

IV-41

松園ゾーンバスが交通手段選択行動に与える影響に関する研究

○岩手大学大学院 学生員 舛岡 圭
岩手大学 正 員 岩佐正章

1. はじめに

昨今、各地でバス交通再編策が推進されており、その代表的なものにバスを活用したまちづくりをすすめるオムニバスタウン構想がある。現在、国土交通省の指定事業となっている都市は11に及ぶ。

盛岡市においても「盛岡市オムニバスタウン計画」が指定事業であり、時差出勤（交通需要の分散）とも合わせて、都市交通体系の見直しを行っている。その中心施策として盛岡市内の3地域で導入されるゾーンバスシステムがあげられる。ゾーンバスシステムとは郊外部をきめ細かく循環する支線バスと郊外部と都心部を結ぶ基幹バスの2本のバスを、郊外部に設置されたバスターミナルで乗換えることにより、1台のバスがカバーする範囲を少なくし、効率的な運行をさせることを目的としたものである。

盛岡市松園地区は他地域に先駆け、平成13年7月に実証運行が開始された。実証運行期間において利用者の不満が高まり、バスターミナルでの乗換に対する抵抗などの様々な問題点が露呈したが、計3回のダイヤ改正を経て、平成14年4月から本格運行されることとなった。

松園ゾーンバスは運行形態が多様であり、さらにバス同士の乗換えを基本型とするという極めて稀な特性を持つ。しかし、その特性が交通手段利用に及ぼす影響についての把握は十分であるとは言えない。

そこで本研究は松園ゾーンバスのサービス特性を考慮した交通手段選択モデルを推定し、ゾーンバスが住民の交通手段の利用に与える影響を計測することを目的とするものである。

2. 研究対象の概略

本研究の対象地域である盛岡市松園地区は、盛岡市北部に位置し、人口17,818人（うち15歳以上人口14,102人）を有する住宅地域である。松園地区のバス路線網は、

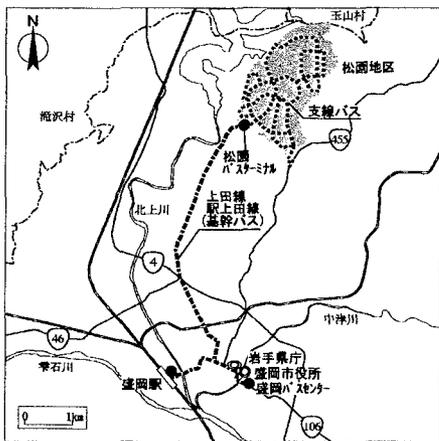


図-1 研究対象地域概略

ゾーンバス導入以前にも、盛岡市郊外部の中ではサービレベルの比較的高い地域であったが、盛岡市都心部への以前の路線を廃止し、新たに地区の南側にバスターミナルが設置され、地区内に7路線の支線バス、松園地区と都心部を結ぶ2路線の基幹バスとがゾーンバスとして運行されている。図-1に盛岡市都心部と松園地区との位置関係、松園地区のバス路線網の概略を示す。

3. 研究方法

本研究では盛岡市都心部への外出行動時の自家用車とバスの交通手段選択モデル(2項ロジットモデル²⁾)を推定する。モデル推定に用いるサンプルは、松園地区住民(丁目別に住宅地図からランダムサンプリングにより抽出)を対象に実施した交通手段利用実態調査により得た。調査概要を表-1に示す。

4. データの作成

上記調査より得た全サンプルの内、外出目的地が基幹バス沿線であり、自動車免許保有で自家用車とバスの両方を利用可能である対象サンプル(415人)を用いて、モデル推定のためのデータの作成を行った。なお、基幹バス沿線区域の設定は、バス利用者の目的地最寄りのバス停から徒歩距離の最大値1.35km以内とした。またバス時刻³⁾は平成14年4月現在のものとし、距離はゼンリン電子地図帳により測定した。所要時間については、盛岡市による調査データ⁴⁾をも考慮した。データ作成の際に用いた設定を表-2に示す。

