

1. はじめに

道路網の合理的運用をはかるには、対象道路網の交通需要を正確に把握する必要がある。そのための方法として、実測路上交通量モデルが開発されてきた^{1),2),3)}。この方法は道路区間上を走行する交通量を観測することによって、現実道路網に即応した形で需要推計を行うものである。しかし、このモデルではネットワーク表示されない道路（たとえば細街路）を通過する交通量は誤差として集積される。そこで本研究ではこのような細街路利用交通量の推計精度への影響を確かめるために、以下に示すようなシミュレーションを用いて推計誤差分析を行った。

2. シミュレーションの方法

ここで検討するモデルは、発生交通量のみを変量としたモデルである。¹⁾簡単に説明すると、OD交通量を重力モデル構造で表わした場合、道路区間交通量は式(2)のように発生交通量、OD間交通抵抗パラメータ、OD別道路区間利用率の3変量で記述することができ、したがってサンプルOD調査、経路調査などによりOD間交通抵抗パラメータ、OD別道路区間利用率を先決しておけば、実測道路区間交通量に一致する発生交通量を求めることができる。発生交通量が決まれば、式(1)よりOD交通量が求められる。

$$T_{ij} = \alpha_i \cdot A_i \cdot \beta_j \cdot (A_j - \Delta D_j) \cdot R_{ij} \quad (1)$$

$$X_m = \sum_i \sum_j T_{ij} \cdot P_{ij}^m = \sum_i \sum_j \{ \alpha_i \cdot A_i \cdot \beta_j \cdot (A_j - \Delta D_j) \cdot R_{ij} \} \cdot P_{ij}^m \quad (2)$$

ここで、 A_i ; i ゾーンの発生交通量
 R_{ij} ; i, j ゾーン間の抵抗パラメータ
 P_{ij}^m ; OD別道路区間利用率
 T_{ij} ; OD交通量
 X_m ; 道路区間交通量
 ΔD_j ; 流出合計交通量 - 流入合計交通量

モデル計算で用いた対象道路網を図-1、図-2に示す。一般に、細街路は多数存在し、その密度も場所によって異なる。そこで、各道路区間で多数交差する細街路を図-2の破線で示すように一本の細街路で代表させてモデル化を行った。そして、図-1に示す各観測地点で実際に観測される交通量は、図-2の細街路交差の前後で観測される交通量の平均交通量で与えることにする。簡単な例で示すと、たとえばOD交通量 T_{11} は細街路が無ければ道路区間2, 9, 18または2, 15, 23を利用すると考えられる(図-3(a)参照)。しかし、図-2の破線で示す細街路が存在すれば、 T_{11} は幹線街路以外の細街路をも利用すると考えられるから経路は多くなり、たとえば、図-3(b)の観測地点9の利用交通量は幹線の場合より少なくなるので、図-3(b)の道路区間17, 19の平均交通量で便宜的に与えてもよいであろう(式(3)参照)。このようにして、各OD交通量についてすべて合計すれば、観測交通量は式(4)のように求めることができる。なお、各OD別道路区間交通量は各交差点(幹線街路の交差点および幹線と細街路、細街路同志の分岐点)における分岐率をOD別に与えることによって求めた。具体的には

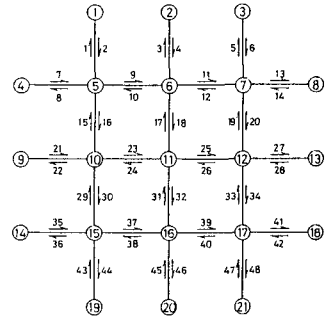


図-1 対象道路網(幹線街路と観測地点)

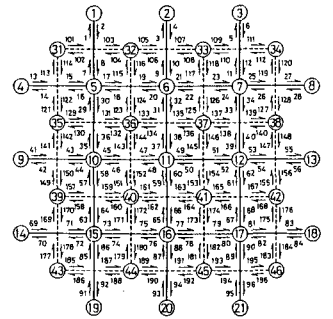


図-2 細街路を考慮した対象道路網

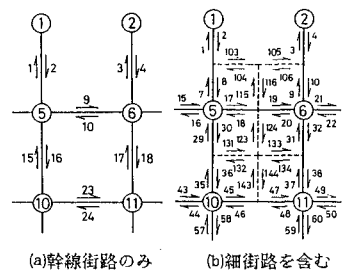


図-3 OD別道路区間交通量の求め方

走行経路の順に分岐率を掛け合わせ、OD別道路区間利用率を求め、それにOD交通量を乗じて求めた。このようなデータ作成をすることによって、現実道路網におけるさまざまな経路選択パターン、細街路利用パターンに容易に対応できるわけである。

