

バス優先施策の受容意識を考慮した手段選択モデルに関する研究

インフラ計画研究室 岩貞 直人
指導教官 松本 昌二
佐野 可寸志

1. はじめに

自動車交通の氾濫による通勤渋滞や交通公害が深刻さを増す現在において、ロードプライシングに代表される構造的な施策の実施が求められている。しかし、不利益を被る通勤者からの反対が起こるため施策の導入は困難となっており、施策の効果や社会的な公平性について理解を求める心理的方策を取り、施策への受容意識を高める対策が導入に向けて必要である。

藤井ら¹⁾の研究によれば、構造的な施策としてロードプライシングを取上げ、環境意識という心理的要因の変化によって施策に対する受容意向が高まることが示されている。しかし、心理的要因の変化が交通行動に与える影響までは検討されていない。本研究では、構造的施策としてバス優先施策に着目し、バスレーン導入、および、バス事業者に対する補助金の交付を研究対象のバス施策とし、新潟市で実施したアンケート調査をもとにバス優先施策の受容意識を規定する要因とその因果構造を把握すると共に、受容意識を高めることに伴う心理的要因の変化が交通行動に与える影響を分析する。さらに、インドネシアのガジャマダ大学が実施したジョグジャカルタのアンケート調査データを使用して新潟の車利用者の分析結果と比較を行い、各地域でバス施策の受容意識を高める要因や、受容意識が手段選択に与える影響の相違点を探ることを目的とする。

2. バス優先施策受容意識の因果構造に関する仮説

バス施策受容意識に影響を及ぼす要因とその因果関係として、図-1に示す関係を仮定した。一般的な環境問題に対する認識である基本的要因が、バス施策の公平性、自身・他者の協力に対する意識から成る直接的要因に影響を与え、直接的要因がバス施策の受容に影響を与える。これより、基本的要因を高めることにより、バス施策の受容意識を高めることができる。このような因果関係を仮定し、アンケート調査を設計した。

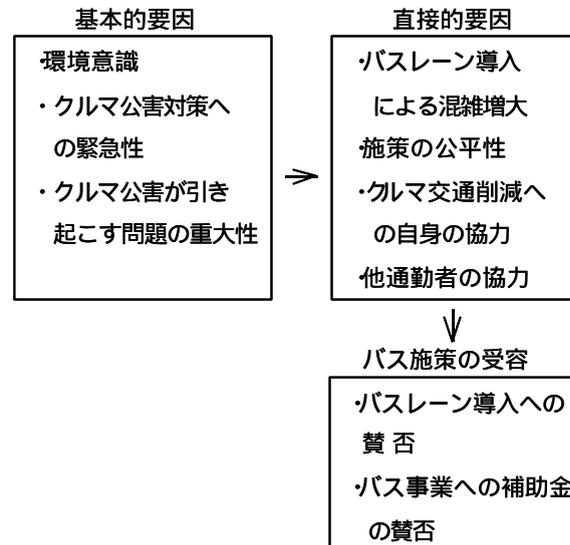


図-1 バス施策の受容に影響を及ぼす要因と因果構造（仮説）

3. アンケート調査の概要と意識調査の集計結果

3-1 調査概要

対象地域として、新潟では郊外から新潟市中心部に向かう通勤者のパーク&バスライド（以下P&BR）を想定し、新潟市中心部に所在する企業の従業員の方に回答を依頼している。一方、ガジャマダ大学がジョグジャカルタで行った調査では、バス利用を想定し、バス専用レーンの導入が計画されている Godean という町の車利用者、バイク利用者に回答を依頼している。表-1にアンケート調査の概要を示す。

3-2 意識調査項目と集計結果

意識調査では、表-2に示すように、基本的要因として～、直接的要因として～、バス施策の受容として～の質問項目を設け、回答方法として～では0～100%の11段階で割合を、他の項目では、反対、賛成を7段階に分け、主観的評価を質問している。図-2は、質問ごとに回答者の評価に対する割合を示したものであるが、バス施策に対する質問 補助金に対

表 - 1 アンケート調査の概要

	新潟	ジョグジャカルタ
対象	新潟市中心部に所在する企業の従業員計30社	バス利用を想定し、私的交通利用者の
実施日 / 調査方法	02年11月 / 企業を訪問・配布	02年 / 家庭を訪問・ヒアリング調査
調査項目	個人属性・通勤状況・SPデータ・意識調査	
配布数 / 回収数	230票 / 159票	300票 / 300票
有効回答数	128票	196票

