

パーソントリップデータの地区交通計画への 適用方法について

The Technics to Apply the Person Trip Survey Data
to Small District Transport Planning

篠 恭彦* 屋井 鉄雄** 中野 伸彦***

By Yasuhiko SHINO , Tetsuo YAI , Nobuhiko NAKANO

The Person Trip Survey data (PT data) is collected for The Study of Metropolitan Region transport planning. But the changes of Socio-Economic trends and the Redevelopments in central wards of Tokyo make the needs to apply the PT data to transport planning of a small district area.

This paper is summary of the study of technics to apply the PT data to small district transport planning.

The Study has three subjects; The reliability of PT data and the dividing methods of zone data to sub-zone data ; Making the trip generation rate from The small-zone PT data and the area data of the buildings ; The simple method of estimation of feeder trip modal shares.

1. はじめに

東京都市圏では大規模な再開発や拠点開発が急速に展開してきており、これら周辺での地区レベル¹⁾の交通計画の策定が求められている。また、ライフスタイルの多様化、社会経済的環境の変化等の中で交通施設に対しても快適性が強く求められており、身近な居住地周辺の交通施設の計画、整備が重要な課題となってきた。

これらのことから、東京都市圏第3回パーソトリ

ップ調査（以下PTと略記）ではPTデータを利用して、地区レベルの交通計画を策定しようとする際の参考となるよう、以下の各項目について検討をおこなった。本稿はその要約である。

- ・効果的なゾーン分割手法
- ・小ゾーンデータによる施設原単位の作成
- ・駅端末手段分担率の簡便な推計手法

本稿のとりまとめは、東京都市圏交通計画協議会及び同委員会での検討、ならびに勘計量計画研究所及び勘日本能率協会総合研究所より構成される東京都市圏パーソントリップ調査推進本部の各種作業を基にしており、関係者の皆様のご協力に対し厚く御礼申しあげる。

* 勘日本能率協会総合研究所

・(〒105 港区虎の門 4-3-13)

** 正会員 工博 東京工業大学工学部土木工学科 助教授

(〒152 目黒区大岡山 2-12-1)

*** 東京都市計画局施設計画部 交通企画課

(〒163-01 新宿区西新宿 2-8-1)

2. PTデータの精度検討

地区レベルの交通計画では、検討対象ゾーンが小ゾーンもしくはそれ以下の単位となる。本来PTデータは計画基本ゾーンまでの精度を保証したものである。将来データも概ねその程度の精度と想定すると、それを小ゾーン以下に分割した場合必ずしも精度は保証されない。そこで、地区交通計画で必要となる各種計画情報についてPTデータがどの程度のゾーンレベルまでの精度を保証しているかについて検討を行った。

検討対象としたのは以下の3種類

- ・発生集中に関する集計
- ・駅端末に関する集計
- ・分布交通に関する集計

(1) 発生集中および駅端末についての精度検討

(検討のための前提条件)

- ・母集団の大きさは「発生集中に関する集計」では東京都市圏内の総発生集中量(拡大値)147,638千トリップとする。また、「駅端末に関する集計」では、母集団の大きさを駅端末総トリップ37,211千トリップとする。
- ・標本率は、2.16%とする(全域計の抽出率)。
- ・目的種類別または代表交通手段別等の交通特性別構成比率については不明とする。

上記前提条件をもとに「発生集中に関する集計」と「駅端末に関する集計」に関する精度を信頼度95%と設定し、集計項目別に相対誤差(F値)がどの程度であるかを算定した。(表-1、表-2)

表-1 発生集中に関する集計精度

集計項目	ゾーンレベル		目的種類		代表交通手段		F 値 (相対誤差) (単位: %)
	行列- 数	分類	行列- 数	分類	行列- 数	分類	
発生集中 に関する 集計	578	計基	全目的		全手段		26.6
			全目的		5	分類3	5.8
			8	分類3	6	分類4	19.4
			5	分類4	全手段		17.7
			5	分類4	5	分類3	40.0
	1642	小	全目的		全手段		4.4
			全目的		5	分類3	9.8
			8	分類3	6	分類4	10.8
			5	分類4	全手段		12.4
			5	分類4	5	分類3	22.0

