

ネットワーク交通流シミュレーションの視覚化

岡山大学環境理工学部 正員 井上 博司
岡山大学大学院工学研究科 学生員 ○宇野 巧

1. はじめに

これから将来の道路網の整備は、厳しい公共財政状況、近年ますますその重要性を増す環境問題を踏まえると、そう急速に進むものではないと考えられる。そこで、現在供用されている道路網を最大限に活用するため、道路を管理する側が、最適な道路状況情報をユーザーに提供する必要がでてきた。本研究においては、この道路網の充実に伴う交通流の複雑化に対して、その諸現象をモデル化し、パソコンを用いてシミュレーションを行なう。このシミュレーションを、将来行われる交通流配分制御と組み合わせていくためには、そのシミュレーションは出来るだけシンプルかつ正確でなくてはならないことは勿論のこと、シミュレーションスピードを可能な限り高速にしていく必要がある。

2. シミュレーションモデル

交通流をシミュレートするときに用いる理論は種々のものがあるが、今回は、「連続流体モデルによる混雑した交通流の動的シミュレーション」を採用した。この理論の特徴は、シンプルなモデルを設定することができ、また並列的な演算が可能なことにある。つまり、このシミュレーション演算の基本単位となる、道路を分割した小区間（セグメント）における密度、交通量などは、すべて隣接する2～3セグメントの状況によってのみ決定できる。ゆえにモデル内での計算順序は全く自由である。

このことは、今回シミュレーションの対象とした阪神高速道路1号環状線を中心とした部分のように規模が大きく、なおかつ多数のループが存在する道路網を高速にシミュレートするのに最も適している。さらに、モデルの拡張や変更、またセグメント毎に道路状況に応じた密度-交通量関数の設定も可能である。図-1にその流れを示したが、それぞれのステップについての計算を、すべてのセグメントについて行なって次に進む方式をとる。ゆえに計算順序が非常に明解である。また、道路上に必ず存在する分流部、合流部などにおける計算方法も、単路のそれと大差がないのも大きな特徴である。

3. 阪神高速道路におけるシミュレーション

モデル化が容易なため、現実存在する道路の特徴を簡単に取り込むことができる。今回のシミュレーションの対象である阪神高速道路1号環状線を中心とした部分は、一般の道路とは大きく異なった道路特性を有するが、モデル化する過程において、それらを最大限に取り入れることが可能である。このことは、将来の都市間や都市内の高速道路、さらには一般道路など、道路特性の大きく異なる道路を一元的にシミュレートする際に非常に有効になるものと思われる。

本研究においては、結果の視覚化を重視するので、現在の路線図上にそのまま結果を色別表示する方法をとった。

次頁の図-2にその結果を示したが、結果を数値表示にするよりはるかに理解しやすいことは当然である。今回の結果表示では、速度別に示したもの、図-2に示した密度別に示したもの等の結果表示パターンを作成した。さらに、シミュレーション結果をデータとして保存し、後でそれを引き出す手法を用いることで、各自の見たいたい時間に簡単にアクセスできるようにもした。

