

都市交通調査へのパネル調査手法の 適用可能性に関する分析

西野 仁¹・平田 晋一²・中野 敦³・原田 知可子⁴

¹正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 都市施設研究室（〒305-0802 つくば市立原1）

E-mail: nishino-h92tc@nilim.go.jp

²正会員 一般財団法人 計量計画研究所 都市交通研究室（〒162-0845 新宿区市谷本村町2番9号）

E-mail: shirata@ibs.or.jp

³正会員 一般財団法人 計量計画研究所 研究部（〒162-0845 新宿区市谷本村町2番9号）

E-mail: anakano@ibs.or.jp

⁴非正会員 一般財団法人 計量計画研究所 情報システム研究室（〒162-0845 新宿区市谷本村町2番9号）

E-mail: charada@ibs.or.jp

社会経済情勢の変化やライフスタイルの多様化等によって変化する交通行動特性を柔軟かつ迅速に交通計画等に反映することが求められている。交通行動特性の変化をより正確に把握するためには、同一個人を対象に複数時点で調査を実施するパネル調査手法が有用である。本研究では、全国都市交通特性調査を対象に、パネル調査手法に変更した場合の影響や調査の継続性について検証した。その結果、パネルデータを活用することで交通特性や意識・習慣の経年変化をより精度高く把握できる可能性が改めて示された。また、2回目調査への参加意向や回収率が調査項目の多さに影響しないことや、参加意向が確認された場合は調査項目の多さによらず約90%のサンプルから住所・氏名情報を収集できることが明らかとなった。

Key Words : *travel survey method, panel survey, response rate, attrition biases*

1. はじめに

近年、交通の実態を経年的に調査し、施策実施の効果を把握することへのニーズが高まっている。また、社会経済情勢の変化やライフスタイルの多様化等によって変化する交通行動特性について、その実態を迅速かつ柔軟に交通計画等に反映することが求められている¹⁾。このような経緯から、国土交通省都市・地域整備局（当時）は、昭和62年以降概ね5年周期で実施してきた全国都市交通特性調査（以下、大規模調査）の対象都市のうち、代表的な15都市を対象に、交通実態のモニタリングを行うための交通実態調査として、全国都市交通特性調査小規模調査（以下、小規模調査）を2009年より開始した。小規模調査は、従来の大規模調査と同様の調査体系で実施され、2010年秋には小規模調査15都市を含む100都市67町村で大規模調査が実施され、今秋には、第2回目の小規模調査の実施が予定されている。なお、小規模調査については、次回の大規模調査までの間、毎年調査を実施することが想定されている。

この小規模調査を含む過去に実施された全ての全国都市交通特性調査は、従来の都市圏パーソントリップ調査と同様に、クロスセクショナルの調査であり、毎年異なる対象者を抽出して調査が実施されている。一方、交通行動特性の経年変化をより正確に把握するためには、同一個人を対象にして複数時点で調査を実施するパネル調査手法を採用することが有効となる可能性がある。

今後は、短い周期で調査を実施することに加え、交通実態の変化に関するより精度の高いデータの収集が重要となる。

このような背景から、本研究では、全国都市交通特性調査として実施された熊本市の調査結果と、それに並行して熊本市を対象に実施されたパネル調査（以下、熊本市パネル調査）の結果を比較することで、都市交通分野へのパネル調査手法の適用可能性について検証することを目的とする。

なお、熊本市パネル調査は、全国都市交通特性調査へのパネル調査手法の適用可能性の検証を行うことを目的として国土技術政策総合研究所が実施したものである。

2. 既存研究のレビューと本研究の特長

交通計画分野では、パネルデータを用いた分析や、サンプルの消耗バイアス等のデータ特性に関する研究成果は豊富である。パネルデータが、従来の横断面調査から得られるデータでは捉えにくい交通行動の動的な分析を行う場合に有用であることについては多くの研究成果が示されている²³⁾⁴⁾。一方で、パネル調査は、従来の横断面調査より複雑な形態をとるため、それ故に調査の継続性やサンプル消耗によるバイアスなどの個別課題を含んでいる。この点についても、その実態把握や対処法に関する研究実績が蓄積されている⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾。しかしながら、既存の具体的な交通実態調査を対象として、パネル調査手法に切り替えた場合の影響や継続的な実施可能性について分析した事例は十分とはいえない。このことから、本研究の特長として下記の点が挙げられる。

