

札幌市における業務交通の時系列分析に関する研究*

A Study on Time Series Analysis of the Business Trip in Sapporo

劉 志綱**、岸 邦宏***、佐藤 馨一****

Zhigang LIU, Kunihiro KISHI, Keiichi SATOH

1. はじめに

経済のグローバル化、情報化などに伴い、日本社会における経済構造や、生活様式などは大きく変化してきた。このような変化は交通需要に大きな影響を与えている。

従来、パーソントリップ調査における将来交通量の予測は、生成原単位を用いて行ってきた。しかし、第2回(昭和58年実施)と第3回(平成6年実施)道央都市圏パーソントリップ調査(以下道央都市圏PT調査)の時系列分析により、これまで安定とみなされてきた生成原単位は、大幅に変動していることが判明した。本研究は、札幌市における業務交通の時系列分析を行ない、業務交通の特徴を示し、その問題点を明確化するものである。

2. 従来の将来生成量の予測手法¹⁾

生成原単位による交通需要予測は、原単位を適用する変数の将来予測値(例えば属性別人口)に、現在生成原単位を乗ずることによって行われる(表1)。第2回(昭和58年実査)と第3回(平成6年実査)

表1 生成交通量の予測方法

原 単 位 法	1. 現在の原単位による推定	$T_F = \sum_i a_i \cdot AF_i$
	2. ほかの指標を説明変数としたモデルにより将来の原単位を求め、それを用いた推計	$T_F = \sum_i a_i (X_1 \cdots X_n) \cdot AF_i$
	3. 2のモデルの係数を時系列分析によって将来の係数を求め、それによって将来の原単位を求め、それを用いた推計	$T_F = \sum_i a_i (X_1 \cdots X_n, \hat{a}) \cdot AF_i$

ここで、 T_F : 将来生成交通量 a_i : 原単位

AF_i : 生成原単位の分母となる指標の将来値

*キーワード: 業務交通、パーソントリップ調査、時系列分析
**学生会員、修(工)、北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6822、FAX 011-706-6822)

***正会員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6216、FAX 011-706-6216)

****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
(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6209、FAX 011-706-6216)

道央都市圏PT調査においては、産業別の生成原単位が最も安定性があるとみなし、現在の原単位をそのまま将来値とする方法を採用している。この時、将来生成交通量は産業別人口指標に比例することになる。

3. 札幌市における生成原単位及び業務交通の分析

(1) 札幌の事業所数と従業者数の推移²⁾

第2回と第3回道央都市圏PT調査において、産業別人口が生成交通量の予測の指標として用いられている。そこで、「事業所・企業統計調査」のデータを用いて、昭和58年と平成6年の産業別の事業所数と従業者数を集計し、札幌市の産業構造の変化を検討した。事業所数は7930増えたが、従業者数の変化は表2に示すように、従業者数は第一次産業と鉱業を除いて、全体的に増えている。

表2 札幌市産業別従業者数

産業(大分類)	昭和58年	平成6年	昭和58年(割合)	平成6年(割合)	差	増加率(%)
総数	711,499	905,948	100.00%	100.00%	194,448	20.3
農業	1,190	427	0.20%	0.00%	▲764	▲175.9
林業	912	519	0.10%	0.10%	▲393	▲65.3
漁業	150	72	0.00%	0.00%	▲78	▲101.3
鉱業	1,196	854	0.20%	0.10%	▲342	▲37.7
建設業	91,492	102,915	12.90%	11.50%	11,423	10.7
製造業	52,650	58,823	7.40%	6.70%	6,173	11.3
電気・ガス・熱供給・水道業	4,192	4,621	0.60%	0.50%	429	7.3
運輸・通信業	55,550	65,094	7.80%	7.20%	9,544	14.1
卸売・小売業、飲食店	248,965	307,344	35.00%	33.80%	58,378	17.4
金融・保険業	29,066	34,171	4.10%	3.80%	5,105	14.6
不動産業	24,575	27,353	3.50%	3.10%	2,778	12.1
サービス業	171,370	271,822	24.10%	29.60%	100,452	35.1
公務(他に分類されないもの)	30,191	31,934	4.20%	3.50%	1,743	4.6

(2) 札幌市と他の地方中心都市生成原単位の比較

札幌市における業務目的原単位の特徴を把握するために、他都市のPT調査の結果と比較した。図1、図2は、仙台市、東京区部、名古屋市の全目的と業

務目的生成原単位の推移を示したものである。これらの図から、全目的も業務目的の原単位も減少する傾向にあるが、特に札幌の業務目的生成原単位は大幅に減っていることが分かる。

