

都市圏休日生活行動における活動時間配分特性分析

An Analysis of Time Use Patterns of Non-workdays Activity and Travel Behaviors in Metropolitan Areas

西井 和夫* 佐々木 邦明** 西野 至*** 今尾 友絵****
By Kazuo Nishii*, Kuniaki Sasaki**, Itaru Nishino***, Tomoe Imao****

1. はじめに

これまでPT調査が対象としてこなかった週末などの休日の交通は、社会・経済における価値観の多様化、少子高齢化、高度情報化といった社会経済環境の変化の中で、その位置づけが交通計画全体の中で相対的に高くなってきている。そこでこのような変化に対応した、休日に対する交通計画手法の構築の必要性が高まってきている。¹⁾

とくに都市圏では、中心市街地の活力増進や圏域内外との交流活性化において休日交通の果たす役割が大きい。従来の休日交通研究においては、買物、私用、観光、レジャー、保養・休養といった活動形態ごとに着目した交通調査とそれに基づく諸分析がなされてきた。これらのうちで最も代表的なのは観光交通であり、主として着地である観光地側における観光交通需要の時間的特性（滞在時間やトリップ発生時刻分布）、空間的特性（目的地選択）、そして観光地域内の周遊特性の把握のための調査分析手法の提案が数多くなされている。しかし、1日行動圏を超える広域観光周遊のケースや都市型観光地で見られる複合的で多様な活動形態をもつケースに対する需要分析予測手法は確立されていない。^{2), 3)}

一方、観光交通を除く休日交通に関しては、都市圏の商業施設の大規模開発に伴う買物交通の発生集中問題や中心部の駐車場整備や駐車場案内情報システムに関連する施策評価などの事例があるが、着目する施設に限定された交通需要分析であるため、都市圏平日交通に対比できる休日交通の需要構造の把握を目的とする分析手法の開発が必要といえる。

本研究は、この都市圏休日交通に関して計画課題への対応を明示的に意識しながら、説明性、客観性、

予測性に優れた計画情報の提示が可能な需要分析・予測評価手法を提案することを最終的な目的とする。本論文では、そのうち前半部にあたる都市圏休日交通全般に関する時空間特性の実態把握と、その需要構造の解明のためのモデル分析を行う。さらに、感度分析を通じて、政策評価ツールとしての有用性を検証する。

また、本研究では都市圏休日交通の調査分析フレームとして、アクティビティ・アプローチ（Activity-based approach）を基本に据えることを提案したい。本アプローチは、一般的には交通需要の派生的性質を活動連結性や活動交通パターンの意思決定構造を解明するという観点から明らかにするものである。従来のアクティビティ研究の発展経緯ならびにその有効性に関する議論についてはこれまでのいくつかの代表的なレビュー論文^{4), 5)}があるので、ここでは割愛する。次節ではまず、具体的なAD（Activity Diary）調査データを用いた休日交通の時空間特性の分析結果を報告する。

2. 都市圏休日交通の実態分析

本章では、第4回京阪神都市圏パーソントリップ（以下PT）調査プリサーベイの付帯調査として行われたAD調査データを用いる。このAD調査では、平日・休日の生活行動・交通行動の相違の把握が可能となるように、休日を含む指定された連続3日間の調査が行われた。したがって、本研究では土曜日および日曜日のデータを休日データとして取扱う。

調査対象地域は、大都市部、および中規模の都市で行うものとし、大阪市、京都市、大津市を対象としている。有効サンプル数は休日データで240人日、平日データで485人日となっている。^{6), 7)}

ここでは、上記のAD調査データから時空間ブリズム制約に関連するものとして、まず、ブリズム高さ、種々の活動のための滞在時間の諸特性について休日と平日を比較した。続いて、時空間的パスなどの活動特性について、交通手段別に比較することで、休日の活動交通パターンの実態を把握する。

