

車両感知器データを用いた OD 交通量の日変動分析

An analysis on variation of OD volumes using traffic detector data

村上 康紀*・吉井 稔雄*・桑原 雅夫*

Yasunori MURAKAMI, Toshio YOSII and Masao KUWAHARA

1. はじめに

OD 交通量は交通計画上最も基礎的なデータの一つであるが、その調査は一般に大規模で、アンケートの実施など多くの人手と費用を要すために、調査を行う日数は極めて限定されている。しかしながら OD 交通量は断面交通量などと同様に日によって変動し、その変動はオフィス街と商店街といった地域的な違いの影響も受けるため、起終点ペア別の交通量の変動を把握することが交通計画の基礎データとして重要である。

そこで本研究では、首都高速道路の車両感知器データから得た3ヶ月間のランプ流入出交通量と、起終点調査から得られている OD パターンを用いて時系列の OD 表を作成し、OD の変動量を起終点の特性、曜日等と関連づけて考察した。

2. 分析方法

2.1 使用データ

平成7年8月1日午前4時～10月31日午前4時までの91日間から、土日祝日およびお盆(8月14日から18日)を除いた57日間におけるランプ流入・流出交通量を用いた。基本 OD パターンをランプ流入出交通量を制約としてフレーター修正し、57日間の OD 交通量を作成した。ランプ流入出交通量は車両感知器から、基本 OD パターンは、第22回首都高速道路交通起終点調査(平成7年9月20日～21日)の結果を用いた。その際に対象とした区域を表1に、異常データの補正など OD データ作成までの手順を図1に示す。首都高速道路の全ランプについての流入出データが得られなかったため、得られた都心環状線、八重洲線、KK線および、高速1号線から5号線を対象とし、残りのランプについては「その他」という仮想ランプとして1つにまとめた。「その他」ランプについては、流入出

*東京大学生産技術研究所 第5部

交通量の計算において、異なる路線からの交通量の差し引きを行っているためデータの信頼性に欠け、また起終点の特性が明確でなく分析の目的にそぐわないことから、OD 表作成には用いたが分析の対象からは除外した。

図1 使用データ作成までの流れ

路線名	起点数	終点数
都心環状線・八重洲線・KK線	22	25
高速1号上野線・羽田線	12	12
高速2号目黒線	4	4
高速3号渋谷線	6	7
高速4号新宿線	10	11
高速5号池袋線	14	15
合計	68	74

※ 起点数・終点数は平成7年当時のもの

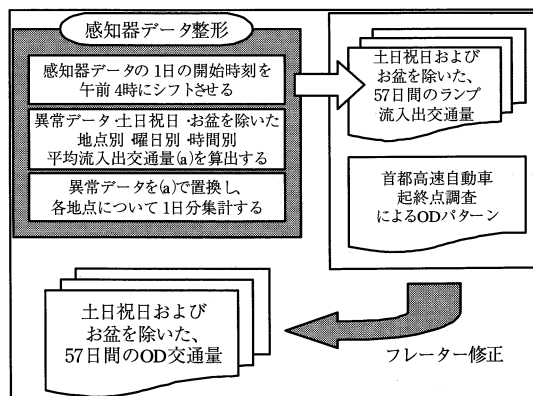


図1 使用データ作成までの流れ

2.2 OD ベースの日変動量

流入ベースでの変動量と OD ベースの変動量について、変動係数(標準偏差/平均)を指標に用いて比較した。図2は OD 交通量、流入出交通量のそれぞれについて、変動係数の累加百分率をグラフにしたものである。ただしここでは、物理的にありえないまたは近すぎる等の理由によ

研究速報

り、平均交通量が0になってしまうランプについては、変動係数が定義されないで除外した。その結果、対象データ数は、流入出142 (= 68 + 74)、ODペア1,656 (= 68 × 74-交通量0のデータ)となった。これを見ると、OD交通量、流入出交通量ともに、約9割が平均に対して3%以下の標準偏差で収まっていることがわかる。また、分布はODベース、流入出ベースともに2%を越えたあたりからは似たようなものとなった。