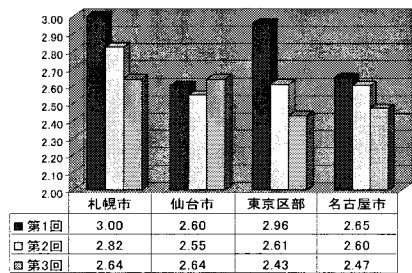


図1 平日各都市圏中心都市全目的生成原単位

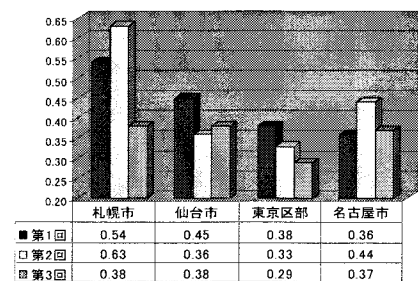


図2 平日各都市圏中心都市業務目的生成原単位

(3) 札幌市における目的別生成原単位の変化

図3は、第1回から第3回までの目的別の交通生成原単位の推移である。通勤、通学、帰宅の原単位は安定しているが、業務と私用目的の原単位は大幅に変動していることが分かる。

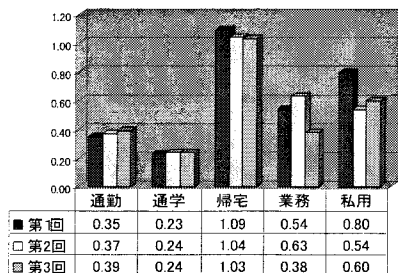


図3 札幌市における目的別生成原単位の変化

(4) 業務生成原単位の変化及び予測に与えた影響

本研究では、第2回と第3回道央都市圏PT調査の現況分析結果を用いて、業務目的の生成原単位を比較した。表3に示すように、第1、2、3次産業の生成原単位は大幅に減少していることが分かる。

表3 第2回と第3回PT調査業務産業別原単位比較

業務産業別原単位	第1次産業	第2次産業	第3次産業	非就業者	合計
第2回PT調査	1.6847	1.7229	1.2012	0.0185	0.6359
第3回PT調査	0.7202	0.9942	0.6869	0.0233	0.3802
差	0.9645	0.7287	0.5143	-0.0048	0.2557

この生成原単位の変動が業務交通の予測にどのぐらい影響を与えているかを調べるため、第3回PT調査の生成原単位を用いて平成6年の生成交通量を算出した。図4は第2回PT調査による実績値と、その生成原単位を用いて推計した平成6年の想定値及び第3回PT調査の実績値とその生成原単位を用いた予測値を示したものである。

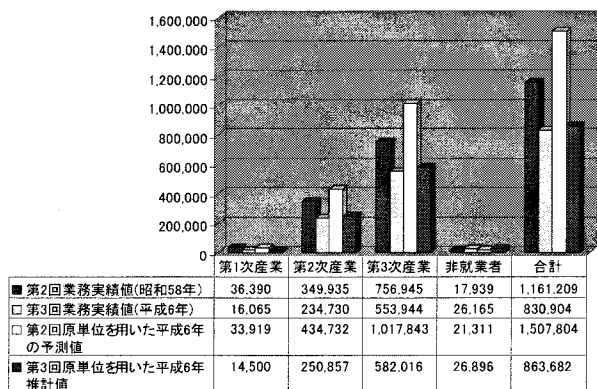


図4 業務目的生成交通量実績値と予測値

第2回PT調査の原単位を用いた予測値と第3回PT調査の実績値の相対誤差は81%と過大予測された。一方、原単位をおきかえた場合、相対誤差はわずか4%で予測できた。この差は産業の就業人口の過大予測がもたらしたものと考えられる。また、3の(1)に示したように従業者数は増えると、従来の生成交通量の予測手法は増えるはずであるが、実際の業務交通量は大幅に減少していることもわかった。この減少は生成原単位の減少から生じたものといえる。したがって、業務生成交通量の予測は、現在の原単位をそのまま将来値とする方法は問題があると言える。一方、通勤、通学、帰宅目的の生成交通量の予測結果は実績値とほぼ一致していることが分かった。

(5) 札幌市業務目的の第2回と第3回道央都市圏PT調査のODの変化

3の(4)から第2回と第3回PT調査の業務交通量は減少していることが分かるが、具体的にゾーン間でどのように変化しているかを調べた。表4は札幌市における第2回と第3回PT調査のOD表を比較し、その差を算出したものである。札幌市においては内々、内外の業務目的交通量は全体的に減少しており、中でも中央区への交通量が最も減少している。