5. 交通手段選択モデルの推定と影響の分析

(1) モデルの推定

松園ゾーンバスの特性を考慮し、モデルの推定を行った。説明変数の組み合わせの中で、パラメータの符号条件と、t値の値が有意であったモデルの推定結果を表-3に示す。特にバス固有変数については、最寄りのバス停までの徒歩距離、バスターミナルでの平均乗換時間、乗換がない直通便の本数といった松園ゾーンバスの特性を

表-1 交通手段利用実態調査概要

調査対象	盛岡市松園地区住民														
調査期間	平成14年12月7日～12月26日														
調査方法	抽出された1500世帯に3票ずつ個人票を訪問配布、郵送により回収														
調査項目	個人属性、交通手段利用実態、ゾーンバス利用実態														
有効回収数：1130票 有効回収率：25.1%															
サンプル構成(%)	性別年齢	10代		20代		30代		40代		50代		60代		70代以上	
		男性	3.5	5.0	6.2	9.2	10.9	7.7	3.5						
	女性	4.0	6.2	8.2	12.4	12.1	6.4	4.7							
	職業	会社員	25.4	公務員	13.6	自営業	3.5								
	専業主婦	20.8	大学生	2.3	高校生	6.6									
	アルバイト	8.2	無職	15.0	その他	4.6									
外出目的地(平日)	盛岡市外		17.0												
	盛岡市内		松園団地内		10.4										
	松園団地外		72.6												
自動車免許	保有		72.7												
	非保有		27.3												

表-2 データ作成時の設定

設定項目	設定値
徒歩速度	4.0km/h
自家用車時速(団地外)	14.7km/h
自家用車時速(団地内)	22.5km/h
自家用車燃費	10.6km/l
基幹バス車速	12.9km/h
支線バス車速	18.4km/h
利用可能支線バスコース	
最寄バス停から利用可能な支線バスの内、松園バスターミナルまでの距離が最短より2倍以内のコース	
外出時間帯	
6時台：早朝	7～8時台：出勤時
9～16時台：日中	17～20時台：帰宅時
平均乗換時間	
外出時間帯毎の利用可能支線バス毎の松園バスターミナルでの乗換時間の平均値	
直通便本数	
外出時間帯における利用可能支線バスの1時間当たりの運行本数	

考慮した変数を用いることを試みた。その結果、最寄りバス停までの徒歩時間を用いた有意性のあるモデルの構築はできなかった。平均乗換時間、直通便本数については、モデルに組み込むことができ、交通手段の選択確率に影響を及ぼしていると言える。直通便本数はパラメータの符号が正であり、ゾーンバスは乗換を伴うのが基本型であるが、直通便の増便がバスの選択確率の増加に効果があることがわかる。また基幹バス乗車時間と平均乗換時間のパラメータを比較すると、平均乗換時間/基幹バス乗車時間=2.04であり、平均乗換時間の影響が基幹バスの乗車時間に比べ約2倍大きいことがわかる。

(2) 平均乗換時間変化による影響

推定されたモデルを用いて、対象サンプルの平均乗換時間値を現状から7分～3分まで変化させた。尚、各段階で既にその平均乗換時間値よりも現状の値が小さい場合は代入しなかった。各段階でバスの選択確率を数え上げ法により算出し、それをバスの分担率とした。平均乗換時間を変化させた時のバスの分担率の変化を図-2に示す。その結果、平均乗換時間が3分以内になればバス分担率が約3%増加する。現在、出勤時の支線バスコース毎の平均乗換時間は概ね2～4分であり、松園バスターミナルの容量を考慮すると、現状以上の増便は困難と思われる。しかし、便数が現状通りであっても、特に日中においては基幹バスとの乗換時間を最小にするダイヤが組める余地はあり、平均乗換時間の縮小が可能であり、バス分担率を微増させる要因になるであろう。

