

構造方程式を用いた平休日間のトリップ生成の実態分析

豊橋技術科学大学 学生員 柴田栄作
豊橋技術科学大学 正 員 廣島康裕

1. はじめに

我が国では、週休2日制やフレックスタイム制の導入などにより、人々の生活環境をめぐる社会状況が大きく変化しつつある。それに伴い、交通行動の多様化が進み、その社会状況に対応した交通需要を適切に予測することが求められるが、現在のところ体系的な推計手法は確立されていない。

また、自由目的トリップは主に平日や休日の余暇時間を利用して行われるので、過去に行われた行動、現在の選択行動、将来の行動予定との間で相互影響関係が考えられるため、複数日の行動データを用いて分析する必要があると考えられる。

そこで、本研究では同一人が平日に行った交通と休日に行った交通に着目し、平日交通と休日交通との相互関係を考慮した交通行動モデルの構築を行うことを目的とする。その際、平日と休日で制約条件等が大きく異なる就業者を分析の対象とする。

2. モデル構築の考え方

本研究では、平日行動と休日行動には図1に示すような相互依存性があるものと考え、交通行動モデルの構築を行う。

平日の交通行動は平日の行動規定要因に影響されることは当然だが、休日の交通行動や休日の行動規定要因にも影響されると考えられる。また、休日の交通行動も同じように相互関係を持って影響されると考えられる。このようなことから、特に自由目的の交通行動モデルを構築する際には相互依存性を考慮し、これらの要因を適切にモデルに組み込む必要がある。

3. 自由目的トリップ生成メカニズムに関する仮説

ここでは、平日及び休日の自由目的トリップの相互関係を生じる基となる自由目的活動の生成メカニズムについての仮説を設定し、モデルを用いた定量的分析のための基礎とする。

本研究では、まず、個人には平日か休日かを問わず

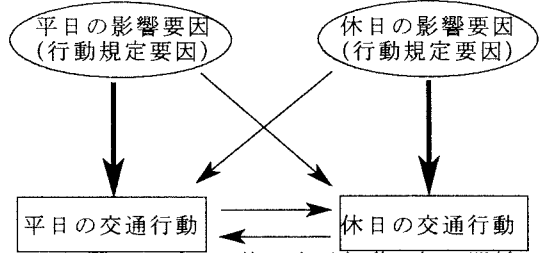


図1 平日・休日交通行動の相互関係

自由目的活動に対する「需要強度」なるものを有しており、その大きさは例えば、図2に示すグループA、B、Cのように、個人属性等に対応して個人間で異なる

と考える。
次に、個人はその需要強度に応じて、様々な自由目的活動を平日と休日に配分して実施しようとするが、このとき、同じ活動を実施する場合でも、平日と休日のいずれに実施するかによって価値に違いがあり、その違いの程度は例えば、図2に示す平日重視型、休日重視型のように、個人属性等に応じて差がある

と考える。
一方、自由目的活動の実施に際しては、時間制約をはじめとする様々な制約が働き、需要のすべてが顕在化するわけではない。また、制約があるために、本来は平日における価値の高い活動を休日に実施せざるを得ない場合とか、その逆の場合がある。さらに、自由目的活動の中には、平日に実施すれば、休日には実施する必要がなくなるなど、平休日間で代替関係が存在する。また、平日に実施すれば休日にも実施する必要が

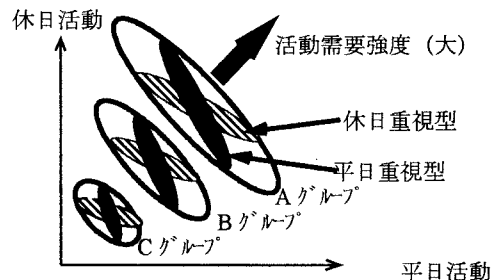


図2 自由目的活動需要の概念

生じるといった補完関係の存在も考えられる。

以上のような諸要因の相互作用関係を通じて、平日と休日の自由目的活動が顕在化すると考える。

4. 構造方程式モデルによる分析

ここでは3. で示した仮説に基づき、平日と休日の相互関係を考慮したトリップ生成行動を定量的に分析するため、構造方程式モデルを用いた。データは平成3年に豊橋市で行われた交通実態調査を用いた。以下に測定方程式と構造方程式を示す。

$$\text{測定方程式: } x = \Lambda_x \xi + \delta$$

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

$$\text{構造方程式: } \eta = B_0 \eta + \Gamma \xi + \zeta$$

ここに x : 外生変数ベクトル
 y : 内生変数ベクトル
 ξ : 外生潜在変数ベクトル
 η : 内生潜在変数ベクトル
 $\Lambda_x, \Lambda_y, B_0, \Gamma$: 未知パラメータ行列
 $\delta, \varepsilon, \zeta$: 測定誤差ベクトル

