

IV-136 インプットアウトプット法を用いた一般街路上の交通流滞の再現について

東京理科大学大学院 学生員 別所則幸
 東京理科大学 正 員 内山久雄
 三菱総合研究所 西藤宣成

1. はじめに

本研究は、交通流の円滑化を念頭においた信号制御、右折禁止、一方通行などの交通規制代替案のもたらす効果を推定するモデルの開発を行おうとするものである。ネットワークを対象とした同様の目的を持つ方法は、これまでもいくつか開発されているが、本研究では高速道路の交通流滞現象に適用されているインプットアウトプット法に基づくシミュレーションモデルの開発に焦点をあてている。対象とするネットワークは首都圏郊外部のJR常磐線柏駅、及び松戸駅周辺のいくつかの道路交通問題を抱えている地域のものである。

2. 分析手法

本研究でのシミュレーションにはインプットアウトプット法（I・O法）を適用する。インプットアウトプット法は高速道路上（移動流上）の動きを流体现象として扱い、対象路線を区間に分割する。その区間ごとに、流入交通量や分流比率などをデータとして入力し、その区間の交通状況（交通量、速度、密度）、区間旅行時間、区間渋滞度さらには路線旅行時間を予測するものである。しかしこのようなインプットアウトプット法は従来、高速道路といった直列に配置された道路区間上の自動車流の渋滞、旅行時間の予測に用いられてきたものであり、そのままではネットワークに適用できない。そこで本研究では、まず図1

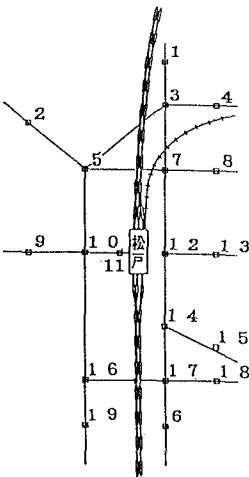


図-1 道路ネットワーク図（松戸）

トワーク上の路線をツリー状に表現し（図2）、そのツリーに存在する全ての直列型に編成された路線に対してインプットアウトプット法を展開することにより対処する。この改善を行うことによって、今までとらえることの困難であったネットワーク内の混雑の発生や渋滞の伝播等の動的な交通状況の変化の把握を可能としている。

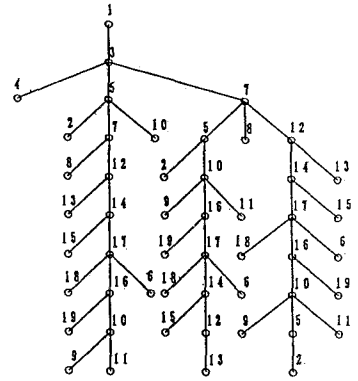


図-2 ネットワークツリー図（松戸）

3. 分析結果

松戸、柏駅前周辺の2つの道路ネットワークにおける朝のピーク時（午前7時～午前9時）2時間のシミュレーションを行い、その結果の検証をそれぞれ5分間毎の流入交通量、流出交通量について行う。今回使用するデータはそれぞれ平成2年7月に実施された松戸駅周辺交通量調査、昭和60年12月に実施された柏駅交通量調査を用いる。その結果、実測交通量とシミュレーション結果との相関係数で表すと松戸のシミュレーションモデルにおいては流入交通量は0.98（図3）、流出交通量は0.97（図4）また柏のシミュレーションモデルにおいては流入交通量は0.87、流出交通量は0.95とかなり高い精度を示しており、インプットアウトプット法を用いたシミュレーションモデルは松戸、柏の両ケースにおいて高い再現性を示すことが確認される。ここで松戸のシミュレ

シミュレーション結果が柏のシミュレーション結果よりもわずかに精度が高いが、それは入力するデータが松戸では30分間交通量、柏では60分間交通量を用いており、そのデータの精度にも起因していると考えられる。

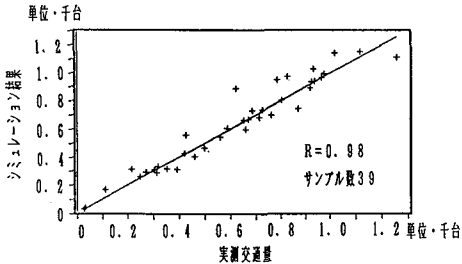


図-3 実測交通量とシミュレーション結果の比較(流入交通量)

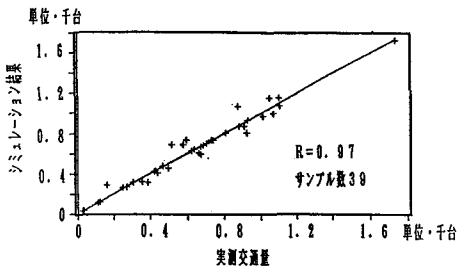


図-4 実測交通量とシミュレーション結果の比較(流出交通量)

次に、より再現性の高い松戸のシミュレーションモデルにおいて以下の3つのシミュレーションケースを行ってみる。

①ネットワークに対し流入規制を行う(10%、20%)

②交差点の交通容量の変更(ノードNo5、10、16の交通容量を20%増加する)

③一方通行の導入(駅周囲の環状道路を左回りにする)。

これらのシミュレーションケースの結果を現在、最も渋滞が頻繁に発生している5-10区間において現況のシミュレーション結果と比較したものを図5、図6に示す。まず①のケースでは流入規制10%のときに3.72%の、流入規制20%のときに6.74%の、次に②のケースでは1.96%の、最後に③のケースでは35.2%の平均密度(2時間)の低下が推定され、5-10区間においてこの3つケースの中では③のケースがより効果的に混雑を緩和することが推定されると言えよう。

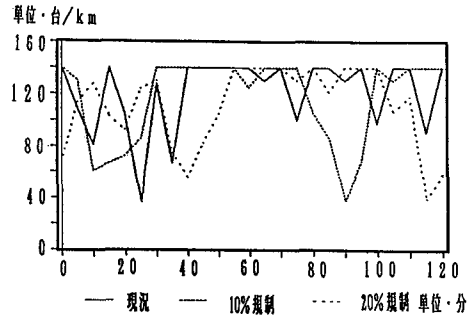


図-5 ケース①の密度の時間推移

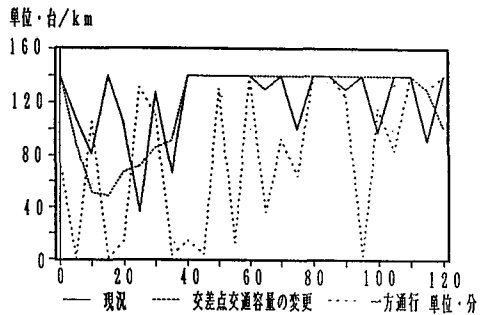


図-6 ケース②、③の密度の時間推移

4. おわりに

これらの結果により、本研究ではインプットアウトプット法をツリー状に展開していくことによってネットワーク内の動的な交通状況を再現することが可能なシミュレーションモデルが構築された。また道路網の円滑化を図るための各種の代替案の効果を推定することも可能であることも確認され、今後も増大していくであろう交通需要に対しこのシミュレーションモデルは、どのような道路網制御が望ましいかを検討していく上で非常に有用性があると言えよう。さらに今後、一般街路のQ-K曲線の設定の精緻化、大規模ネットワークへの拡張を考えた場合に、いかにOD情報を取り入れるかといったことが課題として挙げられよう。

《参考文献》

- 1) 藤田大二編著：交通現象と交通容量、技術書院、1987
- 2) 岡本博之編著：道路交通の管理と運用、技術書院、1987