

P&BR 社会実験参加の意思決定が帰属集団から受ける影響に関する研究

A study on participation behavior for Kofu P&BR social experiment considering the interaction from reference group

佐々木邦明*, 西井和夫**, 土屋勇太***

Kuniaki SASAKI, Kazuo NISHII and Yuta TSUCHIYA

1. 本研究の目的

パークアンドバスライド(以下 P&BR)は、その利用者が多い場合は、自家用車による通勤を減少させ、渋滞解消などの効果が高くなるが、利用者が少ない場合はその効果を発揮することができない。またこの通勤時間の減少は P&BR に転換した利用者だけでなく、利用手段を変更せずに自家用車を使いつづけた人にも発生する。このことは利用者側からすると、P&BR によってどれだけ通勤時間が減少するのかは、どれだけの人を利用するかに依存することになる。仮に自分一人だけが P&BR を利用した場合には通勤環境の改善は起きず、それまでと同様に自家用車を利用したほうがより所要時間が短縮されると考えられる。一般に P&BR の利用者数が、事前にわかることは少ないので、利用者は意思決定において P&BR の効果が不確実な状況下で利用の選択を行わねばならない。しかし、ひとたび運行が開始されると、P&BR の利用状況が地域の人々の利用や職場での利用実態として徐々に明確になってくる。その利用率が低い場合は、自分が追加的に P&BR を利用することが渋滞解消につながる可能性は低く捉えられ、また、他の人も利用しないのだから自分が利用する必要は無いと考える。このように P&BR を利用した通勤を行うことが、渋滞解消などの効果があると理解したとしても、自分が参加することが渋滞解消などの効果に現れない場合は、その利用意向は減少してしまうと考えられる。

そこで本研究では、P&BR の利用に影響する要因として、P&BR の他者の利用状況による選択の変化に焦点を当て、意識調査を通じてその特性を明らかにし、このような特性を考慮した P&BR に利用するシミュレーションを行うことで、時系列的な交通手段のシェアの変化より、他者との関係による現象を明確にすることを目的とする。

2. 調査の概要

本研究では、平成 13 年 12 月に P&BR のターミナルである甲府市郊外の敷島町付近在住で、甲府市中心部に通勤する人を対象に行われた調査データを用いた。この調査は P&BR 対象地域住民に、P&BR に対する様々な意識調査を中心として、交通政策全般に対する意見やどのような状況で通勤手段を変更する意思があるのかを尋ねている。有効回答を得たサンプルの平常時通勤手段は 80%が自家用車やバイクなどの私的交通手段で、20%が鉄道・バスなどの公共交通機関であった。職業は公務員が 8 割程度を占めていることが特徴である。

この調査で得られたデータのうち、本研究で特に用いるのは、P&BR の運行条件が固定された状態、つまり経済的なインセンティブの変化は無いという状況で、周囲の人の利用状況だけが変化する場合に、通勤手段を変化させる意思があるかどうかを尋ねた調査項目である。この質問は具体的には以下のように尋ねられている。

グループ 1: 職場での P&BR 利用可能な人

グループ 2: 居住する地域での P&BR を利用可能な人

この 2 つのグループを対象として、それぞれのグループ内での P&BR の利用状況が下記の 5 つの状況で

キーワード: 交通行動分析, 交通手段選択, TDM

* 正員 博士(工学) 山梨大学大学院工学研究科自然機能開発専攻, Tel.055-220-8671, sasaki@mail.yamanashi.ac.jp

**正員 工学博士 山梨大学大学院工学研究科自然機能開発専攻, Tel.055-220-8533

***正員 学士(工学) 静岡県庁土木部

あると認識できる状態にあると仮定する。

状況 1：どれだけの人が P&BR を利用するのかわからない状況

状況 2：誰も P&BR 利用していない状況

状況 3：3 割程度の人が P&BR を利用している状況

状況 4：7 割程度の人が P&BR を利用している状況

状況 5：ほとんど全員が P&BR を利用している状況
このとき、被験者は

対応 1：P&BR を利用する

対応 2：P&BR の利用を考慮する

対応 3：利用しない

のいずれの対応とるかを尋ねたものである。このうち状況 1 は運行開始前でどれくらいの利用があるかわからない状況を示し、それ以外は運行が始まった時点においてどれだけの人が利用をしているかを認識した状態を想定している。グループを 2 つ設定したのは、個人の行動の基準となる集団（準拠集団¹⁾）は様々であり、どのような集団を対象として自分の行動を決定しているのかが明確でないためである。今回は主に通勤手段に影響を与えると考えられる、職場および居住地域を対象とした。

