

マニラ首都圏におけるLRT選択要因の検討

A Study on LRT Choice Characteristics in Metro Manila

中村 隆二・鹿島 茂*

By Ryuji Nakamura and Shigeru Kashima

The purpose of this paper is to examine mode choice characteristics in order to prepare a predictive mode choice model in the future for Light Rail Transit(LRT) in developing countries. To achieve this, we conducted a survey in Metro Manila on mode choice characteristics using a questionnaire in 1987, since the Philippines had introduced a new LRT system in 1984. To simplify our analysis, buses, jeepney, private car and LRT are examined. Then, disaggregate models are used to find the factors for deciding mode choice, resulting in a binary mode choice model and a sequential model being developed.

1. はじめに

現在発展途上国の大都市では、深刻な交通問題を解決する対策の1つとして、建設コストが比較的安く質の高い交通サービスを提供できるライトレイルトランジット（以下LRTと称す）を導入することが注目されている。この対策の有効性を検討するためにはLRT導入後の需要量を予測することが必要であるが、途上国においては導入例が少ないこともあり需要予測手法については必ずしも確立されたものはない。本研究は、アジアで初めてLRTが供用されたマニラ首都圏（フィリピン共和国）を対象とし、LRT需要量を予測するための第一歩として、機関選択に影響を与える要因について検討した。

2. 研究の進め方

LRTの様な新しい交通機関が導入された場合の需要量は、他機関からの転換交通量と新しい交通機関の導入による誘発及び開発交通量からなる。本研究では、比較的多い転換交通量を対象としこの転換を説明する要因を把握する。マニラ首都圏では交通に関する調査—HIS（Home Interview Survey）が1980年に行われ、補足調査の後1984年にまとめられている¹⁾、LRT供用前の調査であるためLRT選択要因を把握するには不十分である。そこで交通機関利用状況に関する現地調査（アンケート調査及び各交通機関現況調査）を行いデータを収集した。次にこのデータを用いて選択行動の現状を説明する機関選択モデルを作成し、得られたモデルを用いて機関選択要因を検討した。

3. 調査及びデータの作成

*学生員 工修 中央大学大学院理工学研究科

**正員 工博 中央大学理工学部 教授

（〒112 文京区春日1-13-27 中央大学理工学部）

3.1 調査対象地域の概要

マニラ首都圏は、4市13行政体から構成され、面積636km²・人口592万人（1980年）である。マニラ首都圏での交通機関利用状況の特色として、ジブニーやトライシクルといった乗降場所・料金・運行頻度・運行時間が比較的自由的なバラトランシットが存在し、それらがよく利用されていることがある。表3-1に主要交通機関の名称及び利用状況を示す。LRTは1984年に部分、1985年に全線開業し、1986年の日平均利用者数は約25.5万人²⁾であった（表3-2）。

3.2 調査表の設計

本研究で対象としているマニラLRTは実際の行動データが収集可能であるので、利用に関してのデータを収集し現実の行動をより良く説明できるモデル作成することが重要と考える³⁾。その場合問題となるのは、人口約600万人の大都市において約15km、利用者日平均25.5万人の交通機関のデータをいかに効率良く収集するかである。そこで調査表の設計及び現地調査にあたり特に次の3項目に注意を払った。（1）少数の調査標本数でLRTの利用に関するデータを収集する事。考え方、習慣の異なる途上国での調査⁴⁾⁵⁾