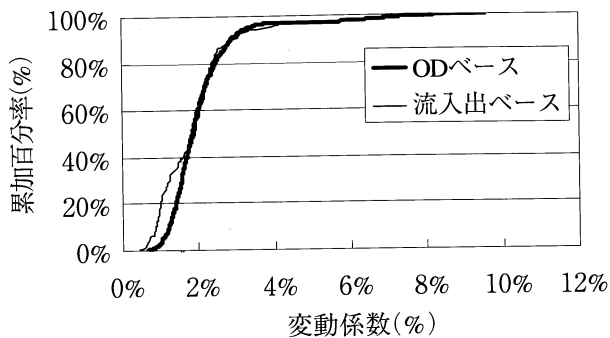


図2 変動係数の累加百分率グラフ

2.3 ODペアの違いによる変動の違いの考察

ODペアの違いによる変動の違いを見るために、まずランプの分類を行った。その概念図を図3に示す。

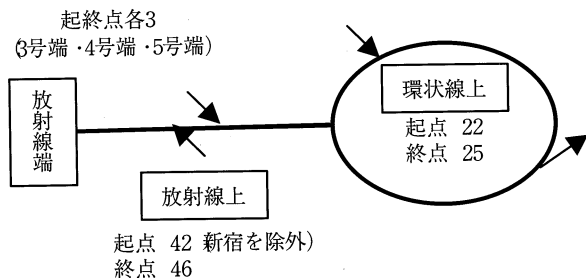


図3 ランプの分類方法概念図

この分類では、ランプを環状線と放射線にわけ、さらに放射線を端部とそうでない部分にわけ、放射線端部は、他の高速道路とのつながりのない1号線入谷、2号線荏原・戸越を含まず、3号・4号・5号のみとした。また、放射線上のランプのうち、4号線新宿は上り下りの区別が出来ないのでこれも除外した。この3通りにオンランプ・オフランプの違いおよび上りと下りの違いを含めると、表2に示されるような13通りのODの組み合わせができる。全ODから、交通量0のOD組を差し引くと、表2の右の数字が得られる。

表2の分類別に変動係数のヒストグラムを作成したもの

表1 分析対象範囲

起点と終点の種類	利用できるOD数
a 環状線→環状線	51
b 環状線→放射中	367
c 環状線→放射端	53
d 放射中→環状線	326
e 放射中→同一放射中(上り)	44
f 放射中→同一放射中(下り)	39
g 放射中→異路線放射中	488
h 放射中→同一放射端	5
i 放射中→異路線放射端	65
j 放射端→環状線	53
k 放射端→同一放射中	10
l 放射端→異路線放射中	68
m 放射端→異路線放射端	6
合計	1575

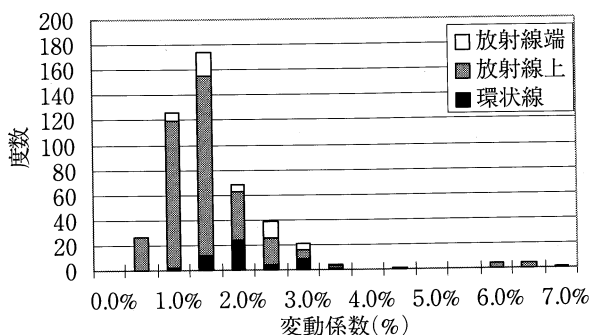


図4 ODの終点別変動係数ヒストグラム (起点:環状線)

