

マニラ首都圏におけるLRT選択特性

LRT-mode choice characteristics in Metro Manila

中村 隆二^{*}、鹿島 茂^{**}

By Ryuji Nakamura and Shigeru Kashima

The authors, in order to examine the factors involved in choosing light rail transit (LRT) in Metro Manila, executed a simple questionnaire survey in 1987. This survey gathered information on modal choice to the city's major industrial and commercial areas, applying the following conditions:

- ① Interviews were restricted to areas along the LRT.
- ② Interviewees were assumed to have perfect knowledge concerning their possible choices of transportation.
- ③ The survey (due to its simplicity) was assumed to adequately reflect reality.

In order to confirm the validity of the 1987 survey, as well as redress its possible shortcomings, a second survey was carried out in 1989. In this paper, the data of the 1987 and 1989 surveys are used to determine the choice behavior of the LRT and to construct modal-split models. The results of the two surveys are then analyzed and compared.

1. はじめに

フィリピン共和国マニラ首都圏では都市交通問題を解消する1つの手段として1984年に軌道系交通機関であるLRT (Light Rail Transit) が導入された。現在、マニラ首都圏を南北方向に走る(15 km : 18 駅) 1号線だけであるが、1990年の年平均1日利用者数は約32万人と十分に利用されている。発展途上国の大都市では、このような軌道系交通機関の導入を検討している所も多く、マニラLRTを研究しておくことは十分に重要であると考えられる。

このような考えから筆者らは、1987年にマニラ首都圏において簡便な調査を行い、LRT選択要因を

検討した¹⁾。

しかしこの際用いたトリップの情報は、マニラ首都圏内の著名な主要商業地、業務地、行楽地をトリップ目的地としたときに自宅から、各目的地に行く際に利用する交通機関というものであった。こういった簡便な調査は海外で短期間に行えるといった利点を有するが、①選択を考えると対象となるトリップの範囲(トリップ距離、アクセス・イグレス距離等)が限られる。②回答の際にトリップ目的地への交通条件が十分に考慮されていたか③調査は、実際の行動を把握したものではない。といった問題があり、実際の行動をどの程度反映しているか検討を加えておく必要がある。しかし、マニラ首都圏においてはこれらの問題を検討するための利用可能なLRTに関する調査データはない。

そこで本研究では、マニラ首都圏に対して実際のLRTの行動を把握するような調査を再度行う。そしてLRTが実際にどのように用いられているのかを明ら

キーワード: LRT、マニラ首都圏、機関選択

*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1-13-21 中央大学理工学部)

かにする。そして、これらデータから得られたLRTの利用特性をもとに簡便な調査から得られた選択特性対して検討を加えるものである。

2. 2回の現地調査についての概要

両調査比較のために、各調査について概説する。調査の概要については表2-1に、調査対象地域については図2-1に示す。

(1) 1987年の調査-第1回調査

第1回調査は、考え方や習慣の異なる途上国における筆者らの研究室における初めての調査であった。そこで①少数の調査標本でLRTの利用に関するデータを収集する事。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いかつ調査誤差を防ぐ事、に注意した。

これらに対処するため、①については、調査地域をLRTの利用可能性が高いと考えられる15地域に設定し、目的地としては著名な業務地・商業地・行楽地の6カ所を設定した。そして、自宅から各々の目的地までの6ホームバーストリップと目的地間を移動する非ホームバーストリップ2つの計8トリップに対して、利用する代表交通機関を尋ねるといった簡便なものとした。②については、調査表を世帯属性・個人属性・利用交通機関の3構成とし、訪問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状況を把握できるようにした。③については現地技術者と調査方法・調査表の妥当性・調査地域の妥当性を検討し、問題点の改善に努めた。

(2) 1989年の調査-第2回調査

LRTの実際の利用状況をより正確に把握できるように、①調査項目の増加②調査対象地域の拡大及びそれに伴う調査対象者数を増加を行い再調査した。①については、調査表をパーソントリップ調査とほぼ同形式にし、個人の1日の各トリップ状況(発地・着地、発時間・着時間、利用交通機関(乗り換え地点)、運転・同乗、トリップ目的等)を把握するものにした。調査項目の増加により調査開始時はかなりの欠測値がみられた。これに対しては、主任調査員が調査後にチェックし、再調査を行うなどして調査精度の向上に努めた。②については、これまでマニラLRTを対象としたいくつかの調査^{2) 3)}においては、LRT利用者の効率的な把握から、調査対象地域はLRTの沿線に限

