[1]。この中で、個々の車両の動きまで表現するミクロ交通シミュレータも数多く開発されているが、いずれも表示機能に制約があり、必ずしも十分な効果を上げているとは言えない面がある。本研究ではこのような問題点を解決し、またアニメーションを用いて視覚的に理解しやすい実用性のあるシステムを目的としており、今回はその設計と開発環境の検討結果を報告する。

2. 既存のシミュレータの問題点

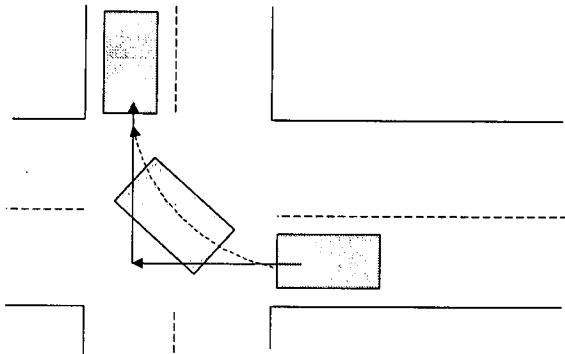
これまでに様々なミクロ交通シミュレータが開発され、実用にも供されている。しかしアニメーションを用いて誰にでも理解しやすい表現を行っているかどうかという点で見ると、多くの例は以下のような問題点を持っている。

- a.カーブや角度のある道に対応していない
- b.自動車の移動軌跡が直線・直角的である
- c.自動車の車体の向きが東西、南北だけで現実的ではない
- d.細街路の交差点でのアドバイスミラーの有無による効果など極ミクロなシミュレーションが出来ない

e.上方向への視界に対する考慮がなされていない



a.カーブや角度のある道



b・c 車両の移動軌跡及びその向き

図1-1 既存のシミュレータの問題点

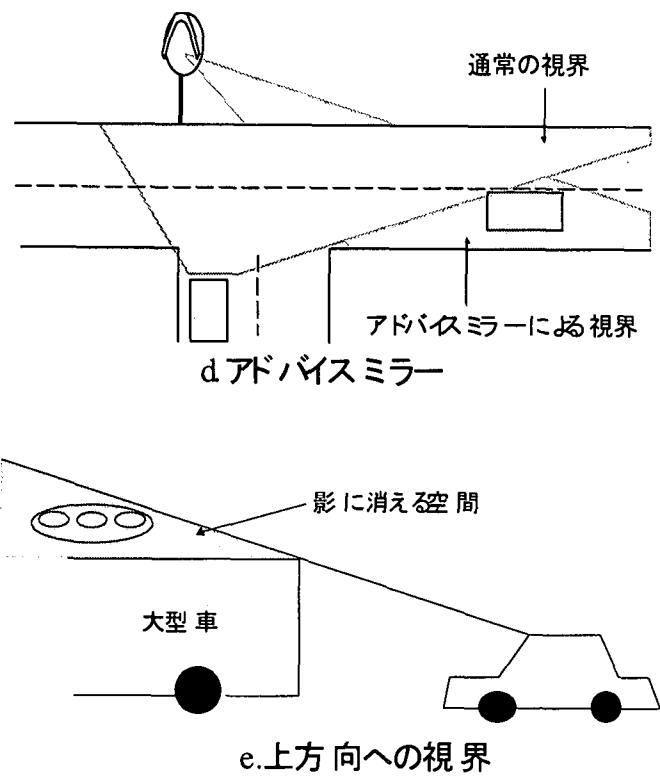


図 1-2 既存のシミュレータの問題点

本研究ではこれらの点をクリアするようなシミュレータの開発を目指している。

3. 開発理念

マイクロ交通シミュレータを設計、開発するに当たりまず念頭に置いているのは、アニメーションを用いて、見やすく理解しやすい表示を行うことである。まず第一段階として、前記の問題点の a から c を解消したアニメーションを行う。これが実現されることにより見た目の違和感を軽減し、より直感的な理解をすることが出来ると考えられる。

