

住居地区における通過交通量の予測方法に関する研究

京都大学工学部 正 員 山中 英生
 阪 急 電 鉄(株) 正 員 内芝 伸一
 京都大学大学院 学生員 ○渡瀬 誠

1. はじめに 住居地区内の交通安全や生活環境の改善を図るには、地区内に目的を持たない通過自動車交通を抑制することが重要な課題である。このため最近では、道路構造の工夫や道路網の改変といった施策も試みられている。こうした通過交通対策にあたっては、種々の施策による通過交通量の変化を把握する必要があるが、その手法については従来あまり研究されていない。本研究では、地区周囲の幹線道路における自動車交通量をもとに、地区内を通過する交通量を推計する簡便な手法を提案し、その精度を検討する。

2. 通過交通の推計方法 ここで対象とする地区は、既成市街地内の幹線道路で囲まれた住居系地区で、広くても1Km²程度の範囲を考えている。この地区にとっての通過交通とは「地区内にトリップの端点を持たずに地区内の道路を利用する交通」と定義できる。したがって、この通過交通には様々なODパターンが含まれており、その発生・集中地点を捕えることは一般に困難である。

本研究では、地区周辺の幹線道路へ流入し、かつ流出する交通を地区の通過交通需要と考える。すなわち、図-1に示すように、地区四隅の幹線道路交差点から流入・流出する交通で、幹線道路の混雑や交差点の信号を避けて地区内に進入する通過交通だけを考えることになる。このような交通以外にも、例えば図-2に示すように地区周辺から幹線道路を通らずに地区へ流入・流出する交通が存在するが、この場合、トリップの発生・集中地点を特定するのが難しく、また地区がある程度のまとまりを持つ場合には、幹線道路交通量に比べて少なく無視できると考えられる。

以上のような仮定のもとに、図-3に示すような通過交通推計方法を検討することにした。すなわち、地区四隅の交差点に流入する車のOD交通量を求め、これを地区道路網に配分することによって、地区内の道路区間別通過交通量を推計するというものである。幹線自動車交通のOD表は、交差点での車両抽出によるアンケート調査やプレートナンバー調査からODパターンを求め、これと交差点の流入・流出交通量から推計する。(地区内の道路が改変されても、この幹線交通量は変化しないと考えられるから、

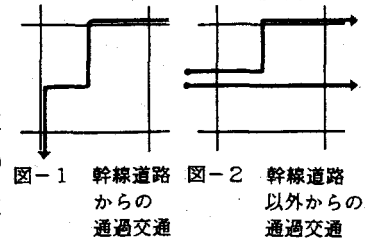


図-1 幹線道路からの通過交通 図-2 幹線道路以外からの通過交通

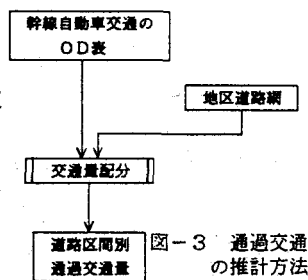


表-1 配分モデル

$$Prn(k) = \frac{\exp(\theta t_k)}{\sum_{k \in Cn} \exp(\theta t_k)}$$

$$t_k = L/V + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$$

$$V = \min(1.5V + 12, \alpha) / 3.6$$

ただし、
 $Prn(k)$: 利用者nが経路kを選択する確率
 t_k : 経路kの所要時間
 Cn : 利用者nの有効経路
 L : リンク長 W : 道路幅員 V : 走行速度
 θ : 配分パラメータ ($\theta \leq 0$)
 α : 上限速度 (km/h)
 β_1 : リンクkが幹線道路どうしの信号交差点を通過する時の損失時間
 β_2 : リンクkが幹線道路どうし以外の信号交差点を通過する時の損失時間
 β_3 : リンクkが信号のない交差点で右左折する時の損失時間

予測の場合にもこの実測OD交通量を用いることになる。)

