

PPデータによるTX開通に伴う交通行動への影響に関する基礎的分析*

Basic analysis of effects of the opening of TX on travel behavior based on Probe Person Data*

眞浦靖久**・塚田幸広***・井坪慎二****

By Yasuhisa MAURA**・Yukihiro TSUKADA***・Shinji ITSUBO****

1. はじめに

2005年8月、研究学園都市のつくばと東京を最速45分で結ぶ新規鉄道つくばエクスプレス（以下、TXと記す）が開通した。TX開通以前、つくば - 東京間を結ぶ主要な交通機関は高速バスであった。高速バスの所要時間は首都高速道路等の交通状況に大きく左右されることから、TX開通に伴う所要時間の短縮と定時性の向上は、個人の交通行動やつくばの交通に大きな影響を与えると考えられる。

本研究では、GPS携帯電話とパソコンのWebを組み合わせた交通行動調査手法であるプローブパーソン調査¹⁾²⁾を用いて交通行動調査を実施し、TX開通に伴う交通行動の変化の把握を試みた。プローブパーソン調査は、従来の紙ベースのアンケート調査に比べて1日あたりの被験者の負担が小さく長期間の調査に適用可能であること、またGPSを用いるため人の移動を位置と時刻の両面から捉えられることから、TX開通前後にわたる個人の交通行動の変化を詳細に観測できるものと考えられる。

2. 調査実施概要

(1) 調査期間とモニター

TX開通前後の交通行動の変化を把握するため、TX開通日（2005年8月24日）の前後、それぞれ複数日にわたって調査を実施した。調査期間は計59日間で、TX開通前の期間は2005年7月4日から2005年7月24日まで（21日間）、

*キーワード：プローブパーソン調査、交通行動分析

**社団法人システム科学研究所

（京都市中京区新町通四条上ル小結欄町428、

TEL：075-221-3022、FAX：075-231-4404）

***正員、国土交通省国土技術政策総合研究所

道路研究部道路研究室

（茨城県つくば市旭1番地、

TEL：029-864-2501、FAX：029-864-3784）

***正員、国土交通省国土技術政策総合研究所

道路研究部道路研究室

（TEL：029-864-7247、FAX：029-864-3784）

TX開通後の期間は2005年8月24日から2005年9月30日まで（38日間）である。なお、モニターは公募とし、つくば市周辺に居住もしくは就業する74名を対象とした。モニターの年齢構成と性別を図-1に示す。モニターは男性がやや多く、年齢層としては20～30歳代が多い。

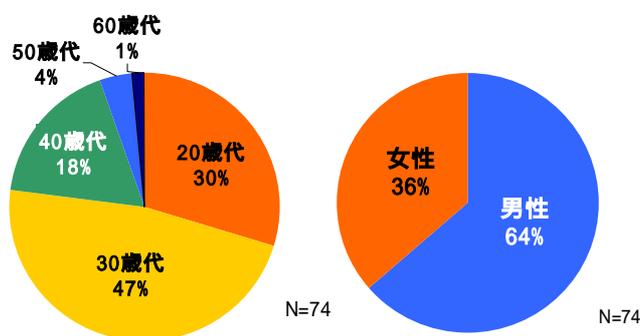


図-1 モニターの年齢構成・性別

(2) 本調査で用いたシステム

以下に、本調査で用いたGPS携帯電話のアプリケーション、Webダイアリーシステムの概要を示す。

a) GPS携帯電話のアプリケーション

GPS携帯電話は、調査専用のアプリケーションを実装して調査で使用した。このアプリケーションでは、トリップの出発地と目的地それぞれの緯度・経度と時刻、トリップの軌跡（緯度・経度、時刻）、トリップの目的地となる施設を収集する（図-2、表-1）。アプリケーションのカスタマイズにより、トリップ目的や利用交通手段等の他のトリップ属性も収集可能である。しかし、モニターが外出の際にGPS携帯電話で多くトリップ属性を入力することは、モニターにとって大きな負担となるため、本アプリケーションでは目的地となる施設のみを収集することとした。なお、トリップの軌跡は、トリップを開始してから到着するまで、一定時間間隔（つくば周辺内：30秒間隔、それ以外：5分間隔）で自動的に計測される。

b) Webダイアリーシステム

Webダイアリーシステム（図-3）では、GPS携帯電話のアプリケーションで収集しないトリップ属性を収集する。



図 - 2 GPS 携帯電話の操作画面のイメージ(出発時の画面推移)

