

## 第IV部門

## 環境影響を考慮した車種別交通量配分モデルの検討

関西大学 環境都市工学部 正会員 ○井ノ口 弘昭  
 関西大学 環境都市工学部 正会員 秋山 孝正

## 1. はじめに

近年、地球温暖化が世界的に注目されており、運輸部門からの CO<sub>2</sub> 排出量削減が重要な課題になっている。また、従来から検討されている環境問題として、NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> などによる大気汚染、騒音、振動などが挙げられる。NO<sub>x</sub>・SO<sub>x</sub> などの有害物質も自動車からの排出が多く、その対策が重要な課題である。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ための交通量配分モデルについて検討する。

## 2. 車種別交通量配分モデル

ここでは、車種別交通量配分の必要性について述べる。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 倍程度であり、排出ガス中の有害物質は車両の大きさ・エンジンの種類などによって大きく相違する。そのため、環境影響を予測するためには車種別の交通量予測が重要である。また、阪神高速道路湾岸線で行われている大型車を対象とした環境ロードプライシングなどの効果予測を行う場合は、車種ごとの経路の違いを表現可能なモデルを用いる必要がある。このようなことから、本研究では車種別交通量配分<sup>1)</sup>を適用する。

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である。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ついても解の唯一性をもつことを応用したものである。1 つのセントロイドを乗用車用・大型貨物車用などに分けることで、車種ごとのリンク交通量（リンク交通量の車種内訳）を唯一に求めることが可能である。

車種別確率的利用者均衡配分モデルの計算手順を図 1 に示す。車種ごとに走行速度の相違は少ないと考えられることから、リンク所要時間は全車種共通の値を計算している。一方、高速道路料金は車種ごとに異なる。このため、車種別の高速道路料金を車種別の時間価値を用いて所要時間に加え、車種ごとに経路探索を行う。

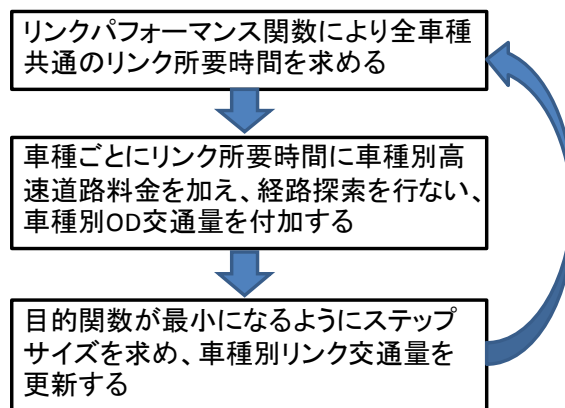


図 1 車種別確率的利用者均衡配分の計算手順

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う。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>2)</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、環境負荷の推計は乗用車・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に分類した。

3. CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub> 排出量の推計

CO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub> 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。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。

CO<sub>2</sub> 排出係数は、大城ら<sup>3)</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用いた。NO<sub>x</sub> 排出係数については、並河ら<sup>4)</sup>によって求められた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。

単車種で交通量配分を行った場合は、全OD交通量の車種構成比(今回の場合は、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。

リンクごとのCO<sub>2</sub>排出量を比較する。散布図を図2に示す。排出量が60t-CO<sub>2</sub>より大きなリンクでは、車種別交通量配分の方が大きな推計値になる傾向がある。これらのリンクは、大型車類の構成比が平均的な値である9.9%よりも高いため相違が発生したと考えられる。

次に、NO<sub>x</sub> 排出量について図3に示す散布図を用いて相違の検討を行う。CO<sub>2</sub> 排出量と比べて相違が大きい。車種別交通量配分での推計値が単車種交通量配分の推計値と比べて大きな場合、小さな場合の両方が観測される。相違の原因として、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NO<sub>x</sub>の排出特性が大きく相違することが考えられる。従って、リンク単位のNO<sub>x</sub> 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。

#### 4. おわりに

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NO<sub>x</sub>排出量・CO<sub>2</sub>排出量の推計値の相違を検討した。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、対象地域全体のCO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>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NO<sub>x</sub>排出量で大きな相違があり、リンク単位の排出量を求める場合は、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。

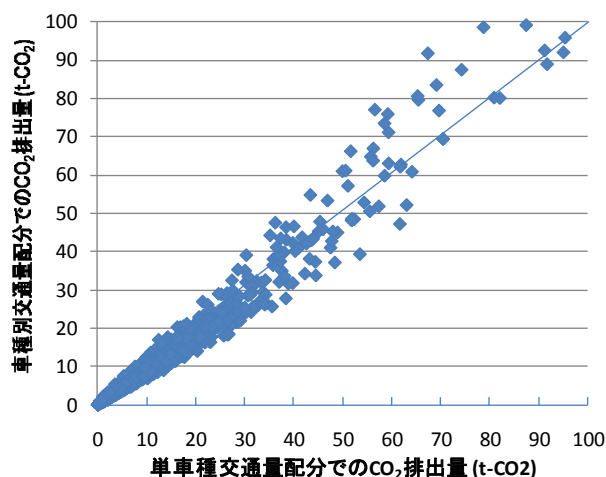


図2 交通量配分手法によるCO<sub>2</sub>排出量の相違

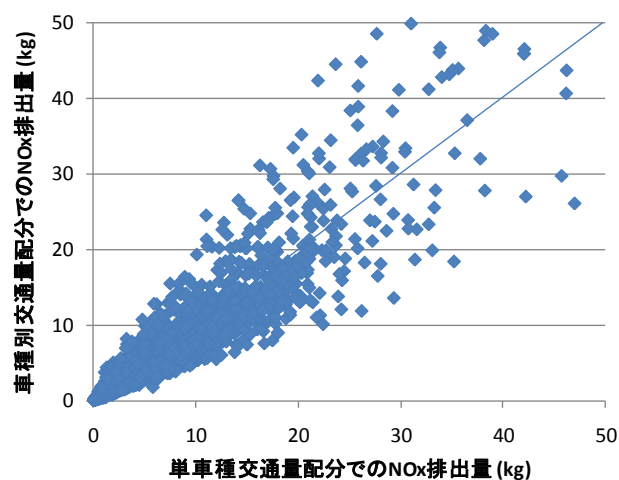


図3 交通量配分手法によるNO<sub>x</sub>排出量の相違

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もっている。NO<sub>x</sub>・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。

#### 参考文献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.