

PT データを利用したアジア大都市圏における市民のパラトランジット利用行動分析

広島大学工学部第四類 非会員 ○川本愛実
 京都大学大学院工学研究科 正会員 嶋本寛
 広島大学大学院国際協力研究科 正会員 張峻屹
 広島大学大学院国際協力研究科 正会員 藤原章正
 広島大学大学院国際協力研究科 正会員 力石真

1. はじめに

アジアには独自に発達したパラトランジットと呼ばれる中間的交通手段¹⁾が多く存在する。これらは交通整備が未発達な途上国において渋滞をもたらす等のデメリット、低所得者の雇用機会創出の場である等のメリットの両面をもつ。今後途上国の交通について議論するには、この両側面を考慮しながらパラトランジットの利用の現状を知る必要がある。これまでジープニーのターミナル構造研究²⁾等、特定のパラトランジットに着目した研究、またパラトランジット全体に着目し、比較しているもの³⁾は多くあるが、パラトランジット利用者に着目した研究は少ない。そこで本研究では特定都市に存在するパラトランジット全体の利用実態を調べ、より現実的に都市交通におけるパラトランジットの位置づけを明らかにすることを目的とする。

2. 研究の流れ

本研究は JICA による PT データを使用し、マニラ・ジャカルタを対象都市とする。JICA の定義に従いパラトランジットを、マニラ：ペディキャブ、トライシクル、ジープニー、ミニバス、ジャカルタ：オジェ、バジャイ、ミニバス、ベチャ、オムプレングアンとする。まずパラトランジット全体を一つの交通手段とみなし、PT データからトリップ、あるいは人単位で利用の有無に影響を及ぼす要因を CHAID 分析により探る。次に利用されたパラトランジットおよびその組み合わせを明らかにするために、トリップごとに頻出パターンを算出、それぞれの利用の特徴を CHAID 分析により分析する。

3. パラトランジット利用有無に関する要因分析

パラトランジットの利用の有無を規定する要因を CHAID 分析により探った。CHAID 分析とは、目的変数とその影響要因の非線形関係や樹状構造を χ^2 検定により特定する手法である。パラトランジットと定義されている交通手段を1度でも利用した場合を利用有りとする。目的変数は利用有無とし、説明変数は個人単位では年齢・性別・世帯収入・世帯規模・個人属性、トリップ単位では移動時間・移動目的・出発地域・出発時間とした。また全人数・トリップ数に対するパラ

トランジットの利用人数・トリップ数の割合はマニラで共に約 60%、ジャカルタで 30~40%である。分析の結果、紙面には掲載していないが両都市とも個人単位は年齢、トリップ単位では移動時間が最も強い影響を与え、その分岐構造も似た結果となった。年齢には特に利用の高い範囲が存在し、図 1、図 2 にその結果の一部を示す。13、14 歳から急に利用が多くなり、17~21 歳あたりの利用が両都市とももっとも多いことがわかる。中学生~大学生の利用が多いといえる。

Node0			
%			
使う 63.8			
使わない 36.2			
AGE			
9-13歳	14-17歳	18-21歳	22-30歳
Node2	Node3	Node4	Node5
%	%	%	%
使う 49.5	使う 74.5	使う 78.3	使う 70.2
使わない 50.5	使わない 25.5	使わない 21.7	使わない 29.8

図 1 マニラ 個人単位分析結果(一部)

Node0			
%			
使う 40.9			
使わない 59.1			
AGE			
9-12歳	13-16歳	17-21歳	22-25歳
Node2	Node3	Node4	Node5
%	%	%	%
使う 23.3	使う 60.2	使う 61.3	使う 51.6
使わない 76.8	使わない 39.9	使わない 38.8	使わない 48.4

図 2 ジャカルタ 個人単位分析結果(一部)

4. モードパターン別交通行動分析

各移動手段の相互関連性を調べるために、一人の個人が行った1日のすべての移動手段を時間軸に沿って並べた「モードパターン」を分析する。表 1、表 2 に全トリップ数の上位 90%のモードパターンを示す。これより特定のモードパターンが上位を占め、またパラトランジットを含むモードパターンが非常に多いことが分かる。そこで上位 90%のモードパターンを目的変数とし、説明変数を年齢・性別・世帯収入・性別・世帯収入・世帯規模・居住地・移動時間・移動目的・出発時間・出発地域とし、CHAID 分析を行った。ただし組み合わせが同じモードパターン(トライシクル×ジープニーとジープニー×トライシクルなど)は同じパター

