

全国P T データを活用した休日交通の特性分析

An Analysis of the Character of Holiday Traffic by the Practical Use of the Data of Nationwide Person-trip Survey

長瀬龍彦*、岸邦宏**、佐藤馨一***

By Tatsubiko Nagase, Kunihiro Kishi, Keiichi Satoh

1. はじめに

従来の都市交通調査は主に平日の1日における交通を把握し、これをもって一年の平均的な交通量と見なして、各種の計画立案に活用してきた。しかしながら、余暇時間の増大等近年の社会状況の変動は、平日とは異なるパターンの休日交通量を増大させ、これを無視した交通計画は不適切な状況となった。一方、従来主に平日を対象として実施されてきたP T調査等は膨大なアンケート調査を主軸としており、休日を対象として同様に実施するのは、調査主体・対象者の負担、予算等の面から見て現実的とは言えず、休日P T調査はわずかの都市圏において規模、内容を限定して実施されているのみである。また、道路交通センサスでは平成2年度より平日・休日同規模で実施されているものの、調査の性格上機関別分担の変動は把握できず、また、休日調査結果の研究も未だ少数である¹⁾。平日を対象とした従来のP T調査も、上記の理由からその実施頻度は多くとも10年に一回程度であり、一部の都市圏で中間年次における補足調査が実施されているが、本調査の1割程度の規模を要し、少なからぬ負担となっている。本研究はこの様な背景を踏まえ、1都市当たり対象が数百世帯と小規模ながら平日・休日双方を実施している全国P T調査データを通常のP T調査データと連動させることにより、休日交通の特性について検討したものである。尚、対象地域は札幌市とした。

2. 全国P T調査について

全国P T調査（以下、ミニP Tデータと称する）は、

ノート¹⁾：発生交通量、交通手段選択、交通行動分析

*正会員 工修 建設省建築研究所第六研究部都市施設研究室

(〒305-0802 つくば市立原1番地 TEL0298-64-6692,FAX0298-64-6776)

**正会員 工博 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

(〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL011-706-6216,FAX011-726-2296)

***フェロー 工博 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

(〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL011-706-6209,FAX011-726-2296)

多数の都市で一斉に実施する小規模なP T調査である。有効回収数が1都市当たり300世帯程度のため、OD表を構成するほどの精度は期待できないが、都市の基本的な交通特性を簡易に把握できるものであり、また、全国の都市における交通状況の横断的把握が容易にできるのが特徴である。建設省によって昭和62年に131都市、平成4年に78都市を対象に予備調査が実施された²⁾。これに先立ち、数百程度の世帯抽出調査の活用可能性については、石田らによる研究があり、生成交通量、発生交通量、平均トリップ長等については比較的高い精度で推計しうるものであることが示されていた³⁾。

2回の予備調査成果は下田らや谷口らによって分析され、石田らの成果が再確認されるとともに、都市特性と交通手段分担率、平均トリップ長との関連など、全国的な都市交通の動向が横断的に明らかにされている⁴⁾。また、自動車のみを対象とした都市OD調査実施都市圏において、自動車以外の手段のOD交通量を推定することや、P T調査実施都市圏における中間データの提供可能性について示唆されている。こうした背景の下、全国P T調査は平成11年度より自治体を主体とした交通実態調査として国の補助を受けることとなり、若干規模を拡大した形で全国的に実施されることとなった。

しかしながら、各都市圏における従来型のP T調査等と連動した具体的な活用方策については未だ十分に示されてはおらず、より一層の検討が必要である。

3. 札幌市における全国P T調査成果

本研究において使用した札幌市の全国P Tデータは、平成4年のものである。これは、道央都市圏において平成6年に実施されたP T調査⁵⁾及び道路交通センサス⁶⁾と近接しているため、近似的に同時期のものとして扱いやすいためである。調査方式としては、まず市街化区域内の30町を抽出し、更にその中から有効回収287世帯

を得ている。

これより得られた、代表交通手段別・年齢階層別の集計を表－１及び表－２に示す。

また、平日・休日の比率は表－３の通りである。以下、休日交通の特性について述べる。

表－１ミニＰＴデータの代表手段別集計値（平日）

代表手段 \ 階層	5-29 歳		30-49 歳		50-64 歳		65 歳-		計
	男	女	男	女	男	女	男	女	
徒歩	78	91	21	53	11	56	22	18	350
二輪車	49	24	12	38	21	27	4	1	177
自動車	98	57	189	62	144	44	20	5	619
路線バス	7	27	15	33	4	17	13	8	124
鉄軌道	40	56	22	38	28	15	10	10	219
その他	0	5	0	4	0	2	0	0	11
合計	272	260	259	228	208	161	69	42	1499

