

東京理科大学理工部 正員 ○内山 久雄
東京理科大学大学院 学生員 梶田 宜彦
オリエンタルコンサルタント 正員 松本健二郎

1. はじめに

従来より交通量配分手法は種々のものが提案されているが、首都圏、近畿圏といった広域都市圏の道路網に適用する場合には、幹線道路のみでネットワークを骨格化し、簡略化して実用的な配分を行ったり、また特に道路網を網羅しようとするれば、扱える配分対象地域が限定されるなどの限界が見られる。これは計算機の能力やデータの収納方法などの制約に起因するところが大であるが、本研究はこれに改良を加え、大規模ネットワークを対象とした配分手法として、①階層的配分手法と、②制約条件式として自動車面密度速度関係式($D-V$ 式)を用いるという新たな考え方に基づく手法の提案を行ない、その有用性を千葉県道路網を通じて明らかにすることを試みている。

2. ネットワークの階層化に基づく交通量配分手法

本研究で用いる配分手法は演算時間が短かく比較的信頼性のあるOD分割配分法を基礎とし、基本的に次の2つの考え方を導入することを試みている。

第1に、OD交通量の階層化とネットワークの階層化を図ることににより、演算時間の短縮と精度の向上を確保する。すなわち、図1に示すようにOD交通量を長トリップと短トリップとに分け、長トリップは運転者が道路網に関する情報に暗く幹線道路を選択するのにに対し、短トリップは道路網に関する情報に明るく種々の迂迴路を選択することが可能であるということを前提として、長トリップを優先的に配分しその後短トリップを配分するというものである。このOD交通量の階層化に伴い、ネットワークの階層化が必要となる。そのためここでは全体の道路網が網羅されている基本ネットワークに基づいて、長トリップ配分用の幹線道路より成る特定ネットワークと、短トリップ配分用の集約された仮想ネットワークを作成する。特定ネットワークは基本ネットワークより幹線道路を抽出することにより作成する。一方仮想ネットワークは、各ゾーンに1つの代表ノードを各ゾーン内の交差的に交通量による重み付けをし、その重心位置に仮想的に設定し、隣接するすべてのゾーンの代表ノード間にリンクを仮想的に設定するという方法により作成する。こうすることにより、配分の対象地域が限定され、ネットワークも簡単な構造になるので、演算時間の短縮が可能となる。

第2に、短トリップの仮想ネットワークへの配分において、容量制約式として従来用いられている Q (断面交通量)- V (速度)式に代わり、新たに D (自動車面密度)- V 式を用いることにより、各ゾーンの面的特徴を考慮した配分を行なう。これは、ゾーン内を通るすべての道路を集計し、ゾーン内での自動車の挙動を一定と考えるもので

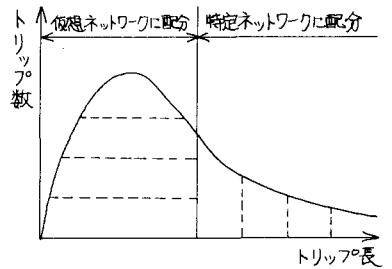


図1 階層的配分方法

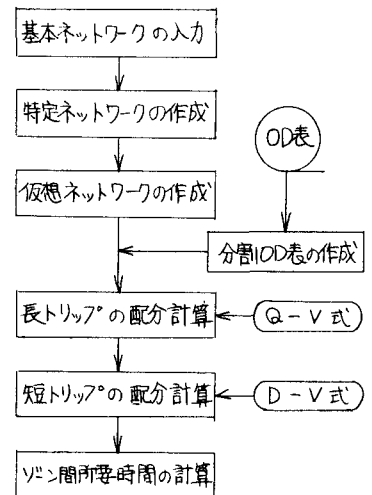


図2 本手法の基本的プロセス

ある。各ゾーンの面的特徴とは、各ゾーン単位で見た場合、道路の等級に関係なくゾーン内道路の混雑度はほぼ一定の値を示すと考えるものであり、ゾーンごとの混雑度を自動車面密度： $D = \text{ゾーン内総自動車台数} / \text{ゾーン内道路面積}$ として定義している。つまり、特定ネットワークへの長トリップの配分では従来のQ-V式による容量制約の問題ないが、短トリップの配分にはネットワーク上に現れない毛細血管的道路網も考慮することが必要であり、そのためには容量制約式として各ゾーンの自動車面密度を用いることが有効であるとの考え方に立脚するものである。