表-2 駅端末に関する集計精度

集計項目	ゾーンレベル		目的種類		代表交通手段		F 値 (相対誤差) (単位: %)
	行列- 数	分類	行列- 数	分類	行列- 数	分類	
駅端末に に関する 集計 (駅数 : 1347)	—	—	全目的		全手段		2.9
			全目的		5	分類3	17.7
			8	分類3	6	分類4	19.4
			5	分類4	全手段		22.4
			5	分類4	5	分類3	40.0
ゾーン別 駅利用 特性	1642	小	全目的		全手段		4.4
			全目的		5	分類3	19.6
			8	分類3	6	分類4	21.5
			5	分類4	全手段		24.8
			5	分類4	5	分類3	19.6

(注) 斜め線のハッチ部分は、信頼度95%で相対誤差10%以下を示し、網点のハッチ部分は同20%以下を示す。

検討結果より、PTデータの精度については、目的種類別または代表交通手段別の発生量および駅端末に関する集計量(駅端末トリップ: 全目的全手段)に対しては、信頼度95%で相対誤差10%の範囲で小ゾーンレベルでは保証されることがわかった。また、相対誤差20%であれば、計画基本ゾーンレベルの目的種類別代表交通手段別発生集中量についても精度が保証されていることがわかった。

前記検討結果を受けて、概ね小ゾーンレベルで精度が保証されている発生集中に関する集計項目について、ゾーン別集計値がどの程度であれば相対誤差がどの程度になるかの検討を行った。

(ケース1) 東京都市圏全体の手段構成比を固定した場合(自動車27.5%, 自動車25.0%, バス 2.8%, 二輪車17.6%, 徒歩25.0%)の集計値と相対誤差の関係

(ケース2) ケース1を一般化した代表交通手段分担率の違いによる集計値と相対誤差の関係(ケース1)と(ケース2)の結果を下(図-1

図-2)に示す。

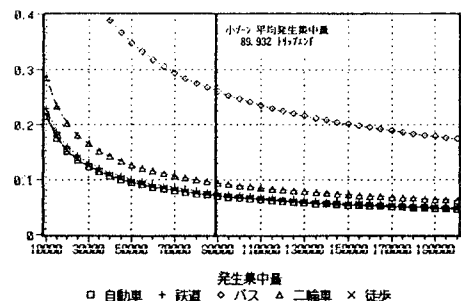


図-1 分担率固定の集計値と相対誤差の関係

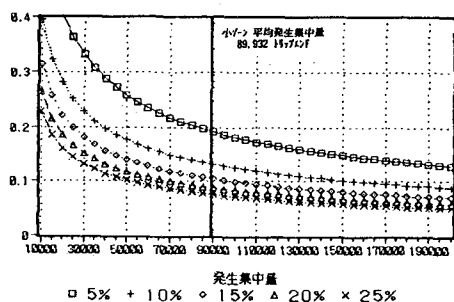


図-2 分担率別の集計値と相対誤差の関係

全域と同程度の分担率を想定した場合、発生集中に関する集計量が約 1.5 万トリップ以上であれば、バスを除く各代表手段精度は 20% の相対誤差の範囲で保証されるが、バスについては分担率が低いため、15 万トリップ以上の発生集中量がないと精度は保証されない。

また、特定地区の代表交通手段別交通量の精度を検討する場合、分担率が大きくなるほど調査精度は高くなる。標本率が 2% 程度の場合、分担率 30% 程度であれば集計値が 1 万トリップ以上で相対誤差 20% の範囲で保証される。

(2) 分布についての精度検討

計画基本ゾーン間の OD 表を分割する場合に OD ペアの分割がどの程度までならば精制的な制約条件を満足するかについて検討を行った。

下図は、標本率 2.7% の場合の拡大後の計画基本ゾーン間 OD 交通量別にゾーン分割数および相対誤差の関係を示している。(図-3)

