

交通手段固定層類型別手段選択モデル適用によるバス利用促進施策の評価*

Evaluation of Bus Use Promotion Measures with Captive-Conscious Modal Choice Models*

遠藤玲**・中川義也***・荻田聡***・中村文彦****

By Akira ENDO**・Yoshiya NAKAGAWA***・Satoshi OGITA***・Fumihiko NAKAMURA****

1. はじめに

通勤交通手段の自動車から公共交通機関への転換は、従来から、ピーク時交通混雑緩和の手段として期待されてきており、都市高速鉄道や新交通システム・都市モノレール等の大・中量輸送機関の導入による自動車からの転換については一定の成果を上げてきている。しかしながら、これらの輸送機関の導入には多額の投資と導入空間の確保が必要であり、国・地方の財政が厳しいこともあり、今後の導入には慎重な考えが強くなっている。

一方、大規模な投資を行わずに、既存の交通施設を有効に利用しようとする施策の一環として、路線バス（以下、単にバスと言う）の利用促進が検討されている。バスの高速化やパークアンドバスライド（P&BR）等の施策が検討されているが、それによる自動車からの転換可能性は必ずしも明確になっていない。その理由としては、通常的手段選択モデルの考え方である「サービス水準の比較による選択」にあてはまらない理由により公共交通を利用できず自動車を利用している場合が相当程度あると考えられ、効果的な施策の展開ができていないことが考えられる。特に、地方中核都市圏以下の規模の都市圏では、住宅地や商業業務機能の郊外化により、バスが選択肢にならない通勤者が相当の割合で存在すると考えられる。

本来、交通計画においては市場のセグメントごとに推計を行うことが基本的な考え方であり¹⁾、このような状況においては市場を適切なセグメントに区分して手段選

*キーワード：交通手段選択、公共交通需要、公共交通計画、パークアンドバスライド

**正員、金沢市（前（財）国土技術研究センター）
（〒920-8577 石川県金沢市広坂1-1-1, TEL:076-220-2014, E-mail:endo_h_a@city.kanazawa.ishikawa.jp）

***正員、工修、株式会社 パデコ
（〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-2
TEL:03-3238-9421, E-mail:nakagawa@padeco.co.jp, sogita@padeco.co.jp）

****正員、工博、横浜国立大学
（〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5,
TEL:045-339-4033, E-mail:nakamura@cvg.ynu.ac.jp）

択モデルを構築することが望ましいと考えられる。手段選択モデルにおけるセグメントへの区分に関しては、「選択肢の利用可能性による区分」と「利用可能な選択肢が同じであって選択の意識構造が異なるセグメントへの区分」を区別して考えることができる。前者については、非集計分析の標準的解説書において、交通機関選択モデルの作成に先立って、選択モデルが対象とする交通機関が選択不可能な人々を除外して分析する必要性について指摘されている²⁾。後者については、いくつかの研究がなされている^{3) 4) 5)}が、本論文では、選択肢の利用可能性が限定されている状況を課題としていることから、前者についての既往研究を整理する。

この観点からの既往研究としては、非集計モデルが実用化される以前から captive と choice という概念で分析を行い集計モデルを適用した事例が見られる⁶⁾。しかしながら、非集計モデルが実用化されて以降は、一般的には、年齢、性別、運転免許や自由に使える車の有無といった個人属性をダミー変数として導入し、セグメンテーションを行わずに、効用関数のシフトとして処理しているものが多く、選択肢の利用可能性によるセグメンテーションを行った研究事例は少ない。個人属性ダミーで処理する場合、交通機関のサービス水準がある範囲に収まっており自動車が極端に有利にならないという条件の下であれば、「自動車が使えず、公共交通について captive である層」の行動は説明できるが、現実において大きな比率を占めると考えられる「自動車について captive な層」の行動は説明できず、公共交通のサービス水準改善の効果を過大評価することにつながると考えられる。従って、交通手段の利用可能性を明示的に考慮してセグメンテーションを行った非集計モデルの適用が求められる。

ODゾーンペアごとの手段利用可能性を考慮した交通機関分担モデルに関する研究としては、樗木らによる研究⁷⁾があるが、主として公共交通機関の存在やゾーンにおける位置関係に着目したものであり、「仕事に使うために自動車を使わざるを得ない」というような自動車について captive である理由を明示的に扱ったものとはいえない。

本論文では、まず、地方中核都市圏である沖縄県那覇都市圏を対象に、都心に通勤している者に利用手段、利

用頻度、利用理由をアンケートで調査し、自動車とバスの選択が固定化されている程度とその要因について分析した結果を述べ、通勤にバスを利用できず自動車を利用する要因及びその逆の要因を主体的要因、居住地側の要因、勤務地側の要因、時間的要因に区分して、バス利用促進施策との関係を整理する。次に、当該都市圏を対象にバスサービス水準向上とP&BRの組み合わせによるバス利用促進施策代替案を設定し、ODペアごとに決まる交通手段の組み合わせについて通勤者を「交通手段が固定されている通勤者層」と「交通手段選択が可能な通勤者層」に区分し、後者のトリップに対してのみ交通手段選択モデルを適用する交通機関分担推計手法を提案する。

