

・ 調査の概要

調査名	つくばエクスプレス開通に伴うプローブパーソン調査
キーワード	新規鉄道開通効果、時間短縮、定時性
調査地域	茨城県つくば市周辺
調査期間	平成 17 年 7 月 4 日～24 日、平成 17 年 8 月 24 日～9 月 30 日 (計 59 日)
調査人数	74 名
調査主体	国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究室
調査の特徴 ・ PP 利用の効果など	<p>新規鉄道開通による交通行動への影響を把握するため、事前/事後の約 2 ヶ月の調査を実施した。</p> <p>調査システムに、調査者とモニターとのテキストによる対話機能を設けることで、行動変化の実態だけでなく、その変化の要因も把握できた。</p> <p>個人の交通行動変化だけでなく、個々人のデータを集計することで、行動変化に起因するサービス水準の変化の把握を試みた。</p>

背景と目的	
<p>平成 17 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(TX)が開通した。TX 開通以前は、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ものと考えられる。</p> <p>そこで、本調査では、TX 開通による個人の交通行動への影響を把握するため、TX 開通前後にわたる長期間でも、人の移動を位置と時刻の両面から精度よく把握可能と考えられるプローブパーソン調査を適用した。</p>	

調査手法とシステム	
<b>モニターの調査協力内容</b>	<b>【GPS携帯電話アプリケーション】</b>
<b>出発時(自宅等)</b> GPS携帯電話で「出発」を選択し、目的地を選択	<b>移動軌跡</b> トリップ開始～終了までの位置・時刻を30秒～5分間隔で自動的に計測 <b>目的地となる施設</b> モニターの負担を考慮し、他のトリップ属性はWebダイアリーで収集 上記データはWebダイアリーへ自動的に反映され、モニターはこれらの情報をキーとしてWebダイアリーにて他のトリップ属性等を入力
<b>移動中</b> 自動的に位置情報を送信	<p>待機画面 → 目的地選択 → GPS 測位中</p> <p style="text-align: center; color: green;">出発時の操作画面</p>
<b>到着時(会社等)</b> GPS携帯電話で「到着」を選択	<b>【Webダイアリー】</b> <b>トリップ属性</b> 出発地の施設、目的、利用交通手段等 <b>コメント</b> トリップの際に気づいたこと(混雑状況等)など <b>調査者とモニターとの対話データ</b> 通勤等の利用交通手段や利用経路に変化がみられた場合、調査者が質問しモニターが回答
<b>当日夜(自宅等)</b> Webダイアリーで移動目的、利用交通手段、コメントなどを入力し、トリップデータを完成	<p>トリップ一覧画面      トリップ編集画面</p> <p style="text-align: center; color: red;">モニターコメント</p> <p style="text-align: center; color: blue;">事務局からの質問書</p>

調査結果

TX 開通に伴う通勤時間の変化と転換理由

TX転換により、朝のゆとり時間が創出。主な転換理由は、所要時間短縮、定時性確保。

TXで通勤するようになった理由

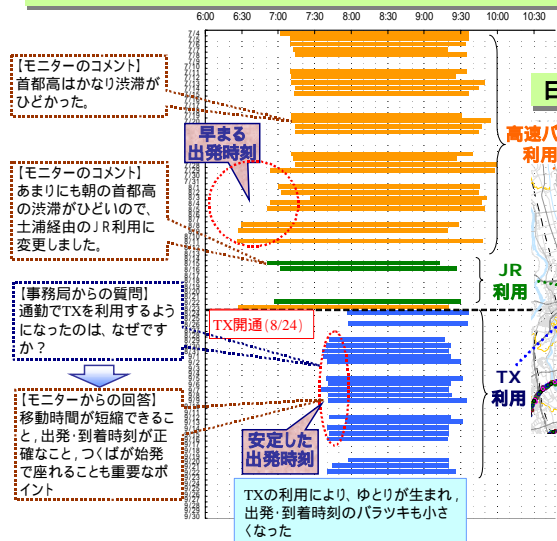
- (1)移動時間が短縮できる  
(2)出発・到着時刻が正確  
(4)自宅から駅までの移動が便利  
(5)駅から勤務先までの移動が便利
- (1)移動時間が短縮できる  
(2)出発・到着時刻が正確
- (1)移動時間が短縮できる  
高速バスで都内に通うと、ひどいときは通勤の往復だけで6時間かかってました。1日の1/4をバスの中で過ごすわけです。それが今では往復で2時間60分弱。  
(2)出発・到着時刻が正確  
高速バスの場合、霧が出ただけでも運休したり、折返し運転の車体が到着しないためにずいぶん東京駅で待たされたりもしました。  
(4)自宅から駅までの移動が便利  
自転車です。5分、これ以上欲を言ったらバチが当たります。
- (1)移動時間が短縮できる  
(2)出発・到着時刻が正確  
(4)自宅から駅までの移動が便利
- (1)移動時間が短縮できる  
(2)出発・到着時刻が正確  
つくばが始発で、座れることも重要なポイント。
- (1)移動時間が短縮できる  
(2)出発・到着時刻が正確  
)両方とも、特に朝を指します。

