

愛媛大学大学院 学生員 ○宮下 等
 愛媛大学工学部 正会員 朝倉 康夫
 愛媛大学工学部 フェロー 柏谷 増男

1. はじめに

ネットワーク交通量推定は利用者均衡条件に等価な最適化問題の定式化がなされ、そのアルゴリズムも提案されている⁽¹⁾。しかしモデルの妥当性の検証は、ほとんど行われていない。また時間価値に代表されるパラメータの推定方法も、確定的なものは存在しないと云える。

そこで本研究では、四国ネットワークを対象とし需要固定型利用者均衡モデルの適用計算を行う。観測データを用いたパラメータ推定および、適用計算の結果から、推定値と観測値との比較、検証を行いモデルの実用性を考察する。

2. 需要固定型利用者均衡モデル

本研究で使用するアルゴリズムは、Frank-Wolfe法である。パラメータは、BPR型リンクコスト関数

$$T_a = T_0 \{1.0 + \alpha (X_a / Ca)\}$$

(T_a :リンクコスト, T_0 :自由走行時間, X_a :リンクフロー, Ca :リンク容量)の係数 α, β と、時間価値 v の3つである。時間価値 v は有料リンクの料金を時間に換算するとき用いられる。

これら全てを同時に推定することも可能であるが、 α, β の値は、従来の研究により最適値が推定されている⁽²⁾。よって今回は、観測データを用いた時間価値 v の推定を配分計算と同時に進行。推定の方法を以下に示す。

- (1)時間価値 v の値を変動させ、交通量や所要時間の推定値を観測値との残差自乗和を求める。
- (2)最小自乗法により、残差自乗和と時間価値との2次関数 $f(v)$ を推定する。
- (3)関数 $f(v)$ の極値を求め、そのときの v の値を最適値 v^* とする。

3. 四国ネットワークへの適用

2.で述べたモデルを四国ネットワークを対象に適用計算を行う。平成6年度道路交通センサスにより得ら

れた観測データを用いて推定結果の再現性を確かめ、モデルの実用性を考察する。

3. 1 前提条件

(1)ネットワーク：四国内は、平成6年次の四国全域ネットワーク(リンク数1055, ノード数697)を使用。四国外は、大阪、神戸、岡山、広島、別府を境界ノードとし、それぞれを有料リンクでつないだ。四国ネットワークとはフェリーリンク(14本)および、瀬戸大橋で連結されている。

(2)OD表：平成6年度道路交通センサスに基づくBゾーンで集計(258ゾーン)。四国外は、それぞれの境界ノードに集約。

(3)観測リンク交通量：平成6年度道路交通センサスの交通量調査より、24時間観測の121ヶ所を用いる。

(4)観測OD所要時間：平成6年度道路交通センサスより、サンプル数50以上で、逆方向との誤差が3分以内のODペア(291ペア)を使用。

3. 2 時間価値の推定

観測データは、リンク交通量とOD所要時間の2つが得られているが、時間価値の推定の際に用いる観測データはリンク交通量のみとする。その理由は、サンプル数の多いODペアは、比較的距離の短いODペアであるため、その推定OD所要時間は時間価値の変化による影響が表れないためである。OD所要時間による残差自乗和と時間価値の関係を図-1に示す。