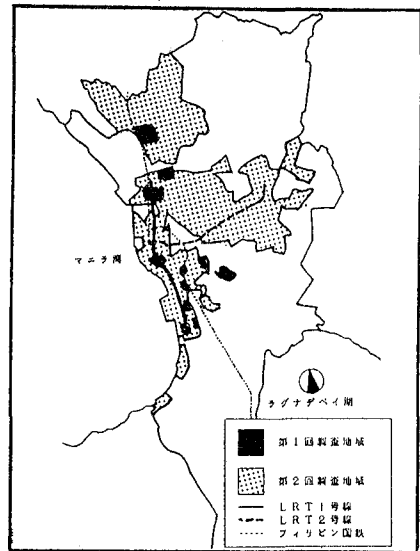


図2-1 調査対象地域

表2-1 調査の概要

	第1回調査	第2回調査
時期	1987年11月～12月 休日	1989年9月～10月 平日の夕方・休日
方法	訪問面接	訪問面接
標本数	612世帯 (1,536人)	1,476世帯 (4,738人)
対象	7歳以上の世帯構成員	7歳以上の世帯構成員
調査員	MARYNOL COLLEGE学生 14人	DOTC, LRTA, TTCの交通計画 担当のスタッフ 26人
調査表	世帯表+個人表(個人 情報+簡便な交通機関 選択質問)	世帯表+個人表(個人情報 +1日のトリップ情報+2号 線延伸後の利用状況等)

	LRT	バス	ジブニー	乗用車	その他
第1回調査 (12,458)	21.1	8.6	51.3		11.1 7.9
第2回調査 LRT沿線 (2,842) その他 (3,976)	9.0	5.9	46.7	6.2	31.2
	4.3	19.2	42.2	10.2	24.1
全 体 (6,818)	6.0	15.7	44.8	7.9	25.2

図3-1 LRT利用割合 括弧内数字: 選択機関数

られていた。しかし、LRTが均一料金性（両終端部を除く）であり定時性の高い交通機関であることを考えると、LRTから離れた地点で発着するトリップにも利用されている可能性が高い。そこでこういったLRTの利用トリップの空間分布状況を把握できるように、今後LRTの延伸が計画されている地域（マニラ第3の商業地域）や近年郊外部からの流入トリップが増大していることを考え、マニラ都市圏周辺部の地域へも調査対象地域を拡大させた。この事は、調査能率の低下（調査員のトリップ時間の増加）による調査時間の増加といった調査に対して負の要因になったが、この問題は担当調査員の調査への理解により克服できた。

3. LRT利用トリップの基本的特性

より現実の行動を反映していると考えられる第2回調査を中心にLRT選択の基本的特性を検討する。マニラ首都圏には乗客として利用可能な交通機関はカロッサ、トライシクル（利用トリップ長が短く主にアクセス交通として利用される）、ジブニーといったインフォーマルな交通機関、バス（ミニバス、普通バス、エアコンバス）、タクシー、PNR（フィリピン国鉄）*1等の様々な交通機関が存在する。これら交通機関の内、LRTの駅間距離やマニラ首都圏における分担割合を考慮して、本研究では乗用車、ジブニー、バスをLRTの競合交通機関として検討する。

①機関分担割合

図3-1に示されるように第1回調査ではLRTを利用する割合が21.1%とかなり高かった。第2回調査では6.0%と前回より低い。これをLRTの沿線とその他の地域に分けて検討すると、LRT沿線地域の方がLRTの利用割合が高く、LRT利用者のサンプルを抽出するには効率的であることがわかる。しかし、その他の地域でも割合は低くはなるものの、4.3%とかなりの利用割合である。このため、これら地域に対する考慮をかくとアクセスやイグレス等についてサンプルが十分でなくなり、LRTの利用状況を正確に把握できなくなる可能性がある。

