

所要時間分布の収束を考慮した時間帯別交通量配分*

Time of Day Traffic Assignment Model Considering the Convergence of Travel Time Distribution

清水 哲夫** 屋井 鉄雄***

By Tetsuo SHIMIZU and Tetsuo YAI

1. はじめに

時間帯別料金などの都市高速道路における渋滞緩和対策の効果を分析するに当たっては、交通量の時間帯別配分を表現するモデルの構築が必要となる。松井¹⁾は特定企業の時差出勤を対象として通勤ドライバーの出発時刻選択モデルを1時間ごとの時刻帯を選択する離散ロジットモデルとして定式化し、1時間ごとの時間帯別交通量配分を行っているが、都市高速道路を分析対象とした場合、流入交通量の変化が比較的短時間で起こるため、長い時刻帯の設定には問題が生じる。一方、ドライバーの選択する時刻帯の幅を小さく設定すると、離散ロジットモデルによる時刻選択モデルの定式化では、選択肢である時刻帯の独立性が必ずしも保証されない。このようなケースではプロビットモデルなどの選択肢間の相関を考慮できるモデル化も別途必要となる。また、モデルの説明変数に所要時間が含まれている場合には、時刻別の所要時間分布により各サンプルの流入時刻が決定され、これを集計し時刻別の流入台数分布が導出されるが、流入台数分布をネットワークシミュレーションに入力した結果、再び時刻別の所要時間分布が得られることになる。もし、これら所要時間分布が著しく異なっている場合には、これを予測値として利用することは好ましくなく、所要時間分布が十分収束するまで、所要時間分布を更新するプロセスが必要となる。

本研究の目的は、所要時間分布の収束を考慮した時間帯交通量配分方法を提案することである。

*Keywords: ネットワーク交通流

** 正会員 工修 東京工業大学助手 工学部土木工学科

***正会員 工博 東京工業大学教授 工学部土木工学科

(〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

(FAX: 03-5734-3578, e-mail: sim@cv.titech.ac.jp)

なお、ドライバーの流入時刻帯選択モデルとして今回はロジットモデルを用いるが、今後はプロビットモデルによるシステムの構築を考えている。

2. 都市高速道路の流入時刻選択モデル

ここでは、1997年2月に首都高速道路において平日朝(6時~8時)の通勤ドライバーに対して行われたピーク時間帯料金、早朝割引料金の導入に関する意識調査(有効サンプル=521)を用いて、流入時刻選択モデルの推定を行った。この調査では、早朝(6時以前)が割り引かれ、それ以降は割り増しになると想定した場合の選好を尋ねているが、これは所要時間と料金を与えた場合の流入時刻に関する3肢選択問題(早朝か、調査日と同じ時刻か、利用をあきらめるか)として与えられている。本研究では、5時30分から8時までを30分ごとに5つの時間帯に分割しこれらを選択肢とし、利用をあきらめる選択肢と併せて6肢選択モデルとして推定を試みた。データの制約上、6時から8時までの4つの選択肢では所要時間を同じ(調査のLOSデータ)に設定している。表1にモデル推定結果を示すが、モデルパラメータの信頼性確保のために、実際の時間帯別交通量を用いて、ベイズ更新法²⁾によるパラメータの更新を行っている。首都高回避ダミーは利用をあきらめる選択肢の定数項であり、それ以外のダミー変数は5:30~5:59の選択肢の固有変数である。余裕時間及び遅刻時間は、目的地での必着時刻と到着時刻の差であり、到着時刻の方が前であればこれを余裕時間とし、逆の場合は遅刻時間としている。3つの時間パラメータの大小関係から、通勤ドライバーは余裕時間が生じても遅刻をしないように出発する、所要時間短縮をあまり重視し

表1 流入時刻選択モデル推定結果

変数名	パラメータ	t値	更新後
所要時間(分)	-0.00248	-0.488	-0.0108
余裕時間(分)	-0.0214	-11.9	-0.0272
遅刻時間(分)	-0.0427	-3.75	-0.0512
通行料金(円)	-0.00280	-9.74	-0.00367
自己負担ダミー	0.363	1.57	0.363
低頻度利用ダミー	0.567	2.41	0.251
高年齢ダミー	0.959	3.84	0.581
高年収ダミー	-0.521	-1.76	-0.91
首都高回避ダミー	-3.43	-7.15	-5.47
尤度比	0.143		-----
的中率	33.0%		-----
サンプル数	521		-----

ていないことが見て取れる。

3. 時間帯別交通量配分方法の検討

本研究では、ネットワーク所要時間分布の収束方法を図1のように考える。即ち、流入時刻別OD別所要時間の初期分布を何らか与え、この分布を用いて時刻別流入台数を算出し、次期の所要時間分布を導出し、所要時間分布が一定の収束条件を満たせば終了する。

次に、首都高速道路3号線用賀～霞ヶ関においてピーク時間料金や早朝割引が設定された場合を例に、本手法の検証を行った。図2に複数の料金設定時の所要時間分布を示す。なお、2のモデルでは時刻帯が30分であるが、この30分内では流入時刻をランダムに与えている。また、初期所要時間分布は平均的な所要時間分布を用いており、各ドライバーの始業時刻、ダミー変数の値は、アンケートデータでのシェアから設定した。紙面の制約上詳細は省くが、どの料金設定においても3～4回の収束計算で安定的な所要時間分布が得られている。図2では、料金差が大きい場合の6時以前の所要時間が若干増加しやすい傾向にあるものの、ほぼリーズナブルな結果が得られている。

4. おわりに

本研究では、都市高速道路を例に、所要時間分布の収束を考慮した時間帯交通量配分方法を提案し、単純なネットワークであるが安定的な収束分布が得られることを示した。今後の検討課題とし

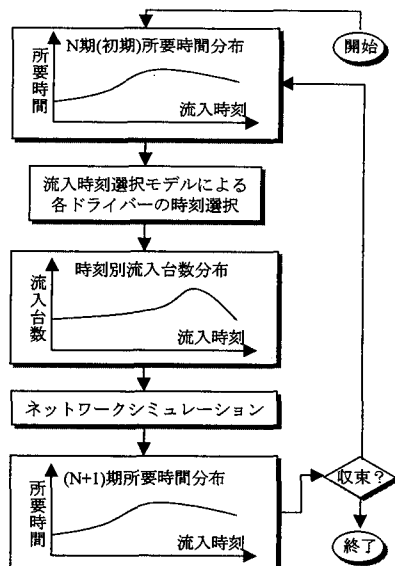


図1 所要時間分布の収束方法

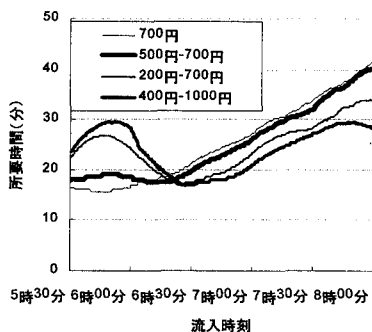


図2 収束後の流入時刻別所要時間分布

て以下の項目が挙げられる。

- ①プロビットモデルによるモデル構築
- ②ネットワーク規模が拡大した場合の収束特性

本研究の遂行に当たり、首都高速道路公団よりデータの協力を受けた。記して謝意を表する。

(参考文献)

- 1) 松井寛・藤田素弘：フレックスタイム下における通勤時刻選択行動とその効果分析，土木学会論文集，No.470，pp. 67～76，1993
- 2) 屋井鉄雄・森地茂・魚谷憲：複数データの統合による交通需要モデルの推定技法，土木学会論文集，No.470，pp. 125～133，1993