

# 常時観測交通データを用いた交通量と 旅行速度の関係に関する研究

橋本浩良<sup>1</sup>・水木智英<sup>2</sup>・高宮進<sup>1</sup>

<sup>1</sup>国土技術政策総合研究所道路研究室（〒305-0004 茨城県つくば市旭1番地）  
E-mail:hashimoto-h22ab@nilim.go.jp

<sup>2</sup>正会員 中電技術コンサルタント株式会社（〒734-8510 広島市南区出汐2-3-30）

道路交通のサービスレベルを把握するためには、特に、交通性能を示す基本的な指標と考えられる旅行速度（旅行時間）が、どのような道路構造のもと、どの程度の交通量で発生しているか、これらの相互関係が非常に重要と考えられる。本研究では、一般道路を中心に国土交通省が設置している車両感知器の設置区間を対象に、車線数、アクセスコントロール、信号交差点密度などの道路状況別に、交通量と旅行速度（旅行時間）の関係を整理した。

その結果次の知見を得た。①BPR関数のパラメータ $\alpha$ は、道路条件による影響を受ける。特にアクセスコントロールの有無による影響度が大きい。一方で、車線数による影響は小さい。②BPR関数のパラメータ $\beta$ は、車線数による影響が大きい。③BPR関数のパラメータ $\alpha$ および $\beta$ が類似する道路条件として、アクセスコントロールの有無、信号交差点密度（箇所/km）、車線数により7つの区分に類型化できる。

**Key Words** :traffic survey,traffic volume,traffic detector,travel speed,probe-data

## 1. はじめに

### (1)背景

従来の道路計画・設計は、5年に1度の道路交通センサスをもとに将来交通需要推計を行って計画日交通量を算出し、道路構造令に基づき新設又は改築する道路の構造を決めるという手順が基本であった。しかし、今後は、新設、改築だけでなく、既存道路の有効活用を含め、重点的かつ効率的な施策を実施する必要がある。このため、より詳細な道路交通データを用いた、交通課題の的確な把握と効率的な施策の立案が要求されている。以前にも増して道路交通のサービスレベルの把握、施策実施によるパフォーマンス計測が重要になっている。

道路交通のサービスレベルを把握するためには、特に、交通性能を示す基本的な指標と考えられる旅行速度（旅行時間）が、どのような道路構造のもと、どの程度の交通量で発生しているか、これらの相互関係が非常に重要と考えられる。ある道路構造条件のもとでの交通量と旅行速度（旅行時間）の関係については、QV曲線（QT曲線）が分かりやすい。

そこで、本研究では、一般道路を中心に国土交通省が設置している車両感知器の設置区間を対象に、車線数、アクセスコントロール、信号交差点密度などの道路状況

別に、交通量と旅行時間の関係式（BPR関数）（式(1)）のパラメータ $\alpha$ および $\beta$ の推定を行うこととした。

$$t = t_0 \left( 1 + \alpha \left( \frac{q}{c} \right)^\beta \right) \quad \text{式(1)}$$

ここに、

$t$  : 単位旅行時間（分/km）  
 $t_0$  : 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）  
 $\alpha, \beta$  : パラメータ

## 2. 分析に用いた常時観測道路交通データ

### (1)分析に用いた区間

分析に用いる区間として、基本的には、当該区間内で道路構造や交通量が大きく変化しない交通調査基本区間<sup>1)</sup>を採用した。

ただし、交通調査基本区間は、道路構造や交通量が大きく変化しないにも関わらず管理区分など道路構造以外の理由で分割されている区間が存在する。このような区間は、交通調査基本区間を統合して分析区間とした。

また、交通調査基本区間の延長が短い場合、信号等を原因として所要時間が安定しない場合がある。道路交通需要予測の理論と適用 第Ⅱ編<sup>2)</sup>によると、「調査区間が短いと旅行時間において信号待ち等の停止時間の影響が支配的になりやすいため、少なくとも1~2km程度の区間長とすることが望ましい」とされている。これを踏まえ、交通調査基本区間の延長が1.0km未満の区間は、交通量調査単位区間を統合して分析区間とした。

## (2)交通量データ

平成21年度~23年度の3年間の全国の常時観測点の交通量データを用いた。当該期間のデータについて、時に示す区間・期間の交通量データは、分析に適さないデータとして除去するデータクリーニングを行った。

