

名古屋大学 正 員 河上省吾

名古屋大学 学生員 〇鈴木穂幸

1. はじめに

道路網を対象とする配分交通量予測手法として実用面からは等時間原則配分の近似解法としての分割配分法が主に用いられる。しかしながら、この方法はある平均的な1日の断面交通量を求めようとするものであつて、このような方法では、たとえば同一道路区間におけるピーク現象のような時間的な変動を予測することは困難である。ところが、最近では交通施設計画等における社会環境面や経済面等の問題や、既存道路網の有効利用といふ面からもある程度の時間的な変動を予測する必要が生じてきている。

そこで本研究では、実用的な見地から従来の分割配分手法に改良を加えることにより比較的簡易な方法で時間による変動を考慮できる配分手法を考案する。ただし、本研究においては時間帯別の分布交通量は既知であるとして名古屋市内道路網を想定したネットワークにより配分手法の有用性を確かめている。

2. 基本的な考え方

従来からの分割配分法に改良を加えることにより各時間帯ごとに用いることを考える。この時、最も重要となる問題は時間帯を区切ることにによる目的地に未到着の交通量をいかに扱うか、ということであろう。そこで、ここでは時間帯ごとのトリップ発生時刻に基づくOD表のほかに到着時刻に基づくOD表が予測できるという仮定の下にこの問題に討処できるような考え方を提案する。

以下に全体的な考え方を述べるが、その前に次のような記号を導入する。

Q_i^{in} : 時間帯区間*i*における総発生交通量

Q_i^{out} : 時間帯区間*i*における総集中交通量

$R_{i,l}$: リンク*l*上の交通量

$g_{i,j}^{\text{in}}$: 発生OD(*i,j*)交通量

$g_{i,j}^{\text{out}}$: 集中OD(*i,j*)交通量

$r_{i,l}^{\text{in}}$: リンク*l*上のOD交通量

1) ネットワーク上の交通量が比較的少ない時間帯を*m*=0として選定する。

2) 時間帯別OD表を*n*(7~10)分割し、所与の時間によるQ-V曲線を用い分割配分を行い、所定の収束判定条件に基づく等時間原則配分の近似解を求める。

3) 分割配分時の最短経路を記憶させておく。

4) 時間帯区間*i*の終わりににおいてネットワーク上に存在する総交通量(OD別)を次式により求める。

$$\sum_l R_{i+1,l} = \sum_l R_{i,l} + Q_i^{\text{in}} - Q_i^{\text{out}} \quad (1)$$

$$\sum_l r_{i+1,l}^{\text{in}} = \sum_l r_{i,l}^{\text{in}} + g_{i,j}^{\text{in}} - g_{i,j}^{\text{out}} \quad (2)$$

ただし、

$$Q_i^{\text{in}} = \sum_j \sum_l g_{i,j}^{\text{in}} \quad (3)$$

$$R_{i,l} = \sum_j \sum_l r_{i,l}^{\text{in}} \quad (4)$$

5) 時間帯区間*i*の終わりの瞬間にネットワーク上に存在する総交通量 $\sum_l R_{i+1,l}$ のネットワーク上での分布状況を次のような手順により求める。

1) 3)において記憶された各々の経路への分割配分時の比率 $P(n)$ により、各経路ごとの存在OD交通量 $\overline{OD}_n^{\text{in}}$ を次式により求める。

$$\overline{OD}_n^{\text{in}} = \sum_l r_{i+1,l}^{\text{in}} \cdot P(n) \quad (5)$$

ii) 各々の経路ごとのリンク走行所要時間 τ_k により存在OD交通量 $\overline{OD}_{n,l}^{ij}$ をネットワーク上の各リンクの存在台数 $\overline{OD}_{n,l}^{ij}$ として次式により配分する。

$$\overline{OD}_{n,l}^{ij} = \overline{OD}_n^{ij} \cdot \frac{\tau_k}{\sum_k \tau_k} \quad (6)$$

(k; OD間経路番号)

iii) 上記i), ii)の操作をODペアごと、経路ごとに重ね合わせることにより、リンク l 上の瞬間の存在交通量 X_k とする。

$$X_k = \sum_i \sum_j \sum_n \overline{OD}_{n,l}^{ij} \quad (7)$$

6) 5)の結果をもとにして2)の配分結果から未到着台数分をODペアごと、経路ごとに削除し、時間帯 k 間の断面交通量とする。この手順は次のようである。

i) あるODペア (i, j) についての n 分割目の最短経路は K 本のリンクから構成されその各本目のリンク番号を $l_k(k)$ とする。このとき i, j, n, k を固定し、 $K = 1, \dots, K$ について次式を計算し、これをすべての i, j, n, k について繰り返す。ただし、リンク l の断面交通量を $X_k(k)$ とする。

$$X_k \Leftarrow X_k(k) - \overline{OD}_{n,l_k(k)}^{ij} \quad (8)$$

7) 対象とする時間の繰り返し回数が設定された回数よりも大きければ計算終了。

8) 5)のiii)の状態を次の時間帯の初期状態とみなし前も、存在OD交通量 $\overline{OD}_{n,l}^{ij}$ を初期の経路に従って配分しておく。この操作は6)のi)とほぼ同様であり、各 i, j, n, k ごとに $K = 1, \dots, K-K+1$ について次式を計算する。ただし、初期条件として $X_k = 0$ 、 $\forall k$ である。

$$X_k \Leftarrow X_k(k) + \overline{OD}_{n,l_k(k)}^{ij} \quad (9)$$

9) 2)へもどる。

3. 適用例

ケーススタディとして、で述べた方法を名古屋市内の道路網を想定したネットワークに適用することにより、その有用性について検討した。

用いたネットワークのリンク総数は194、ノード総数は110である。またセントロイドとして名古屋市の区単位ごとに1つ、計16選定した。

OD表としては昭和46年中京都市群パーソナリティ調査のデータを基に、各トリップの発生時刻、集中時刻ごとに1日を60分単位計24に分割集計したものを用い、分割配分時の分割数は10とした。時間によるQ-V曲線としては各道路ごとの時間交通容量をもとにした直線式を用い1日については一定であるとする。また通過・流出入交通については時間単位の集計ができなかつたため等分割により用いることとした。

計算結果については、予測値と実測値(全国道路交通情勢調査(東海地域)報告書、昭和46年度)との間の相関係数を再現性の1つの指標とした場合、ピーク時間1時間に対しては $R = 0.51$ 、午前7時から午後7時までの12時間交通量に対しては $R = 0.54$ であった。(図-1および図-2参照)

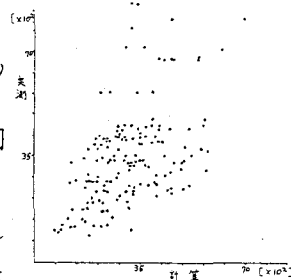


図-1 ピーク時交通量に因る相関

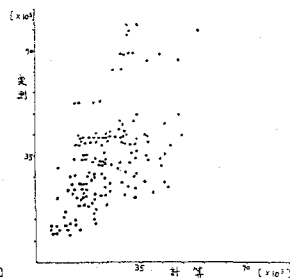


図-2 12時間交通量に因る相関

4. あとがき

本研究においては時間帯別程度の配分交通量の予測法について考慮した。今後、時間帯ごとのOD交通量を予測するような手法についても考えてゆく必要がある。

参考文献：交通量配分法に関する調査研究報告書

名古屋