

都心部短距離交通機関分担モデルに関する基礎的研究

A Study on Modal Split Model of Short Trips in Urban Area

弓座隆之*・徳永幸之**

Takayuki YUMIZA, Yoshiyuki TOKUNAGA

1. はじめに

仙台市では地下鉄南北線の開業によって、その沿線地域から都心部への自動車によるトリップ増加を抑える効果が生じた¹⁾。しかし、仙台都市圏では都心へ流入したあとの都心内での公共交通サービスが悪いという点が指摘されており²⁾、都心部の公共交通サービスレベルの向上が、自動車による都心への流入をより抑えるために必要であると考えられる。近年、仙台市のみならず各地で、LRTやコミュニティバスといった短距離公共交通への関心も高まってきており、都心部の公共交通サービスレベル向上が求められている。LRTやコミュニティバス導入のためには、都心部交通の現況から、属性や時間帯等による交通行動特性を把握し、交通行動に影響を与えている要因の分析を行い、的確な需要予測が為されなければならない。

交通の現況調査としてはパーソントリップ調査(以下PT調査)があるが、これは比較的長距離の幹線交通計画を目的とした調査であるため、従来の方法では短距離交通の分析は困難であると考えられる。短距離交通分析のためには独自の調査によってデータを得ることが必要と考えられるが、郊外部であれば調査対象者、地域がある程度限定されされるものの、都心部の交通は様々な目的を持ち、都心部外からの流入も多く含まれているため、調査対象が都心部のみの調査では不十分であり、PT調査規模の調査が必要となる。そこで、既存のPT調査データを用いて分析方法を工夫す

ることにより、分析精度を上げることが可能であれば、都心部短距離交通分析を容易に行うことができる。また、精度を上げることが不可能であれば、PT調査の際に追加すべき項目を明らかにする必要がある。

本研究では、パーソントリップ調査のデータを用いて都心部における交通行動特性の分析を行い、手段選択に影響を与える要因を分析するとともに、都心部交通の分析を行う際の問題点を明示し、その解決方法を考える事を目的とする。

2. 本研究の考え方

はじめに平成4年度仙台都市圏パーソントリップ調査のデータを用いて、内々交通全体について、分担率からその交通行動特性を分析する。次にLogitモデルにより手段選択モデルを構築し、内々交通手段選択に影響を与える要因について検討する。さらに、都心部における手段選択モデル構築の際の問題点を挙げ、その解決法を検討する。

需要予測を行うためには、内々だけでなく、アクセス・イグレスも対象とする必要がある。本研究ではまず内々交通を対象として分析を行い、ア

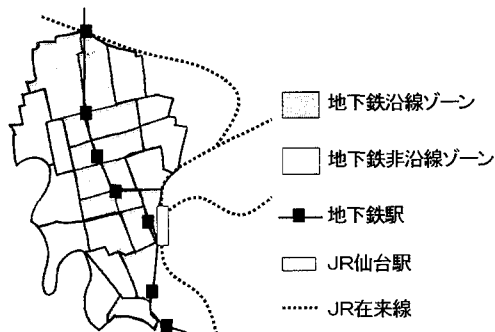


図1. 仙台市都心部分析対象エリア

Keywords: 交通手段選択、交通行動分析

*学生員 東北大学大学院 情報科学研究科

**正員 工博 東北大学助教授 情報科学研究科

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 06

TEL 022-217-7502 FAX 022-217-7500

クセス交通、イグレス交通は対象外とする。

3. 都心部内々交通の特性分析

本研究で分析対象とした仙台市都心部を図1に示す。各ゾーンはパーソントリップ調査における中ゾーンを表している。ここでゾーン内に地下鉄駅のあるゾーンを地下鉄沿線地域、駅のないゾーンを非沿線地域とし、地下鉄沿線地域・非沿線地域別に内々交通行動特性を分析した。

図2、図3はゾーン間の分担率をゾーン中心間距離帯別に示したものである。図2は沿線ゾーン間のトリップについて、図3は非沿線ゾーン間のトリップについての結果を示している。両者を比較すると、非沿線間では地下鉄、バスといった公共交通の分担率が低く、タクシーの分担率が高くなっている。これは、仙台都心部ではバスのサービスが地下鉄沿線に集中しているため、非沿線ゾーン間は地下鉄方向のサービスに比べ、バスのサービスレベルも低いことの表れである。