TX利用者の平均通勤時間の変化

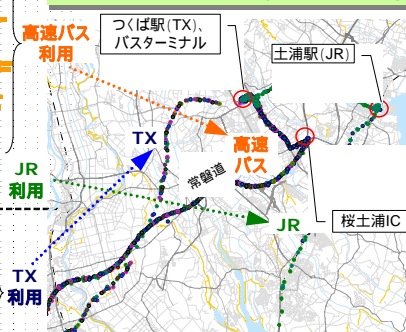
モニター	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	標準偏差(分)	データ数
モニターA							高速バス(143分)					15.3	13
					53分		TX(83分)					4.3	17
モニターB							高速バス(136分)					13.7	12
					53分		TX(88分)					2.4	18
モニターC							高速バス(155分)					19.8	13
					45分		TX(103分)					7.3	21
モニターD							鉄道(121分)					8.0	11
					9分		TX(87分)					3.6	13
モニターE							高速バス(147分)					9.4	14
					31分		TX(102分)					4.5	19
モニターF							高速バス(130分)					11.8	8
					20分		TX(98分)					7.0	15

上段: TX開通前(2005.7.4~7.24)  
下段: TX開通後(2005.8.24~9.30)      ..... 創出されたゆとり時間

モニターEの日々の通勤時間



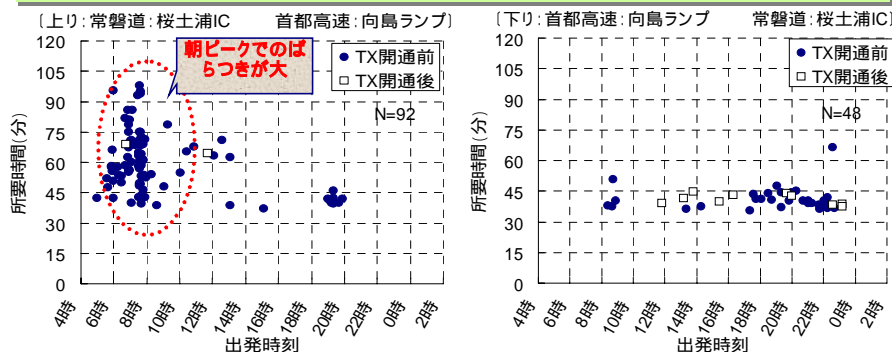
日々の通勤の移動軌跡(2005.7.4~9.30)



高速バス所要時間に対する道路混雑の影響

TXへの転換が顕著である上り(向島R 桜土浦IC)は、所要時間のばらつきが大きいことが明らか

高速バス所要時間の出発時刻別分布(常磐道:桜土浦IC~首都高速:向島ランプ)



## ・事例の詳細

### 1. 背景と目的

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られと考えられる。

本調査では、GPS携帯電話とパソコンのWebを組み合わせたプローブパーソン調査を実施し、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)、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。モニターは男性がやや多く、年齢層としては20~30歳代が多い。

