

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：32663

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24560637

研究課題名(和文) 途上国での戦略的モビリティマネジメント施策立案のための調査手法の開発

研究課題名(英文) Survey methods for designing strategic mobility management measures in developing countries

研究代表者

岡村 敏之 (Okamura, Toshiyuki)

東洋大学・国際地域学部・教授

研究者番号：90314781

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：3カ年の研究期間で、途上国を対象に、都市鉄道やBRTなどの新たな公共交通機関が整備される状況下において、自家用車または自家用バイクを現在保有中および将来保有可能性のある人々に、新たな公共交通への転換を促すための「戦略的モビリティマネジメント施策」を立案するための調査手法を確立した。具体的には、12年度(マニラ)および13・14年度(ホーチミン、ラホール)の調査を踏まえて、公共交通と自家用交通手段とを使い分ける意図の強さについて、交通手段のサービスレベルのみならず、交通手段に対するイメージも含めて、その要因を明らかにするための標準的調査票フォーマットを作成した。

研究成果の概要(英文)：During the term of this grant, the researchers develop the survey methods for designing strategic mobility management measures in developing countries where current and potential private car/motorcycle owners are increasing and modal shift to MRT(Mass Rapid Transit) and BRT(Bus Rapid Transit) is strongly required. Based on the surveys in Manila (in 2012), Ho Chi Minh City (in 2013 and 2014) and Lahore (2013 and 2014), researchers finally make a standardized questionnaire format to grasp intentions of using both public transport and private transport rationally focusing the service level of transport and images of each mode.

研究分野：交通計画、交通工学

キーワード：交通需要マネジメント 公共交通 途上国

### 1. 研究開始当初の背景

多くの途上国で自動車を含む個人交通モードの保有率が上昇しつつある。特に近年の傾向として、個人交通モードとしてモーターサイクルの爆発的な普及(ベトナムだけでなく、東南アジア・南アジアのほぼ全域・さらに、これまで少なかった南米諸国でも増加傾向)、低価格モデルの市場投入とローンの一般化による中・低所得層の自動車・モーターサイクル購入の容易化(年収1万ドル以上が自動車購入層の目安とされてきたが、現在はその半分程度とも言われる)などが挙げられる。加えて、自国に自動車産業を有する途上国の多くが、景気刺激のための自動車購入促進政策をとっている。所得水準の上昇による個人交通モード保有の上昇は必然であるとしても、個人交通モードの利用抑制の視点が、途上国の交通政策では非常に弱い。公共交通の整備と自動車利用抑制策がセットで行われることも非常に少ない。

申請者らはこの約5年間、途上国大都市(マニラ、バンコク、ナイロビ、コロンボ他)で自動車利用意識と公共交通利用意識、個人属性やライフスタイルとの関係についての研究を積み重ねてきた。得られた知見としては、例えばバンコクでは都市鉄道利用者には自家用車保有層が多く含まれ、状況により公共交通と自動車を使い分ける人々が生まれている一方で、自動車購入をこれから検討している層の多くが、購入後は公共交通を利用しない/したくないと回答している。またマニラでは、自動車保有層の中にもジープニー(従来型の乗合型パラトランジット)の利用に心理的な抵抗がある層とない層が存在しており、その意識の違いと所得水準には大きな相関がない一方で、交通機関を合理的に使い分けようとする意識とのあいだには明確な相関が存在している。

加えて、特に経済成長が著しい地域では、既存の公共交通のサービス水準の良否と、自動車保有層・潜在的保有層の依存傾向とは、必ずしも一対一の関係とはならないことに、計画者は留意すべきである。例えばブラジルのクリチバ市は、公共交通指向型開発のさきがけと言われ、基幹バス専用道沿いの開発が進められてきたが、研究分担者(中村文彦教授)の調査によれば、いまやバス専用道沿いの住民の多くはバスをほとんど利用せず、自家用車依存型のライフスタイルとなっている。モスクワは、東京と同程度の地下鉄ネットワークを以前から有しながら自動車保有と依存が大幅に進行している。

途上国では、個人交通モードの利用抑制の政策的視点は非常に弱く、今後の経済成長や個人交通モード保有の進行を考えれば、今後非常に必要な政策である。しかし上述のように、個人モード保有者(および潜在的保有者)の意識・態度は多様であり、まずはそれらを明らかにして政策に反映していくための調査手法の確立が重要である。