⁶⁾であるため、（2）データ収集にあたり、地域特性・個人特性が把握できるものである事。（3）調査の進行を円滑に行きかつ調査誤差を防ぐ事。（1）については、調査地域を図・1に示す様にLRTの利用が可能な範囲に15地域設定し、目的地としては有名な業務地・商業地・行楽地の6カ所を設定し、自宅から各々の目的地までの6ホームベストリップと目的地間内を移動する2つの非ホームベストリップといった様々なトリップについて、利用代表交通機関とその選択理由を尋ねる意識調査とする事で対応した（図3-1に調査対象地域を示す）。（2）については、アンケート表に個人属性・世帯属性を尋ねる。また調査の際に調査世帯の位置を街路図に記入し世帯周囲の交通施設整備状況を把握できるようにした。（3）については、日本内で調査表に関して十分な検討、現地での専門家との議論を通して問題点を把握し改善に努めた。これらの点については図3-2にアンケート調査の流れとともに示す。また調査の概要を表3-3に示す。

表3-1 マニラ首都圏交通機関利用状況

交通機関	利用者数	割合
バス	1,674	15.7%
ジブニー	5,769	54.6%
タクシー	168	1.6%
トライシクル	430	4.0%
乗用車	1,694	15.9%
トラック・他	861	8.1%
PNR*	10	0.1%
合計	10,633	100.0%

*PNR: Philippine National Railways
1980年HISより作成（単位：千トリップ）

表3-2 マニラLRTの概要

延長	15km（18駅）
開業年	1984年（85年全線開業）
料金	3ペソ（均一料金）
利用者数	25.5万人/日 9264.3万人/日
運転間隔	2.5～5分
路線構造	道路中央分離帯を利用した高架構造

1986年LRT年次報告による

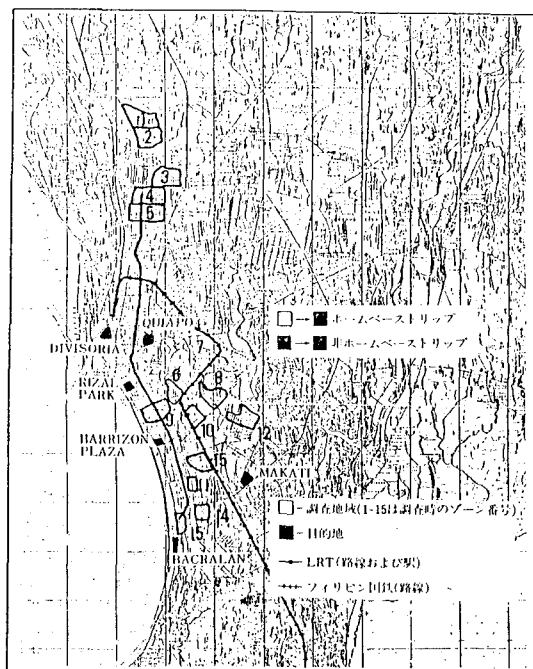


図3-1 調査地域の概要

3.3 調査の信頼性

前節で述べた調査の信頼性を確認する1つの手段として回答状況の欠測値を調べる(表・3-4)。個人収入に関する項目についてはカテゴリ質問にしたにも関わらず約39%の欠測値が存在する。年齢については約10%、非ホームベストリップの質問の1つに約7%の欠測値が存在するが、その他は3%程度であり、分析可能な範囲の回答率を得ていると判断した。

4 LRT選択モデルによる選択要因の把握

4. 1 LRT選択モデルの考え方

LR T選択の現状を説明するモデルとして、ここでは2つの方法を考える。1つは各交通機関のOD交通量が各機関毎に求められる場合を想定したときで、各交通機関からの転換交通量を求めそれらを加え合わせて需要量を得る(図、4-1)場合。もう1つは各交通機関毎にOD交通量が得られてない場合を想定し、(図、4-2)に示す様に段階的選択によりLR T需要量を軌道系交通機関として捉える方法である。本研究では、前者に対し二者選択モデルを後者に対して段階的選択モデルを作成する。マニラ首都圏では軌道系交通機関としてLR Tの他にフィリピン国鉄(PNR)

