

旅行速度推計精度に着目した 交通量推計手法に関する一考察

神野 裕昭¹・南 良和²・垣田 友希³・粟生 啓之⁴・島本 真嗣⁵

¹正会員 株式会社建設技術研究所 大阪本社道路・交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:jinnno@cie.co.jp

²非会員 国土交通省 近畿地方整備局 京都国道事務所 計画課 (〒600-8234 京都市下京区西洞院通
塩小路下る南不動産町808)
E-mail:minami-y86pe@kkrlit.go.jp

³正会員 株式会社建設技術研究所 大阪本社 道路・交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:kikuchi@cie.co.jp

⁴正会員 株式会社建設技術研究所 大阪本社 道路・交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:aou@cie.co.jp

⁵正会員 株式会社建設技術研究所 大阪本社 道路・交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:shimamoto@ctie.co.jp

道路事業評価では、渋滞損失の削減は重要な評価項目であるが、交通量推計値における渋滞損失推計値の再現性はあまり注目されていなかった。本稿は、渋滞損失の削減効果推計値の信頼性をより向上させることを目的とした交通量推計手法について検討したものである。

まず、渋滞損失推計値の再現性向上に向け、旅行時間の推計精度を高めるために、一般道路の時刻別交通量と旅行速度の関係を反映した日単位のリンクパフォーマンス関数の作成方法について考察した。リンクパフォーマンス関数の作成にあたっては、民間プローブデータを活用して、容量超過状態におけるボトルネックを起点とした旅行速度低下の実態を反映した。

次に、京都市街地を対象とした交通量推計のケーススタディを実施し、現況交通量、渋滞損失推計値の再現性について検証し、従来用いられてきたリンクパフォーマンス関数を上回る推計精度があることを明らかにした。

Keywords: 渋滞損失、QV 特性、リンクパフォーマンス関数、BPR 関数、交通量推計

1. はじめに

公共事業の効率性およびその実施過程の透明性の一層の向上を図るため、国土交通省所管公共事業では、新規事業採択時評価や、その前段階における取組みとして計画段階評価が導入されている。これらの実施においては、道路交通の実態を把握し、問題点と課題を明確にするとともに、課題解決策としての事業実施効果の定量評価が必要になっている。

一方、交通分野においても流動実態等に関するビッグデータが入手できるようになっており、既存の交通量調査データ等と組み合わせることで、これまで定量的な分析が進んでいなかった一般道路における自動車交通流動の実態を把握できるようになっている。これにより、より実態に即した道路の混雑状況の分析や、将来における混雑状況の予測が可能となると考えられる。

現在、ビッグデータの1つである民間プローブデータで観測される道路の区間毎の非混雑時旅行速度と混雑時旅行速度、および交通量観測値を用いて渋滞損失(以下、渋滞損失実績値)が算出されている。渋滞損失実績値は、主要渋滞箇所の選定や、地域毎の道路整備の必要性評価に活用されている。一方、渋滞対策として道路整備を実施した場合における渋滞損失(以下、渋滞損失推計値)の削減効果は、道路整備有無ケースにおける交通量推計を実施し、推計ネットワークのリンク毎の交通量と旅行速度をもとに予測している。これまで、渋滞損失推計値は、渋滞損失実績値の再現性が確保できているかどうかあまり注目されていなかったため乖離が発生するケースも見られた。事業評価等に用いる基礎資料としての信頼性をより向上させるために、今後は、確実に渋滞損失実績値の再現性を担保できる予測手法を構築することが望まれる。

表 1 渋滞損失算出に用いるパラメータの値

パラメータ	渋滞損失実績値	渋滞損失推計値
対象区間・単位	県道(政令指定都市の場合、市道)以上・DRM区間	同左・交通量推計リンク
区間交通量	12時間交通量(H22道路交通センサス)	日推計交通量
基準旅行時間	昼間12時間平均旅行時間(民間プローブデータから算出)	自由流旅行速度
平均旅行時間	渋滞がない場合の旅行時間(民間プローブデータの全てのサンプル(24時間)に基づいて、旅行時間の短い方から累積10%に当たるサンプルの旅行時間)	交通量配分時の平均旅行時間 (Σ (分割配分時の旅行時間×交通量)/総交通量で算出する例が多い)

本稿は、このような問題意識のもと、渋滞損失推計値の再現性を確保するための課題を考察し、交通量推計に用いるリンクパフォーマンス関数の設定が再現性向上に有効であると考えた。その上で再現性をより向上できるリンクパフォーマンス関数の作成方法について考察した。さらに、京都市街地を対象とした交通量推計のケーススタディを実施し設定したリンクパフォーマンス関数の妥当性を検証したものである。

2. 渋滞損失の実績値と推計値の乖離要因の考察と検討の着目点

2.1 渋滞損失の算出方法

渋滞損失は、一般的に渋滞損失時間、渋滞損失額の 2 つの指標を用いて評価されている。渋滞損失時間は式 1 で算出されている。

$$\begin{aligned} \text{渋滞損失時間} &= \Sigma(\text{区間交通量} \times \text{区間渋滞損失時間}) \\ &\dots\dots\dots \text{式 1} \\ \text{区間渋滞損失時間} &= \text{平均旅行時間} - \text{基準旅行時間} \end{aligned}$$