表－２ミニＰＴデータの代表手段別集計値（休日）

代表手段 \ 階層	5-29 歳		30-49 歳		50-64 歳		65 歳-		計
	男	女	男	女	男	女	男	女	
徒歩	22	31	9	27	13	34	15	15	166
二輪車	31	14	6	20	10	12	2	1	95
自動車	97	87	152	133	107	68	24	9	677
路線バス	1	15	5	11	5	15	2	1	55
鉄軌道	11	24	7	21	14	15	11	8	111
その他	0	0	0	5	2	2	0	0	9
合計	162	171	179	217	151	146	54	33	1113

表－３ミニＰＴデータ比率（休日／平日）（*10²）

代表手段 \ 階層	5-29 歳		30-49 歳		50-64 歳		65 歳-		計
	男	女	男	女	男	女	男	女	
徒歩	28	34	43	51	118	61	68	83	47
二輪車	63	58	50	53	48	44	50	100	55
自動車	99	153	80	215	74	155	120	180	109
路線バス	14	56	33	33	125	88	15	13	44
鉄軌道	28	43	32	55	50	100	110	80	51
その他	-	0	-	100	-	100	-	-	75
計	60	67	61	95	72	91	78	81	74

休日において、徒歩、二輪車は全体として減少傾向にあり、特に２９歳以下の男女の減少が顕著である。これは通学目的のトリップが平日の２割程度にまで減少することによるものと思われる。路線バス、鉄軌道についても２９歳以下は減少傾向が強く、同様の理由によると思われる。また、バスについて６５歳以上は減少が甚だしいが、鉄軌道は減少しない。標本数は少ないが、年齢か

ら見て休息型と遠出型に分かれるのではないかとと思われる。自動車は男性が５－２９歳でほぼ同一、３０－６４歳でやや減少傾向にあるのに対して、女性は全ての年齢階層で増加し、特に３０－４９歳では２倍以上となっている。このため、男性のトリップ数は１６％減少しているにもかかわらず、女性のトリップ数は７７％増加し、自動車利用トリップ全体では９％の増加となっている。自動車利用トリップのみが示すこの増加傾向は、今後特に高齢の免許保有者が増大すること等で、より顕著になると予想される。

４．休日におけるバス・自動車利用トリップの推計

以上の結果を活用し、休日におけるバス及び自動車を利用するトリップの発生量推計を試みた。これらの手段は双方とも単独で利用するほかに鉄軌道の端末交通手段としての利用も考えられる。

自動車については、後に記す様に札幌市内において端末としての利用は少ないが、バスの場合は相当量にのぼるため、単独・端末を区分して推計する必要がある。

（１）バス利用トリップの休日発生量推計

従来、道央都市圏においては、バス利用トリップの鉄軌道端末分について、鉄軌道を代表交通手段とするカテゴリーに含んで取り扱われ、明確に分離されていなかった。これに対し、ＰＴ調査及びミニＰＴ調査データの平日分を結合し、更に休日データと比較して、端末を含めた休日のバス利用トリップ数の推計を試みた。

（ａ）ベイジアンアプローチによる推計手法

二種類のデータを結合する手法としては、交通量推計においては質の異なる複数種のデータを効果的に組み合わせるのに適しており、発生交通量の推計や行動モデルのパラメータ更新等に関する研究成果がある。⁹⁾¹⁰⁾

基本となる式は、以下の通りである。

$$p(Y_i|Z) = \frac{p(Y_i) * p(Z|Y_i)}{\sum \{p(Y_i) * p(Z|Y_i)\}} \dots\dots(1)$$

ここで、 $p(Y_i|Z)$ と言う条件付き確率を推計するには、先ず $p(Y_i)$ と言う主観確率（事前確率）を求め、更に Y_i が過去に起こったとき、同時に Z と言う事象が起こった確率 $p(Z|Y_i)$ を情報源として投入し、事後確率 $p(Y_i|Z)$ を求めるものである。

