

つくばエクスプレス開業が周辺住民の交通行動に与えた影響*

Effect of Tsukuba express opening on travel Behavior of resident *

川田真理絵**・石田東生***・岡本直久***・谷口綾子***・堤 盛人***・諸田恵士****
By Marie KAWADA**・Haruo ISIDA***・Naohisa OKAMOTO***・Ayako TANIGUTI***・Morito TSUTSUMI***
・Koushi MOROTA****

1. はじめに

(1) 研究の背景

2005年8月24日、つくば市と秋葉原を結ぶ「つくばエクスプレス（以下：TX）」が開業した。これによって千葉県北西部、茨城県南地域から東京方面への旅客の大量輸送が可能となり、また、所要時間が短縮され、定時性も確保された。つくば市から東京駅までの所要時間が、高速バスで平均100分だったものが、55分と半分近く短縮され、調査対象地域の交通体系は大きく改善された。

近年、こうした鉄道の建設など交通計画の策定にあたって、対象プロジェクトに関する的確な評価が強く求められている。そのために、事前・事後を通じた交通政策による影響把握を精度高く行うことが重要な課題となる。新しい交通施設の導入後の影響・効果に関する実証研究の分析方法の一つに、パネル調査によって個人の交通行動の変化を捉える方法が挙げられる。パネル調査は、同じサンプルに対して繰り返し調査を行うもので、それぞれの回答者を特定して縦断面（時間軸）上の変化を観測することを基本的な目的としている。個々の回答者を特定することによって変化の因果関係を明らかにすることや、変化量についてより正確に評価することなどが可能となる。

(2) 研究の目的

本研究で対象とする地域は、TX沿線に位置するつくば市とその周辺地域である。TX開業に伴って、路線バスの再編や駅の新設・道路整備などが行われ、市内の交通体系も大きく変化した。市内の駅までのアクセスも格段に向上し、交通サービス環境が大きく変化していることが予想される。この地域では、日常生活における自動

*キーワード：つくばエクスプレス パネル調査 交通行動

変容 時間評価値
**正員、修士（環境科学）株式会社 長大
（東京都北区東田端2丁目1番3号、
TEL03-3894-3245、FAX03-3894-3306）

***正員、工博、筑波大学システム情報工学研究科
（茨城県つくば市天王台1-1-1、
TEL029-853-5591、FAX029-853-5591）

****正員、国土技術政策総合研究所 道路研究室



図-1 研究対象地域

車分担率が79.0%と、東京都市圏の40.9%と比較すると、極端に自動車の利用が高い。そこで、TX開業を契機に、市内の公共交通と駅とのネットワーク形成が進み、周辺住民の公共交通の利用向上に寄与することが予想される。住民の自動車依存からの意識の変化が生じ、自動車利用が少しでも抑制するような行動の変化が起こるきっかけとなっていることが期待される。

そこで本研究では、対象地域における交通体系の変化による周辺住民の交通行動の変化を整理する。さらに、一人ひとりの交通に対する意識に伴った行動変化を捉え、TX開業が対象地域にもたらした影響を整理することを目的としている。

本研究ではTX開業前後において、交通実態調査をパネル形式で行い、得られたデータに基づいて、TX開業前後の2時点間の差異を明らかにする。

(3) 研究の特徴

鉄道開業や延伸に関係した近年のパネル調査・研究事例は、例えば千葉都市モノレールを対象とした毛利ら(1995)¹⁾や、京都市地下鉄を対象とした西井ら(1999)²⁾などが挙げられるが、まだまだ多いとはいえない。その理由として、鉄道整備のプロジェクトは機会が少なく、パネル調査を実施する環境をそのタイミングで整えることが難しいことが考えられる。よって、本研究でパネルデータを用いることができたのは一つの成果であり、本研究のひとつの特徴といえる。

表-1 交通実態調査概要

調査期間	事前調査:2005年7月30日(土)~8月7日(日) 事後調査:2006年7月15日(土)~7月23日(日)
調査方法	訪問留置・訪問回収
対象地域	つくば市及び周辺地域 (土浦市・つくばみらい市・筑西市・下妻市)
調査内容	交通実態調査 及び交通に対する意識調査
調査項目	個人/世帯属性 <交通実態調査> 東京方面・柏方面の交通行動実態 (回数・目的・ラインホール・アクセス・イグレス) 平日・休日2日間のアクティビティ・ダイアリー 自動車、バス、自転車、バイクの日常利用回数 <意識調査> 自動車利用に関する意識

表-2 調査実施結果

	事前調査 2005年7月		事後調査 2006年7月		パネル 人
	世帯	人	世帯	人	
調査対象	1500		972	1716	
配布	1485		713	1354	
回収	1067	1822	666	1070	819

