

首都高速道路におけるランプ間OD交通量の集計時間単位の変更と分布形の変化に関する基礎的研究

日本大学	正会員	○西内 裕晶
東京大学	正会員	Marc MISKA
東北大学	正会員	桑原 雅夫
首都高速道路株式会社	正会員	割田 博

1. はじめに

近年、動的な交通施策を検討するために、各種センサーから感知された交通データを用いて、動的な交通現象を解析することが進められている。特に、高速道路の料金収受時に計測された ETC-OD データは、これまで「ある 1 日」を代表する指標として扱われていた OD 交通量を、高速道路のランプ間という断面的なデータではあるものの、ランプ間 OD 交通量を様々な時間単位で解析することを可能としている。

この ETC-OD データを用いて OD 交通量を推計予測する方法などは検討されているものの、ランプ間 OD 交通量の変動特性、分布特性を詳細に解析した例は少ないのが現状である。井料ら¹⁾や稲田ら²⁾が議論しているように、交通量データの分布形を解析することにより、交通量を確率的に取り扱えるようになる。また、筆者³⁾は、ベイジアンネットワークを用いた確率的な OD 交通量予測手法を提案している。しかしながら、OD 交通量の水準が比較的高い OD ペアを対象としており、道路ネットワーク上の多くを占める OD ペアはその交通量水準が低く、それらに関しての OD 交通量の変動特性は、多くの知見が無いのが現状である。

そこで本稿では、OD 交通量の水準が低い OD ペアに着目し、その分布特性を解析する。具体的には、OD 交通量の集計時間単位を変えることにより、その分布形が交通量水準の高い OD ペアに比べてどのように変化するかを解析するものである。

2. 分析対象 OD ペアと ETC-OD データ

本研究で用いる ETC-OD データの取得期間は、2006 年 6 月から 2007 年 3 月の内で欠損等を除く平日 167 日分とし、時間帯は午前 7 時から午後 7 時までの 12 時間とした。本稿で分析の対象とする OD ペアは、首都高速道路 3 号渋谷線用の賀本線料金所を入口とし、池尻、一之江本線(京葉道路との接続料金所)、浦安を出口とする OD ペアを対象とした。それぞれの位置と平均 5 分間 OD 交通量を図-1 に示す。

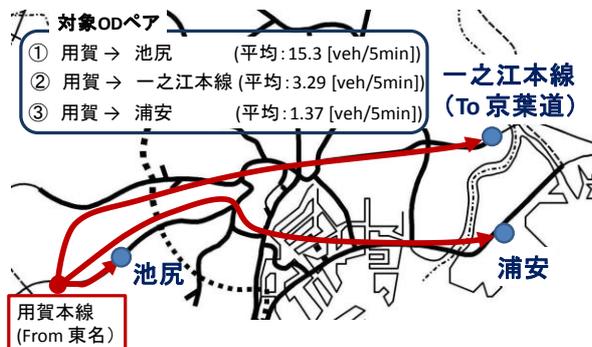


図-1. 分析対象 OD ペアとその 5 分間平均 OD 交通量

3. 集計時間単位の変更による OD 交通量の分布形の変化

ここでは、OD 交通量の集計時間単位の変更することにより、その分布形がどのように変化するかを確認する。

具体的には、OD 交通量水準の高い OD ペア(用賀本線→池尻(以下 OD①))の分布形を基準とし、集約時間を変更された OD ペア(用賀本線→一之江本線(以下 OD②)、浦安(以下 OD③))の分布形が、基準の分布形に対して一致するのかどうかを検討するものである。集計時間単位の変更の目安は、平均 OD 交通量の差異を参考にする。例えば、図-1 中の OD①の平均 5 分間 OD 交通量は、OD②のそれに対して約 4.7 倍であるので、20 分強まで集計時間を変更し、その分布形を確認することとする。

