

# 主観的意識に着目したプノンペン市の 公共交通利用意向に関する研究

岩間 駿<sup>1</sup>・鈴木 美緒<sup>2</sup>・屋井 鉄雄<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 株式会社建設技術インターナショナル (〒136-0071東京都江東区亀戸2-25-14)  
E-mail: sgu-iwama@ctie.co.jp

<sup>2</sup>正会員 東京工業大学大学院総合理工学研究科 助教 (〒226-8502 横浜市緑区長津田町4259)  
E-mail: mios@enveng.titech.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授 (〒226-8502 横浜市緑区長津田町4259)  
E-mail: tyai@enveng.titech.ac.jp

東南アジアは今後モータリゼーションを迎える国々を抱えており、それに伴う大気汚染や交通事故の増加を抑制するため公共交通の導入が急がれている。東南アジアにはパラトランジットや複数人乗りの二輪車が分担率の多くを占める等、特有の交通形態を成しているが、こういった交通状況下で公共交通機関の分担率に影響を与える要因は明らかにされておらず、その解明は重要である。そこで、本研究ではプノンペンケーススタディとして、交通手段の利用形態と主観的要因に着目し、公共交通利用意向を調査・分析した。その結果、オートバイ利用者でも運転者と同乗者では利用傾向が異なることや、サービスレベルのみでなく主観的要因、周囲との同調の意向が公共交通の利用に影響を及ぼす可能性があることがわかった。

**Key Words :** *Public transportation, Mode choice, Paratransit, Phnom Penh*

## 1. はじめに

近年、途上国においても渋滞による大気汚染や事故の増加が顕著となっているだけでなく、運輸部門からのCO<sub>2</sub>排出量削減も課題となりつつある<sup>1)</sup>。特に東南アジアは近いうちにモータリゼーションを迎えると考えられる国々を多く抱えており<sup>2)</sup>、多くの都市で自動車への転換を抑制する目的で大量輸送の公共交通の導入が検討されている。しかし東南アジアの都市において大量輸送の公共交通を導入するにはいくつか課題が存在するといわれ、そのひとつとして東南アジアの国々の交通に特徴的なパラトランジットと呼ばれる交通手段の普及が挙げられる。東南アジアにおけるパラトランジットとは、バスや鉄道などの大量輸送公共交通と個人所有の自動車やバイク等の交通手段の中間に位置する交通手段を指し、ドアtoドアの移動手段であり比較的安価で利用できることから、個人の交通手段を持たない市民の足として浸透しており、大量輸送公共交通への転換を阻害する可能性が考えられる。また、東南アジアの国々には二輪都市と呼ばれる特殊な交通形態<sup>3)</sup>を持つ都市も多く、それも大量輸送公共交通導入の際の課題とされている。二輪都市とは、都市

内交通におけるオートバイや自転車等の二輪車分担率が著しく高い都市を指し、二輪車の高い普及率は、駅までのアクセスが必要となる大量輸送公共交通の普及を阻害するものと考えられる。以上のことから、大量輸送公共交通の導入を考える際には、ドアtoドアで比較的安価な交通手段をすでに持っている東南アジア特有の交通環境を踏まえ、ターゲットとする利用者のニーズに合わせた計画が求められるといえる。

そこで本研究では、大量輸送の公共交通手段を最近まで持っていなかったカンボジア国のプノンペン市を対象とし、昨年2月より運行されている市内バスの乗客へアンケート調査を行うことで、東南アジア特有の交通状況から生まれる意識と、公共交通の利用要因、特に個人交通から公共交通への転換要因の関連を明らかにすることを目的とする。研究の流れとして、現存しているプノンペンの交通データから、都市内の交通状況を把握し、その上で現地で行う調査の設計、取得したアンケート調査データを用いてプノンペンにおける公共交通の利用意識と交通手段選択について分析を行い、今後の公共交通導入に対する示唆を得る。



図-1 プノンペン市内バス路線



図-2 プノンペン市の交通手段分担率<sup>7)</sup>

## 2. 既往研究と本研究の位置付け

交通手段選択に主観的要因が与える影響に着目している研究は多く存在し、主観的要因による行動傾向の分類を行った研究<sup>4)</sup>や、主観的要因を交通手段選択に組み込んだ研究<sup>9)</sup>が行われているが、主に国内を対象に行われており、特にデータの少ない途上国を対象とした研究は少ない。また、東南アジアに特有の交通手段利用者の意識に着目している研究では、メトロマニラのジープニー利用者に着目したOkamuraら<sup>8)</sup>やプノンペンのモトドップに着目した中村ら<sup>7)</sup>の研究があるが、これらの利用者の公共交通に対する意識を分析したものは少ない。