次に、通過交通需要の各ODパターンについてその選択経路を推計することによって地区内の通過交通量を求める。この交通配分にあたって、ここでは多経路確率配分モデルであるDial法を用いている。Dial法は、OD間の経路群(Dialによる有効経路群=常に後もどりしない経路)に対して、利用者が各経路を選択する確率を表-1に示すロジットモデルで推計するものである。この配分法のかわりに、道路区間走行時間関数(QV曲線)を用いた等時間配分法を用いることもできるが、これに対してDial法は以下のような利点がある。

- ① Dial法では、等時間配分法に比べ非常に少ない計算量で配分計算を行なうことができる。
- ② 通過交通が進入しても、地区内の道路では混雑が問題となる区間は少ないため、等時間配分法では通過交通が地区内の多くの経路を利用する現象を再現しにくい。

3. モデルの適用例 次に、大阪市の住居地区にモデルを適用した結果を示す。図-4は、地区内道路の出入口でプレートナンバー調査を行ない、地区内を10分間以内に通過した車を通過交通とみなして、その交通の希望路線図を示したものである。この地区では北西角の交差点を避けて、斜めの道に通過交通が進入している。また地区の北東部には高速道路の入口があり、そこへ向かう車が地区内に進入している。そこで、この地区では、地区四隅の交差点と高速道路入口の5カ所を通過交通需要の主要流出入地点と考え、サンプルナンバープレート調査および午前8～11時の交通量調査を実施して、5カ所間のOD交通量を求めた。図-5にその希望路線図を示す。このOD交通量を地区道路網に配分し、その結果ができるだけ図-4の通過交通に近くなるようにモデルを推定する。パラメータ推定には、表-2の最小自乗推定量を用いた。図-6は、推定されたモデルによる道路区間別通過交通量の、実測値との相関図を示したものである。モデルによる推計ではおおよそその傾向はあっている。

4. おわりに 推定されたモデルはパラメータの有意性、他地区への移転性など検討すべき点がある。今後は、幹線道路の混雑状況の考慮や、幹線自動車交通以外

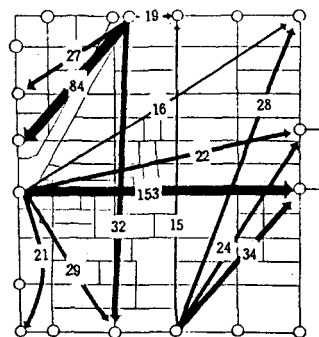


図-4 実測通過交通の希望路線図

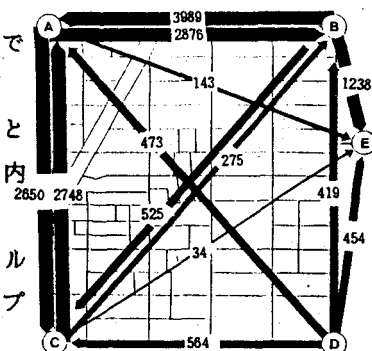
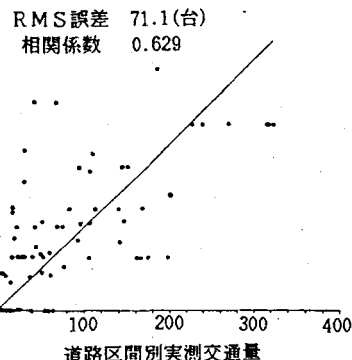


図-5 通過交通需要の希望路線図

表-2 パラメータの推定方法

$$\sum_i (X_i - X_i^*)^2 \longrightarrow \min$$

ただし、
 X_i : Dial法によって推計された地区出入口 i での流入(流出)通過交通量
 X_i^* : 地区出入口 i で実測された流入(流出)通過交通量



モデル パラメータ
 $\theta = -0.071$ $\alpha = 33(\text{km/h})$
 $\beta_1 = 15(\text{秒})$ $\beta_2 = 0(\text{秒})$ $\beta_3 = 2(\text{秒})$
 道路区間別実測交通量は、各地区出入口間のOD交通量を最短経路に配分したものである。
 図-6 道路区間別通過交通量の
 実測値と推計値との相関図