3. 他人の利用割合と個人の選択の変化

個人が P&BR 利用の意思決定において「周囲の状況に関係無く、P&BR の運行条件だけで P&BR の利用が決定される」と仮定すると、すべての条件において利用意向の差は生じないと予想される。つまり状況に応じて異なる利用意向が示された場合は、周囲の状況が利用意向に影響することを示すことになる。そこで 2. で示したグループ 1 を対象としたアンケートの集計結果を図 1 に、グループ 2 を対象としたものの集計結果を図 2 に示した。

図 1 職場での仮想的利用割合と個人の選択

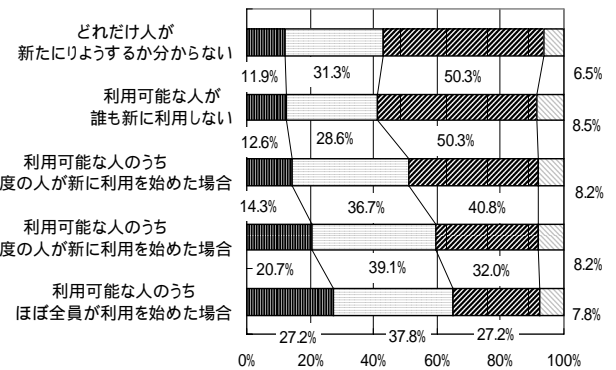
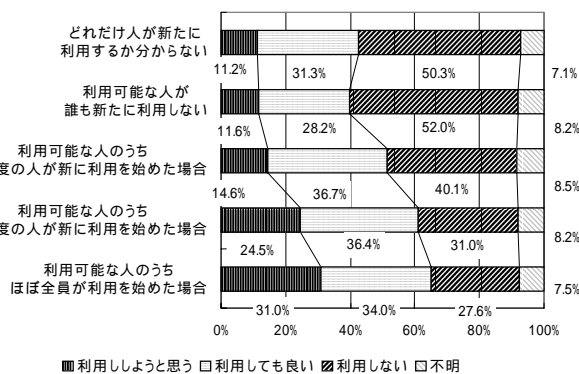


図 2 地域での仮想的利用割合と個人の選択

図 1, 図 2 とともに明らかに周囲の利用率が向上するに連れて、サンプルの平均的な P&BR 利用意向は上昇している。特に地域と職場を比較した場合は、職場での利用率に対する反応がわずかに高くなっているが、その差は小さい。

一般的に、P&BR の利用率が高まると、自家用車を利用する人の数が減少することになり、自家用車の経路所要時間が短縮されることと、多くの人が使うとバスの混雑度は増すため、相対的に自家用車の効用が高まると考えられる。しかしこの結果からは、各意思決定者はそのような判断を行っているのではなく、他者の利用率が高い場合にはそれに同調²⁾しようとする傾向があることを示している。これは従来の独立な意思決定を仮定したロジックモデルなどによる手段選択とは異なるプロセスである。つまりより自分にとって効用の高くなる選択肢が選ばれるのではなく、周囲の P&BR 利用率をみた上で、多くの人が利用するならば、それによって効用が増大した自家用車ではなく、より多くの人が使う P&BR を選択すること意味している。

このような周囲の利用率と個人の利用の関係を示す曲線を利用率曲線と定義し同定を試みる。ここで示した利用率曲線の形状は、各個人ごとに異なることが想定されるが、各個人ごとの利用率曲線を推定するためには、個人から多くのデータを取る必要があるため、ここでは近似的にサンプル全体で同一の曲線と仮定した。この均質的な利用率曲線を(1)式のロジスティック曲線で近似する。



$$y = \frac{e^{a+bx}}{1 + e^{a+bx}} \quad (1)$$

ただし y は「利用しようと思う」または「利用してもよい」の全体に対する割合で、 x は周囲の利用率、 a, b は未知パラメータとする。これを集計ロジットモデルと同様に最小二乗法で推定した結果が表 - 1 である。本来は「利用しようと思う」と「利用してもよい」は分けるべきであるが、ここでは同一のカテゴリとして取り扱う。

表 - 1 職場および地域での利用率曲線の
パラメータ推定値

	職場	地域
a	-0.336 (-3.9)	-0.307 (5.9)
b	0.0102 (7.5)	0.00965 (11.6)
補正済み R^2	0.95	0.97

このようにそれぞれ有意なパラメータ推定値が得られた。図 - 1、図 - 2 からわかるが、わずかにあった双方の差は、推定されたパラメータにも現れているが、その差は小さく有意に異ならなかった。今回の調査においては、地域、職場をそれぞれ準拠集団とした場合の同調の程度はどちらも同程度であると考えられる。

4. 利用率曲線を考慮した手段選択の時系列的シミュレーション

3. で P&BR の他者の P&BR 利用率に応じて、交通手段の利用意向が変化することが明らかになった。また、アンケート調査のサンプルデータを用いて利用率曲線が推定されたことを踏まえて、これらに基づいた手段選択の変化を、仮想の状況下でシミュレートする。先に述べたように利用率曲線は個人ごとに異なることを考慮して、確率的に利用率曲線に対応するモデルとなっている。本研究で仮定したシミュレーションの条件と手順は以下の通りである。