## 3. プノンペン市における交通現況分析

### (1) プノンペン市の公共交通の概要

本研究ではカンボジア国のプノンペン市を対象地とする。人口は169万人、気候は乾季と雨季が存在する。近年の道路交通環境の悪化に歯止めをかける為、初めての本格的な都市内の大量輸送公共交通として、2014年2月からの社会実験を経て、市内バスが導入された。2014年9月からは路線が増え、現在市内3路線が運行中である(図-1)。2011年に行われたプノンペン市パーソントリップ調査によると、バスが導入される前の交通手段分担(徒歩、自転車除く)は図-2のようになっており、オー

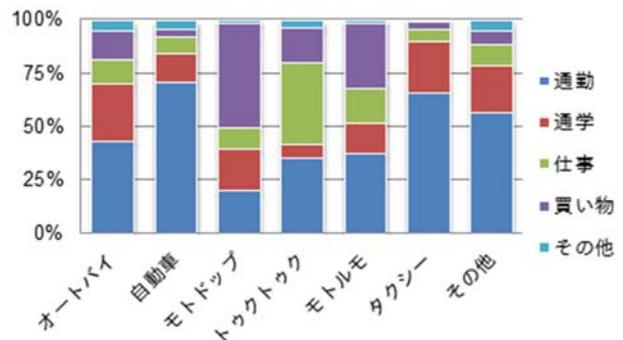


図-3 プノンペン市における各交通手段の利用目的<sup>8)</sup>

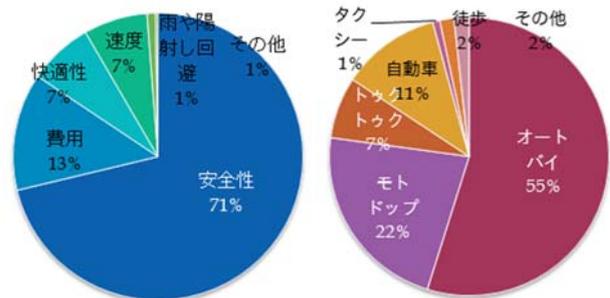


図-4 公共交通に求める要素<sup>9)</sup>

図-5 転換前手段分担率<sup>10)</sup>

トバイのトリップが約70%を占める。これに対し、パラトランジットであるモトドップやトゥクトゥクの分担率は約15%を占めている。また、各交通手段と利用目的は図-3に示す通りで、パラトランジットは買い物等に多く利用され、バイクや自動車は通勤や通学に利用される傾向があることがわかる。

### (2) 市内バス社会実験時の利用者の傾向

2014年2月から1か月間、プノンペン市において市内バスの社会実験が行われた。この実験中に行われたアンケート結果からバス利用者の傾向を把握する。図-4はバス乗客に対して公共交通に求める要素を尋ねたもので、一般的なサービス水準として考えられる速度や費用の項目よりも、安全性が求められていることが窺え、主観的な要因である快適性も比較的高い割合を占めている。

また、バスへの転換前に使用していた交通手段分担率を見ると、約半数以上がオートバイからの転換であった。ただし、プノンペンにおいては、オートバイの2人乗りが日常的に行われているが、このアンケートではオートバイの運転手と同乗者(後ろに乗っている人)の区別が無かったため、オートバイをどのように利用している層がバスへ転換しているかは判断できない。オートバイからの転換のサンプルのうち、職業の割合で最も大きな割合を占めていたのは学生であることから、交通手段が存在せずに、家族などに送迎されていた(同乗者である)学生がバスに転換した可能性が考えられる。

このように、社会実験時のアンケート調査からは、公

公共交通利用者の意識が交通手段のサービスレベルよりも主観的な要素に向いている傾向が見て取れるが、転換を促す具体的な要因（たとえば、「安全性」とは交通事故回避を指すのか、ひたたくり等の治安に対する不安の回避を指すのか）や、詳細な転換前の交通手段（運転者か同乗者か）などの区別が無く、今後の公共交通の導入について有用な情報とする為にはより詳細な分析が必要であると考えられるため、市内バスの利用が浸透し始めた時期にバスの乗客に対してアンケート調査を行うこととした。次章でアンケート調査の設計、概要について述べる。

#### 4. バス利用者へのアンケート調査概要

##### (1) 調査票の設計

アンケート調査の概要は表-1に示す通りである。調査対象は市内3路線のバス乗客のうち、調査開始時に降車まで20分以上ある人を対象として、調査員が調査票を示しながら聞き取り形式で行った。