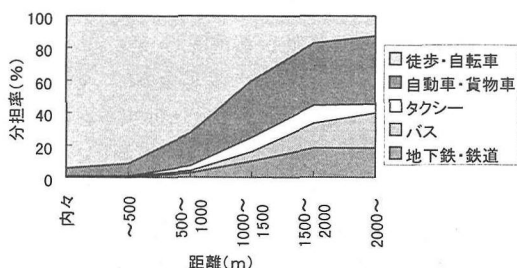


図2. 地下鉄沿線間距離帯別分担率

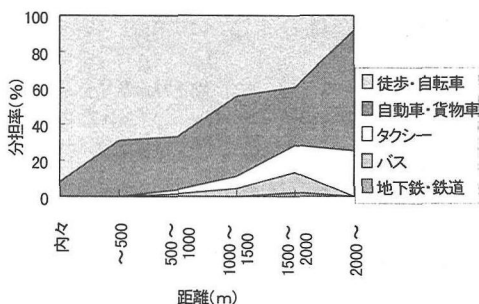


図3. 地下鉄非沿線間距離帯別分担率

また、非沿線間の方が全体的に自動車の分担率が高い。これは先に述べたように公共交通サービスが沿線間に比べ不足していることに加え、駐車場の整備状況の違い等によると考えられる。

バスのサービスについては、2km 以内の分担率は沿線間・非沿線間で似たような分布をしているが、2km 以上となると非沿線間で急激に分担率が下がる。その要因として、仙台都心部のバスネットワークが仙台駅を中心に放射状に組まれているため、2km 以上離れた非沿線ゾーン間を結ぶバス路線が無く、乗換が必要になるということがあげられる。

地下鉄に関しては、非沿線間ではほとんど利用されていない。すなわち、地下鉄は駅から 500m 以内のゾーン間の移動に利用されるのがほとんどである。

4. 手段選択モデルによる交通行動特性の分析

都心部における交通行動特性をさらに詳しく把握するため、どのような要因が手段選択に影響を与えているかを、集計ロジットモデルにより分析した。

交通手段は「徒歩」「自動車・貨物車・バイク・自転車（以下、自動車と呼ぶ）」「タクシー」「バス・地下鉄・鉄道（公共交通）」の4項目とし、説明変数として時間、料金（コスト）、徒歩ダミーを用いた。時間はパーソントリップ調査のデータを各OD間で手段別に平均した。コストは、タクシーの料金はゾーン中心間距離 1.5km 以内は基本料金、それ以上は距離に比例するものとした。公共交通はゾーンを代表するバス停・駅間の料金とした。

表1にパラメータの推定結果を示す。所要時間、料金が内々交通の手段選択に影響を与えていることがわかる。また、徒歩ダミーのパラメータが非常に大きいことから、交通機関を使う事への抵抗があると考えられる。その要因としては、都心部に公共交通で流入したため自動車を選択できない場合や、公共交通やタクシーの待ち時間に対する抵抗等が考えられる。

図4に内々交通分担率の実測値と予測値の比較を示す。これによると、自動車の分担率が地下鉄沿線間では過大評価、非沿線間では過小評価さ

表1. 手段選択モデルの推定結果(1)

パラメータ(t値)	所要時間	-0.0627 (-16.0)
	料金	-0.00203 (-21.4)
	徒歩ダミー	0.878 (35.3)
ρ^2 再現性		0.048
	徒歩	1.002
	自動車	0.981
	タクシー	0.974
	公共交通	1.057

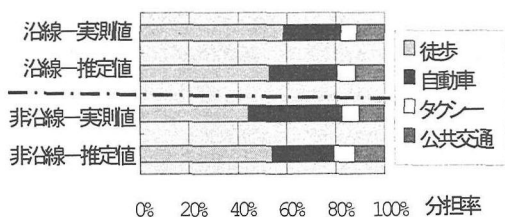


図4. 分担率の実測値と推定値の比較

表2. 手段選択モデルの推定結果(2)

的中率(%)	沿線間	非沿線間	全ゾーン間
徒歩	61.34	44.32	55.60
自動車	73.76	61.62	69.39
タクシー	93.35	92.97	92.20
公共交通	88.66	89.73	88.51
全手段	79.61	72.16	76.69

れる結果となった。これは、地下鉄沿線間と非沿線間では交通行動特性に違いがあるためであると考えられる。同様に、表2に示すモデル的中率からも、沿線間と非沿線間で差があることが分かる。特に非沿線間で徒歩的中率が悪く、個人属性等をモデルに取り組む必要があると考えられる。

5. モデル構築上の問題点

(1) 集計・非集計

非集計モデルは個人別のデータを用いるため、詳細なデータまでも取り組むことができるが、都心部の膨大なトリップ全てに対して代替交通手段のサービス変数を作成する事は極めて困難である。

集計モデルはゾーン代表値を用いるので、実際のデータとは誤差が生じる。したがって、例えば同じODトリップであれば実際には所要時間差があっても同じ値として計算されるため、所要時間