Keywords : 休日交通、アクティビティダイアリー調査、交通行動分析

* 正員、工博、山梨大学工学部土木環境工学科

** 正員、工博、山梨大学工学部土木環境工学科

*** 正員、山梨大学工学部土木環境工学科

**** 学生員、山梨大学大学院工学研究科土木環境工学専攻
(〒400-8511 甲府市武田4-3-11 Tel&Fax : 055-220-8533)

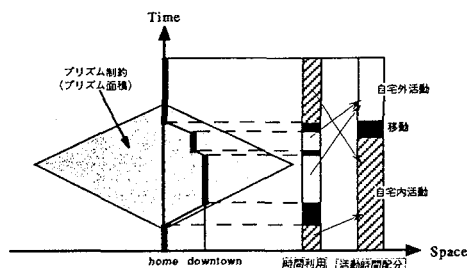


図1 時空間プリズム

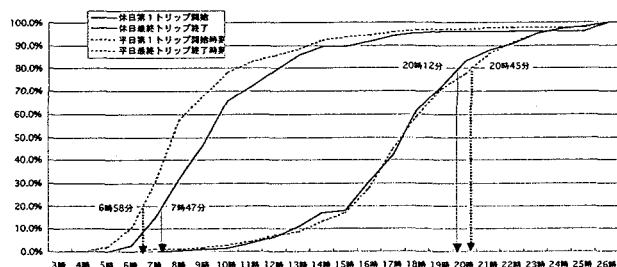


図2 第1トリップ開始時刻と最終トリップ終了時刻累積分布

(1) 平日と休日の活動特性の比較

ここでは、本研究の基本的な分析フレームである「時空間プリズム」^{8) 9)} の本研究での考え方に簡単に触れておく。

図1は、単純な線形都市を仮定したときに、仕事など固定的な活動のない日の、1日の活動に関する時間的な予算制約下で発現可能な自宅ベースの時空間パス (Time Space Path) の例と1日のプリズム制約 (プリズム面積) を示している。このプリズム制約は、潜在的な最遅帰宅時刻と潜在的な最早出発時刻および移動速度の差引きで規定される。このことから、移動速度の異なる交通手段間を比較すると、プリズム面積は異なり、交通手段の選択が1日の活動に与える制約を変化させることがわかる。よってプリズム制約を考慮した時間利用パターンと利用交通手段に着目することで、交通需要の生成特性を明らかにできると考えられる。また比較のため、固定活動の多い平日も同様の考え方に基いて分析する。

そこで、1日のプリズム制約の特性を把握するために、プリズムの高さを規定する最早出発時刻と最遅到着時刻について分析を行う。図2は、休日と平日の1日の第1トリップ開始時刻 (以下、外出時刻) と最終トリップ終了時刻 (帰宅時刻) の累積分布である。外出時刻、帰宅時刻ともになだらかなS字曲線を描くことがわかる。休日と平日を比較すると、帰宅時刻では大きな差は見られないが、外出時刻は平日では11時までは80%の人がトリップを開始しているのに対し、休日では、外出し始める時刻にばらつきが大きいために、累積80%タイル値で13時となっている。潜在的な時間制約は、個人ごとに異なり、またその観測は容易でないため、80%の人の活動が開始/終了する時刻、つまり第1トリップ開始時刻累積分布から累積20%タイル値、最終トリップ終了時刻累積分布から累積80%タイル値を、時空間プリズムにおける平均的な潜在的な時間的予算制

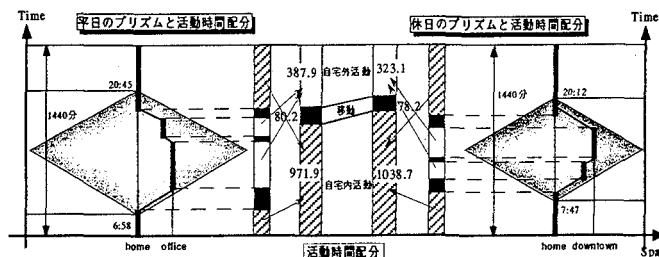


図3 時空間プリズムと活動時間構成の関係

約として定める。図3は、上記の定義で求めた潜在的な時間的予算制約と主な活動の時間配分を示す。これより、休日では約12時間30分、平日では約14時間のプリズム高さを有しており、プリズム高さに約1時間30分の差があることがわかる。活動平均時間配分を見ると、その影響により、休日の自宅内活動は1038.7分で平日自宅内活動よりも66.8分長く、自宅外活動は323.1分で平日自宅外活動よりも平均で64.8分短く、休日の方が自宅外での活動時間が少ない。逆にその分、休日の自宅内活動の時間が長いことがわかった。

次に、とくに差が見られる活動 (中分類) の平均活動時間を抽出したものを図4、その活動の従事率を図5に示す。これより、特に自宅内や自宅外での自由活動は従事率、平均活動時間ともに休日の方が高い値を示しているのに対し、自宅外での拘束活動は休日の方が低い値を示している。したがって、平日の自宅外拘束活動は仕事为主であり、休日は買物などが拘束的活動として行われている。そのため、休日は自宅内外での自由活動はそれほど増加しない。

外出時刻は平日と休日では大きな差があったことから、第1トリップ前の自宅内の活動連鎖パターンに着目すると、表1に示すように、平日よりも休日の方が多様なパターンを形成していることがわかった。これは、仕事によるプリズム制約の違いが影響していることが考えられる。

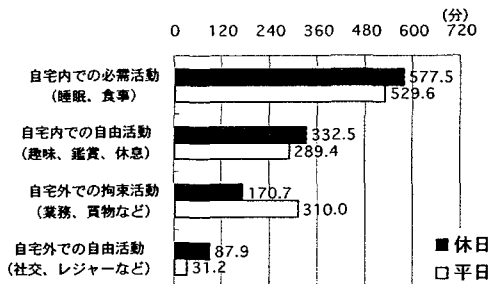


図4 平均活動時間(グロス)