調査票は、乗車時に乗客にアクセスモードと大まかな所要時間を尋ね、降車まで20分以上ある乗客に対し、バス停までのアクセス交通手段ごとに100サンプルになるよう収集した。各アクセス交通手段について、100サンプルに達した時点で調査は終了し、調査期間内に100サンプル集まらなかった場合は打ち止めとした。これと共に、調査開始から3日間（12月25日～27日）に調査対象バス全利用者に対しアクセス交通手段（バス停までの交通手段）を尋ねたほか、ショッピングモールにてバス利用者以外にも現在の交通手段利用状況や交通手段選択時の意識の調査を行った。

##### (2) 調査設計の留意点

本調査は、前述のバス社会実験時のアンケート調査で得ることができなかった詳細な交通行動に加え、具体的な意識調査項目による交通手段選択時に意識する要素の抽出、SP調査の結果からプノンペン市民の公共交通利用に対する意識分析を行うことを目的とした。本調査票を作成するにあたり、以下の3点に留意した。

まず、オートバイや自動車の運転手と同乗者を識別できるデータを取得することである。そのために調査③、④における交通手段の選択肢として運転手と同乗者を分けて提示した。

そして、交通行動に影響を及ぼす主観的要因を把握することである。そのために、サービス水準、安全性、快適性、ライフスタイルについての意識調査項目を設け、今回この4要素の中身を更に具体的にするために、プノンペンの交通状況や既往研究<sup>1)</sup>から公共交通の利用へ影

響を与えていると考えられる、サービスレベルやライフスタイルにかかわる以下の15項目を意識項目を質問内容とした。

- 待ち時間が短い手段を使いたい
- 速度が速い手段を使いたい
- 所要時間が正確（定時性）な手段を使いたい
- 費用が安い手段を使いたい
- 交通事故遭遇率が低い手段を使いたい
- ひたたくりに遭いにくい手段を使いたい
- 雨や日差しをしのげる手段を使いたい
- 排気ガスや塵を吸い込みにくい手段を使いたい
- 地球環境を考えて乗り物を選びたい
- なるべく歩かない手段を使いたい
- 周りの人が利用している手段を使いたい
- ステータスとなる手段を選びたい
- 海外の交通手段を利用したい
- 新しい乗り物を使いたい
- なるべく自分の交通手段（バイクや自動車）を使いたい

さらに、信憑性の高いSP調査を行うことである。一般的なSP調査は仮想条件下での交通行動について質問するために、現在のトリップ情報を利用したSP調査票を作成して調査を行うことが多く、実際の選択行動との乖離が生じ、信憑性が低くなるおそれがあるとされる<sup>12)</sup>。そこで本調査では、現在のバストリップのトリップを変化させたものを公共交通の条件とし、転換前のモードとの選択を尋ねた。現在のトリップはサンプルごとに違うことから、条件の変化は「現在の2倍の時間」「現在の半分の時間」など、それぞれの条件に対しての変化量を提示した。条件の水準表は表-2の通りである。

表-1 現地調査概要

現地調査概要	
調査対象	市内バス乗客
調査内容	①個人属性、②交通意識調査、③転換前トリップ調査 ④現バストリップ調査、⑤SP調査
調査時期	2014年12月25日(木)～2015年1月5日(月)
サンプル数	401サンプル(SP調査:1604サンプル)
調査方法	調査票を示しながら調査員による聞き取り調査

表-2 SP調査水準表

Factors		No. of Level	1	2	3	4
B	Access time (min.)	2	×1.0	×2.0		
C	Egress time (min.)	2	×1.0	×2.0		
D	Ave. waiting time (min.)	2	×1.0	×2.0		
E	Boarding time	2	×0.5	×1.0		
F	Reliability(min)	2	0	×1.0		
G	Fare (riel)	4	1,500	2,500	4,500	6,000

3. SP調査 ver.1

現在のトリップの条件が以下のように変化した場合、転換前の交通手段と公共交通のどちらを利用しますか  
 設問2で回答した転換前の交通手段と比べ、選択する方の□に✓をしてください  
 ※記述の無い部分の条件は今の条件と変わらないと考えて下さい

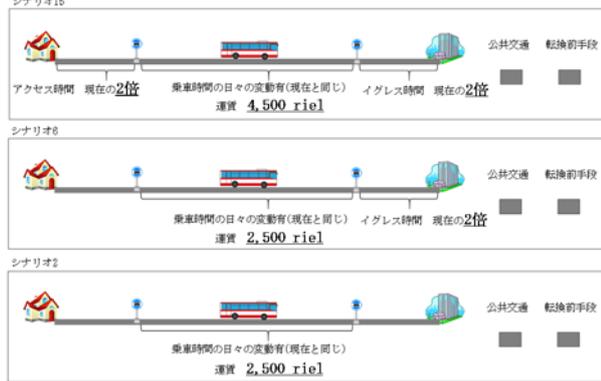


図-6 SP調査シナリオ例

5. 公共交通利用実態の分析

(1) バス利用者の傾向

前述の方法に従って収集した調査対象者の内訳を表-3に示す。徒歩、モトドップ、オートバイの同乗でアクセスした利用者が多く、それ以外のアクセス交通手段の被験者を十分なサンプル数集めることができなかった。また、12月25日～27日に行なった全利用者調査でのアクセス交通手段の内訳を表-4に示す。これらから、下式を用いてバス利用者の転換前交通手段分担率を推計すると、図-7のようになった。