設計に当たっては、信号などのコンポーネントの追加を簡単にできるよう、基本的に小さなコンポーネントの集合で表せるように配慮し、アドバイスミラーや道路工事による片側交互通行などの特殊な状況に可能な限り対応できるシステム開発を進めている。

またこのシステムの運用時に、シミュレーションを行う道路データなどが非常に煩雑になってしまうため、道路データの入力がテキストエディタによってファイルを作成するなどの方法などでは、その形状や位置を入力するには手間と時間が多く

かかってしまう。そこで、データ入力を直感的に行うために GUI による入力システムをあわせて開発することを検討中である。

表 1 入力データ例

種類	データ内容
道路データ (リンクデータ)	座標、幅員、車線構成、中央分離帯有無、路側帯幅他
交差点データ	座標、待機位置、停止線位置 他
信号データ	座標、信号の種類、現時パラメータ 他
車両データ	時間別・車種別発生頻度 他
その他設定情報	制限速度、横断歩道座標、アドバイスミラー、その他オブジェクト情報

4. パイロットシステムの開発

3 章の開発理念を実現するための第一段階として、カーブ、角度のある道や、交差点を走行するパイロットシステムを開発した。ここではその一部であるシミュレーション実行の流れの概念を図 2 に示す。

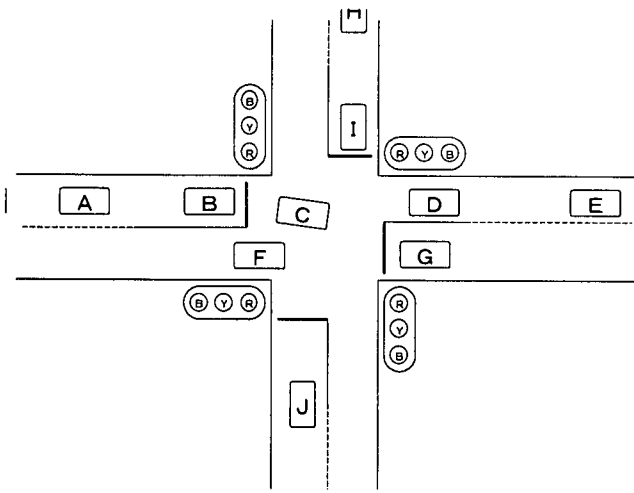
図 2 にて示しているのは、右折をしようとしている車両 C の挙動と、その C により走行に影響を受ける後続車両の挙動の概念である。

まず a では C が右折をするために、前方の対向車線を走行する G が通り過ぎるのを待っており、その後続車 B は C により走行を阻害され後方に並ぶ様子を示している。

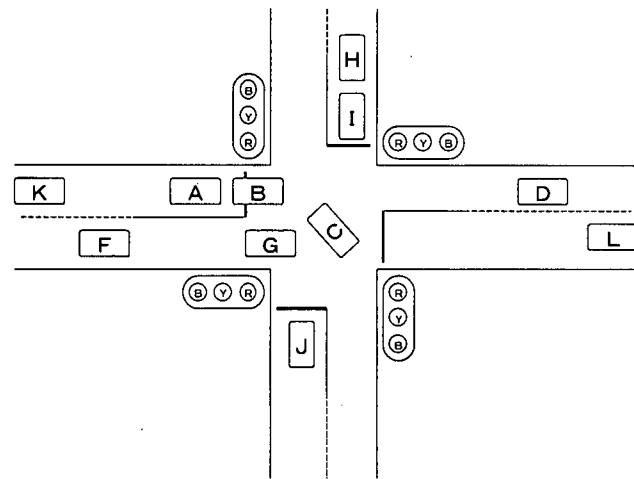
そして b では G が通り過ぎていたので C は右折を開始する。このとき車両の移動軌跡やその向きは図の通り考慮される。また C の後方では B だけではなく A も右折の影響により列を作りだしている。