更に、当該都市圏のアンケート調査で得られたRPデータとSPデータから交通手段選択モデルを推計し、提案した手法に適用することにより、当該都市圏におけるバス利用促進施策による自動車からバスへの手段転換効果を推計する。

2. アンケート調査の概要

(1) アンケート調査の実施

沖縄県那覇都心から10km程度の範囲内にある5地区について、那覇都心への通勤者を対象として利用交通手段と代替交通手段の利用可能性についてアンケートを実施した。対象地区の類型別と特性、有効票数は表-1の通り。

各地区を4～5区画に分け、各区画から均等に無作為抽出を行った。各地区120票訪問配布し、訪問回収、調査員による回答補助を行い、有効票数は各地区100票程度となった。

表-1 対象地区の概要

地区類型	地区(有効票数)	地区の特性
比較的都心に近い地域(都心から4~5km)で、都心までのバス利用促進検討地域	S地区(100)	都心直通バス路線有
	U地区(106)	都心直通バス路線有。S地区よりLOS低い。
	T地区(108)	都心直通バス路線から離れている。
都心から離れた地域(都心から8~10km)で、都心までのP&BR利用検討地域	N地区(102)	都心直通バス路線有。バス路線近傍に住宅団地有。都心までの幹線道路は迂回しており自動車利用は不便
都心から離れた地域(都心から8~10km)で、都心までのバスサービス水準が高い地区	G地区(104)	朝ピーク時に都心までバス専用レーン有。主要幹線道路沿線自動車利用便利。

表-2 回答者の属性

世帯数	495世帯 (1世帯あたり平均回答者 1.05名)		
回答者数	回答者総数 520人		
男女比	男性 59.4% (309人) 女性 40.6% (211人)		
年齢構成	10代 5% 40代 27%	20代 22% 50代 16%	30代 27% 60代以上 2%
職業構成	会社員 73% 学生 6%	自営業 6% その他 4%	アルバイト・パート 11%

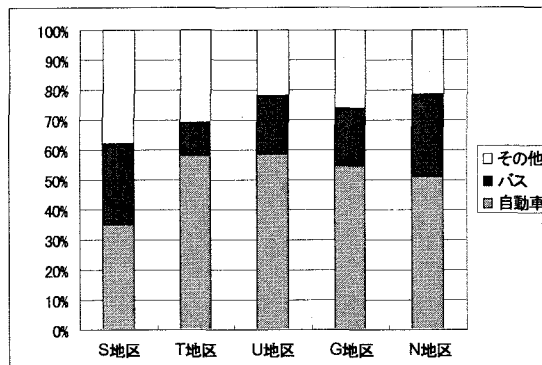


図-1 交通手段選択の状況

表-3 通勤者の手段選択時比較行動

利用手段	手段選択時比較行動特性			計
	常に比較	場合による	比較できない	
自動車	100	34	177	311
バス	26	11	79	116
計	126	45	256	427

(2) 回答者の属性

回答者の属性を表-2に示す。男女比と年齢構成は沖縄県全体の平均と同様であり、職業構成では自営業主の比率が少ないが、通勤者を抽出しているための違いであり、サンプル抽出に偏りはないと考えられる。

(3) 交通手段選択の状況

週5回以上利用している交通手段別の回答者の割合を図-1に示す。S地区では自動車利用者が少なくバス利用者とその他利用者が多い。その他の内訳を見るとオートバイ利用が多くなっている。他の4地区では自動車利用の比率はほぼ同じであるが、バス利用の比率はN地区で高くT地区で低くなっている。これは、自動車との相対的な利便性の差やN地区で都心直通バス路線の近傍に住宅団地があることが影響していると考えられる。