②LRT利用のトリップ目的

第1回調査で把握できなかったLRTを利用する際のトリップ目的について、表3-2にまとめる（代表交通機関別）。ここに示す様に、LRTが主に通勤・

表3-1 目的別トリップ割合

目的	機関	LRT (%)		バス (%)		ジブニー (%)		乗用車 (%)		その他 (%)	
帰宅		211	51.3	363	57.1	1,666	54.6	288	53.1	951	55.4
通勤		100	24.3	109	17.1	423	13.9	88	16.2	201	11.7
通学		52	12.7	79	12.4	501	16.4	46	8.5	402	23.4
業務		23	6.6	57	9.0	247	8.1	86	15.9	74	4.4
買い物		7	1.7	10	1.6	120	3.9	15	2.8	50	3.5
その他		18	4.4	18	2.8	96	3.1	19	3.5	28	1.6
合計		411	(100)	363	(100)	3,053	(100)	542	(100)	1,716	(100)

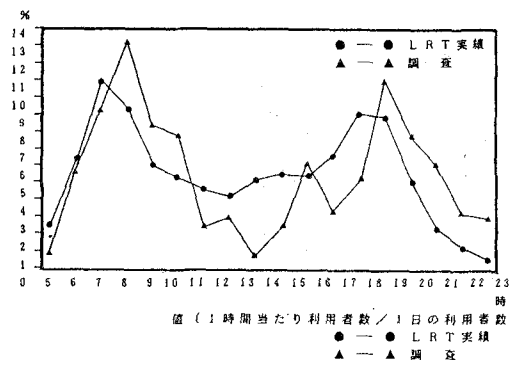


図3-2 時間別LRT利用割合

表3-2 世帯月收入と機関選択の関係（各機関内の割合）1989年

	0	2,500ペソ	3,500ペソ	7,000ペソ	over 10,000ペソ
LRT	23.1%	25.6	34.0%	17.3%	
乗用車	13.8%	12.1%	22.3%	51.8%	
バス	26.5%	17.8%	31.9%	23.8%	
ジブニー	27.3%	20.3%	31.0%	26.7%	
合計	27.3%	47.3%	78.3%	100%	
	0	2,500ペソ	3,500ペソ	7,000ペソ	over 10,000ペソ

(1989年は調査の際に所得の上昇を見込んで4カテゴリ分類を増加してある)

1987年					
	0	2,500ペソ	4,500ペソ	7,000ペソ	over 7,000ペソ
LRT	35.8%	25.8%	23.6%	14.8%	
乗用車	1.8%	7.7%	21.6%	68.9%	
バス	35.4%	21.9%	22.2%	21.5%	
ジブニー	30.6%	21.7%	29.5%	18.2%	
合計	27.5%	48.8%	75.8%	100%	
	0	2,500ペソ	4,500ペソ	7,000ペソ	over 7,000ペソ

表3-3 LRT利用トリップの基本的特性(1989年の調査) [] 内標準偏差

	LRT	乗 用 車	バ ス	ジ ブ ニ ー
距 離 (km)	9.62 [5.76]	7.30 [5.72]	5.63 [4.94]	5.55 [4.11]
料金(費用) (ペソ)	5.75 [1.16]	7.76 [6.07]	1.77 [1.28]	1.37 [0.72]
アクセス距離(km)	5.51 [4.02]	0.51 [0.63]	0.55 [0.54]	0.33 [0.32]
乗 換 回 数	1.32 [0.81]	0.03 [0.03]	0.97 [0.75]	0.76 [0.68]