最後の c で C は右折をし終え、これにより待機していた車両が先頭から順に発信する。

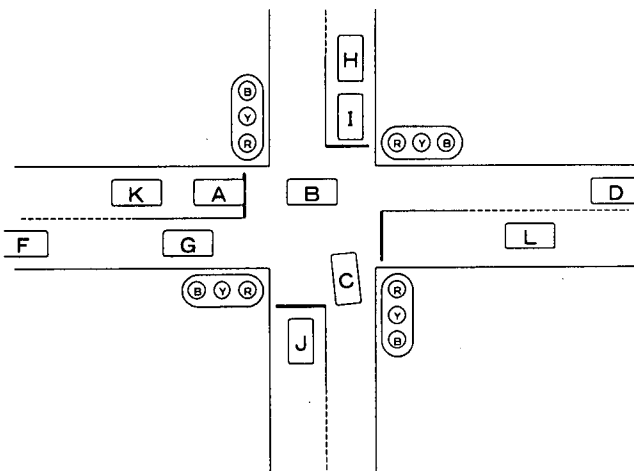
この a から c へ移りゆく間に各道路の端点より



a. 車両Cの右折待ち



b. 右折開始



c. 右折終了および後続車両の発進

図2 シミュレーション実行の概念図

新しい車両が発生し列に並んでいく様子も示している。

5. おわりに

本論では基本的にリアルタイムなマイクロ交通シミュレータとして開発を行っているが、特にシミュレーションを行う地域規模に対する制限は設定していない。しかし地図の規模が大きくなると処理が重くなりリアルタイム性が損なわれてしまう。そこで図3・図4に示すフローのように実行時の設定により、リアルタイムなシミュレーションと、指定した時間のシミュレートした結果を保存しその後に改めて表示を行う、この二通りを選べるようにする予定である。

参考文献

- [1]例えば 山田稔：交通流シミュレーションのオブジェクト指向開発と再利用性に関する研究、土木情報システム論文集 Vol.6、pp.95-102、1997
- [2]ローラ・リメイ他：Java 言語入門、プレンティスホール出版、1996