が存在するが、都市交通機関として余り利用されていない(表 3-2)のために対象から除外している。LRT との機関選択において対象となる交通機関を設定するために、アンケート調査の利用交通機関選択状況について集計した(表 4-1)。乗用車、バス、ジブニー、LRT で全体の約 92% を占める。この 4 機関で主要な需要量を捉えていること、4 機関に対してはサンプル数が少なくなることなどから選択モデルの作成はこれら 4 機関に絞って行う。モデルとしては、交通機関の選択は各交通機関によってもたらされる効用を選択者個人が合理的に判断する結果であると考え、この選択行動を少数サンプルで比較的良好に表すことができる非集計ロジットモデルを用いた。効用関数は一般に用いる線形を仮定している。パラメーターの推定は最尤法により行い、モデル式の決定には負号条件・t 値・尤度比を参考にした。

4.2 機関特性データの作成

調査において煩雑さや誤差の影響を減らすために調

表. 3-3 調査の概要

調査時期	1987年11月15日から 12月20日までの間の休日
調査方法	家庭訪問聞き取り
調査標本数	1, 536票612世帯 (2段階無作為抽出)
調査対象	7才以上世帯構成員
調査員	Marynol College学生(14人)
現地での調査費用	
印刷費	90百ベソ (4600枚)
謝礼	56百ベソ (56人・日)
調査員保険	20百ベソ (14人)
雑費	2百ベソ (通信費等)
合 計	168百ベソ

(調査時：1ペソは約8円)

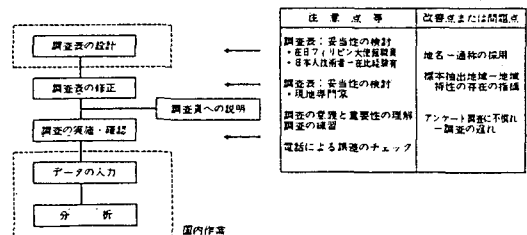


図. 3-2 調査の流れ

表. 3-4 欠測值集計

質問		出現数	機関選択質問		出現数
世帯収入	10(1.6%)	1	28(1.8%)	47(3.7%)	
年 齢	149(9.8%)	2	10(6.6%)	30(2.0%)	
性 別	3(0.2%)	3	14(9.2%)	38(2.5%)	
職 業	5(0.3%)	4	5(0.3%)	26(1.7%)	
運 転	11(0.7%)	5	14(9.2%)	33(2.2%)	
個人収入	597(39.1%)	6	12(7.9%)	34(2.2%)	
		7	86(5.6%)	109(7.1%)	
		8	45(2.9%)	66(4.3%)	
			選択機関	選択理由	

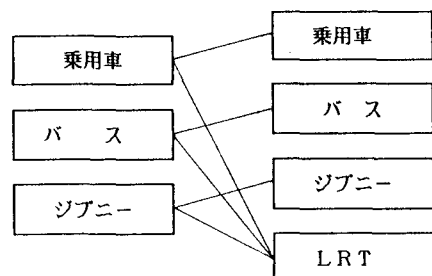


図. 4-1 二者選択モデルによるLRT需要量算出

査表の作成段階で簡素化に重点を置いた。そのため機関特性データの作成は調査対象者に対して直接調査するのではなく分析側で作成した。その手順を以下に示す。複雑なジブニー、バスのネットワークに対して、より現実に近いサービス変数値を設定するために、各調査地域ごとにサンプル世帯（各地域で1割に当たる5世帯）を抽出して、目的地毎に各交通機関を利用した場合の経路及び利用交通機関（ここでは、代表交通機関と端末交通機関の両方）についてヒヤリングし、次に各世帯毎にそれをもとに各交通機関へのアクセス距離（または時間）、OD距離（または時間）、料金等を設定した。料金は、乗用車の場合はOD距離間に必要なガソリン代、バス・LRTではバス・LRTの各料金にアクセス料金とイグレス料金を加えたもの（両距離がそれぞれ500m以上の場合ジブニー等を利用する¹⁾とした。この条件は所用時間算出の際も同様である。）とし、ジブニーは主にジブニー料金（しかしジブニー路線から遠くかつトライシクルのサービスが受けられる世帯ではその料金を加算している）である。距離等のデータは、アンケート調査の際に記録した街路図上の調査世帯より作成した。また各交通機関の所用時間は先に述べたようにアクセス、イグレス条件を考慮して平均時速を用いて算出した。検討対象変数の設定は、機関選択行動が個人の特性、利用できる機関の特性、発地・着地の特性またその地域間の特性により説明できると考え表・4-2に示す様にした。