2. 調査概要

2005年7月30(日)に実施したTX開業前交通実態調査(以下、本文中では事前調査とする)に続いて、TX開業を挟んでほぼ1年後に、TX開業後交通実態調査(以下、事後調査とする)を実施した。

なお、この調査は、2005年、2006年に筑波大学都市交通研究室と国土技術政策総合研究所道路研究室が共同で実施したものである。本調査を用いての既存研究には、宮崎ら(2006)^{3),4)}によるTX開業後の交通行動変容の可能性に関する分析がある。本研究の調査概要では、事後調査については詳しく明記するが、事前調査については既存研究を参照いただきたい。

3. 事後調査の実施

事後調査は事前調査と同一の対象者に調査を行うパネル形式で実施した。調査方法として、調査員が各世帯を訪問して調査票を配布し、後日再訪問して回収する、訪問留置・訪問回収方法を用いた。調査結果を表-2に示した。なお、事前調査の回収した世帯数と事後調査で、対象とした世帯数が違っているが、これは、間にTFP調査³⁾を行い、その際に調査に協力していただけなかった世帯の分が除かれたためである。この表から、事後調査では、事前調査回収数に対して、世帯単位での回収率は62.4%で、個人単位での回収率58.7%よりも大きくなっている。これは、事前調査で3人から回答を得た世帯でも、事後調査では、2人や1人しか回答が得られなかったことなどが原因と考えら得る。

4. 交通実態の変化

(1) 発生量変化

1ヶ月の東京方面への交通発生量を表3に表した。事前調査と事後調査で、両調査で0トリップだった場合を除いても含めても、発生トリップ数はTX開業後、統計的に有意な差はなく、変化がみられなかった。

表-3 東京方面移動トリップの変化
(トリップ/月)

	両調査0トリップの場合を除く (ネットトリップ)	両調査0トリップの場合を含む (グロストトリップ)
事前調査	3.15	2.07
事後調査	3.09	2.03
t値	0.37	0.71

しかし、東京方面トリップ数変化の要因を分析するにあたって用いたデータのなかで、居住地LOSとTXの利用の有無に、有意な差が見られた。

「TXの利用有無」と「最寄のTX駅までの距離」において、図-2のようなセグメントの差がみられた。TXの利用がある人ほどトリップ数の増加割合が多く、TXの利用があり居住地が駅に近いほど、さらに、トリップの増加割合が多くなっている。このことから、東京方面トリップ数の変化は、TXを利用しやすい駅の近くに居住する人がTXを利用することによって、増加傾向にあることがわかる。