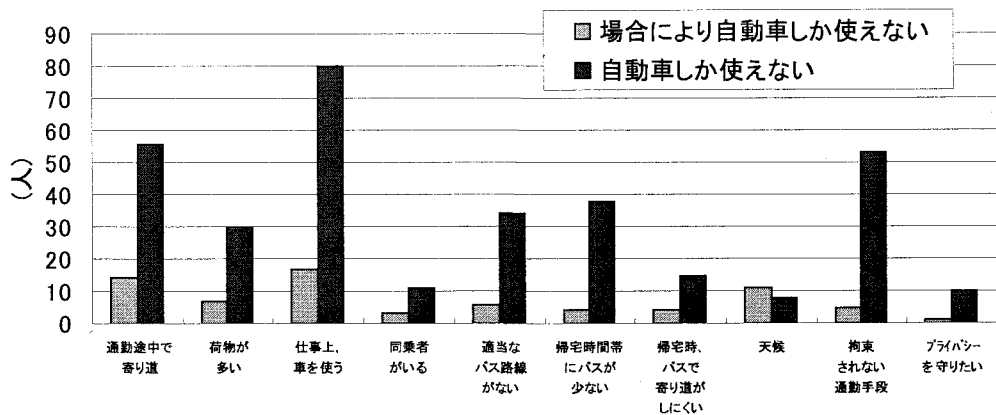


図-2 自動車しか使えない理由

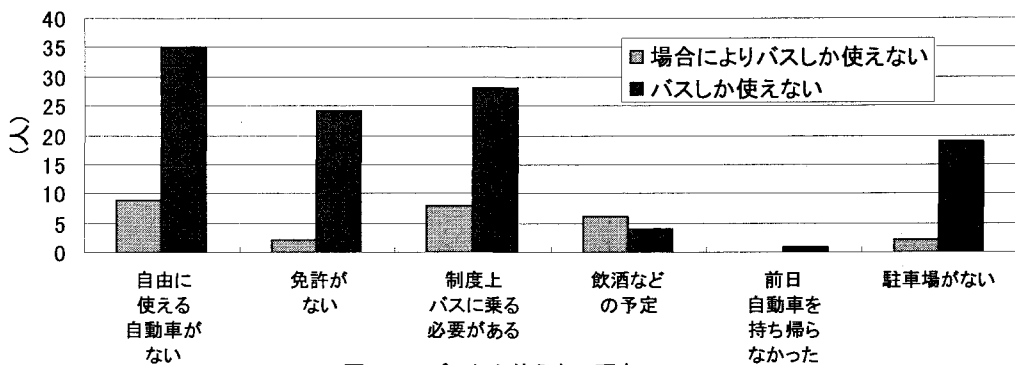


図-3 バスしか使えない理由

表-4 交通手段固定要因の分類とバス利用促進策

	自動車固定要因	バス固定要因	バス利用促進施策
主的要因	・仕事上車を使う ・通勤途中で寄り道する ・荷物が多い	・自動車の保有状況 ・運転免許の保有状況	
居住地側要因	・自宅近くに適当なバス路線がない		・P&BRによる利便性の高いバス停からの利用
勤務地側要因		・制度上バスに乗る必要がある ・駐車場がない	・自動車通勤抑制への企業の協力 ・通勤用月極め駐車場の抑制
時間的要因	・帰宅時間帯にバスの便が少ない		・幹線とフィーダーへの再編による幹線バス路線の運行頻度向上とP&BRの組み合わせ

(4) 自動車とバスの選択可能性

自動車とバスを比較して選択しているかどうかの質問に対する回答は表-3の通り。自動車利用者、バス利用者とも、全体の6割が比較できない状況、つまり、代替交通手段が使えない状況にあるという回答であった。

自動車しか使えない理由としては、仕事上車を使う、

通勤途中で寄り道をする、の個人的事情による理由が多く、次いで、拘束されない通勤手段である、帰宅時間帯にバスが少ない、適当なバス路線がない、のバスの利用可能性に関する理由が多い(図-2)。

バスしか使えない理由としては、自由に使える自動車がない、運転免許がない、の個人的状況に関する回答と、

制度上バスに乗る必要がある、駐車場がない、の勤務地側の条件に関する回答があげられている（図－3）。

3. 交通手段固定要因の分類

那覇都市圏におけるアンケート調査で明らかとなった、自動車とバスそれぞれについて手段選択を固定する要因を主体的、居住地側、勤務地側、時間的各要因に整理すると表－4の通りである。それぞれの要因について、考えられるバス利用促進施策を同表に整理した。

P&BRは、このうち、自動車利用者に対しては、居住地側の要因を緩和し、自動車固定層のある部分をP&BR利用に転換する可能性がある。幹線バス路線の運行頻度向上と組み合わせることにより、時間的要因にも対応可能である。一方、バス利用者に対しては、勤務地側の要因でバス固定層であった者がP&BRに転換することにより帰宅時にバス停から自宅までに自動車を使うことができ行動の自由度を高められる可能性がある。

4. バス利用促進施策と機関分担推計手法

(1) 検討の基本的枠組み

(a) 対象地域、検討時点、基本ケース

本研究では、那覇都市圏を対象として、現行の道路整備プログラムの事業が完了した時点（平成25年）でのバス利用促進施策を検討する。施策効果の比較対象となる基本ケースとしては、幹線道路にはバス専用レーンがすでに設定されている状況とする。