表 - 1 本調査で収集するトリップ

収集するトリップ属性	GPS携帯電話アプリケーション	Webダイアリーシステム
出発地の緯度・経度、時刻	出発設定時に自動的に計測	/
到着地の緯度・経度、時刻	到着設定時に自動的に取得	
トリップの軌跡(緯度・経度、時刻)	一定時間間隔で自動的に取得 つくば周辺内:30秒間隔で取得 それ以外:5分間隔で取得	
出発地となる施設		
到着地となる施設	択一式 (事前にモニターが登録した施設が選択肢)	択一式 (事前にモニターが登録した施設が選択肢)
目的		択一式 (11種類の選択肢)
利用交通手段(代表交通手段)		択一式 (11種類の選択肢)
利用交通手段(端末交通手段)		択一式 (8種類の選択肢)
利用予定の駐車場、実際に利用した駐車場		択一式 (9種類の選択肢)
コメント(自由意見)		記述式
行動変化等に関する質問に対する回答		記述式

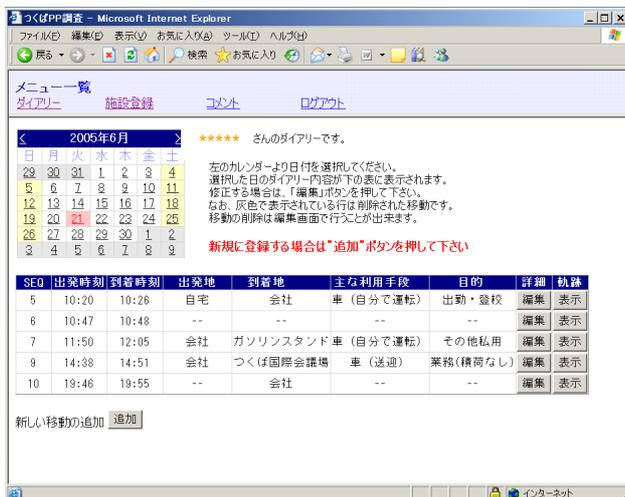


図 - 3 Web ダイアリーの操作画面(トリップ一覧画面)

GPS携帯電話で収集したトリップ属性(出発時刻や到着時刻、目的地となる施設など)やトリップの軌跡は、Webダイアリーシステムに自動的に反映される。このことにより、モニターは自らがGPS携帯電話で収集した当該トリップの属性や軌跡をWebダイアリーシステムで確認できるため、Webダイアリーシステムで入力すべきトリップ属性を思い出しやすくなる。

Webダイアリーシステムで収集する具体的なトリップ属性は、出発地となる施設、利用交通手段(代表交通手段、端末交通手段)、目的、自由意見等である(表-1)。

なお、交通行動の変化の実態を把握するだけでなく、さらにその変化のトリガーとなった要因も把握するため、本調査でのWebダイアリーシステムには次に示す2つの機能を実装した。1つ目は、モニターがトリップの最中に気づいた交通状況等(例えば、「国道×号が混雑していた」など)を、後にモニターがWebダイアリーシステムを通じてコメントとしてテキスト入力できる機能である。2つ目は、著者らとモニターとの間での対話機能である。例えば、調査期間中にモニターの交通行動に変化があった場合(通勤での利用交通手段の変化や利用経路の変化など)に、Webダイアリーシステムを通じて、著者らがモニターに対してテキストによりその変化の理由を尋ねると、モニターはその質問に対して、Webダイアリーシステムを通じて回答することとなる。

(3) モニターの調査協力内容

以下に、調査期間中におけるモニターの調査協力内容の概要を示す。

【調査開始時など】

自宅等のパソコンでWebダイアリーにアクセスし、よく行く施設(自宅、勤務地、商業施設等)を登録する

【外出(移動)するとき】

GPS携帯電話の電源を入れ、常時携帯する

表-1に示すトリップ属性を収集するため、トリップを開始するとき、および終了するときGPS携帯電話を操作する

【帰宅時(当日の夜など)】

自宅等のパソコンでWebダイアリーにアクセスする。表-1に示すトリップ属性を入力し、トリップデータを完成させる

Webダイアリーを通じて、質問が届いている場合は、その質問に対して返答する

なお、調査を円滑に進めるため、調査実施前に説明会を実施した。説明会では、モニターに対して調査の趣旨や具体的なGPS携帯電話およびWebダイアリーの操作方法等を説明した。また、説明会の際に、調査でモニターが使用するGPS携帯電話を貸与した。