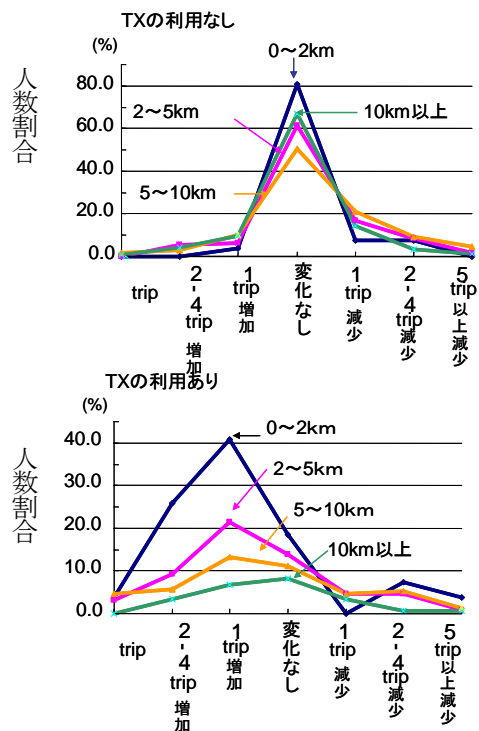


図-2 東京方面移動トリップの変化

5. アクセス手段選択モデルによる比較

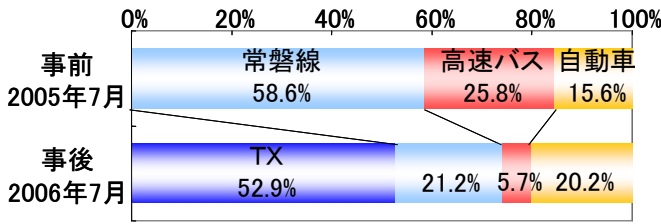


図-3 東京方面へ行く際の利用交通機関の割合の変化

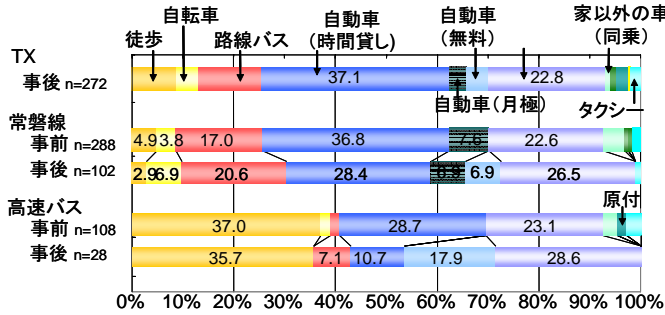


図-4 アクセス交通手段の変化

(2) 交通分担率の変化

東京方面への利用交通機関の分担率を図-3 に示した。TX 開業後では TX を利用する割合が 50%以上を占めるようになった。逆に、常磐線と高速バスの利用が激減している。一方、自動車利用の割合はそれほど変化していない。

図-4 は、TX 開業前では高速バスと JR、TX 開業後では TX も含めて、それらの駅や停留所までのアクセス手段を示している。自動車が全体の 60~70%を占めている。JR と TX では路線バスの割合が 20%となっている。高速バスがつくば駅から発着していたことを考慮し、2005 年の高速バスと 2006 年の TX までのアクセスを比較すると、路線バスの利用割合が増加している。

また、JR・高速バスへのアクセス手段として路線バスの利用割合も増加している。これは、バス再編による利便性の向上の影響があったと考えられる。

表-4 アクセス手段選択推計結果の比較

	事前調査		事後調査		
	parameter	t-value	parameter	t-value	
所要時間(分)	[共通]	-0.01476	-1.706	-0.06114	-5.738
費用(円)	[共通]	-0.001310	-0.365	-0.01260	-1.377
バス本数(本/日)	[バス]	0.07358	3.829	0.03896	3.180
定数項	[徒歩]	-2.018	-1.187	0.1770	0.2450
定数項	[二輪]	-2.869	-1.796	-2.289	-3.959
定数項	[バス]	-3.449	-5.400	-2.401	-7.274
サンプル数		309		309	
尤度比		0.53		0.45	
的中率(%)		78.9		76.72	
時間評価値(円/分)		11.2		49.0	

(1) モデルの構築

出発地から東京方面に移動する際に、どのようなアクセス交通手段を選択して、幹線交通機関の駅や停留所まで移動しているのかを非集計モデルを用いて推定した。事前調査と事後調査の 2 時点のモデルを比較することで、アクセス手段の選択行動がどのように変化しているのかを考察する。

説明変数は、各駅までの所要時間、所要費用、路線バスの本数、徒歩圏ダミー、定数項(徒歩)、定数項(二輪車)、定数項(路線バス)とする。

選択肢となる交通手段は、「徒歩」「二輪車」「路線バス」「自動車」である。実際にアクセスした駅までのアクセス交通手段の選択モデルを構築する。

(2) 推定結果

モデルの推定結果を表-4 に示す。2つのモデルを比較すると、次のことがわかる。①両時点のモデルはパラメータの符号、t 値及びモデルの説明力を示す尤度比、的中率もおおむね良好である。②TX 開業後、時間評価値が大幅におおきくなっている。

ここで、時間評価値とは、移動にかかる所要時間が 1 分減少することに対する貨幣価値の意味であり、所要時間及び、費用のパラメータから算出される。時間評価値は、2005 年のモデルでは時間評価値は極端に低い値となっている。その理由として、選択できる交通手段が限られていたことが考えられる。TX 開業前の対象地域では、20 km以上の遠くの駅まで行かなければならず、選択できる交通手段がほとんど車と限られていた。そのため交通手段ごとの所要時間を考慮して手段を選択できる交通サービス環境ではなかった。TX 開業後になると、時間評価値が 49.0 円と、標準的な時間評価値になった。所要時間を考慮して、交通機関の選択ができるようになったと解釈できる。これは、TX がこの地域に加わり、駅へのアクセス手段に新しい選択手段として自転車や徒歩が増えて、交通サービスレベルが向上したとよると考えられる。

6. 自動車に対する意識と交通手段選択差異

TX 開業前後の交通実態調査では、「自動車利用をできるだけ控えようと思っているかどうか」という質問に対し、「そう思う」~「そう思わない」の 5 段階尺度での回答を要請した。この回答を「自動車利用抑制意図」と

定義する。ここでは、TX 開業前後での回答の尺度の変化をもとに分析をした。自動車利用抑制意図の強さの段階別に、「意図が弱い（意図弱）」「意図が中間の人（意図中）」「意図が強い人（意図強）」、とセグメントを設定し直して、適用した。

