

# 環境負荷を考慮した都市高速道路の車種別料金設定について\*

## Toll Pricing of Vehicle Type of the Urban Expressway Considering Environmental Load\*

井ノ口 弘昭\*\*・秋山 孝正\*\*\*

By Hiroaki INOKUCHI\*\*・Takamasa AKIYAMA\*\*\*

### 1. はじめに

環境に対する関心は世界中で高まっている。特に近年では、CO<sub>2</sub>が世界的に注目されている。日本においては、CO<sub>2</sub>排出量の約2割が運輸部門からで、そのほとんどが自動車からの排出となっている。この温室効果ガスの排出量は増加傾向にあり、その対策が求められている。一方、従来の環境対策は、NO<sub>x</sub>やSO<sub>x</sub>といった大気汚染・騒音・振動等が対策の中心であった。これらNO<sub>x</sub>などの有害物質も自動車からの排出が多くを占め、対策が必要である。このような中で、自動車メーカーでは低排出ガス車などの技術開発を積極的に行っているが、道路管理者・交通管理者側では、環境影響を考慮した道路計画・交通運用計画を立案する必要がある。

本研究の目的は、1)環境影響を出来るだけ正確かつ簡便に予測する際は、車種別に配分計算を行う必要があることを述べること、2)環境影響を考慮した料金設定方法の考察を行うことである。

### 2. 車種別交通量配分モデル

#### (1) 車種別配分の必要性

道路計画・交通運用計画立案の際の基本となる交通量の予測手法について見る。例えば、ディーゼルエンジンの大型貨物車のNO<sub>x</sub>排出量はガソリン乗用車の20倍程度というように、排出ガスは車両の大きさ・エンジンの種類などによって大きく異なるため、環境影響を予測するためには車種別の交通量の予測が重要となる。単車種での配分計算の後、車種の構成比率に応じて車種別交通量を予測することも可能である。しかしながら、車種別の配分計算とは結果が異なる場合が多く、大型車に対する環境ロードプライシングなど車種別の交通対策の検討には適していない。このようなことから、本研究

\*キーワード：交通環境、道路計画、交通管理

\*\*正会員、博士(工学)、関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科 (大阪府吹田市山手町3-3-35、TEL06-6368-0964、E-mail hiroaki@inokuchi.jp)

\*\*\*正会員、工学博士、関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科

では車種別交通量配分を適用する。

車種別交通量配分に関する研究は、金森ら<sup>1)</sup>による車種別リンクパフォーマンス関数を用いた確率的利用者均衡配分モデルの開発がある。車種別のリンクパフォーマンス関数を推定し、名古屋都市圏の道路ネットワークに適用している。今後の課題として、車種別リンクパフォーマンス関数の改良の必要性が指摘されている。また、吉田ら<sup>2)</sup>による車種別時間帯別確率的均衡配分モデルの開発では、沖縄本島の道路ネットワークに適用している。本モデルは車種別時間帯別施策の評価を行う実務での適用可能性が高いが、記憶領域・演算時間の問題が指摘されている。また、井ノ口ら<sup>3)</sup>による車種別確率的利用者均衡配分モデルの開発では、リンクパフォーマンス関数は単車種で設定することで、車種別のリンクパフォーマンス関数を設定する場合と比べて計算が簡便になる特徴がある。本研究では、この井ノ口らによるモデルを基本として、環境負荷量を推計する方法について述べる。

#### (2) 車種別確率的利用者均衡配分の概要

本研究で用いる車種別交通量配分モデルは、確率的利用者均衡配分モデルを拡張した車種別確率的利用者均衡配分モデル<sup>3)</sup>を用いる。このモデルは、確率的利用者均衡配分モデルがリンク交通量の他に経路交通量に関する解の唯一性をもつことを応用したものである。確定的利用者均衡配分モデルでは、経路交通量に関する解の唯一性は保証されないため、これを車種別に拡張しても車種別リンク交通量(リンク交通量の車種内訳)の解の唯一性は保証されない。一方、本研究で用いる車種別確率的利用者均衡配分モデルは、例えば2車種では図-1に示す通り、セントロイドを小型車用・大型車用に分けることで車種ごとのリンク交通量が唯一に決められる。

