

IV-349

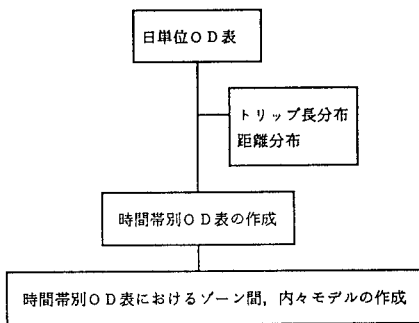
日OD表に対する時間帯別OD表の推測に関する研究

九州大学 学生員 ○楠田将之
JR東日本正 員 片岡賢司九州大学 正 員 橋木 武
九州大学 正 員 辰巳 浩

1. はじめに 都市計画、交通計画において交通需要予測は重要な位置を占めている。中でも分布交通の推定は地域間の機能的な結びつきの重要性を表し、交通施設計画、交通政策の立案上欠くことのできないものである。しかしながら、従来モデルでは将来の平均的な1日単位の交通需要量を予測対象としており、朝夕のピーク時の交通混雑やこれに対する交通政策や環境政策の事前評価などに対応できない問題が残されている。そこで本研究では、自動車交通量について、トリップ長分布と距離分布に基づく、時間帯別OD表の推測を試みるものである。

2. 研究の枠組み 本研究のフローは表-1のとおりである。本研究に使用したデータは、昭和58年度に実施された第2回北部九州圏パーソントリップ調査であり、そのうちの自動車交通（乗用車、タクシー、貨物車、自家用バス）を用いて解析を行った。使用したゾーンは福岡都市圏27市区町である。なお時間帯は1日を30分単位に分割した48時間帯を採用した。

表-1 本研究のフロー



3. トリップ長分布および発生集中交通量の時間分布

トリップ長は120分以下のものが全体の99%以上を占めているため10分刻みに120分を上限とし、ゾーンペアごとに推測を行った。

また、時間帯別発生集中量時間分布は各ゾーンごとに行ったが、これはいずれも理論分布を用い、そのパラメータは重回帰分析によって定式化した。

4. 時間帯超過トリップを考慮した時間帯別分布交通量の推定 本研究では時間帯を30分ごとに機械的に分割しているが、トリップの中にはその時間帯の枠を越えて次の時間帯に超過するものもある。そのトリップは時間帯変化の際、ネットワークに残留していることになり、これをいかに処理するかが問題となってくる。そこで時間帯変化の際、そのトリップは一旦途中位置に収束したものとし、同時にその位置から最終目的地に向けてトリップが発生したものとして解析を進めていくことにした。そのための途中位置推定手法は次の2つである。

(1) トリップ長分布を用いる方法

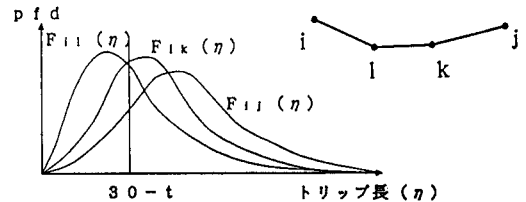


図-1 ゾーン間トリップのトリップ長分布

いま、 $F_{ij}(\eta)$ をゾーン(i, j)間のトリップ長 η の確率密度関数とすれば、時刻tに発生したトリップが時間帯超過時に

ゾーンjに到達する確率は

$$\int_0^{30-t} F_{ij}(\eta) d\eta$$

同様に、ゾーンkに到達する確率は

$$\int_0^{30-t} F_{ik}(\eta) d\eta - \int_0^{30-t} F_{ij}(\eta) d\eta$$

ゾーン1に到達する確率は

$$\int_0^{30-t} F_{i1}(\eta) d\eta - \int_0^{30-t} F_{ik}(\eta) d\eta$$

ゾーンiにとどまっている確率は

$$1 - \int_0^{30-t} F_{i1}(\eta) d\eta$$

となり、これらに時刻ごとのトリップ発生量に乗じた値をその時間帯の分布交通量としてとらえることになる。

なお、着ゾーンに到達していないトリップは次の時

間帯においてその途中ゾーンを発ゾーンとした分布交通として処理を行った。

(2) 距離分布を用いる方法

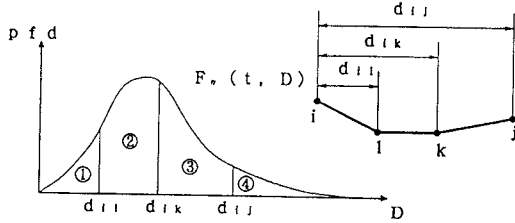


図-2 時刻 t に発生したトリップの移動距離分布
上図において、トリップが①～④にいる確率はそれぞれ

$$\textcircled{1} \int_0^{d_{i1}} F_n(t, D) dD \quad \textcircled{2} \int_{d_{i1}}^{d_{ik}} F_n(t, D) dD$$