### 2. 研究の目的

本研究では、途上国での個人交通モードの効果的な利用抑制策の提案を目標として、個人交通モード依存傾向(非保有者については「依存意向」)の意識構造を明らかにするために、人々の「意識」「態度」に焦点をあてた調査設計手法の確立を目的とする。人々の「交通行動」については、途上国で実施されている都市圏パーソントリップ調査等(JICAなどによる)での知見を利用しつつ、本研究では人々の「意識」「意向」「態度」により焦点をあてて、調査手法の確立を行うものである。ここで念頭におく交通施策としては、既存公共交通へのシフトを目指す先進国型のモビリティマネジメント施策だけでなく、新たに公共交通を導入・改良する場合でのサービス水準決定や利用者ターゲット設定方法、市民の個人交通モード利用意向の変化を考慮した新規公共交通のネットワーク計画手法なども含むものとする。公共交通のインフラ計画・サービス計画と、今後の経済成長や自動車保有意向の上昇などの社会のダイナミックな変化を視野に入れるという趣旨から、本研究ではこれらを「戦略的モビリティマネジメント施策」と位置づける。

### 3. 研究の方法

自家用車の普及が進む中、軌道系など新たな公共交通機関の導入が多くの途上国の都市で計画されており、導入後実際に自家用車から公共交通に転換するかどうか把握するうえで、人々の自家用車利用意識を考慮した分析が重要となる。このような意識のもと、本報告書では、自家用車利用についての意識を明らかにする上で、モータリゼーションと軌道系交通の整備とが同時に進行しているフィリピンの首都圏メトロマニラを対象地に選定し、様々な人々が多く来訪する場所であり公共交通のアクセス利便性も高いショッピングモール(以下モール)への来訪行動に着目した成果を報告する。本稿では、一般的なライフスタイルにおける考え方・価値観も含めた自動車利用に関連する意識に着目して、モール来訪者へのアンケート調査から、さまざまな階層や価値観の人々の意識を明らかにする。ここでは、意識に関する複数の設問への回答をもとに、主成分分析によって人々の意識を規定する軸を抽出した。なお、以下で報告するマニラの成果以外に、ベトナム国ホーチミン市およびパキスタン国ラホールにおいて調査を行い、その成果をジャーナルに投稿している。

### 4. 研究成果

メトロマニラでは巨大なショッピングモールが広汎に展開されており、世界最大規模の店舗も複数立地している。フィリピンの人々にとって、モールを訪れることは

最もメジャーな余暇活動の一つである。買い物だけでなく食事、映画、また単に「エアコンの効いている場所で涼む」といったことも含めて、様々な活動空間となっている。モールには常にさまざまな所得階層の人々が溢れている。

#### 4-1 調査の概要

SM City North EDSA の来訪者を対象に、意識調査を実施した。SM City North EDSA はメトロマニラの代表的な大型モールであり、公共交通（軌道系、道路系）での現状のアクセシビリティは高い。

本調査の設計にあたり、本研究の基本的な仮説、特に「ライフスタイルにおける考え方・価値観に関する設問」の妥当性を確認することを目的として、フィリピン大学交通研究センター（SM City North EDSA から約 5km）において、職員とその家族、大学院生の計 39 名（うち自動車保有者 19 名）を対象にインタビューによる予備調査を実施した。その結果から、モールに来訪する際には自家用車保有者でも適宜交通手段を使い分けるといった行動または意向がある被験者がいることを確認した。また、更にモールでの活動パターンが多様であったため、モールでの活動内容および滞在時間を本調査での項目に設定した。ライフスタイルにおける考え方・価値観に関する質問の設定にあたっては、岡村らのマニラにおける公共交通利用者への調査票をベースに、途上国（およびフィリピン）の特性である人々の楽観性や無計画性に関する意識の設問を加え、予備調査での被験者の質問の理解度を考慮しつつ、調査票の表現も含めて設計を行った。本調査の概要を表-1 に示す。

表-1 モール利用者への意識調査の概要

調査場所	SM City North EDSA 駐車場、ターミナル、MRT 駅
調査日時	2012 年 11 月 24 日(土)、26 日(月)、27 日(火)
対象者	モール来訪者(228 名)
調査形式	駐車場(98 名)、ターミナル(85 名)、最寄り MRT 駅(45 名)におけるインタビュー調査
調査項目	
今日のモールへの来訪行動 (アクセス手段、同伴人数、出発地など)	
今日のモール内での活動内容 (滞在時間、買物その他の行動など)	
普段のモールでの活動(このモール/他のモールへの来訪頻度、長時間滞在などモールでの活動内容)	
ライフスタイルにおける考え方・価値観に関する質問(図 8)	
日々の交通行動に関する質問 (自家用車の保有と利用頻度、通勤/通学での利用、バイクの保有・利用、各公共機関の利用頻度など)	
個人属性及び世帯属性(性別、年代、世帯月収など)	