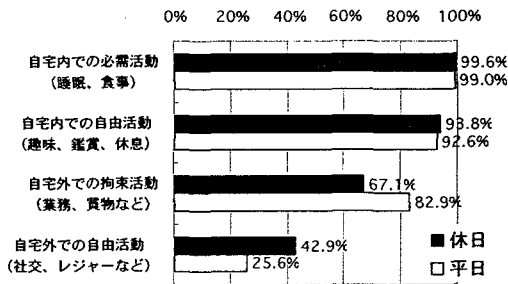


図5 活動従事率

表1 第1トリップ前の自宅内活動連鎖パターン

【休日】		
順位	活動連鎖パターン	割合
1	●睡眠→食事→身の回りの用事→移動	7.0%
	▲睡眠→身の回りの用事→移動	
	■睡眠→身の回りの用事→食事→移動	
4	▼睡眠→食事→移動	4.3%
5	◎睡眠→身の回りの用事→趣味→食事→移動	2.7%
	睡眠→身の回りの用事→食事→趣味→移動	
	睡眠→身の回りの用事→食事→身の回りの用事→移動	

【平日】

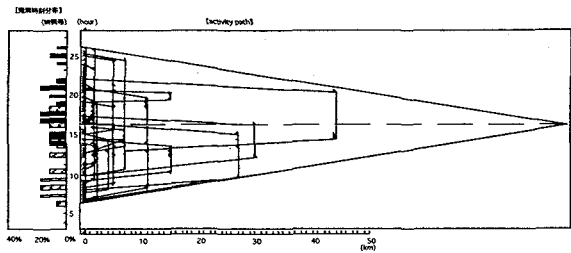
順位	活動連鎖パターン	割合
1	●睡眠→食事→身の回りの用事→移動	9.9%
2	▲睡眠→身の回りの用事→移動	6.5%
3	■睡眠→身の回りの用事→食事→移動	5.5%
4	◎睡眠→身の回りの用事→趣味→食事→移動	4.7%
5	▼睡眠→食事→移動	3.9%

注) 同一の記号は同じパターンであることを示す。

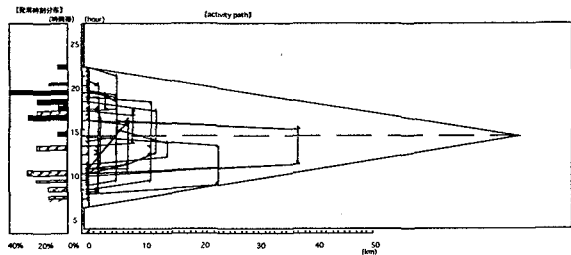
(2) 休日の交通手段別の活動・交通特性の比較

ここでは、個人の休日の活動を利用交通手段によって、鉄道、自動車、鉄道と自動車以外のその他の手段の3つに分け、それぞれの利用者における1日の活動・交通特性を分析する。ただし、自宅発完全トリップチェーンであるサンプルのうち、移動手段、出発地、目的地、活動時間に不明がないサンプルの中から、1日のトリップチェーン内に鉄道利用のトリップと自動車利用のトリップの両方を含むサンプルを除外した結果、鉄道利用は17人、自動車利用者は15人、その他の交通手段利用者は25人となった。このような少数サンプルであるため統計的な分析ではなく、縦軸に時間帯、横軸に人数の割合を

【鉄道利用者】



【自動車利用者】



【その他の交通手段利用者】

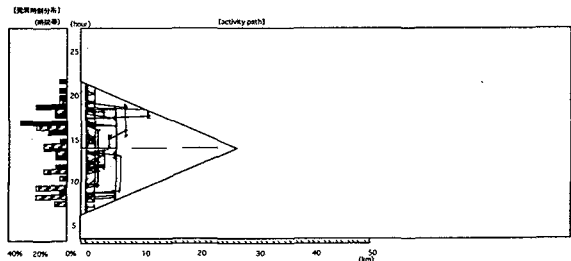


図6 アクティビティパスと発時刻・着時刻分布

とった自宅発着時刻の分布と、縦軸に時刻、横軸に到着地までの直線距離をとった活動の時空間的な経路を表したアクティビティパス図とを併せて見ることにより図的にその特徴を比較する。図6は鉄道利用者、自動車利用者、その他の交通手段利用者のそれぞれのアクティビティパスと発着時刻分布を示す。対象サンプルの居住地域は津市内(10人)、京都市内(12人)、大阪市内(39人)である。

まず、鉄道利用者の活動交通特性から見ると、自宅発着時刻分布、アクティビティパスともにばらつきが見られる。また移動距離のばらつきも大きいことが特徴的である。一方、自動車利用者は、午前7時から午後7時の間に自宅外で過ごす人が圧倒的に多いことがわかる。また、その他の交通手段利用者は、自宅発着時刻分布のばらつきが小さく、アクティビティパスの空間的分布の範囲も小さくなっており、鉄道や自動車利用者とは活動交通特性が大きく異なっている。

