

交通手段別地区間交通サービス水準の算出方法に関する検討

豊橋技術科学大学 学生員 野田 泰志
豊橋技術科学大学 正員 廣畠 康裕

1. はじめに

交通需要の分析・モデル構築や交通網の評価において、交通手段別地区間交通サービス水準が重要となる。サービス水準を客観的に算出する方法には、トレース法、ネットワーク法がある。前者の方法はきわめて多量な測定、および各種の資料を参照しながらの作業を伴い、誤りの発生も多くなる危険があり、また、ルートの設定には、当該地域の交通事情に精通した人があたる必要がある。しかし、十分注意して作業を行えば、信頼性の高いものになる。後者の方法はネットワーク上の最短経路探索法を応用することができる。いずれの方法も、将来の予測に対応できる利点があるが、一定の仮定に基づく方法であるため、得られたサービス水準のデータは現実性に問題がないわけではない。一方、交通実態調査で得られるサービス水準の回答値は、客観的に算出されたデータに比べて現実味が高いが、将来の予測は不可能である。このため、客観的な算出方法と回答値とを統合するような方法が望まれる。

そこで、本研究では、ネットワーク法より得られるサービス水準の推計値と交通実態調査によって得られる回答値を統合的に利用することによって、より現実的な交通手段別地区間交通サービス水準を算出する方法を提案し、豊橋市を対象としてその実証的検討を行うものである。なお、今回は配分手法を決定論的の均衡モデルと確率論的の均衡モデルを使用するが、両者を使用した結果を比較、検討することによって、実際の交通量配分を行う際、どの配分手法が有効であるかの判断ができるのではないかとと思われる。

2. 交通手段別地区間交通サービス水準の算出方法

サービス水準の代表的なものとして、所要時間が挙げられる。よって本研究では、より現実味のある交通手段別地区間所要時間を算出する方法を述べる。図-1に所要時間算出のフローを示す。

以下、手順を簡単に述べる。

1. OD交通量を道路ネットワークに配分しリンク交通量を求める。

a) 自動車の場合

2. 交通量配分で得られたリンク交通量よりリンク所要時間を求める。
3. 得られたリンク所要時間よりノードペア間ネットワーク所要時間を求める。
4. ノードペア間ネットワーク所要時間をもとにゾーン（PTゾーン）とノードの対応表よりゾーンペア間ネットワーク所要時間を求める。
5. 次式の関係を仮定し、そのパラメータ等を推定、分析する。

$$t_{ij}^P = \alpha \cdot t_{ij}^N + \beta + \gamma_i + \delta_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

ここで、 t_{ij}^P : PTデータによるゾーンペア*ij*間所要時間

t_{ij}^N : ゾーンペア*ij*間ネットワーク所要時間

γ_i, δ_j : *i, j*ゾーンの道路密度等のパラメータ

α, β : パラメータ

ε_{ij} : 誤差項

6. 5.で推定、分析した結果を用いてゾーンペア間実所要時間を求める。

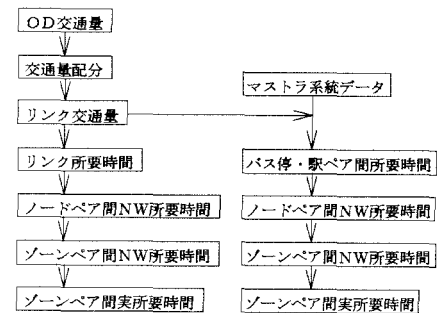


図-1 算出方法のフロー

b) マストラの場合

2. 交通量配分で得られたリンク交通量とマストラ系統別データを用いてバス停（駅）ペア間所要時間を求める。
3. 得られたバス停（駅）ペア間所要時間より町丁目ペア間ネットワーク所要時間を求める。
4. 町丁目ペア間ネットワーク所要時間をもとにゾーンと町丁目の対応表よりゾーンペア間ネットワーク所要時間を求める。
5. 次式の関係を保定し、そのパラメータ等を推定、分析する。

$$t_{ij}^P = \alpha \cdot t_{ij}^N + \beta + \gamma_i + \delta_j + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

ここで、 t_{ij}^P : PTデータによるゾーンペア*ij*間所要時間

6. 5.で推定、分析した結果を用いてゾーンペア間実所要時間を求める。

3. 使用データ、方法の概要

3.1 使用データの概要

交通量の配分を行うにあたって、豊橋市全域と国道151号線以南の道路網をモデル化した道路ネットワークを用いる。このネットワークは、ノード数235、リンク数788のネットワークである。マストラ系統別データは、バス停、駅の数322、系統数62である。

配分には平成2年度道路交通センサスのOD交通量を用いる。センサスでは、豊橋市を7ゾーンに分割している。しかし、PT調査では30ゾーンに分割しているため、センサスのOD交通量データをPT調査の30ゾーンに対応したOD交通量にブレイクダウンして使用する。サービス水準の推計値と回答値の比較分析には、PT調査から得られたデータを使用する。

3.2 使用する配分手法の概要

本研究では配分手法として決定論的均衡モデルと確率論的均衡モデルを使用する。

3.2.1 リンク走行費用関数

リンクのフローと走行費用の関係を示すリンク走行費用関数としては、いくつかあるが、本研究では実際によく使われているBPRタイプの関数を用いる。

$$t_a(x_a) = t_a^0 \left(1 + \alpha \left(\frac{x_a}{Q_a} \right)^\beta \right) \quad (3)$$

ここで、 $t_a(x_a)$: リンク交通量が x_a のときのリンク走行時間

t_a^0 : ゼロフロー時のリンク走行時間

Q_a : リンク容量

α, β : パラメータ ($\alpha=0.15, \beta=4.0$ or $\alpha=2.65, \beta=5.0$)

3.2.2 決定論的均衡モデル

一般に均衡の配分の計算は、Beckmann数理最適化問題を解くことに帰着する。Beckmannモデルの解法としてFrank-Wolfe法が最も有効であると考えられるので、本研究ではF-W法を用いる。

3.3.3 確率論的均衡モデル

確率均衡モデルは知覚所要時間の分布形の仮定の違いによって異なったモデルが導かれるが、本研究ではその代表的なものである、LogitモデルとProbitモデルを用いる。

4. おわりに

本稿では紙面の都合上、交通量配分結果等の情報より得られるサービス水準の値の推計値と交通実態調査によって得られた回答値との比較、分析等の結果は発表時に示す。