- a) 熊本市パネル調査は、全国都市交通特性調査と同様の条件（調査対象者の選定方法、調査時期、調査手法、調査内容等）で実施したことで、既存の交通実態調査との比較分析が可能となった。このように、既存の交通実態調査を対象に、パネル調査手法に切り替えて実施した場合の影響について把握することで、各地域で実施されているパーソントリップ調査やその他の交通実態調査において、パネル調査手法の導入を検討する際に、調査設計やデータ特性に関する具体的な情報提供が可能となる。
- b) 熊本市パネル調査は、1日の交通行動について調査する個人票の有無と、対象者の住所・氏名の記入欄の有無の計4ケースで調査を実施した。これにより、回収率やサンプルの消耗について、調査項目の多さや個人情報の記入をお願いすることによる回収率やサンプル消耗への影響について分析を行うことが可能となった。
- c) 熊本市パネル調査では、1回目・2回目調査それぞれで次年度調査への参加意向の有無を確認しており、この回答結果から、調査項目の多さとパネル調査の継続性の関係について分析を行った。また、住民基本台帳から抽出した対象世帯名簿を長期的に活用することを避け、対象者に記入してもらった個人情報のみでパネル調査を継続していくことを想定し、次年度調査への参加意向がある方を対象に、住所・氏名の記入をお願いした。回収率やサンプル消耗の実態に加え、調査への参加意向と住所・氏名の記入状況を同時に把握できたことで、パネル調査の継続性について信頼性の高い検証を行うことが可能となった。

3. 調査データの概要

熊本市パネル調査の流れを図-1に示す。また、熊本市パネル調査の調査体系と全国都市交通特性調査の対照表を表-1、表-2に示す。熊本市パネル調査は、既存の交通実態調査と回収率や交通行動特性値について比較するため、全国都市交通特性調査と同様の調査手法を採用した。全国都市交通特性調査は、全国の複数の市町村を対象に実施されるパーソントリップ調査であり、1987年に第1回目の調査が実施され、その後は概ね5年周期で実施された。2009年は全国15都市を対象に小規模調査として、2010年は全国100都市67町村の大規模調査として実施され、熊本市は過去すべての調査で対象となっている。2009年調査以降、在宅率の低下やオートロックの普及等による昨今の調査環境を踏まえて、調査手法を訪問調査から郵送調査に変更し、概ね20～30%程度の回収率を確保している。世帯単位で調査が実施され、世帯員の個人属性や自動車保有状況、ある1日の交通行動実態（平日・休日）、交通に関する意識・習慣が把握できる。

熊本市パネル調査では、回収率やサンプル消耗の発生状況と調査項目のボリュームとの関係性を把握するため、全国都市交通特性調査には含まれていない自動車票を追加し、また個人票の有無や、意識調査票では標準的な設問と多設問の2ケースを設定し、計4ケースの調査票構成で実施した。なお、回収率向上策として、1回目調査の意識調査票の中で、次年度調査への参加意向について調査し、2回目調査の対象者は、参加意向が確認された方が1人でもいる世帯の世帯員全員（ただし、1回目調査に

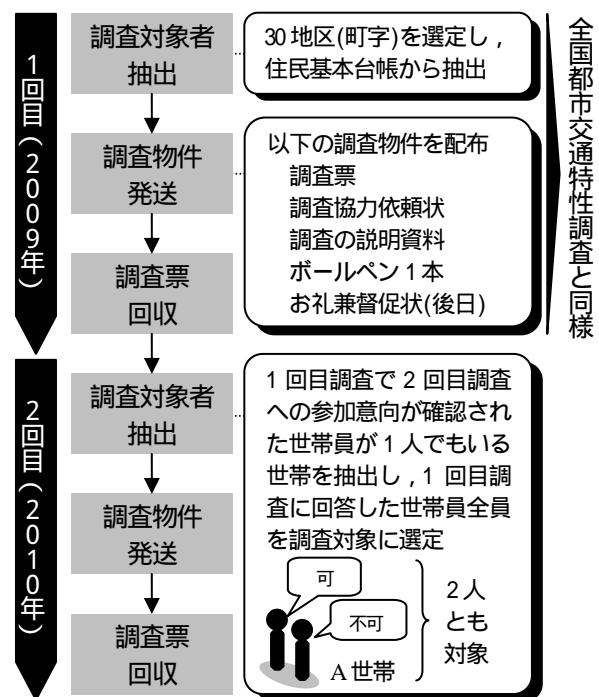


図-1 パネル調査の流れ
(回答した方のみ)を対象とした。また、回収状況をより

厳密に比較するために、回収率に影響を与える可能性のある事項について、全国都市交通特性調査と同様の手法を採用した。具体的には、調査協力の依頼文書や粗品（各世帯にボールペン1本）、お礼状（兼督促状）の送付などの回収率向上策を実施した。