渋滞損失額は渋滞損失時間に時間価値をかけたものである。表 1 に、渋滞損失実績値と渋滞損失推計値それぞれの算出に用いるパラメータの値を示す。このパラメータの中に、渋滞損失実績値と渋滞損失推計値とで乖離が生じる要因がある。そこで、現在、一般に適用されている交通量推計手法の特徴を踏まえて、乖離要因となるパラメータを考察する。

2.2 交通量推計手法の特徴

一般的な交通量推計では、発生集中交通量、分布交通量の推計値に基づき、道路の区間毎の配分交通量を推計する手法が用いられている¹⁾。配分交通量は、年間の平均的な一日の交通量に対し、QV式等のリンクパフォーマンス関数と有料道路等については転換率式を併用した分割配分により推計される。

QV式等のリンクパフォーマンス関数は、現況の交通量について再現性を確保するよう設定されている。その際、ネットワークの設定については、一般都道府県道(指

定市の主要市道を含む)以上の路線を対象とすることを基本とし、現況再現性向上のため、必要に応じて、市町村道等を含めてネットワークを密に設定している。また、料金設定については、割引を考慮した現在の料金水準(料金収入/定価収入)を基本としている。

2.3 乖離要因の考察

渋滞損失算出の対象区間については、実績値、推計値ともに県道(政令指定都市の場合、市道)以上を対象としており、乖離が生じる要因とは考えられない。また、区間交通量については、交通量推計実施時に再現性が担保できていることが前提であり、大きな乖離が生じる要因とは考えられない。なお、算出対象の実績値が昼間 12 時間交通量、推計値が日交通量となっており、推計値が若干大きくなる可能性があるが、大きな乖離が生じる要因とは考えられない。

一方、旅行速度については、プローブデータで旅行速度の実態が把握される以前には、精度の高い旅行速度データが無く、推計時に再現性についての検証も実施されていないために、基準旅行時間、平均旅行時間ともに乖離の要因となっている可能性が高い。

2.4 渋滞損失の乖離低減に向けた検討の着目点

交通量推計における旅行速度は、リンクパフォーマンス関数と配分交通量により決定される。前記のように配分交通量については再現性が検証されていることから、リンクパフォーマンス関数の課題を整理する。

図 1 に、現在、交通量推計において利用されているリンクパフォーマンス関数である、QV 式および BPR 関数の例を示す²⁾。

図 2 に、これらのリンクパフォーマンス関数検討のベースとなった中断されない交通条件下における交通量と旅行速度および旅行時間の関係を示す。

文献 2 では、「交通流理論から導かれる交通量と速度の関係は、定常状態(時間に依存するような変動がない状態)において成り立つもので、比較的短時間で適用可能なものであり、本来リンクパフォーマンス関数は定常状態が仮定できるような比較的短時間で適用可能なものである」とされている。

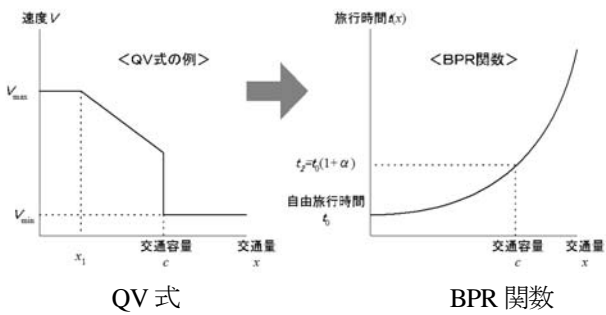


図 1 リンクパフォーマンス関数

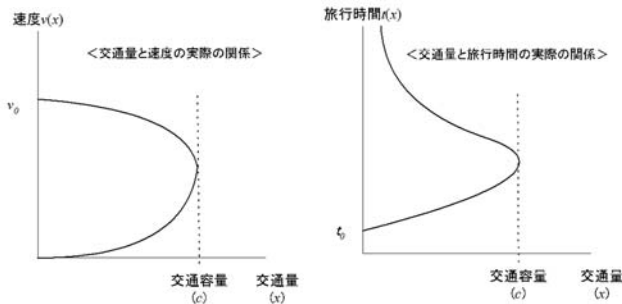


図 2 交通量と旅行速度および旅行時間の関係

日単位の交通量配分では、日単位のリンクパフォーマンス関数が必要になるが、現在使われている QV 式および BPR 関数については、その条件を満足しているかどうかについては検証されていない。

そこで、一般的な交通量推計手法である転換率式併用分割配分手法において、日単位の推計に対応したリンクパフォーマンス関数を設定することで、渋滞損失算出精度を向上する可能性について検討する。