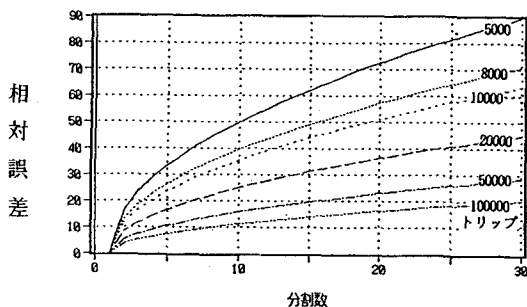


図-3 OD ペア交通量とゾーン分割数の精度

相対誤差 20% を許容限度とした場合、OD ペアの交通量が 10 万トリップ以上であれば、細分化を 30 分

割以上しても十分に精度が保証されるが、2 万トリップでは 6~7 分割程度、1 万トリップでは 3~4 分割程度が限界である。また、5 千トリップ程度ではゾーン細分化した結果の精度は保証されない。ただし、許容誤差範囲を相対誤差 30% まで引き上げれば 5 千トリップでも 3~4 分割までは保証される。

3 効果的なゾーン分割手法

(1) 検討の目的

地区レベルの交通計画に PT データを適用する場合のゾーン分割手法としては、人口指標による「簡便法」やトリップ長分布特性による「トリップ長分布法」などがある。またこれら 2 つのそれぞれの説明要因である量と距離を取り込んだ形のグラヴィティモデルによる分割も考えられる。この方法のほうが前 2 者に比べより望ましいが、集計型のグラヴィティモデルでは必要となるサンプル数が多く、地区レベルで PT データからより確保するのは困難が予想される。そこで、今回の検討では、PT データをもとに非集計型のモデルを作成しそれによるゾーン分割手法としての可能性を検討した。

(2) モデルの作成

モデルの構造は以下のようなものである。

本検討で構築する非集計分布モデルの構造式を以下に示す。

$$P_{i,j} = \frac{\exp(V_{i,j})}{\sum_{j \in D_i} \exp(V_{i,j})}$$

D_i は個人 n の選択肢集合

$$V_{i,j} = \alpha \text{TRIP}_{i,j} + \beta \text{TIME}_{i,j}$$

TRIP_{i,j} : 着ゾーン i の集中トリップ

TIME_{i,j} : ゾーン i-j 間の所要時間

α, β : パラメータ

調査対象地区としては横浜市磯子区、金沢区内の計画基本ゾーンとし、これを小ゾーンに分割するケースについて検討した。

使用したトリップデータは両区居住者のうち自宅発のトリップで着ゾーンが両区を含めた周辺区までのものである。

今回 PT 調査では 7 桁ゾーンという形で町丁目コードを設定しており、これを自宅および勤務先、通学先に付している。自宅発に限定したのは、このデータにより距離データを近似的に個人データとして捉えようとしたためである。

モデルのパラメータ推計結果を以下に示す。

表-3 パラメータ推計結果

説明変数	パラメータ	t値
乗車人員 (TRIP・人)	0.0004702	9.72
所要時間 (TIME・分)	-0.04086	11.54
的中率 (HIT・R)	0.4206	
尤度比 (ρ^2)	1.3281	
サンプル数	8064	

(3) モデルによるゾーン細分化

このモデルを適用し、計画基本ゾーン間OD表を小ゾーンに分割し、この結果をPTの小ゾーン集計と比較して現況再現性を見た。

ただし、ゾーン細分化の際のコントロールトータルは計画基本ゾーン間OD量とした。また現況再現性を検討する対象は対象地域内の全ゾーンではなく計画基本ゾーンレベルで精度が保証されているODペア（前節の精度検討を適用）に含まれる小ゾーンとした。

次図は精度が保証されている18個のODペアについてゾーン細分化を行い、PTの小ゾーン集計と比較した結果である。（図-4）

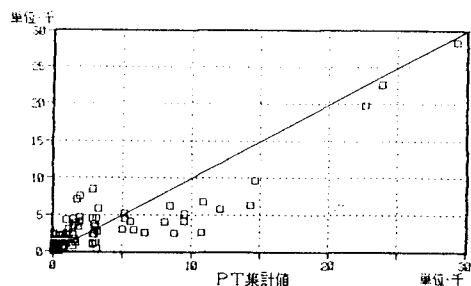


図-4 計画基本ゾーン間ODペア細分化の再現性

相関係数は0.89と良好な結果を得た。また、PT集計値では精度の保証されないゾーンペアを含めた対象地区全域のOD細分化の結果においても同程度の相関があった。もちろん信頼性の低いゾーンペアはすでに分割前のOD量が保証されないわけであるから、その適合性検討の是非を論ずるのは今回の調査データでは不十分である。しかし、精度の保証されたODペア分割後の現況再現性が高いことからPT集計値が相対誤差20%以下のODペアであっても、算定された細分化後のOD量は有意性のある値となると思われる。ゾーン分割手法として、この方法は十分に適用可能と考える。