次に、図7は地理的な空間への分布を交通手段別

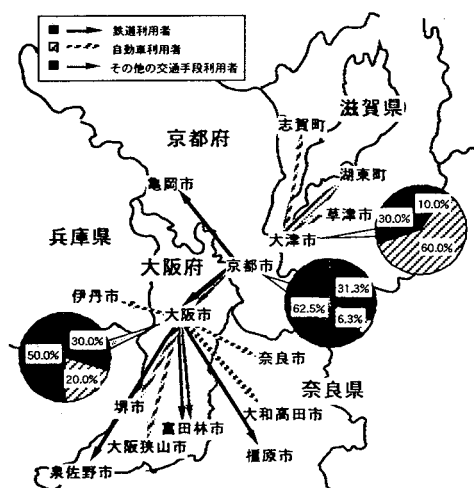


図7 移動手段別着地分布の比較

に見た着地分布である。この図は円グラフで居住地域内での着地分布量の手手段別構成割合を示し、矢印の方向で居住地域外への着地分布、その矢印の太さで着地分布量を示している。これより、鉄道利用者は居住地域内での移動も多いが、居住地域外でも広範囲に移動していることがわかる。自動車利用者はある一定の距離圏内での分布が多く、その他の交通手段利用者はほとんど居住地域内での移動であることが確認できた。

3. 都市圏休日活動時間配分に関する基礎分析

(1) 活動時間配分モデル化の枠組み

前章の実態分析を踏まえ、本章では休日における活動時間配分の変動要因を抽出することを目的として、活動時間配分をモデル化することを試みる。

休日活動は、勤務などの固定的活動が少ないことを除外しても、翌日の出勤に備えた必須活動である睡眠などによって、一日の活動時間に制約が存在する。そこでこのような制約の違いなどが考慮できるように、表2に示すような合計4ケースについてモデルを構築し、比較検討を行う。4ケースに分けた

表2 活動時間配分モデルの内容

モデル	モデル化の内容
モデル①	土日を区別せずにそれぞれ休日1日としてプールした活動時間配分モデル
モデル②	土曜日の1日24時間の活動時間配分モデル
モデル③	日曜日の1日24時間の活動時間配分モデル
モデル④	土日2日間(48時間)の活動時間配分モデル

理由は、前日または翌日の「制約」の違いが活動時間配分に影響するのかどうかを検証するためである。また、構築されたモデルを用いて、移動手段が変化した場合の1日の時間利用における感度分析を行い、構築したモデルによる時間配分の変化の傾向を明らかにする。

(2) 活動時間配分モデルの定式化

一般に、1日の活動時間配分を考えた場合、実際には活動内容の選択と活動継続時間の選択をまったく独立に行っているわけではない。すなわち、どのような活動をどのくらいの時間もしくは時間帯で、どのような順序で行うのか、というように活動内容とその活動時間は相互に関わりあっている。これらの決定には、活動の優先順位や施設の営業時間等のような活動の制約条件も関係してくるため、この点までを考えた厳密な活動時間配分モデルの構築は難しい。

そこで、本分析では、『人はその日に行う活動種類をあらかじめ決定した後にそれぞれの活動の継続時間を決定する』と仮定し、あらかじめ先決された諸活動に関する時間配分を表現するモデルを構築する。このような活動時間配分モデルの研究は、従来よりアクティビティ分析の流れの中で展開されており、Kitamura¹⁰⁾ (1984) は、1日の諸活動のうち、自由裁量に任せられるものと拘束的で義務的な活動とに分類し、活動時間のトレードオフのモデル表現を行っている。本研究で構築する活動時間配分モデルは基本的には、この Kitamura の提案モデルと同一の仮定に立つものである。

以下では、本モデルの概要を Kitamura の示した考え方に沿って説明する。

個人が諸活動を通じて1日に得る効用は、その日に行った活動の各々から得られる効用の総和であるとすると、

$$U_i = \sum_{k=1}^{K_i} U_{ki}, \quad (k=1,2,\dots,K_i) \quad (1)$$

U_i : 個人 i が1日に得る効用

U_{ki} : 個人 i が活動 k を行うことにより得る効用

K_i : 個人 i の1日の総活動数

また、利用可能時間を次のように設定する。

$$T_i = \sum_{k=1}^{K_i} t_{ki}, \quad (k=1,2,\dots,K_i) \quad (2)$$

t_{ki} : 個人 i の活動 k の活動継続時間

$$T_i \begin{cases} T_i = 24 : \text{ケース①②③} \\ T_i = 48 : \text{ケース④} \end{cases}$$