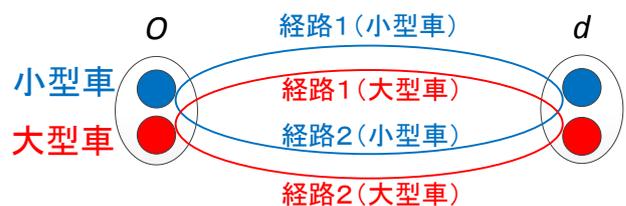


図-1 車種別配分の考え方

車種別確率的利用者均衡配分の等価最適化問題を式(1)に示す。

$$\begin{aligned} \min : Z = & \sum_{ij} \int_0^{x_{ij}^c} t_{ij}(\omega) d\omega + \sum_{ij} \sum_c x_{ij}^c \cdot \frac{\pi_{ij}^c}{\xi^c} \\ & - \frac{1}{\theta} \sum_c \sum_r \{HL(x^{c,r}) - HN(x^{c,r})\} \\ \text{s.t. } & x_{ij} = \sum_c \sum_r E^c x_{ij}^{c,r} \\ & x_{ij}^{c,r} \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

ただし、

$$\begin{aligned} HN(x^{c,r}) & \equiv - \sum_j \left( \sum_i E^c \cdot x_{ij}^{c,r} \right) \ln \left( \sum_i E^c \cdot x_{ij}^{c,r} \right) \\ HL(x^{c,r}) & \equiv - \sum_{ij} E^c \cdot x_{ij}^{c,r} \ln \left( E^c \cdot x_{ij}^{c,r} \right) \end{aligned}$$

ここで、

- $c$  : 車種
- $r$  : 起点
- $x_{ij}$  : リンク  $i$ - $j$ 間のリンク交通量
- $E^c$  : 車種  $c$  の乗用車換算係数
- $\pi_{ij}^c$  : リンク  $i$ - $j$ 間の車種  $c$  の通行料金
- $\xi^c$  : 車種  $c$  の時間価値
- $HL, HN$  : エントロピー関数
- $\mathbf{x}^c$  : 車種  $c$  ・ 起点  $r$  のリンク交通量ベクトル

この目的関数では、確率的利用者均衡配分モデルの2つのエントロピー項を車種ごとに設定する。

ここで交通量配分における有料道路の料金の処理方法を検討する。一般的には、有料道路網と一般道路網を分割して交通量配分を実行する「転換率法」が知られている。起終点間の移動に際して、利用されるオン・オフランプが先決可能な場合には「転換率法」が適用可能である。一方で、利用ランプを含めて起終点間の経路選択を記述する場合には「料金抵抗法」を用いる必要がある。本研究では料金相当額分の交通抵抗をリンクに付加する「料金抵抗法」を用いている。

料金抵抗法における通行料金の付加方法について述べる。検討対象である都市高速道路の均一料金制の区間では、料金所の存在するリンクに対して料金を付加する。また、都市間高速道路などの対距離料金制の区間においては、高速道路の本線リンクに距離比例料金を、料金所のリンクにターミナルチャージを付加する。

所要時間を求める際は、乗用車換算係数を用いて単車種に変換して全車種共通のリンクパフォーマンス関数で計算を行う。従って、所要時間は全車種同じになる。しかしながら本研究では、通行料金を車種別に設定してい

る。このため、通行料金を車種別の時間価値を用いて時間単位に変換し、目的関数に加える。この場合、各リンクの通行料金を加えた一般化旅行時間は車種ごとに異なる。したがって、アルゴリズム中の経路探索のステップでは、車種ごとに計算を行う必要がある。

この配分モデルは、セントロイド数が見かけ上、車種数倍になる。計算時間はおよそセントロイド数の2乗に比例するが、車種をまたいだODペアは存在しないため、単車種の場合と比べておよそ車種数倍の計算時間で済む。