4. 小ゾーンデータによる施設原単位の作成

(1) 作成対象原単位

作成対象原単位は東京区部内の全小ゾーンデータによる、施設用途を考慮しない原単位（全施設原単位）と考慮した原単位（施設別原単位）の2種類の施設原単位（床面積当り発生集中原単位）とする。

また、この2種類の原単位は適用を考慮して地域特性による地域類型別に作成する。

なお、施設用途を考慮した施設別原単位の区分はPT調査での発着施設区分と東京都の課税台帳での施設用途区分への対応、および作成された原単位の安定性を考慮して以下の施設区分とした。

表-4 作成施設区分対応表

作成原単位区分	交通量データ	床面積データ
	PT調査施設区分	課税台帳施設用途区分
全施設原単位	下記の交通量の合計*1	下記の施設の合計
施設別原単位	住宅施設	住宅・寮
	事務所施設	事務所・会社・銀行
	商業施設	スーパー・デパート、飲食店、個人商店、問屋・卸売市場
	その他施設	学校・教育、文化・宗教、医療・厚生・福祉、倉庫、宿泊・娯楽、工場・作業場、交通・輸送、供給・処理、体育・レクリエーション、農林漁業作業施設
	官公庁施設	官公庁
		駅、工場、倉庫、ホテル、料亭、病院、娯楽施設、公衆浴場、その他、その他非課税施設*2

*1: 公園・緑地、工事現場・その他への交通量は除く。

*2: 課税台帳では、把握不可能なため、別途土地利用現況調査より推計した。

(2) 施設別原単位の概要

区部の小ゾーン別施設別原単位をみると（表-5）、全施設原単位は、平均値 1,300TE/ha、標準偏差340TE/haと比較的安定した分布状況となっており、施設別の原単位と比較して非常に安定している。

施設別原単位では、事務所施設とその他施設で比較的安定した分布となっている。また住宅施設は特異値がいくつかみられるものの非常に狭い範囲で変動しており安定性は高い。商業施設は、変動の範囲が大きく安定性は低くなっている。

表-5 東京区部内施設別原単位の概要

	平均値	標準偏差	変動係数	最大値	最小値
全施設原単位	1298.7	340.2	0.262	3288.5	127.1
施設別原単位	住宅施設	1097.4	3495.9	54875.3	151.8
	事務所施設	3905.7	1988.9	20795.8	858.2
	商業施設	14183.2	37217.8	594152.0	683.6
	官公庁施設	2621.7	2306.3	16270.8	32.9
	その他施設	1807.7	936.4	5685.4	78.1

つぎに平均値をみると、商業施設が約14,200TE/haと最も大きな数値を示しており、ついで事務所施設の3,900TE/ha、官公庁施設の2,600TE/haとなっており、住宅施設が最も低く1,100TE/haとなっている。

(3) 分析対象の抽出

地域類型化等の検討対象とするゾーンについては施設別に床面積について最低基準を設定し、基準以下のゾーンについては分析の対象から除外することにした。

(4) ゾーン指標と原単位の関係

各原単位とゾーン指標の関係をみると（表-6）、各原単位ともゾーン指標との間には、明確な関係はみられない。

全施設原単位は、従業員人口密度、事務所用途構成比、商業用途構成比などの指標と0.5程度の相関係数がみられ、都心部ほど原単位が大きくなる傾向がみられる。

施設別原単位では、全施設原単位とは逆に上記指標との間に弱いながらも負の相関関係がみられ、施設別にみると都心部ほど原単位が低くなる傾向がみられる。

表-6 施設別原単位とゾーン指標間の相関係数

指 標	全施設 原単位	施 設 別 原 単 位				
		住 宅	事 務 所	商 業	官 公 庁	そ の 他
夜間人口密度	-0.161	0.136	0.398	0.314	0.161	0.335
従業員人口密度	0.553	-0.575	-0.440	-0.243	-0.037	0.053
夜+従業員人口密度	0.558	-0.567	-0.397	-0.208	-0.032	0.125
鉄 道 駅 数	0.371	-0.395	-0.136	-0.144	0.042	0.142
鉄道駅密度	0.509	-0.486	-0.340	-0.237	-0.012	0.136
用途別床面積比	住宅系	-0.319	0.467	0.563	0.354	0.158
	事務所系	0.494	-0.639	-0.587	-0.249	-0.122
	商業系	0.483	-0.305	-0.219	-0.456	0.069
	その他系	-0.302	0.121	-0.093	-0.106	-0.124
グロス容積率	0.474	-0.676	-0.432	-0.254	-0.012	0.084
平均施設規模	—	-0.553	-0.386	-0.361	—	—