(分析に適さないデータの考え方)

- ①データが極端に少ない区間
- ②平成22年道路交通センサス値と交通量データとが大きく乖離する区間
- ③日交通量が他の期間と大きく異なる期間

分析には、乗車車換算係数を用いることとし、道路の交通容量<sup>3)</sup>に示される乗用車換算係数を大型車交通量に乗じて、分析に用いる乗用車換算交通量を算出した(表-1)。

表-1 乗用車換算係数

沿道状況	車線数	係数
市街地・平地	全車線	2.0
山地	4車線以上	3.0
	4車線未満	3.5

## (3)旅行速度(旅行時間)データ

平成21年度~23年度の3年間の民間プローブデータを用いた。分析に用いた民間プローブデータは、全国の幹線道路を対象に収集されたデジタル道路地図の区間毎(以下「DRM区間」という。)に整理された日別・15分単位・方向別の旅行時間データである(表-2)。

このデータを、以下の手順により(1)で示した分析区間毎の1時間単位の旅行速度(旅行時間)データとした。  
手順1: DRM区間毎・1時間単位の旅行速度(旅行時間)の算出

DRM区間毎・15分単位の旅行時間データを用いて、情報件数の重み付け平均によりDRM区間・1時間単位の旅行速度(旅行時間)を算出する。

手順2: 分析区間・1時間単位の旅行速度(旅行時間)の算出

分析区間を構成するDRM区間のうち、当該時間帯の旅行速度(旅行時間)が得られた区間の延長が、分析区間総延長の90%以上の場合に、データが取得されたものと判定し、分析区間の旅行速度(旅行時間)を算定

する。この際、データが存在しないDRM区間の旅行速度(旅行時間)は、データが存在するDRM区間の旅行速度(旅行時間)と同一であるとしてその旅行速度(旅行時間)を算定する。

表-2 民間プローブデータの項目

DRM区間	日付	進入時間(15分毎)	旅行時間	情報件数
00010002	20120416	1015	90	2
00010002	20120416	1030	70	1
00010002	20120416	1045	85	3
...	...	...	...	..

## (4)QVデータを用いたデータクリーニング

交通量データおよび旅行速度(旅行時間)データがともに取得できた分析区間・時間・方向を対象に、QVデータを作成した。同一区間の同程度の交通量に対する旅行速度(旅行時間)の中には、他の値から大きく外れる値も存在する。こうした外れ値は、交通量または旅行速度(旅行時間)の計測誤差の可能性があり、後の分析に大きな影響を及ぼす場合がある。このため、次に示すパーセンタイル値を利用する箱ヒゲ図の方法(図-1)を利用し、外れ値のクリーニングを行った。具体的な方法は以下に示すとおり。

### 【外れ値のクリーニングの方法】

- ・区間別・上下別の時間単位のQVデータについて、時間帯交通量を当該区間の時間交通容量で除し混雑度を算定した。なお、時間交通容量の設定方法は後述する。
- ・混雑度が0.05刻みごとの階級にデータを分割し、分割した階級ごとに、旅行速度の25%タイル値(Q1)と75%タイル値(Q3)を算出する。旅行速度が $Q1-1.5(Q3-Q1)$ より小さいデータと $Q3+1.5(Q3-Q1)$ より大きいデータを外れ値とする。

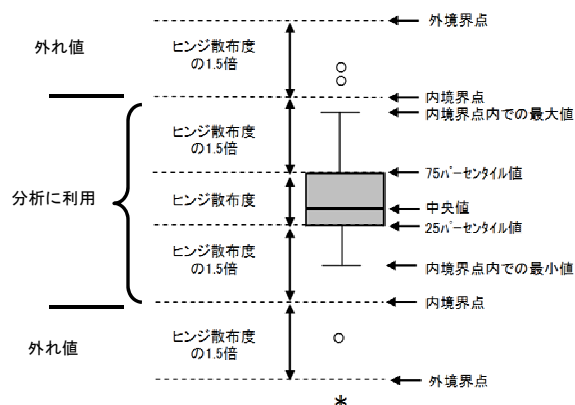


図-1 外れ値のクリーニングのイメージ

## 3. BPR関数のパラメータ $\alpha$ および $\beta$ の推定

### (1)推定データの整備

パラメータの推定は、自由流領域のデータを用いて行う。このため、まず、臨界速度（自由流領域と渋滞領域の境界となる速度）以下の領域のデータ（渋滞）のデータを削除し、その後、交通容量を超える領域のデータを削除することにより、区間別・上下別に、自由流領域のデータを抽出整理した。この際、分析区間毎の交通容量と臨界速度の設定には、2.(4)で作成した QV 図から、臨界領域のデータが現れている区間別・方向別に、交通容量と臨界速度を目視により設定した。この結果、上下別で 510 区間のデータとなった。