(b) 事前確率の設定

事前確率には札幌市のPT調査原データの交通手段をバスに関して細分し、表-4の値を得た。

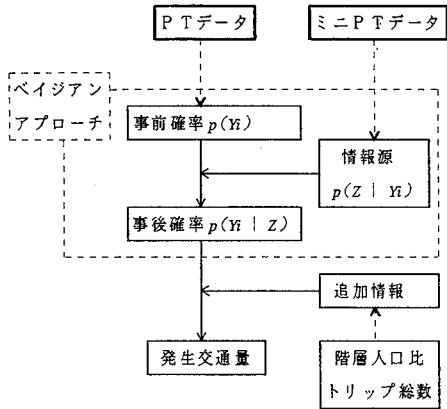


図-1 ベイジアンアプローチの適用法

表-4 交通手段組み合わせ別事前確率 (*10⁻²)

交通手段組み合わせ	データ数	事前確率
バスのみ	7971	4.25
バス+地下鉄	8762	4.67
バス+JR	666	0.35
バスを全く利用せず	170360	90.33
合 計	187759	100.00

(c) 情報源の設定

情報源としては、表-2のミニPTデータ（平日）を表-4に対応して再集計して用い、属性としては代表交通手段の他、前記の男女年齢階層の属性を組み込んでいる。これらを組み込むことの妥当性については、AIC評価によって確認した。情報源化したミニPTを表-5に示す。

表-5 ミニPTデータの情報源化（平日）(*10⁻³)

手段	5-29歳		30-49歳		50-64歳		65歳-		計
	男	女	男	女	男	女	男	女	
バスのみ	58	225	125	266	33	141	108	42	1000
バス+地下鉄	161	250	44	191	176	88	44	44	1000
バス+JR	130	304	130	43	130	87	130	43	1000
バスを全く利用せず	194	162	184	142	146	105	39	25	1000

(d) 事後確率と発生トリップ数

表-4及び表-5の値を(1)式に代入し事前確率を求めた。ここで、Yi: モードパターン、Z: 男女別年

表-6 事後確率 (*10⁻²)

手段	5-29歳		30-49歳		50-64歳		60歳-	
	男	女	男	女	男	女	男	女
バスのみ	2.06	12.4	1.36	5.47	6.17	4.78	10.7	16.5
バス+地	6.69	16.0	1.77	2.37	6.01	4.65	5.19	5.35
バス以外	91.2	71.5	96.9	92.2	87.8	90.6	84.2	78.1
計	100	100	100	100	100	100	100	100

齢階層である。これに国勢調査¹⁾に基づく年齢階層人口比を掛け合わせ、更にPT調査の札幌市総トリップ数を掛け合わせて手段別に合計すると、表-7の通りとなった。

表-7 交通手段組み合わせ別発生トリップ²⁾数推計値（平日）

交通手段組み合わせ	発生量
バスのみ	175986
バス+地下鉄	182845
バス+JR	14044
バスを全く利用せず	3370978
合 計	3743853

ここで、バスをみの値とPT調査において算出された値188830トリップとを比較すると、差は7.3%であり、概ね妥当な値であると言えよう。更に、休日のミニPTデータを同様に分割して平日と比較すると、表-8の通りである。これに前記の発生トリップ²⁾数を掛け合わせて休日の値を推計すると、表-9の通りになった。

表-8 ミニPT交通手段組み合わせ別発生トリップ²⁾数

交通手段組み合わせ	平日発生量	休日発生量	休/平
バスのみ	120	55	0.458
バス+地下鉄	68	28	0.412
バス+JR	23	16	0.696
バスを全く利用せず	1288	1014	0.787
合 計	1499	1113	0.742

バスをみの値が休日は平日の46%程度であるのに対し、JR及び地下鉄の端末としてのバス利用数も48%と同程度の減少を示している。これは、主に通勤・通学における端末を含めたバス利用の比重の大きさを反映していると言えよう。

表-9 交通手段組み合わせ別発生トリップ²⁾数推計値（休日）

交通手段組み合わせ	発生量
バスのみ	80660
バス+地下鉄	75289
バス+JR	9770
バスを全く利用せず	2653860
合 計	2819579

（２）自動車利用トリップの休日発生量推計

ミニＰＴデータにおいて、地下鉄等の端末手段として自動車類を利用するトリップ数は、平日、休日とも十数サンプルにすぎず、札幌市の調査時点においては、端末交通手段としての比重が極めて小さいことがうかがえた。