3. 分析結果

以下に、上記の調査で得られた交通行動データをもとに分析した結果に示す。なお、以下の分析では、調査途中での辞退者1名、調査期間中の日平均トリップ数が1

トリップに満たない3名を除く、計70名のモニターのデータを用いた。

(1) つくば周辺 - 東京周辺間トリップの利用交通手段
ここでは、全モニターの集計値から得られる、つくば周辺 - 東京周辺間トリップでの代表交通手段の構成比(図-4、図-5)をTX開通前後で比較することにより、TXへの転換状況を把握する。

代表交通手段をTX開通前後で比較すると、TX開通前は代表交通手段の大半を担っていた「高速バス」と「鉄道(TXを除く)」から、TX開通後は「TX」に大きく転換していることが明らかである。また、TX開通後に着目

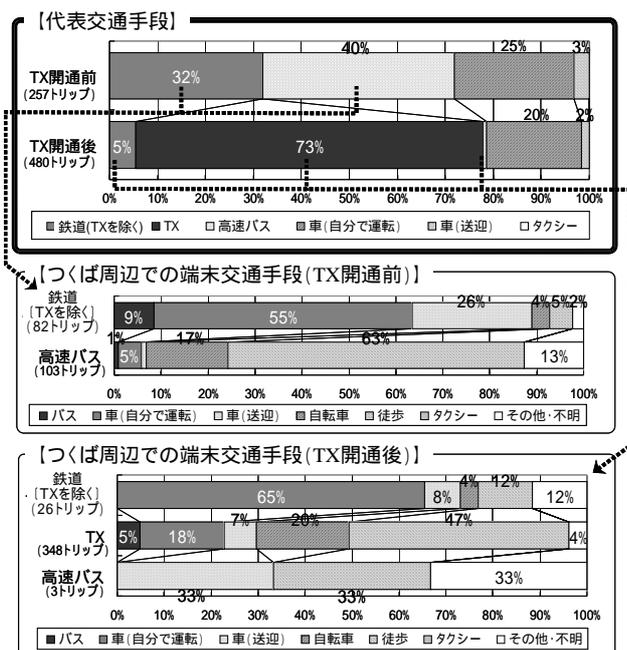


図-4 利用交通手段の構成比(つくば周辺 東京周辺)

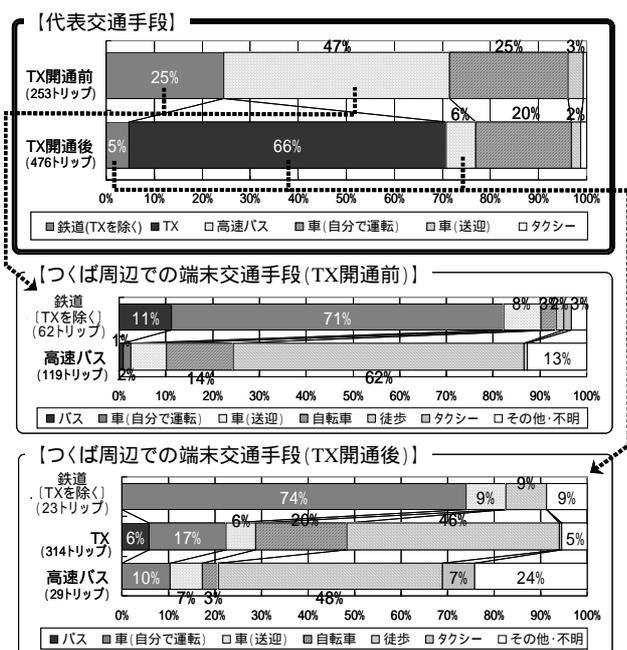


図-5 利用交通手段の構成比(東京周辺 つくば周辺)