注）事務所系構成比：事務所+官公庁の床面積構成比

(5) 地域類型別原単位

地域イメージを考慮した地域類型別の原単位を右表（表-7）に示す。

原単位の安定性をみると、

全施設原単位では、各地域類型内での変動係数は0.1～0.3程度となっており、非常に安定した原単位といえる。

施設別原単位では、住宅施設、事務所施設は変動係数で0.3以下と比較的安定した原単位となっている。また他の商業施設、官公庁施設、その他施設については、いくつかの地域類型でサンプル数が少ないこともあり変動係数が0.5を越えるカテゴリがみられるが、概ね安定した原単位となっている。

全施設原単位は、地域類型別にあまり大きな変化はみられない。原単位が最も大きな地域は、業務集積地域で約1,800TE/ha、ついで商業集積地域の約1,750TE/haとなっており、最も小さい地域は業務系その他地域で約900TE/haとなっている。

・施設別原単位は、各施設とも全施設原単位と比べ地域間に大きな原単位の差がみられ、住居系地域の方が業務地系地域の原単位より大きな数値を示しており、全施設原単位とは逆の傾向がみられる。

・各地域内での施設別原単位をみると、住居地系および業務地系のその他地域を除き商業施設、事務所施設、官公庁施設、その他施設、住宅施設の順となっている。

表-7 地域類型別施設別原単位

単位：TE/ha

地 域 類 型	全 施 設 原 単 位	施 設 別 原 単 位				
		住宅施設	事務所	商業施設	官公庁	その他
住 宅 系 地 域	都心住宅地域	1240 (175) < 166>	840 (180) < 169>	3820 (1160) < 111>	10180 (3905) < 78>	1880 (1360) < 67>
	住商混在地域	1380 (130) < 11>	760 (125) < 11>	3740 (710) < 11>	4460 (1485) < 12>	2900 (1330) < 4>
	その他地域	1050 (165) < 10>	950 (135) < 10>	3810 (1370) < 9>	8160 (5365) < 7>	1590 (1095) < 4>
業 務 系 地 域	業務集積地域	1820 (335) < 17>	440 (130) < 11>	1890 (295) < 17>	7960 (10270) < 15>	1840 (985) < 16>
	商業集積地域	1760 (355) < 12>	560 (155) < 12>	2640 (630) < 12>	3430 (1085) < 12>	1490 (1125) < 8>
	住業混在地域	1330 (190) < 26>	500 (130) < 26>	2820 (685) < 26>	8500 (3615) < 21>	1280 (925) < 20>
そ の 他 地 域		900 (350) < 10>	730 (380) < 6>	2360 (1315) < 11>	3150 (2210) < 6>	1480 (1510) < 8>
						540 (340) < 14>

1 段目：地域類型別原単位
2 段目：（標準偏差）
3 段目：＜変動係数＞

(6) 現況再現結果

(5)で作成された地域類型別の原単位を、東京区部内の小ゾーンに適用して現況再現を行った。（表-8）全施設原単位による現況再現結果をみると、相関係数0.94、誤差率1%と非常に良好な再現結果となっている。

施設別原単位をみると、住宅施設が最も再現性が

高く相関係数 0.92、誤差率 2% となっており、また事務所施設、商業施設についても、それぞれ相関係数 0.98、0.89、誤差率 7%、7% と良好な再現結果となっている。

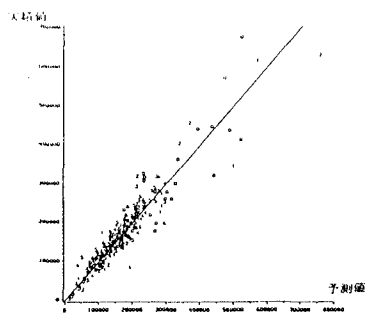
しかし官公庁施設では相関係数は高いものの 10% 以上の過大推計、またその他施設については誤差率では 4% と小さいが、相関係数は 0.66 と低く他の施設と比べ再現性はやや劣っている。