$$\textcircled{3} \int_{d_{ik}}^{d_{ij}} F_n(t, D) dD \quad \textcircled{4} \int_{d_{ij}}^{\infty} F_n(t, D) dD$$

であり、トリップが時間帯超過時までに進む距離 D と、その確率密度関数 $F_n(t, D)$ はそれぞれ

$$D = (30 - t) \times \frac{d_{ij}}{\eta}$$

$$F_n(t, D) = F_{ij}(h^{-1}(D)) \left| \frac{dh^{-1}(D)}{dD} \right|$$

$$\text{ただし } h^{-1}(D) = \eta$$

のように表される。

5. 時間帯別分布交通量の推定モデルの提案 分布交通量の推定はゾーン間交通の推定を重力モデルを用いて行い、内々交通の推定をアクセシビリティを用いるモデルと、中心性指数を用いるモデルとを用いて行った。

6. 福岡市7ゾーンでの適用 本研究における、以上の解析結果を福岡市に適用した結果を以下に述べることにする。

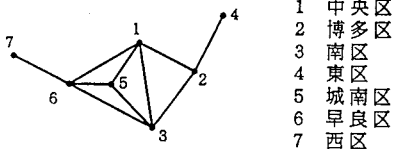


図-3 福岡市のネットワーク

1ゾーン(中央区)よりゾーン間トリップが発生したとき、図-3のネットワークをとおるものとして時間帯超過時における途中位置の推定を行った結果が表-2である。

表-2 発ゾーンを1(中央区)としたときの時間帯超過時の各ゾーンへの到着確率

着ゾーン	最短経路上のゾーンの到着確率		
	発ゾーン	途中ゾーン	着ゾーン
2	0.5360	—	0.4640
3	0.5357	—	0.4643
4	0.5360	(2) 0.3575	0.1064
	0.3015	(2) 0.5921	0.1064
5	0.5034	—	0.4966
6	0.6237	—	0.3763
7	0.6237	(6) 0.5583	0.0181
	0.6154	(6) 0.3865	0.0181

上段…トリップ長分布(方法(1))による推定

下段…距離分布(方法(2))による推定

() 内…途中ゾーンナンバー

上記方法(1),(2)に、時間帯超過時の着ゾーンまでの到着トリップ数を推定する式にトリップ長分布の式を代入して、

$$\int_0^{30} \int_0^{30-t} q_{ij}(t) \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_{ij}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{\ln \eta - \mu_{ij}}{\sigma_{ij}} \right)^2 \right\} d\eta dt$$

ここで、 $q_{ij}(t)$ は時間 t のトリップ数

この到着数について福岡市内7ゾーンのゾーンペア間における実績値と理論値の比較を行ったのが図-4であり、相関係数=0.9898を得ることができた。

単位: 千

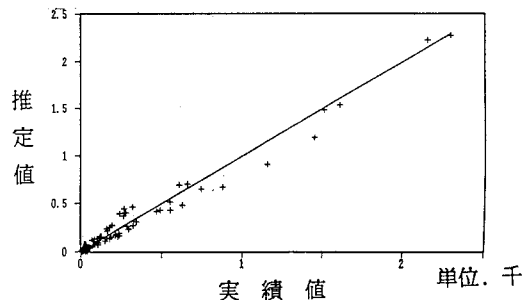


図-4 推定トリップ長分布による完結数推定

7. おわりに 本研究は自動車分布交通のリアルタイムの流れを追跡しようとするものであるが、時間帯超過の場合の分布交通量の推定の際用いたネットワークは、各ゾーンを円と仮定してその半径をリンクとし、その最短経路を用いたので、今後は実際の道路ネットワークを用いるなどの改善が必要であろう。また、モデル形式あるいはモデルのパラメータ推定に有力な説明変数についても今後十分に検討する必要がある。