さらに、本研究では、パネル調査の持続可能性について、個人情報の収集可能性に着目する。パネル調査を継

続的に実施するためには、調査対象者の個人情報を長期間保管する必要がある。しかしながら、個人情報保護への意識が高まる中、今後、地方公共団体が保有する住民基本台帳から抽出した個人情報を長期間保管することは困難となることが想定される。そのような調査環境の中では、協力意向を確認した上で、調査実施に必要となる氏名・住所などの個人情報を対象者から直接収集する必

表-1 パネル調査の調査体系（4ケース）

調査内容	世帯票	自動車票	個人票	意識調査票	住所・氏名記入欄
熊本市パネル調査	ケース1			(標準)	-
	ケース2			(標準)	-
	ケース3		-	(多設問)	-
	ケース4		-	(多設問)	-
全国都市交通特性調査		-		(標準)	-
調査票サイズ	A3・片面	A3・片面	A3・両面	A3・両面(標準) A4・6P(多設問)	意識調査票に設置
配布枚数	世帯に1枚		5歳以上全員	18歳以上全員	

表-2 全国都市交通特性調査と熊本市パネル調査の概要

	熊本市パネル調査		全国都市交通特性調査	
調査主体	国土交通省 国土技術政策総合研究所		国土交通省 都市・地域整備局（現：都市局）	
調査時点	2009年・2010年の10月～11月		2009年・2010年の10月～11月	
調査地域	熊本市		2009年：全国15都市 2010年：全国100都市67町村（2010年） いずれも熊本市を含む	
調査対象	5歳以上（意識調査票は18歳以上が対象）		5歳以上（意識調査票は18歳以上が対象）	
抽出台帳	住民基本台帳		住民基本台帳	
抽出方法	2009年	無作為抽出 - 全国都市交通特性調査の調査区と隣接する30地区を選定し抽出	2009年 2010年	無作為抽出 - 30の調査地区（町字）を予め選定する多段階抽出方式を採用
抽出方法	2010年	2009年調査で参加意向が確認された世帯員のいる世帯		
調査手法	郵送配布・郵送回収（督促・粗品あり）		郵送配布・郵送回収（督促・粗品あり）	
サンプル数	566人（パネルサンプル） - ケース1：103人，ケース2：120人 ケース3：190人，ケース4：153人		H21：1,417人，H22：1,212人	
調査内容	世帯票	世帯，個人属性，世帯年収 など	世帯票	世帯，個人属性，自動車保有状況 など
	自動車票	車種，購入理由，走行距離 など		
	個人票	ある1日（平日・休日ごと）の出発地・到着地，交通手段，移動の目的，所要時間・移動距離 など	個人票	ある1日（平日・休日ごと）の出発地・到着地，交通手段，移動の目的，所要時間・移動距離 など
	意識調査票	標準設問（4ケース共通） 最近1年間での世帯構成や免許保有等の状況変化，交通手段利用頻度，居住地の公共交通アクセシビリティとサービス水準，生活スタイル，徒歩移動可能距離，環境意識，自動車の運転理由や利用状況，次回調査の参加意向 多設問のみ（ケース3・4） 福岡への訪問頻度・交通手段・目的，観光目的の外出頻度 ケース2・4のみ 住所・氏名（住所は1回目調査のみ）	意識調査票	熊本市パネル調査と共通 交通手段利用頻度，生活スタイル，居住地の公共交通アクセシビリティとサービス水準，徒歩移動可能距離，環境意識，自動車の運転理由や利用状況 全国都市交通特性調査のみ 転居経験，交通サービスに対する満足度，外出増加のための条件