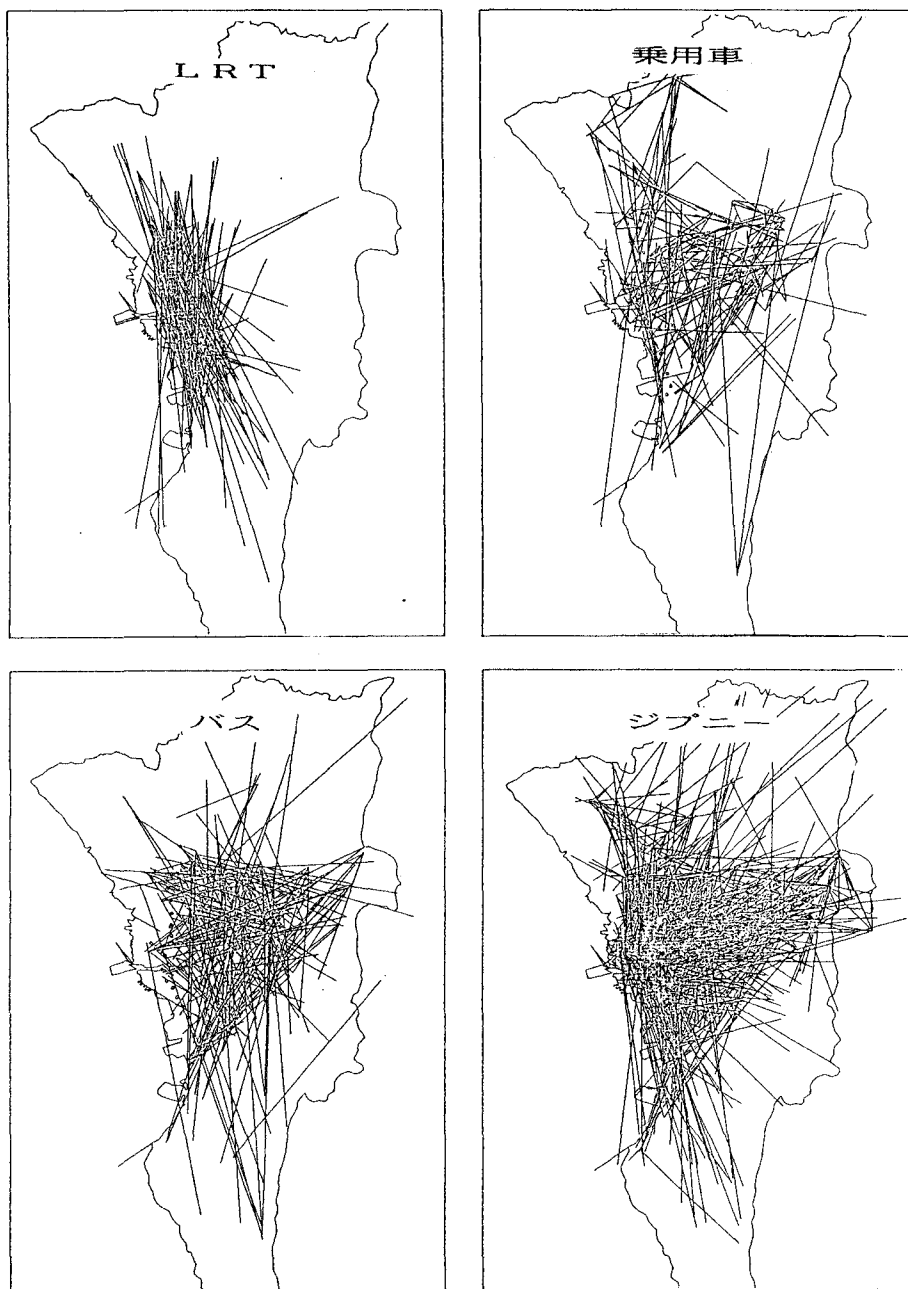


図3-3 LRT利用トリップの空間的分布(1989年の調査)

通学といった定時性の強いトリップに用いられている事がわかる。しかし全体的に通勤・通学（帰宅）以外のトリップが少ない。LRT利用者の情報として唯一利用できる資料（時間別利用者：LRT公社）と比較すると（図3-2）昼間の時間帯の利用が少ないことから、調査においては通勤・通学（帰宅）以外のトリップが十分に把握できていない可能性がある。

③トリップの空間分布

図3-3に各機関毎に調査で得られたODの空間的分布、表3-3にLRT利用トリップの平均距離、料金、アクセス距離、乗換回数を示す。LRTトリップは他機関と比べて路線沿線に限られるが、アクセス平均が5.5km、乗換回数平均1.3とかなりLRT沿線からかなり離れた場所での発着トリップに対しても利用されているのがわかる。平均トリップ長も9.6kmと他機関と比べ断然長い。長いトリップになるほど、料金や所要時間からみてLRTを利用するメリットが大きくなるため、利用者はこういった効用を十分に把握して利用しているものと思われる。

④トリップ主体との関連性

両調査を通じて、LRTの利用者は各収入区分に対して均等に分布していることから、世帯月收入による違いは余り見られないものと考ええる。ただし、LRT利用の半分を占める通勤（及びその帰宅）において、基本的には会社等からの交通費の補助がないことや、他機関と比したときLRT料金が安い事などから、十分に効用を判断して利用しているものと考えられる。

