

情報の精度が駐車場選択に及ぼす影響に関する実験分析*

Experimental Analysis on the Effect of Information Accuracy on Drivers Parking Choice

倉内文孝**, 飯田恭敬***, 吉矢康人****, 田宮佳代子*****

By Fumitaka KURAUCHI**, Yasunori IIDA***, Yasuto YOSHIYA**** and Kayoko TAMIYA*****

1. はじめに

近年情報提供による交通需要の分散化が新たな交通管理手法として注目されている。駐車場選択に関しては、全国多くの都市で駐車場案内 (PGI) システムが供用開始されている。このように、情報提供による交通管理は盛んに行なわれているが、そのための戦略、つまり効率的な交通施設利用のための交通管理手法は未だ明らかにされていないところが多い。本研究は、このようなソフトウェア開発のための基礎的データ提供を目的として、情報提供下での交通行動分析を試みるものである。ここでは PGI システムを例にとりて、情報のあたり具合 (精度) が駐車場選択に及ぼす影響を分析する。

2. 駐車場実験システムの概要

情報の信頼性は、個人が選択を繰り返す、情報とその行動結果との誤差を吟味することにより生成されて行くものと考えられる。しかし、現実の状況においてこのようなデータを取得するのは非常に困難である。そのため、ここではパーソナルコンピュータを用いた駐車場選択実験を繰り返す行い、その行動結果から情報精度の選択に対する影響を考察することを試みる。本稿においては、筆者らが構築した駐車場選択実験システム¹⁾を用いてデータを収集し、考察を加えることにする。実験の設定条件を表-1に、実験に用いた仮想都市を図-1に示す。

* Keywords : 交通行動分析, 情報提供, 駐車場, 実験分析

** 工修, 京都大学大学院土木工学専攻
(京都市左京区吉田本町, Tel 075-753-5126, Fax 075-753-5907)

*** 工博, 京都大学大学院土木工学専攻
(京都市左京区吉田本町, Tel 075-753-5124, Fax 075-753-5907)

**** 京都大学大学院土木システム工学専攻修士課程
(京都市左京区吉田本町, Tel 075-753-5126, Fax 075-753-5907)

***** 建設省土木研究所 道路部道路研究室
(つくば市大字旭 1, Tel 0298-64-2211)

表-1 実験の設定条件

都市の特徴	衛星都市
トリップの生起時刻	休日午後
トリップ目的	買い物
目的地	X, Y, Z の 3ヶ所から 1ヶ所選択。各目的地のシェアは全ステップにおいて 1:1:1
駐車容量	A:200 台, B:100 台, C:50 台
駐車料金	全ての駐車場で 200 円/時間
選択条件	3つの駐車場のいずれかを利用しなければならぬ
待ち時間	正規分布より作成 A:N(0,2), B:N(6,5), C:N(10,9)
情報板	地図式案内板

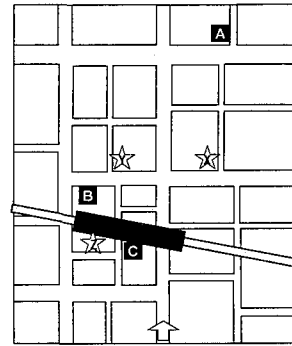


図-1 実験で用いた仮想都市

なお、この実験では駐車場の選択結果として被験者に示す待ち時間は、外生的に与えている。つまり、被験者の選択のシェアと駐車場の利用状況は独立である。さらに、情報のあたり具合であるが、ここでは実待ち時間からのずれを $N(0, s^2)$ の正規分布から得られる誤差を足しあわせることによって生成した。ここではこの正規分布の標準偏差 s を高精度 ($s=3$ 分)、低精度 ($s=7$ 分) として与えたグループを設定した。ここではそれぞれのグループから得られたデータを比較することによって、情報のあたり具合の違いによるドライバーの行動の違いを見ることにする。実験は、比較のため全く情報が与えられていないグループ (グループ 1) を含め、5 グループ設定した。その設定内容を、図-2 に示しておく。

なお、分析は情報に対する知識を十分積み、なおかつ全ての情報提供パターンが存在している、サイ

クル3のデータを利用して行なった。

情報提供下のドライバーの駐車場選択行動については、次のような2段階の選択と仮定した。

- ・まずドライバーは出発地における駐車場選択として、情報が無い状態で過去の経験や目的地の場所に応じて利用する駐車場を選択する。
- ・次に、情報提供を受けるドライバーは、駐車場案内板から情報を受け取る。その情報を元に、出発地において決定した駐車場をそのまま使うか、それとも他の駐車場を利用するかを決定する。