全施設原単位と施設別原単位の再現結果を比較すると、相関係数では大きな差はみられないが、誤差率等ではやや全施設原単位の方が再現性が高い結果がみられる。(図-5)

表-8 地域類型別施設原単位による再現結果

	実績値	推計値	誤差	誤差率	相関係数
全施設原単位	45935千TE	45981千TE	46千TE	0.1%	0.937
施設別原単位					
住宅施設	16609千TE	16868千TE	259千TE	1.6%	0.920
事務所施設	11018千TE	11790千TE	772千TE	7.0%	0.977
商業施設	7158千TE	7633千TE	475千TE	6.6%	0.887
官公庁施設	1064千TE	1183千TE	119千TE	11.1%	0.917
その他施設	10077千TE	10535千TE	458千TE	4.5%	0.664
施設合計	45935千TE	48009千TE	2074千TE	4.5%	0.936

〔全施設原単位〕



〔施設別原単位計〕

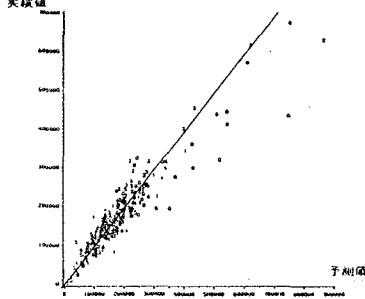


図-5 地域類型別施設別原単位の現況再現結果

(7) 施設原単位の適用範囲の検討

① マクロ原単位とミクロ原単位の比較

「大規模開発に伴う発生集中交通量の予測手法に関する調査」(建設省)で検討されている、事務所、商業(デパート・スーパー)、住宅、宿泊(ホテル)施設についての施設調査による原単位(ミクロ原単位)と今回作成した原単位(ゾーンデータ集計による原単位、マクロ原単位)の比較を行った。

ミクロ原単位は、今回設定したマクロ原単位の最も原単位の高い地域カテゴリと概ね同様な数値となっており、全体としてマクロ原単位より若干高めの数値となっている。(ここでいうミクロ原単位の数値は適用する原単位の数値ではなく、検討のベースとなったものを指す。)

② 相違点の要因と特長

マクロ原単位とミクロ原単位の間には若干の相違が見られる。この原単位の差の要因としては、以下のようなことが考えられる。また各原単位の特長を取りまとめる。

表-9 マクロ・ミクロ原単位の相違点と特長

		マクロ原単位	ミクロ原単位
相 違 点	作成対象	・床用途に着目した原単位である。	・個別の施設に着目した原単位である。 (事務所施設ではビル内部の商業施設への交通も含まれる)
		・ゾーン毎に作成しているため様々な規模の施設を対象としている。	・対象施設としては、比較的規模の大きく、駅近隣の施設を対象としている。
	調査手法	・パーソントリップ調査を基に原単位を算出している。 (敷地内の移動は補足されない)	・カウント調査を基に原単位を算出している。 (出入り全てが対象となる)
	その他	・ゾーン単位で作成されているため、平均化された数値となっている。	・個別の施設を対象としているため、施設特性を反映した数値となっている。
原 単 位 の 特 長		・平均的な原単位であることより、個々の施設あるいは非常に狭い範囲での予測には適さない。	・施設の特性を反映し易いことより、個別施設等の予測に適している。
		・適用にあたっては用途別延床面積があれば、地域類型に適合した予測が行える。	・しかし、施設の特性を反映させるためには、施設の詳細なデータを必要とする。
		・適用が簡易であり、非常に広範囲な地域、あるいは多数の代替案の予測が容易に行える。	・適用には上記の施設条件等の設定が必要であり、広範囲な地域や多数の代替案の予測は手間がかかる。
		・徒歩、二輪車等の短トリップが過少推計される危険性があり、これらを対象とする予測には適さない。	・徒歩、二輪車等についてもカウント調査をベースとしているため、これらを対象とした予測にも適用可能である。