各活動の効用については時間資源の消費により得られるものとする。活動の継続時間に対する限界効用は逓減し、また活動を行うことで正の効用が得られるという非負条件を満たすように以下のように各活動の効用を定式化する。

$$U_{ki} = \exp(\beta X_{ki} + \varepsilon_{ki}) \cdot \ln t_{ki} \quad (3)$$

X_{ki} : 個人 i の活動 k の効用の大きさを表現する説明変数ベクトル

β : 未知パラメータベクトル

ε_{ki} : 個人 i の活動 k の効用の誤差

以上より、各活動に配分される活動時間は、効用最大化理論に基づく、次の最大化問題の解として与えられる。

$$\max U_i = \max \sum_{k=1}^{K_i} U_{ki}, \quad (k = 1, 2, \dots, K_i) \quad (4)$$

ここで、個人は効用が最大になるように限られた利用可能時間を各活動に配分すると考え、式 (2) の条件付きで式 (4) の問題をラグランジェの未定乗数法により解くと、各活動の限界効用が等しくなる点で最適時間が決定する。

活動 k への最適配分時間 t_{ki}^* とすると、式 (5) が成立する。

$$\left. \frac{\partial U_{1i}}{\partial t_{1i}} \right|_{t_{1i}=t_{1i}^*} = \left. \frac{\partial U_{2i}}{\partial t_{2i}} \right|_{t_{2i}=t_{2i}^*} = \dots = \left. \frac{\partial U_{ki}}{\partial t_{ki}} \right|_{t_{ki}=t_{ki}^*} \quad (5)$$

よって、式 (1) と式 (3) より

$$U_i = \sum_{k=1}^{K_i} U_{ki}, \quad (k = 1, 2, \dots, K_i) \\ = \sum_{k=1}^{K_i} [\exp(\beta X_{ki} + \varepsilon_{ki}) \cdot \ln t_{ki}] \quad (6)$$

式 (5) の結果を用いると、各活動の継続時間は次式で示される。

$$t_{ki}^* = \frac{\exp(\beta X_{ki} + \varepsilon_{ki})}{\sum_{l=1}^{K_i} \exp(\beta X_{li} + \varepsilon_{li})} T_i, \quad (k = 1, 2, \dots, K_i) \quad (7)$$

上記で示された最適配分時間式中の未知パラメータを推定するために、以下のように式変形する。

$$\ln \frac{t_{ki}^*}{t_{li}^*} = \beta(X_{ki} - X_{li}) + \xi_{ki}, \quad (k = 1, 2, \dots, K_i) \quad (8)$$

ただし、 $\xi_{ki} = \varepsilon_{ki} - \varepsilon_{li}$ とする。

この式変形により、 ξ_{ki} がすべて独立で同一な正規分布に従う確率変数であると仮定すること、式

(8) の回帰式のパラメータを、最小二乗法あるいは最尤推定法で推定できる。本研究では ξ_{ki} をい

表 3 説明変数

属性	変数名	属性	変数名
性別	男性ダミー		就業者ダミー
年齢	20歳代ダミー	就業形態	専門的・技術的職業従事者ダミー
	30歳代ダミー		事務従事者ダミー
	40歳代ダミー		販売従事者ダミー
	50歳代ダミー		保安従事者ダミー
	60歳代ダミー		農林漁業従事者ダミー
	70歳以上ダミー		運輸・通信従事者ダミー
			生産工程・労務作業者ダミー
ライフ・サイクル・ステージ	6歳以下の子供あり世帯ダミー	モビリティ	自営ダミー
	高齢者世帯ダミー		毎週当口休日ダミー
	一人暮らしダミー		毎週週休2日ダミー
活動パターン	1日の活動回数		翌日仕事ダミー
	外出ダミー		車保有ダミー
	1stop1chainダミー		鉄道利用ダミー
	1stop2chainダミー		車利用ダミー

れも平均 0、分散 σ^2 の互いに独立な正規分布に従う確率変数であると仮定し、さらに対数尤度関数の値を最大化することによって、パラメータ β 、ならびに分散 σ^2 を推定することを試みる。

(3) モデルの特定化と説明変数

モデルの特定化のために、活動従事率（1 日の中である活動に従事した人の割合）が約 40% 以上になるように活動を集約した結果、以下のように 8 種類に分類することとした。ここで「移動」を他の活動と同様の枠組みで取り扱うのは問題があることが指摘できる。しかし、休日においては必ずしも移動は負の効用を与えるとは限らないことや、政策分析ツールとしての活用を考えると、移動時間を固定的に与えることにも問題は多い。また、目的地の変更をモデルに組み込むことも困難であるため、本分析では、移動を他の活動と同様の枠組みにある一つの活動であるとした。

①睡眠	②食事
③自宅内日常活動	④自宅外日常活動
⑤自宅内余暇活動	⑥自宅外余暇活動
⑦その他の活動	⑧移動

また、個人の活動形態とその活動時間は、個人に固有な属性や周囲の社会経済環境条件に規定される。したがって、説明変数は、個人属性として性別、年齢、その他としてライフ・サイクルステージ、就業形態、モビリティに関連するもの及び AD 調査より得られた活動パターンに関わるものを取り入れることにし、これらを表 3 に挙げる。