- 1) 10000 人の仮想的な個人を生成する。
- 2) 各個人は 100×100 のグリッド上に排他的にランダムおかれる。
- 3) 各個人は P&BR と自家用車の 2 手段の選択に直

面している。

- 4) それぞれの交通手段の属性は、今回の P&BR 対象地域での調査データの平均と分散に基づいて、各個人に与えられる。
- 5) 各個人は第 1 回目には表 - 2 に示すように、同地域で調査を行った SP データより推定された効用関数に基づいて、ロジット型の選択確率に基づいて決定する。
- 6) 2 回目以降の選択はあらかじめ定められた参照グループ内での利用率と、推定された利用率曲線とに基づいて、確率的に次回の利用手段を定める。
- 7) 6) の結果より P&BR のシェアと、各準拠集団の利用率を計算し、再び 6) に戻り、各回ごとの利用シェアを求める。

表 - 2 効用関数の推定結果

変数名	推定値
所要時間 (分)	-0.2283
費用 (100 円)	-0.0415
P&BR 定数項	3.044

このような設定のもとで、参照するグループの大きさなどを変化させて、P&BR のシェアの時系列的な変化の一例を図 3 に示した。縦軸はシェアを示し横軸は繰り返し回数を示している。

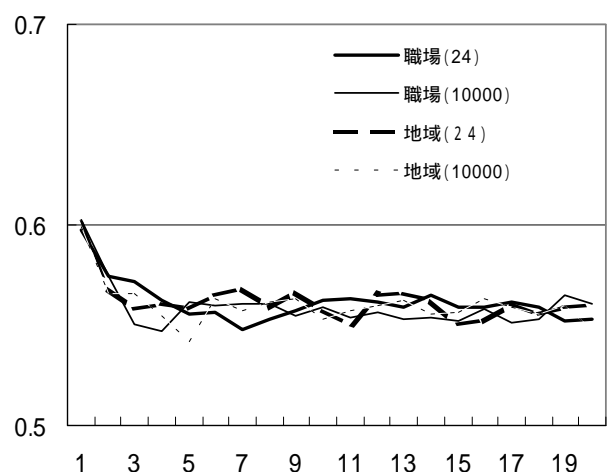


図 3 利用率曲線を考慮した P&BR シェアの変動

ここでは準拠集団のサイズによる影響を見るために、準拠集団を平均 24 エージェントとした場合と全

体(10000 エージェント)の2種類について行った。また、職場および地域それぞれの利用率曲線に基づいても別個に行い、その違いを示した。

図 3で示した結果をみると、地域と職場では利用率曲線が同程度であるため、変動の差はほとんど見られず、いずれもシェア 55%程度に収束している。また、準拠集団のサイズについても、24 エージェントと 10000 エージェントではほとんど変化が無かった。先の研究で、確定的に手段を選択させるとしたシミュレーションでは、準拠集団のサイズが大きな影響を与えていたことから、確率的に対応させることが、準拠集団のサイズ効果を打ち消したと考えられる。また、シェアの変動に着目すると、第1回目から第2回目にかけてシェアは5%ほど減少するが、その後はあまり変化が無い。これは利用率曲線によって5割程度の利用率の場合には、5割程度の人を利用を行うため、そこである種の均衡状態になっていると考えられる。

4. まとめ

本研究では利用率曲線を用いて明らかになったことをまとめると以下の3点があげられる。

- 1) P&BR の利用意向が他の人の利用率によって変化する可能性が、意識調査より明らかになった。
- 2) 通勤手段選択においては、居住地域と職場は、準拠集団として個人の意思決定に与える影響についてはそれほど差が無い。
- 3) 準拠集団の大きさは、今回設定した確率的に意思決定を行うモデルにおいては差がほとんど見られなかった。

本研究で用いたシミュレーションはあくまで仮想的な状態であり、現実には各個人が異なる利用率曲線を持っていることや、準拠集団とのつながりも個人ごとに大きく異なると考えられる。これらを考慮することにより、本研究とは異なる結果が得られる可能性がある。また、各個人は利用手段を日々変動させることになっているが、これもあまり現実的な仮定ではない。これらの条件をより現実に近づけた状態でのシミュレーションが、より現実的な知見を与える可能性があると指摘できる。しかし、本研究は通勤手段としてのP&BR 社会実験への参加意思決

定が、準拠集団から受ける作用について、準拠集団のサイズや均衡状態の発生などについて、実証データに基づいた基礎的な知見が得られたといえる。

参考文献

- 1) 末永俊郎,安藤清志:現代社会心理学,東京大学出版会, pp.251, 1998.
- 2) 秋山学:同調と非同調,蓮花一已,西川正之編,現代都市の行動学,福村出版, pp.20-30, 1995.