(3) 直通便増便による影響

バスターミナルでの乗換を伴わない直通便の本数のパラメータが正であったことから、直通便増便の際のバスの分担率を算定する。支線バス、基幹バスともに増便せず、乗換便を直通便に変更するという方針で行った。支線バスコースの内、運行本数の多い支線コース3～5の出勤時、日中の支線バスで、現状ダイヤで直通便以外の駅上田線の基幹バスに5分以内で接続している便を対象にした。各コースそれぞれ、「出勤時1便、日中2便増便」と「出勤時2便、日中4便増便」に変化させた。図-3にバス分担率の変化を示す。「出勤時2便、日中4便増便」の場合は約2%増加することがわかった。直通便に変更する場合、バス車輛の定員などの課題はあるが、都心部への流入バス車輛の増便無しに、若干のバス利用者の増加が見込める。

表-3 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t値
費用(円/片道)	θ_1	-0.0033
(共通変数)		-6.2938 **
基幹バス乗車時間(分)	θ_2	-0.0919
直通便本数(本/h)	θ_3	0.2560
平均乗換時間(分)	θ_4	-0.1874
バス固有ダミー(バス=1;車=0)	θ_5	-1.9172
(バス固有)		-2.5107 *
自家用車乗車時間(分)	θ_6	-0.1670
専用自家用車(有=1;無=0)	θ_7	1.3056
(自家用車固有)		-3.9397 **
サンプル数		415
χ^2		169.50
ρ^2 (調整済)		0.2808
的率		77.83

**1%有意, *5%有意

$$P_{bus} = \exp[V_{bus}] / (\exp[V_{bus}] + \exp[V_{car}]), P_{car} = 1 - P_{bus}$$

$$V_{bus} = \theta_1 \times \text{費用} + \theta_2 \times \text{基幹バス乗車時間} + \theta_3 \times \text{平均乗換時間} + \theta_4 \times \text{直通便本数} + \theta_5$$

$$V_{car} = \theta_6 \times \text{費用} + \theta_7 \times \text{自家用車乗車時間} + \theta_8 \times \text{専用自家用車の有無}$$

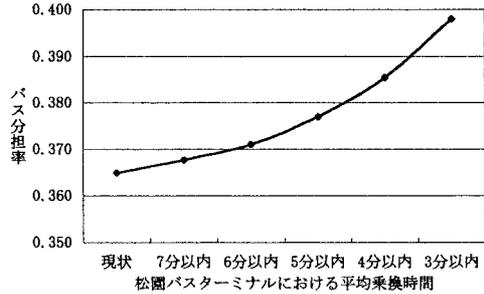


図-2 平均乗換時間変化によるバス分担率の変化

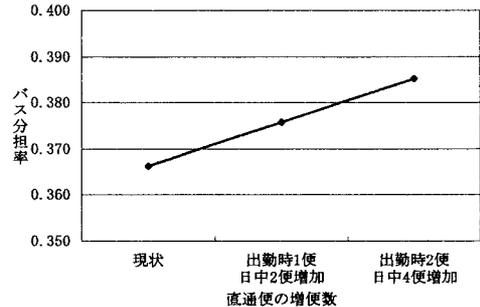


図-3 直通便増便によるバス分担率の変化

6. おわりに

本研究の得られた結果は以下の通りである。

- (1) 松園ゾーンバスの特性を考慮した変数を組み込み交通手段選択モデルを推定することができた。
- (2) 平均乗換時間、直通便本数が住民の交通手段選択に影響を及ぼしていることがわかった。
- (3) 大幅なダイヤ改正を伴わず、運行条件の変更により、バス分担率が約2～3%微増することがわかった。

【参考文献】

- 1) 盛岡市：平成13年度松園ゾーンバス実証実験効果調査業務委託報告書，2002。
- 2) 土木学会編：非集計行動モデルの理論と実際，丸善，1995
- 3) 岩手県交通：盛岡管内時刻表，2002