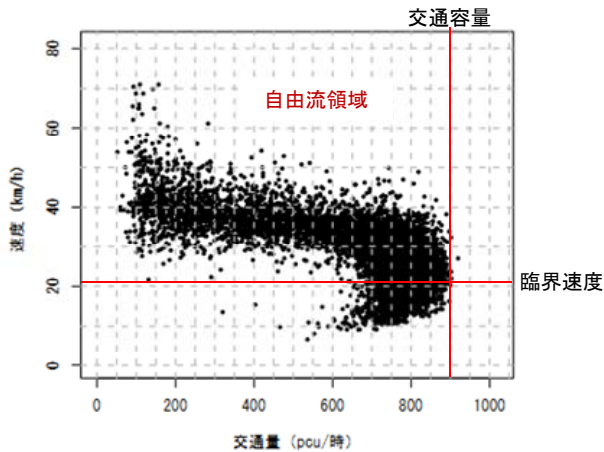


図-2 QV 図を用いた自由領域の抽出イメージ

## (2)BPR 関数のパラメータの推定

旅行速度（旅行時間）の観測値と推定値の残差平方和が最小となるようにパラメータの推定を行った。

式(1)を式(2)のように変形し  $t_0$  と  $\alpha'$  を推定パラメータとする重回帰分析を行った。このとき、 $\beta$  は 0.05～10.00 の間で 0.05 刻みで変えながら先見的に与え、複数回の重回帰分析を行った結果のうち、決定係数が最大となるときのパラメータを推定値として採用する。 $\alpha$  は推定された  $t_0$  と  $\alpha'$  から  $(\alpha' / t_0)$  として算出する。

【BPR 関数のパラメータ推定式】

$$t = t_0 + \alpha'x$$

$$\therefore \alpha' = t_0\alpha \quad \text{式(2)}$$

$$x = \left(\frac{q}{c}\right)^\beta$$

ここに、

$t_0, \alpha'$  : 重回帰分析の推定パラメータ

$t$  : 単位旅行時間 (分/km)

$t_0$  : 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)

$\alpha, \beta$  : BPR 関数のパラメータ

区間別・上下別の BPR 関数のパラメータ推定結果は次

のとおり (図-3) .