表 4 札幌市業務交通の第2回と第3回PT調査のODの差

	中央区	西 区	北 区	東 区	白石区	豊平区	南 区	札幌市外	合 計
中 央 区	-55,228	-8,816	-4,666	-6,243	-6,771	-6,745	-1,958	-2,189	-92,616
西 区	-8,313	-13,203	-963	-2,367	317	-1,876	-323	3,110	-23,618
北 区	-5,278	-208	-6,216	-3,434	-843	-1,454	86	1,889	-15,299
東 区	-4,393	-1,932	-3,226	-7,325	-1,648	440	130	1,769	-16,010
白 石 区	-5,223	-599	-644	-1,637	-10,975	-2,932	-786	1,320	-21,061
豊 平 区	-8,032	-1,686	-396	-605	-3,389	-2,511	116	-12	-16,344
南 区	-1,320	-490	-23	-237	-484	-151	-1,250	448	-3,411
札幌市外	-3,763	1,438	900	-3,250	714	344	28	-3,589	-7,178
合 計	-91,550	-25,496	-15,234	-25,098	-23,079	-14,885	-3,957	-72,356	-271,655

4. 札幌市における業務交通時系列特性分析

本研究では、第2回と第3回道央都市圏PT調査のマスターファイルを用いて、以下の項目について、業務目的交通の特性について分析を行った。

(1)業務目的交通手段別トリップ分布の変化

図5に示すように、業務目的交通の利用交通機関は、徒歩・二輪、自動車、大量交通機関の3つに分けられる。自動車交通量の減少は大きく、公共交通機関は若干増えている。また、徒歩・二輪の10分以内と自動車の30分以内で減っていることが分かる。即ち、短距離の業務目的交通が減っているといえる。

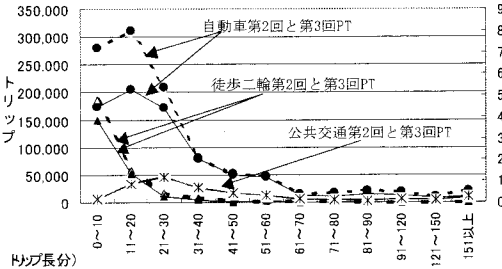


図 5 業務目的交通手段別トリップ分布の変化

(2) 職業別業務目的交通の変化

第2回と第3回職業別の業務目的交通量の差は図6のとおりである。販売従業者交通量の減少が最も大きく、次いで技能工、生産工程従業者、事務的・

技術的職業従業者となった。

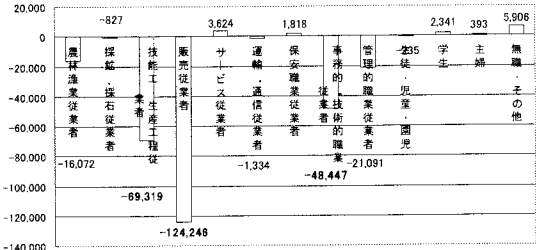


図 6 職業別業務交通量の増減

(3)トリップ回数別業務目的交通量の変化

第2回と第3回道央都市圏PT調査におけるトリップ回数別の業務交通量を集計した結果を図7に示す。全体的にはトリップ回数ごとの度数が減少しているが、トリップ回数8回で一転して増加している。第3回におけるトリップ回数の多い調査対象者は8トリップで記入を済ませた人が多かったと考えられる。第3回PT調査では、こうした原因で調査結果が実績値より小さいという可能性もある。しかしながら、1～7トリップ回数の業務交通も確実に減少していることから、業務交通そのものは減少しているとみなされる。

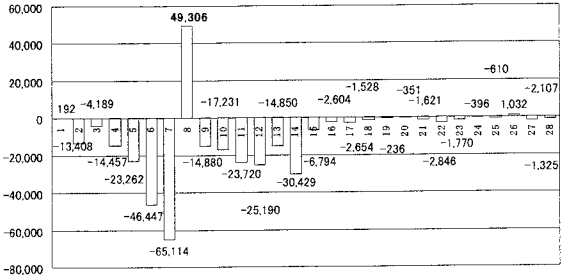


図 7 トリップ回数の業務目的交通量分布の変化

(4)産業別業務目的交通の変化

第2回、第3回PT調査の産業別における業務目的の交通量の増減は図8の通りである。全体的に交通量は減少しており、その内、建設業と卸売業・小売業、製造業は、減少した24万トリップの9割以上を占めている。また、発着目的別の業務交通の増減は、図9から図12に示す通りである。“販売・配達・仕入・購入先へ”は卸売業・小売業に、“作業・修理へ”は建設業に減少が集中している。“打合せ・会議・集金・往診へ”の業務交通は全産業とも減少している。また、“勤務先へ”とは“帰社”ということであり、