表1 マニラ モードパターン一覧(上位90%)

Manila			
順位	度数	%	ModePattern
1	115638	24.6%	walk
2	86408	18.4%	Jeepney
3	64460	13.7%	Tricycle
4	37517	8.0%	Car
5	25009	5.3%	Jeepney
6	16150	3.4%	Bus
7	15339	3.3%	Jeepney
8	12849	2.7%	Tricycle
9	10615	2.3%	Taxi
10	9193	2.0%	Pedicab
11	5536	1.2%	Jeepney
12	5214	1.1%	Bus
13	4909	1.0%	Jeepney
14	4397	0.9%	Jeepney
15	3813	0.8%	Tricycle
16	3307	0.7%	bicycle
		89.40%	

Node0 n
① 9193
② 116953
③ 37517
④ 16150
⑤ 3307
⑥ 10615
⑦ 10123
⑧ 64460
⑨ 36398

Time(min)																	
<=9		10-14		15		16-29		30		31-45		46-60		61-89		=>90	
Node1 n	Node2 n	Node3 n	Node4 n	Node5 n	Node6 n	Node7 n	Node8 n	Node9 n	Node1 n	Node2 n	Node3 n	Node4 n	Node5 n	Node6 n	Node7 n	Node8 n	Node9 n
① 2271	① 2630	① 2300	① 814	① 859	① 111	① 96	① 31	① 81	① 2271	① 2630	① 2300	① 814	① 859	① 111	① 96	① 31	① 81
② 4481	② 9692	② 16130	② 13003	② 30169	② 11490	② 16125	② 3342	② 12521	② 4481	② 9692	② 16130	② 13003	② 30169	② 11490	② 16125	② 3342	② 12521
③ 1775	③ 2241	③ 2990	③ 2735	③ 6306	③ 3899	③ 6791	③ 1763	③ 9017	③ 1775	③ 2241	③ 2990	③ 2735	③ 6306	③ 3899	③ 6791	③ 1763	③ 9017
④ 402	④ 789	④ 1616	④ 1290	④ 4061	④ 1649	④ 2945	④ 640	④ 2758	④ 402	④ 789	④ 1616	④ 1290	④ 4061	④ 1649	④ 2945	④ 640	④ 2758
⑤ 716	⑤ 709	⑤ 650	⑤ 330	⑤ 567	⑤ 94	⑤ 132	⑤ 28	⑤ 81	⑤ 716	⑤ 709	⑤ 650	⑤ 330	⑤ 567	⑤ 94	⑤ 132	⑤ 28	⑤ 81
⑥ 183	⑥ 268	⑥ 503	⑥ 748	⑥ 1965	⑥ 1509	⑥ 2419	⑥ 669	⑥ 2351	⑥ 183	⑥ 268	⑥ 503	⑥ 748	⑥ 1965	⑥ 1509	⑥ 2419	⑥ 669	⑥ 2351
⑦ 23	⑦ 26	⑦ 101	⑦ 177	⑦ 984	⑦ 1015	⑦ 2483	⑦ 734	⑦ 4580	⑦ 23	⑦ 26	⑦ 101	⑦ 177	⑦ 984	⑦ 1015	⑦ 2483	⑦ 734	⑦ 4580
⑧ 14639	⑧ 16862	⑧ 15490	⑧ 6377	⑧ 8090	⑧ 1082	⑧ 908	⑧ 271	⑧ 741	⑧ 14639	⑧ 16862	⑧ 15490	⑧ 6377	⑧ 8090	⑧ 1082	⑧ 908	⑧ 271	⑧ 741
⑨ 309	⑨ 1152	⑨ 3201	⑨ 3326	⑨ 10704	⑨ 4278	⑨ 6608	⑨ 1334	⑨ 5486	⑨ 309	⑨ 1152	⑨ 3201	⑨ 3326	⑨ 10704	⑨ 4278	⑨ 6608	⑨ 1334	⑨ 5486

①Pedicab ②Jeepney ③Car ④Bus ⑤Bicycle ⑥Taxi ⑦Jeep*bus ⑧Tricycle ⑨Jeep*tri

図3 マニラ CHAID 分析結果(第1分岐のみ)