### (3) 計算条件

本研究では、大阪府・兵庫県の道路ネットワークを用いて日交通量の配分計算を行った。リンク数は6,017である。このネットワークには、名神高速道路・阪神高速道路などの有料道路が含まれる。時間価値原単位は、国土交通省道路局の費用便益分析マニュアル<sup>4)</sup>の値を用いた。車種は、乗用車・小型貨物車・大型貨物車・バスの4車種で配分計算を行った。但し、阪神高速道路が普通車・大型車の2車種区分になっていること、CO<sub>2</sub>・NOx排出係数が小型車類・大型車類の区分になっていることから、環境負荷の推計に用いる車種別交通量は、乗用車・小型貨物車を合わせて小型車類、大型貨物車・バスを合わせて大型車類として分類した。

本研究では車種別料金設定の検討を行うため、現行のETC料金割引は考慮していない。また、名神高速道路の通行料金は車種が細かく分かれているが、本研究では配分対象の4車種それぞれに代表的車種区分の料金を用いた。

## 3. CO<sub>2</sub>・NOx排出量の推計

### (1) CO<sub>2</sub>・NOx排出量の推計手法

CO<sub>2</sub>・NOx排出量は、エンジンの種類・大きさ、積載重量、車両の速度・加速度、道路の勾配など様々な要因によって変化する<sup>5)</sup>。交通量配分では、交通均衡概念に基づき平均的な交通流動が算定される。交通量配分では均衡時の各リンクの上り・下り別の所要時間が算定されるため、これを用いて各リンク各方向の平均速度を計算して考慮する。

我々が行ったCO<sub>2</sub>排出量測定実験では、加減速の多い区間と加減速の少ない区間を比較した場合、平均速度はほぼ同じであっても加減速の多い区間は2倍程度のCO<sub>2</sub>排出量である場合があった。しかしながら、交通量配分モデルを用いた場合は、交通シミュレーションとは違い、リンク内の車両の平均速度の分散、各車両の速度の変動を考慮することが出来ない。

CO<sub>2</sub>排出係数は、表-1に示す大城<sup>6)</sup>によって求められた10km/h刻みの区間平均走行速度別の2車種分類(小型車類・大型車類)による平成12年のCO<sub>2</sub>排出係数を補完して

表-1 計算で用いたCO<sub>2</sub>排出係数

区間平均速度 (km/h)	小型車類 (g- CO <sub>2</sub> /km)	大型車類 (g- CO <sub>2</sub> /km)
10	327.9	1345.6
20	229.1	1132.5
30	186.2	962.9
40	161.0	835.5
50	145.8	750.0
60	138.2	706.4
70	137.0	704.5
80	141.8	744.4
90	152.1	826.1
100	167.8	949.6

用いた。なお、ここで用いている排出係数は、平均的な走行状態のものであり、自動車専用道路・一般道路などの区別はしていない。

NOx排出係数については、並河ら<sup>7)</sup>によって求められた式(2)・(3)に示す2車種分類(小型車類・大型車類)による平均走行速度を説明変数とした近似式を用いた。

(小型車類のNOx排出係数)

$$=-0.902/V-0.00578V+0.0000439V^2+0.261 \quad (2)$$

(大型車類のNOx排出係数)

$$=-7.12/V-0.0895V+0.000735V^2+3.93 \quad (3)$$

排出係数：g/km・台 平均走行速度(V)：km/h

## (2) CO<sub>2</sub>・NOx排出量の推計結果

車種別の交通量配分を行った場合と、単車種で交通量配分を行った場合の比較を行う。単車種で交通量配分を行った場合は、図-2に示すように全交通量の車種構成比(今回の場合は、排出係数の関係上、2車種区分で小型車類90.1%、大型車類9.9%)を基に、リンク交通量を按分して車種別リンク交通量を計算した。

対象地域全体のCO<sub>2</sub>・NOx排出量の計算結果を表-2に示す。車種別配分の計算結果においては、単車種配分の計算結果と比べてCO<sub>2</sub>排出量・NOx排出量ともに1~2割程度多く計算された。車種別の走行台キロを計算したところ、小型車類8,584万台・キロ、大型車類1,444万台・キロであり、小型車類の比率は85.6%であった。大型車類の方が走行距離が長い傾向があり、それが排出量が相違する原因の1つであると考えられる。