(b) 検討対象とする交通

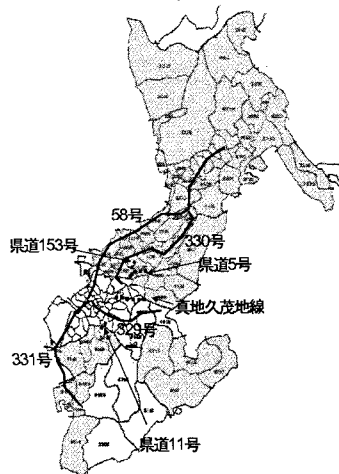
朝ピーク時交通の大きな部分を占め、かつ、公共交通への転換が比較的図りやすいと考えられる通勤目的の交通を対象とする。

(2) バス利用促進施策

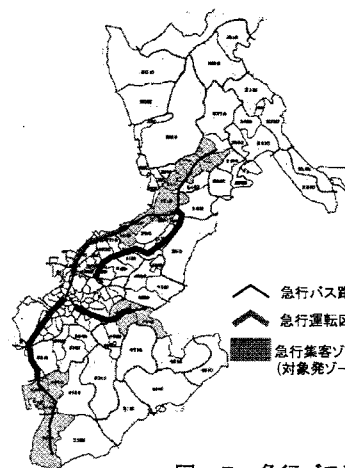
バスのサービス水準向上に加え、居住地側のバス利用制約要因を緩和するP&BRを検討対象施策とした。

バスのサービス水準向上は①バス専用レーンと公共車両優先システム（PTPS）の組み合わせ、②バス専用レーン上での急行バスの運行、③高速バスの運行、の3施策とし、それらとP&BRの組み合わせで7ケースの施策ケースを設定した（表－8）。施策の位置図を図－4～7に示す。

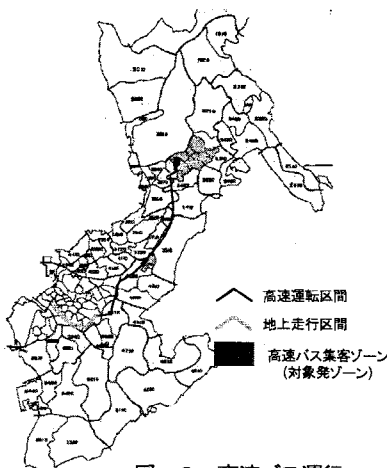
バス専用レーンとPTPSの組み合わせにより、バス専用レーンの旅行速度は23km/hとした。急行バスの走行速度は、急行運行区間については、最低30km/hを確保し、一般車の速度がそれを上回る場合は一般車の速度と同じとした。高速バスの旅行速度は高速区間は80km/hとし、高速外のバス専用レーンは23km/h、一般区間は16.8km/hとした。P&BR駐車場の料金は無料とし、バスの運賃、速度、運行頻度は乗り継ぎ対象バス路線の条件をそのまま使用した。



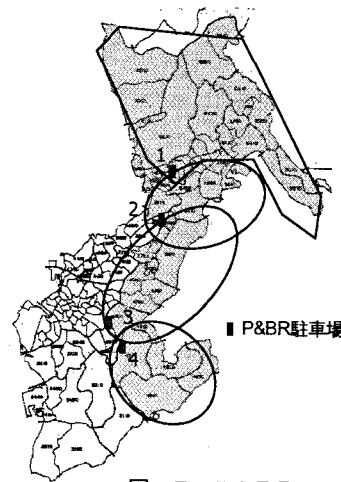
図－4 バス専用レーンとPTPS導入路線



図－5 急行バス運行



図－6 高速バス運行



図－7 P&BR

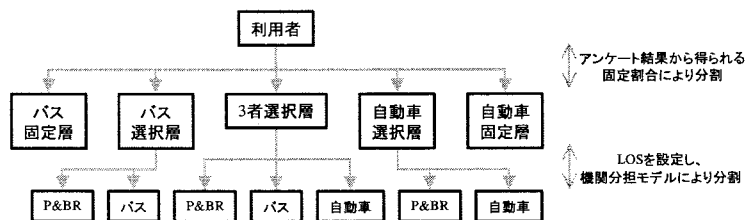


図-8 固定層、選択層の区分と手段選択推計の流れ

(3) 機関分担推計手法の概要

(a) 基本的考え方

前章の分析から交通手段が固定されている層(固定層)の存在が明らかとなった。これまで、運転免許保有や自動車保有などの個人属性変数を交通手段選択の説明変数に含めることにより固定性をモデルに取り込むことは行われてきているが、それ以外の要因による固定性も大きな比重を占めていることがわかった。交通手段のサービス水準の比較によらない選択がなされている固定層とサービス水準を比較して選択している層(選択層)をひとつのグループとして扱うことは手段選択モデルの推定においては推定精度とサービス水準変化に対する感度を低くする要因となり、また、バス利用促進施策による自動車からの転換効果の推計においては、推定されたモデルの感度にもよるが、転換対象者が限定されないことから施策効果を過大に推計する可能性が生じる。