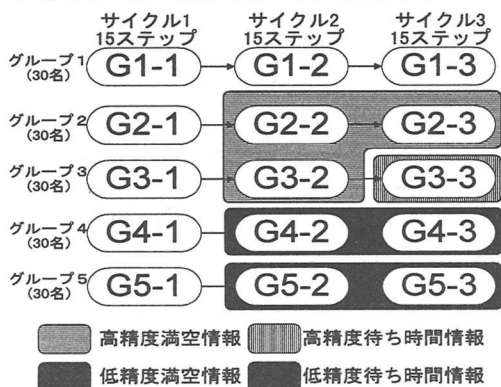


図-2 サンプルのセグメント分け

3. 実験結果の考察

3.1 駐車場選択率の推移

表-1のように、全ステップにおいて同一グループ内の目的地のシェアは1:1:1となる。そのため、各グループごとに駐車場シェアの推移を見ることによって、情報の有無や精度と駐車場シェアの関連性を考察することが可能である。ここでは紙面の都合上、待ち時間情報が提供されている場合と、情報提供がされていない場合についての集計結果を用いて分析を進める。図-3(a)~(c)に集計結果を示す。

まず、情報が無い場合(a)と(b),(c)を比較すると、情報が無い場合において、駐車場選択率は比較的安定していることがわかる。それに対して、情報がある場合は、変動が激しくなっていることが分かる。しかし、情報精度の違いに対して明らかな傾向の違いは見られない。以上より、精度が良くても悪くても、ドライバーは情報が提供されることによってその駐車行動を変更させていることが伺える。

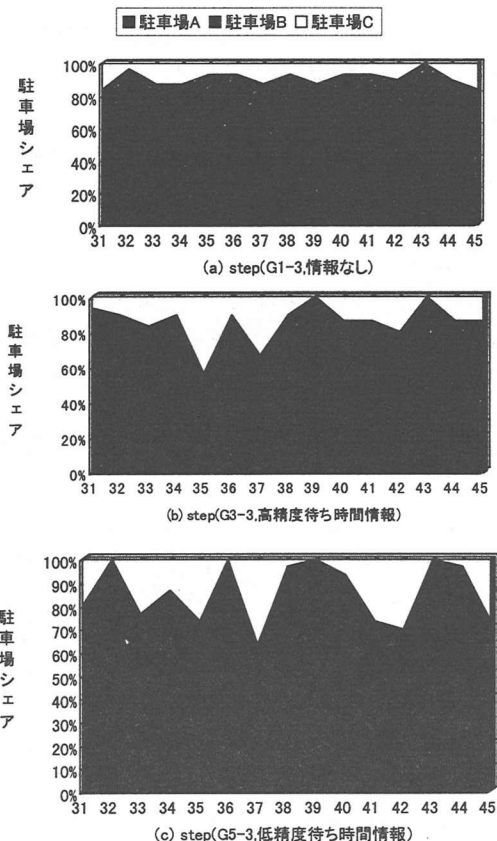


図-3 駐車場シェアの推移

3.2 駐車までの所要時間の推移

次に、ドライバーの選択結果である、実際の待ち時間や徒歩時間、そしてそれら二つの和として与えられる総所要時間の平均値がどのように推移したかを考察する。図-4(a)~(c)にそれぞれの推移を示す。

・まず平均実待ち時間から見ると、情報提供が無い場合と比較すると、ほとんどのステップにおいて情報提供がある場合の方が実際の待ち時間は短いことがわかる。この傾向は、特に平均待ち時間の値が大きい時、つまりより混雑している状況下において顕著である。次に、精度間での比較を行なうと、ほとんどの場合において低精度情報の方が高精度情報と比較して実待ち時間が長くなっていることがわかる。つまり、精度が良ければより実待ち時間が短くなることが期待される。次に、平均徒歩時間を見ると、余り顕著な差はないが、情報が提供されていればより徒歩時間が長い、つまり目的地よりも離れた駐車場を利用する傾向にあるといえる。最後に、総所要

時間についてみると、ほとんどの状況下で、情報が無い時と比較して情報提供時の方が、総所要時間が短くなっていることがわかる。以上より、情報提供が行われると、ドライバーは目的地より幾分遠い駐車場を選択し、その結果徒歩時間は長くなるが、入庫の待ち時間は短くなり、全体としての総所要時間は短くなる、ということがわかる。これは、情報提供による駐車場の効率的利用の実現可能性を示唆するものと考えられる。一方、情報の精度差による行動結果の違いであるが、この集計結果を見る限りでは、大きな差は見られない。