他の目的の業務交通に影響されると考えられる。

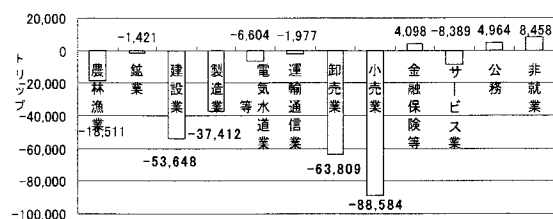


図8 全産業別の業務交通量の増減

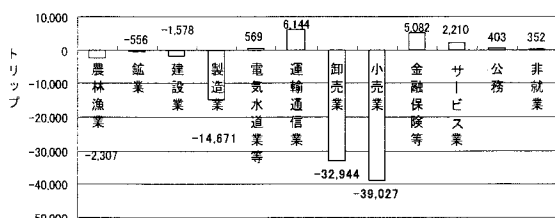


図9 “販売・配達・仕入・購入先へ”業務交通量の増減

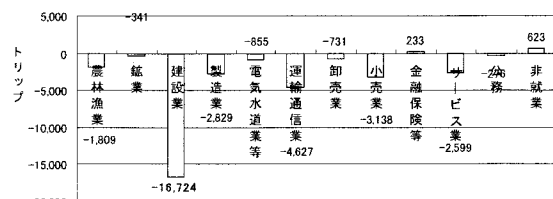


図10 “作業・修理へ”の業務交通量の増減

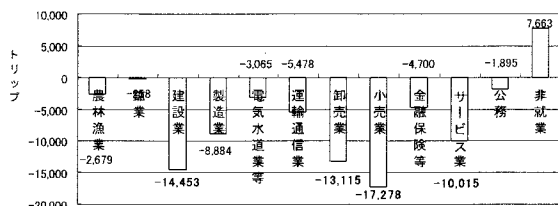


図11 “打合せ・会議・集金・往診へ”の業務交通量の増減

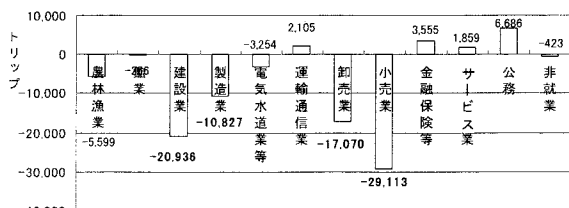


図12 “勤務先へ”の業務交通量の増減

(5) 道路交通センサスによる検証

道央都市圏 PT 調査の精度問題において、本研究で

は4の(3)に示すように業務目的交通量は実際に過小に推計されている可能性を示した。この傾向が他の調査でも現れているかを調べるため、本研究では道路交通センサスの昭和55年と平成6年の業務交通を比較した。図13に示すように、全体的には各地方の業務交通量は減少する傾向にあった。その中でも北海道の減少値と減少率は最も大きいことが分かった。道路交通センサスにおいても第2回と第3回道央都市圏 PT 調査と同じ傾向を示していることが分かった。

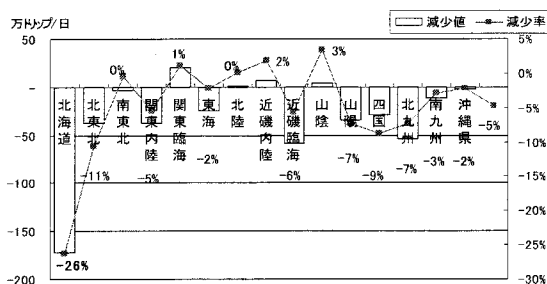


図13 昭和55年と平成6年各地方業務交通の変化³⁾

5. おわりに

本研究では、従来の生成交通量予測手法について、生成原単位の変動により業務目的交通の予測には適さないことを明らかにした。改めて第2回と第3回道央都市圏 PT 調査のマスターファイルを用いて、札幌市における業務交通の時系列分析によって、具体的に業務交通がどのように変化するかを解明し、道央都市圏 PT 調査における精度の問題を指摘した。

今後の課題として、①. 業務交通を予測する新しい手法の検討、②. 経済構造の変化と情報化の影響について研究を進める予定である。

参考文献

- 1) 道央都市圏総合交通体系調査協議会：第3回道央都市圏パーソントリップ調査報告書，現況分析編，pp. 215, 1996
- 2) 札幌市企画調整局企画部企画調査課：昭和56年～平成8年事業所・企業統計調査
- 3) 道路広報センター：道路経済データ集，pp192-193, 2000