

都市圏レベルの均衡配分手法の適用性とリンクパフォーマンス関数の修正に関する研究

名古屋大学大学院 学生会員 三村 健太郎
名古屋大学大学院 正会員 森川 高行
片平エンジニアリング 正会員 三輪 富生

1. 序論

交通量配分の目的が単なる交通網計画にとどまらず、交通運用計画、交通管理計画、交通情報提供等ソフト的対策にも利用範囲が広がってくると、人間の交通行動に基づく、より理論性のある配分理論が当然要求されるようになってきた。今まで実務面では従来から用いられてきた転換率曲線による配分や、分割配分法など非均衡型配分が主流であったが、これらの配分法は理論的拡張が難しく、また均衡配分法の近似計算に過ぎないことや、ネットワークの設定や分割回数などプランナーの経験に頼る部分が多く、説明力に欠けるといった欠点をもつ。そこで近年では、理解こそ容易ではないものの理論が明確であり、論理的な拡張が可能である均衡配分に主流が移りつつある。今や実用段階までに到達した均衡配分法であるが、分割配分法に比べて精度が向上しないというのが現状である。そこで本研究ではリンクパフォーマンス関数に着目し、これを用いて均衡配分法を理論的に修正することによって、この手法の制度向上を目指す。また、修正されたリンクパフォーマンス関数による均衡配分結果から、均衡配分手法や作成ネットワークにおける新たな問題点、道路利用者のネットワークに対する認知に対して検証を行う。

2. 本研究で用いるモデルの概要

表-1 リンクパフォーマンス関数の推定結果

道路の区分			修正 R ²	サンプル数
都市間高速道路	0.262	2.309	0.459	77
都市内高速道路	0.486	2.675	0.355	40
2車線道路	0.849	1.390	0.626	1400
4車線道路	1.235	1.301	0.327	444
6車線以上道路	1.604	1.507	0.237	148

2.1 リンクパフォーマンス関数

本研究ではリンクパフォーマンス関数を推定した。この推定に用いたデータは入手が容易で汎用性の高い平成9年道路交通センサデータ

を用いた。自由走行時間は都市間高速道路 100km/h、都市内高速道路 80km/h、一般道路については道路の設計速度を基準に 40 から 60km/h の間で設定を行った。推定する関数の分類は高速道路については都市間高速道路と都市内高速道路に、一般度については車線数をもとにし、計 5 種類に分類した。

2.2 データと配分手法について

本研究では対象地域を全部で 279 ゾーンに分割し、道路ネットワークは全部でノード数 1304、リンク数 4303 である。OD データは第 3 回中京都市圏パーソントリップ調査を中間補完したものを基本とした。本研究は対象時間帯をピーク時(7, 8, 9 時)とオフピーク時(21, 22, 23 時)としており、平成 8 年 OD 交通量を 3 時間交通量に換算した。配分手法については、確定的均衡配分手法と確率的均衡配分手法を適用する。また、修正については、確率的均衡配分のオフピークを用いる。

2.3 修正リンクパフォーマンス関数

本研究では、次のような式を提案する。

$$t = (t_0 - \gamma_i X_i) + (A + \gamma_i X_i)(q/c)^\beta \quad (2.1)$$

ここで、均衡配分法の配分結果は全経路に対して等時間となるように配分される。しかし混雑度の低い、オフピークなどの時間帯は現実には幹線等の認識されやすい、またはその他の何かで説明できるような経路を利用者は選択すると考えられる。この時、現実の交通状況において、等時間原則は成立していない。そこで各リンクにはその所要時間以外にも利用者が交通行動を行ううえで、なんらかの効用が存在するものと考えられる。リンク交通量が可能交通容量に近い状態(ピーク時)においては現実の道路状況はほぼ均衡状態に近いと考えられ、すべてのリンクについて正しくそのリンク交通量は推定されているという仮定のもとに考えられる。 c (リンクの可能交通容量)をこえるものに関しては、修正前のリンクパフォーマンス関数に従うものとする。このとき、次式が成立する。

$$t_{a0} + A \left(\frac{q_{a1}}{c_a} \right)^\beta = \left(t_{a0} - \sum_i \gamma_i X_i \right) + \left(A + \sum_i \gamma_i X_i \right) \left(\frac{q_{a2}}{c_a} \right)^\beta \quad (2.2)$$

これを变形すると、

$$\sum_i \gamma_i X_i = A \frac{q_2^\beta - q_1^\beta}{c_a^\beta - q_2^\beta} \quad (2.3)$$

