

名古屋大学 正員 河上 省吾
 名古屋工業大学 正員 溝上 尊志
 ○寛 知 果 正員 鈴木 総孝

1. はじめに

従来、交通需要予測における配分過程には、静的配分手法が用いられてきたが、より詳細な交通需要予測や道路網の有効な利用をはかる上で、時間経過に伴う交通量の変動を考慮できるように動的な交通量配分手法の開発が強く望まれている。本研究は、モデル構造・計算機容量・計算時間・入力データの収集法等の点からも実際の大規模道路ネットワークに適用可能な2つの時間帯別交通量配分手法を開発し、名古屋市のネットワークに適用することによって両モデルの特性とその有効性の検討を行うことを目的とする。

2. 時間帯別配分手法の基本的な考え方

(A). モデルⅠ (M1) このモデルは、適当な時間間隔 Δt を設定し、これらのいくつかを1つのフロックとして順次、時間的にずらすことにより時間変動を考慮するものである。変数は、車の存在台数(または密度)とし、各車線単位長当り、内々交通量は空間的に、ゾーン間OD交通量は時間的に均一であるとする。ある1つのODペアを例に以下に基本的な考え方を述べる。

- 1) 内々交通量は仮定により道路面積に比例して各リンクに配分する。
- 2) 各車の選択経路は最短経路とする。各リンクの通過所要時間 t_k はK-V曲線により、信号交差点での平均待ち時間の期待値は Webster 式により推定する。
- 3) 時間フロックを2つとすれば、最初の時間区間 Δt に発生する車は最低 Δt 、最高 $2\Delta t$ の間に到達可能な経路上のリンクに存在することになる。
- 4) 3)の経路上のリンクに存在する車の台数は、仮定により、リンク通過所要時間と信号での待ち時間との和の比率により各リンクに配分する。
- 5) 次の時間区間に発生する交通量については、1つ前の状態をもとにして経路探索を行い、出発ノードから Δt の間に到達可能なリンクまでの経路に3)と

同じ方法で各リンクに配分する。

6) すべてのODペアについて、1)~5)の操作により重ね合わせを行い、配分対象時間まで繰り返し計算を行う。

(B). モデルⅡ (M2) 時間帯ごとのトリップ発生、及び到着時刻別のOD交通量が予測できると仮定し、時間帯に区切った時、従来の分割配分法において目的地に未到着となる交通量といかに取扱うかという問題に対処できるように考え方を提案するものであり、以下にその考え方を示す。

1) 時間帯別OD量とリンクの時間間隔に対するQ-V曲線を用いた分割配分法を適用し、各時間原則配分の近似解を求める。各分割段階における配分経路を記憶する。

2) ある時間区間 Δt の終わりにネットワーク上に存在するODペア別総交通量 $Y_{t+\Delta t}^j$ は次のように表わされる。

$$Y_{t+\Delta t}^j = Y_t^j + \Delta g_t^j - \Delta d_t^j \quad (1)$$

ここに、 Δg_t^j 、 Δd_t^j はそれぞれ、時間区間 Δt における発生 Δ OD間交通量、および集中交通量である。

3) 1)で記憶された各々の経路の各番目分割配分時の配分比率を $p(n)$ 、リンク通過所要時間を T_k とすると、リンク k 上の時間区間 Δt の終端時刻の存在台数 X_k は以下のようになる。

$$X_k = \sum_j \sum_n Y_{t+\Delta t}^j \cdot p(n) \cdot T_k / \sum_k T_k \quad (2)$$

(k : OD間経路のリンク番号)

4) 3)から得られる存在交通量により、1)の配分結果からODペアごと、経路ごとに未到着台数分を削除し、時間帯区間 Δt の断面交通量とする。

5) 3)の状態を次の時間帯の初期状態とみだし、1)~4)と時間の分割回数だけ繰り返す。

3. モデルの適用性に関する検討

上述した2通りの時間帯別交通量配分手法を、名古屋市の道路網を想定したネットワーク (f_{ij} 参照) に適用し、モデルの特性と有効性の検討を行った。データとしては、昭和46年中東都市群P.T.S.データをM1、M2に別けて、それぞれ発生時刻を30分、60分ごとに分割し、