要がある。このことを想定し、熊本市パネル調査では、ケース2とケース4の意識調査票で、次年度調査への参加意向のある方を対象に、住所・氏名の記入をお願いした。

4. 回収状況

熊本市パネル調査の対象者数と回収結果を表-3に示す。1回目調査（2009年）の回収率は、調査項目の多いケース1・2（個人票あり）でそれぞれ20.5%、19.5%となり、比較的少ないケース3・4（個人票なし）で29.1%、28.4%となった。また、2009年全国都市交通特性調査の回収率は25.7%であり、パネル調査の2ケース（個人票有無）の中間程度となっている。このことから、回収率の差異が調査項目の多さと連動していることがわかる。図-2に示した回収結果の内訳をみると、1回目調査の回収サンプル

表-3 熊本市パネル調査の対象者数と回収数

調査内容			調査対象者数	回収人数(回収率)	
				1回目調査	2回目調査
熊本市パネル調査	個人票あり	ケース1	2,052	421(20.5%)	103(5.0%)
		ケース2	2,067	404(19.5%)	120(5.8%)
		小計	4,119	825(20.2%)	223(5.4%)
	個人票なし	ケース3	1,769	514(29.1%)	190(10.7%)
		ケース4	1,785	507(28.4%)	153(8.6%)
		小計	3,554	1,021(28.7%)	343(9.7%)
全国都市交通特性調査(2009年)			5,505	1,417(25.7%)	-

2回目調査の回収率は、1回目調査の対象者数を100%とするサンプル残留比率を示す

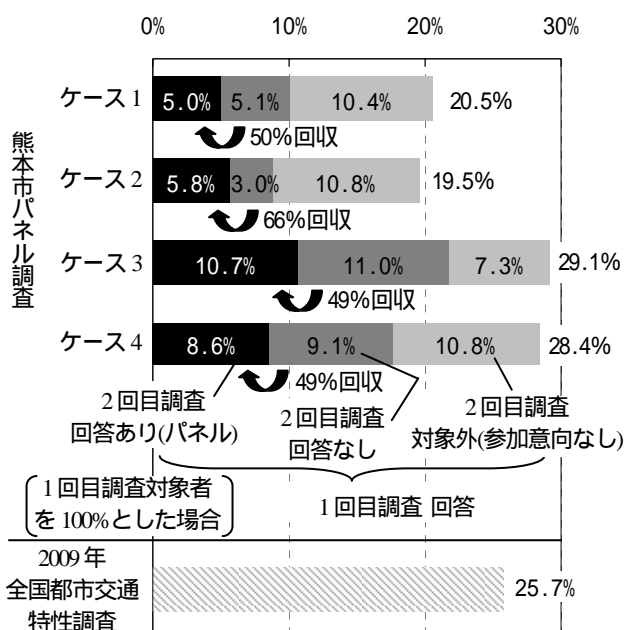


図-2 熊本市パネル調査の回収結果の内訳

ルから2回目調査への参加意向が確認された対象者のいる世帯を抽出した段階で、ケース1で10.4%、ケース2で10.8%、ケース3で7.3%、ケース4で10.8%が脱落した。個人票有無別の比較をした場合、住所・氏名の記入をお願いしたケース2・4の方が、ケース1・3よりも1回目回収率と2回目調査対象者選定時での脱落率が高くなっている。2回目調査後のサンプル残留率は、ケース1で5.0%、ケース2で5.8%、ケース3で10.7%、ケース4で8.6%となり、調査項目の多さの違いによって残留率に約1.5~2倍程度の差が生じることが明らかとなった。ただし、2回目調査の回収率は、ケース1で50%、ケース2で66%、ケース3とケース4で49%となっており、近年郵送配布・郵送回収方式で実施されたパネル調査と比較して同程度の回収率を確保できている³⁾。また、調査項目の多いケース1・2の方がケース3・4よりも回収率が高いことから、1回目調査の段階で、対象者に次回調査への参加意向を確認してから2回目調査を実施することで、1回目調査の回収率のように調査項目の多さによる影響はほとんどみられず、50%程度の回収率が確保されることが示された。