3.3 提供情報と対応行動の関連性

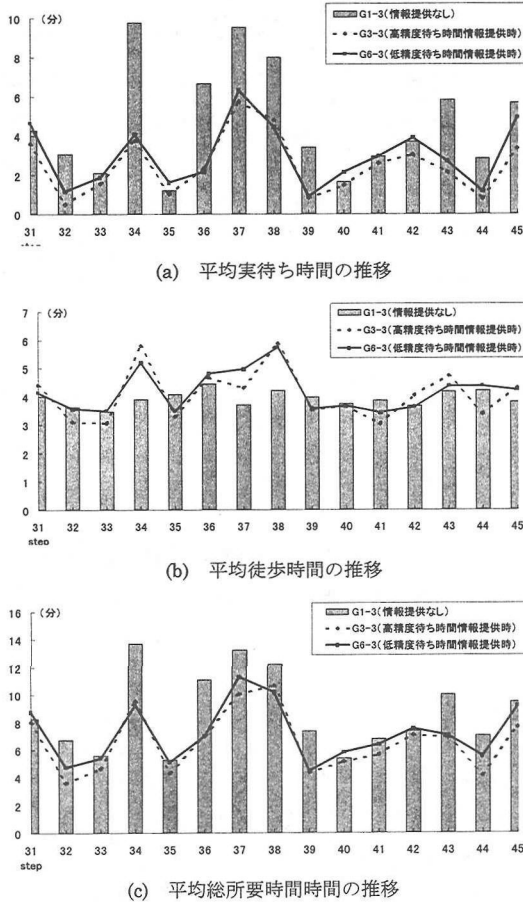


図-4 集計結果

2. で仮定したように、情報提供が行われている際には、被験者はまず情報が無い状態において駐車場を選択した後に、情報提供が行われ、選択の再考をする。ここでは、2 回目の選択の際に駐車場を変更

した被験者の割合と提供情報の関連性を考察する。図-5 に提供情報と駐車場変更率の関係を示す。なお、横軸には利用予定駐車場の待ち時間情報と残りの2駐車場（代替駐車場）の待ち時間情報の最小値との差を示している。つまり、横軸の値が 0 より小さければ利用予定駐車場の方が情報の値が小さい。なお、参考までに図中に低精度、高精度の場合の回帰直線も示している。

図を見ると、高精度情報の方が低精度と比較して回帰直線の傾きが大きく、被験者は情報が高精度になるとより過敏に情報に反応していることが分かる。また、回帰直線より、駐車場変更率が 0.5 となる x の値は、低精度情報で 6.90 分、高精度情報では 7.36 分であり、精度間では差異はなく、利用予定駐車場の提供情報よりその他の駐車場の情報が 7 分以上短ければ、ドライバーは他の駐車場を利用する傾向にあることが分かる。

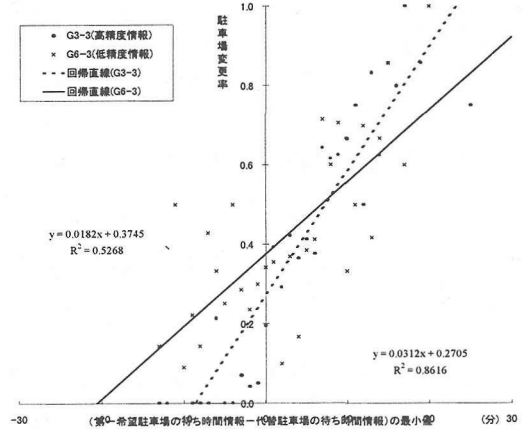


図-5 提供情報と対応行動の関係

4. 駐車場選択モデルによる考察

次に、得られたデータを用いて駐車場選択モデルの構築を試み、情報精度の差異の駐車場選択への影響を分析する。被験者が合理的選択行動をとることを前提として、ロジットモデルを用いて選択をモデル化する。なお、推定はサイクル 3 のステップ 36 から 45 までのデータをプーリングして行なった。情報の精度によって情報が駐車場選択に及ぼす影響がどの程度異なるかを考察するために、ここでは各グループに属するサンプルの説明変数の平均値にお

ける直接弾性値を計算し、その値より影響の大きさを考察することにする²⁾。

4.1 出発地における駐車場選択の推定結果

表-2(a),(b)に待ち時間情報が提供されている場合の出発地における駐車場選択モデルの推定結果を示す。なお、それまでに提供された情報や経験と、目的地までの徒歩時間によってドライバーは駐車場を選択すると考え、過去の駐車場利用経験を表す変数として平均経験待ち時間、そして過去の情報取得経験を表す変数として平均情報時間を導入し、計算を行なった。表-2(a)より、高精度の情報提供が行われているときは、平均経験待ち時間は有意水準 5%で非有意となっており、逆に平均情報時間は有意となっている。これより、高精度の待ち時間情報が提供された場合において、ドライバーは自身の過去の利用経験よりも情報取得経験の方を優先して駐車場選択を行なっていることがわかる。一方、低精度情報の場合はどちらも有意となっていることがわかる。さらに、(b)を見ると、低精度情報提供時においても、過去の利用経験よりも情報取得の方を重視していることがわかる。