当該道路網の6,017リンクに対して排出量の相違を検討する。両者の比較のための指標として、(単車種配分の場合のCO<sub>2</sub>排出量)/(車種別配分の場合のCO<sub>2</sub>排出量)を用いる。これらの集計結果を図-3に示す。0.9~1.1に収

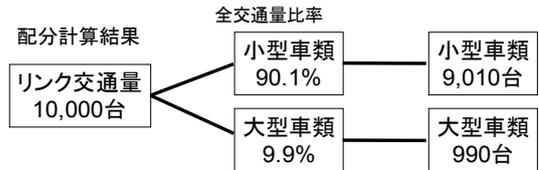


図-2 単車種配分での車種別リンク交通量の計算方法

表-2 配分対象地域全体のCO<sub>2</sub>・NOx排出量

配分計算方法	CO <sub>2</sub> 排出量	NOx排出量
単車種	25,464t	23,629kg
車種別	28,135t	29,031kg

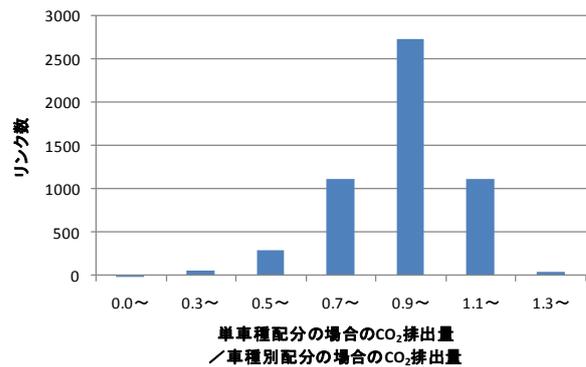


図-3 リンク単位で見たCO<sub>2</sub>排出量の推計差

まったリンクは約半数であった。全体で見た時は単車種の方がやや過小推計であったため、1.0より小さいリンクの割合がやや高いが、過小推計・過大推計のどちらもあり、リンクごとで見た場合は相違があることが分かった。

また、NOx排出量に対して排出量の相違を検討する。CO<sub>2</sub>と同様に、(単車種配分の場合のNOx排出量)/(車種別配分の場合のNOx排出量)の指標を用いる。これらの集計結果を図-4に示す。NOx排出量はリンクごとで見た場合は大きな相違があることが分かる。特に、単車種配分の排出量が車種別配分の排出量の半分以下として計算される場合、2倍以上として計算される場合もある。これは、大型車で多いディーゼル車と小型車で多いガソリン車でNOx

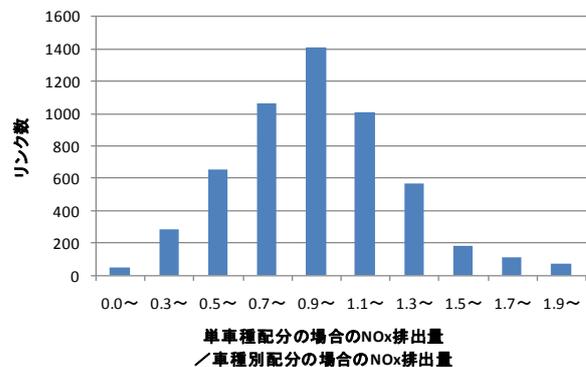


図-4 リンク単位で見たNOx排出量の推計差

の排出特性が大きく異なることも1つの原因である。従って、リンク単位のNOx排出量を求める場合は、単車種で配分した交通量を単に按分して車種別交通量を求めるのではなく、車種別配分モデルを用いて計算する必要がある。