$$s_i = \sum_j r_j^{all} \times r_{ij}^{SP}$$

$s_i$  : 転換前交通手段iの分担率  
 $r_j^{all}$  : 全数調査でのアクセス交通手段jの分担率  
 $r_{ij}^{SP}$  : SP調査における転換前交通手段iのうちのアクセス交通手段jの分担率

表-3 SP調査対象者の内訳

		転換前交通手段								
		MC (d)	MC (p)	Car (d)	Car (p)	MD	TT	Reu mork	BC	総計
アクセスモード	Cyclo	1	1			1	1			4
	Walk	33	14	6	4	33	3		7	100
	Bicycle	2	3							5
	Reu mork	1	1	1		1				4
	TT	4	4	1	1	12	7			29
	MD	25	13	4	3	46	8	1		100
	Car (p)	2	1	3	8	7	3			24
	Car (d)	1	1	1		1				4
	MC (p)	34	35	8	4	16	3			100
	MC (d)	25	3	1		2				31
	総計	128	76	25	20	119	25	1	7	401

※BC...自転車, MC...オートバイ, MD...モトドップ,  
 Reumork...モトルモ, TT...トゥクトゥク  
 ※(d)...運転手, (p)...同乗者

図-7から、バスへ転換しているのがオートバイユーザーであり、特に運転手からの転換が多いことが分かった。また、パラトランジットの中では、モトドップ（バイクタクシー）からの転換が多かった。これらから、渋滞に巻き込まれず所要時間がバスより短いと考えられるバイクからも公共交通への転換が起きており、主要なバス利用者となっていることが明らかとなった。なお、自動車からの転換もあり、運転手と同乗者割合は同程度であった。転換前の利用交通手段と属性の関係は表-5に示すとおりである。自動車とオートバイ共に運転手(d)は男性が多いが、同乗者(p)は女性からの転換が多くなっており、女性は自身の交通手段を持たない層が多いことが窺える。また、両手段の同乗者は運転手を比べ低い所得層に分布していることから、高所得になると自身の交通手段を持つ傾向にあると考えられ、これは容易に想像できることである。また、表-6に、転換前交通手段別のバス乗車区間の分布を示す。バスの利用平均乗車区間は15.8区間（1区間平均550m）であり、乗車距離としては約8.7kmであった。転換前の交通手段による利用距離の違いはさほど見られなかった。ただし、今回は調査開始時に降車まで20分以上あるという条件で調査を開始しているため、乗客全体としての乗車距離よりは若干長い値となっていると考えられる。

表-4 全利用者調査でのアクセスモードの内訳

	Team I	Team II	Total	
No. of Bus	25	26	51	
Private Mode	MC(d)	5	8	13
	MC(p)	32	33	65
	Car(d)	3	1	4
	Car(p)	3	3	6
	BC	0	2	2
Para-transit	MD	40	48	88
	TT	7	5	12
	Cycle	0	0	0
Walk	180	245	425	
Total	270	345	615	

