

東京圏への利用者均衡配分モデルの適用と配分精度向上に関する研究

名城大学 ○木下 泰雅
 名城大学 学生会員 近藤 貴久
 名城大学 フェロー 松井 寛
 名城大学 正会員 松本 幸正

1. はじめに

交通需要予測は都市交通網の整備, ITS や TDM と
 いった交通施策を行なう上で必要不可欠なものであり,
 かつ, 精度の良いものが要求されている。また交通量配
 分を行なう際には, 適切なリンクコスト関数を用いること
 で, 精度の良い将来交通量の予測を行なうことができる。
 しかし, 従来のリンクコスト関数はその形が比較的なだ
 らかな単調増加であり, 容量制約, すなわち渋滞が考慮
 されにくいという欠点をもつ。そのため, 推定した交通量
 と実測交通量がかけ離れてしまうことも少なくない。

そこで, 本研究では渋滞を考慮した理論式を用いる
 ことで, 容量制約のきいた BPR 型リンクコスト関数のパ
 ラメータ値を設定し, 交通量配分の精度向上を目指し
 た。

2. BPR 型リンクコスト関数について

本研究では, リンクコスト関数として一般的に使用さ
 れている BPR 型リンクコスト関数のパラメータ値を設定
 することにより, 配分精度の向上を行なった。BPR 型リ
 ンクコスト関数の式は以下に示すとおりである。

$$T = T_0 \left\{ 1 + \alpha (q/c)^\beta \right\} \quad (1)$$

T : 単位旅行時間(分/km)
 T_0 : 単位自由旅行時間(分/km)
 q : 時間交通量(pcu/時)
 c : 時間交通容量(pcu/時)
 α, β : 経験的に定められるパラメータ値

特に, BPR 型リンクコスト関数ではパラメータ β の値
 が関数の傾きの度合いを表す値となっており, この値が
 上昇することで, より容量制約のきいた BPR 型リンクコ
 スト関数の設定ができる。

3. BPR 型リンクコスト関数の設定方法

BPR 型リンクコスト関数の設定にあたっては, 平成 11
 年度道路交通センサスから埼玉県, 千葉県, 東京都,
 神奈川県 of データを用いた。道路種別ごとに 6 区分に
 分類し, うち一般道路では, それぞれの区分について,
 信号交差点密度の平均値からの大小により 8 区分に細

表 1 本研究で設定したリンクコスト関数

		従来の方法		理論式を用いた方法	
		α	β	α	β
幹線道路2車線	小	0.1681	2.9	0.4829	3.6
	大	0.1091	3.5	0.5433	4.2
幹線道路多車線	小	0.3097	2.3	0.9222	3.9
	大	0.2279	2.8	0.1481	7.0
準幹線道路2車線	小	0.3287	2.7	0.3669	6.1
	大	0.1952	3.1	0.6229	3.7
準幹線道路多車線	小	0.2163	2.5	1.2616	4.4
	大	0.2707	2.6	0.4727	3.9
都市間高速道路		1.4849	4.8	0.9067	7.0
都市高速道路		0.5179	4.9	0.9778	7.3

分した。以上の 10 区分について, 目的変数に単位旅
 行時間(分/km)を, 説明変数には, 一般道路では(1)
 混雑度(交通量/交通容量), (2)信号交差点密度(信号
 交差点数/区間延長), (3)指定最高速度(km/h), (4)
 DID 率(%)を, 高速道路では(1)混雑度, (2)指定最
 高速度, (3)車線数(本)を用い, 重回帰分析を行うこと
 でパラメータ α, β の設定を行なった。従来の設定方
 法によって設定されたパラメータ値を表 1 左欄に示す。

また本研究では, 従来の BPR 型関数よりも容量制約
 のきいたリンクコスト関数の設定を行なった。設定方法
 は, ドライバーの平均渋滞遅れ時間の理論を用いたリン
 クコスト関数¹⁾を参考に, 交通量が交通容量を上回る区
 間の単位旅行時間を関数式により算出し, その値をもと
 にパラメータ α, β の値を設定した。用いた関数は次
 式のとおりである。

$$C_a(X_a) = \begin{cases} L_a \times \{a + b(X_a/Z_a)\} & (X_a \leq Z_a) \\ L_a \times (a + b) + (X_a - Z_a) \cdot T / (2Z_a) & (X_a > Z_a) \end{cases} \quad (2)$$

$C_a(X_a)$: リンク a の走行時間(分)
 L_a : リンク a の区間延長(km)
 a, b : パラメータ値
 X_a : リンク a への流入交通量(pcu/T/車線)
 Z_a : リンク a の可能交通容量(pcu/T/車線)
 T : 時間幅(分)

この結果, 得られたパラメータ値を表 1 右欄に示す。
 値の傾向としては, 理論式を用いることで β の値が従
 来の設定方法に比べ大きい値となり, 容量制約のきい
 た BPR 型リンクコスト関数が設定できた。