表3. 標準偏差の一例

O	D	トリップ数	平均所要時間(分)	標準偏差(分)	標準偏差／平均(%)
1	1	203	6.37	4.79	75.2
1	2	79	10.03	5.42	54.0
1	3	90	8.44	4.98	59.0
1	4	24	14.92	6.13	41.1
1	5	47	18.66	7.63	40.9
1	6	26	25.58	14.37	56.2
1	7	1	10	0	0
1	8	0	0	-	-
1	9	11	12.91	7.48	57.9
1	10	25	12.08	5.57	46.1
1	11	7	18.29	8.65	47.3
1	12	3	20	4.08	20.4
1	13	2	25	5.00	20.0
1	14	7	21.43	8.75	40.8
1	15	0	0	-	-
1	16	1	25	0	0
1	17	2	37.5	7.50	20.0
1	18	0	0	-	-
1	19	2	30	0	0
1	20	1	35	0	0
1	21	0	0	-	-
1	22	11	15.73	7.37	46.9
1	23	6	28.33	8.50	30.0
1	24	0	0	-	-
1	25	0	0	-	-

O: 出発ゾーン D: 到着ゾーン
手段は全て徒歩

のパラメータは過小に推定されることが考えられる。

表3はある出発ゾーンから各到着ゾーンへの徒歩トリップの所要時間について、平均と標準偏差を示したものである。これによると標準偏差は5～10分程度であるが、平均時間に対する標準偏差の割合が50%を越えており、非常に大きいことが分かる。

代表値と実データの誤差の問題は、単位ゾーンを小さくするほど誤差も小さくなり解消される。その結果、ゾーン間のデータ数が少なくなり、非集計モデルに近づくことになる。

本研究では非集計に近い集計モデルを構築することにより、集計ならではの誤差をできるだけ小さくすることを考える。図5は、ある出発地からある到着地へのトリップを模式的に表したものである。①は説明変数にゾーン代表値を用いる事を

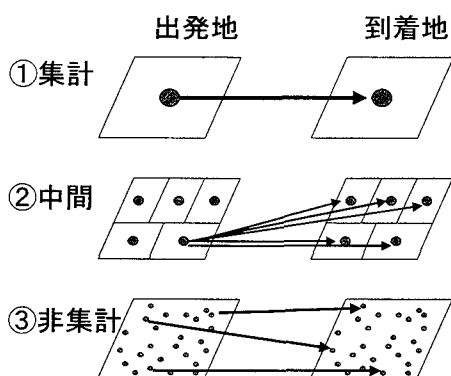


図5. 集計・非集計の考え方

表4. 徒歩所要時間の標準偏差

	標準偏差(分)
①集計	0
②中間	2.7
③非集計	6.1

表しており、③は各個人のデータを説明変数として用いることを表している。②は①のゾーンをいくつかに分けることで、データのばらつきを考慮できることを示している。

表4はあるOD間の徒歩所要時間から標準偏差を算出したもので、②は対象ゾーン内でトリップが均一に散在しているという仮定のもと、ゾーンを5分割して算出した。ゾーンを小さく分割することによって、非集計の半分程度であるがデータのばらつきを考慮できることが分かる。

(2) 属性

これまで地理的な分散について考えてきたが、

個人の属性によっても説明変数のばらつきは考えられる。例えば年齢や目的、時間帯による混雑状況の違い等による徒歩速度の違いも考えられる。これらの要因についても今後検討していきたい。

(3) 選択肢集合

通勤や業務に対する会社側の意志、運転免許の有無、都心流入手段等によって、選択肢の集合が異なってくる。これらをモデル上でどのように扱うべきか、今後検討していきたい。

6. 終わりに

本稿では、仙台都心部の交通行動特性の分析を行うとともに、都心部における手段選択モデルにパーソントリップ調査のデータを用いた際の問題点の提示と、その解決策の検討を行った。

今後はこれらの解決策により、モデルの推計精度を上げることができるか、また、精度を上げるためにはどのような追加データが必要かを検討していきたい。

<参考文献>

- 1) 木原太・徳永幸之・須田熙：地下鉄が沿線の居住及び交通特性に与えた影響、土木計画学研究講演集、No18,pp155-158, 1995
- 2) 吉倉智之・徳永幸之・須田熙：仙台都心部における交通行動特性の分析、平成7年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集、pp.450-451, 1996
- 3) 仙台都市圏総合都市交通計画協議会：平成5年度仙台都市圏パーソントリップ調査報告書, 1994
- 4) 仙台市都市整備局計画部交通計画課：仙台市道路交通等現況調, 1992