3. 日単位のリンクパフォーマンス関数の検討

3.1 基本的な考え方

定常状態における交通流動と、日単位の交通流動を検討する場合の違いは、交通量の時刻変動を考慮することにある。これは、経路選択の時刻変動を考慮することにつながる。

図 3 に、朝夕にピークがあり夜間交通量が少ない一般的な平日の交通量の時刻変動イメージを示す。

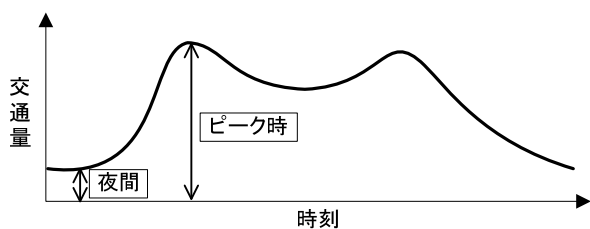


図 3 平日の交通量の時刻変動イメージ

図 4 に、AB2 地点間でこのような交通需要があった場

合の夜間およびピーク時の経路別利用交通量のイメージを示す。時刻別に、利用経路ごとの旅行時間が均衡すると仮定すると、交通量の少ない夜間はすべての交通が、自由旅行時間が短い経路 1 を利用し、交通量が多くなるピーク時には、利用交通量の増加により経路 1 の旅行時間が増えるため、一部の交通が経路 2 を選択し両側の経路の速度が均衡することになる。

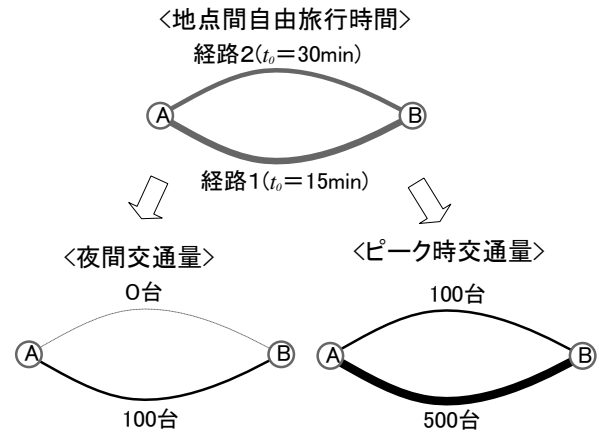


図 4 AB2 地点間自由旅行時間と夜間およびピーク時の経路別利用交通量イメージ

日単位のリンクパフォーマンス関数は、このような特徴を反映したものとする必要がある。本稿では、「時刻別の交通量の実態がこのような経路選択の結果として出現した」ものであると仮定し、それを再現できるリンクパフォーマンス関数の設定を試みた。

3.2 リンクパフォーマンス関数の設定方法

転換率式併用分割配分手法では、分割段階毎に OD 間の最短経路を探索し、最短経路に交通量を配分する。図 5 に、配分される交通量に関わらずリンク毎の時刻別交通量割合が一定と考えた場合の分割段階毎の配分交通量の時刻分布イメージを示す。時刻毎の交通量を設定することにより、時間毎の QV 関係をもとに日単位の平均旅行時間が算出できる。

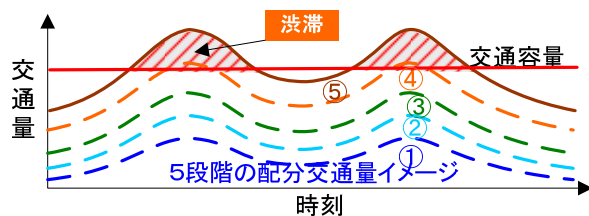


図 5 分割配分における配分交通量イメージ

式 2 に、分割段階 k におけるリンク毎の日平均旅行時間 T_k を示す。この中で時刻別交通量割合 p_i は実測交通量をもとに、旅行時間 t_{ki} は対象道路の実測値をもとに設定する。リンクパフォーマンス関数 LP は、交通量 Q_k の時

に平均旅行時間 T_k となる関数として設定する。

$$T_k = \sum_{i=1}^{24} (q_{ki} \times t_{ki}) / \sum (q_{ki}) \quad \dots\dots\dots \text{式 2}$$

$$q_{ki} = Q_k \times p_i$$

- ここで、
- T_k : 平均旅行時間(h)
 - t_{ki} : 時刻 i の旅行時間(h)
 - q_{ki} : 時刻 i の交通量(台/日)
 - Q_k : 配分交通量(台/日)
 - p_i : 時刻別交通量割合(%)

図 6 に分割段階毎の配分交通量 Q_k と平均旅行速度 T_k および総所要時間の関係を示す。総所要時間の増分は、分割段階毎の増加交通量 $Q_{k+1} - Q_k$ と平均旅行速度 T_{k+1} から算出される所要時間を加算するだけでなく、その前段階で配分交通量 Q_k に対しても、平均所要時間の増分 $T_{k+1} - T_k$ を乗じた旅行時間を加算する必要がある。配分交通量に対して、この総所要時間の増分を反映した旅行時間が算出できる関数は、日単位のリンクパフォーマンス関数と定義できると考える。