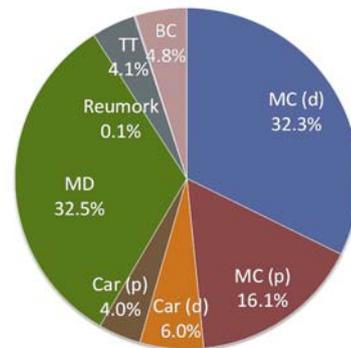


図-7 バス利用者の転換前交通手段推計結果

表-5 転換前交通手段と属性の割合

	属性	BC	MC (d)	MC (p)	Car (d)	Car (p)	MD	Reumo	TT	総計
性別	男性	4	78	20	16	6	47	0	4	175
	女性	3	50	56	9	14	72	1	21	226
職業	学生	4	33	23	2	2	13	0	3	80
	会社員	2	41	12	8	3	33	0	7	106
	公務員	0	26	8	8	9	16	0	4	71
	店主	0	8	9	2	2	8	0	5	34
	主婦	0	4	12	2	4	19	1	4	46
	無職	0	3	3	1	0	5	0	1	13
	その他	1	13	9	2	0	25	0	1	51
	収入 (月)	under 50\$	4	38	34	6	6	31	1	8
	50-99\$	1	4	4	0	1	12	0	4	26
	100-249\$	1	40	21	3	5	53	0	8	131
	250-499\$	0	29	14	5	4	19	0	3	74
	500-749\$	1	14	2	5	2	2	0	1	27
	750-999\$	0	2	0	2	0	0	0	1	5
	over 1000\$	0	1	1	4	2	2	0	0	10
目的	仕事	0	1	3	0	0	0	0	0	4
	帰宅	4	27	24	5	9	64	1	10	144
	その他	1	17	10	5	0	10	0	6	49
	買い物レジャー	0	23	19	6	4	24	0	6	82
年齢	通学	2	14	5	1	1	2	0	1	26
	通勤	0	46	15	8	6	19	0	2	96
	10代	2	16	18	1	2	8	0	2	49
	20代	4	50	29	6	5	25	0	8	127
	30代	1	35	5	10	1	25	0	6	83
	40代	0	9	4	4	5	22	0	3	47
	50代	0	16	11	0	5	24	0	4	60
60代	0	1	6	3	2	10	1	1	24	
70代	0	1	3	1	0	5	0	1	11	

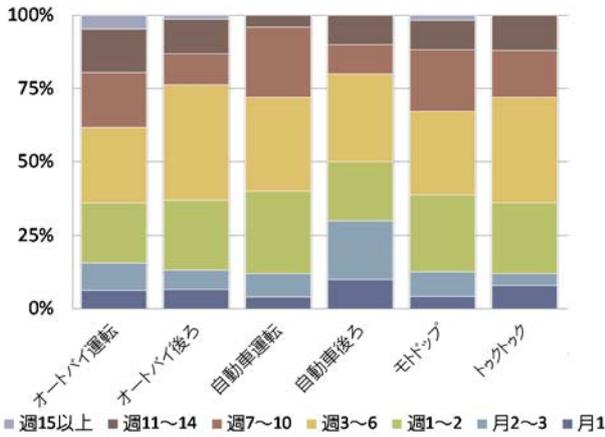


図-8 転換前交通手段別バス利用頻度

表-6 転換前交通手段別乗車区間

転換前手段	最小	最大	平均	標準偏差
MC(d)	2	34	15.56	6.78
MC(p)	1	33	15.28	6.65
C(d)	4	34	16.20	8.04
C(p)	6	32	14.90	6.36
MD	6	30	16.32	5.90
TT	7	24	17.00	4.43

また、図-8にバスの利用頻度の割合を示す。本調査では往復の利用は2回と数えているため、平日毎日往復で使うと週10回となるが、転換前交通手段に依らず利用頻度は週6回(3往復)以下が半数以上を占めており、必ずしも毎日の習慣として利用しているわけではないことがわかった。

(2) パーソントリップ調査との比較

本節では、2011年のパーソントリップ調査によりプランペン市全体での交通手段別利用者属性(属性)と、バ

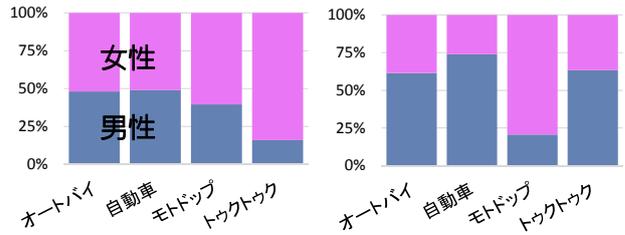


図-9 交通手段別男女比 (左:バス利用者の転換前交通手段, 右:パーソントリップ調査での交通手段)

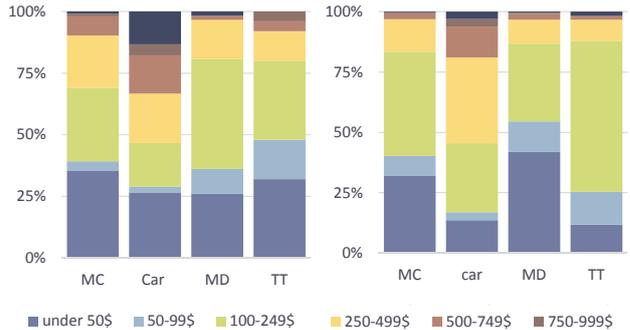


図-10 交通手段別収入層比 (左:バス利用者の転換前交通手段, 右:パーソントリップ調査での交通手段)

ス利用者の転換前交通手段別利用者属性を比較することで、バス利用者の特徴的な傾向を大まかに把握することとした。なお、図-1に示すように、バスはプランペン全域を網羅しているわけではないが、人口の集中する市の中心部はカバーしているため、市全域での統計資料とバス利用者データとの比較で、大まかな傾向が掴めると考えた。