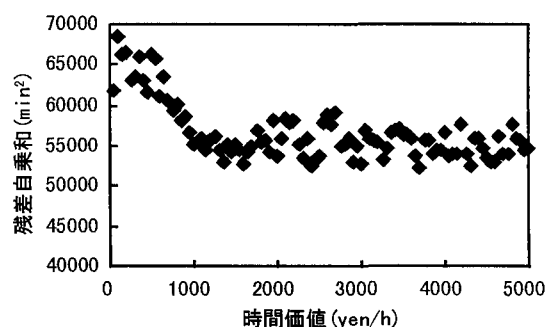


図-1 所要時間での残差自乗和と時間価値の関係

観測リンクでの推定リンク交通量と観測リンク交通量の残差自乗和と時間価値の関係と、最小自乗法により線形近似した2次関数 $f(v)$ を図-2に示す。

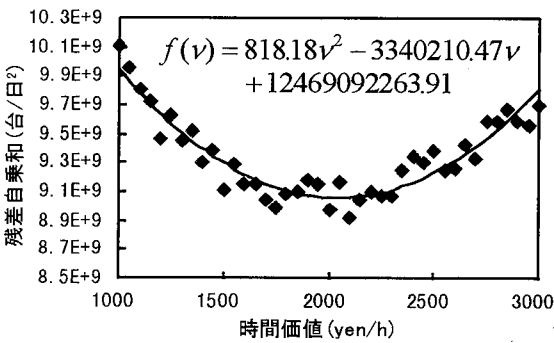


図-2 リンク交通量での残差自乗和と時間価値の関係

関数 $f(v)$ から求められる時間価値 v^* の値は、2041 yen/h となる。この方法による時間価値推定の問題点は、時間価値の上限、下限をいくらにとるかによって、 v^* の値が ± 300 yen/h 位の間で変動するという点にある。

3. 3 推定結果の検証

3.2 で得られた時間価値の値を用いて配分計算を行い、推定結果の検証を行った。

観測リンクでの観測リンク交通量と推定リンク交通量との比較、観測 OD 所要時間の推定 OD 所要時間との比較を表-1、相関図を図-3、図-4に示す。この表から次のことがいえる。観測リンクでの配分交通量を観測リンク全体で比較した場合、相関係数は比較的高い値を示しており、おおむね良好な再現性を示している。また、リンクを高速道、一般国道、地方道または県道の3種類に分けて比較した結果を見ると、高速道は、非常に良好な再現性を示してる。一般国道も比較的よい値を示していることから、主にトリップ距離の長い車が利用するようなリンクでは良好な再現性を得られたといえる。一方、地方道または県道では相関係数、平均誤差率ともに他に比べて悪い値となっている。その原因として次のことが考えられる。今回観測データが得られた地方道や県道は、市街地およびその周辺が多い。しかし今回使用した四国全域のネットワークでは、市街地の部分は省略化されている。そのためその再現性は悪くなると考えられる。

OD 所要時間の観測データはトリップ距離の短い OD ペアが多いため、推定値は観測値を必ずしも十分には再現していないものと考えられる。

表-1 観測値と推定値の比較

	観測リンク全体	高速道	一般国道	地方、県道	所要時間
相関係数	0.76	0.91	0.80	0.52	0.51
平均誤差率	37.78	21.77	35.04	58.25	28.06
サンプル数	121	16	80	25	292

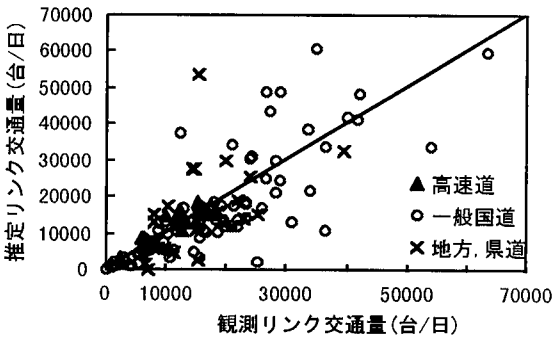


図-3 リンク交通量の相関図

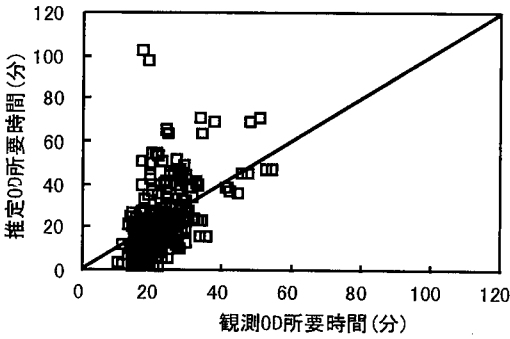


図-4 OD 所要時間の相関図

4. おわりに

本研究では、需要固定型利用者均衡モデルの四国ネットワークへの適用計算を行い、モデルの実用性を検討することを目的とした。平成6年度道路交通センサスにより得られた観測データを用いて、パラメータの推定、配分計算結果の再現性の検討を行った。パラメータ推定では新たな推定法の提案を行った。しかし多少の問題点もあり今後の課題としたい。

参考文献

(1)赤松隆(1994) 各種静的均衡配分法の理論と適用可能性. 土木学会土木計画学ワンディセミナー(第4回),pp.75-99.
(2)朝倉康夫(1994) リンクコスト関数(QV式)の設定とアウトプットの評価. 土木学会土木計画学ワンディセミナー(第4回),pp.51-74.