### (3) 路線別排出量の比較

ほぼ並行に位置している路線に対して、路線別排出量の比較を行う。阪神高速道路では、環境ロードプライシングなど車種別に通行料金割引を行っている。このような交通政策案を検討する場合は交通量配分などを用いて効果予測を行うが、車種別の交通量予測が必要である。今回は、図-5に示す大阪府と兵庫県の間(断面A)から芦屋市と神戸市の境(断面B)までの区間約15kmを対象に集計を行った。この区間では、阪神高速道路の5号湾岸線と3号神戸線は、およそ2kmの間隔で並行に位置している。5号湾岸線の規制速度は80km/h、3号神戸線は60km/hである。また一般道路では、国道2号線と43号線がおよそ400m~1.5kmの間隔で並行に位置している。なお、国道43号線は阪神高速3号神戸線の高架下を走る道路である。国道2号線の規制速度は50km/h、43号線は40km/hである。式(4)に示すリンクパフォーマンス関数における自由旅行時間 $t_{0ij}$ は、規制速度で走行した場合の所要時間を用いる。

$$t_{ij} = t_{0ij} \left\{ 1 + \alpha \left( \frac{x_{ij}}{c_{ij}} \right)^\beta \right\} \quad (4)$$

ここで、

$t_{0ij}$  : リンク  $i-j$ 間の自由旅行時間

$c_{ij}$  : リンク  $i-j$ 間の交通容量

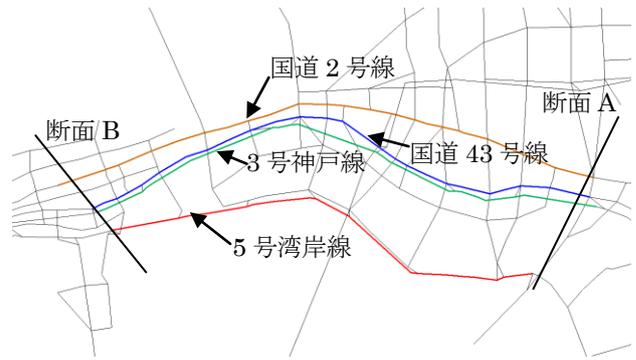


図-5 対象路線図

路線別の各断面交通量を表-3に示す。車種別配分については配分結果の車種別交通量を基に車種構成比を算出するのに対して、単車種配分では与えられた車種構成比を基に車種別交通量を求める。国道2号線を除いて、車種別に計算した場合は単車種で計算した場合と比べて車種別交通量が大きく相違する。例えば、5号湾岸線の断面Aについて見ると、大型車類の交通量は単車種配分の場合の4,327台に対して、車種別配分の場合は9,929台であり、2倍以上になっている。5号湾岸線では大型車に対して環境ロードプライシングが行われている。単車種配分と違い、車種別配分では普通車と大型車の料金差を考慮しているため、それが交通量の相違の原因の1つであると考えられる。

路線別の所要時間推計値および1台あたりの排出量推計値を表-4に示す。5号湾岸線の所要時間は11分に対して、3号神戸線は15分である。5号湾岸線は3号神戸線と比べて平均走行速度が高いため、1台あたりのNOx排出量は2割近

表-3 路線別断面交通量の推計値

路線	配分計算方法	断面 A		断面 B	
		小型車類	大型車類	小型車類	大型車類
5号湾岸線	単車種	39,384 (90.1%)	4,327 (9.9%)	46,566 (90.1%)	5,117 (9.9%)
	車種別	33,782 (77.3%)	9,929 (22.7%)	38,626 (74.7%)	13,057 (25.3%)
3号神戸線	単車種	56,494 (90.1%)	6,207 (9.9%)	81,916 (90.1%)	9,001 (9.9%)
	車種別	56,340 (89.9%)	6,362 (10.1%)	76,424 (84.1%)	14,493 (15.9%)
国道 43 号線	単車種	55,629 (90.1%)	6,112 (9.9%)	35,636 (90.1%)	3,916 (9.9%)
	車種別	50,071 (81.1%)	11,670 (18.9%)	27,900 (70.5%)	11,651 (29.5%)
国道 2 号線	単車種	19,035 (90.1%)	2,091 (9.9%)	14,166 (90.1%)	1,557 (9.9%)
	車種別	18,586 (88.0%)	2,539 (12.0%)	14,389 (91.5%)	1,334 (8.5%)