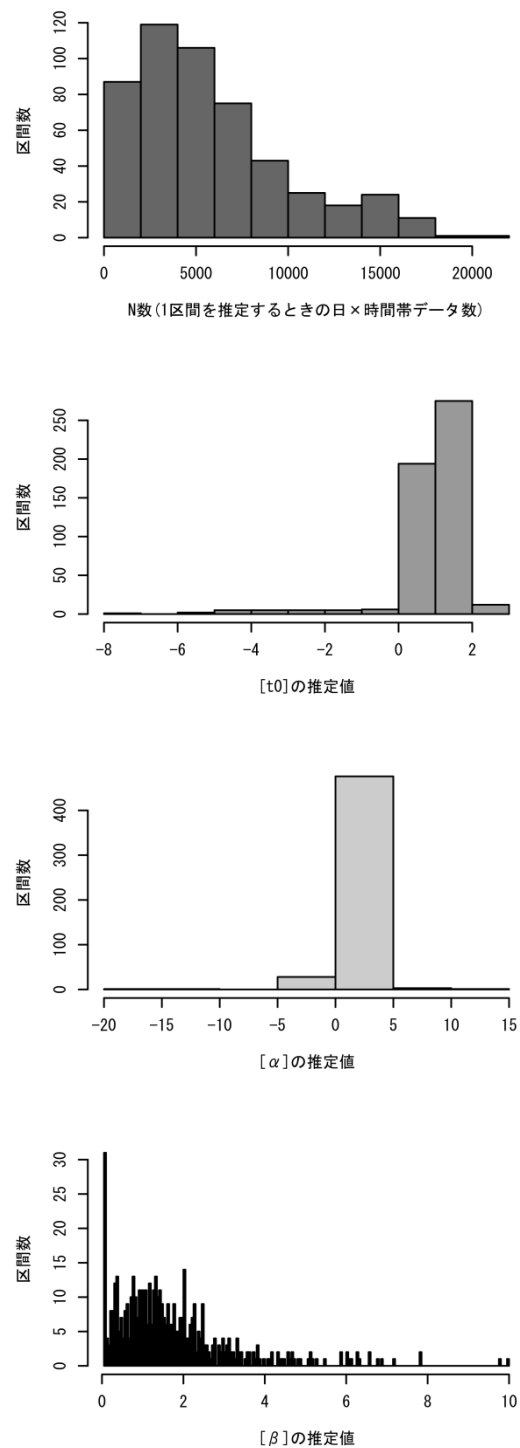


図-3 BPR 関数のパラメータ推定結果

## 4. 結果の考察

### (1)BPR 関数のパラメータ $\alpha$ および $\beta$ の推定値

3. の推定結果をみると  $\beta$  の推定値が 1.0 を下回る区間が 510 区間中 170 区間存在している。すると、通常、

BPR 関数の  $\beta$  は 1.0 以上である必要がある。つまり、 $\beta = 1.0$  のとき、BPR 関数は直線になり、 $\beta > 1.0$  の領域では下に凸、 $\beta < 1.0$  の領域では上に凸の関数となる。例えば、 $\beta < 1.0$  の BPR 関数で交通量配分を行った場合、交通容量以上の交通量が配分されても、その区間の旅行時間があまり大きくならないこととなる。

今回、 $\beta < 1.0$  となった原因について、1 つはパラメータを推定するに足る十分なデータが得られていない区間が存在したことが挙げられる。しかしながら、図-4 に示すように自由流領域から臨界領域までデータが十分にある区間でも  $\beta$  が 1.0 を下回る区間も存在する。この理由として、交通量が非常に小さい領域において旅行時間が非常に短い（旅行速度が非常に速い）データがある。また、交通量が交通容量に近い臨界領域でも旅行時間が比較的小さいデータも存在していることが考えられる。交通量が非常に小さい自由流領域では、ドライバーの速度選択の自由度が大きく、旅行速度が非常に速いデータとなることが考えられるため、下に凸の回帰曲線は、実現象として起こりえることではある。

また、 $\beta$  が他の区間の推定値や既往研究の実績値と比較して、極端に大きい区間も存在する。これらの区間はデータ精度が低い可能性がある。後に行う  $\alpha$  および  $\beta$  の分析に大きな影響を与える可能性があることから、次の条件を満たす区間を以降の分析に利用することとした。推定値がこの条件を満たす区間は上下別で 321 区間となった。

【 $\alpha$ 、 $\beta$  の類型化に利用する区間の条件】

条件 1:  $\beta$  の推定値  $\geq 1.0$

条件 2:  $\beta$  の推定値  $\leq \beta + 2\sigma_\beta$

$\beta$ :  $\beta$  の推定値の平均

$\sigma_\beta$ :  $\beta$  の推定値の標準偏差

条件 3: 車線数が偶数

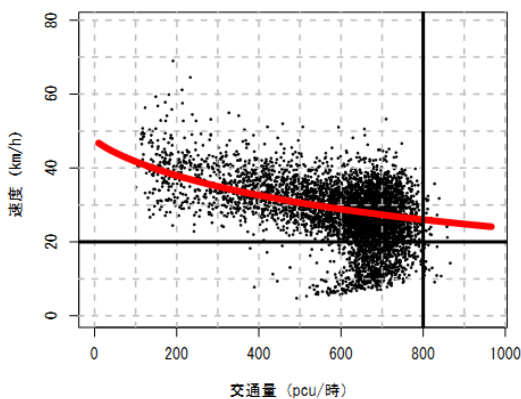


図-4  $\beta$  の推定値が 1.0 未満となる区間の例  
(長野県 一般国道 19 号 出川町 上り)