調査の形式は、英語表記アンケート票を用いて調査員が現地語で質問し、調査員が回答を記入する方法をとった。さまざまな交通手段で来訪するサンプルを取得するた

め、駐車場、公共交通ターミナル、MRT 駅で聞き取り調査を行った。調査回答者には交通費（駐車料金、公共交通の運賃）に相当するインセンティブを与えたこともあり、調査拒否者は少なく、回答票のほとんどが有効票であった。

回答者の個人属性を図-1 から図-5 に、また、ライフスタイルに関する考え方・価値観に関する集計結果を図-6 に示す。図-1 から図-5 より回答者サンプルは、自動車保有層や中所得層の割合がやや多いが、概ねショッピングモール来訪者の主要な顧客層を捕捉できていると言える。また図-6 より、自動車を好む傾向（例えば、車に乗るのは楽しいと思う）の設問には肯定的な回答者が多い一方で、「車が使えても乗換えなしに直行できるなら公共交通を使う」などのモード選択的傾向も同時にあることが分かる。

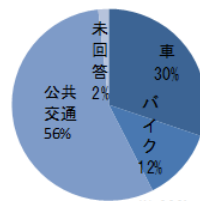


図-1 アクセス手段内訳

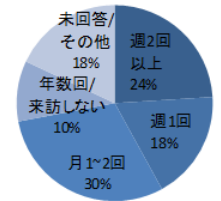


図-2 このモール来訪頻度

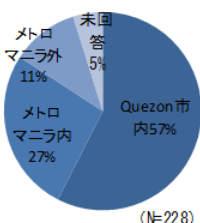


図-3 出発地内訳

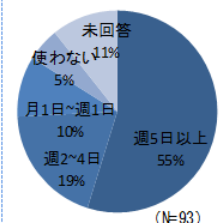


図-4 自家用車利用頻度

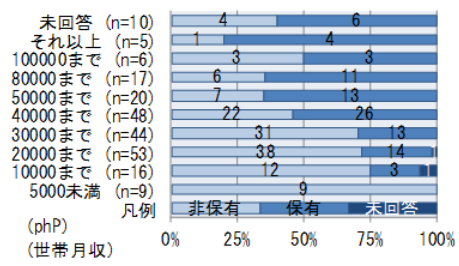


図-5 サンプルの所得階層と、自家用車の保有状況

#### 4-3 主成分分析による利用者意識の集約

車利用に関する意識と、ライフスタイルにおける考え方や価値観についての質問（4段階評価で回答）から抽出した主成分を表-2 に示す。自家用車非保有者については、自動車を1台保有したと仮定した場合の利用意識について回答してもらった17の設問のうち、13の設問が主成分分析で抽出された。