ここで、年齢に関する変数は、高齢化社会に対応した政策分析を考える場合に、細かく分類する必要があること、また 15 歳以上が調査対象であるデー

表4 実測値と計算値の差の平均と分散

活動項目	平均 (時)		分散 (時)	
	モデル①	モデル④	モデル①	モデル④
睡眠	1.36	-1.13	6.76	21.27
食事	0.21	0.14	2.18	6.35
自宅内日常活動	0.84	1.49	13.59	44.32
自宅外日常活動	-0.56	-0.41	1.50	4.22
自宅内余暇活動	0.82	1.20	16.62	49.20
自宅外余暇活動	-0.99	-0.65	6.60	16.97
その他の活動	-1.56	-0.69	13.17	41.02
移動	-0.12	0.07	1.62	3.88

タであったことから 20 歳から 10 歳単位に分類した。ライフ・サイクルステージに関する変数の分類には、手のかかる子供がいる世帯はそうでない世帯と異なる生活であると考えられること、また、高齢化社会への対応を考慮したことから、'6 歳以下の子供あり世帯'と'高齢者世帯'、'単身世帯（一人暮らし）'を取り入れた。また、休日の活動時間配分をモデル化するとき、個人にとってその日が休日であるかどうかは 1 日の生活行動に影響を与えることは自明であることから、就業の有無、職業の分類、勤務形態のうち個人の休日形態に関する変数を就業形態に関する説明変数とした。

就業者活動パターンの中のトリップチェーンに関する変数は、トリップチェーンの形態として最も多く、上位 2 つであった '1stop1chain' '1stop2chain' を採用した。AD 調査より得られたモビリティに関わる変数として '鉄道利用ダミー' と '車利用ダミー' を用いた。

これらの説明変数を用い、個人 i の各活動の効用関数を特定化する。

(4) パラメータ推定結果の考察

活動継続時間の実績値データを用いて式 (8) のパラメータを最尤法によって推定した。推定に用いたサンプル数は各モデルとも 1765 である。以下に、主な推定結果の考察を行うことにする。ただし、各モデルとも推定パラメータ数が 70 を越えるため、紙面の都合上、それぞれのパラメータ推定結果は示さない。それぞれのモデルの修正済み尤度比は、モデル①: 0.534, モデル②: 0.529, モデル③: 0.544, モデル④: 0.595 であった。そこで最も尤度比の高かったモデル④を中心に考察を行う。

1) 土曜日と日曜日の比較

モデル構築は土曜日と日曜日で別々に行った結果、有意な t -値の有無、パラメータ値に類似なものもそうでないものが存在することが確認できた。また、モデル①とモデル②・③の推定結果を用いてセグメントの同一性を χ^2 検定により行った結果、土日を

表5 変化時間と変化率

(鉄道利用者 40%の場合)

活動項目	変化時間 (分)	変化率 (%)
睡眠	-10.9	-1.0%
食事	-2.9	-1.0%
自宅内日常活動	-3.8	-0.8%
自宅外日常活動	-3.1	-3.1%
自宅内余暇活動	-12.9	-1.8%
自宅外余暇活動	15.6	7.4%
その他の活動	-6.3	-1.6%
移動	24.4	20.6%

プールした結果と分離した結果は有為に異なる、すなわち、土曜日と日曜日の生活行動の活動時間配分構造は同じとは言えないと結論づけられた。

2) 現況再現性

ここで、構築されるモデルは、着目する休日のうちで、行われるべき活動が決定されたという条件の下での最適活動時間配分モデルであり、モデルから算出できるのは各活動の「トータルの活動時間」である。そこで、モデル①～④で推定されたパラメータの値を用いて各活動の活動時間を算出し、その計算値と実際の活動継続時間を比較することにより現況再現性を検討した。ここでは、各モデルの実測値と計算値との差の平均と分散のうち、モデル①とモデル④の結果を表4に示す。モデル④はモデルの分析対象が 24 時間での配分から 48 時間での配分へとになっている構造上、平均値の差は小さく、分散は拡大すると予想される。そこで、表4の平均値の差に着目すると、モデル④はモデル①に比べて睡眠、食事、自宅外日常活動、自宅外余暇活動、その他の活動、移動の5つの活動時間の実測値と計算値の差の平均が小さい。つまり 48 時間モデルにすることで、宅外活動の配分割合は再現性が高くなるが、自宅内の活動は再現性が低下する。つまり自宅内での活動は 24 時間単位での意志決定割合が高いが、外出は 48 時間タームで意志決定されている可能性が指摘できる。

(5) 感度分析

ここでは、モデル④を用いて仮想的に移動手段が変化した場合の時間配分における感度分析を行い、時間利用への影響を分析する。モデル④を用いる理由としては、本研究の最終目標である価値観の多様化や3連休の増加に伴う休日活動時間配分パターンの変化特性を評価するためのツールとして活用するには、土日2日間をモデル化したモデル④を用いた方がより的確な政策分析ができると考えられるから