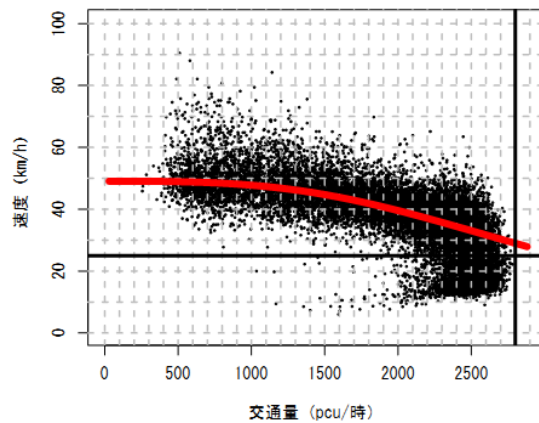


図-5  $\beta$  の推定値が 1.0 以上となる区間の例  
(大阪府 一般国道 1 号 枚方 上り)

(2) 道路条件との関係分析

前項で抽出した 321 区間を対象に、 $\alpha$  および  $\beta$  の推定結果と道路構造をはじめとする道路条件との関係分析を行った。具体的には道路条件を説明変数とし  $\alpha$  または  $\beta$  を従属変数とする分散分析を行った。

1) 道路条件データの整理

既往研究<sup>4) ~9)</sup>では、車線数、沿道状況、道路種別等から類型化されている。本研究では、こうした既往研究やデータ整理の可能性を考え、表-3 に示す道路条件を分析の対象とした。

道路条件の整理は、平成 22 年度道路交通センサスの結果を用いた。但し、道路交通センサスでは、信号交差点密度が道路状況調査区間についてのみ整理されており、分析区間の値は不明である。このため、市販の地図等を用いてデータを整理した

表-3 分析に利用した道路条件データ

項目	データ型	作成方法
車線数	連続変数	H22 道路交通センサス
自動車専用道路	カテゴリ変数 ・ 自専道以外 ・ 自専道	H22 道路交通センサス
アクセスコントロール	カテゴリ変数 ・ 完全出入制限 ・ 部分出入制限 ・ 出入路無し ・ 出入自由	H22 道路交通センサス
中央分離帯	カテゴリ変数 ・ 全体分離 ・ 一部分離 ・ 少し分離 ・ 簡易分離 ・ 設置なし	H22 道路交通センサス
沿道状況	カテゴリ変数 ・ DID (商業) ・ DID (商業除く) ・ 市街地 ・ 平地部 ・ 山地部	H22 道路交通センサス

指定最高速度	連続変数	H22 道路交通センサス
信号交差点密度	連続変数	地図等で確認
鉄道交差	カテゴリ変数 ・平面交差あり ・平面交差なし	H22 道路交通センサス
都道府県	カテゴリ変数	—

## 2) 一元配置分散分析

整理したデータを用いて一元配置分散分析を実施した。この結果、次のような特徴が読み取れる (表-4)。

### 【 $\alpha$ の推定値】

車線数と鉄道交差を除く全ての要因で有意水準1%の有意差がある。

### 【 $\beta$ の推定値】

車線数のみで有意水準1%の有意差があり、他の要因では5%の有意差が認められない。

表-4 一元配置分散分析結果 (まとめ)

推定値	$\alpha$	$\beta$	t0
車線数	5%有意差なし	1%有意	0.1%有意
自専用	0.1%有意	5%有意差なし	0.1%有意
アクセスコントロール	0.1%有意	5%有意差なし	0.1%有意
中央分離帯	0.1%有意	5%有意差なし	1%有意
沿道状況	1%有意	5%有意差なし	0.1%有意
指定最高速度	1%有意	5%有意差なし	0.1%有意
信号交差点密度	0.1%有意	5%有意差なし	0.1%有意
鉄道交差	5%有意差なし	5%有意差なし	5%有意
都道府県	0.1%有意	5%有意差なし	0.1%有意
0.1%有意	1%有意	5%有意	5%有意差なし

※表中には参考として t0 の分散分析結果も示す。

## 3) 二元配置分散分析

2)の一元配置分散分析は各要因の単独の情報量を確認するものである。複数の要因間で交互作用がある場合には、その情報を統計的に消去することで、情報量が増加したり減少したりする場合がある。そこで、二元配置分散分析を用いて、 $\alpha$ および $\beta$ に対する各道路条件の情報量の分析を行った。