5. 消耗バイアスの検証

(1) サンプル属性の比較

性別の回収状況とパネルデータの構成を図-3、図-4に示す。ケース1・2、ケース3・4ともに、1回目調査時点の回収率は女性の方が男性よりも若干高いが、2回目調

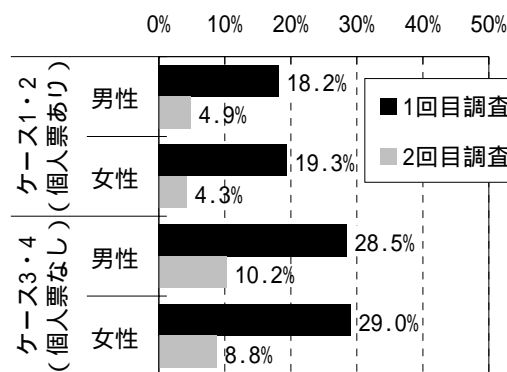


図-3 男女別の回収状況

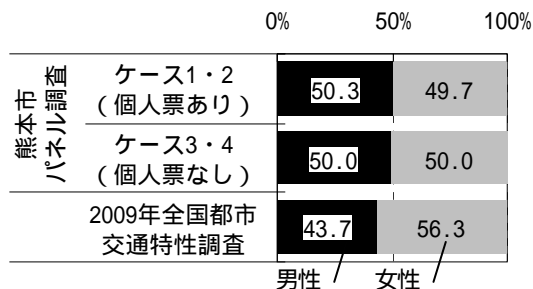


図-4 パネルデータの男女構成

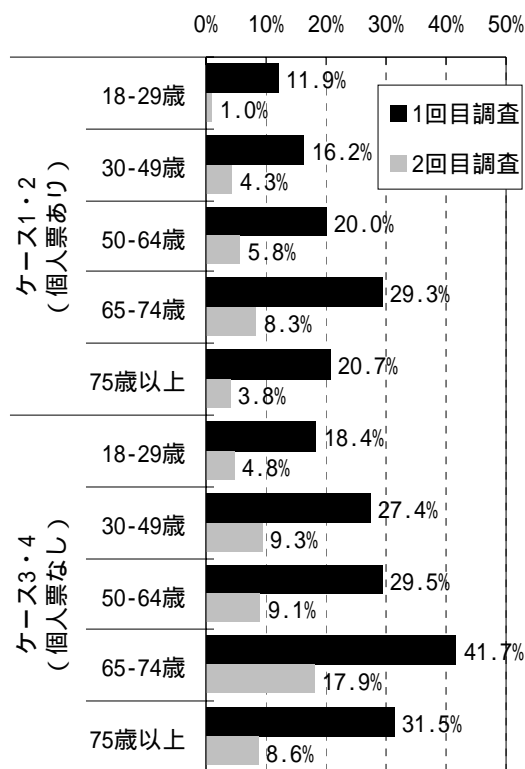


図5 年齢階層別の回収状況

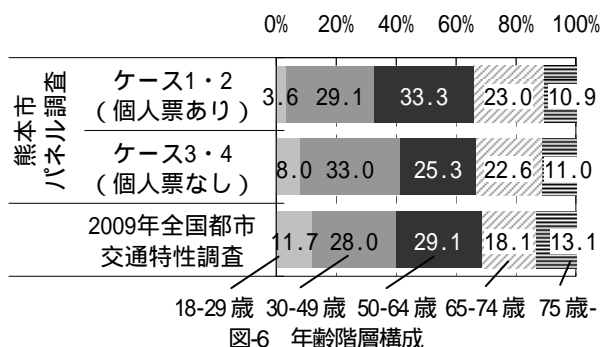


図6 年齢階層構成

査が終了した時点では男性のサンプル残留率が高い。その結果、パネルデータの男女構成比は、全国都市交通特性調査と比較して、男性比が高くなっている。次に、図-5、図-6に示す年齢階層別の回収状況とパネルデータの構成をみると、65～74歳までは年齢が高いほど、回収率が高くなる傾向が見られる。この傾向は、4ケースとも同様である。ただし、調査項目の多いケース1・2の18～29歳の1回目調査から2回目調査にかけてのサンプル消耗が顕著である。一方、調査項目が比較的少ないケース3・4の65～74歳のサンプル残留率が17.9%と最も高い。その結果、パネルデータの年齢階層構成比は、全国都市交通特性調査と比較して若年層が低く、65～74歳が高い。

(2) 交通行動特性の比較

熊本市パネル調査と全国都市交通特性調査の交通行動特性（個人票の結果）の指標値、および両調査の差と各調査の2時点間の差についてt検定を行った結果を表-4に示す。両調査の差の検定結果をみると、約半数の項目で5%有意水準で差が認められた。「平日の1人1日あたりトリップ数」や「平日の私事目的トリップ数」、「休日の平均所要時間」では、両調査で有意差が認められた。次に、各調査の2時点の差の検定結果をみると、熊本市パネル調査については全ての項目で5%水準の有意差が認められなかった。一方、全国都市交通特性調査では、外出率や休日の1人1日トリップ数などの一部の項目について有意差が認められた。