このため、ODペアごとに通勤者をOD間に存在する交通手段についての固定層と選択層に区分し、選択層についてのみ手段選択モデルを適用することとした。すなわち、バスと自動車が交通手段として存在するODペアについては、バス固定層、自動車固定層、バス-自動車選択層の3層に区分され、バス、自動車に加えP&BRが交通手段として存在するODペアについては図-8のように5つの層に区分して手段選択を推計した。

固定層の比率については固定としているが、今回の分析はバスの運行形態の変更やP&BRのような短期的施策を検討対象としていることから、固定層比率の変化については考慮していない。また、委託業務の一環として実施したことから現在実施中の道路網計画との整合性を考慮し検討時点をそれらの計画が終了する時点としているが、その間に固定層の比率が変化しないものと仮定している。現実の問題への適用においては、短期的施策を早期に導入するための検討に本手法が使われることを想定している場合には、現状の固定層の比率を使うことに問題はないと考えられる。文献²⁾においても、短期的施策について現況パターンの適用可能性が示唆されている。

(b) 存在交通手段によるゾーニング

P&BRが交通手段として存在するかどうかにより手

段選択モデルが異なることから、P&BR駐車場の位置と利用可能な道路の位置を考慮してP&BR駐車場別に勢力圏を設定し、それをP&BR転換対象ゾーンとした。

(c) P&BR転換対象ゾーン以外でのモデルの適用

P&BR転換対象ゾーン以外についてはバスと自動車の2手段選択モデルを適用した。発ゾーンごとにバスと自動車の固定層の比率を設定し、それ以外を選択層として、RP調査ベースの選択モデルにより算定した。

この場合の固定層の比率は、地域によりバスの利便性に応じて差があることから、いくつかのパターンを当てはめて設定した。この比率はすべての施策ケースにおいて同じであり、施策ケース間の比較には影響を及ぼさない。

(d) P&BR転換対象ゾーンでのモデルの適用

P&BR転換対象ゾーンについては、P&BRを含まない施策ケースとP&BRを含む施策ケースについて以下の考え方により各交通手段の選択を算定した。

- ① 固定層・選択層の区分を表-5の通り5区分とし、選択の生じる3区分について、異なる選択モデルを適用した。区分の設定は地域特性によらないものとして、RP調査での利用できない理由の回答から設定した。
- ② P&BRを含まない施策ケースについては、バス固定層とバス選択層をバス固定層とみなし、自動車固定層と自動車選択層を自動車固定層とみなして3者選択層に2手段選択モデルを適用した。
- ③ バス選択層に対するP&BRとバスの選択については、自宅を出てからP&BR駐車場が設置されているバス停までの自動車利用とバス利用の比較の問題と考え、2手段選択モデルを適用した。自動車選択層に対するP&BRと自動車の選択については、SP調査により構築した2手段選択モデルを適用した。
- ④ バス、P&BR、自動車の3手段選択モデルについては、3手段選択のSP調査が実施できなかったことから、Nested Logit モデルと類似な考え方、バスとP&BRのうちサービス水準が高い方と自動車の選択を2手段選択モデルで行い、算定されたバスまたはP&BRの選択者をバス選択層と同様にバス

とP&BRに分割した。この手法は公共交通への転換効果把握に関しては控えめな推計となり安全側に働く。今後の研究の展開においては、3手段の独立性を検討の上、独立と認められる場合の3手段選択モデルの推計や、類似性が認められる場合のNested Logit モデル適用の検討を行う必要があると考えられる。

5. 手段選択モデルの推定

(1) バスー自動車選択モデル

バスと自動車を比較して選択しているとした回答者のRPデータにより両交通手段のサービス水準の差を説明変数として、非集計ロジット手段選択モデルを推定した。

最終的に採用したモデルのサービス水準変数は総費用と総所要時間となった。モデルの係数値と統計的特性値は表－6の通りであり、推定精度は良好である。

推定結果は、サービス水準の変化に対し比較的感度の良いモデルとなっている。ただし、時間評価値が通常使われている値よりも低く、費用差に対しより感度の高いモデルとなっている。

なお、自動車の「総費用：実支払額」は「片道の自己負担分」と「一日当り駐車場料金」の和である。「片道の自己負担分」についてはアンケート調査では一月の自己負担額をたずねており、回答者の意識としては、概ね燃料費に相当し購入費用、車検代、保険料、維持修理費は含まれていない。そのため、モデルを適用したOD間の手段選択の推計においては駐車場料金以外の費用として燃料費のみを算入している。