図-9に、バス利用者の転換前交通手段およびパーソントリップ調査での交通手段での男女比を示す。4手段全てで有意差が認められた。ただし、オートバイ、自動車、トゥクトゥクを利用していた層ではバス利用者の方が女性の構成比が高い傾向が見られたのに対し、モトドップ利用者については逆の傾向が見られた。このことから、モトドップ利用の男性はバイクの後ろに乗ることに抵抗を感じている可能性があると考えられる。

次に、バス利用者の転換前交通手段およびパーソントリップ調査での交通手段での収入層の比較を図-10に示す。自動車とトゥクトゥクの利用者で有意差が見られ、バス乗客におけるトゥクトゥクからの転換者は、低所得層の構成比が高いことが見て取れる。トゥクトゥクはパラトランジットの中でも比較的運賃が高いため、運賃を気にする層が転換している可能性が示されている。

(3) バス利用者の意識調査分析

本調査における意識調査は、回答者が交通手段を選択する際に各項目に対してどの程度意識しているかを「と

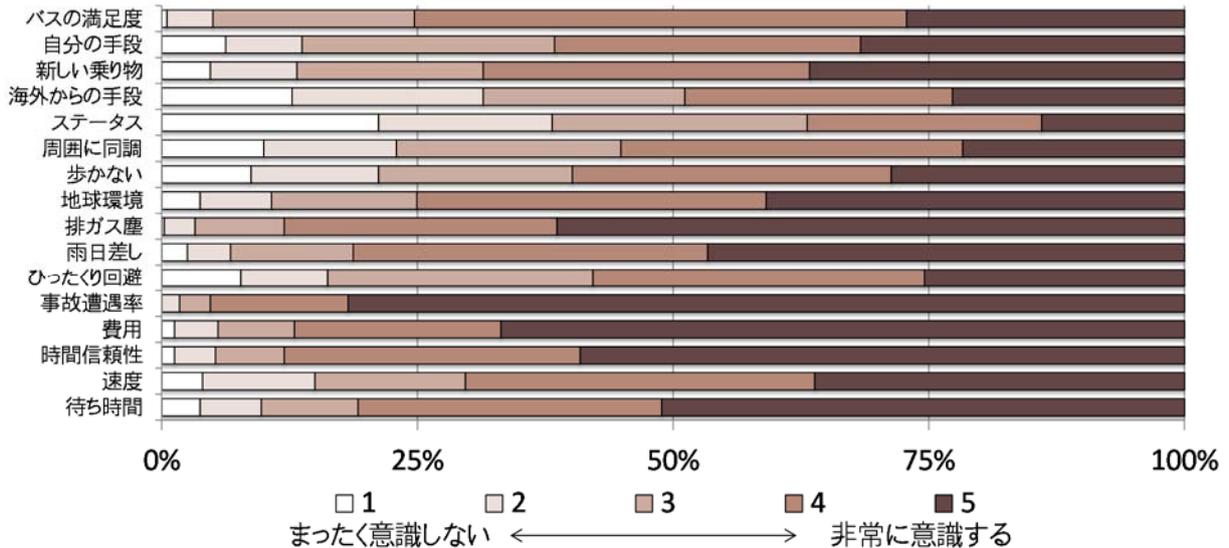


図-11 転換前利用手段別の交通手段選択時の意識度合いの分布

でも意識する」から「まったく意識しない」までの5段階で評価したものである。バス利用者の描く意識調査項目に対する回答の分布を図-11に示す。乗客全体の傾向としては、ライフスタイルに関連する項目（地球環境～自分の手段利用意志）への意識よりも、費用、時間の信頼性等サービスレベルに対する意識が比較的高い傾向が見られたが、サービスレベルの中でも速度（総所要時間にかかわる）に対する意識はさほど高いとはいえないのが特徴として見受けられる。最も意識が高かったのは事故遭遇回避であり、社会実験時アンケートで安全性と回答されていた内容はプノンペンの高い事故率<sup>13</sup>を回避したいという意識を表していたものと考えられる。また、バスのサービス水準の中で速度に対する意識が低くなっているが、これは現在のバス運行が通常道路を使用しており渋滞に捕まる事も多く、速達性を重要視しない層がバスへ転換している為だと思われる。

なお、バス満足度を被説明変数とし、交通選択時に意識する要因を説明変数とする重回帰分析を試みたが、あてはまりが悪く（自由度調整済み決定係数=0.078）、今回調査項目とした要素ではバス満足度との関係を説明出来なかった。その原因の一つとして、バスの整備不足によって冷房が効いていないバスが走っているなどの今回意識項目に含めなかった要因がバスの評価に大きく影響を与えている可能性が考えられる。