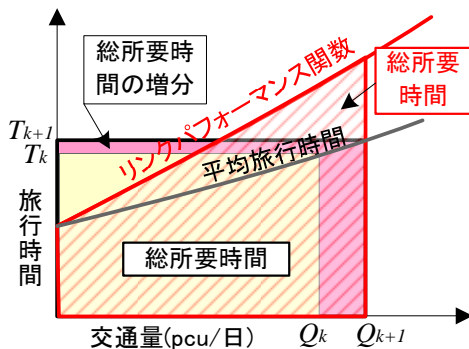


図 6 配分交通量と平均旅行速度および総所要時間

式 3 に交通量 Q_k におけるリンクパフォーマンス関数 LP の満足すべき要件を示す。これは、リンクパフォーマンス関数 LP で算出した旅行時間 T_k と交通量 Q_k の積分值が総所要時間と等しくなるように設定することで満足できる。

$$LP(Q_k) = (Q_{k+1} \times T_{k+1} - Q_k \times T_k) / (Q_{k+1} - Q_k) \quad \dots\dots\dots \text{式 3}$$

ここで、 $LP(Q_k)$: 交通量 Q_k に対するリンクコスト

3.3 検討の進め方

一般道路の交通量と旅行速度の実績データをもとに、前記の条件を満足できるリンクパフォーマンス関数を作成する。信号交差点の連続する一般道路に関して交通量

と旅行速度の関係を分析した事例³⁾が少ないことから、交通量と旅行速度の関係分析も含めて、以下の手順で検討を進める。

- 1) 一般道路の時間交通量に着目した QV 特性の分析と時間交通量に対応する QV 式の設定
- 2) 交通量の時刻変動を加味した日単位のリンクパフォーマンス関数の検討

4. 一般道路の QV 特性の分析と QV 式の設定

4.1 検討対象

図 7 に検討対象区間を示す。京都市域において定常的な渋滞が発生している国道 1 号八条油小路～堀川通堀川御池間を検討対象とした。利用データは、最新の H22 道路交通センサス時間交通量と、同一期間 H22.9～H22.11 の民間プローブデータを分析した時刻別旅行速度とする。

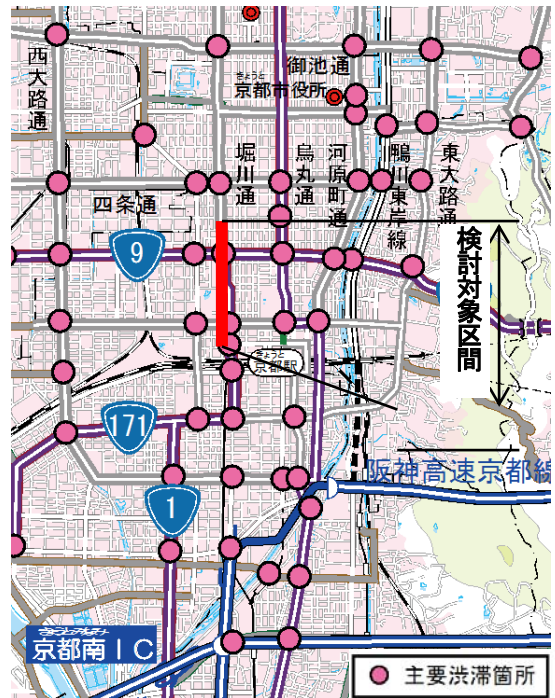


図 7 検討対象区間

図 8 に、検討対象区間下り線の時刻別旅行速度を、DRM 区間毎に整理した結果を示す。交差点を含む一般道路の QV 特性を把握するためには、旅行速度はボトルネックによる旅行速度の低下状況が反映できる区間として設定する必要がある。そこで、本検討では、ボトルネックを起点に、旅行速度が 20km/h 以下となる区間を当該ボトルネックの影響区間と考え、それを包括する交差点間の平均旅行速度を算出して QV 特性を分析した。本稿では、国道 1 号の中でも最も渋滞が顕著な区間の 1 つである八条油小路～堀川五条の間の QV 特性を例示する。

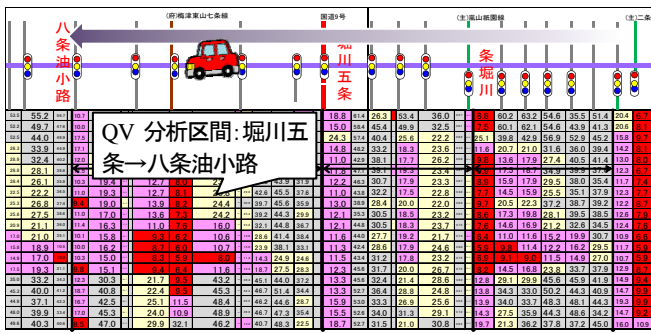


図 8 国道 1 号八条油小路～堀川通堀川御池間の DRM 区間別・時刻別旅行速度図

4.2 QV 特性の分析

図 9 に時刻別の通過交通量と旅行速度の関係を示す。21 時～6 時までの間は概ね 30km/h 以上の速度となっているが、昼間は速度が低下している。特徴的なことは、朝ピーク時には最大交通量 2,000pcu/h が観測されているが、夕方最大の交通量は 1,600pcu/h にとどまる点にある。また、交通量の多い朝ピークの旅行速度に比べ、交通量の少ない夕方の旅行速度が低くなっている。これは、方向別交通量割合や信号現示の設定等の影響と想定される。