4.3 機関選択モデル

(1) 二者機関選択モデル

推定に用いたロジットモデルを示す。これは一般に用いられているように、

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

$$V_{in} = \sum \theta_k X_{ink} \quad (2)$$

U_{in} : 個人 n が機関 i から受ける効用

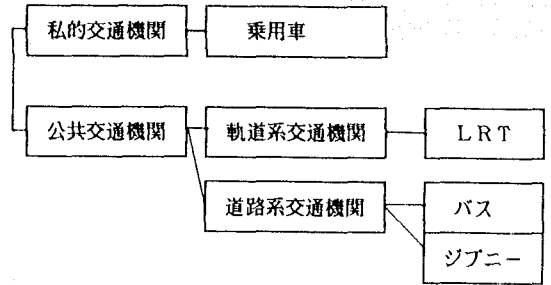
V_{in} : 効用のうち確定項

ε_{in} : 効用のうち確率項（ガンベル分布を仮定）

X_{ink} : 個人 n の機関 i の第 k 番目の特性

θ_k : 第 k 番目の特性のパラメーター

として、個人 n が機関 i を選択する確率が(3)式で表される



図・4-2 段階選択モデルによるLRT需要量算出

表・4-1 交通機関選択結果（アンケート調査）

交通機関	選択数	割合
乗用車	1379	11.1%
エアコンバス	33	0.3%
バス	1042	8.3%
ジブニー	6374	51.3%
LRT	2626	21.1%
バン	176	1.4%
トライシクル	65	0.5%
徒歩	140	1.1%
タクシー	389	3.1%
PNR	2	0.0%
その他	232	1.9%
合計	12458	100.0%

表・4-2 機関選択モデル説明変数一覧

社会経済変数	機関変数
年齢	各機関トリップ長(m)
性別(男1:女2)	各機関利用料金(ペソ)
職業	各機関所要時間(分)
乗用車保有	各機関アクセス長(分)
運転の是非	各機関ワイル長(分)
世帯人数	各機関乗り換え回数
世帯収入	各機関頻度
主要道路へのアクセス長(m)	
その他の変数	合成変数
OD長	LRT長/トリップ長
LRT長(m)	料金/世帯収入
LRT駅最寄りバス停	料金/トリップ長
間距離(m)	料金/所要時間
LRT駅ジブニー路線	アクセス/ワイル =
間距離(m)	(アクセス距離+イグレス距離)/
駐車場の有無(1/0)	OD長

$$P_{in} = \frac{e^{U_{in}}}{\sum_i e^{U_{in}}} \quad (3)$$

LRT・乗用車の二者選択モデルの作成は、アンケートの集計より乗用車非保有世帯で乗用車を利用すると答えた人（同乗者と考えられる）が3名（乗用車利用者231名中）であったため、乗用車保有世帯に限って分析をおこなった。その他のモデルでは、基本的変数を全ていれて推計したモデルのパラメーターにおいて乗用車保有層と非保有層に大きな違いが見られなかったためにこれらの区別はしなかった。変数の選択は多くの変数の組合せについて基本的には総当たりしモデルを検討した。各交通機関選択モデルの1として、基本的な変数により推定したモデルを示す。これら変数の内でモデル推定の際に、有意にならなかった変数—例えばアクセス距離や収入、料金等—については合成変数等にして取り入れるを試みた。地域性を表す指標のアクセス距離が有意になっていない。またLRTの乗車距離やOD長に関しては、かなり有意になっていることから、個人が各交通機関へのアクセスしやすさとトリップ距離全体との関係を総合的に判断していると考えられるので、これを表すアクセシビリティ指標を設定し、モデルの改善を行った（表、4-2参照）。また所得等に関しては、料金との比や旅行時間との比という形で考慮したが余り改善できなかった。乗用車、バス、ジブニーに対して決定した二者選択モデルを表、4-3、4、5のモデル3に示す。