(3) 交通に関する意識・習慣の比較

交通行動特性と同様の結果を表-5に示す。交通に関する

表4 交通行動特性の比較

指標		指標値				両調査の差の検定		2時点の差のt検定	
		熊本市パ ^レ ル調査 (ケース1・2)		全国都市交通 特性調査				熊本市 パ ^レ ル調査 (ケース1・2)	全国都市 交通特性 調査
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	-	-
外出率	平日	91%	91%	86%	87%				
	休日	75%	74%	76%	67%				
1人1日あたりトリップ数 (トリップ/人・日)	平日	2.9	2.9	2.5	2.5				
	休日	2.2	2.1	2.3	2.0				
自動車分担率	平日	63%	62%	55%	58%				
	休日	68%	72%	67%	71%				
私事目的トリップ数 (トリップ/人・日)	平日	1.2	1.1	0.8	0.9				
	休日	1.1	1.1	1.2	1.0				
業務目的トリップ数 (トリップ数/人・日)	平日	0.2	0.2	0.2	0.2				
平均所要時間 (分/トリップ)	平日	23	22	23	25				
	休日	21	21	26	27				

：有意差なし（5%水準） ：有意差なし（1%水準）

表5 交通行動特性の比較

指標		指標値						全国都市交通特性調査との差のt検定				2時点の差のt検定		
		熊本市 ^ハ 初調査				全国都市交通特性調査		ケース1・2		ケース3・4		熊本市 ^ハ 初調査		全国都市交通特性調査
		ケース1・2		ケース3・4								ケース1・2	ケース3・4	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	
								-	-	-	-	-	-	
ふだんの交通手段利用頻度（回／人・週）	鉄道	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3							
	路線バス	1.1	1.5	1.4	1.1	1.6	1.7							
	自動車／運転	6.8	6.5	6.5	5.7	8.1	7.7							
	自動車／同乗	1.7	1.8	1.8	1.7	2.3	2.2							
	自転車	2.9	3.0	3.8	3.3	4.4	4.2							
	徒歩だけの外出	3.5	3.9	3.9	3.0	3.7	3.6							
目的別の外出頻度（日／人・週）	通勤・通学	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2	5.2							
	日常食品の買物	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8							
	日常食品以外の買物	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2							
	通院	0.7	0.9	0.8	0.7	0.9	0.9							
最近1年間で利用頻度が増加したサンプル割合	鉄道の利用	3%	6%	7%	5%	5%	5%							
	バスの利用	12%	13%	13%	12%	11%	10%							
	自動車の運転	10%	7%	12%	11%	12%	13%							
	自動車に同乗	8%	7%	9%	9%	12%	10%							
	自転車の利用	9%	7%	16%	13%	15%	14%							
	徒歩だけの外出	24%	17%	20%	20%	21%	21%							
交通手段選択時の重視度	環境に良い	37%	45%	41%	43%	33%	31%							
	健康に良い	53%	54%	50%	57%	49%	46%							
	交通事故の心配が少ない	51%	53%	55%	55%	50%	49%							
	所要時間が短い	72%	67%	73%	69%	65%	68%							
	所要時間を正確に予測できる	64%	65%	65%	67%	57%	55%							
	交通費が安い	63%	59%	63%	65%	58%	52%							
	快適である	58%	60%	63%	67%	59%	58%							
生活スタイル	利用するのが楽しい	36%	42%	45%	50%	37%	35%							
	自宅で静かに過ごす	59%	58%	61%	62%	55%	56%							
	観光・行楽・レジャーに出かけるのが好き	66%	65%	58%	56%	64%	59%							
	買物に出かけるのが好き	61%	56%	49%	48%	54%	50%							
	通信販売・ネットショップを利用するのが好き	25%	23%	20%	23%	17%	23%							
	遠くても大きな店や品質の良い店に行くのが好き	45%	43%	40%	36%	41%	41%							
	友人や近所付き合いは多い方である	31%	29%	33%	31%	34%	31%							
満足度	自宅の最寄り駅までの距離	37%	35%	43%	47%	28%	30%							
	自宅の最寄り駅の運行本数	27%	29%	33%	42%	25%	24%							
	鉄道サービス全般	23%	23%	30%	34%	21%	22%							
	自宅の最寄りバス停までの距離	74%	67%	75%	72%	66%	67%							
	自宅の最寄りバス停の運行本数	49%	47%	56%	58%	44%	43%							
	バスの定時性	40%	40%	40%	43%	41%	40%							
	バスサービス全般	35%	33%	39%	39%	34%	34%							
	自動車の使いやすさ	57%	59%	57%	61%	56%	53%							
	自転車の使いやすさ	35%	30%	36%	36%	38%	36%							
歩道の歩きやすさ	24%	26%	24%	31%	29%	27%								