4. 機関選択モデルの作成及び検討

①2機関選択モデルと段階選択モデル

前研究と同様のモデルについて検討する。対象とするのは、LRTと他の交通機関の選択要因が明確に比較検討できる2機関選択の分担モデル（LRTー乗用車、LRTーバス、LRTージブニー）と選択構造を考慮した段階選択モデルの2つである。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からうける効用

V_{in} : 効用のうち確定項

ε_{in} : 効用のうち確率項

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。

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

②交通機関特性データの作成

LRT等の交通機関の利用状況を説明する交通機関特性データは、調査における煩雑さの回避、誤差の低減を計るために表4-1に示すような基準に基づき両調査とも分析者側が作成した。分析に用いた説明変数を表4-2に示す。

表4-1 交通データの作成

料金（費用）
LRT：3ベソ均一（駅両端は1ベソ）
バス、ジブニー
初乗り4kmまで1ベソ、あと1kmにつき0.25ベソ
所要時間
DOTC（1989年度調査データを利用：道路速度は地域毎に設定）
アクセス・イグレス
500m以上の場合は、交通機関の利用可能性を検討
頻度・待ち時間
DOTCデータ ⁴⁾ をもとに設定

表4-2 機関選択モデルの説明変数

社会経済変数	機関変数
年齢	トリップ長
性別	料金（費用）
職業	車内時間
乗用車保有台数	アクセス時間（距離）
免許の保有	イグレス時間（距離）
世帯人数	乗換回数
世帯月收入	主要交通機関待ち時間
個人収入	所要時間
合成変数	その他
LRT長／トリップ長	OD長
料金／世帯収入	LRT利用駅間距離
料金／トリップ長	
料金／所要時間	

③2 機関選択モデル

本モデルにおいては、選択を考える際に他の選択肢の影響について考慮する必要があると考えられるが、ここでは第1回調査の比較検討を行うことに着目し分析を進める。

(1) LRT-乗用車分担モデル

選択要因としては、両モデルとも料金、アクセスといった交通要因が影響を及ぼしている。1987年のモデルでは性別や運転免許の有無といった個人属性や収入、世帯人数などの世帯属性が選択要因として効いていた。アクセスに関しては対象トリップが限られていたために、アクセスのしやすさとトリップ距離全体の関係を表せるアクセシビリティ指標（（アクセス距離+イグレス距離）／トリップ距離）を設定し検討した。1989年モデルでは、世帯の経済状況を直接表せる世帯収入はモデルに取り入れられなかった。しかし、乗用車の保有台数といった経済状況と乗用車の世帯内での利用可能性を表し得る指標が有効に働いているために、ほぼ同様の要因が働いているものと考えられる。

(2) LRT-バス分担モデル

両モデルを通じて、乗車時間、世帯収入、世帯人数、性別等の指標はモデルに取り入れられなかった。バス料金の設定は1987年はLRTよりは低くジブニーより高めであった。1989年はジブニーとほぼ同程度になった。このため、以前と比べて料金が抵抗要因としてかなり効いている。アクセスやイグレス時間に対する係数もジブニーと比較して大きいが、これはジブニーが比較的アクセス・イグレスが容易な交通機関であることを考えると理解できる。

(3) LRT-ジブニー分担モデル

両モデルともに、個人属性に関する指標が取り入れ難い。これに対して収入は1987年においては料金／収入で考察した。1987年の際には大きかった料金に対する抵抗も、1989年では料金が高めの設定となったために余り有意に効いてない。

ジブニーネットワーク¹⁾はかなり細かい生活道路にまでされており、ジブニーは庶民の足として気軽に利用されている。比較的長距離になった場合はLRTを利用すると所要時間を短縮する事ができるために、近接性に対する抵抗が低くなっていると考えられる。