4. 交通量配分方法

本研究では、交通量を推定するにあたって時間帯別利用者均衡配分手法に基づく交通量推計システム RADFIT を用いて、交通量配分計算を行なった。配分の際に用いたデータとして、配分対象ネットワークは、ゾーン数 331、ノード数 16148、往復別リンク数 31633 の関東臨海部ネットワークを用いた。またネットワークの OD 交通量は、平成 11 年度道路交通センサスをもとに推計した時間帯別 OD 交通量²⁾を用いた。

5. 分析結果と考察

実測交通量が存在するリンクについて、推定リンク交通量との適合度分析を行なった。実測交通量は平成 11 年度道路交通センサスのデータを用いて、一般道路では 386、高速道路では 42 のリンク交通量について比較した。図 1 および図 2 は、それぞれ一般道路と高速道路について、実測値と推定値の関係を散布図に示したものである。一般道路における比較では、従来の設定方法によるものに比べ、理論式を用いた設定方法によるものは過大推計となった。また高速道路では、過小推計であったものが、若干過大傾向ではあるものの実測値に近い値が得られたことが分かる。

次に、リンク交通量の推定精度評価分析結果について表 2 に示した。一般道路では、理論式を用いた設定方法の場合、従来の設定方法によるものに比べて平均値と RMS 誤差が大きくなり、相関係数は 0.8191 から 0.8406 へと高くなっている。高速道路においては、平均値が実測値と比べて過小だったものが過大となった一方で、RMS 誤差が 1554.4 から 1376.1 へと改善された。さらに相関係数が 0.6635 から 0.8366 となり、相関が高くなったことが分かる。

以上より、リンク交通量の推定精度については、全体的に過大になる傾向がみられたが、結果が改善されたことから、渋滞遅れ時間の理論式を用いた BPR 型リンクコスト関数の設定により、比較的精度の良い交通量配分計算ができた。

6. おわりに

本研究により、渋滞遅れ時間の理論式を用いて BPR 型リンクコスト関数を設定することで、より精度の良い交通量配分計算が可能になった。しかしながら、全体的に過大推計の傾向がみられた。今後は、他の時間帯の分析や、道路区分ごとの分析といった、より詳細な精度検証を行なうことによって、より精度の高い交通量推計が

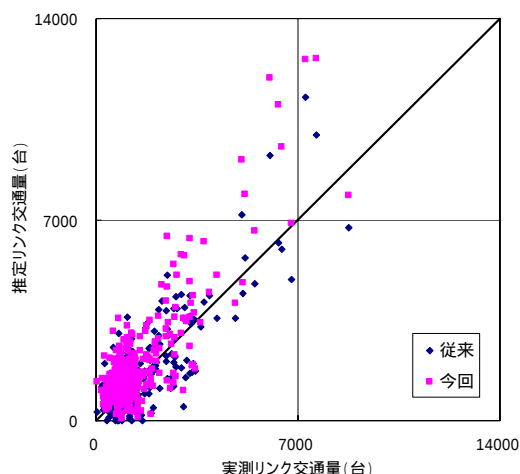


図 1 ピーク時における一般道路での実測リンク交通量と推定リンク交通量の散布図

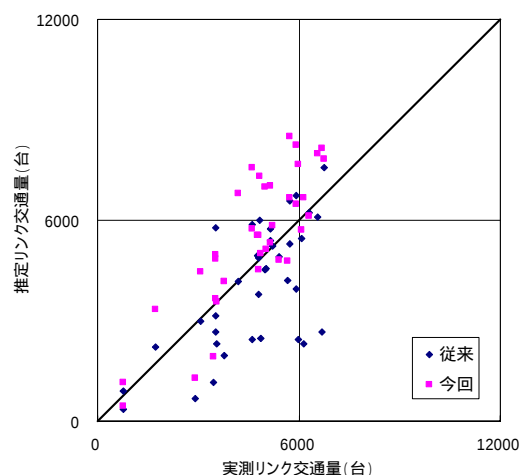


図 2 ピーク時における高速道路での実測リンク交通量と推定リンク交通量の散布図

表 2 リンク交通量の推定精度評価分析結果

	一般道路			高速道路		
	実測値	従来	今回	実測値	従来	今回
平均値	1346.1	1469.7	1807.7	4662.3	4015.9	5453.8
標準偏差	1171.5	1360.1	1702.6	1500.1	1886.5	2046.6
相関係数		0.8191	0.8406		0.6635	0.8366
RMS誤差		791.0	1062.4		1554.4	1376.1

可能になるようにしていきたい。

【参考文献】

- 1) 松井・藤田: 高速道路を含む都市圏道路網における利用者均衡配分モデルの実用化に関する研究 土木学会論文集 No.653/ -48 pp.85-94 2000.7
- 2) 谷・松本・棚橋・國見: 時間帯別 OD 交通量が配分精度に及ぼす影響分析 土木学会第 61 回年次学術講演会 第 部門 pp.99-100 2006.9