：有意差なし（5%水準） ：有意差なし（1%水準）

る意識・習慣については、「目的別の外出頻度」や「最近1年間で利用頻度が増加したサンプル割合」「生活スタイル」といった項目では、ほとんどの項目で有意差が

認められなかった。一方、「交通手段選択時の重視度」「満足度」については、ケース3・4で半数以上の項目で有意差が認められた。各調査の2時点の差についてのt

検定の結果をみると、両調査とも一部有意差が認められたが、ほとんどの項目で有意差が認められなかった。

(4) 考察

以上の結果から、交通行動特性と交通に関する意識・習慣の両方について、一部、全国都市交通特性調査と異なる結果となり、その要因として熊本市パネル調査のサンプル消耗によって個人属性に偏りが生じたことが考えられる。しかしながら、各調査の2時点変化の有意差の有無は、交通に関する意識・習慣については両調査で同様の結果となっていることから、少なくとも意識・習慣については、熊本市パネル調査の調査手法を採用することで、既存調査と同様に、経年変化の把握が可能であることが示された。交通行動特性については、ある1日の交通実態であるため、クロスセクションデータである全国都市交通特性調査では一部の指標について有意差が認められたが、熊本市パネル調査では有意差が認められなかったことから、パネルデータを活用することで、より安定的な経年変化を把握できる可能性が示された。

6. パネル調査の持続性

(1) 対象者の参加意向からみた持続性

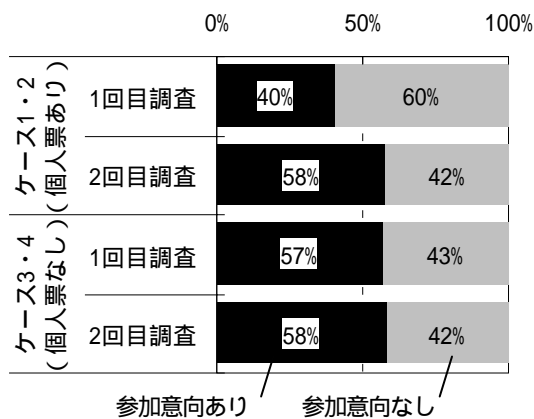


図-7 1回目・2回目調査の次年度参加意向

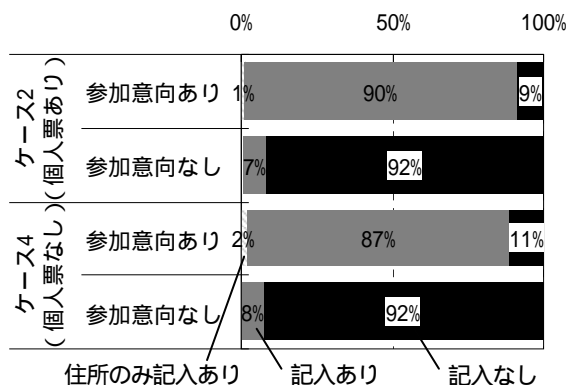


図-8 2回目調査への参加意向と住所・氏名記入状況

熊本市パネル調査では、1回目・2回目調査ともに、次年度調査を実施する場合の参加意向について意識調査票で調査した。1回目・2回目調査の回答状況を図-7に示す。1回目調査時の2回目調査への参加意向は、ケース1・2（個人票あり）で40%、ケース3・4（個人票なし）で57%となっており、調査票ボリュームの違いによって差が生じている。一方、2回目調査時の3回目調査への参加意向をみると、両ケースともに58%となっている。このことと、図-2で示した2回目調査の回収率がケース1・2（個人票あり）の方で高くなっていることを踏まえると、パネルサンプルの残留率は、2回目調査以降は調査項目の多さの影響を受けにくいことが推察される。

