

IV-123

都市圏における道路ネットワークシミュレーションシステムの開発

神戸商船大学 正 員 小谷 通泰
日立物流 正 員 小牟田 治
山 九 牧野 太郎

1. はじめに 本研究は、京阪神都市圏を対象に、当該地域における道路ネットワーク計画やそれに関わる各種道路交通政策の効果を定量的に分析・評価するためのシミュレーションシステムを構築することを目的としている。なお、システムの構築にあたっては、以下の点に考慮した。①都市圏、都市という道路網システムの持つ階層性を考慮できること。②混雑や料金抵抗を考慮した交通量予測が、車種別に可能なこと。③道路管理者や利用者のみならず地域住民への影響も考慮した多角的な評価が可能なこと。④予測・評価結果が理解しやすいかたちで提示できること。また、開発したシステムは具体的な事例へ適用し、その有効性や問題点について検討した。

2. システムの全体構成 本研究で提案する道路ネットワークシミュレーションシステムは、図-1に示す都市圏、および都市という2つのレベルのシステムによって構成されている。

1) 都市圏レベルのシミュレーションシステム ①都市圏内の広域幹線道路網を対象に、交通量配分モデルを用いて、ネットワーク上にOD交通量を配分する。また、使用するOD交通量は、貨物車とその他一般車の2車種別に集計する。②ネットワーク上に配分された交通量を用いて、各評価主体別に道路網の評価を行う。すなわち、道路管理者や利用者の立場からは混雑率、走行所要時間、平均走行速度、さらに地域住民の立場からは自動車のNO_x排出量の各評価指標値を算出する。

2) 都市レベルのシミュレーションシステム ①対象都市域内に関連するOD交通量は、都市域内での内々交通量に加え、上述の都市圏レベルの配分結果から得られる都市域内への流出入交通量を利用する。②都市圏レベルの場合と同様の配分モデルを用いて、ネットワーク上に車種別OD交通量を配分する。③ネットワーク上に配分された交通量を用いてメッシュ単位に総走行台キロを求め、これに排出原単位を乗じてメッシュ別にNO_xの総排出量を算出し、地域住民の立場からみた評価指標値とする。④都市内の場合と同様に、ネットワーク上での配分交通量をもとに、利用者からみた評価指標値を算出する。

3. システムの開発 1) 対象地域と道路ネットワークデータベース 本研究では、都市圏、都市レベルの対象地域として、それぞれ京阪神都市圏、大阪市域をとりあげる。そして、対象地域ごとに道路ネットワークを作成した。ネットワークの規模は、都市圏はノード数1717点、リンク数2804本、都市域内はノード数1484点、リンク数2116本である。ネットワークデータには、各リンクごとに、道路種別、車線数、Q-V関数、距離、通行料金を与えた。また都市圏、都市レベルの両者のネットワークには共通の結節点を設け

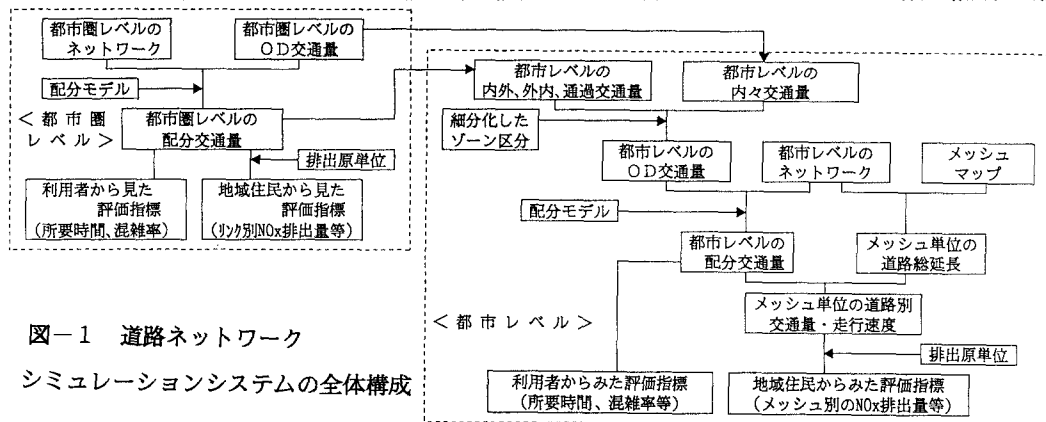


図-1 道路ネットワーク

シミュレーションシステムの全体構成

て対応づけが可能となるようにした。

2) 交通量の予測モデル 交通量の配分には等時間原則を適用し、その近似解法として分割配分法を用いた。さらに、高速道路の料金を交通量配分に反映させるために、料金を時間損失として配分モデルに組み入れた。都市圏、都市の各レベルにおいて、交通量予測モデルにより推定した道路区間別交通量と実測交通量との比較・検討を行い、モデルのキャリブレーションを行った。このとき、実測交通量を被説明変数 y 、配分交通量を説明変数 x として、両者の間で回帰分析（ y 軸切片0）を行った結果、都市圏レベルでは、 $y = 0.856x$ （ $R^2 = 0.602$ ）都市レベルでは、 $y = 1.017x$ 、（ $R^2 = 0.673$ ）となり、比較的良好な結果が得られた。また、主要道路区間別に実測と推定した所要時間の比較、および主要OD間について最短所要時間による走行ルートの検討を行ったところ、いずれも妥当な結果が得られた。