( ) 内は、車種構成比を示す

表-4 路線別所要時間・1台あたりの排出量の推計値

路線	所要時間	NOx 排出量		CO <sub>2</sub> 排出量	
		小型車類	大型車類	小型車類	大型車類
5号湾岸線	11分	1.04g	20.5g	2.80kg	14.03kg
3号神戸線	15分	1.28g	24.6g	3.07kg	15.73kg
国道 43 号線	31分	2.42g	41.8g	4.67kg	23.88kg
国道 2 号線	42分	2.84g	49.8g	5.58kg	27.50kg

く、CO<sub>2</sub>排出量は1割程度少なくなっている。同じ場所を走行している3号神戸線と国道43号線を比べると、3号神戸線はNO<sub>x</sub>排出量で4割以上、CO<sub>2</sub>排出量で3割以上少なくなっている。また、小型車類と大型車類を比べると、大型車類のNO<sub>x</sub>排出量は小型車類の17~20倍である。CO<sub>2</sub>排出量については、大型車類は小型車類の5倍程度である。

路線別の通行車両合計のCO<sub>2</sub>排出量を図-6に示す。NO<sub>x</sub>排出量・CO<sub>2</sub>排出量共に大幅に異なる結果となった。表-3に示した路線別断面交通量は、特に5号湾岸線と国道43号線において単車種配分と車種別配分の交通量の相違が大きい。これは、前述した大型車を対象とした環境ロードプライシングの影響が1つの原因である。この車種別交通量の差がNO<sub>x</sub>排出量・CO<sub>2</sub>排出量の相違の原因であると考えられる。このことから、環境影響量を求める際は、単車種で配分して単に按分するのではなく、車種別交通量配分法を用いて交通量を求める必要があると言える。

#### 4. 環境影響を考慮した料金設定

阪神高速道路の環境ロードプライシングの料金割引について検討する。この政策は、排出ガスによる大気汚染が深刻な国道43号線・阪神高速3号神戸線から阪神高速5号湾岸線への経路変更を促すため、環境負荷が大きい大型車を対象に5号湾岸線の料金割引を行うものである。

通常料金は、阪神東線の料金圏では普通車700円・大型車1400円、阪神西線の料金圏では普通車500円・大型車1000円である。阪神高速道路では、5号湾岸線を通行する大型車に対して2線通し通行券を2200円で販売している。これは、200円の割引に相当する。本研究では、阪神高速5号湾岸線の阪神東線と阪神西線の料金圏を通行する大型車を対象に表-5に示す通行料金割引について検討を行った。

通行料金の割引になるため、まず阪神高速の通行料金収入について検討を行った。これは大阪府・兵庫県内の対象地域の料金収入である。各料金設定時の通行料金収入を図-7に示す。200円の割引を行った場合、割引なしの場合と比べて通行台数が増えて料金収入も増加する。しかしながら、割引額がさらに増加すると、料金収入が減少する。

次に、総走行時間について検討を行った結果を図-8に示す。5号湾岸線の料金割引を行っているため、割引額が大きくなるほど5号湾岸線の総走行時間は増加する。一方、その他の3路線の総走行時間は減少する。4路線合計で見ると、割引額が800円の時に総走行時間が最小となった。

排出ガスによる大気汚染を検討するため、路線ごとのNO<sub>x</sub>排出量を求めた。その結果を図-9に示す。割引額が大きくなると、交通量の増加に伴い、5号湾岸線のNO<sub>x</sub>排出量は増加している。それに伴い、他の路線は減少する。

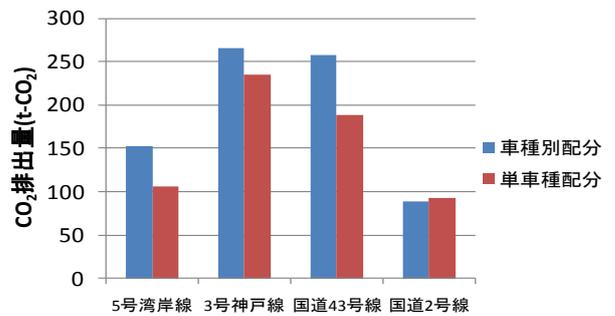


図-6 路線別CO<sub>2</sub>排出量

表-5 5号湾岸線の大型車通行料金の設定

ケース	大型車通行料金
0: 環境ロードプライシング無	2,400円
1: 200円割引 (現行の割引)	2,200円
2: 400円割引	2,000円
3: 600円割引	1,800円
4: 800円割引	1,600円
5: 1,000円割引	1,400円