「バス運賃：実支払額」については、通勤手当で支給レベルに応じて全額支給、半額支給、支給無しに3区分し、それぞれの区分で手段選択を推計し合計した。

表－5 固定層、選択層の区分

	利用者の性格付け	アンケートでの該当項目	固定比率
バス固定層	普段からバスを使い、P&BRの転換可能性なし	・ 普段からバスしか使っていない ・ 免許なし、もしくは、自動車未所有に該当する	10.8 %*
自動車固定層	普段から自動車を使い、P&BRの転換可能性なし	・ 自動車を使って週5日以上通勤し、 ・ 自動車しか使えないのがほぼ毎日であり、かつ ・ 「荷物の多い人」、「仕事上車を使う必要がある人」の質問に当てはまる人	31.8 %
バス選択層	普段からバスを使うが、P&BRの転換可能性あり	・ 職場で駐車場がない、通勤手段が指定されている、などをバス固定理由とした人	1.2 %
自動車選択層	普段から自動車を使うが、P&BRの転換可能性あり	・ 自動車を使って週5日以上通勤し、 ・ 自動車しか使えないのがほぼ毎日であり、かつ、 ・ 「家の近くに適当なバス路線がない」、「帰宅時間帯に適当なバス便がない」、に当てはまる人 または ・ 自動車を使って週5日以上通勤で、 ・ 他の交通手段の選択について「場合により比較できない」「比較できない」と答えた人	27.3 %
3者選択層	バス、自動車、P&BRを使う可能性のある人	上記に当てはまらない人	29.0 %

表－6 自動車ーバス選択RPモデルの推定結果

選択肢	効用関数
自動車	$V_{car} = \beta_1 \times (\text{総費用：実支払額}) + \beta_2 \times (\text{所要時間}) + \beta_3$
バス	$V_{bus} = \beta_1 \times (\text{バス運賃：実支払額}) + \beta_2 \times (\text{所要時間}) + \beta_3 \times (0)$

係数	パラメーター値	t 値
β_1	-1.13×10^2	-5.5
β_2	-4.52×10^2	-1.8
β_3	0.585	1.2
的中率 81.3% 尤度比 ρ^2 0.41		

表－7 自動車ーP&BR選択SPモデルの推定結果

選択肢	効用関数
自動車	$V_{car} = \beta_1 \times (\text{総費用：実支払額}) + \beta_2 \times (\text{所要時間}) + \beta_3$
P&BR	$V_{bus} = \beta_1 \times (\text{バス運賃：実支払額}) + \beta_2 \times (\text{所要時間}) + \beta_3 \times (0)$

係数	パラメーター値	t 値
β_1	-8.47×10^3	-4.5
β_2	-1.99×10^2	-1.8
β_3	0.671	4.6
的中率 65.8% 尤度比 ρ^2 0.21		

表－８ 固定層を含むデータによるRPモデルパラメータ推定結果

説明変数	パラメータ推定結果							
	ケース１		ケース２		ケース３		ケース４	
	パラメーター値	t 値	パラメーター値	t 値	パラメーター値	t 値	パラメーター値	t 値
費用	-1.317×10^{-3}	-2.2	-1.704×10^{-3}	-2.4	-1.335×10^{-3}	-2.2	-1.724×10^{-3}	-2.4
所要時間	8.776×10^{-3}	1.3	2.339×10^{-3}	0.3	9.024×10^{-3}	1.3	2.605×10^{-3}	0.3
自動車保有	—	—	2.625	10.4	—	—	2.622	10.4
年齢	—	—	—	—	7.584×10^{-2}	0.9	5.648×10^{-2}	0.6
定数項	9.500×10^{-1}	5.5	-8.371×10^{-1}	-3.2	7.024×10^{-1}	2.2	-1.018	-2.5
尤度比 ρ^2	0.10		0.31		0.11		0.31	
的中率	67%		80%		67%		80%	

表－９ 施策ケースと施策効果

No.	施策ケース	バス優先	急行バス	高速バス	P&BR	合計	転換人数	自動車利用者	バス利用者	P&BR利用者	自動車利用者割合	バス、P&BR利用者割合
0	ベースケース					33,670	—	25,347	8,322	—	75.3%	24.7%
1	バス優先	○				33,670	189	25,159	8,511	—	74.7%	25.3%
2	急行バス	○	○			33,670	257	25,090	8,580	—	74.5%	25.5%
3	高速バス			○		33,670	45	25,302	8,367	—	75.1%	24.9%
4	バス全体の高速化	○	○	○		33,670	273	25,075	8,595	—	74.5%	25.5%
5	P&BR				○	33,670	1,705	23,643	7,557	2,470	70.2%	29.8%
6	P&BR+高速バス			○	○	33,670	1,756	23,591	7,564	2,515	70.1%	29.9%
7	P&BR+バス全体高速化	○	○	○	○	33,670	1,952	23,395	7,701	2,574	69.5%	30.5%