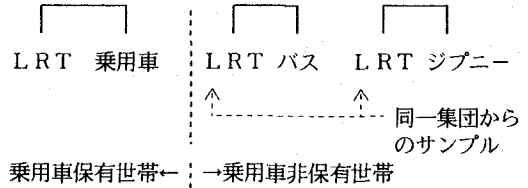


図4-1 2機関選択モデル

表4-3 LRT-乗用車選択モデル

		モデル1 (1987年)	モデル2 (1989年)	モデル3 (1989年)	モデル3 (1989年)
賃 料 (金)	(¥)	G	-0.11601 (-2.67)	-0.52845 (-2.52)	-0.39631 (-6.12)
アクセス距離	(分)	G		-0.31020 (-3.33)	-0.17684 (-5.60)
イグレス距離	(分)	G		-0.31217 (-3.27)	-0.17665 (-5.38)
旅行時間 (車内乗車時間)	(分)	G		0.14115 (1.84)	
アクセシビリティ	(m)	G	-0.02405 (-4.08)		
LRT乗車距離	(m)	L	0.00041 (6.53)	0.00006 (0.64)	
駅から最寄りバス停までの距離(m)	L	0.15705 (4.32)			
世帯人数	(人)	S	-0.18705 (-4.02)	-0.11384 (-0.64)	
世帯収入	(¥/月)	S	-0.00023 (-8.25)	-0.00004 (-0.73)	
年 齢		S	-0.04679 (-2.55)		
性 別	(1:男, 2:女)	S	0.79532 (4.02)	0.23104 (0.48)	
運転免許	(1:有, 2:無)	S	0.85360 (4.14)	-0.85360 (-1.03)	
乗用車保有台数		S	-0.64087 (-1.83)	-0.65298 (-2.75)	-0.66538 (-1.86)
定 数 項			3.92706 (2.49)	3.57316 (3.98)	4.02933 (3.42)
			$\rho^2=0.271$ Hit 70.7 LRT 74.4 Car 94.0(358) Sample 863	$\rho^2=0.549$ Hit 91.6 LRT 87.5(477) Car 94.0(358) Sample 405	$\rho^2=0.526$ Hit 91.4 LRT 93.6(477) Car 88.3(444) Sample 405

G: 共通変数 L: LRT機関特性変数 S: 社会経済変数 (LRT側で推定)
係数値の括弧内(t値)

表4-4 LRT-バス選択モデル

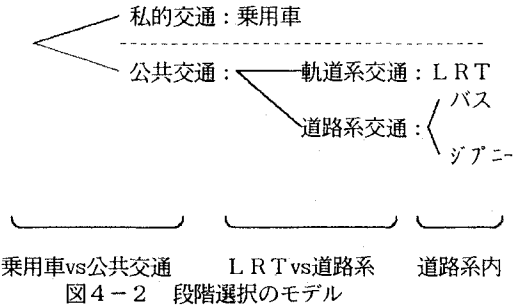
		モデル1 (1987年)	モデル2 (1989年)	モデル3 (1989年)
料 金	(¥)	G	-0.56939 (-6.17)	-0.44464 (-5.32)
アクセス	(m) (分)	G	-0.03033 (-4.13)	-0.01960 (-3.05)
イグレス	(m) (分)	G	-0.02298 (-3.63)	-0.01294 (-2.03)
旅行時間	(分)	G	0.16156 (3.50)	
頻度 (待ち時間)	G	-0.00072 (-0.04)		
機関乗換回数	G	-0.58021 (-4.96)	-0.66120 (-7.32)	-0.63567 (-7.24)
LRT乗車距離	L	0.00021 (4.29)	0.00013 (4.98)	0.00012 (4.88)
アクセシビリティ	G	-0.00311 (-5.00)		
収入/料金	S	0.00017 (2.95)		
世帯人数	S		0.03124 (0.60)	
収 入	S		0.000001 (0.05)	
年 齢	S		-0.00749 (-1.14)	-0.00821 (-1.28)
性 別	S		-0.08433 (-0.48)	-0.03105 (-0.18)
定 数 項		1.6092 (4.47)	2.20501 (3.78)	0.61736 (1.41)
		$\rho^2=0.254$ Hit 76.1 LRT 73.9 Bus 77.9 Sample 841	$\rho^2=0.307$ Hit 81.2 LRT 78.5(477) Bus 83.3(484) Sample 861	$\rho^2=0.293$ Hit 80.4 LRT 78.2(477) Bus 82.0(484) Sample 861

G: 共通変数 L: LRT機関特性変数 S: 社会経済変数 (LRT側で推定)
係数値の括弧内(t値)

④段階選択モデル

LRTを利用するという意志決定がどのような選択肢を対象として行われているのかという選択構造を明らかにするために段階選択モデルを利用して検討を加

えた。検討されたモデルの構造は、公共交通機関を代表する効用があると考え、機関選択に際してこの効用と私的交通（乗用車）の効用の差を考慮して選択を行う。次に公共交通機関の中でこれまでの道路系交通機関を表す効用を考えて、L R Tの様新しい軌道系の交通機関との間で機関選択を行うと考えるものである。