表 - 2 意識調査の調査項目

環境問題は我々の健康や生活に影響を及ぼし、深刻な問題である
クルマ依存の都市交通は環境問題を引き起こし、深刻な問題である
マイカー通勤によって生じるクルマ公害などに対して、緊急な対策が必要である
個人の通勤時の満足度を改善するよりも、クルマ公害などを抑制する方が重要である
公共交通利用者が何%まで増えれば、自分も公共交通を利用するか
バスレーンが有効に利用されるなら、一般車レーンが渋滞したとしてもクルマ通勤者は我慢すべきである
バス事業への補助金や専用レーン導入は、公平で正しい施策である
私自身は、通勤時に公共交通などを利用して、クルマ利用を減少させていきたい
路線バスのサービス向上のため、国や自治体の補助金交付に賛成である
バス専用レーン導入や取締まり強化に賛成である

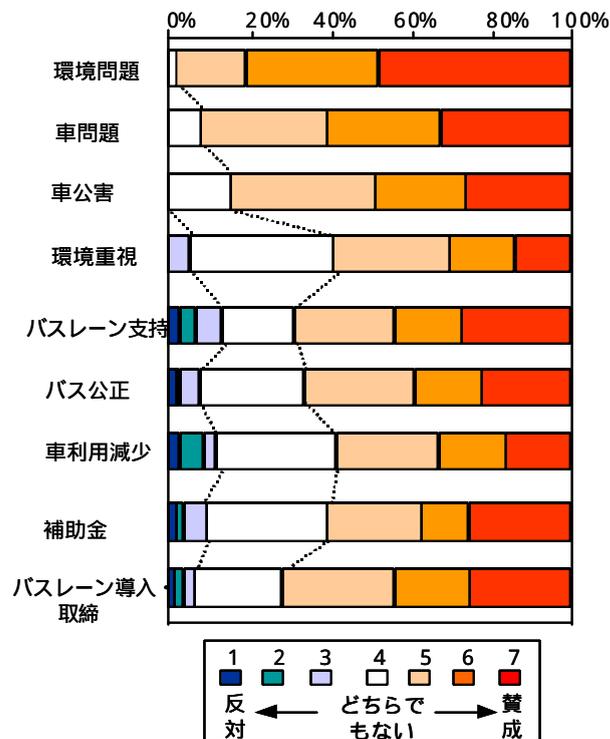


図 - 2 意識調査の回答結果 (全体の構成)

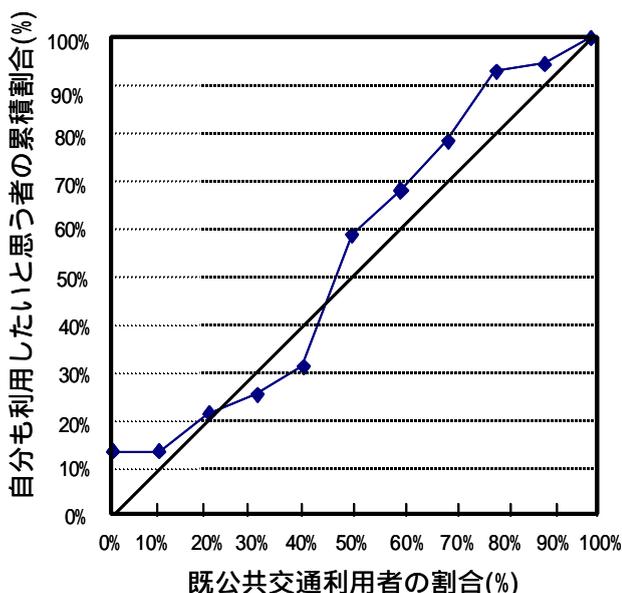


図 - 3 意識調査・回答結果累積%

する賛否意識では全体の60%が賛成（賛成意向が5～7の人）し、また、バスレーン導入・取締り強化では、70%が賛成しており、全体として過半数を超え、賛成意向は高い。基本的要因として想定した～の質問では、90%以上が賛成を示し、環境意識の高さが窺えるものの、個人の満足度より環境を重視するという質問や、車の利用を減少させていきたいという具体的な個人の利便性を損なう問題に対する質問では、賛成者の割合は60%まで減少する。以上より、全体では環境問題に対する認識は高く、おおむねバス施策の導入に賛成を示すものの、個人的な問題となると車利用の利便性を捨てることができない、という心理状況が明らかとなった。また、のみんなが意識²⁾では、回答者全体の累積割合（図 - 3）から、バス施策の実施によって初期の段階で45%の人が公共交通利用を行えば、