表-5、表-6 は、該当区間が少ない「鉄道交差」を除く全ての道路条件の組み合わせについて、二元配置分散分析を行った結果から各要因の調整平方和 (type II) と P 値を整理したものである。表側は平方和等を整理した当該要因を示し、表頭はこれと同時に分散分析を行った要因を示す。つまり、表の各欄は表頭要因の情報を統計的に消去した場合の表側要因の情報量の大きさを示す。また、表側・表頭が同一である二重線で囲む欄には、当該要因における一元配置分散分析の結果を示す。

なお、表頭要因の情報量を消去することで情報量が増

加する場合には赤字で、減少する場合には青字で示すとともに、有意差が確認できる有意水準に応じて欄の背景をベージュ (0.1%有意)、黄色 (1%有意)、青 (5%有意) で着色した。この結果、次の知見が得られた。

### 【 $\alpha$ の推定値】

他の要因の情報を統計的に消去することにより情報量が減少する要因が多い。

特にアクセスコントロールの情報量が多く、この情報を消去することにより、他の要因の情報量が全て低下し、有意水準5%以上の信頼度で有意差が残るのは信号交差点密度 (有意水準0.1%) と都道府県 (同5%) だけとなる。

### 【 $\beta$ の推定値】

他の要因の情報を統計的に消去することにより情報量が増加する要因が多い。ただし、その増加量は限定的であり、有意水準5%以上の信頼度で有意差が認められる要因は少なく、車線数等に限られる。

アクセスコントロールの情報を消去したときに、有意水準5%以上の信頼度で有意差が残るのは、車線数 (有意水準1%)、自動車専用道路 (同5%)、信号交差点密度 (同5%) である。

表-5 二元配置分散分析結果 ( $\alpha$ の推定値)

	上段: t値 下段: 平方和							
	車線数 (連続型)	自動車専用道路 (カテゴリ)	アクセスC (カテゴリ)	中央分離帯 (カテゴリ)	沿道状況 (カテゴリ)	指定最高速度 (連続型)	信号交差点密度 (連続型)	都道府県 (カテゴリ)
車線数 (連続型)	2.70E-01 0.179	5.84E-01 0.001	5.52E-01 0.047	2.23E-02 0.746	2.00E-01 0.238	5.30E-02 0.549	4.70E-01 0.071	7.31E-01 0.016
自動車専用道路 (カテゴリ)	7.36E-08 4.198	4.44E-08 4.324	1.46E-05 0.151	2.88E-01 2.628	1.46E-05 3.371	9.08E-07 3.073	1.56E-04 1.896	7.00E-05 2.072
アクセスC (カテゴリ)	5.34E-09 5.888	3.48E-03 1.846	3.34E-09 6.020	5.81E-06 6.020	1.95E-07 3.743	3.05E-07 4.698	3.28E-04 4.659	1.00E-04 2.460
中央分離帯 (カテゴリ)	1.03E-04 3.434	7.31E-02 1.172	3.51E-01 0.591	6.41E-04 2.867	4.63E-04 2.850	5.97E-03 2.093	2.91E-02 1.444	3.23E-02 1.401
沿道状況 (カテゴリ)	1.62E-03 2.571	2.21E-02 1.559	6.13E-02 1.190	1.40E-03 2.494	1.98E-03 2.512	1.00E-02 1.926	9.29E-01 0.118	1.27E-01 0.970
指定最高速度 (連続型)	6.18E-04 1.740	3.51E-01 0.120	9.30E-01 0.001	4.13E-02 0.596	1.98E-02 0.784	2.43E-03 1.370	2.74E-01 0.162	4.03E-02 0.563
信号交差点密度 (連続型)	3.30E-09 5.010	7.34E-06 2.691	5.66E-04 1.559	2.31E-07 3.696	1.09E-05 2.725	1.42E-07 3.910	2.22E-09 5.119	1.38E-04 1.909
都道府県 (カテゴリ)	1.04E-03 10.479	1.12E-02 8.390	4.13E-02 7.371	5.17E-03 9.176	6.91E-03 9.091	2.25E-03 9.835	4.47E-02 7.432	7.61E-04 10.642
							0.1%有意	1%有意

表-6 二元配置分散分析結果 ( $\beta$ の推定値)