(2) 個人情報収集状況からみた持続性

ケース2・ケース4の1回目調査では、参加意向の設問の下に、参加意向がある方のみを対象にした、住所・氏名の記入欄を設置した。住所・氏名の記入状況を図-8に示す。2回目調査への参加意向が確認された対象者は、調査項目の多さによらず、約9割が住所・氏名を記入している。参加意向なしの対象者には、住所・氏名の記入はお願いしていないが、7~8%で記入が確認された。このことから、地方自治体が保有する住民見本台帳から抽出した対象者の個人情報を長期間保管できない場合であっても、参加意向が確認されたサンプルに対しては、調査票の中で調査物件郵送のための個人情報を相当程度収集し、継続的にパネル調査を実施できる可能性が示された。

7. おわりに

本研究では、全国都市交通特性調査をパネル調査手法で実施した場合を想定し、従来手法で整備されたデータ特性とパネルデータ特性の違いやパネル調査の継続性について示した。既存研究で指摘されているとおり、サンプル消耗によるバイアスが確認されたため、今後パネル調査手法の実務での適用を検討する際は、その対処法について検討することが重要である。たとえば、全国都市交通特性調査では、性別・年齢階層別のサンプル構成比と母集団構成比との乖離を補正するための係数を与えた上で集計を行っている。パネル調査データで同様の補正を行う場合に、既存の補正手法が適切かどうかについて検証する必要がある。また、カテゴリ別回収数を十分確保するための方法として、性別・年齢階層別などのカテゴリ別のサンプル消耗を想定した対象者の抽出数の設定が考えられる。ただし、その場合はより多くの対象者を抽出することになるため、住民への回答負担を高めることになる。したがって、調査項目や選択肢を必要最低限

に集約した簡易調査票の導入などの回収率向上策の検討を行う必要がある¹⁰⁾。さらに、パネル調査の継続性として、回収率や調査への参加意向、個人情報への記入率を確認したが、あくまで熊本市の実績であり、大都市圏や小都市、町村部では異なる傾向になる可能性があり、今後、試行調査等により確認する必要がある。

謝辞：熊本市パネル調査では、対象世帯の抽出や問い合わせ電話への対応などにおいて熊本市のご協力をいただいた。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) たとえば、道路の将来交通需要推計に関する検討会：道路の将来交通需要推計に関する検討会報告書，<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/suikai/0811pdf/1-1.pdf>，2008.11.21
- 2) たとえば、内田敬，飯田恭敬：交通行動パネル調査の方法論的検討，土木計画学研究・論文集，No.11，pp.319-326，1993.
- 3) 西井和夫・古屋秀樹・栃木秀典・岩辺路由：甲府買物パネルデータを用いた営業時間延長策が休日買物特性に及ぼす影響分析，交通工学研究発表会，pp.229-232，1996.
- 4) 谷口守，藤井啓介，安立光陽：パネルデータに基づく運転動機を考慮したガソリン価格高騰の段階的影響分析，土木学会論文集，No.2，pp.129-142，2009.
- 5) 張峻屹，杉恵 頼寧，藤原 章正，奥村 誠：SP パネル調査の調査期間決定のための基礎分析，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.525-534，1996.
- 6) 藤原 章正，杉恵 頼寧，野浜 慎介：個人の交通機関選好とパネル調査参加との関連性，土木計画学研究・講演集，No.17，pp.89-92，1995.
- 7) 西井和夫，近藤勝直，古屋秀樹，栃木秀典：多時点パネルのアトリションバイアスとその修正法に関する研究 - 甲府買物パネルデータを用いて，土木計画学研究・論文集，No.14.，pp.653-661，1997.
- 8) 佐々木邦明・森川高行・杉山幸司：パネルサンプルの初期摩耗を考慮した動的な買物目的地選択モデル，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.595-602，1996.
- 9) 藤原章正，杉恵 頼寧，張峻屹：Mass Point 手法による交通機関選好モデルの消耗及び回答バイアスの修正，土木計画学・論文集，No.13，pp.587-594，1996.
- 10) 森尾淳，平見憲司，高橋勝美，西野仁，松本正生：パーソントリップ調査の無回答への対応方策に関する分析，土木計画学研究・講演集，No.41，2010.