① LRT・乗用車選択モデル

モデルの作成段階において、乗車時間、年齢は変数に取り入れられてない。得られたモデルでは、料金に対する抵抗が3機関中最も小さく収入が上昇すると乗用車利用が増え、世帯人数が増えるとLRT利用の増加する。これは世帯で乗用車の利用が困難なときLRTの選択がなされることを示している。社会属性として、性別と自分で運転するかどうかの2つの変数が同時に取り込まれているが、2つの変数の関連性はあまりなく（サンプルにおいて男女比はほぼ同じ、自分で運転するが35%）現地で専用運転手が多いことを考えると理解できるものである。

② LRT・バス選択モデル

乗車時間、世帯収入に関する変数はモデルに取り入れ

表、4-3 LRT-乗用車選択モデル

		モデル 1	モデル 2	モデル 3
料 金	G	-0.07986 (-1.56)		-0.00601 (-2.67)
アクセス距離	G	0.00024 (2.17)		
トリップ距離	G	-0.00409 (-5.05)		
アクセス距離	G		-0.03231 (-5.37)	-0.02405 (-4.08)
所要時間	G	-0.00711 (-0.54)	-0.05197 (-0.93)	
OD距離	G	-0.00019 (-2.96)		
LRT乗車時間	L	0.00041 (6.53)		
駅と停留所の間の距離	L	0.13615 (5.90)		
世帯人数	SE	0.12124 (2.47)		0.18705 (4.32)
収 入	SE	-0.00023 (-7.42)	-0.00022 (-8.14)	-0.00022 (-8.25)
年 齢	SE	0.01537 (2.11)		
性 別	SE	-0.98425 (-4.43)	-0.79000 (-3.98)	-0.79532 (-4.02)
運転の是非	SE	0.99611 (4.19)	0.86360 (4.03)	0.86360 (4.14)
定数項		-0.93260 (-0.84)	0.93223 (2.06)	0.60943 (1.35)
		尤度比 0.312 的中率 79.5 LRT 81.0 Car 77.3 χ ² 値 863	尤度比 0.198 的中率 87.8 LRT 68.4 Car 65.8 χ ² 値 863	尤度比 0.271 的中率 70.7 LRT 74.4 Car 69.3 χ ² 値 863

G：共通変数 L：LRT特性変数 SE：社会経済変数

表、4-4 LRT-バス選択モデル

		モデル 1	モデル 2	モデル 3
料 金	G	-0.33741 (-3.56)	-0.27167 (-3.28)	
アクセス距離	G	-0.00001 (-0.08)		
トリップ距離	G	-0.00131 (-7.64)		
アクセス距離	G		-0.02787 (-4.33)	-0.03114 (-5.00)
所要時間	G	0.09351 (3.92)		
OD距離	G	-0.00019 (-2.96)		
乗り換え回数	G	0.33041 (-3.93)	-0.55613 (-4.71)	-0.58021 (-4.96)
LRT乗車時間	L	0.00021 (4.29)		
駅と停留所の間の距離	L	0.10730 (3.57)		
頻度	B	-1.88441 (-3.93)		
世帯人数	SE	-0.05508 (-1.55)		
収 入	SE	-0.000003 (-0.12)	-0.00012 (-8.14)	
年 齢	SE	-0.00071 (-0.11)		
性 別	SE	-0.30660 (-2.09)	-0.23049 (-1.42)	
収入/世帯人数	SE			0.00017 (2.95)
収入/料金	SE			0.60943 (1.35)
定数項		2.78999 (0.01)	2.20501 (3.78)	
		尤度比 0.320 的中率 77.3 LRT 78.3 Car 76.3 χ ² 値 841	尤度比 0.260 的中率 76.8 LRT 75.6 Car 77.9 χ ² 値 841	尤度比 0.254 的中率 76.1 LRT 73.9 Car 77.9 χ ² 値 841