を図4、図5、図6に示す。

図4は、環状線を起点とするODについて変動係数を終点別にヒストグラムにしたものである。環状線を起点とするOD交通量の変動係数は1.5%から2.0%の間にピークが存在している。この図からは、環状線内々交通および環状線から放射線端部への交通の変動が、放射線上ランプへの交通の変動に比べて相対的に大きいと読みとることができる。しかしながら、環状線内々の交通については、対象51ODの平日平均交通量が22(台/日)程度であり、首都高全体の交通に対して0.1%程度なので、変動係数という指標で見たときには相対的に大きな値がでると解釈するのが妥当である。

図5は、放射線上ランプを起点とするODについて変動係数を終点別にヒストグラムにしたものである。環状線を起点とするOD同様、変動係数は1.5%から2.0%の間にピークが存在している。変動係数2.5%から3.5%のあたりを見てみると、異路線放射中間部へのOD交通量の変動に比べ、環状線へのOD交通の占める割合が高くなっている。環状線から放射線上のODの変動係数について1.5%

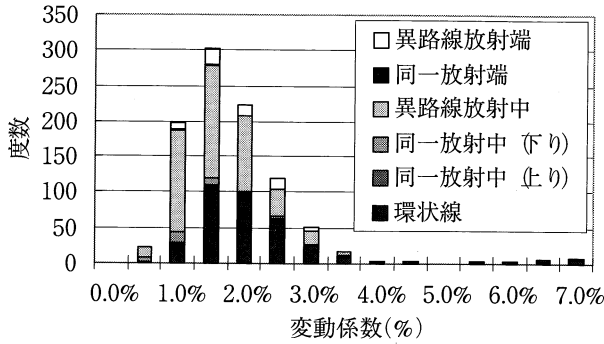


図5 ODの終点別変動係数ヒストグラム
(起点:放射線上)

以下の割合が高いのに対し、放射線上から環状線のODの変動係数については2.0%以上の占める割合が高いことから、方向によって変動量が異なることも考えられる。

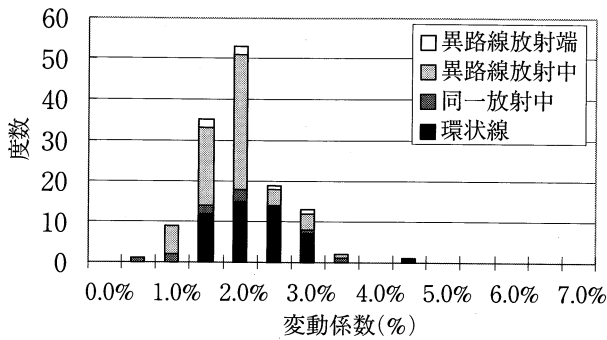


図6 ODの終点別変動係数ヒストグラム
(起点:放射線端)

図6は、放射線端部を起点とするODについて変動係数を終点別にヒストグラムにしたものである。前の2つと異なり、変動係数は2.0%から2.5%の間にピークが存在している。異路線へのOD交通量の変動に比べ、環状線へのOD交通の変動が全体的に高くなっている。

2.4 曜日別変動

曜日によってどの程度変動が異なるかを知るために、曜日別に(1)式で曜日変動係数を求めた。

$$v_{i,j}^{day} = \frac{1}{N_{week}} \sqrt{\sum_{week}^{N_{week}} (X_{i,j,week}^{day} - \bar{X}_{i,j}^{day})^2} \dots (1)$$

ここで、

- $v_{i,j}^{day}$: 起点, 終点j, 曜日 day の曜日変動係数
- N_{week} : 週の数
- $X_{i,j,week}^{day}$: 起点, i 終点, j 週, week, 曜日 day の日交通量

$\bar{X}_{i,j}^{day}$: 起点, i 終点, j 曜日 day の日平均交通量

上式で定義した曜日変動係数をヒストグラムにしたものを図7に示す。これより、各曜日の平均に対して4%近辺に変動量のピークが存在していることがわかる。また、曜日別に見てみると、週の半ばである火曜、水曜、木曜は全体的な傾向として変動が小さく、逆に月曜と金曜はやや大きめの値が表れており、月曜と金曜が全体に占める割合は、変動係数が高くなるにつれて概して大きくなっている。この結果には、月曜日と金曜日に休みを取って3連休をつくる行動をとったり、金曜日の夜は寄り道で起点が変更されたりするなど、月曜日、金曜日が他の平日に比べて異なっていることが表れていると考えられる。