(２) 比較選択層データによるモデル推定の意義

比較選択層データによるモデル推定の意義を検証するため、固定層を含む全回答者のデータによりモデル推定を行い、両推定の結果の比較を行った。

説明変数としては、比較選択層データによって推定したモデルの変数に加え、バス固定要因に関わる個人属性として、自動車保有状況と年齢を使用した。

推定結果は表－８の通りであり、尤度比、的中率において比較的高い値の出ているケースもあるが、それらのケースでは所要時間のt値が低く、有意となっていない。これは、自動車固定層が所要時間にかかわらず手段選択を行っていることによると考えられ、バス固定性を説明する個人属性を導入するだけでは限界があることがわかる。また、表－８以外の変数による推定も試みたが、比較選択層データによる推定結果に優るものはなかった。

(３) P&BR－自動車選択モデル

P&BRは現在存在しない交通手段であることから、総所要時間と総費用のそれぞれの差を説明変数として、RPデータと同一の対象者に対するアンケートで得られ

たSPデータに基づき非集計ロジット手段選択モデルを推定した。推定結果は表－７の通りであり、十分な推定精度が得られた。総費用の考え方はバス－自動車選択のRPモデルと同様である。

６. バス利用促進施策の効果推計

各ケースの効果を推計した結果は表－９の通りである。バスサービス水準向上施策はバス－自動車選択層の通勤者に占める率が低いことやRPモデルの時間短縮に対する感度が低いことから、その効果には限界があるが、P&BRについては自動車からの転換効果が明確に現れている。この点は、P&BRを居住地側のバス利用阻害要因を緩和する施策として位置づけた機関分担推計手法の特性が現れているものである。ただし、自動車から公共交通への転換者は通勤者全体の６％に過ぎず、P&BRによる抜本的なバス利用促進を期待することはできないと考えられる。しかしながら、慢性的交通渋滞が発生している当該都市圏においては、自動車交通量の削減は相当の渋滞緩和効果をもたらす、P&BR駐車場設置が事

業として有望であることが関連研究により明らかになっている¹⁹⁾。

7. おわりに

これまで、交通手段固定層と選択可能層の区分を交通機関分担推計手法に反映する考え方は提示されていたが、それを実務的に適用した事例は少なく、層別の考え方についても統一されたものはなかった。本論文では、都心通勤者に対し、自動車とバスの選択が固定化されている程度とその要因について明示的に調査し、その結果に基づき、通勤に公共交通が利用できない要因を主体的要因、居住地側の要因、勤務地側の要因、時間的要因に区分し、P & BRを常住地側の要因に束縛されない交通手段として位置づけることにより、機関分担推計におけるP & BRのより有効な取り扱いを可能とした。更に、ODペアごとに決まる交通手段の組み合わせについて通勤者を「交通手段が固定されている通勤者層」と「交通手段選択が可能な通勤者層」に区分し、後者のトリップに対してのみ交通手段選択モデルを適用する交通機関分担推計手法を提案し、RPデータとSPデータにより非集計手段選択モデルを構築し、適用することにより、P & BR施策による自動車から公共交通への手段転換効果が推計できた。

