

車種別の交通量配分計算による経路特性の評価

An evaluation on route feature of traffic assignment by car type

AC11 若林建吾

指導教員 島川陽一, 大墨礼子

1. はじめに

本研究では大型車と普通車を想定した車種別の均衡配分モデルを検討する。東京都の道路ネットワークを対象に数値実験を行い、車種別の走行台キロから経路特性を評価する。

2. 車種別交通量配分計算の方法

2.1. 車種別 BPR 関数の設定

交通量配分計算では道路リンクの流量からコストを得る関数が各リンクに設定される。本研究では各リンクに車種別のリンクが設定され、それぞれにコスト関数を設定する。リンク k の普通車の交通量を x_{kC} 、大型車の交通量を x_{kT} とする。普通車のリンクコスト t_{kC} 、大型車のリンクコストを t_{kT} とすると各リンクのコストは以下に示す BPR 関数で与える。

$$t_{kC} = t_{kC}^0 \left\{ 1 + \alpha_C \left(\frac{x_{kC} + \xi x_{kT}}{C_{kC}} \right)^{\beta_C} \right\} \quad (1)$$

$$t_{kT} = t_{kT}^0 \left\{ 1 + \alpha_T \left(\frac{x_{kT} + \eta x_{kC}}{C_{kT}} \right)^{\beta_T} \right\} \quad (2)$$

t_{kC}^0 , t_{kT}^0 はリンク k の自由トラベルコスト, C_{kC} , C_{kT} はリンク k の交通容量である。 ξ は大型車, η は普通車の交通量による影響を表すパラメータである[1]。

2.2. パラメータの設定と収束条件

利用者均衡配分を解くためのアルゴリズムには Frank-Wolfe 法を用いて計算を行う。収束判定は以下の式を用いる。

$$\max_{a \in A_C} \frac{(x_{aC}^{(n+1)} - x_{aC}^{(n)})}{x_{aC}^{(n)}} < \varepsilon_C \quad (3)$$

$$\max_{a \in A_T} \frac{(x_{aT}^{(n+1)} - x_{aT}^{(n)})}{x_{aT}^{(n)}} < \varepsilon_T \quad (4)$$

ε_C , ε_T は収束パラメータ, $x_{aC}^{(n)}$, $x_{aT}^{(n)}$ はリンク a の n 回目のそれぞれの交通量を表す。ここでは ε_C と ε_T の両方の収束条件が満たされるまで計算を行う。

図1に数値計算に用いる東京都の道路ネットワークを示す。東京都の道路ネットワークはノード数4,624, リンク数10,586本の有向グラフで表現される。発生ODペア数は85である。普通車に関するパラメータは $\alpha_C = 0.15$, $\beta_C = 2.82$, $\xi = 1.79$, 大型車に関するパラメータは $\alpha_T = 0.06$, $\beta_T = 4.0$, $\eta = 0.55$ とする。車種構成比は普通車:大型車=3:2とする。道路ネットワークの道路種別は高速道路, 一般国道, 主要地方道に分かれている。表1にそれぞれの道路長と計算に用いるパラメータを示す。自由トラベルコスト t_{kC}^0 , t_{kT}^0 は道路長を速度で除算

した値を用いる。設定に利用する速度は代表的な法定速度を用いることとし, 高速道路では普通車が100km/h, 大型車が80km/h, それ以外の道路では60km/hとする。

表1 東京都道路ネットワーク情報とパラメータ

	高速道路	一般国道	主要地方道
普通車 C_{kC}	5,000	3,000	2,000
大型車 C_{kT}	2,500	1,500	1,000
道路長(km)	645	1,324	2,998

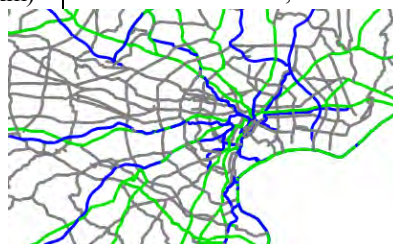


図1 東京都の道路ネットワーク(青:高速道路, 緑:一般国道, 灰:主要地方道)

3. 数値計算の結果の評価

本稿では数値実験の評価指標として, 走行台キロを用いる。走行台キロとは台数×距離で算出される。これを道路種別ごとに評価する。東京都の道路種別の台キロを図2に示す。

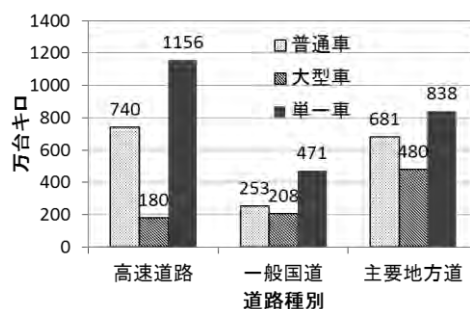


図2 車種別・道路種別走行台キロ

普通車は高速道路と主要地方道に多く流れており, 大型車は主要地方道に多く流れている。普通車の総走行台キロは1680万台キロ, 大型車は870万台キロで車種構成比3:2と比較すると大型車の経路が幅広く算出されていることが分かる。

4. まとめ

大型車の経路所要時間が普通車よりも小さくなる経路特性を持つことがわかった。既存のパラメータでは大型車の経路選択は主要地方道に集中することが分かった。

文献

[1] 河上省吾, 徐志敏, 広島康裕, "車種別均衡配分モデルに関する実証的な研究," 土木学会論文集, Vol.1991, pp.57-66, 1991