図-2 には、OD②の OD 交通量の集計時間単位を 5 分、20 分、23 分、25 分、30 分とした場合の分布形と、

キーワード OD 交通量, 分布形, 集計時間単位, ETC-OD データ

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科 TEL 047-469-5219

OD①の5分間OD交通量の分布形を示したものである。図-3より、OD②の集約時間を20分とした場合の分布形がOD①の平均5分間OD交通量の分布形と分布形が類似した形状となっていることが分かる。ここで、図-3では、集計時間をOD②では20分、OD③では50分とした場合の分布形と、OD①の平均5分間OD交通量の分布形を示す。OD②とOD③のOD交通量の分布形が、OD①の平均5分間OD交通量の分布形に類似した形になるかどうかを、OD②とOD③のOD交通量の集計時間を拡大することにより検討したものである。図より、OD③のODペアについては、平均5分間OD交通量が低いため、データを集約することにより、観測数が少なくなるため、他のODペアのように滑らかな形状とはならないものの、3ODペアのOD交通量分布の形状が概ね一致していることが見て取れる。また、筆者³⁾により、OD①のようなOD交通量の水準が高いODペアのOD交通量については、ベイジアンネットワークを用いた確率的方法で予測を行った方が、過去の蓄積データから算出した平均OD交通量を予測値とするよりも高精度に予測することができることを確認している。すなわち、ODペアが持つ平均OD交通量水準によらず、水準の高いODペアと同程度の平均値になるまでOD交通量の集約時間を拡大することにより、交通量水準が比較的低いODペアでも確率的にOD交通量を推計・予測することの可能性があること示していると言える。

4. おわりに

本稿では、交通量水準の低いODペアに着目し、その集計時間単位を変更することによる分布形の変化について解析を行った。その結果、交通量水準の低いODペアの集約時間単位を、高いODペアの平均値が概ね一致する点まで拡大することにより、その分布形が概ね一致することが明らかになった。すなわち、道路ネットワーク上に存在している多くの交通量水準の低いODペアに関しても、時間単位を拡大することにより、OD交通量を確定値として扱うのではなく、その変動幅を考慮可能な確率変数として扱うことが可能であることを意味している。また、ODペアの入口や出口が異なるODペア同士の分布形の変化や、これらの分布形が具体的にどの確率分布に従うかについて分析した結果に関しては、発表会にて成果を示す予定である。

謝辞

本分析を遂行するにあたって、京都大学の塩見康博助教には多くの有益なコメントをいただきました。また、本研究は、首都高速道路(株)が推進する「新しいリアルタイムネットワークシミュレーション研究WG」での検討の一環として実施されたものです。この場を借りて謝意を表します。

参考文献

- 1) 井料隆雅, 岩谷愛理, 朝倉康夫: 都市高速道路における時間帯別流入交通量の週変動分析, 交通工学研究発表会論文集, Vol.27, pp173-176, 2007
- 2) 稲田裕介, 中山晶一郎, 高山純一: 阪神高速道路の時間交通量の分布形に影響を及ぼす要因に関する分析, 第40回土木計画学研究・講演集, CD-ROM, 2009
- 3) 西内裕晶: ETC-ODデータを用いた都市内高速道路のOD交通量変動特性とその予測に関する研究, 東京大学博士論文, 2009

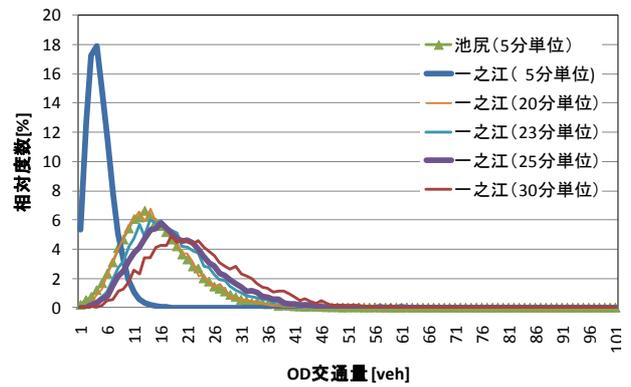


図-2. ②のOD交通量集計時間単位の変更に伴う分布形の変化

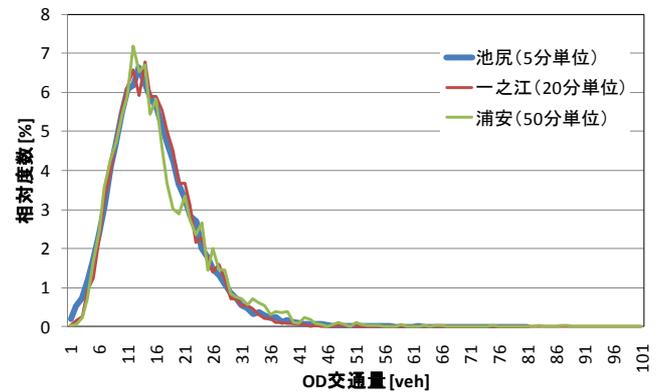


図-3. 集計時間変更後の分析対象ODペアの分布形