(4) バス利用者とバス非利用者の意識の比較

今回のバス乗客調査に合わせてバス以外の利用者に対しても意識調査を行っており、ここではバス利用者の意識との比較を行った。表-7は

(バス乗客転換前利用手段ごとの各意識平均値)  
 - (現在の各手段利用者の各意識平均値)

表-7 バス利用者と他交通手段利用者の意識度比較

交通手段	速度	ひたたり回避	自分の手段	事故回避
自動車運転	0.09 (1.01)	-0.24 (1.34)	-0.59 (2.63)	0.33 (4.41)
自動車後ろ	-0.37 (1.61)	-0.56 (2.25)	-0.31 (1.53)	-0.15 (1.19)
オートバイ運転	-0.37 (3.17)	-0.46 (3.71)	-0.77 (5.77)	0.10 (1.62)
オートバイ後ろ	-0.57 (3.52)	-0.69 (3.37)	-0.89 (4.80)	-0.03 (0.83)
モトドップ	-0.53 (3.68)	-0.68 (5.14)	-0.66 (5.00)	-0.02 (0.89)
トゥクトゥク	-0.63 (2.64)	-0.60 (2.63)	-0.73 (2.97)	0.25 (1.94)

の値であり、数値が正の数の部分はバス利用者の意識、負の部分はバス以外の利用者の意識度合いが強い項目を示している。さらに、着色+白字のマスは検定によってバス利用者の回答と他交通手段の利用者の回答に有意に差が認められる項目を示している。

速度は自動車（運転手、同乗者）を除くすべての手段でバス以外の利用者の意識度合いが高く有意に差があることから、速度を意識する層は転換しにくい可能性がある。現在一般道を走行するバスは道路渋滞に影響を受けやすく、自動車の隙間をすり抜ける事が出来るバイク等から転換しにくいことを意味するものと考えられる。また、自分の手段を利用したいという意識についてもバス利用者と自動車同乗者を除いたバス以外の交通手段利用者の意識度合いに有意差が認められ、全てバス以外の利用者の意識度合いが高くなったことから、自分が所有する交通手段を利用したいとの意識が強い層は転換が起きにくい可能性が高い。その一方で、費用の項目はバス利用者とバス以外の利用者で有意差が認められず、交通手段を選択する際の費用に対する意識としては、バス利用者とそれ

表-8 バスと転換前交通手段の2項選択ロジットモデルの推定結果（一般的なLOSだけを用いた場合）

	パラメータ	t値
公共交通定数項b1	1.82	7.67
費用c1	-0.18	-8.19
総所要時間t6	-0.01	-2.26
MDダミーmd1	0.90	3.90
MC(d)ダミーmcd2	0.75	4.00
初期尤度	-752.0647	
最終尤度	-655.4015	
尤度比	0.1285	
調整済み尤度比	0.1219	
サンプル数	1085	

表-9 バスと転換前交通手段の2項選択ロジットモデルの推定結果（一般的なLOSと主観的な項目を用いた場合）

	パラメータ	t値
公共交通定数項b1	2.38	4.40
費用c1	-0.19	-8.40
総所要時間t6	-0.01	-2.16
MDダミーmd1	0.94	4.06
MC(d)ダミーmcd2	0.77	4.05
事故遭遇率a3	-0.16	-1.70
周囲に同調a8	0.07	1.50
初期尤度	-752.0647	
最終尤度	-652.8824	
尤度比	0.1319	
調整済み尤度比	0.1226	
サンプル数	1085	

表-10 バスと転換前交通手段の2項選択ロジットモデルの推定結果（LOSと主観的な項目を用いた場合）

	パラメータ	t値
公共交通定数項b1	1.96	5.71
費用c1	-0.18	-7.98
待ち時間t3	-0.03	-5.26
MDダミーmd1	0.87	3.73
MC(d)ダミーmcd2	0.74	3.92
LOS主観a1	-0.09	-1.31
周囲に同調a8	0.09	1.82
初期尤度	-752.0647	
最終尤度	-640.8474	
尤度比	0.1479	
調整済み尤度比	0.1386	
サンプル数	1085	