G：共通変数 L：LRT特性変数 B：バス特性変数 SE：社会経済変数

られなかった。バス料金は、ジブニーと同程度でLRTよりは安価である。料金に対する抵抗がジブニーほど小さくなく、収入等の変数もあり選択に関連が無いことから、他機関と比べて経済的な面からの選択は余りなされていないと考えられる。近接性に対する抵抗は3機関中最も大きい。バスのネットワーク整備はジブニーほど細かく整備されていないが、LRTよりは十分に接近しやすく機関の乗り換え回数に関する抵抗も大きいことから、アクセスしやすくまた乗り換えが少ない直行便があるような地域間の移動にはバスが選考されていることがわかる。

③LRT・ジブニー選択モデル

料金に対する抵抗が3機関中一番大きい。また収入に関する変数は、収入を7歳以上の世帯人数で除して求めた合成変数として用いて有意になった。ジブニーは料金設定が5 kmまでは一定でかなり安価な設定であるから、比較的経済的な理由での選好が多いことがわかる。ジブニーネットワークはかなり細い生活道路にまで整備されていてLRTと比べてかなりアクセスしやすい。また比較的長距離になった場合はLRTを利用すると所用時間え短縮することができるために、近接性に対する抵抗が低くなっていると考えられる。

表. 4-5 LRT-ジブニー選択モデル

		Model 1	Model 2	Model 3
料 金	G	-0.61605 (-5.03)		-0.52966 (-4.98)
7km距離	G	0.00018 (2.38)		
14km距離	G	-0.00065 (-4.46)		
7km以上	G		-0.03114 (-5.00)	-0.01450 (-2.67)
所要時間	G	-0.00628 (-4.10)	-0.04308 (-4.84)	-0.04305 (-4.71)
OD距離	G			
乗り換え回数	G	-0.38025 (-2.81)	-0.64939 (-5.76)	
LRT乗車距離	L	0.10730 (3.57)		
頻 度	J	-0.63627 (-2.92)	-0.77751 (-3.74)	
世帯人数	SE	-0.02244 (-0.77)		
収 入	SE	0.000013(0.51)		
年 齢	SE	-0.07168 (-0.58)		
性 別	SE	-0.07168 (-0.58)		-0.01013 (-1.98)
収入/料金	G		0.27359 (3.24)	
収入/世帯人数	SE		0.00029 (2.44)	0.00029 (2.44)
定 数 項		0.40810 (1.24)	-0.79152 (-2.01)	-3.23846 (10.89)
		尤度比 0.234 的中率 72.1 LRT 71.0 Jeepne 73.3 サンプル数 964	尤度比 0.201 的中率 68.2 LRT 67.2 Jeepne 69.7 サンプル数 964	尤度比 0.233 的中率 72.1 LRT 69.4 Jeepne 74.7 サンプル数 964

G: 共通変数 L: LRT特性変数 J: ジブニー特性変数 SE社会経済変数

(2) 段階的選択モデルの作成

先の図・3-2に示した様に、全機関合計OD交通量からLRT交通量を推定する際に用いる段階的機関選択モデルを作成する。多項ロジットではなく段階選択モデルとしたのは、マニラでは交通網が複雑であるため1度に多機関を代替選択肢として想定しているとは考えにくい事と推定したモデル式よりLRTと他の交通機関との関係が把握しやすい事がある。モデルの考え方は、機関選択に際してまず公共交通機関を代表する効用があり、これと私的交通機関(乗用車)との効用の比較で、機関選択を行う。次にこれまでの道路系交通機関を代表する効用に対して、LRTの様な新しい軌道系の交通機関の効用を考えて更に機関選択を行うとするものである。ここでこれらの多機関の効用を表すものとしてログサム変数を合成変数として用いた。(7)(8)(9)