TX 開業後における東京方面の移動の際の交通機関へのアクセス交通手段選択モデルを、自動車利用抑制意図の強さ別に構築し、アクセス交通手段選択と自動車利用抑制意図の関係について検討を行なった。

(1) モデルの構築

交通機関選択の説明変数には、「設定した自動車利用抑制意図のセグメントごとにおけるアクセス所要時間」、「費用」、「バス本数」の3つと、徒歩、二輪車、路線バスの3つの定数項を考えた。選択する交通手段は、「徒歩」「二輪車」「路線バス」「自動車」の4件である。

モデル構築に用いたデータは、パネルデータの中から、路線バスの最寄りの駅までの所要時間と自動車アクセスとの時間差が20分以上あるサンプルを除いたデータとした。自動車とそれ以外の交通手段でアクセス時間に大きな差がある場合、自動車を選択する確率が十分に高いと考えられる。よって、サンプル数は事前調査では157サンプル、事後調査では277サンプルとなった。なお、分析には個人ベースのデータを用いた非集計ロジットモデルを適用した。

(2) 推定結果

2時点それぞれの分析結果を表-5に示す。これより、次のことがわかる。

①両時点のモデルはパラメータの符号、t値及びモデルの説明力を示す尤度比、的中率もおおむね良好である。

②時間評価値は、自動車利用の抑制意図が弱い人ほど大きく、逆に、自動車利用抑制意図が強い人は小さくなっている。

②の結果から、TX開業後において、自動車利用抑制意図の弱い人ほど、アクセス手段を選択する際に、移動における所要時間に重点をおいて選択している傾向にあると考えられる。つくば市のように渋滞の少ない地域においては、高速で移動でき、ほぼdoor to doorで移動できる自動車が、最も所要時間が短いと考えられる。よって、自動車利用抑制意図が弱い人は、自動車を選択する傾向が強いと解釈することができる。逆に、自動車利用抑制意図が強い人がアクセス手段を選択する際は、移動の所要時間の短さにこだわらずに選択している傾向があると考えられ、自動車以外の手段（公共交通、自転車、徒歩）などを選択する傾向にあると推測できる。

7. まとめ

a) 交通実態変化について

TX開業が直接的にもたらした交通行動への影響について分析を行った結果、要因分析において、特に居住地と駅との位置関係によって、東京方面への移動トリップ数が大きく変化していることが明らかになった。

b) 都市内利用交通手段について

自動車利用抑制意図の強さによって、アクセス交通を選択する行動に違いがあることが統計的に説明できた。この結果から、個々人の自動車利用抑制意図の強化によって、より多くの人々が自動車を抑制する行動となることが予測される。対象地域の住民に対して、自動車利用抑制意図の強化を図る試みとして、宮崎(2006)^{3),4)}による、TFPの実施があるが、さらなる効率的なTFPの実施のための、実施計画や実施方法を検討していくことが重要である。さらに、自動車利用抑制意図の強化とそれを実際の行動へと発展させられる交通サービス環境の整備も重要である。

表-5 TX開業後、自動車利用抑制意図別
アクセス手段選択推計結果

	parameter	t-value
所要時間(意図強) [共通]	-0.04781	-4.584
所要時間(意図中) [共通]	-0.06998	-3.261
所要時間(意図弱) [共通]	-0.08327	-4.751
費用 [共通]	-0.001272	-1.351
バス本数(本/日) [バス]	0.03785	2.977
定数項 [徒歩]	0.1845	0.2498
定数項 [二輪]	-2.251	-3.764
定数項 [バス]	-2.337	-6.844
サンプル数	277	
尤度比	0.45	
的中率(%)	76.17	
時間価値(意図強)(円/分)	37.6	
時間価値(意図中)(円/分)	55.0	
時間価値(意図弱)(円/分)	65.5	

参考文献

- 1) 毛利雄一,中野敦,原田昇(1995):モノレール開業に伴う事前・事後調査の活用に関する研究.調査方法と交通需要予測手法の改善,土木計画学研究・論文集,12,pp633-642.
- 2) 西井和夫,酒井 弘,西野 至,浅野智弥(1999):京都市地下鉄開通に伴う交通行動変化に関するパネル調査,土木計画学研究・講演集,22,pp687-690.
- 3) 宮崎文生,石田東生,岡本直久,堤 盛人,谷口綾子(2006):効果的なTFP対象者の設定に関する研究〜つくば市および周辺地域を対象として〜,土木計画学研究発表会・講演集,33,CD-ROM.
- 4) 宮崎文生(2006):つくば市および周辺地域における交通実態調査とTX開業後の交通行動変化の可能性について,平成17年度筑波大学システム情報工学研究科修士論文