以外の交通手段利用者に差があるわけではないことが分かった。

#### (5) SP調査による交通機関選択ロジットモデル

今回取得したSPデータを用いて公共交通と各交通手段

の選択モデルを構築し、意識要因の影響について考察を行う。学生の運賃が無料のサービスが始まり、調査票の設計上、学生の選択結果は使用が難しいため、ここでは学生を除いて分析することとした。また、転換前交通手段としてオートバイを使用していた「オートバイ運転者」「オートバイ同乗者」「モトドップ」のデータを統合してモデルを構築し、それぞれの交通手段の持っている効用差を、ダミー変数を導入することで、表現することとした。推定結果を表-8～表-11に示す。まず、LOSのみのモデルよりも、LOS+主観的項目を説明変数としたモデルの方が、尤度比がわずかに高いという結果が得られた。t値は有意ではないが、主観的項目の中でも「事故遭遇率（交通事故遭遇率が低い手段を使いたい）」と「周囲に同調（周りの人が利用している手段を使いたい）」の2項目が交通手段選択に影響している傾向が見られた。そして、LOSについては、一般的に用いられる費用と総所要時間ではなく、費用と待ち時間を用いたモデルでより高い尤度比を得ることができた（表-11）。これは、本モデルがオートバイとバスの2項選択になっていることが影響していると考えられる。すなわち、待ち時間のないオートバイ利用者にとって、バスとの選択を考える上で「全体の所要時間」よりも「待ち時間があるかどうか」の影響が大きいことを示しているものと考えられる。なお、表-11に示すように、主観的項目として「LOS（「待ち時間が短い手段を使いたい」「速度が速い手段を使いたい」「費用が安い手段を使いたい」の3つの平均）」および「周囲に同調（周りの人が利用している手段を使いたい）」の2項目が影響しており、特に「周囲に同調」については弱い有意性を示した。このことから、同僚や近隣など周囲の人間がバスを利用することにより、伝播的にバス利用が増加する可能性が示唆される。さらに、いずれのモデルにおいても交通手段ダミー（モトドップダミー、オートバイ運転車ダミー）が有意であることから、転換前交通手段の違い、さらにはオートバイの運転手か同乗者かの違いによって、バス利用の傾向が異なることが示される結果となった。

## 6. 結論

本研究ではプノンペン市における公共交通と利用と交通意識に焦点を当て、バス利用傾向、バス利用者の意識、バスと転換前交通手段の選択について分析を行った。その結果、各交通手段から公共交通への転換に異なる傾向が存在し、サービスレベルのみでなく、主観的な要因もバスの利用に影響していることが明らかになった。特にオートバイと自動車の同乗者の転換の実態に迫ることができたことは成果と言える。また、バス利用者の意識分

析結果から、現在のバスのサービス水準は、速達性を求める層にとって公共交通への転換に抵抗となってしまう可能性があることがわかり、サービス水準の向上が早急の課題であることや、自分の交通手段を利用したいという意識を強く持つ層に訴えかけ、集団で転換させるサービス展開が有効な可能性があることが示された。

**謝辞：**本調査は、JICA「プノンペン都総合交通計画プロジェクト」の一部として実施され、JICAのファンレビン氏、株式会社メッツ研究所の古藤政人氏には多くのご指導とご協力を賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) IEA：エネルギー技術展望,2010
- 2) 外務省アジア大洋州局地域政策課：目で見えるASEAN-ASEAN経済統計資料,2012.11
- 3) 独立法人国際協力機構,株式会社アルメック:都市交通計画策定にかかるプロジェクト研究ファイナルレポート本編,2011.12
- 4) 例えば, 山岸陽介, 寺部慎太郎, 水口昌彦: 利用者のライフスタイルと都市間交通機関選択行動の関係分析, 土木計画学研究・講演集 Vol.27, II-4, 2003.6
- 5) 例えば, 武藤雅威, 柴田宗典, 日比野直彦, 内山久雄: 主観的意識に着目した休日の幹線交通機関選択行動に関する研究, 運輸政策研究vol.6No.4 2004 Winter
- 6) Toshiyuki OKAMURA, Yutaro KANEKO, Fumihiko NAKAMURA, Rui WANG: Passengers' Attitudes to the Service items of Jeepney in Metro Manila by Different Lifestyle, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.9, 2013
- 7) 中村文彦, チャオ・ソフィアク・フィバル: プノンペンにおけるオートバイタクシーの実態に関する研究, 国際交通安全学会誌, Vol.29, No.3, 2004
- 8) 国際協力機構: カンボジア国プノンペン市パーソントリップ調査, 2011
- 9) 国際協力機構: プノンペンバス社会実験バス乗客簡易アンケート
- 10) 国際協力機構: プノンペンバス社会実験乗客詳細アンケート
- 11) 山田凌, 鈴木美緒, 屋井鉄雄: 東南アジア途上国における個人の価値観が生活行動へ与える影響の考察, 第 50 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2014.
- 12) 森川高行: ステイティッド・プリファレンス・データの交通需要予測モデルへの適用に関する整理と展望, 土木学会論文集第413号, IV-12, pp.9-18, 1990
- 13) Asian Development Bank: Cambodia Road Crash and Victim information System, 2010

(2015. 7. 31 受付)

## ANALYSIS OF ATTITUDE AND INTENTION TOWARD PUBLIC TRANSPORTATION USE IN PHNOM PENH CITY

Suguru IWAMA, Mio SUZUKI, and Tetsuo YAI