3) NO_x排出量の推定モデル 都市圏については、上述の配分モデルにより得られた交通量を用いて、リンク単位に総走行台キロを求める。ただし、総走行台キロは先の2車種について、平均走行速度のランク別に求める。そしてリンク別に算出した車種別、速度ランク別の総走行台キロに、対応する平均走行速度別のNO_x排出原単位を乗じてリンクごとに総排出量を求める。また都市内については、リンク別の総走行台キロを500mメッシュごとに計算しなおしメッシュ単位に排出量を求める。ただし都市圏、都市レベルのいずれの場合も、リンク単位もしくはメッシュ単位のNO_x排出量を求めるにとどめ、拡散現象は扱わないものとする。

4. システムの適用例 本研究では開発したシステムを、以下の2つの具体的事例に適用した。まず、都市圏レベルでの適用例として、京阪神都市圏全域を対象に、当該地域内で計画年次までに開通が予定されている計画道路網の影響評価を試みた。ここでは、各評価主体の立場から、混雑率、所要時間、NO_x排出量等を評価指標として取り上げ、WithケースとWithoutケース（計画目標年次において、計画道路網が存在する場合と存在しない場合）を比較することとした。図-2は市区町村のゾーン単位に各ケースにおける1トリップ当たりの所要時間の短縮率を図示したものである。

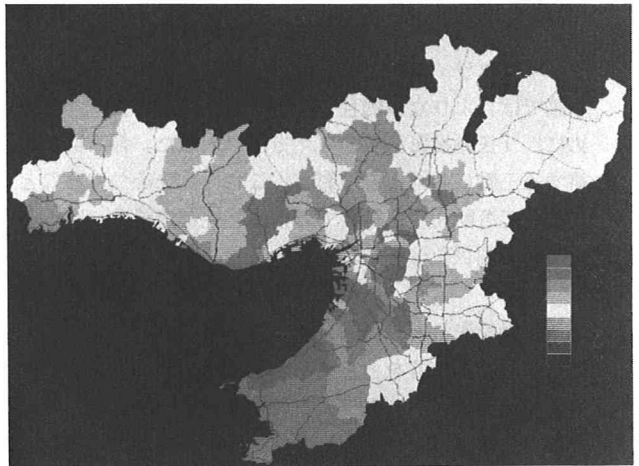


図-2 1トリップあたりの走行所要時間の短縮率
((Without - With) / Without case) <都市圏レベル>

次に都市レベルでの適用例として、大阪市域内を対象に、現況道路網に対してNO_x排出量削減のための自動車交通対策を実施した場合の効果を分析した。ここでは、自動車交通対策としては自動車交通量の総量規制を想定し、市域内の500mメッシュ単位にNO_x排出量を推定し、各対策の比較・評価を試みた。図-3は、現況におけるメッシュ単位のNO_x排出量の推定値を図示したものである。

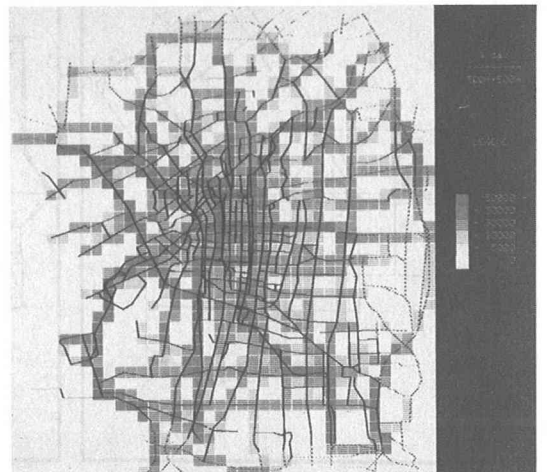


図-3 500mメッシュ単位のNO_x排出量<都市レベル>

5. おわりに 今後の課題としては、OD交通需要の車種区分を増やすことや自動車排出ガス量の推定モデルに拡散モデルを付加すること、および大規模となった道路網データベースを管理するためのシステムを構築することなどがあげられる。