分析は、外生変数に個人属性等の9項目(表1参照)、内生変数に平日及び休日の自由目的トリップ数を取り、「平日行動独自に影響を与える因子」「休日行動独自に影響を与える因子」「共通に影響を与える因子」という3つの外生潜在変数と、「平日自由行動」「休日自由行動」という2つの内生潜在変数の存在を仮定した。また内生潜在変数の双方向の因果関係を設定することによって、平休日の相互関係を考慮する。ここで、図2との対応関係について説明しておく。「共通因子」が需要強度を表し、「平日独自因子」「休日独自因子」がそれぞれ平日重視型、休日重視型を表している。また、内生変数1個とそれに影響を与える内生潜在変数が1対1に対応して設定されている

表1 平・休日相互関係モデルの推定結果 (Λ_x)

外生変数	平日独自因子		休日独自因子		共通因子	
	係数	t値	係数	t値	係数	t値
職業(会社・自営0)	1.00		1.00		1.00	
性別(男性・女性0)	0.07	2.51	0.18	6.34	0.18	7.75
年齢	0.04	0.64	-0.02	-0.29	-0.10	-1.60
車保有台数	-0.88	-7.17	0.46	5.17	0.32	4.13
家族人数	-0.43	-4.59	0.14	1.73	0.19	2.52
総収入	-0.65	-4.96	0.28	2.67	0.08	0.78
通勤日数	-0.17	-0.95	0.45	2.60	0.06	0.36
平日制約トリップ数	0.04	0.50	-0.15	-2.00	0.08	1.00
休日制約トリップ数	-0.03	-0.54	-0.17	-2.03	0.20	2.25
年齢、車保有台数、家族人数、通勤日数、総収入、 平均制約トリップ数、休日制約トリップ数は連続変数					GFI	AGFI
					0.97	0.92
					サンプル数	
					306	

が、これは「平日自由行動」「休日自由行動」の内生潜在変数が内生変数によって誤差なしに測定しているものと仮定して、誤差項の分散を0に固定して分析している。

表1よりこのモデルのGFIは0.97、AGFIは0.92で、モデルの適合度はある程度良好であると判断できる。 Λ_x の推定結果より、「平日独自因子」を規定している変数として車保有台数、家族人数、総収入があげられる。次に、「休日独自因子」を規定している変数として、性別、車保有台数、総収入があげられる。次に「共通因子」を規定している変数として、性別、車保有台数、家族人数を挙げることができる。

一方、図3の推定結果より、「共通因子」が高くなるほど「平日自由活動」「休日自由活動」が活発になるといった結果が得られており、本研究の仮説と一致している。双方向の因果関係では、平日自由活動が高くなると休日自由活動が低くなるという結果が得られており、自由目的活動は平休日間で代替性があるのではないかと考えられる。

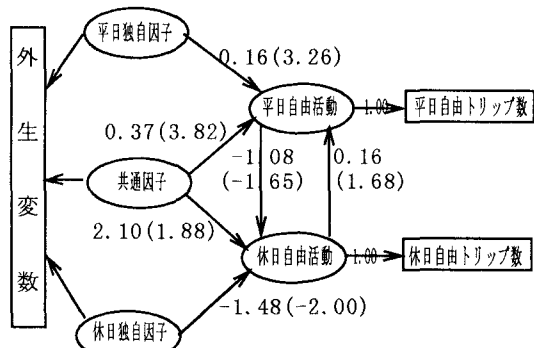


図3 潜在変数と内生変数間の係数推定結果

5. まとめ

本研究は、平日トリップ数と休日トリップ数は相互影響関係を通じて決定されるという仮説に基づき、構造方程式モデルを適用し、その影響要因を分析した。

その結果、本研究で仮説として立てた活動需要強度と、潜在変数の「共通因子」との対応関係を明確にすることができ、活動需要強度の存在を確認する事ができた。また、平休日間の自由目的活動には代替性があるということが分かった。