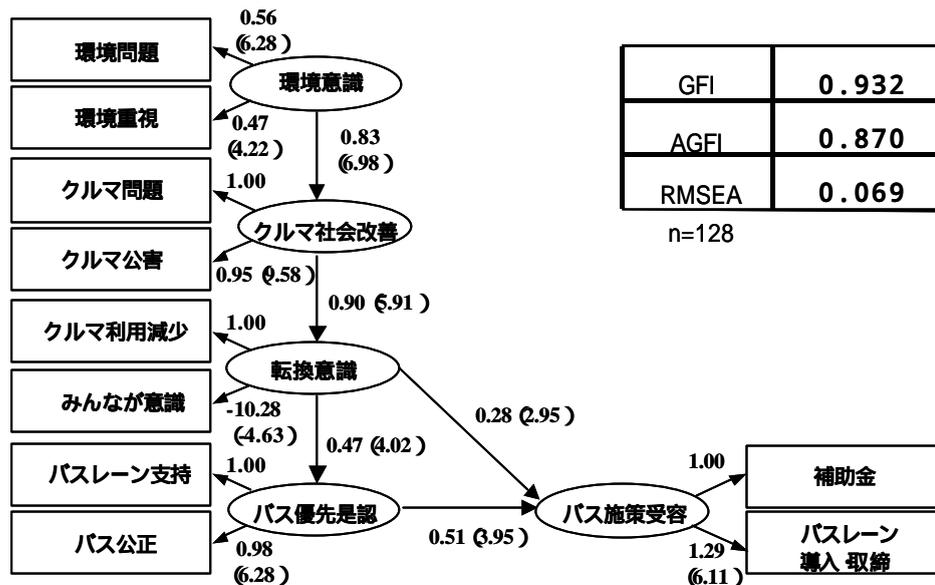


図 - 4 バス施策受容モデル推定結果 ()内はt値

車通勤者は他人の行動結果を受けて行動を起こし、連鎖的に公共交通利用が促進されていく可能性を示している。しかし、現状の公共交通利用はそれよりはるかに低い水準であり、「みんなが意識」のみによって公共交通利用が増加するとは到底期待できない。

4. バス施策受容モデル

4-1 分析の概要

分析にあたって質問項目 ~ について因子分析を行ったところ3つの因子が抽出された。そこで、をバス施策の受容とし、これに影響を及ぼす要因とその因果関係について探る。分析手法として、共分散構造分析^{3) 4)}を用い、バス施策の受容を除く各要因が互いに影響を及ぼし、また、それらの要因がバス施策の受容に影響しているというパスを想定し、最も t 値の低いパスから順に削除を繰り返して解析を行い、適合度が最も高くなるモデルを構築する。

4-2 バス施策受容モデル推定結果

図 - 4に、推定結果から得られたバス施策受容に影響を及ぼす要因とその因果構造を示す。モデルの適合度を示すGFIは0.932となり、基準とされる0.9を上回った。

結果によると、環境問題に対する認識の高まりが、クルマ社会が引き起こす大気汚染や騒音などの問題につ

いて改善しようとする気持ちを生む。そして車社会を改善したいという気持ちは、車利用を減少させ、公共交通利用を行おうとする「転換意識」に影響を与える。転換意識は、バス優先施策の実施から予想される車利用者への負担増やその施策の公平性を許容する気持ち、「バス優先是認」に影響を及ぼす。そして、バス優先施策の受容は、バス優先是認と転換意識から影響を受ける。ここで、環境意識、クルマ社会改善は基本的要因であり、転換意識とバス優先是認は直接的要因である。そして、直接的要因がバス施策の受容に影響を及ぼしている。以上の因果構造が明らかとなり、基本的要因が直接的要因に影響を与え、直接的要因がバス施策の受容に影響を与えるという仮説は支持され、これより、基本的要因を高めることによってバス施策の受容を高めることが可能であることが明らかとなった。