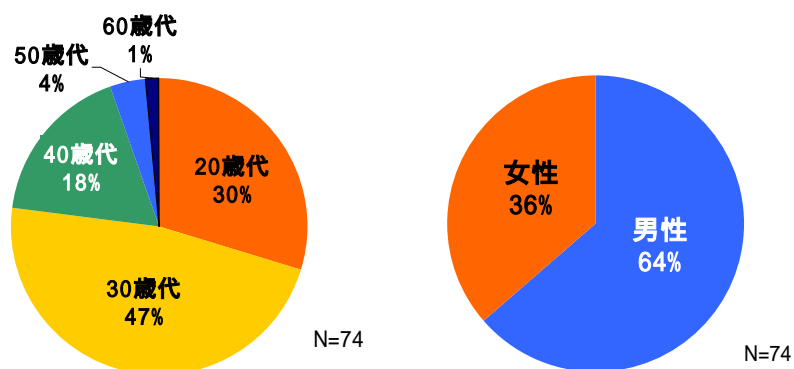


図 モニターの年齢構成・性別

## (2) 調査システム

### 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。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。

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。

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 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、調査者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、調査者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

### 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
  - ・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。利用交通手段等の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、調査者から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。

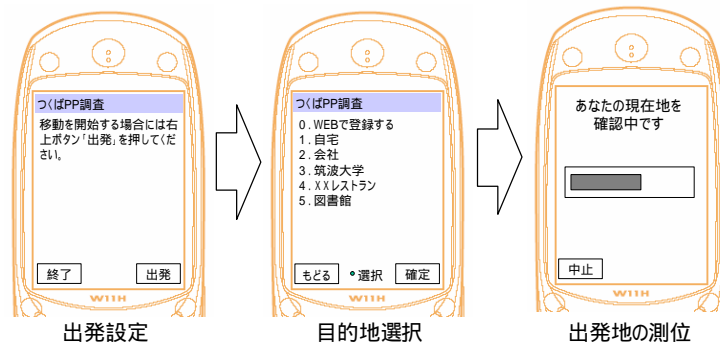


図 GPS 携帯電話の操作画面のイメージ(出発時の画面推移)



図 Web ダイアリーの操作画面(トリップ一覧画面)

表 本調査で収集するトリップ属性

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	/	択一式 (事前にモニターが登録した施設が選択肢)
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)
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

### 3. 調査結果

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

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 開通前で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 開通後には「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。

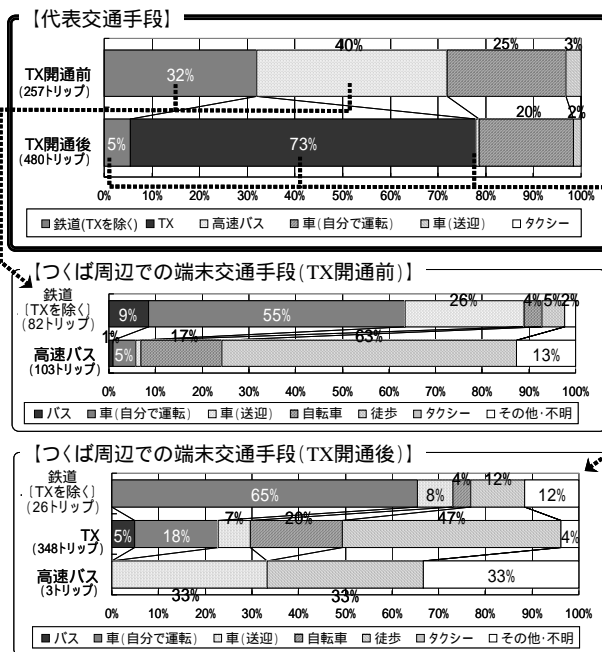


図 利用交通手段の構成比(つくば 東京)