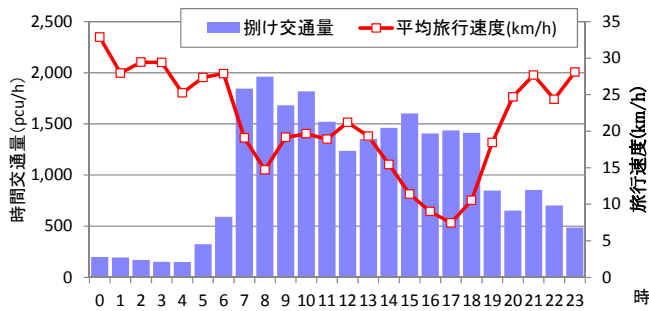


図 9 時刻別通過交通量と旅行速度

資料：国道 1 号(JR 京都線横断区間) 交通量:H22 センサス、旅行速度：H22.11 民間プローブデータ

4.3 時間交通量に対応する QV 式の設定

図 10 に、前記データをもとに QV 関係を整理した。なお、参考として当該区間の上り線の QV 関係についても整理している。

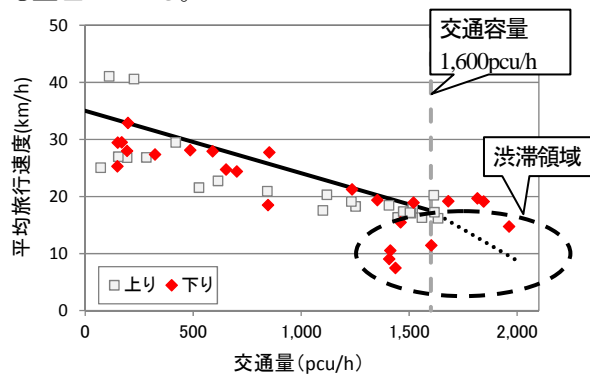


図 10 QV 関係

旅行速度は、交通量の増加とともに低下している傾向にあるが、交通量が 1,500pcu/h 程度になると、大きなバラツキが見られる。非渋滞領域においては、旅行速度が交通量の増加とともに、一定勾配で低減しているように見られる。また、交通容量は実態としては午前と午後で信号現示等の関係で変化していると想定されるが、モデルとしては旅行速度が大きく低下する午後の時間帯の最大交通量となる 1,600pcu/h とした。この結果を踏まえて、非渋滞領域における QV 式を式 4 のように仮定した。

$$t = L/V$$

$$V = V_{\max} - V_{\min} \times (q - qc) / qc \quad \dots\dots\dots \text{式 4}$$

ここで、 t : 旅行時間(h)

L : 区間長(km)

V : 旅行速度(km/h)

V_{\max} : 自由流速度(km/h)

V_{\min} : 交通容量における速度(km/h)

q : 交通量(pcu/h)

qc : 交通容量(pcu/h)

4.4 渋滞領域における QV 式の設定

図 11 に、渋滞領域における交通量、交通容量、および渋滞長の関係を示す。

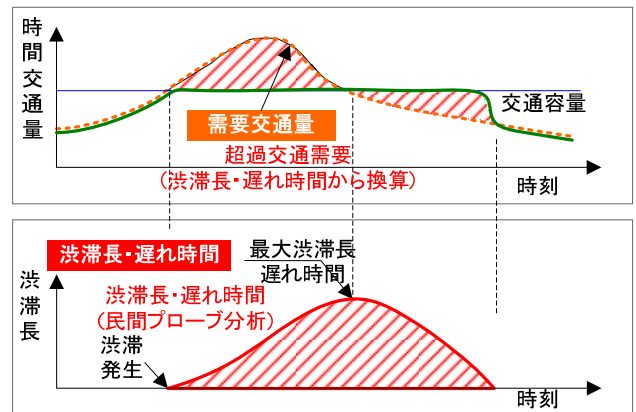


図 11 渋滞領域における交通量、交通容量、および渋滞長の関係

渋滞領域については、非渋滞区間の旅行時間(旅行速度を V_{\min} 想定)に、渋滞長となって渋滞区間に捌け残っている交通の通過に要する時間を加算することで、下式のように定義できる。

$$t = L/V_{\min} + Q_i / Qc \quad \dots\dots\dots \text{式 5}$$

ここで、 Q_i : 渋滞区間捌け残り交通量(pcu)

しかしながら、この算出方法では、捌け残り交通量を算出する必要がある。捌け残り交通量は、交通容量を超過した需要交通量と継続時間により変動するため、時間

交通量だけでは算出不可能である。今回は、リンクパフォーマンス関数のモデル化の可能性検討が目的であることから、渋滞領域における旅行速度低下量は非渋滞領域における速度低下量を上回ると想定されるため、便宜的に2倍になると想定して算出することとした。