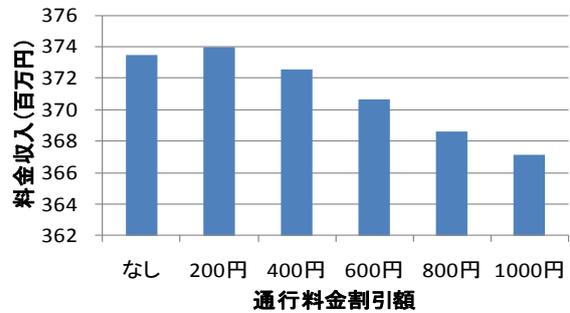


図-7 ロードプライシング実施時の通行料金収入

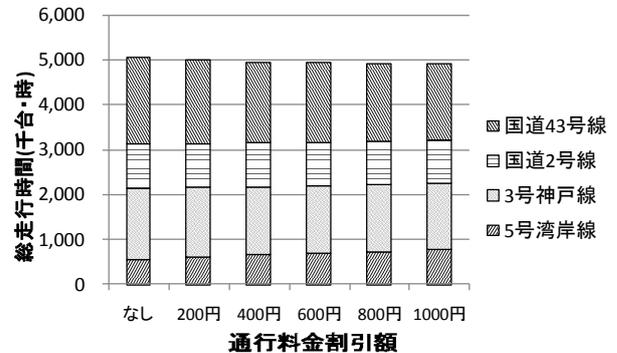


図-8 ロードプライシング実施時の総走行時間の変化

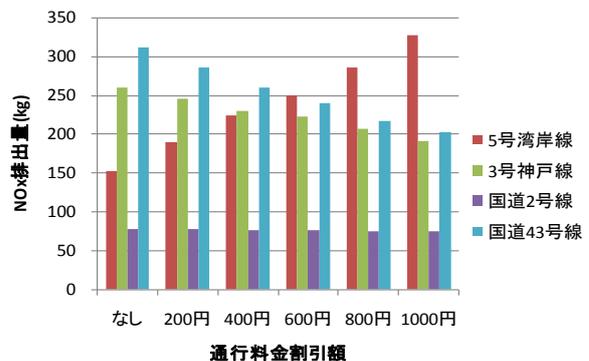


図-9 ロードプライシング実施時のNO<sub>x</sub>排出量の変化

NOx排出量の4路線の合計で見ると、総走行時間と同様に通行料金割引額が800円の場合にNOx排出量が最小となった。なお、NOxの被害費用は様々な原単位が提案されているが、道路投資の評価に関する指針検討委員会による58万円/t<sup>8)</sup>を用いると、割引額が800円の場合のNOx被害費用の低減額は9,756円/日となる。

以上の結果より、本研究の設定においては大型車の通行料金割引額は800円にするのが走行時間短縮便益および環境負荷の面で良い。

## 5. まとめ

本研究では、交通量配分モデルを用いて環境影響を出来るだけ正確かつ簡便に予測することを目指して、車種別交通量配分モデルと単車種の交通量配分モデルでNOx排出量・CO<sub>2</sub>排出量の推計値の相違を検討し、次に環境ロードプライシング実施時の影響評価を行った。

①大阪府・兵庫県の道路ネットワークを用いて計算を行った結果、配分対象地域全体のCO<sub>2</sub>・NOx排出量は車種別の方が1~2割程度多く計算された。また、リンクごとに相違を検討した結果、特にNOx排出量で大きな相違があり、リンク単位の排出量を求めたい場合は、車種別交通量配分モデルを用いる必要があることが分かった。

②15km程度の区間を対象に路線別の交通量・排出特性の比較を行った。その結果、車種別断面交通量は車種別に配分した場合と単車種で配分した場合とでは、大きく相違することが分かった。NOx排出量・CO<sub>2</sub>排出量についても大きな相違が確認できた。