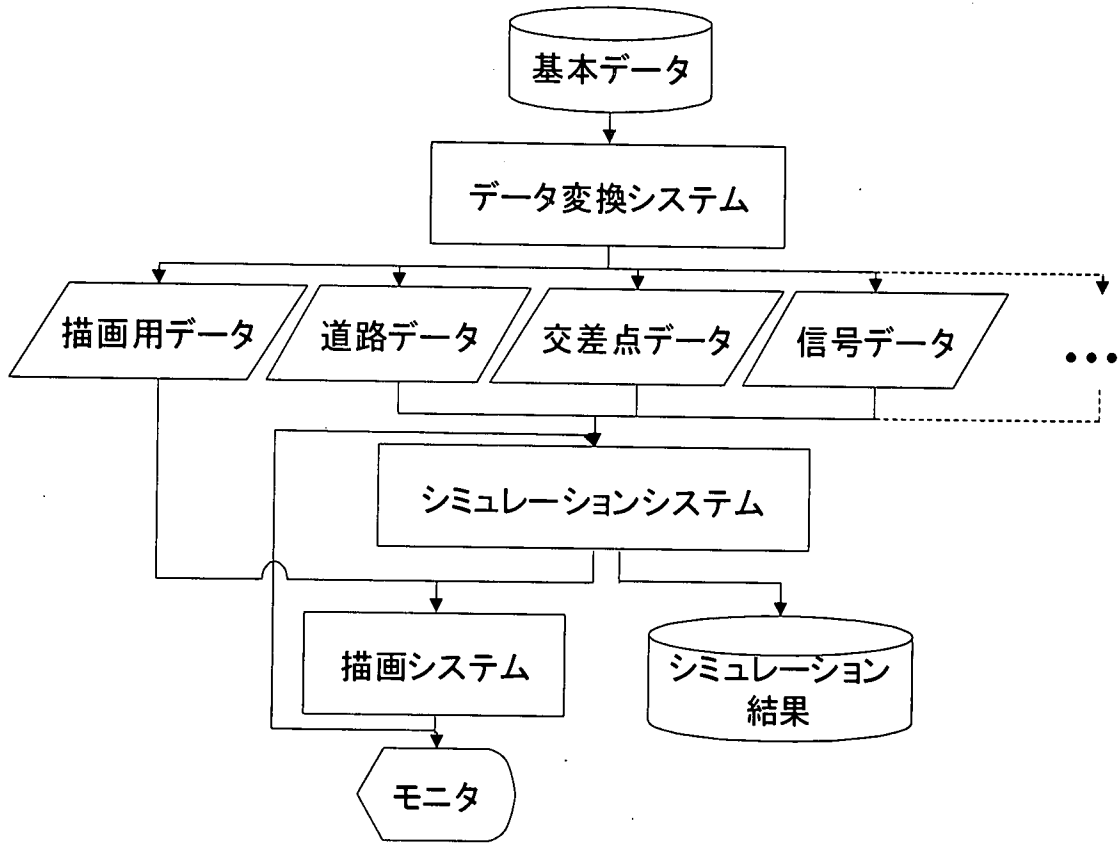


図 3 小規模シミュレーションのシステムフロー

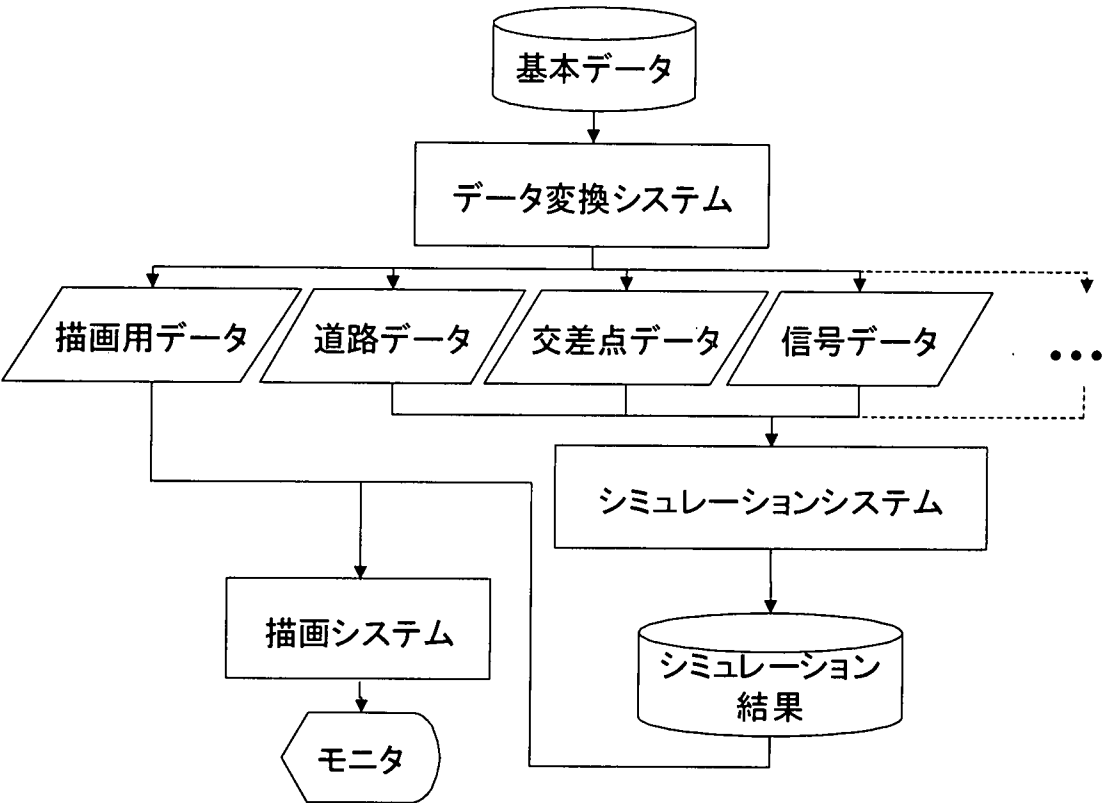


図 4 大規模シミュレーションのシステムフロー