ここで、これらの多機関の効用を表す指標としてログサム変数を用いた。

両モデルを通じてλの値が0～1であり、t値も有意である有る事から本仮定が妥当であったことがわかる。1989年は、バス、ジブニーの料金設定がほぼ同じであるために同選択において料金が導入されなかった。バス、ジブニーの選択を行うのは待ち時間（運行本数による）や乗換回数、バス直通路線の有無等に左右されることから、道路系交通においては身近な交通機関を利用してトリップを行っているのがわかる。L R Tと道路系の選択においては、2機関選択モデルと比べて1人当たりの所得といった経済要因が効いてきている。乗用車の保有と公共交通の選択は利用できるか否かの問題が大きく乗用車の保有、保有している世帯内での利用可能性を示す免許の有無が大きな要因となっている。

さらに詳細な検討を行うには、本モデルを選択可能性を考慮して図4-2の3段階のモデルは乗用車保有世帯に、公共交通以下2段階は乗用車非保有世帯に対して用いるべきである。しかし、この場合乗用車保有世帯でL R Tの利用が少なく十分な検討はできていない。

5. 結論

本研究では、マニラ首都圏に対して実際のL R Tの

行動を把握するような調査を再度行い、L R Tの選択行動を検討できるようなデータの収集を行い、L R Tのトリップに対して行われている。少数サンプルの調査に対して、広範囲に調査対象地域を広げる事はL R Tの実際の利用状況を示した。L R Tの利用は、広範囲

表4-5 L R T—ジブニー選択モデル

		モデル1 (1987年)	モデル2 (1985年)	モデル3 (1989年)
料 金 (ペソ)	G	-0.52968 (-4.98)	-0.25996 (-1.48)	-0.27211 (-1.56)
アクセス (分)	G		-0.00142 (-4.13)	
イグレス (分)	G		-0.00234 (-2.63)	
旅行時間 (分)	G	-0.00431 (-4.71)	-0.06787 (-5.72)	-0.06754 (-5.74)
アクセシビリティ	G	-0.01450 (-2.67)		
機関乗換回数	G		-0.31726 (-3.15)	-0.32920 (-3.32)
L R T 乗車距離	L		0.00019 (4.10)	0.00018 (4.08)
世帯人数	S		-0.07354 (-1.02)	-0.06362 (-0.97)
収 入	S		0.000039 (1.28)	0.00004 (1.24)
収 入/世帯人数	S	0.00029 (2.44)		
年 齢	S		0.01012 (1.23)	0.00887 (1.08)
性 別	S	-0.01013 (-1.98)	-0.24795 (-1.13)	-0.26126 (-1.20)
定 数 項		3.23846 (10.85)	-0.80219 (-0.95)	-0.62353 (-0.78)
		$\rho^2=0.233$ Hit 72.1 LRT 69.4 JEEPNEY 74.7 Sample 964	$\rho^2=0.484$ Hit 85.2 LRT 85.1(377) J 85.1(391) Sample 768	$\rho^2=0.492$ Hit 85.7 LRT 85.1(377) J 85.2(391) Sample 768

G：共通変数 L：L R T機関特性変数 S：社会経済変数 (L R T側で推定)
係数値の括弧内 (t値)

表4-6 段階選択モデル (1987年)

		道路系内	LRT-道路系	乗用車-公共
乗用車保有台数	C			13.7874×10 ¹ (12.62)
アクセシビリティ	C			-0.2394 (-6.81)
費 用	C			-0.4095 (-6.81)
トリップ費用 (ペソ)	L		-0.5386 (-3.33)	
旅行時間 (分)	L		-0.3612×10 ¹ (-2.12)	
乗換回数	L		-0.5797 (-8.86)	
性 別	L		-0.5868 (-2.97)	
料 金 (ペソ)	G	-0.4969 (-5.45)		
乗換回数 (回)	G	-0.3404 (-3.54)		
所要時間 (分)	G	-0.9843×10 ¹ (-1.21)		
頻 度	G	0.7558 (2.50)		
アクセシビリティ	G	-0.7407×10 ¹ (-4.01)		
定 数 項		0.1087 (3.41)	6.9564 (5.33)	
		本度計=0.17 的中率=73.1% バス= 69.0 ジブニー=74.3	本度計=0.233 的中率=71.7% LRT= 83.6 その他=55.6 Λ=0.221	本度計=0.417 的中率=83.6% 乗用車=66.1% その他=80.5 Λ=0.410