	上段: t値 下段: 平方和							
	車線数 (連続型)	自動車専用道路 (カテゴリ)	アクセスC (カテゴリ)	中央分離帯 (カテゴリ)	沿道状況 (カテゴリ)	指定最高速度 (連続型)	信号交差点密度 (連続型)	都道府県 (カテゴリ)
車線数 (連続型)	7.68E-03 6.898	7.70E-03 6.915	4.86E-03 7.593	1.70E-02 5.473	3.55E-03 8.125	1.22E-02 6.103	9.93E-03 6.468	4.19E-02 3.875
自動車専用道路 (カテゴリ)	8.63E-01 0.029	9.11E-01 0.012	2.68E-02 4.716	4.19E-01 0.633	5.79E-01 0.298	5.83E-01 0.297	8.96E-01 0.017	1.18E-01 2.294
アクセスC (カテゴリ)	5.07E-02 7.428	8.12E-03 11.447	7.47E-02 6.733	2.53E-01 3.947	5.90E-02 7.150	1.09E-01 5.902	1.41E-02 10.278	2.12E-01 4.224
中央分離帯 (カテゴリ)	1.63E-01 6.259	7.47E-02 8.305	2.80E-01 4.897	9.58E-02 7.684	1.28E-01 6.879	1.37E-01 6.807	6.70E-02 8.550	3.44E-01 4.217
沿道状況 (カテゴリ)	4.75E-02 9.160	7.74E-02 8.219	6.93E-02 8.350	1.16E-01 7.128	8.63E-02 7.933	7.20E-02 8.366	8.19E-02 8.072	2.30E-01 5.262
指定最高速度 (連続型)	7.69E-01 0.082	2.77E-01 1.162	8.27E-01 0.046	9.72E-01 0.001	2.44E-01 1.312	3.44E-01 0.878	2.07E-01 1.565	5.48E-01 0.348
信号交差点密度 (連続型)	8.99E-01 0.015	4.99E-01 0.459	4.18E-02 3.991	2.44E-01 1.312	4.37E-01 0.585	2.82E-01 1.133	5.00E-01 0.446	5.11E-01 0.407
都道府県 (カテゴリ)	1.41E-01 47.005	6.32E-02 52.310	1.36E-01 47.519	1.60E-01 46.561	1.39E-01 47.357	1.06E-01 49.400	9.82E-02 49.989	9.60E-02 50.028
							0.1%有意	1%有意



4)  $\alpha$ および $\beta$ が類似する道路条件の整理

分散分析の結果から $\alpha$ および $\beta$ が類似する区間の道路条件を次の考え方に従い類型整理した。

【類型化の考え方】

- $\alpha$ の分散分析結果からアクセスコントロールは類型要因として最も有効といえる。
- アクセスコントロールは、完全出入制限の場合に他のカテゴリと差が大きいことから、「完全出入制限/その他」で分けることが有効といえる。
- アクセスコントロールの情報を消去した後に情報量を有するのは、 $\alpha$ では信号交差点密度と都道府県であり、 $\beta$ では車線数、自動車専用道路、信号交差点密度である。このうち都道府県は有意水準が5%と高くなく、また都道府県ごとに $\alpha$ と $\beta$ を設定するにはデータが十分ではないため類型要因としては考えない。
- アクセスコントロール情報の消去後の各要因の情報量は、それぞれ車線数 ( $\beta$ :1%有意)、自動車専用道路 ( $\beta$ :5%有意)、信号交差点密度 ( $\alpha$ :0.1%有意、 $\beta$ :5%有意)であることから、類型要因としては有意性の高い方から、信号交差点密度、車線数、自動車専用道路の順に優先順位を考える。

【考慮した道路条件】

- アクセスコントロール：完全出入制限/その他
- 信号交差点密度 (箇所/km)：信号なし/1.0 未満/1.0 以上 (アクセスコントロールが「完全出入制限」の場合)
- 車線数：2 車線/4 車線/6 車線以上 (アクセスコントロールが「完全出入制限」の場合 2 車線/多車線、アクセスコントロールが「完全出入制限」の場合 2 車線/4 車線/6 車線以上)

この結果表-7 に示す 7 類型となった。また、 $\alpha$ および $\beta$ の推定値の平均値が大きく異なる区間を統合した 4 類型 (表-8) についても $\alpha$ および $\beta$ の特徴を整理した。

表-7  $\alpha$ および $\beta$ の7類型と該当区間数

	アクセスコントロール	信号交差点密度	車線数	対応区間数
類型1	完全出入制限	全	2車線	21
類型2			多車線	18
類型3	その他	1.0箇所/km未満	2車線	23
類型4			多車線	23
類型5		1.0箇所/km以上	2車線	90
類型6			4車線	119
類型7			6車線以上	27