$$Q_{i,j}^1 = (Q_{i,j}^{1,1} + Q_{i,j}^{1,2}) / 2 \tag{3}$$

$$X_m = \sum_i \sum_j Q_{i,j}^m \tag{4}$$

ここで、 $Q_{i,j}^1$; 図-1におけるOD別道路区間利用交通量
 $Q_{i,j}^m$; 図-2におけるOD別道路区間利用交通量

3. シミュレーション結果

細街路通過交通を考慮する場合としない場合を比較するために、3通りのデータ作成によりシミュレーションを行った。シミュレーション1は各OD交通量がすべて幹線街路のみを利用する従来通りのシミュレーションである。よって、先決値として与えられるOD別道路区間利用率、また、観測値として与えられる道路区間交通量、どちらも細街路を考慮しない値である。しかし、実際には細街路の影響で、実測される道路区間交通量は細街路利用の分だけ少なくなるはずである。シミュレーション2では細街路利用を考慮した道路区間交通量、細街路を考慮しないOD別道路区間利用率でデータ作成を行い、またシミュレーション3ではどちらも細街路利用を考慮した道路区間交通量、OD別道路区間利用率のデータを与えてシミュレーションを行った。

シミュレーションに用いたODパターンの特徴は、通過OD交通量が大きく、対象道路網内部のノード（以下「内部ノード」と呼ぶ）、特に隣接ノード間のOD交通量が小さいものである。なお、現実のさまざまなODパターンに対応させるため、上記3通りのシミュレーションそれぞれについて、2種類のODパターンに関する変動シミュレーション（内部ノードに関するOD交通量の変化、直進方向に関するOD交通量の変化）を行った。ここでは紙面の都合上、細街路利用率 $S = 0.2$ 、交差点分岐率 $F = 0.5$ についての結果を示す。

3.1 内部ノードに関するODパターン変動シミュレーション（図-4 参照）

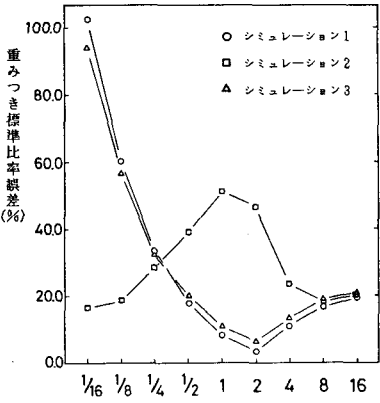
シミュレーション1, 3はODパターンの変化に対し、同じような誤差特性を示し、最初に与えたサンプルODパターン付近で精度が良く、内部ノードのOD交通量が小さくなると、精度は非常に悪くなっている。シミュレーション2は反対の傾向にある。この理由について考えてみる。シミュレーション1, 3では内部ノードに関するOD交通量が小さい場合、実際よりも内部ノードに関するOD交通量がかなり大きく推計される。その結果誤差が大きくなるものと考えられる。これに対し、シミュレーション2では細街路利用を考えない道路区間利用率を与えているため、内部ノード間を結ぶ道路区間交通量が観測値よりも大きく推計される。その結果、内部ノードに関するOD交通量が前者よりも小さく推計され、より真実値に近い値となるためと思われる。

3.2 直進方向に関するODパターン変動シミュレーション（図-5 参照）

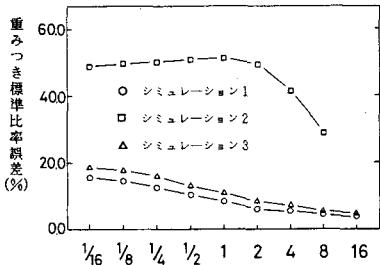
シミュレーション1, 3はほぼ同じ誤差特性を示し、シミュレーション2においても、直進方向のOD交通量が大きくなれば精度は良くなる傾向にある。これは、直進方向のOD交通量が大きくなれば、細街路利用交通量に影響する斜方向OD交通量が相対的に小さくなるためと考えられる。なぜなら、斜方向OD交通量がまったくなければ、細街路利用もないからである。なお、詳しい解析結果については、講演時にまとめて発表したい。

参考文献

(1) 飯田恭敬, 発生交通量のみを変量とした実測交通量による交通需要推計法, 土木学会論文報告集, 第283号, 1979年 (2) 飯田恭敬, 実測路上交通量を用いた部分道路網の結合による道路網交通需要推計法, 交通工学, Vol. 13, No. 2, 1978年 (3) 井上博司, 路上交通量観測による自動車OD交通量の推計, 第1回土木計画学研究発表会講演集, 1979年1月



細街路利用率 20%
 (内部ノードに関するODパターン変動)
 図-4 OD交通量の推計精度



細街路利用率 20%
 (直進方向に関するODパターン変動)
 図-5 OD交通量の推計精度