時間帯別の表に基訂したものを用いている。

(a) 現実再現性の検討——1日のうちのピーク1時間の

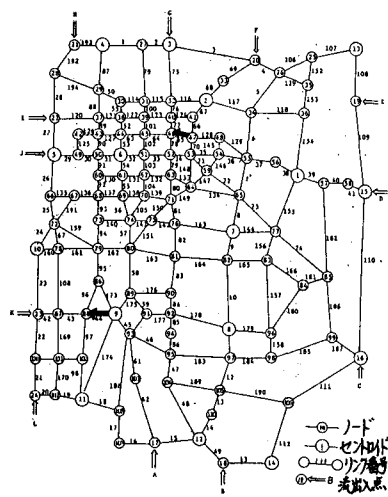


Fig. 1 名古屋市の道路ネットワーク

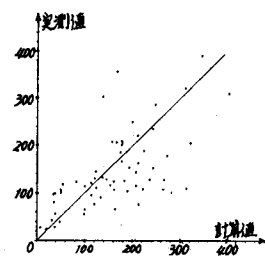


Fig. 2 M1の現実再現性
(ピーク1時間交通量)

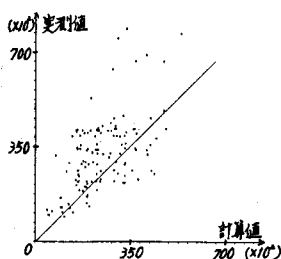


Fig. 3 M2の現実再現性
(ピーク1時間交通量)

程度の現実再現性を持つと考えられる。M1は周辺部都心方向のリンクで過小に、周辺部内周方向リンクで実測値を過大に予測する傾向にあり、M2では周辺地域のリンクで過大、都心部で過小予測するという異なる特徴を持つ。これは、M1が信号平均待ち時間を考慮できるのに対して、M2ではそれをリンク容量の中で間接的に考慮せざるを得ないこと、また、M2が60分を単位時間としているために、混雑のはばいリンクでの交通流の挙動を表現できにくいことによるものと思われる。

(b) 時間帯別交通量構成比の変動パターンの検討——都心近くの流入リンク65、内周方向リンク44について、昭和55年の実測に基づく時間帯交通量構成比とM1から得られた交通量構成比の変動パターンの比較を行ったのがFig. 4(a), (b)である。比較年が10年は異なるため、正確な検討はできないが、流入リンク65については朝のピーク比率をやや過大に予測しているものの、その他の時間

帯はそのパターンを比較的良好に予測している。

一方、一日の変動が小さいリンクである44では、M1は朝・夕にピークを持つように予測している。これは44の発ロードがセントロイドであるために、発着交通量の時間的変動の影響と連接受けるために考えられ、セントロイドの設定位置は、需要予測結果に与える影響を及ぼすと思われる。

(c) 分割時間間隔の検討——M1について、分割時間間隔と60分にした場合のピーク時1時間交通量の再現性を30分の場合と比較すると、60分の場合は全線が過小予測となる。これは、平均トリップ時間が約30分であり、大部分のトリップが60分以内で目的地に到着しているため、経路所要時間が過小予測されることに「リンク」存在台数が減少するためである。このことから、分割時間間隔は平均トリップ時間程度にすることが必要と思われる。M2では、分割時間間隔を変えるとそれに対応したQ-V曲線の設定を行う必要があり、操作性の面で問題を含む。

(d) モデルの安定性と計算時間の検討——M2において、分割配分の分割数に

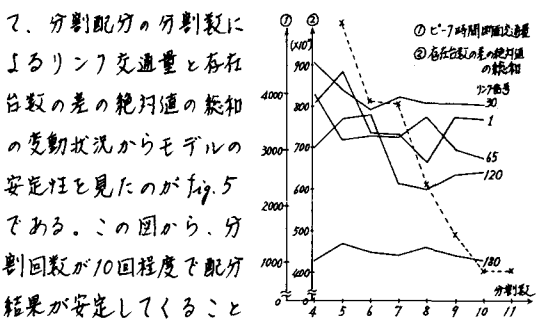


Fig. 5 M2の分割回数による安定性

よるリンク交通量と存在台数の差の絶対値の総和の変動状況からモデルの安定性を見たのがFig. 5である。この図から、分割回数が10回程度で配分結果が安定してくることが分る。また、1つの時間区間に対する計算時間は、M1が5.22sec、M2では5.98secであり、十分実用に供すると思われる。計算機はFACOM-M382である。

＜参考文献＞ 河上林清・鈴木・時間帯別リンク交通量の予測法について、交通工学研究発表会論文集、pp.73-75, 1982
河上・鈴木・時間による変動を考慮した交通量予測方法について、昭和58年度都市計画研究発表会講演要録選集、pp.284-285, 1984