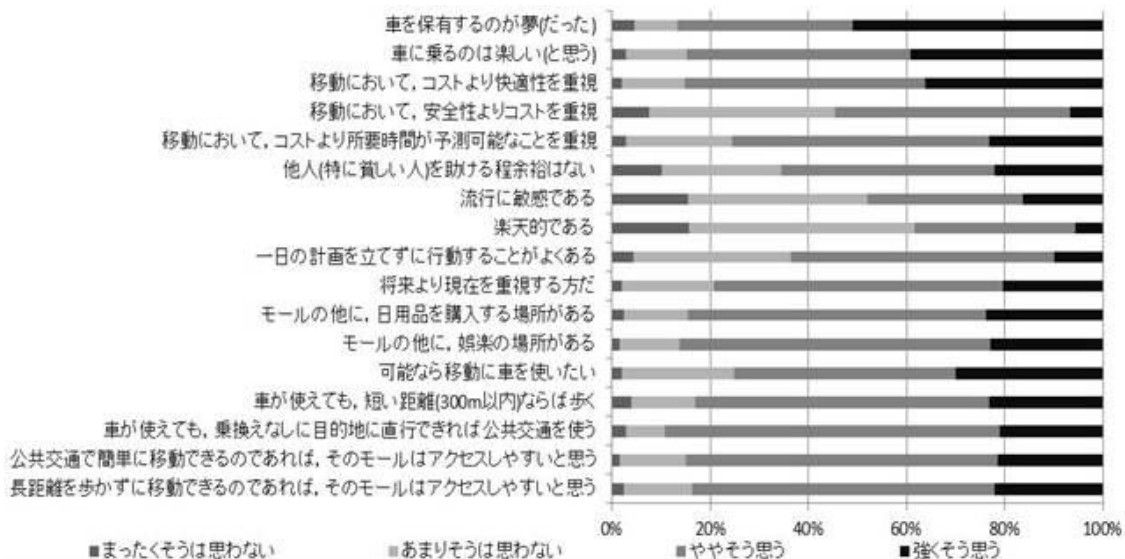


図-6 ライフスタイルにおける考え方・価値観に関する質問の集計値

表-2 主成分の変数行列と各成分の負荷量平方和

成分	成分			
	1	2	3	4
車が使えても、乗換えなしに目的地に直行できれば公共交通を使う。	.835	-.024	.026	.189
公共交通で簡単に移動できるのであれば、そのモールはアクセスしやすい。	.761	.161	.059	-.002
車が使えても、短い距離(300m以内)ならば歩く。	.754	.098	-.016	-.042
長距離を歩かずに移動できるのであれば、そのモールはアクセスしやすい。	.738	.170	-.017	.067
可能なら移動に車を使いたい。	.442	.374	.293	.144
車に乗るのは楽しい(と思う)。	.137	.922	.050	.038
車を保有するのが夢(だった)。	.103	.909	-.099	.042
移動において、コストより快適性を重視する。	.448	.478	-.067	.205
楽天的である。	.008	-.129	.854	-.125
流行に敏感である。	.007	.020	.613	.500
一日の計画を立てずに行動することがよくある。	.053	.100	.609	.110
移動において、安全性よりコストを重視する。	.047	-.056	-.053	.758
他人(特に貧しい人)を助ける程余裕はない。	.126	.210	.100	.747
負荷量平方和(%)	19.5	15.0	11.0	10.5
累積負荷量平方和(%)	19.5	34.5	45.4	55.9

第1主成分得点は、可能ならば車を使いたいと考えているが、特に必要のない場合は別の手段(公共交通や徒歩)を利用する意識も持っている。モールのアクセシビリティを評価する回答にも高い負荷量を示しており、「合理的な移動」を行う意識を示す成分とした。この意識が高く車の利用頻度が高い人は、公共交通の水準が低いとため自家用車を主に利用していると考えられ、公共交通の水準が向上することで自家用車からの転換が期待できる。逆に車の利用頻度が高く、第1主成分得点が低い人は、(他の交通手段のサービス水準にかかわらず)意識レベルで自家用車に依存している人々といえる。

第2主成分は車への憧れを示す質問に高い

負荷量を示し移動における快適性を重視しているため「車への好意」を示す成分である。

第3主成分は楽天的で無計画、流行に敏感であるといった意識に対して高い負荷量を示しており「楽天的思考」を示す成分である。

第4主成分は、移動において安全面を軽視して安ければよい、他者を助ける程余裕はない等の変数に高い負荷量を示しているため、お金に対して敏感である「儉約的思考」を示す成分といえる。

抽出した主成分得点に対し外的属性が及ぼす影響を検証するため、属性により分類したグループ毎の主成分得点を比較した。世帯月収(30000phP(約60000円)以上か以下か)及び自家用車保有の有無によって分類し、分散分析を行った結果を表-3に示す。世帯月収30000phP以上の自家用車保有者は第1主成分(合理的な移動への意識)得点が高く、それ以外の自家用車非保有者および月収30000phP以下の自家用車保有者は第1主成分の得点が低いことが明らかになった。すなわち低所得の自家用車保有者は「自動車依存意識」が強く、また現状の自家用車非保有者は合理的な移動をあまり意識しない傾向にあるため、この層が自家用車を保有した場合には、公共交通を選択肢と考えずに自家用車に依存するようなライフスタイルとなりうることを示している。第2主成分(車への好意)得点については、所得によらず自家用車保有者と非保有者の間で差がある(保有者のほうが高い)ことが確認された。

表-3 主成分得点の分散分析結果

グループ	n	第1主成分		第2主成分	
		平均値	分散	平均値	分散
高所得/車保有	45	0.355	1.14	0.636	0.34
低所得/車保有	22	-0.141	1.10	0.519	0.37
高所得/車非保有	33	-0.252	0.57	-0.244	0.91
低所得/車非保有	77	-0.128	0.97	-0.443	1.16
分散比		3.244		16.93	
p値		0.023		1.1E-9	