③ 施設原単位の適用範囲

以上の検討結果を踏まえて、施設原単位の適用範囲を想定すると次ページの表のような幾つかの案が考えられよう。

表-10 マクロ原単位の適用可能範囲

適用範囲	適用例
(案-1) 計画の初期段階での代替案の抽出 作業等への適用。	基本計画の策定など計画の初期段階において、多数の代替案の中からいくつかの代替案に絞り込む場合に、マクロ原単位の簡易さを利用して適用が可能と考えられる。 (ミクロ原単位では詳細な施設条件が必要となり、また作業量も膨大)
(案-2) 広範囲での交通量推計への適用。	個別施設の評価ではなく、広範囲を対象とする推計においては、平均的なマクロ原単位を用いる方が望ましいと考えられる。
(案-3) 近郊市街地等における発生集中交通量の推計手法としての適用。	現在、ミクロ原単位は大規模な施設を対象の中心としており、近郊市街地等の小規模施設が混在している地域への適用には、問題が多いと考えられることより、マクロ原単位を用いて予測が望ましいと考えられる。
(案-4) ミクロ原単位と併用した、発生集中交通量の推計への適用。	再開発計画等において、評価等の対象となる当該施設については、施設の特性を反映し易いミクロ原単位を、また周辺の様々な施設が混在している地域については、平均的な数値を示し、適用が比較的容易なマクロ原単位を適用することが考えられる。

5. 駅端末手段分担率の簡便な推計手法

(1) 目的

パーソントリップ調査の結果からもみられるように、近年の駅端末交通においては二輪車の増加はもちろんのことK&RやP&Rといった自動車利用の増加が著しく（前回に比べて 3.7倍）端末手段の手段分担関係は大きく変化している。

しかしこの様な端末手段分担の変化にもかかわらず、これを簡便に推計する手法は不十分で、PTなどの既存調査における類似駅の分担率を使用したり、適当に駅からの距離、交通網などの状況から想定する等となっている。

そこで、本検討では、駅端末の交通需要（手段分担率を中心に）を比較的手しやすい駅周辺データ、駅特性データ等をもとに簡便に推計する手法を検討する。

推計手法を検討する項目は以下の2種類

- ・ 駅端末手段分担率
- ・ K&R利用量

(2) 駅端末手段分担率推計方法の検討

1) 駅端末手段分担率推計方法の検討手順

① 端末手段選択のかなりの部分が駅からの距離によって決まるところから、距離帯別に平均的な分担率を設定する。

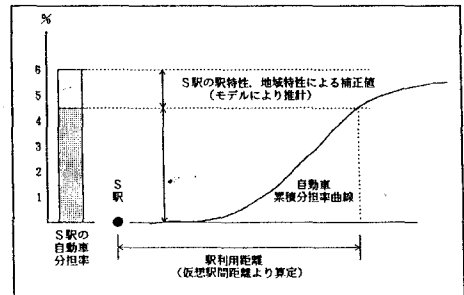
② これを駅に近い距離から累積し、駅利用圏の大きさ（例えば駅からの半径）による平均的な距離帯累積端末手段分担率表を作成する。

③ 個別の駅の端末手段分担率はその駅の利用圏の大きさに対応する距離帯累積端末手段分担率に一致するはずであるが実際には異なっている。この差は当該駅に固有な駅特性、地域特性要因によるものと考えられる。

そこで、実績と距離帯累積端末手段分担率との差すなわち固有な駅特性、地域特性の寄与部分をモデル推計する方法を検討した。

今回検討した方法では個別の駅の端末手段は以下のように考える。

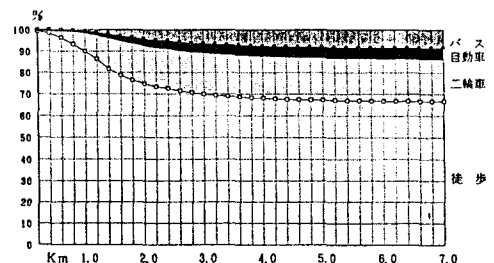
$$S \text{ 駅 } i \text{ 手段の分担率} = S \text{ 駅の利用圏に対応する距離の累積距離帯分担率の } i \text{ 手段の値} + i \text{ 手段の } S \text{ 駅における駅特性・地域特性による補正値 (モデル推計値)}$$