以上のような特徴を持つ本手法の基本的なプロセスは図2に示されるとおりである。

3. 千葉県道路網への適用とその結果

本配分手法は広域都市圏の大規模ネットワークを対象とする交通量配分を可能なものとし、地域間所要時間ある程度の精度で得ることを目的としているが、その実験段階として千葉県道路網への適用を試みている。基本ネットワークは主要地方道以上を対象として作成されている。ゾーニングは最も新しいデータが得られる「東京都市圏パーソントリップ調査(53年度)」に従い、84ゾーンに分割している。またOD表は、本来パーソントリップ調査結果を用いるべきであるが、分析時点ですでに集計されていないため、「建設省関東地方建設局 自動車OD調査(52年度)」を用いることとした。道路属性データは「全国道路状況調査-千葉県(53年度)」による。

以上のデータをデータベースに貯え、それを用いて作成した基本ネットワークを図3に、また前述の方法により作成した特定・仮想ネットワークを図4、図5に示す。D-V式は属性データより求め、図6のように設定されている。

以上のような準備を経て配分計算を行ない、地域間所要時間を算出することとする。この結果からランダムにODペアを抽出し、データより求めた所要時間(計測値)と配分計算より得られた所要時間(推定値)をグラフにプロットしたものを図7に示す。計測値に対して推定値は±10分は許容範囲であると考え、グラフよりほとんどこの範囲内におさまっていることが見い出せる。このように、配分結果は現実の交通状況をよく再現し、ゾーン間所要時間も実際と大差がないと判断できる。

4. おわりに

以上述べてきたように、本モデルの開発により従来不可能であった大規模ネットワークを対象とした交通量配分が可能となり、従来の配分手法の欠点を極力少なくすることにより普遍的・客観的なモデル構築を可能にしていることが見い出せよう。なお本モデルは東京理科大学、東京大学、日本IBMの共同研究である「土地利用交通モデル開発研究」の一環として開発したものであり、日本IBM東京サイエンティフィックセンターの電子計算機と周辺ディバイスを用いた。さらに本研究を遂行するに際して東京大学の中村英夫教授には貴重な助言を、松家英雄氏をはじめとする東京サイエンティフィックセンターの方々の方大な協力を頂いたことを付し、謝意を表す。

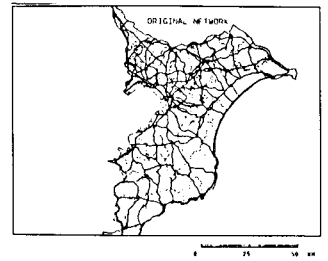


図3 基本ネットワーク

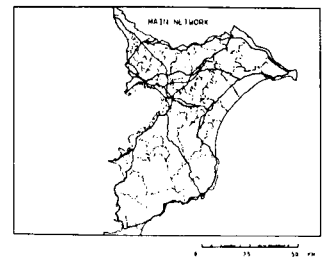


図4 特定ネットワーク

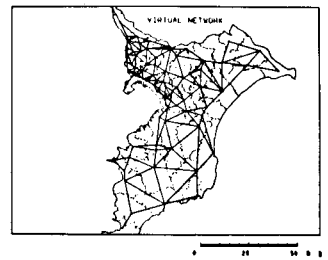


図5 仮想ネットワーク

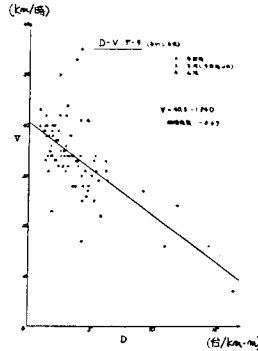


図6 D-V式

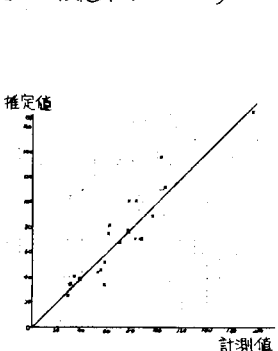


図7 所要時間比較