	類型 1	類型 2	類型 3	類型 4	類型 5	類型 6	類型 7
$\alpha$	0.262	0.279	0.463	0.309	0.771	0.704	0.838
中央値	0.247	0.205	0.426	0.317	0.710	0.629	0.807
標準偏差	0.097	0.212	0.172	0.149	0.381	0.352	0.515
$\beta$	2.431	2.361	1.889	1.839	1.933	2.156	2.748
中央値	2.350	2.025	1.900	1.700	1.800	1.950	2.450
標準偏差	1.238	1.295	0.720	0.770	0.848	0.979	1.106
区間数	21	18	23	23	90	119	27

表-8  $\alpha$ および $\beta$ の4類型と該当区間数

	アクセスコントロール	信号交差点密度	車線数	対応区間数
類型1	完全出入制限	全	全	39
類型2	その他	1.0箇所/km未満	全	46
類型3			4車線以下	209
類型4		1.0箇所/km以上	6車線以上	27

	類型 1	類型 2	類型 3	類型 4
$\alpha$	0.270	0.386	0.733	0.838
中央値	0.243	0.376	0.676	0.807
標準偏差	0.158	0.177	0.365	0.515
$\beta$	2.399	1.864	2.060	2.748
中央値	2.300	1.700	1.850	2.450
標準偏差	1.248	0.737	0.930	1.106
区間数	39	46	209	27

5. おわりに

本稿では、一般道路を中心に国土交通省が設置している車両感知器の設置区間を対象に、車線数、アクセスコントロール、信号交差点密度などの道路状況別に、交通量と旅行速度 (旅行時間) の関係を整理した。その結果、以下の知見を得た。

- ①BPR関数のパラメータ $\alpha$ は、道路条件による影響を受ける。特にアクセスコントロールの有無による影響度が大きい。一方で、車線数による影響は小さい。
- ②BPR関数のパラメータ $\beta$ は、車線数による影響が大きい。
- ③BPR関数のパラメータ $\alpha$ および $\beta$ が類似する道路条件として、アクセスコントロールの有無、信号交差点密度 (箇所/km)、車線数により7つの区分に類型化できた。

今後、類型化した区分ごとにBPR関数のパラメータを推定するとともに、自由旅行速度 $\theta$ の推定も行い、一般道路におけるBPR関数の作成を行う予定である。

また、作成したBPR関数を実務に展開すべく、道路交通状況のサービスレベルの評価、交通量と旅行速度 (旅行時間) の相互補完など実務での活用場面を想定し、ケーススタディを行っていきたい。

参考文献

- 1) 上坂克巳,大脇鉄也,松本俊輔,古川誠,水木智英,門間俊幸,橋本浩良,交通調査基本区間標準・基本交差点標準,国土技術政策総合研究所資料,第 666 号,平成 24 年 1 月
- 2) 土木学会 土木計画学研究委員会:道路交通需要予測の理論と適用第II編,土木学会,2006.
- 3) 社団法人度日本道路協会:道路の交通容量,社団法人日本道路協会,pp.30,1984
- 4) 溝上章志,松井寛,可知隆(1989),日交通量配分に用いるリンクコスト関数の開発,土木学会論文集, No.401/IV-39, pp.99-107
- 5) 西谷仁志,朝倉康夫,柏谷増男(1991),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
- 6) 松井寛, 山田周治 (1998), 道路交通センサスに基づく BPR 関数の設定, 交通工学, vol.33, No.6, pp.9-16
- 7) 吉田禎雄, 原田昇 (2002), 均衡配分用 BPR 式のパラメータ推計, 土木学会論文集 No.695/IV-51, pp.91-102
- 8) 鈴木和夫, 原隆広, 中村毅一郎 (2003), 首都高速
- 9) 道路における利用者均衡配分交通量推計手法の開発, 第 25 回日本道路会議  
土木学会 土木計画学研究委員会: 道路交通需要予測の理論と適用第 I 編, 土木学会, 2003.

(2013.5.7 受付)

STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN TRAVEL SPEED AND TRAFFIC  
VOLUME USING TRAFFIC DATA OBSERVED CONSTANTLY

Hiroyoshi HASHIMOTO, Susumu TAKAMIYA