

IV-184

所要時間の信頼性を考慮した交通手段選択モデルにおけるダミー変数の影響

大 阪 市 正会員 浅岡克彦

名城大学都市情報学部 正会員 若林拓史

1. はじめに

本研究では、所要時間の信頼性が交通手段選択に与える影響を定量的に明らかにすることを目的としている。このため、手段選択の説明要因として従来より提案されてきた所要時間の他に、所要時間の変動や安定性を追加し、交通機関の所要時間等の信頼性を考慮した手段選択モデルを構築している。さらに長期的には、主要交通手段の運休等によって交通のサービスレベルが変化した場合の交通システムの危機管理のあり方を考察することを目的としている。

検討対象として大阪南港ポートタウン地区を選定し、同地区を対象にアンケート調査を実施した。

南港ポートタウン地区の交通手段は、1981年3月に開業したニュートラム（軌道システム）を主とし、これに自家用車と港大橋を経由する路線バスを従とする形態となっており、選択可能な交通手段は3種類ある。

また、1993年10月5日から11月18日までニュートラムが運休したため、その1ヶ月半の間、選択可能な交通手段は、車とバス（代行バス+既存の路線バス）の2種類となった。本研究では、平常時とニュートラム運休時の各々について分析を行った。

モデルの説明変数のうち所要時間の信頼性は、平均所要時間および最小時間差、最大時間差によって表現している。ここに最小時間差、最大時間差とは利用者が過去に経験したり想定している最小の所要時間や最大の所要時間と平均所要時間との差としている。従来の分析^{1,2)}では、定数項を入れると収束性に問題があり、定数項を省略したモデル構造となっていた。本研究では収束性の改良により両者の比較が可能となったので、その結果を報告する。

モデルの共通変数には、平均所要時間及び最小時間差、最大時間差を採用し、固有変数の車の項には、阪神高速道路の利用を前提としているかどうかの変数を採用し、社会属性変数には、免許の所持の有無及び車所有の有無を採用した。

南港ポートタウン地区を対象としたアンケートの

表-1 各変数の平均・標準偏差

	単位	手 段	平常時		ニュートラム運休時	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差
【共通変数】 平均所要時間	分	車	40.515	20.217	46.752	22.560
		NT	59.435	18.270	—	—
最小時間差	〃	バ	62.241	22.975	69.857	22.318
		車	8.606	9.027	9.862	8.150
最大時間差	〃	NT	6.715	5.895	—	—
		バ	5.907	6.305	9.813	9.049
		車	17.643	22.285	15.269	11.506
		NT	7.072	7.560	—	—
		バ	12.146	8.984	11.642	10.089
【固有変数】 高速or普通	注1	高速利用者 312人 一般道利用者 203人	平均 1.394		1.386	0.487
【社会属性変数】 免許有無	注2	免許所持者 350人	平均 1.320		1.326	0.469
		免許不所持 165人				
車所持		車所有 299人	1.419		1.396	0.489
		車非所有 216人				
有効データ数			5 1 5		4 2 7	
実利用交通手段			車:48, ニュートラム:407, バス:60		車:64, バス:363	

表-2 ロジットモデルによる分析結果

	単位	平常時		ニュートラム運休時	
		PARAMETER	t-VALUE	PARAMETER	t-VALUE
【共通変数】 平均所要時間	分	-0.105761	(-9.5510)	-0.032196	(-3.8514)
最小時間差	〃	0.114058	(6.2818)	-0.004664	(-0.2839)
最大時間差	〃	-0.018041	(-2.0025)	-0.028964	(-2.1948)
【固有変数】 高速or普通	注1	2.923655	(6.6554)	1.595337	(5.6164)
【社会属性変数】 免許有無:車	注2	-5.159947	(-4.8150)	-2.358889	(-4.8674)
〃 :NT		0.930205	(3.3033)	—	—
車所持:車		-1.561959	(-2.3613)	-1.698822	(-4.2087)
〃 :NT		0.635165	(2.5194)	—	—
L*(0)		-338.6807		-180.4100	
L*(c)		-225.7242		-130.4199	
尤度比		0.3335		0.2771	
HIT-RATIO[%]		82.14= 423/515		86.89= 371/427	
SHARE(%)		車 ニュートラム バス		車 バス	
PREDICT		7.4 87.8 4.9		7.0 93.0	
ACTUAL		9.3 79.0 11.7		15.0 85.0	

注1) 高速利用=1, 一般道利用=2, 注2) 所有=1, 非所有=2

回収数は1,034件（回収率13.4%）であり、このうち解析に必要な項目について論理的整合性のある有効データ数は、平常時515件、運休時427件であった。なお、いずれも第2トリップ以降に車利用の制約を受けるトリップを持つ利用者は Captive層と考慮して除外している。表-1にこれら変数の平常時・運休時

の平均・標準偏差を示す。

これらの変数を用い、分析（ダミー変数なし）を行った結果が表-2^{1,2)}である。

平常時の結果は、パラメータの符号やt-値とも良好な結果である。運休時の結果は、最小時間差が有意でなくなっており、パラメータの符号も負になっているが、平常時と比較するために同一変数で分析したものである。