5. 交通量の時刻変動を加味した日単位のリンクパフォーマンス関数の検討

5.1 日交通量と時刻別交通量

図 12 は、国道 1 号下り線堀川五条間～八条油小路間について、日交通量に関わらず時刻別交通量の割合が一定と仮定して、日交通量が 5,000～24,000 台/日・方向の間で変化した場合の時刻別交通量を推計したものである。実際に観測される交通量は渋滞の影響によりピーク時の交通量がカットされていることから、時刻別交通量の割合は交通量観測値と民間プローブデータを元に算出した需要交通量をもとに設定した⁴⁾。

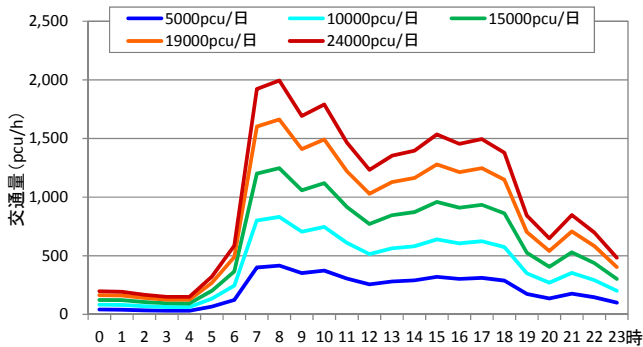


図 12 日交通量と時刻別交通量の設定

図 13 に、推計した日交通量別の時刻別交通量に対する時刻別の旅行速度を QV 式から算出した結果を示す。推計した旅行速度の時刻変動は、実態と大きく異なっている。今回は十分な検討ができなかったが、今後、実態を反映できるような QV 式の設定を工夫することも課題の一つである。

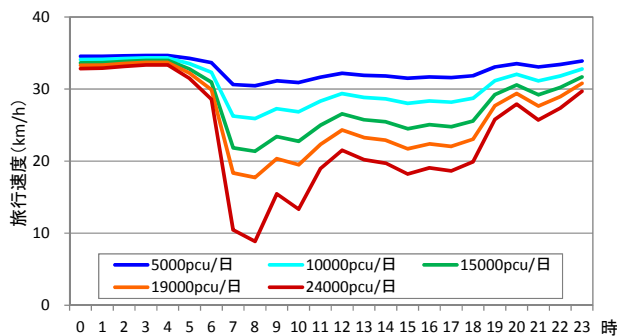


図 13 時刻別旅行速度の算出

5.2 対象区間におけるリンクパフォーマンス関数

図 14 に、当該リンクの日交通量に対する平均旅行時間を算出した結果を示す。また式 3 をもとに、解析的に算出した日交通量に対する総所要時間を算出可能なリンクパフォーマンス関数の形状を示す(以下、提案リンクパフォーマンス関数とする)。日交通量が 20,000pcu/日を上回る付近で勾配が変化したが、これは時刻別交通量が QV 式で設定した交通容量 1,600pcu/h を上回る段階にあたる。

なお、国道 1 号の時間 QV 式から推定したリンクパフォーマンス関数の形状は、渋滞領域の QV 式の勾配を 2 倍としたために、BPR 関数で交通量が交通容量を超える場合におけるパラメータ β を変化させたときの形状と似ている。

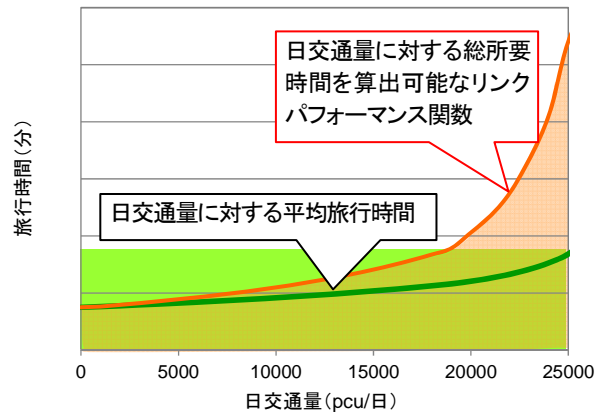


図 14 日交通量に対する平均旅行時間と国道 1 号の QV 式から算出したリンクパフォーマンス関数

5.3 渋滞損失算出結果の妥当性検証

図 15 に、交通量と旅行速度の関係を整理した結果を示す。一つは、図 9 の旅行速度実測値を降順に並べたうえで、横軸に累加交通量、縦軸に旅行速度実測値を整理したものである。もう一つは、図 13 の旅行速度推計値を大きい順に並べたうえで横軸に累加交通量、縦軸に旅行速度推計値を整理したものである。

実測値は、時刻別交通量と旅行速度とバラツキが大きく、時刻毎の旅行速度推計値との整合性は十分でなかったが、日単位で時刻毎の交通量と旅行速度の出現状況を見た場合は概ね整合しており、日交通量ベースの旅行時間推定には一定の精度を確保できるものと想定される。