すると、つくば周辺 東京周辺(以下、上り)の「TX」の比率は東京周辺 つくば周辺(以下、下り)のそれに比べて高く、逆に「高速バス」はほとんどみられない。この要因として、次の2点が考えられる。まずは、高速バスルートの上りは、下りに比べて混雑しているケースが多いため所要時間が不安定なことである。次に、本調査での上りのトリップでは、到着時刻の制約がある目的(出勤や業務等)でのトリップが多いことである。

(2) 通勤時間とTX転換理由

ここでは、通勤の代表交通手段がTXに転換したモニターに着目し、TXへの転換に伴う朝のゆとり時間の創出、通勤時間の短縮、定時性の向上を定量的に示す。また、モニターがTXに転換した理由も併せて示す。

図-6に示す通り、高速バスからTXへ転換したモニターでは、通勤時間を短縮できているとともに出発時刻を遅らせることができ、朝のゆとり時間が創出されているといえる。また、TXに転換したいずれのモニターも、通勤時間のばらつき(標準偏差)はTX利用に伴い小さくなっており、通勤時間の定時性が向上しているといえる。

また、Webダイアリーシステムの対話機能により得られたTXに転換した理由では、いずれのモニターからも「移動時間が短縮できる」と「出発・到着時刻が正確」という回答が得られており、モニター自身もTXで通勤することによる通勤時間の短縮と定時性の向上を実感していることが明らかである。

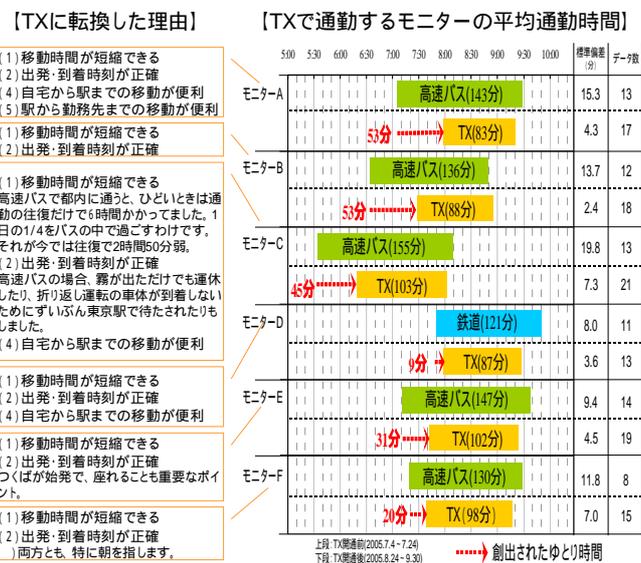


図-6 TX利用者の通勤時間の変化(つくば周辺 東京周辺)

(3) 道路混雑による高速バス所要時間への影響

つくば - 東京間の高速バス所要時間は、走行ルート(常磐自動車道、首都高速道路)の混雑状況に大きく左右される。上記の結果より、これが高速バスからTXへの転換の一因であることは明らかである。特につくばから

東京に向かう高速バスでは、走行ルートである首都高速道路が混雑しているケースが多いため、所要時間のばらつきが大きいと考えられる。

この所要時間のばらつきの実態を把握するため、高速バスを利用しているトリップの軌跡データをもとに、常磐自動車道の桜土浦ICから首都高速道路の向島ランプまでの区間の所要時間を抽出した結果を図-7に示す。つくばから東京に向かう（桜土浦IC 向島ランプ）データでは、東京からつくばに向かう（向島ランプ 桜土浦IC）データに比べて所要時間のばらつきが大きいことが明らかであり、最長の所要時間（約100分）は最短の所要時間（約40分）の2倍以上となっている。

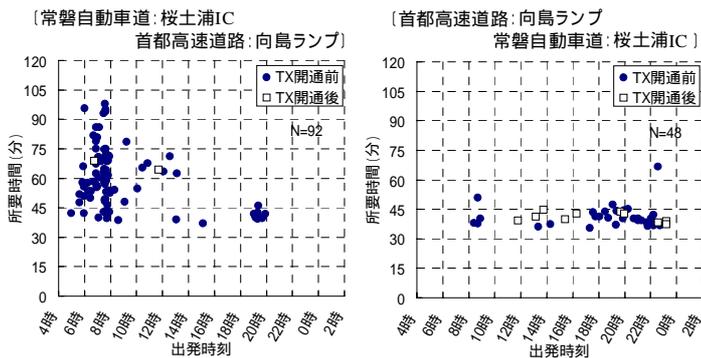


図-7 高速バスの所要時間分布(桜土浦IC - 向島ランプ)