2. 選択肢固有ダミー変数の導入

平常時及び運休時についてダミー変数有り・無しの場合の分析結果をまとめたものが表-3である。

平常時、表-3の5番目の免許の有無（車）の項と9番目のダミー変数（車）の項の間では、Newton-Raphson法の計算において計算途中で相関が強くなり、収束のための計算回数が増加する。その結果、両者のパラメータ及びt-値は、他と比較すると異常に大きくなる。

しかし、1, 2, 3番目の所要時間関係の項は、パラメータ、t-値ともダミー変数有り・無しの場合を比較しても大きな傾向の違いはない。

これらの所要時間関係のパラメータを比較するために、パラメータの比率で比較したものが表-4である。ダミー変数なしの場合、最小時間差は、平均所要時間と符号は逆であるが同じ価値をもち、最大時間差は、平均所要時間の約20%程度の影響力しかないことが分かる。つまり、平常時では利用者は、早く到着する可能性をかなり重視し、最大時間差は、その20%程度しか重視していないことが分かる。

一方、ダミー変数有りの場合でも、この傾向は変化しないが、最大時間差のt-値は-1.68と有意でなくなっている。

また、表-3の尤度比及び計算上と現実の分担率（同表のSHARE欄参照）を比較しても平常時のケースにおいては、ダミー変数の導入により分析精度が飛躍的に向上しているとはいえない。

なおニュートラム運休時については、ダミー変数項を導入しても同項のパラメータ、t-値とも小さくダミー変数導入の必要性は認められない。また、ダミー変数有り、無しの場合のパラメータ、t-値もほとんど違いがない。

表-3 ダミー変数の有無

項:パラメータ FB:(t-値)	平常時		ニュートラム運休時	
	ダミー変数有	// 無	ダミー変数有	// 無
1. 所要時間	-0.10869D+00 (-9.6368)	-0.10576D+00 (-9.5510)	-0.32782D-01 (-3.8067)	-0.32196D-01 (-3.8514)
2. 最小時間差	0.11776D+00 (6.4245)	0.11406D+00 (6.2818)	-0.43108D-02 (-0.2613)	-0.46635D-02 (-0.2839)
3. 最大時間差	-0.14632D-01 (-1.6842)	-0.18041D-01 (-2.0025)	-0.28375D-01 (-2.1286)	-0.28964D-01 (-2.1948)
4. 免許の有無	0.30305D+01 (6.7126)	0.29237D+01 (6.6554)	0.16454D+01 (4.9518)	0.15953D+01 (5.6164)
5. 免許の割合:車	-0.25259D+02 (-44.6798)	-0.51599D+01 (-4.8150)	-0.22667D+01 (-4.0074)	-0.23589D+01 (-4.8674)
6. 免許の割合:NT	0.56574D-01 (0.1660)	0.93020D+00 (3.3033)	—	—
7. 車の所有:車	-0.22090D+01 (-3.1753)	-0.15620D+01 (-2.3613)	-0.16384D+01 (-3.6582)	-0.16988D+01 (-4.2087)
8. 車の所有:NT	-0.13571D+00 (-0.4282)	0.63516D+00 (2.5194)	—	—
9. ダミー変数:車	0.21058D+02 (37.2488)	—	-0.27186D+00 (-0.2937)	—
10. ダミー変数:NT	0.23563D+01 (3.7903)	—	—	—
L*(0)	-338.6807	-338.6807	-180.4100	-180.4100
L*(C)	-218.2088	-225.7242	-130.3742	-130.4199
尤度比	0.3557	0.3335	0.2773	0.2771
SHARE(%)	車 ニュートラム バス 7.0 88.7 4.3	車 ニュートラム バス 7.4 87.8 4.9	車 バス 6.8 93.2	車 バス 7.0 93.0
PREDICT	9.3 79.0 11.7	9.3 79.0 11.7	15.0 85.0	15.0 85.0
データ数	515		427	

表-4 所要時間関係のパラメータ比率の変化(平常時)

	ダミー変数有	ダミー変数無
[最小時間差]	-1.083	-1.079
[所要時間]	(有意)	(有意)
[最大時間差]	0.135	0.171
[所要時間]	(有意でない)	(有意)

3. まとめ

今回の検討ではダミー変数を導入しても大きな変化はなかった。

なおアンケートでは、出発時刻や到着目標時刻等についても調査しているので、今後、出発時刻や到着目標時刻を考慮した信頼性モデルを構築していきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 若林拓史・浅岡克彦・飯田恭敬・亀田弘行、交通手段選択における所要時間変動の信頼性の影響について、土木学会第50回年次学術講演会Ⅳ, pp.170-171, 1995.9
- 2) 若林拓史・浅岡克彦・飯田恭敬・亀田弘行、交通手段選択における所要時間の信頼性の影響について、第18回土木計画学研究講演集(2), pp.341-344, 1995.12.