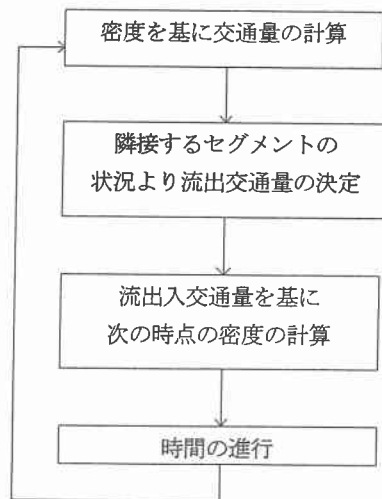


図-1 シミュレーションの演算手順

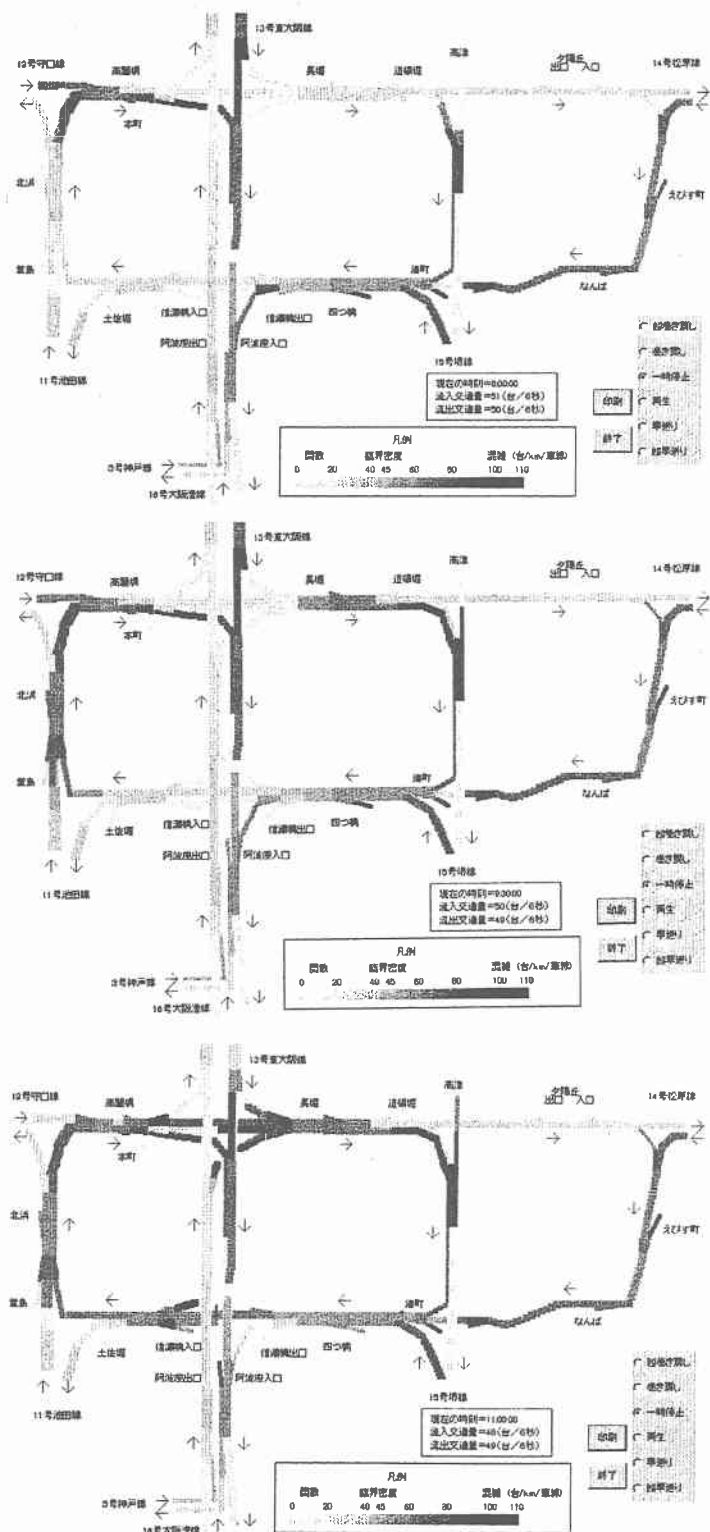


図-2 シミュレーション結果

図-2より、主要な渋滞の先頭は、13号東大阪線から16号大阪港線に向かう西行きの阿波座付近と、環状線の四つ橋-信濃橋間になることがわかる。

16号大阪港線西行きの阿波座付近は、各方面から神戸方面に向かう交通と、大阪港線・湾岸線方面に向かう交通が集中しており、なおかつ織り込みが多く行われているので渋滞が発生しやすくなっている。また環状線四つ橋-信濃橋間は環状線のうちで最も通行台数が多く、それゆえ渋滞が頻発する。

4. おわりに

今回のシミュレーション結果は、当日の渋滞状況を非常に忠実に再現している。ここには現れていないが、渋滞の解消の過程も現実かなり近く表現できる。また、シミュレーションのスピードも、現在もっとも普及しているパーソナルコンピュータを用いて、24時間のシミュレーションを約1時間でこなすことが可能である。また、モデルの設定が容易なため、道路に改良を加えた際の交通流の変化をシミュレートすることもできる。

将来、本研究は、交通流の最適配分理論と組み合わせ、ひとつの交通需要マネジメント手法として提案されるが、それをにらんで今後はシミュレーション範囲の拡張を行ない、さらに精密かつ高速なシミュレーションを目指していく予定である。