G：共通変数 (C：L：B：J) 機関特性変数 (乗用車：L R T：バス：ジブニー)

表4-7 段階選択モデル(1989年)

	道路系内	LRT-道路系	乗用車・公共
乗用車保有台数	C		0.2174×10 (12.62)
免許保有の有無	C		0.1564×10 (7.94)
トリップ費用 (¥)	L	-0.9531 (-7.95)	
LRT利用時の駅間距離 (m)	L	0.4194×10^{-3} (-2.12)	
1人当たりの月収 (¥/人)	L	0.3435×10^{-3} (-2.12)	
待ち時間 (分)	G	-0.1954×10^{-3} (-5.56)	
乗換回数 (回)	G	-0.4668×10^{-1} (-6.02)	
バス直通路線の有無 (有り=1/無し=0)	B	-0.5247 (-1.21)	
ジブニー路線への距離	J	0.9211 (5.14)	
年 齢	S	0.2163×10^{-1} (3.68)	
定 数 項		0.1898 (0.36)	-0.2770 (-0.50)
		ナスタ=0.17 バス=69.4% ジブニー=68.3	ナスタ=0.479 バス=85.5% LRT=85.2 その他=85.8 Λ=0.897 (6.04)
			ナスタ=0.401 バス=83.4% 乗用車=82.6% その他=85.6 Λ=0.4790 (5.78)

G: 共通変数 (C: L: B: J) 機関特性変数 (乗用車: LRT: バス: ジブニー)

T利用のデータ収集の効率性から考えるとあまり良いとは言えない。正確に現状を捉えていくことが途上国の交通問題を考える際に重要でアプローチであると考えが、あまり大規模な調査が望めない場合、LRTの利用範囲を考慮した調査を行う事が重要であろう。このデータを用いて簡便な調査で得られた選択要因に対する知見に対して検討を加えた。

1987年のモデルと1989年のモデルを比較して、検討できる要因や係数の大きさの程度はほぼ等しい。これは、簡便な調査によっても有る程度LRTの状況を把握できる可能性を示したものである。しかし、トリップ目的地の設定等、分布を持つデータの取得といった課題はある。さらに、1989年のモデルには世帯属性や個人属性を取り入れられなかったが、この相違の検討は今後の課題である。また、LRTの選択の際の位置づけ両データを通じて段階選択モデルで示せたことも本研究の成果であると考ええる。

本研究を行うにあたり、多くの方々に協力を頂いた。特に、アンケート実施にあたっては、DOTC(フィリピン運輸通信省)、LRT公社、TTC(フィリピン大学交通訓練センター)、メリノール大学等に協力、貴重な資料、助言を頂いた。東工大兵頭哲朗助手には、モデル作成にあたり貴重な助言を頂いた。ここに明記し感謝の意を示します。

【脚注】

*1 マニラ首都圏の軌道系交通機関としてはLRTの他にPNRコムーター線がある。しかし、駅間距離が平均3km、1時間に上下1程度の運行頻度で都市内交通としては十分活用されていない。

*2 ジブニーは、発展途上国に典型的に見られるインフォーマルな交通機関である⁴⁵。路線への参入は基本的には、個人或いは企業の利潤がでる様に需要・供給の関係で決まる。政府は、路線の設定、認可等に権限をもっており、このことと利用特性を考え本研究ではバス同様の公共交通として扱っている。

【参考文献】

- 1) 中村 隆二、鹿島 茂『マニラ首都圏におけるLRT選択要因の検討』(1989) 土木計画学研究講演集 pp.
- 2) Marie C.R.Balce(1988):Improvement of Data Collection and Modeling Techniques of Dis-aggregate Logit Models,筑波大学博士論文
- 3) Katutoshi OHTA(1989):Questionnaire Survey-Based Analysis of Socio-economic Impact of LRT IATSS ppl-21
- 4) 全体的な参考資料として
国際協力事業団(1984)『マニラ首都圏都市計画調査』