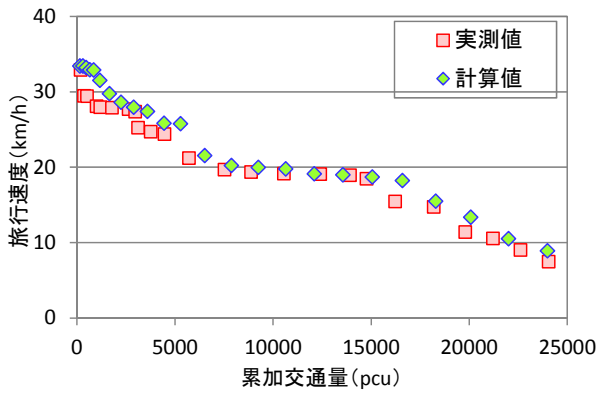


図 15 累加交通量と時刻別平均旅行速度

6. 提案リンクパフォーマンス関数の交通量推計への適用性の検証

6.1 検証概要

適用性の検証は、QV 特性を検討した京都市域とした。京都市は、格子状の道路ネットワークで形成されている。そのため、分割回数が少ないと 1 回の配分で多くの交通量が加算され、旅行速度の変動も大きくなるため、経路選択のブレが発生することが多い。そのため、本検証では、分割回数 25 回とし、実数値による分割配分を実施することで、分割回数の影響低減に配慮した。

当該地域の OD 交通量、および道路ネットワーク・セントロイド配置については、別途実施している通常の BPR モデルを利用した H17 道路交通センサスペース OD をもとにした交通量推計モデルの設定を利用し、以下について比較検証した。

- 1) 交通量推計値の再現性
- 2) 渋滞損失の再現性(H22 センサ観測値)

提案リンクパフォーマンス関数は、渋滞損失の再現性向上を目的としており、検証できる渋滞損失算出のベースとなる道路交通センサは、H22 以降に限られる。そのため、H17 ベースの交通量推計モデルについて、H17-H42 将来で直線補間した H22OD 交通量と H22 段階に更新したネットワークを用いて検証した。

6.2 個別リンクにおけるリンクパフォーマンス関数の設定

5. で検討したリンクパフォーマンス関数は、幹線道路の 1 リンクの事例であり、本来はリンク毎の QV 特性を反映して個別に関数型式を設定することが望まれる。しかし、現時点では、

- ・道路種別、車線数、交通量等が QV 特性に与える影響を十分に検証できていないこと
- ・この検証の目的が旅行速度推計精度に着目した交通

量推計手法としての妥当性であり、個別のリンクパフォーマンス関数検討を目的としていないことから、5. で分析した区間のリンクパフォーマンス関数の特性を全リンクに当てはめることとした。

(1) 基本となるリンクパフォーマンス関数の検討

国道 1 号の時間 QV 式から算出されたリンクパフォーマンス関数を、関数式として定義することが困難であり、かつ、本来は路線により異なるリンクパフォーマンス関数を厳密に定義することに大きな意味は無い。そこで、今回は関数形が類似する BPR 関数のパラメータを調整することにより、関数式を設定することとした。

式 6 に BPR 関数を示す。なお、速度低減量の小さい高速道路については、今回は、通常の BPR モデルにおける設定を利用した。

$$t_a(x_a) = t_a^0 \cdot \left(1.0 + \alpha \times (x_a / C_a)^\beta\right) \dots\dots\dots \text{式 6}$$

- ここで、 t_a : リンク a の走行時間 (分)
 x_a : リンク a の交通量 (pcu/日)
 t_a^0 : リンク a の自由走行時間 (分)
 C_a : リンク a の交通容量 (pcu/日)
 α, β : パラメータ

今回は、この中で α, β を、国道 1 号の時間 QV 式から算出されたリンクパフォーマンス関数から設定し、リンク自由走行時間 t_a^0 、交通容量 C_a については、H22 センサの交通量データを活用して設定する。

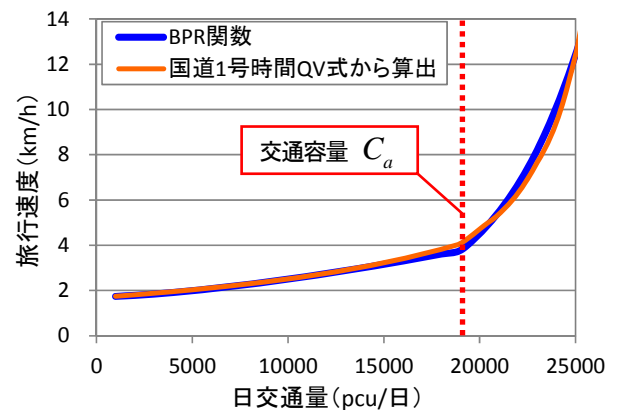


図 16 国道 1 号の時間 QV 式から算出されたリンクパフォーマンス関数と BPR 関数による近似曲線

図 16 に、国道 1 号の時間 QV 式から算出されたリンクパフォーマンス関数と BPR 関数による近似曲線を示す。表 2 に設定した BPR 関数のパラメータ値を示す。