となる。回帰分析を行うことで、パラメータを推定した。説明変数には、幹線道路（国道と路線番号が2桁の県道）の多車線、幹線道路の2車線、準幹線道路（3桁の県道と市道）の多車線、東名高速道路、名神高速道路、都市内高速道路の6種類と、認知ダミー（道路利用者にとって認知しやすい道路、高速道路沿い、海沿い、川沿い、鉄道沿い等）のあわせて7種類を用いた。

3. 結果と考察

3.1 配分結果

配分結果の相関係数を、表-2に示した。ピーク時の配分結果では、確定的配分法と確率的配分法はほぼ同様の結果を得た。これらの結果は、配分の対象とする時間帯を朝のピーク3時間としており、この時間帯は他の時間帯や1日を平均化した場合と比べ非常に混雑した状況を再現していると考えられ、非常に均衡状態に近いといえる。したがって、このような時間帯では、経路選択を考慮する確率的均衡配分法の結果も、確定的均衡配分法による結果とそれほど違いが見られなくなる。オフピーク時には、確定的均衡配分法と確率的均衡配分法ともに、高速道路を利用されないという結果となった。これは、全経路に対して等時間として配分されているわけではなく、利用者は他の何かによって説明される経路を選択しているためであると考えられ、このような時間帯においては均衡状態では表現されないことが分かる。また、本研究ではリンクパフォーマンス関数をピーク時の交通量の混雑時平均旅行速度と混雑度をもとに推定したため、リンクパフォーマンス関数がピーク時には対応することができたが、オフピーク時には対応し切れなかったことも考えられる。

3.2 修正リンクパフォーマンス関数を用いた配分結果

修正結果の散布図と、相関係数を右に示す。修正リンクパフォーマンス関数を用いることによって、オフピーク時には、ほとんど利用されていなかった都市内高速道路が利用されるようになり、相関係数も比較的良好な値を得ることができた。しかし、ピーク時には、修正リンクパフォーマンス関数を用いることで効果を得ることができなかった。ピーク時は混雑度が非常に高く均衡状態にあり、ほぼ現実の道路状況を表現できていると考えられる。しかし、本来ピーク時もオフピーク時もリンク特性は同様であるため、ピーク時も修正を行うことは理論的に可能であると考えられる。このような結果を得た要因としては、修正に用いるパラメータの推定に、オフピーク時の配分結果を用いたことにあると考えられる。オフピークは、実績値を取得可能なリンクが少ないため、ピーク時を修正する際に必要なより細かいリンクの特性を表現することができなかったのである。

4. 今後の課題

修正を行うためには、データが豊富な12時間交通量調査の範囲内に時間帯を設定し、道路交通センサスと対応のよいネットワークを作成した方がよい。リンクパフォーマンス関数を修正する際の説明変数についての検討必要がある。

参考文献

- 1) 西谷仁志・朝倉康夫・柏谷増男:交通量配分に用いる走行時間関数のパラメータ推定と影響分析、土木計画学研究・講演集 No.14(1)、pp.315 - 322,1991
- 2) 松井寛・山田周治:道路交通センサスデータに基づくBPR関数の設定、交通工学、Vol.33、No.6、pp9-16、1998

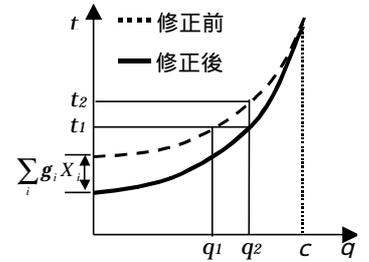


図-1 修正方法

表-2 配分結果の相関係数

	確定的	確率的
ピーク	0.799	0.777
オフピーク	0.652	0.593

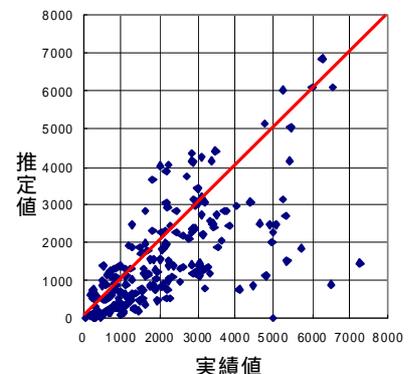
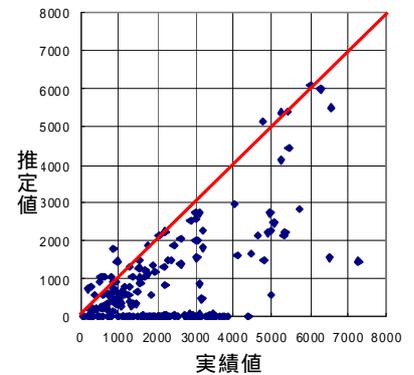


図-2 相関図(上:修正前 下:修正後)

表-3 配分結果の相関係数

	確率的
ピーク	0.785
オフピーク	0.657