#### 4-4 意識を変数としたアクセス手段選択モデル

##### (1) モデルの概要

自家用車利用やライフスタイルなどの意識がアクセス交通手段選択におよぼす影響を明らかにするため、これらの意識を表現する主成分得点を変数に加えた離散選択モデル(11)(ロジットモデル)を構築した。モデル構築に用いた設問を図-7に示す。ここでは、モールへの来訪手段として自家用車とLRT/MRTの両方が選択可能で、所要時間で車が不利な状況を設定した。アクセス手段選択モデルの変数には、LRT/MRTと自動車との所要時間差、意識の主成分得点に加えて、モールでの活動内容や個人属性などをダミー変数として設定した(表-4)。ダミー変数と主成分得点との相関については、「通勤に車をよく利用」と「第1主成分」「第2主成分」「第4主成分」との相関係数が0.24から0.33であり、それ以外については相関係数は極めて低かったため、これらの変数を全て用いてパラメータ推定を行った。

表-4 モデル推定結果

変数		$\beta$	t値
モード特性	固有変数(LRT)	-0.576	2.91 ***
	LRTと車の所要時間差(分)	0.050	11.77 ***
主成分得点(意識)	第1主成分(合理的な移動)	0.424	4.75 ***
	第2主成分(車への好意)	0.147	1.63 *
	第3主成分(楽天的思考)	0.041	0.49
	第4主成分(儉約的思考)	-0.151	1.69 *
ダミー変数(個人属性)	女性	-0.808	4.29 ***
	世帯に5歳未満の子供	0.347	1.67 *
	モールによく長時間滞在	-0.429	2.31 **
	通勤に車をよく利用	-0.339	1.41
	LRTを月1回以上利用	0.591	3.33 ***
	40歳以上	-0.260	1.45 *
	月収3万pH以上	0.130	0.72
回答者数		186	
$R^2$		0.174	

※\*:5%有意, \*\*:1%有意

##### (2) モデルの推定結果

モデルの推定結果を表-4に示す。パラメータ推定値がプラスであればLRT利用に寄与、マイナスであれば車利用に寄与していることを示している。

##### (3) 推定結果の検討

意識に関する各主成分得点のパラメータについてみると、第1主成分(合理的な移動)が最も大きく寄与しておりt値も高い。合理的な思考のもと移動手段の選択を行う意識(車への依存意識が小さい)が、水準の高い公共交通が導入された際の自家用車からの手段転換に寄与することが明らかになった。

個人属性(ダミー変数)についてみると、手段選択はモールでの活動や普段のライフスタイルによっても影響を受けることが示された。例えばモールに長時間滞在するのであれば、所要時間の長さはあまり気にせず自家用車を使う意向があり、既存LRTの利用経験がある程度あれば(月一回以上の利用)LRTに転換しやすい結果が示された。また、女性ダミーのパラメータが負でt値も高いことから、女性の強い車利用意向が示された。性別による第2主成分(車への好意)の差異について二乗検定を行ったところ、女性は車への好意はむしろ小さい傾向にあり(表-5)。

表-5 性別による、第2主成分の平均得点とt検定の結果

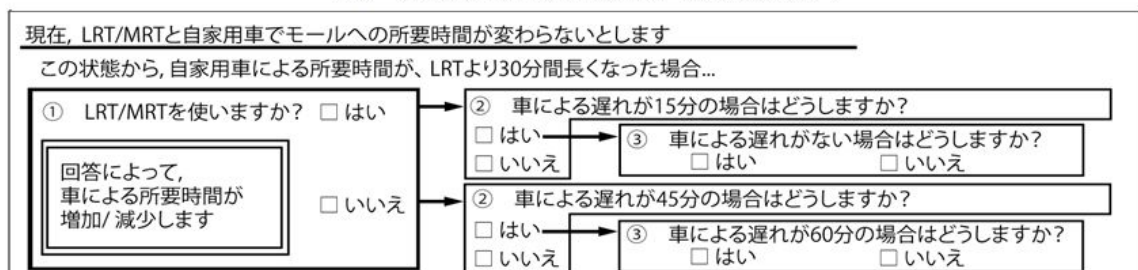
	N	平均値	標準偏差	t値	自由度	有意確率
男性	135	0.103	.969	2.286	185	.023
女性	52	-0.266	1.040			