従って、ＰＴ調査結果の自動車利用トリップにミニＰＴデータの比率を乗じるのみで概ね推計が可能と判断した。ＰＴ調査で推計された札幌市の自動車利用トリップ発生集中量（バスを除く）は約 345 万であり、これに表－３の平日休日比 1.09 を乗ずると約 376 万となって約 31 万（トリップエンド）、発生量にして約 15 万トリップの増加となる。

表－１０ 自動車利用トリップ発生集中量推計値

ＰＴ調査年度	ミニＰＴ 和/平	休日推計値	増加量
3448208	1.09	3758547	310339

ここで、ミニＰＴと同様に平日・休日のデータを一括して取得しているＨ６年度道路交通センサスデータ（表－１０）と比較してみる。

表－１０Ｈ６道路センサス乗用車データ（札幌市、バス含）

	平日	休日	休日／平日
発生量	1393929	1116631	0.801
平均乗車人員	1.98	2.53	1.278
推定総乗車人員	2759979	2825076	1.024

乗用車（バスを含む）の札幌市発生量は休日が平日の 0.801 倍であるが、平均乗車人員は平日の 1.98 に対し休日 2.53 と 1.28 倍になっており、これから推定される総乗車人員は 2.4% の増加となる。これらは調査時期の相違やバス利用者の数値を含むため単純には比較できないものの、先に推計した休日のバス利用トリップの大幅な減少を考慮すると、双方とも休日における自家用車での相乗りによる買い物やレジャー目的の交通の増加を反映していると言えよう。

５．まとめと今後の課題

本研究においては、全国ＰＴデータと通常の都市圏ＰＴデータを連動させ、休日交通量の特性を把握し、更に鉄軌道系の端末交通を含めたバス利用トリップ及び自動車利用トリップについて、休日発生量の推計を行った。その結果、休日のバス利用トリップ発生量は平日に比べ

ほぼ半減するという結果を得た。また、休日において、女性を主体とした自動車利用トリップ数の大幅な増加が総体として休日の自動車利用トリップの顕著な増加をもたらしていることが推定された。

今後の課題としては、ミニＰＴデータの世帯抽出における階層の偏りや情報源の分類方法、各種属性の経年変化等を検証し、推計方法を改善すること、他の交通調査データをより多く参照して推計結果の妥当性を検証するとともに、休日特有の交通流動パターンなどについて、より多面的な考察を進めること等が必要と考えられる。

参考文献

- 1) 花岡利幸、西井和夫、樋口宇輝、樋口重明、伊藤弘明(1997)、「道路交通センサス休日配分交通量の推計手法の適用性検討」、第 32 回日本都市計画学会学術研究論文集、p613-618.
- 2) 建設省(1993)、「第 2 回全国都市パーソントリップ調査報告書現況分析編」.
- 3) 石田東生、黒川洸、中野敦(1988)、「小規模調査に基づく簡略的交通需要推定方法」、土木計画学研究・論文集、No. 6、pp. 225-232.
- 4) 下田公一、浅野光行、中野敦(1991)、「都市交通からみた都市特性の比較－全国パーソントリップ調査結果の分析を通して」、第 26 回日本都市計画学会学術研究論文集、pp301-306.
- 5) 谷口守、村川威巨、森田哲夫(1998)、「全国 P.T 調査を用いた行動主体の類型化と都市交通特性の関連分析」、土木計画学研究・講演集、No21(1)
- 6) 道央都市圏総合交通体系調査協議会(1995)、「第 3 回道央都市圏パーソントリップ調査報告書 1 実態調査編」.
- 7) 建設省(1995)、平成 6 年度道路交通センサス.
- 8) 繁升算男(1985)、「ベイズ統計入門」、東京大学出版会.
- 9) 岸邦宏、高橋清、高野伸栄(1994)、「自動車保有構造を考慮した発生交通量の推計に関する研究」、土木学会第 49 回年次学術講演会講演概要集、pp826-827.
- 10) 森地茂、屋井鉄雄、平井節生(1987)、「個人データと集計データとの統合利用によるモデル構築方法」、土木計画学研究・論文集、No5、pp51-58.
- 11) 総務庁統計局(1996)、「平成 7 年国勢調査報告」第 2 巻-その 2-01.