5. 交通手段選択モデル

5-1 分析の概要

SPデータを用いて二項選択ロジットモデルによる車1人乗り・P&BR選択モデルの構築を行い、バス施策の受容意識を規定する心理的要因が手段選択に及ぼす影響について調べる。分析方法として、まず従来の手段選択モデルの構築を行い、妥当性を検証したのちに心理的要因を考慮したモデルを構築する。分析に用いる心理的要因は、転換意識、バス優先是認意識、バス施策受容

の3つを用い、バス施策受容モデルで得られたバス係数から値を算出し、各心理的要因が交通手段選択に与える影響を調べる。

5 - 2 交通手段選択モデル推定結果

まず、心理的要因を用いていない場合のモデルでは、モデルの適合度を示す尤度比は基準とされる0.2を下回ったことから、説明変数にバスの運行頻度などの説明変数を取り入れるなどの改善が必要であると考えられる。一方、バス施策の受容のみを心理的要因として用いた場合、尤度比は0.214と0.2を超えた。また、バス施策の受容のt値は-8.66となり、かつ、符号はマイナスであることから、車利用の減少を促す要因となっていることが明らかとなった。次に、転換意識、バス優先是認、バス施策受容の3つを心理的要因として用いた場合、バス施策受容は有意とならなかった。これは、バス施策の受容が転換意識とバス優先是認から影響を受けているためであると考えられる。よって、転換意識とバス優先是認を心理的要因として用いたモデルが最も良い結果となった。(表 - 3) 以上より、環境意識を高める心理的方策は、バス施策の受容意識を高めるだけでなく、手段選択にも影響を及ぼし、車利用の減少を促すということが明らかとなった。

5 - 3 感度分析の概要

心理的要因を考慮した手段選択モデルを用いてP&BR選択確率から感度分析を行い、心理的方策が手段選択に与える影響の有効性を検証するため、構造的な施策が通勤者の手段選択に与える影響と比較し、P&BR選択確率を基準から5%上昇させるために必要な変化量を要因ごとに調べる。分析では、構造的な施策の実施によって車に対するP&BRの1ヶ月あたりの費用差と、通勤に要する時間差が変化し、心理的方策による影響ではバス優先是認と転換意識が変化すると仮定して感度分析を行う。感度分析を行う際の基準として、男性で普通車に乗り、夜7時に会社から帰宅を開始、時間差では車に対しP&BRの通勤時間が10分多くかかり、費用差では車通勤に比べP&BRの方が1ヶ月あたり1000円安いとしている。転換意識やバス優先是認では、各項目で賛成意向がどちらでもないを示す4(ただし、みんなが意識は40%)としている。この条件での個人のP&BR選択確率は10%である。

表 - 3 手段選択モデル推定結果

説明変数	心理的要因	
	なし	あり
総所要時間 (時間)	-3.75 (-4.77)	-4.73 (-5.27)
総費用 (千円/月)	-0.291 (-5.35)	-0.348 (-5.70)
性別 (女性:1 男:0)	-1.12 (-5.87)	-0.79 (-3.64)
車種 (普通車:1 その他:0)	0.967 (4.25)	1.270 (5.05)
立ち寄り回数 (回)	0.222 (4.57)	0.253 (4.65)
通勤所要時間 (時間)	-2.49 (-7.92)	-3.08 (-8.52)
帰宅時刻 (時間)	0.120 (5.49)	0.208 (6.62)
始業までの余裕時間 (時間)	-0.784 (-3.28)	-0.875 (-3.34)
通勤手当 (手当てなし:1 あり:0)	-1.06 (-5.00)	-0.66 (-2.87)
転換意識		-0.586 (-8.66)
バス優先是認		-0.299 (-4.09)
サンプル数	768	768
L(0)	-532.34	-532.34
L()	-432.99	-366.34
2	0.187	0.312
自由度調整済尤度比	0.177	0.302
全体的の中率	71.7%	75.8%