ンとして扱った。

分析結果を図3, 図4に示す。マニラでは移動時間, ジャカルタでは移動目的が交通手段の利用に最も大きな影響を与えることがわかった。移動時間によりモードパターンの利用傾向に違いがあることが示されたが, ジープニーに関しては10分以上の移動において偏りなく一定の利用があることがわかった。紙面には掲載していないが, 次いで年齢, 世帯収入が影響を与え, マニラでの交通手段の選択要因はこの3要因で説明できることがわかった。一方, ジャカルタでは目的によって明確に分かれる結果となった。ベチャを含むモードパターンは通学に, バイクを含むモードパターンは私用など, 特定の交通手段と目的に大きな関係が見られた。これらの交通手段は一般に代表交通手段として取り上げられることが少ない手段であり, このようなパラトランジットが交通行動に及ぼす影響は無視し得ないことが明らかになった。

5. 研究の成果と今後の課題

本研究では, アジアのメガ都市であるマニラとジャカルタを対象としてパラトランジットの利用に対する影響要因をCHAID分析により示した。利用の有無につ

表2 ジャカルタ モードパターン一覧(上位90%)

Jakarta			
順位	度数	%	ModePattern
1	315661	37.0%	walk
2	151692	17.8%	Motorcycle
3	93089	10.9%	bicycle
4	84209	9.9%	Becak
5	32887	3.9%	MiniBus
6	21067	2.5%	MiniBus
7	20925	2.5%	MiniBus
8	14407	1.7%	MiniBus
9	9597	1.1%	Bus
10	8620	1.0%	Bus
11	6831	0.8%	Ojek
12	5812	0.7%	MiniBus
		89.80%	

Node0 n
① 20925
② 38699
③ 151692
④ 84209
⑤ 8620
⑥ 9597
⑦ 93089
⑧ 21067
⑨ 14407
⑩ 6831

purpose						
To school	To home	others	To work	To shopping	private	business
Node1 n	Node2 n	Node3 n	Node4 n	Node5 n	Node6 n	Node7 n
① 20009	① 432	① 47	① 216	① 76	① 134	① 11
② 74	② 37618	② 19	② 70	② 15	② 122	② 781
③ 3031	③ 865	③ 18102	③ 4219	③ 40487	③ 68707	③ 16209
④ 81409	④ 799	④ 227	④ 944	④ 282	④ 477	④ 71
⑤ 60	⑤ 40	⑤ 8	⑤ 8252	⑤ 18	⑤ 16	⑤ 226
⑥ 26	⑥ 9251	⑥ 5	⑥ 27	⑥ 4	⑥ 41	⑥ 243
⑦ 668	⑦ 253	⑦ 270	⑦ 86107	⑦ 235	⑦ 358	⑦ 5198
⑧ 497	⑧ 149	⑧ 1357	⑧ 404	⑧ 10373	⑧ 6793	⑧ 1494
⑨ 121	⑨ 39	⑨ 25	⑨ 13651	⑨ 57	⑨ 34	⑨ 486
⑩ 10	⑩ 6629	⑩ 2	⑩ 9	⑩ 7	⑩ 16	⑩ 158

①Minibus*becak ②Minibus ③Motorcycle ④Becak ⑤Bus*Bicycle
⑥Bus ⑦Bicycle ⑧Minibus*motorcycle ⑨Minibus*bicycle ⑩Ojek

図4 ジャカルタ CHAID 分析結果(第1分岐のみ)

いては両都市とも類似した要因の影響を受ける一方, 種類別では, マニラとジャカルタでは交通手段選択に関わる影響要因は異なっていた。マニラでは, ジープニーは非常に利用しやすく重要であり, 逆にジャカルタでは一部の属性・条件下においてパラトランジットは非常に重要なものであることが分かった。

本研究では, 利用者の視点からPTデータからパラトランジットの利用の有無, その種類選択要因を分析したのみであるが, 今後運行システムや交通混雑に関する問題など他の要因も考慮しながら, パラトランジットのありかたを議論する必要がある。また, 今回の分析では大量のデータを扱ったが, その効率的な分析方法を検討する余地があるといえる。

参考文献

- 中村文彦: バスを活かしたまちづくり 2006年9月 <http://transport-lab.cocolog-nifty.com/pudding/files/060927Saitama.pdf> (2010年2月12日閲覧)
- 細見昭: メトロマニラにおける自然発生的なジープニーターミナルの分布構造に関する研究 土木計画学研究・論文集, 22(1), pp. 239-242, 1999.
- 外尾一則, ヨッポンタナボリブーン: 開発途上国におけるパラトランジットの特質, 土木計画学研究・論文集, 16(1), pp. 917-924, 1993.