③環境影響を考慮した通行料金設定について検討した結果、大型車を対象とした環境ロードプライシングを行うと環境改善効果があることが分かった。今回のケースでは大型車の通行料金を2400円から1600円にした時に総走行時間・NOx排出量ともに最小になることが

分かった。

本研究で用いた車種別確率的利用者均衡配分は、単車種の確率的利用者均衡配分を拡張したものであり、計算時間もおよそ車種数倍で済むという特徴をもっている。NOx・CO<sub>2</sub>のような環境影響を予測する場合は、少なくともこのような車種別配分を行う必要がある。

今回用いたCO<sub>2</sub>・NOx排出係数は、平均的な走行状態のものであり、一般道路・高速道路の区別などはしていない。今後は、我々が走行調査で収集しているデータを用いて、これらの排出係数について検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 金森亮, 河上省吾: 車種を考慮した確率的利用者均衡配分モデルに関する研究, 土木計画学研究・講演集, No. 24, pp. 157-160, 2001.
- 2) 吉田禎雄, 原田昇: 多種流確率的均衡モデルによる準動的配分, 土木計画学研究・論文集, Vol. 19, No. 3, pp. 541-549, 2002.
- 3) 井ノ口弘昭, 土井孝浩: 車種別交通量配分モデルの並列計算効率に関する研究, 第34回土木計画学研究発表会・講演集, No. 226, 2006.
- 4) 国土交通省 道路局 都市・地域整備局: 費用便益分析マニュアル, 2002.
- 5) 井ノ口弘昭, 山辺宗記: ディーゼル自動車のCO<sub>2</sub>・NOx排出量推計モデルの構築, 第27回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 313-316, 2007.
- 6) 大城温, 松下雅行, 並河良治, 大西博文: 自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数, 土木技術資料, Vol. 43, No. 11, pp. 50-55, 2001.
- 7) 並河良治, 高井嘉親, 大城温: 自動車排出係数の算定根拠, 国土技術政策総合研究所資料, No. 141, 2002.
- 8) 道路投資の評価に関する指針検討委員会: 道路投資の評価に関する指針(案), pp. 79-80, 日本総合研究所, 2000.
- 9) 土木学会: 交通ネットワークの均衡分析 -最新の理論と解法-, 丸善, 1998.

---

## 環境負荷を考慮した都市高速道路の車種別料金設定について\*

井ノ口 弘昭\*\*・秋山 孝正\*\*\*

本研究は、1)環境影響を出来るだけ正確かつ簡便に予測する際は、車種別に配分計算を行う必要があることを述べること、2)環境影響を考慮した料金設定方法の考察を行うことを目的として行った。車種別交通量配分モデルと単車種の交通量配分モデルでNO<sub>x</sub>排出量・CO<sub>2</sub>排出量の推計にどれ位の違いが出るのかを検討し、次に環境ロードプライシング実施時の影響評価を行った。

大阪府・兵庫県の道路ネットワークを用いて計算を行った結果、特にNO<sub>x</sub>排出量で大きなばらつきがあり、リンク単位の排出量を求めたい場合は、車種別交通量配分モデルを用いる必要があることが分かった。

環境影響を考慮した通行料金設定について検討した結果、大型車を対象とした環境ロードプライシングを行うと環境改善効果があることが分かった。

---

## Toll Pricing of Vehicle Type of the Urban Expressway Considering Environmental Load \*

By Hiroaki INOKUCHI\*\*・Takamasa AKIYAMA\*\*\*

It aims at possibly and accurately and conveniently predicting environmental effect using the traffic assignment model. Whether how much difference came out in multi-class traffic assignment model and traffic assignment model of the single-class for estimate of NO<sub>x</sub> emission and CO<sub>2</sub> emission was examined. And, effects and evaluations in the environment road pricing execution were done.

The calculation was carried out using road network of Osaka and Hyogo prefecture. Especially, there was large different at NO<sub>x</sub> emission. It was proven that the multi-class traffic assignment model had to be used, when it wants to obtain emission of road section unit.

---