女性の車利用意向の強さには別の要因があると考えられる。表-3に示した設問「移動において安全より低コストを重視する」の回答を性別によってクロス集計したところ、女性は男性より安全を重視するという人が多く、女性はセキュリティの不安から自家用車の利用意向を示した可能性が推察される。また、メトロマニラは都市内の歩道の状態は良好ではなく、公共交通とのアクセスとイグレスの歩行環境にも課題が多い。メトロマニラにおいて自家用車から軌道系交通への転換を図っていくためには、車への依存意識を小さくしていく(合理的な選択を行う意識をもつ)ことに加えて、セキュリティや歩行環境などの改善も必要であることが、この分析からも改めて示された。

##### 4-5 まとめ

本研究の結果から、メトロマニラでは、高所得の自家用車保有者では比較的合理的に交通手段を選択する意識がある一方で、低所得の自家用車保有者や現状の自家用車非保有者は自動車依存意識が高いことが明らか

図-7 選好意識調査に用いた設問(和約したもの)



となった。高所得の自家用車保有者は、既存の公共交通のサービス水準が低いために自家用車を利用していると考えられ、公共交通のサービス水準が向上することで転換が期待できる。一方で所得の低い自家用車保有者や非保有者は合理的な移動を意識しない傾向にあり、低所得層にも自家用車の普及が進行した場合、多くの人が自家用車のみを選択肢と考えるようになってしまう可能性があることが示された。サービス水準の高い公共交通機関の導入によって手段の転換を促す際、実際に転換が起こりうるかについては自家用車を新たに保有する人々の意識が重要な影響を及ぼす。開発途上国においても、人々の意識を変容させる取り組みの必要性や手法についての議論が重要になるといえる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

太瀬隆敬・岡村敏之・中村文彦・田中伸治・王鋭：自家用車利用意識に着目したメトロマニラにおけるショッピングモール来訪者のアクセス手段転換意向に関する研究, 土木学会論文集 D3,30,2013, I\_893-902 (査読有)  
DOI  
[http://doi.org/10.2208/jscejipm.69.I\\_893](http://doi.org/10.2208/jscejipm.69.I_893)

Muhammad Ashraf JAVID, Toshiyuki OKAMURA, Fumihiko NAKAMURA, Shinji TANAKA, Rui WANG: Factors Influencing the Acceptability of Travel Demand Management Measures in Lahore, Asian Transport Studies, Vol.4, No. 3, 2015 (査読有) (掲載予定)

Muhammad Ashraf JAVID, Toshiyuki OKAMURA, Fumihiko NAKAMURA, Shinji TANAKA, Rui WANG: People's behavioral intention towards public transport in Lahore: Role of situational constraints, mobility restrictions and incentives, KSCE Journal of Civil Engineering, 1, 2015, 1-10 (査読有)  
DOI 10.1007/s12205-015-1123-4

[学会発表](計4件)

太瀬隆敬・岡村敏之・中村文彦・田中伸治・王鋭：メトロマニラにおける大型商業施設の交通アクセス整備状況と交通意識に関する研究, 土木計画学研究発表会(秋大会), 2012年11月2-4日, 埼玉大学

Muhammad Ashraf JAVID, Toshiyuki OKAMURA, Fumihiko NAKAMURA, Shinji TANAKA, Rui WANG: Factors Influencing the Acceptability of Travel

Demand Management Measures in Lahore, Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2013, 9-12 September, Taipei

Takayoshi FUTOSE, Toshiyuki OKAMURA, Fumihiko NAKAMURA, Shinji TANAKA, Rui WANG: The Intension of Modal Shift Mall Visitors in Metro Manila Considering Consciousness of Private Car Use and Ownership, Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2013, 9-12 September, Taipei

Le Quan HOANG, Toshiyuki OKAMURA: A Study on Commuter's Travel Intension in Motorcycle-based Context: A Case of Ho Chi Minh City, Vietnam, International symposium on city planning, 2014, 6-8 November, Hanoi

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

岡村敏之(OKAMURA, Toshiyuki)  
東洋大学・国際地域学部・教授  
研究者番号：90314781

##### (2) 研究分担者

中村文彦(NAKAMURA, Fumihiko)  
横浜国立大学・都市イノベーション研究院・教授  
研究者番号：70217892

王鋭(WANG, Rui)  
横浜国立大学・都市イノベーション研究院・研究教員  
研究者番号：00547218