(4) つくばセンター周辺の送迎トリップの駐停車状況
つくば中心部に位置するつくばセンターは、高速バスとTXの終着ターミナルであり、TXつくば駅の新設に伴い公共交通利用者を送迎する車が一層集中している。一時的な駐停車スペースが少ない当該エリアでは、道路上での駐停車が多発していると想定される。ここでは、当該エリアに関連する送迎トリップの軌跡データをもとに、その駐停車の実態を把握する。

図-8に、つくばセンター周辺への送迎トリップにおける駐停車位置を示す。送迎する車の多くが道路上で駐停車しており、駐停車時間が5分以上のケースも少なく

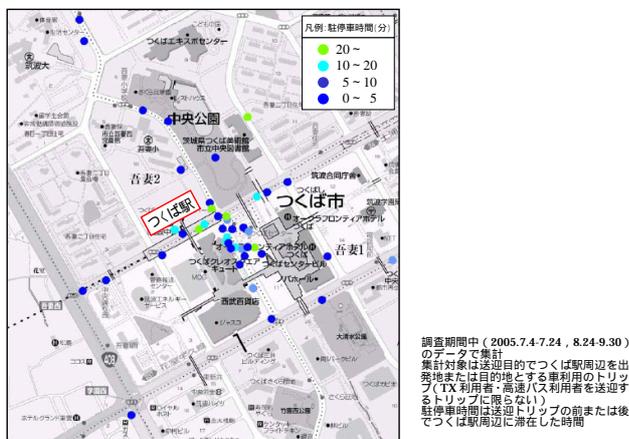


図-8 送迎トリップでの駐停車状況

なく、当該エリアの道路を走行するバスや車の通行の妨げになっている可能性が示唆される。

4. おわりに

本研究では、GPS携帯電話とWebダイアリーを組み合わせたプローブパーソン調査を新規鉄道TXの開通に併せて実施した。その結果から、TX開通に伴うつくば - 東京間の所要時間の短縮と定時性の向上が利用者のTX転換の一因であることを示すとともに、既往の交通手段（高速バス）での所要時間のばらつきの実態についても明らかにした。今後は、本調査結果を用いて、TX駅の新設や同駅へのアクセス道路の整備による道路の旅行速度の変化等、つくばの道路交通への影響について検討していきたい。

また、本研究を通じて、プローブパーソン調査は、交通行動の変化とそれに起因するサービス水準の変化の把握に有効であることが示された。一般的には、長期間の調査は被験者への負担が大きいと考えられるが、本調査終了後に実施したモニターアンケート結果では、より長期間の調査も可能であるとの結果が得られている(図-9)。前述のとおり、この点はプローブパーソン調査のメリットの一つと考えられことから、各種交通施策の影響の把握に加え、継続的な道路のサービス水準のモニタリング等、幅広い適用を検討していきたい。

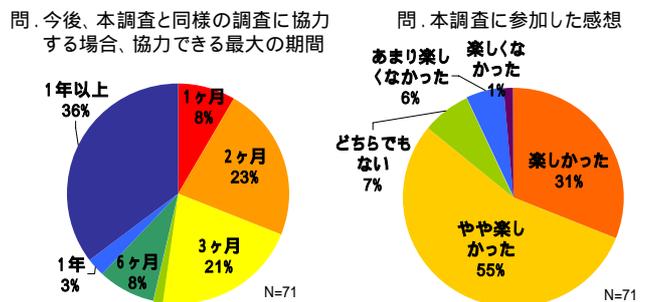


図-9 モニターアンケート結果

謝辞：本調査は、国土技術政策総合研究所と筑波大学都市交通研究室との共同研究により実施されたものである。また、石田東生先生を始め同研究室の方々には、多くの示唆と協力を頂いた。ここに、深謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 羽藤英二：交通データとモデル-プローブパーソントリップ調査の実行可能性と課題，土木計画学研究・講演集，Vol.27，CD-ROM，2003。
- 2) 井坪慎二，羽藤英二，中島康博：情報技術の活用による交通行動調査の効率化・高度化に関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol.31，CD-ROM，2005。