表. 4-6 段階選択モデル

		モデル 1	モデル 2
変 数	B.V.H	ジブニー・バス	LRT-道路系
料 金			
7km距離			
14km距離			
7km以上			
所要時間			
OD距離			
乗り換え回数			
収入			
年 齢			
性 別			
定 数 項			
λ ₂ =0.22 λ ₃ =0.41			

B.V.H=基本的な変数を用いて推定したモデル(1値で表示)

いゝ3 公共交通機関または私的交通機関

$$P(\text{public}) = \frac{e^{\lambda_2 \Lambda_p}}{e^{V_c} + e^{\lambda_2 \Lambda_p}}$$

$$P(\text{car}) = 1 - P(\text{public})$$

$$\text{ただし } \Lambda_p = 1 / \lambda_1 \ln(e^{V_{LRT}} + \lambda_1 \Lambda)$$

いゝ2 LRTまたは道路系交通機関

$$P(\text{LRT}) = \frac{e^{V_R}}{e^{V_c} + e^{\lambda_1 \Lambda_R}}$$

$$P(\text{Road}) = 1 - P(\text{LRT})$$

$$\text{ただし } \Lambda_R = \ln(e^{V_{Bus}} + e^{V_{Jeepney}})$$

いゝ1 バスまたはジブニー

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum e^{V_{in}}} \quad (3)$$

変数の選択は前節と同様にモデルの変数として基本的変数全てを用いてパラメーターの検討し、その後種々の変数の組合せについて検討した。推定したモデルを表. 4-6に示す。ジブニー・バスモデルには、前節でLRTとの選択モデルで検討した様な各機関の特徴を表す変数が取り入れられている。道路系交通機関とLRTの選択に関しては、料金と乗車時間が変数として取り入れられている。乗用車と公共交通機関の選択の段階では、固有定数が大きく効いている。これはここで取り上げた変数以外で乗用車の選択に大きな影響を与えるものが存在する事を示している。これを表すものとして乗用車保有を用いたのがモデル2である。このレベルでは乗用車保有についてのパラメーターが大きい。その場合乗用車保有層の公共交通利用について説明力があるかが問題となるが、保有層・非保有層との中率も高く、乗用車保有世帯中の公共交通機関を利用者も、約70%は説明できているため、この段階の選択もよく説明できていると考えられる。また、以上の様に各段階のモデルのパラメータの値も妥当であり、合成変数に係るパラメーター λ_1 λ_2 とも0から1

の間であることから、このような段階的推定が可能であることを示していると判断した。

5. 選択要因の検討

前章にて作成された二者機関選択と段階選択の2つの方法によって得られた選択要因について検討する。両モデルにともほぼ同様な要因により説明されておりモデルによる違いはあまりない。次に、前章で得られたモデルに取り入れられた変数とアンケート調査中で得られている各交通機関の選択理由とを比較することにより選択要因について検討する。選択理由には快適性や清潔さなどといった定性的要因が含まれていて、選択モデルには社会経済属性が含まれるために単純な比較はできないが、乗用車の選択で快適さ等の価値を求めている点を社会的に余裕のある行為として高い収入層と対応、清潔さを女性に好まれる要因であると解釈すると対応関係が読み取れる(表. 5-1)。さらに表. 5-1の下段で過去にマニラ首都圏を対象として行われた交通に関する研究の結果と比較をおこなった。この研究では実行動データに基づく機関選択モデ