今後の課題としては、他都市圏における同様の分析の実施と比較検討、P & BR交通実験の機会等を捉えた選択層の考え方とSPモデル推定結果の検証があげられる。

また、自動車保有のような主体側の条件と公共交通の利便性の間に相関関係があることが既往調査等で指摘されており、より掘り下げた実態分析も必要と考えられる。

本研究を実施するうえで、内閣府沖縄総合事務局及び沖縄県の各位には多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) Manheim, M. L. : Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Volume 1: Basic Concepts, Chapters 4 and 11, MIT Press, 1979
- 2) (社) 土木学会：非集計行動モデルの理論と実際，第7章 交通機関選択問題への応用，pp. 191-192, 1995.
- 3) 鈴木聡、原田昇、太田勝敏：意識データを用いた非集計モデルの改良に関する分析、土木計画学研究・論文集、No. 4, pp. 229-236, 1986. 10.
- 4) 杉恵頼寧、張峻屹、藤原章正：個人の異質性による交通機関選択モデルの構造分析、土木計画学研究・論文集、No. 12, pp. 425-434, 1995. 8.
- 5) 佐々木邦明、岡崎真人、河上省吾：SP、RPおよび態度データを用いた意思決定者の嗜好に基づく交通機関選択モデル、土木計画学研究・論文集、No. 13, pp. 571-578, 1995. 8.
- 6) 荒木博美、山形耕一、五十嵐日出夫：拘束性を考慮した交通手段選択モデルについて、第32回年次学術講演会講演概要集第4部IV-42, pp. 78-80, 1977.
- 7) 樗木武、横山純、辰巳浩、李相光：ODゾーンペアごとの手段利用可能性とトリップ長分布を考慮したPT調査交通分担モデルの構築、土木学会論文集、No. 482/IV-22, pp. 9-16, 1994. 1
- 8) 花岡利幸、大森悟司、小林三千宏、大山勲、向井由子：地方都市における通勤交通のバス利用への転換に関する考察、土木計画学研究・講演集、No. 22(1), pp. 499-502, 1999.
- 9) 遠藤玲、中川義也、中村文彦：通勤目的交通手段選択における手段固定要因の分析、土木計画学研究・講演集、Vol. 28, 169, 2003.
- 10) 青島縮次郎、片田敏孝、飯塚智也、遠藤克哉：免許保有者の非運転行動を考慮した交通特性分析、土木計画学研究・講演集、No. 20(2), pp. 659-662, 1997.
- 11) 竹村哲生、小谷通泰、秋田直也：郊外住宅団地における居住者の交通需要管理策に対する意向分析、土木計画学研究・講演集、No. 21(2), pp. 869-872, 1998.
- 12) 高山純一、塩土圭介：公共交通計画から見た通勤者の交通手段変更の実態に関する研究、土木計画学研究・講演集、No. 20(2), pp. 219-222, 1997.
- 13) 谷口滋一、榛澤芳雄：公共交通における手段選択行動の実態分析、土木計画学研究・講演集、No. 20(2), pp. 215-218, 1997.
- 14) 関宏志、西井和夫、田中厚、森川健：意識データを考慮したP & BRシステム需要量推計方法、土木計画学研究・講演集、No. 21(2), pp. 861-864, 1998.
- 15) 栄徳洋平、溝上章志、中村宏：P & Rシステムと公共交通優先施策の組み合わせ効果の簡易分析手法、土木計画学研究・講演集、No. 20(2), pp. 847-850, 1997.
- 16) 青島縮次郎、須田聡、有川貞久、小山宏、伊原寛之：地方都市圏におけるP & R利用の費用・時間特性とその駐車場整備要件に関する分析、土木計画学研究・講演集、No. 21(2), pp. 853-856, 1998.
- 17) 佐伯和浩、松本昌二、佐野可寸志：地方都市におけるTDM施策導入が自動車交通削減に及ぼす効果の推定、土木計画学研究・講演集、No. 21(2), pp. 873-876, 1998.
- 18) 遠藤玲、中川義也、荻田聡、中村文彦：交通手段固定層類型別手段選択モデル適用による公共交通利用促進施策の評価、土木計画学研究・講演集、Vol. 28, 165, 2003.
- 19) 遠藤玲、古川誠、吉井稔雄：地方中核都市圏街路網への動的配分シミュレーションモデルの適用ーピーク時交通量削減による渋滞緩和効果の把握ー、土木計画学研究・講演集、Vol. 27, 191, 2003.
- 20) 財団法人国土技術研究センター、沖縄県における都市内道路整備に関する施策検討調査報告書、2001. 3
- 21) 財団法人国土技術研究センター、沖縄県における都市内道路

交通手段固定層類型別手段選択モデル適用によるバス利用促進施策の評価*

遠藤玲**・中川義也***・荻田聡***・中村文彦****

本論文は、ピーク時の交通混雑に対する低コスト施策である通勤時バス利用促進施策を検討するため、地方中核都市圏である沖縄県那覇都市圏を対象に、アンケート調査に基づき、自動車とバスの選択が固定化されている要因を主体的、居住地側、勤務地側、時間的各要因に整理し、居住地側のバス利用制約要因を緩和するパークアンドバスライドによる自動車からの転換効果を推計したものである。機関分担の推計には、通勤者を「交通手段が固定されている通勤者層」と「交通手段選択が可能な通勤者層」に区分し、後者に対してのみ交通手段選択モデルを適用する交通機関分担推計手法を提案し、当該都市圏に適用して妥当な結果を得た。

Evaluation of Bus Use Promotion Measures with Captive-Conscious Modal Choice Models*

By Akira ENDO**・Yoshiya NAKAGAWA***・Satoshi OGITA***・Fumihiko NAKAMURA****

This paper deals with bus use promotion measures for commuting travel which is a low-cost solution to the traffic congestion during peak hours. It first categorizes factors determining mode-captive situation into 4 groups, namely subjective, residential area, work place and time factors, based on a questionnaire survey conducted in Naha metropolitan area in Okinawa Prefecture. Then it estimates the effects of park-and-bus-ride measures, which reduce mode-captive factors connected with residential areas, to divert commuting travel from car use to bus use. Captive-conscious modal choice models are proposed and applied to Naha metropolitan area with success.
