

北海道大学工学部 正員 小川 博三
 北海道大学工学部 正員 山形 耕一
 日本住宅公団 正員 ○ 渡部 宜弘

1. はじめに

交通需要の正確な把握は、交通計画の立案に際し重要である。従来の交通需要予測プロセスにおいては、目的種類別トリップ数等の推定量の間に適合性を欠くという不備な点を有している。それに対して、人の交通行動の軌跡をトリップ順に追跡し、人の交通行動をトリップ目的の連鎖として表わすことにより行動の連続性を保ち解析を行う立場がある。そして、連続したトリップ間の目的遷移にマルコフ過程を適用する手法が佐佐木誠教授によって提案されている。本分析では、このような考え方を基本として、札幌市におけるパーソントリップのトリップチェーンをいくつかの観点から分析し、交通需要推定の基礎としてトリップチェーンの類型化が可能であることを示すことおよび目的連鎖行列を作成し、これを実際のデータに適用することによりチェーントリップ法を交通需要推計に用いることの実行上の問題点を検討している。基礎データとして昭和47年度に実施された道央都市圏パーソントリップ調査資料を用いた。

2. トリップチェーンの分析

トリップを行う主体である人間を何らかの属性に従って分類すれば、各カテゴリー別に安定したトリップパターンが得られるものと考えられる。本研究においては、平均トリップ数および各目的別トリップ数等が職業別に差異のあることに注目して、職業別にトリップチェーンの分析を行っている。即ち、(1)トリップチェーンの類型化にあたり最も基本的な、各トリップチェーンを構成しているトリップ数に関する分析 (2) いろいろな地点もしくは施設を中心に動いているかを検討するために、ベースを自宅、勤務先、その他に分類し、一人当たりのサイクル数に関する分析 (3) 代表的なトリップチェーンの抽出とその分析等について職業別に検討を行った。

その結果次のことが明らかにされた。約半数以上の人々が1サイクル2トリップパターンを示している。主要なトリップパターンは往復的な動きを主体とする比較的単純なパターンを示している。就業者のトリップパターンは、自宅中心の動きに勤務先中心の動きが加わって構成されている。以上の分析結果よりトリップチェーンの類型化が可能ではないかと考えられ、次にトリップチェーンの構造にマルコフ過程を適用し分析する。

表-1 職業別の代表的なトリップパターン

単位：百分率

	就業者	就学者	主婦	無職
トリップパターン	$H \rightleftharpoons O$ (43.8)	$H \rightleftharpoons Sc$ (70.5)	$H \rightleftharpoons S$ (50.5)	$H \rightleftharpoons S$ (27.5)
	$H \rightleftharpoons W$ (5.4)	$H \rightleftharpoons Sc$ (6.9)	$H \rightleftharpoons X$ (7.1)	$H \rightleftharpoons X$ (26.5)
	$H \rightleftharpoons O \rightleftharpoons W$ (3.3)	$H \rightleftharpoons Sc$ (3.9)	$H \rightleftharpoons X$ (5.0)	$H \rightleftharpoons L$ (12.3)
	$H \rightleftharpoons O \rightleftharpoons L$ (2.4)	$H \rightleftharpoons Sc$ (2.9)	$H \rightleftharpoons L$ (4.0)	$H \rightleftharpoons S \rightleftharpoons X$ (3.7)
	$H \rightleftharpoons L \rightleftharpoons O$ (1.9)	$H \rightleftharpoons S$	$H \rightleftharpoons S \rightleftharpoons X$ (3.5)	$H \rightleftharpoons S \rightleftharpoons X$ (2.2)
	$H \rightleftharpoons S$ (1.7)	$H \rightleftharpoons L \rightleftharpoons Sc$ (1.5)	$H \rightleftharpoons S$ (3.5)	
	$H \rightleftharpoons S \rightleftharpoons O$ (1.7)			

注) H:自宅 O:勤務先 Sc:通学先 S:買物先 L:社交先 W:業務先 X:その他

3. 目的連関行列の算定と検討

チェーントリップ法においては、目的連関行列を推計することが重要である。本研究においては、以下に述べた三法によりその値の算定を試みた。

(1) 次式により算出する方法

$$P = I - \left(\sum G_i P_i^{-1} \right)^{-1} \cdot G$$

ただし、 P ：目的連関行列、 I ：単位行列、 G ：オートトリップの集重量を対角要素とする対角行列

(2) 各トリップ間の目的連関行列の単純平均を算出し、それを求める目的連関行列とする方法

(3) 各トリップ間の目的連関行列の加重平均を算出し、それを求める目的連関行列とする方法

更に、それらの算定値が、交通需要推計上適正であるか否かを次に述べる観点から比較検討を行った。

(1) 目的連関行列において、出勤目的間および登校目的間の目的間推移確率が零であること

(2) サイクルを構成しているトリップ数

(3) 各目的種別トリップ数および総トリップ数

その結果次のことがわかった。(1)の方法によって求めた目的連関行列においては、目的連関行列が満たすべき条件である出勤目的間および登校目的間の推移確率が零となっていた。目的種別トリップ数は、ほぼ実際値に等しい計算値が得られた。(2)の方法によって求めた目的連関行列においては、業務目的トリップ数に関して計算値は実際値とかなり違っていた。また、(2)、(3)の方法によって求められた目的連関行列は、それ自身が満たすべき条件を満たしていた。各方法により求められた目的連関行列を用いて算出したサイクルを構成しているトリップ数に関しては、実際値と比較して計算値は2トリップにおいて小さく、3トリップにおいては大きく算出されていた。以上の分析結果より、(3)の方法によって求めた値が、他の二法により求めた値より勝れており、精度上実用性の可能性があると判明した。即ち、各トリップ間の目的連関行列に直前のトリップの集重量を重みづけることにより求めた目的連関行列が算定された。

4. 考察

札幌市を例として各職業別にトリップチェーンの類型化を試み、それを基礎として札幌市において交通需要推計上適正と考えられる目的連関行列の値を算定し、それを用いて交通需要推計の可能性検討を行った。そして、本分析によって交通発生にマルコフ過程を適用するにあたり次のような問題点が明らかになった。即ち、前述のようにオ二・オ三トリップ目で帰宅するトリップの推定値が実際値と異なる値を示していることである。これに対して、実際のトリップ間の目的間推移確率を分析すると、各職業においてオ四トリップ目以降はほぼ一律な値を示しているが、オ二・オ三トリップ目においては他と幾分異った値を示している。そのため、サイクルを構成しているトリップ数において、全過程を通じ推移確率が一律であるとして算定された目的間推移確率より求めた計算値と実際値とが異った値となってしまうものと考えられる。即ち、全過程を通じ目的間推移確率が一律であるとしたことに起因している。したがって、本推計法を適用するにあたっては、2トリップパターンと3トリップ以上のパターンとに分けて需要推計を行うというような配慮が必要であると考えられる。

5. おわりに

人の交通行動をトリップチェーンとして表現し分析することにより人の動きがより一層明確に把握された。また、マルコフ過程を需要推計に適用するにはまだ種々の問題が残されている。しかし、このような推計法は有効性、発展性があるので、今後更にこの方面の研究がなされることを切望する。最後に、本研究を進めるにあたり多大な御助力を頂戴しました北海道大学交通計画研究室のみなさまに深く感謝の意を表じます。