表. 5-1 選択変数と機関選択理由との比較

	二項選択 モデル	段階選択 モデル	調査表の 選択理由	調査表 での 要因
	乗バジ 用R 車ス ニ	乗Lバジ 用R 車T ス ニ	乗Lバジ 用R 車T ス ニ	
性別	◆	◆	▽	清潔さ 早さ 安全性 利便性
所用時間	◆	◆	○▽▽	
アクセス/乗り換え回数	◆◆◆	◆	▽□	経済性 頻度 快適性
料金	◆◆◆	◆◆◆	◎▽▽	
頻度	◆◆◆	◆◆◆	▽□	
収入	◆◆◆	◆	▽	
世帯人数	◆◆◆			
運転の是非	◆			

選択理由内訳 ◎75%以上 ○75%-50% △50%-25% ▽25%未満 ◆印該当
他研究との比較：網掛けをした変数が強く影響する要因

他研究でモデルに取り込まれた変数

乗バジ/乗り換え回数 (ジ) 免許の有無 (乗) 収入	乗り換え回数、待ち時間+乗り換え時間、 所要時間+アクセス時間、総費用、 アクセス徒歩時間+イグレス徒歩時間
-----------------------------------	--

分析手法：マルチロジット (4 機関) 変数数 860 (1987年)
(ジ)ジブニー特性変数 (乗)乗用車特性変数

ル(4交通機関多項選択モデル)¹⁰⁾を作成している。研究方法や検討項目等に違いがあるが、乗り換え回数、所用時間等のトリップに関する要因と料金、費用等の経済的要因とでモデルが説明されている。これら要因は本研究でも選択に影響を及ぼすものであり、マニラLRTの選択構造を捉えるのに安定した要因であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、LRTの導入の有効性を検討するために必要となる交通機関の選択要因を把握するために、調査、データ収集、モデルの作成を行い選択要因を検討をした。本研究の成果は

①マニラ首都圏におけるLRT選択に影響を及ぼす要因は代替交通機関に依らない料金、収入といった経済的な要因及び近接性といった機関に関する要因と代替交通機関によって異なる要因(例えば、バスとでは乗り換え回数、ジブニーとでは所要時間)等がある。

②乗用車の保有は当然の事ながら乗用車選択の1つの説明要因である。さらに乗用車保有世帯のLRT選択行動がここで作成したLRT-乗用車モデル構築を通して説明できた。

等である。

本研究の結果に基づき今後は需要量予測のための機関選択モデルを作成することが必要である。最後に調査にあたり(社)海外鉄道技術協会、LRT公社ならびにMARYNOL COLLEGEの協力があった事を明記する。

【 参考文献 】

- 1) 国際協力事業団(1984): マニラ首都圏都市交通計画調査
- 2) LRTA(1986): LRT ANNUAL REPORT
- 3) 鈴木、原田、太田(1986): 地下鉄開業による事前・事後の分析 日本都市計画学会学術研究論文集 Vo 121 pp.205-210
- 4) 内山久雄、ホセ モルテロ(1986): マニラ首都圏の通勤交通の分析 土木計画学研究講演会集 No. 8pp.1-7
- 5) 国際交通安全学会(1984): Investigation of the elmpact of the Introduction of LRT on the Life of the people in Manila

6) 中村隆二、鹿島 茂: マニラ首都圏でのアンケート調査 土木学会第43回年次学術講演会概要集 pp. 474-475

7) 石田東生: 選択肢別標本調査法 非集計行動モデルの理論と実際 土木計画学会講習会テキスト、pp1 05-119

8) 原田 昇: 交通機関選択モデルの理論と実際 非集計行動モデルの理論と実際 土木計画学講習会テキスト、pp.149-159

9) Williams H.C.W.L.: Travel Demand Models an deconomic evaluation measures of user benefit、Environmental and Planning vol9 pp.285-344 1977
10) Marie C.R.Balce(1988): Improvement of Data Collection and Modeling Techniques of Disaggre-gate Logit Models、筑波大学博士論文