

N-17

P&R システムの需要予測のための調査とモデル構築手法

熊本大学大学院 学生員 首藤成次郎
熊本大学工学部 正会員 溝上 章志

1. はじめに

TDM 施策の中でも短期的でかつ実現可能な施策として各地でP&Rシステムの導入が検討されている。しかし、P&Rシステムの需要予測を行う際には、従来のバスとの選択肢独立性の問題や、仮想的な交通システムの選好意識データの信頼性の問題などを解決しなければならないだろう。本研究では、特に後者に視点をあて、①RPとSPデータを融合したP&Rシステムの需要予測モデルの有効性を検証するとともに、②質問形式の異なる2種類のSPデータによる推定結果から、より適切なP&Rシステムの需要予測のための選好意識調査法について検討する。

2. RP データと SP データの収集方法

本研究で用いたデータは平成8年に行われた熊本都市圏P&Rに関するアンケート調査から得られたもので、RPデータと質問方法が異なる2種類のSPデータからなっている。P&Rシステムの導入可能性は、特にP&R駐車場の料金に依存すると考えられることから、SP調査ではこれに焦点をあてた調査手法となっている。それぞれのデータの収集方法を以下に示す。

(1) RP データ

現利用手段とそのLOS(level of service)、代替手段とそのLOS、個人の社会経済属性についての回答値である。P&Rシステムの利用者はいるもののそのシェアはわずか1.4%であり、RPデータにおけるP&Rサンプルの信頼性は低いといえる。

(2) SP1 データ

SP1データは次の手順で収集している。①図-1のように地図上に12ヶ所の仮想的なP&R駐車場と都心までのシステムバスのLOSを設定し、被験者に提示する。②P&Rシステムへの転換意志と、転換する場合のP&Rシステムのルート、駐車場、③選択した駐車場までの利用アクセス手段と所要時間など、④アクセス手段が乗用車である被験者に対して、現利用手段から仮想の

P&Rシステムに転換するためのP&R駐車場料金の支払い最高限度額を尋ねる。

しかし、各ルートのP&R駐車場料金はあらかじめ設定されていないため、全被験者のP&R駐車場料金のデータは得られない。そこで、支払い最高限度額の平均値 $\bar{p}_c$ と標準偏差 σ_{p_c} を算出し、 $N(\bar{p}_c, \sigma_{p_c}^2)$ に従う正規乱数を発生させ、この値を各個人毎のP&R駐車場料金として設定する。もし、この設定額が支払い最高限度額の回答値よりも高ければ、その被験者は現手段をそのまま利用し、逆に低ければP&Rシステムに転換するとすることによって、各被験者のP&Rシステム導入後の利用手段を設定する。

SP1データの収集方法の特徴は、地図上に実現可能なP&R駐車場を設定し、システムバスのLOSデータとしては現在の公共交通輸送のサービスを実現可能な範囲で改善したLOSを与えていること、さらに、P&R駐車場料金以外のLOSを設定し、P&Rシステムへの転換の閾値となるP&R駐車場料金の支払い最高限度額だけを被験者に尋ねている点にある。

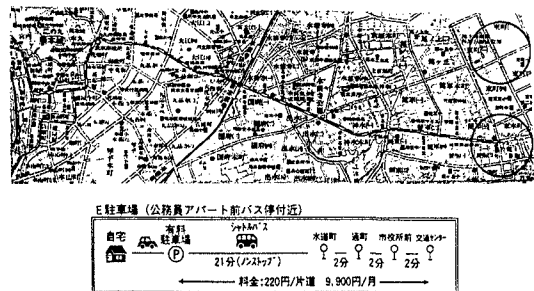


図-1 設定したP&R駐車場の例

(3) SP2 データ

SP2データは、仮想的に設定されたサービスを持つP&Rシステムと現利用手段との一対比較質問によって得られるデータである。そのため、仮想のP&Rシステムのサービス設定を行い、いくつかのP&R代替案を作成した。代替案に含まれる交通サービス属性とその

水準値は3属性2水準であり代替案は全部で $2^3 (=8)$ 個作成されるが、今回は実験計画法の一部要因配置計画により表-1に示す4つの代替案に削減した。そして、この調査票を被験者に提示し、P&Rシステムと現利用手段を一对比較により選択してもらった。このことからSP2データは単純にサンプル数の4倍の数だけ得られることになる。

この質問方法は、SP1データの収集方法と比較するとかかなり仮想的であるものの、P&RシステムのLOSは公共交通機手段のそれを基準にした差で設定されているため、被験者にとってはイメージがつかみやすいものになっていると考えられる。

表-1 一对比較のための調査票

	P & Rシステムのサービス			利用する手段・経路	
	P&R駐車場の料金	総所要時間	公共交通機関の料金	現手段	P&R
1	4,000 円/月	10 分短縮	同じ		
2	4,000 円/月	20 分短縮	100 円増/片道		
3	2,000 円/月	10 分短縮	100 円増/片道		
4	2,000 円/月	20 分短縮	同じ		