2) 平均的距離帯累積端末分担率表の作成

以上のような考え方にに基づき約 140駅データにより距離帯累積端末分担率表を作成した。

作成された距離帯累積端末分担率を下に示す。



3)距離帯累積端末分担率と実績との差のモデル化

次いで、距離帯累積端末分担率と実績との差を説明する重回帰モデルを 140駅データにより作成した。
用意したデータは下表のとおりである。

表-11 収集データリスト

地域特性	人口系データ 夜間人口、就業人口、従業人口（1次、2次、3次） 人口密度、従業人口密度 地理特性 利用圏域、駅密度（駅数）
	路線特性 路線数、運行本数（当該駅） 駅特性 始発の有無、急行停車の有無
駅周辺特性	自動車利用に影響を与える特性 自動車世帯保有率、駅前広場の有無 自転車利用に影響を与える特性 駅周辺駐輪場の有無 バス利用に影響を与える特性 バス路線数

しかし、ステップワイズで変数を取り込んだため
結果的に取り入れられた変数は下表となった。

表-12 説明変数の表

	相関係数	説明変数	
バ ス	0.74393	符号+	3次従業率、神奈川、駅広、バス路線数
		符号-	定数
自動車	0.75017	符号+	車保有率、都心距離
		符号-	神奈川、定数
二輪車	0.71765	符号+	駐輪場、定数
		符号-	就業密度、3次従業率、始発駅
徒 歩	0.76914	符号+	就業密度、従業人口
		符号-	車保有率、駅広、定数

重相関係数は各手段とも 0.7を越えており、この
程度であれば満足すべきではないと思われる。

4)再現性検討

距離帯累積端末分担率とモデルによる推計値により個別駅の端末分担率の再現を行い、実績との比較を行った。なお、バス、自動車、二輪車については各分担率を個別に推計したものを使用し徒歩についてはこれら手段の合計を 1.0から引いて設定した。

再現結果は概ね良好であり、各手段とも相関係数は0.75を超えている。これは距離帯累積端末分担率と実績との差を説明するモデルの重相関係数より高い値となっている。また、実績と推計値の回帰直線の傾きも1.0 に近く良好な結果となった。

表-13 再現結果

	バ ス	自動車	二輪車	徒 歩
相関係数	0.7710	0.7758	0.7584	0.8224
X係数*	1.0065	1.0002	1.0070	1.0142

* Y切片を0としたときの回帰直線の傾き

(4) K & Rの推計方法の検討

乗降客数に占めるK & R比率を被説明変数とする重回帰モデルを作成した。作成に使用したデータは端末分担率の検討と同じ 140駅のデータである。

作成の結果は説明力は若干低いものの変数、符号条件ともほぼ問題ないものと思われる。

ステップワイズによるモデル式は以下のとおり。

$$K \& R \text{ 数} = 0.29360X_4 - 0.03951X_7 - 0.01228X_{10} + 0.22166X_{11} - 1.7009X_{12} + 1.87643$$

乗降客数

係数のF値

重相関係数	= 0.692334	X_4 =自動車比率	54.0449
R^2	= 0.479327	X_7 =二輪車比率	2.4739
自由度調整済 R^2	= 0.459899	X_{10} =利用圏域	9.5236
		X_{11} =1次従業率	11.8109
		X_{12} =駐車場有無	4.1832

(K & R比率の平均3.744 標準偏差5.190)

また、比較のためにP & Rについても同様にモデル化を試みた。

・ K & RモデルとP & Rモデルの変数比較

モデルに取り込まれた変数を比較するとK & RとP & Rの対象的な性格が示されている。

表-14 説明変数とパラメタの符号

	自動車率	利用圏域	駐車場	二輪車率	バス線数	1次従率
K & R	+	-	-	-		+
P & R	+	+	+		-	

K & RとP & Rは端末自動車率については同符号であるが、他の共通の変数では符号が逆になっている。また、K & Rが二輪車利用とP & Rがバス利用とそれぞれ対抗関係にあるらしいことが注目される。

なお、この検討におけるK & RならびにP & Rのトリップは以下の様に設定している。

PTデータの端末トリップのうち、目的が「自宅→勤務先」、「自宅→通学先」の乗車トリップもしくは「帰宅」目的の降車トリップであって、運転を行わなかったものをK & Rとし、運転を行ったものをP & Rとした。