5 - 4 感度分析結果

感度分析結果を表 - 4 に示す。構造的施策による影響では、時間差を変化させる場合では車利用の通勤時間に対してP&BRの通勤時間が5.83分早くなる時、費用差を変化させる場合では自己負担額が1321円安くなる時にP&BR選択確率は5%上昇する。ただし、P&BRではバス待ち時間や徒歩時間、乗客の乗降にかかる時間が余分にかかり、車よりも通勤時間が早いということは通常考えられない。よって、6分程度時間を短縮するためには、渋滞の激しい区間にバスレーンの新規導入や現在のバスレーン区間を延長するなどの対策が必要であろう。また、費用差ではバス会社の運賃引き下げは見込めず、企業が従業員に対して支給する交通費が費用差に関わっており、個人ではなく企業側の問題となる。いずれにせよ、バスレーンの導入やP&BR利用者に対し、交通費の支給額を増やすという対策を行うには、社会的に車通勤を減少させようという意識を高める必要があ

表 - 4 各要因の感度分析結果

各要因		変化前(基準)	変化後	変化量
構造的要因	費用差(円)	-1000	-2321	-1321(円)
	時間差(分)	+10	+4.17	-5.83(分)
心理的要因	バス優先是認	,とも4.00	,とも5.53	,とも+1.53
	転換意識	40%, 4.00	35%, 5.08	-5%, +1.08

る。

一方、心理的方策による影響では、バス優先是認がバスレーン支持、バス公正がそれぞれ1.53上昇する時、また、転換意識では、みんなが意識で-5%、車利用減少が+1.08となった場合にP&BR選択確率は5%上昇する。心理的要因を変化させる方策として、バス優先是認や転換意識より下位の要因である環境意識を高めることが有効であると考えられ、車社会が及ぼす大気汚染、騒音やエネルギー消費などの問題について、学校などで環境教育を行うことが必要である。

以上より、心理的方策によりバス優先是認や転換意識を高めることは、構造的施策により費用差や時間差を改善することに相当し、バス選択確率を上昇させることが明らかとなった。

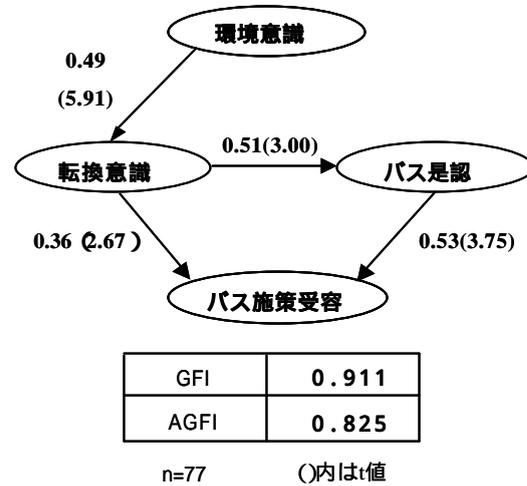


図 - 5 新潟推定結果

6. 新潟およびジョグジャカルタ車利用者の分析結果比較

6 - 1 分析の概要

これまでと同様の分析手法によりジョグジャカルタおよび新潟の車利用者について分析を行い、得られた結果から両地区の相違点を探る。これより、環境意識が果たす役割や、手段選択に影響を及ぼす要因を整理する。

6 - 2 環境意識がバス施策の受容に及ぼす影響

両地区のバス施策受容モデルの推定結果から、潜在変数間のパスの関係のみを示したものが図 - 5, 図 - 6 である。ジョグジャカルタのモデルでは、GFIは0.9を下回った。考えられる原因として、想定した質問項目以外の要因が影響しており、特に社会的・経済的な要因を考慮する必要があると考えられ、それらの要因を取り入れたモデルを構築することを検討課題としたい。

結果によれば、両地区で直接的要因である転換意識がバス施策の受容を高める要因として影響している。また、新潟では環境意識を高めることにより転換意識を高めることが可能であるものの、ジョグジャカルタ