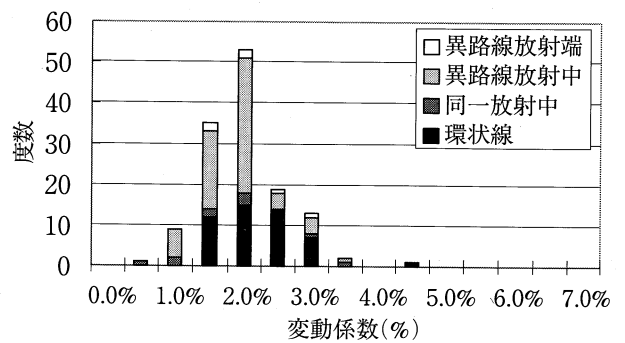


図7 曜日変動係数のヒストグラム

3. ま と め

本研究ではOD交通量の日変動、特に首都高速道路の日ベースOD交通量の変動に注目して、車両感知器と既存ODパターンから得られた57日間の平日の日OD交通量を用いて分析を行った。その結果を以下にまとめる。

- ① 各ODの平日平均に対する、日交通量の標準偏差(変動係数)は、3%の範囲に約9割のODペアが含まれる。また、2%以下の変動が含まれる割合は流入出ベースの方が高いが、それより大きな変動のODペアは同程度で出現する。
- ② 最も出現頻度が高いのは、変動係数1.5%から2.0%の間であるが、中央道や東名道といった他の高速道路とながった放射線端部を起点にもつODペアでは、2.0%から2.5%の間にピークが存在し、環状線や放射線途中のランプを起点とするODに比べて変動が大きくなっている。
- ③ 終点に着目してみると、環状線、放射線端部を終点とするODペアの変動が放射線を終点とするODペアに比べてやや変動が大きくなっている。
- ④ 曜日別に見てみると、週の半ば(火曜日・水曜日・木

研 究 速 報

曜日) に比べて, 月曜日と金曜日の変動が大きくなっている。また, 各曜日平均から求めた曜日別変動係数は, 3~4% のところにピークが存在する。

4. 今後の課題

本研究では, 車両感知器データとある1日のODパターンから作成した時系列ODを分析に使用したが, 車両感知器には異常データが常に混在しており, それらの補正が必要であるなど, まだまだ十分な信頼をおいてよいとは言えない。また, OD作成には, 平日のODパターンが1つしか得られないことから, 57日間の基本パターンが不変であるという仮定をおかざるを得なかったが, 現実的にはOD交通量パターンも日変動していると考えられ, 今回の日ODの変動量よりも大きめに変動しているものと考えられる。そこで, ナンバープレート読みとりなどによる実ODデータを用いた日変動分析を行うことを今後の課題と

したい。幸いにして, ITS技術の進展により, 画像認識によるナンバープレート読みとり装置(AVI)などのデータが利用できるようになってきており, 従来は出来なかった連続的なOD交通量の取得が可能になってきている。

(1999年1月25日受理)

参 考 文 献

- 1) 相澤卓・朝倉康夫・柏谷増男: 都市高速道路におけるAVIを用いた動的なOD交通量の推定と分析, 土木計画学研究・講演集, No 21 (2), pp. 329-332, 1998.
- 2) 飯田恭敬・高山純一: 高速道路における交通量変動特性の統計分析, 高速道路と自動車, 第24巻第12号, pp. 22-47, 1981.
- 3) 渡辺喬二: 都市間高速道路の交通特性, 高速道路と自動車, Vol. XX No. 12, pp. 29-33, 1977.
- 4) 池之上慶一郎: 交通量の変動, 技術書院, 1966.