表-2 待ち時間情報提供下の出発地モデル

(a) 推定結果			
	(高精度待ち時間情報提供 時:G3-3)		(低精度待ち時間情報提供 時:G5-3)
	パラメータ値	t値	パラメータ値 t値
徒歩時間	-0.535	-10.887	-0.422 -9.973
平均経験待ち時間	-0.040	-1.156	-0.156 -2.425
平均情報時間	-0.149	-3.676	-0.188 -3.364
L(0)	-213.009		-230.428
L(0)	-313.365		-325.529
Hit Ratio (的中率)	0.774		0.800
修正尤度比	0.317		0.289

太字は有意水準5%でゼロと異なることを示す

(b) 弾性値の計算結果			
説明変数	選択肢	(高精度待ち時間情報提供 時:G3-3)	(低精度待ち時間情報提供 時:G5-3)
		直接弾性値	直接弾性値
徒歩時間	駐車場A	-3.117	-1.898
	B	-0.480	-0.528
	C	-2.014	-1.717
平均経験待ち時間	駐車場A	-0.033	-0.108
	B	-0.056	-0.304
	C	-0.309	-1.278
平均情報時間	駐車場A	-0.294	-0.428
	B	-0.274	-0.544
	C	-1.483	-2.228

4.2 情報取得後の駐車場選択の推定結果

表-3(a),(b)に待ち時間情報提供時の情報取得後選択モデルの推定結果を示す。説明変数としては、目的地までの徒歩時間と、出発地において選択した駐車場をより利用しやすいと考えて導入した第一希望ダミー変数(駐車場が出発地において選択されたものであれば 1, そうでなければ 0 をとる), そして提供された情報の値とした。推定結果を見ると、全

ての説明変数が、高精度情報でも低精度情報でも有意水準 5%で有意となっている。また、直接弾性値を見ると、第一希望ダミー変数に関しては精度の違いに対してあまり大きな差異は見られないが、徒歩時間に関しては高精度情報の時の方が大きい。これより、高精度情報提供時の方が、徒歩時間が選択確率に大きな影響を及ぼしていることがわかる。また、待ち時間情報についての値を見ると、高精度情報の方が弾性値が非常に大きい。これより、情報が高精度になると、より情報に依存した選択を行なっていることが分かる。

表-3 待ち時間情報提供下の情報取得後モデル

(a) 推定結果			
	(高精度待ち時間情報提供 時:G3-3)		(低精度待ち時間情報提供 時:G5-3)
	パラメータ値	t値	パラメータ値 t値
第一希望ダミー	1.126	6.443	0.948 7.201
徒歩時間	-0.259	-5.648	-0.121 -3.714
待ち時間情報	-0.231	-9.160	-0.079 -6.772
L(0)	-174.147		7.201
L(C)	-281.217		-6.772
Hit Ratio (的中率)	0.831		0.755
修正尤度比	0.441		0.235

太字は有意水準5%でゼロと異なることを示す

(b) 弾性値の計算結果			
説明変数	選択肢	(高精度待ち時間情報提供 時:G3-3)	(低精度待ち時間情報提供 時:G5-3)
		直接弾性値	直接弾性値
第一希望ダミー	駐車場A	0.185	0.257
	B	0.277	0.248
	C	0.159	0.110
徒歩時間	駐車場A	-1.117	-0.534
	B	-0.327	-0.190
	C	-1.085	-0.444
待ち時間情報	駐車場A	-0.273	-0.163
	B	-0.601	-0.292
	C	-3.272	-0.996

5. おわりに

本研究においては、情報の精度と駐車場選択への影響の関連性を、駐車場実験から得られたデータを用いて分析した。その結果、情報精度の違いによって情報の駐車場選択に及ぼす影響が異なることが明らかとなった。今後の課題としては、ここでは情報の当たり具合をあらかじめ与えたが、実際はドライバーが選択の繰り返しの中で情報の信頼性について吟味して行くものである。そのため、情報信頼度を内生化した選択モデルの構築の必要性が挙げられる。

本研究は、文部省科学研究費奨励研究(A)により行われた研究である。ここに記して感謝したい。

【参考文献】

- ¹ 吉矢他：案内情報提供下での駐車場選択行動のシミュレーション分析, 土木計画学研究講演集 19(1), pp. 529-532, 1996
²(社)土木学会：非集計行動モデルの理論と実際, pp.174-177