表 2 BPR 関数パラメータ値

	α	β
日交通容量 C_a 以下	1.2	1.5
日交通容量 C_a 以上	1.2	6.0

(2) 個別路線のパラメータ設定

H22 センサデータがある箇所については、それをもとにパラメータを設定する方法を検討した。個別路線のリンク自由走行時間 ta_0 は、H22 センサの交通量データから直接設定する方法は無い。そこで、H22 センサデータをもとに算出された基準旅行速度と、指定速度を比較して、小さい値を利用することを原則とした。

交通容量については、混雑度算出に用いられている交通容量があるが、混雑度と旅行速度に相関が見られないことから、この容量をこのままで利用することは困難である。一方、H22 センサにおける旅行速度は民間プローブデータをもとに算出されたものであり、パラメータ設定指標として妥当性が高いと考えた。そこで、混雑時旅行速度が交通容量時の旅行速度($\alpha 1.2$ より $0.46 \times$ 自由旅行速度)を下回っている区間の交通容量は、混雑時旅行速度から逆算して算出することとした。なお、混雑時旅行速度が交通容量時の旅行速度以上の区間については、便宜的に今回は近畿地整の標準的な設定を用いることとした。

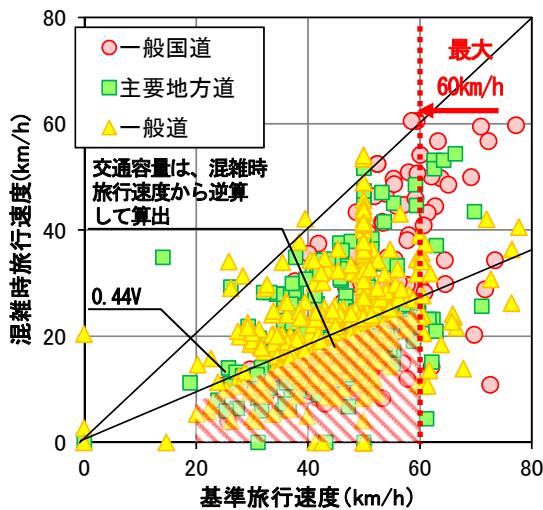


図 17 基準旅行速度と混雑時旅行速度

センサ観測値の無い区間については、混雑時旅行速度が現況設定程度となるように、自由走行時間を $3/4$ とし、交通容量は通常の BPR 設定値を利用した。

6.3 交通量推計結果

表 3 に前記の設定をもとに、現況再現性を検証した結果を示す。交通量の現況再現性については、ベースモデルとして利用した通常 BPR で推計した値と同等となっている。今回、前記でパラメータ設定を実施した後のパラメータ調整は実施していない中で、同等の再現性を実現できている。

渋滞損失は、京都市域全体を対象に算出した。配分時点毎に、所要時間に配分交通量を乗じて算出した所要時間から算出した損失時間は、H22 センサのリンク毎の

時間帯別交通量と所要時間から算出した実績値に対して高い再現性を確保できている。提案リンクパフォーマンス関数は、渋滞損失時間算出の再現性が高い手法であることが検証できた。

表 3 現況再現性検証結果

リンクパフォーマンス関数	相関係数	損失時間比*
今回提案BPR利用型	0.96	1.07

*:総走行台時間比:計算値/H22センサ実績値

7. おわりに

本稿では、渋滞損失推計値の再現性向上に向けた課題を、交通量推計に用いるリンクパフォーマンス関数の設定にあると考えた。

その上で、旅行時間の推計精度を高めるために、一般道路の時刻別交通量と旅行速度の関係を反映した、日単位のリンクパフォーマンス関数の作成方法について考察した。国道 1 号の一部区間ではあるが、区間毎の時刻別交通量の変動特性と交通容量超過状況を反映することで、所要時間の実態を反映したリンクパフォーマンス関数の作成方法を提案できたと考える。さらに、このリンクパフォーマンス関数による交通量推計モデルで推計した渋滞損失は、実績値の再現性が高いことが検証できた。

しかしながら、実務での利用を想定した場合、検討課題もある。道路種別・車線数や利用交通量等の使われ方を反映したリンクパフォーマンス関数の設定方法、信号交差点の影響が想定される容量変化を加味した QV 式の設定、渋滞領域における QV 式の設定、推定したリンクパフォーマンス関数の形状に合致した関数式の設定等が考えられる。今後、これらの課題に対応していく必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省：将来交通需要推計手法（道路）2010.11
- 2) 土木学会：道路交通需要予測の理論と適用 第 II 編 土木学会 2006.7.30
- 3) 保久原均、桐山孝晴、塚田幸広：道路交通のサービス水準の評価手法の検討 土木技術資料 47-7(2005)
- 4) 神野裕昭、青山淳、田中茂行、福富浩史：民間プローブデータを用いた交差点需要交通量推計手法と実務への適用に関する研究 第 33 回交通工学研究会論文集、2013.9

(2016.4.22受付)