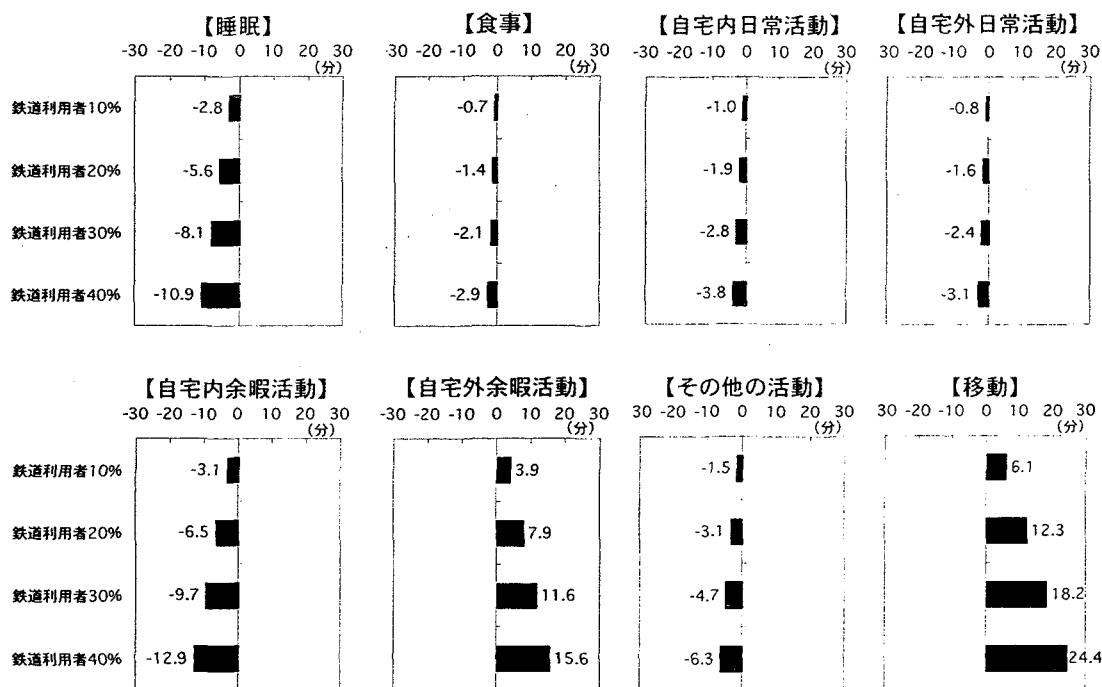


図8 活動ごとの変化時間

である。

本モデルにおいて、感度分析の対象とする変数は、モビリティの変数として取り入れた鉄道利用ダミーである。鉄道利用ダミーが活動の効用関数に入っており、その変化による効用の変化が、総活動時間一定の制約の中で、個人の各活動の時間配分にどの程度の影響があるのかを、鉄道利用率を外生的に変化させることにより分析を行う。

感度分析の方法は、鉄道を利用していないサンプルからランダムに選ばれた個人を新たに鉄道利用者として設定する。その鉄道利用者の割合が10%から40%まで10%ごと増加した場合の活動時間配分の変化をみる。抽出された各個人の各活動ごとに影響を受けた時間差の和をとり、それを影響を受けたサンプル数で除する。これを100回繰り返した平均を変化時間として図8に示した。

各活動別に鉄道利用者の増加割合ごとの活動時間の変化を見ると、移動、自宅外余暇活動の変化時間が増加しているのに対し、睡眠、自宅内余暇活動などの変化時間は減少している。鉄道利用者が自宅外余暇活動や移動の効用に正のパラメータを持つことから、自宅外余暇活動や移動の増加は予測できるが、それらの部分がどの活動の減少によるのかを明らかにできている。

また、表5に鉄道利用者が40%になった場合の各活動における活動時間配分の変化時間と変化率を示す。最も変化率が高いものは、移動(20.6%)であり、次いで、自宅外余暇活動(7.4%)となっている。それ以外の活動の変化率は5%以下である。このように鉄道利用者が大幅に増加した場合でも、活動配分割合はそれほど大きな変化はせず、移動により減少した利用可能時間は、自宅外余暇活動を除いた活動をほぼ均等に減少させる。これは、現在鉄道を利用している人は移動時間が自家用車利用者よりも多い傾向にあるが、土日48時間の中での生活時間配分はあまり交通手段によらないことを意味している。このことは鉄道利用への転換を勧めた場合に、生活時間配分にはそれほど大きな影響を与えない可能性が指摘できることとなる。

4. おわりに

本研究は、都市圏休日交通の調査分析フレームとして、アクティビティ分析を基本に据え、「時空間プリズム」の考えのもとで、具体的なAD調査データを用いた休日交通の実態把握の結果を紹介した。さらに、交通政策の生活行動へ与える影響評価を目的として活動時間配分のモデル化を試みた。