3. P&Rシステムの需要予測モデル

RP, SP1, SP2 データをそれぞれ単独の場合と相互に組み合わせた場合について、手段選択モデルの推定を行った。モデルは、今回は単純なロジットモデルである。RP, SPデータをプールした場合のモデル推定には、森川・Ben-Akiva¹⁾の方法を用いている。推定結果を表-2に示す。P&Rシステムが現存しない交通手段であることから、利用需要の予測にはSPモデルを用いることになる。以下で各モデルについて考察を加える。

RPデータによるモデルは、全ての変数の t 値が統計的に有意な値をとっており、パラメータの符号も論理的であるといえる。また、尤度比、的中率の値からRPモデルの適合度は高いといえる。RPモデルを用いたモデルでよく見受けられる費用と所要時間の間の重共線性は見られなかった。これに対して、SP1データによるモデルは、RPモデルに比べて変数の t 値や尤度比が低く、精度的にやや劣っている。また、所要時間が統計的に有意な変数と

ならなかった。SP2データによる推定モデルでは、3つのLOS変数は全て t 値が高く、パラメータの符号も妥当である。また、尤度比も比較的高くなっているものの、RPデータに比べて精度面で劣る。

RP, SPデータを同時に用いた場合、3つの推定モデルとも、SPデータを単独で用いた場合よりほとんどの変数の t 値が高くなっており、かつ尤度比、的中率が大きくなっていることから、説明変数の統計的有意性、および適合度の向上が見られる。これより、各SPモデルはRPモデルにより修正されているといえる。一方、RP+SP1モデル、RP+SP2モデルのスケールパラメータ μ_1 , μ_2 は、それぞれ1.308, 0.99となった。このことから、同じSP調査から得られたデータであっても、SP1データの効用の誤差項のばらつきの方がSP2のばらつきよりも小さいことが分かった。つまり、SP1の質問形式の方がSP2のそれより被験者にとって各代替案の状況をより正確に把握できているといえる。

4. おわりに

同一個人内の系列相関やP&Rシステムとマストラとの類似性を考慮したモデルの構築が必要であろう。

参考文献 1) 森川高行・Moshe Ben-Akiva: RPデータとSPデータを同時に用いた非集計行動モデルの推定法, 交通工学, Vol.27, No. 13, pp.21-30, 1992

表-2 各モデルの推定結果

	RP	SP1	SP2	RP+SP1	RP+SP2	RP+SP1+SP2
自動車	-1.612	-0.418	0.4063	-2.059	-2.948	-2.7
定数項	(-1.84)	(-0.53)	(2.21)	(-3.321)	(-3.979)	(-4.561)
マストラ	0.7668	-0.5004	1.299	-0.04684	1.139	0.9697
定数項	(1.79)	(-1.93)	(16.13)	(-0.302)	(-15.878)	(-14.505)
年齢	-0.3179	0.9515	-0.07024	-0.07944	-0.113	-0.04776
(30歳以下)	(-1.29)	(1.48)	(-0.36)	(-0.365)	(-0.743)	(-0.33)
(31~40歳)	-0.4058	-0.3282	-0.2243	-0.3597	-0.3238	-0.3052
	(-1.71)	(-0.47)	(-1.15)	(-1.682)	(-2.17)	(-2.137)
(41~50歳)	-0.5245	0.2112	-0.4853	-0.355	-0.52	-0.4475
	(-2.21)	(0.35)	(-2.43)	(-1.7)	(-3.422)	(-3.109)
業務態形		0.3628				
(1:内勤)		(-0.55)				
車保有	2.759			2.388	3.723	3.317
(1:有)	(3.74)			(4.078)	(5.13)	(5.762)
総所要時間	-0.01881		-0.03883	-0.01085	-0.03234	-0.0276
(分)	(-3.74)		(-10.83)	(-2.634)	(-10.966)	(-10.036)
通勤費用	-0.00038	-0.00074	-0.00054	-0.00049	-0.00054	-0.00066
(10円)	(-2.45)	(-2.30)	(-5.12)	(-3.8)	(-6.034)	(-8.382)
駐車場料金	-0.00103	-0.00114	-0.00082	-0.00098	-0.00091	-0.0009
(10円)	(-10.52)	(-4.14)	(-10.92)	(-11.267)	(-15.254)	(-15.729)
スケール				1.308		1.308
パラメータ				(11.503)		(11.503)
スケール					0.99	0.99
パラメータ					(12.486)	(12.486)
サンプル数	1000	159	2493	1159	3493	3652
的中率	0.749	0.572	0.638	0.714	0.662	0.65
尤度比	0.2861	0.1445	0.225	0.245	0.241	0.227