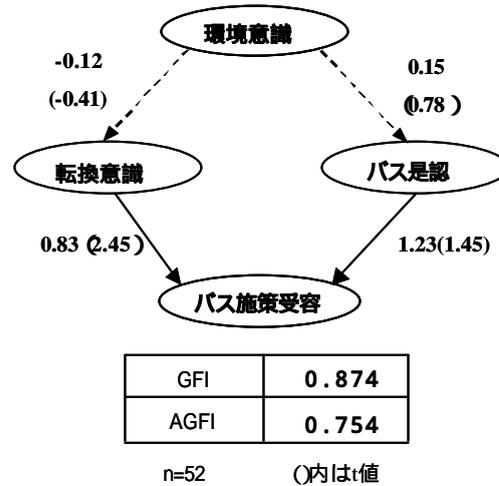


図 - 6 ジョグジャカルタ推定結果

では環境意識は転換意識やバス優先是認に影響を及ぼしていないことが分かった。

6 - 3 手段選択に影響を及ぼす要因

両地区の心理的要因を考慮した手段選択モデルの推定結果を表 - 5 に示す。新潟では、バス施策の受容と転換意識のパラメータのt値が共に有意であり、かつ、符号がマイナスであることから、この2つの要因が車利用の減少を促す要因であることがわかる。一方、ジョグジ

表 - 5 両地区における車利用者の手段選択モデル推定結果

新潟車利用者		ジョグジャカルタ車利用者	
説明変数	パラメータ(値)	説明変数	パラメータ(値)
車定数項	5.33 (5.60)	車定数項	-1.377 (-1.27)
総所要時間	-5.59 (-4.96)	総所要時間(バスと共通)	-0.990 (-0.81)
総費用	-0.34 (-4.17)	総費用(バスと共通)	-0.161 (-1.31)
車種	1.03 (3.58)	家族の人数	0.510 (4.31)
立ち寄り回数	0.38 (4.63)	車の台数	0.224 (2.65)
通勤所要時間	-1.32 (-2.56)	車の免許保有	0.268 (1.02)
バス施策受容	-0.47 (-2.60)	職業	-0.629 (-1.78)
転換意識	-0.21 (-3.74)	年齢20	-1.547 (-3.15)
サンプル数	768	年齢51	-1.299 (-3.34)
²	0.384	始業時刻	0.768 (2.83)
自由度調整尤度比	0.373	終業時刻	2.158 (4.36)
全体的中率	79.7%	バス施策受容意識	-0.047 (-0.55)
		バス内エアコン	0.742 (3.25)
		サンプル数	415
		尤度比	0.179
		自由度調整尤度比	0.152
		全体的中率	67.5%

ジャカルタでは、バス施策の受容意識をはじめとする心理的要因は手段選択に影響を及ぼす要因とならず、始業時刻や終業時刻などバスの運行時間帯に関わる要因や、バス内の快適性を示すバス内のエアコンの有無が有意となった。以上より、新潟では車利用者においても、環境意識を高める方策は、バス施策の受容を高めるのみならず交通手段選択にも影響を及ぼす。一方、ジョグジャカルタでは、心理的要因を変化させることよりも、バスのサービス水準を増加させる構造的な施策を行うことが望ましいと考えられる。

7. おわりに

地方都市の郊外から中心部に向かう通勤交通を対象とし、バス優先施策の受容に影響を及ぼす要因とその因果構造について分析を行った。結果より、心理的方策が実施され、環境意識の高まりによってバス優先施策に対する理解が深まり、これが国や自治体の政策に反映されれば、新たなバス優先施策が導入され、それは構造的要因の変化としてP&BR利用者が増加すると考えられる。しかし、本研究では、構造的な施策の実施によるものではなく、心理的方策による意識の変化のみによ

って通勤者のP&BRの利用可能性を上昇させることができることを示せたことが重要な点であると考えられる。

今後の課題として、意識調査では、バス専用レーンの導入・取締り強化をする路線やその区間、そして、バス事業者への補助金交付ではその金額や財源を示しておらず、具体的な議論が必要となる。また、現実的にP&BRを行う場合、駐車場の確保といった問題も影響すると考えられ、これらについて、より現実的な状況に即した詳細な分析を行うことが課題となる。

参考文献

- 1) 藤井聡, トミー・ヤーリング, シシリア・ヤコブソン: ロードプライシングの社会的受容と環境意識: 社会的ジレンマにおける心理的方略の可能性, 土木計画学研究・論文集, 18(4), 773-778, 2001.
- 2) 山岸俊男: 社会的ジレンマ, PHP新書, 2000.
- 3) 山本嘉一郎, 小野寺孝義: Amosによる共分散構造方程式と解析事例, ナカニシヤ出版, 1999.
- 4) 豊田秀樹: 共分散構造分析〔事例編〕, 北大路書房, 1998.