活動時間配分のモデル化においては、休日、上曜

日および日曜日のそれぞれ 1 日 (24 時間) の時間配分と土日 2 日間 (48 時間) を対象とした合計 4 ケースについて活動時間配分モデルを構築し, 比較検討を行った。その結果, 土曜日と日曜日の生活行動の活動時間配分を規定する要因に有意な差が現れ, その構造が同じとは言えないことを明らかにした。また, 現況再現性を確認したところ, 土日 2 日間を一括して扱うモデルが最も現況再現性が高くなった。このことから, 土日は独立に時間配分がされるのではなく, 2 日間での時間配分がなされている可能性が指摘できる。これは, 休日に多く行われる非日常的活動が, 「1 日」を単位として行われるのではなく, 「週末」の枠組みの中で決定されていることを示していると考えられる。ただし, 本モデルの課題は, 必需活動である食事の現況再現性が低かったことから, 食事を自宅内外で区別してモデル化する必要があること, また, どのような活動にも時間を配分しているため, 実際には行われない活動にも全員に時間を配分するため, 行った活動に配分する時間が減少してしまう問題点が生じている。そのため, 活動時間配分と同時に活動の選択を組み込む必要がある。以上, 本研究は, いくつかの改善すべき課題を抱えてはいるが, AD 調査を用いた都市圏休日交通の実態分析に有用な知見を得たといえる。

参考文献

- 1) 西井和夫: 都市圏休日交通への対応, 都市計画, No.225, 2000.
- 2) 西井和夫, 森川高行, 兵藤哲朗, 岡本直久, 鈴木紀一, 毛利雄一, 古屋秀樹, 佐々木邦明, 西野至, 河辺隆英: 休日・観光交通への対応: 調査・分析手法の課題整理と展望, 土木計画学研究・講演集, No.22(1), pp.671-678, 1999.
- 3) 土木計画学研究委員会: 地域間交流活性化と観光へ分析・計画手法と政策課題へ, 第 34 回土木計画学シンポジウム資料, 1998.
- 4) Kitamura, R. (1988): An evaluation of activity-based travel analysis. *Transportation*, 15, 9-34.
- 5) Theo Arentze, Harry Timmermans: ALBATROSS, EIRASS, 2000.
- 6) 吉田信博, 長谷川哲郎: 京阪神都市圏アクティビティダイアリー調査データの収集・分析, 土木計画学研究・講演集, No.23, pp.679-682, 2000.
- 7) 今尾友絵, 西井和夫, 佐々木邦明: アクティビティ・ダイアリー型交通調査の有用性分析, 土木計画学研究・講演集, No.23, pp.675-678, 2000.
- 8) Kazuo Nishii, Katsunao Kondo: TRIP LINKAGES OF URBAN RAILWAY COMMUTERS UNDER TIME-SPACE CONSTRAINTS: SOME EMPIRICAL OBSERVATIONS. *Transpn. Res-B*, Vol.26B, No.1, pp.33-44, 1992.
- 9) 西井和夫, 佐々木邦明, 西野至, 今尾友絵: AD 調査データを用いた都市圏休日交通の時空間特性分析, 土木計画学研究・講演集, No.24, 2001.
- 10) Kitamura, R.: A model of Daily Time Allocation to Discretionary Out-of-home Activities and Trips, *Transportation Research B*, Vol.18B, No.3, pp.255-266, 1984.

都市圏休日生活行動における活動時間配分特性分析

西井 和夫* 佐々木 邦明** 西野 至*** 今尾 友絵****

社会経済環境の変化の中で生じるさまざまな課題に対応できる次世代型の交通需要予測手法のニーズが高まる中で, 本研究はアクティビティ分析の課題対応型交通需要予測への適用性を検証することを目的としている。とくに, 休日の活動と交通行動における時間利用パターンに着目し, 都市圏休日交通に関する時空間特性の具体的な実態把握とその需要構造の解明のための分析モデルとして, 8 個の活動項目についてそれぞれの活動時間を推定する活動時間配分モデルを構築した。第 4 回京阪神都市圏 PT 調査の付帯調査として行われた AD 調査を用いて, パラメータ推定を行い, 感度分析を通じて, 提案モデルによる時間配分変化を検証した。

An Analysis of Time Use Patterns of Non-workdays Activity and Travel Behaviors in Metropolitan Areas

By Kazuo Nishii, Kuniaki Sasaki**, Itaru Nishino***, and Tomoe Imao*****

The problem-solution-oriented method, capable of evaluating various measures reflecting future social needs and diversified values, will be the mainstream of the next generation transportation demand forecasting method. The activity-based researches have been explored from the viewpoint of such problem solution. Of particular concerns in this paper are time use patterns involving non-workdays activity and travel behaviors. Using the activity diary survey conducted as a supplementary survey of the fourth person trip survey in Kei-Han-Shin metropolitan areas, a model of time allocation in a non-workday, which the time duration for each of eight types of activity is estimated subject to a time budget constraint, was developed. The proposed model was also examined concerning its validity as a transport-policy evaluation tool.