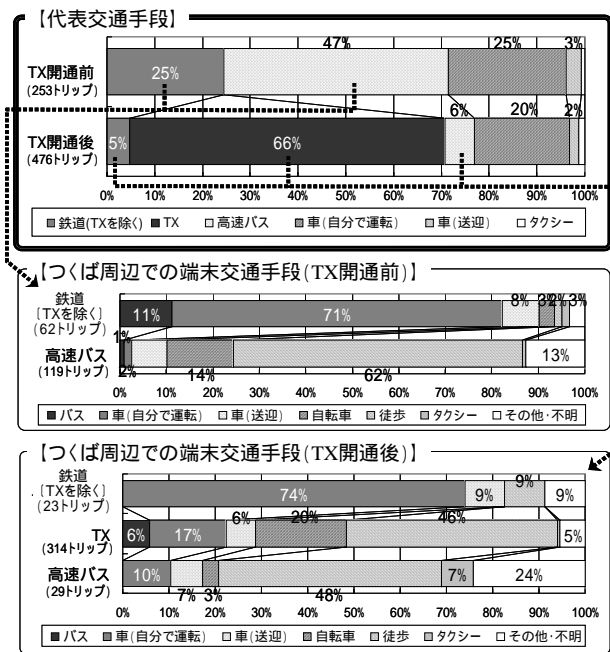


図 利用交通手段の構成比(東京 つくば)

(2) 通勤時間とTX 転換理由

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。

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。

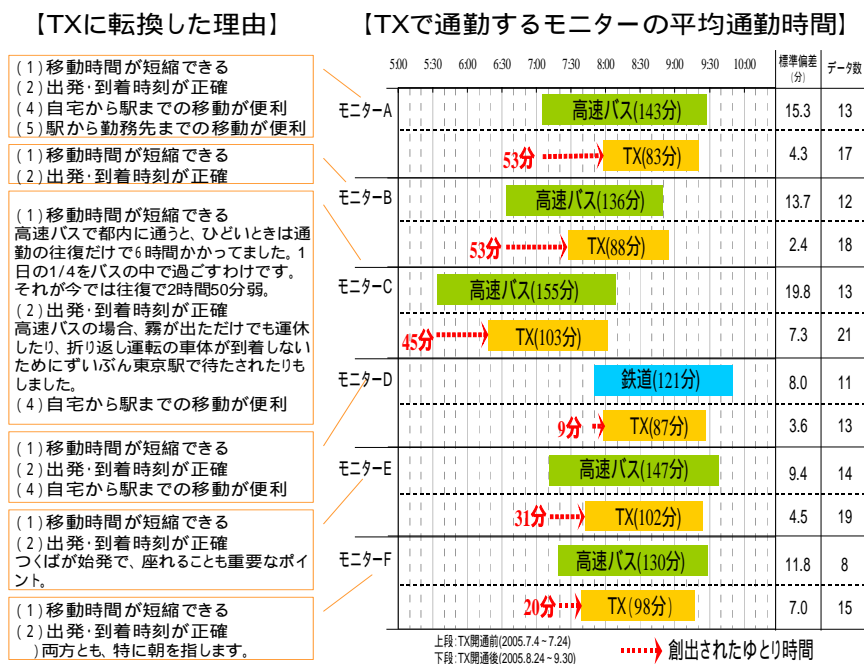


図 TX 利用者の通勤時間の変化(つくば 東京)

(3) 高速バス所要時間に対する道路混雑の影響

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以下に示す。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。

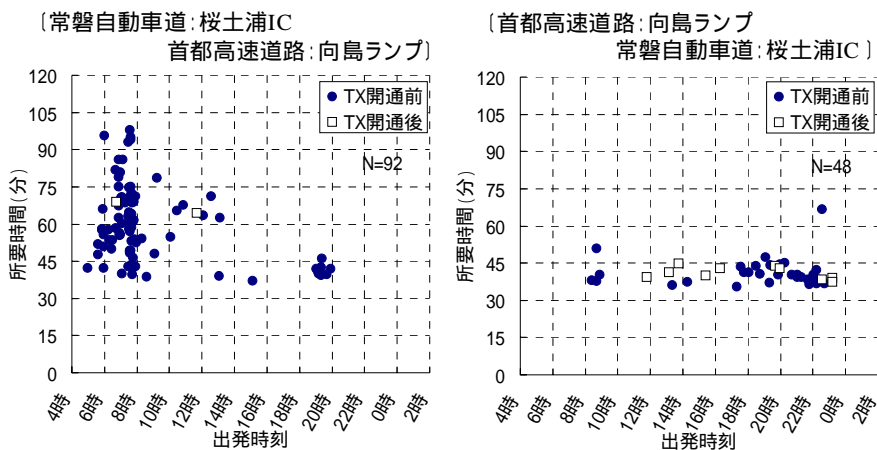


図 高速バスの所要時間分布(桜土浦 IC - 向島ランプ)

(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。

以下に、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。

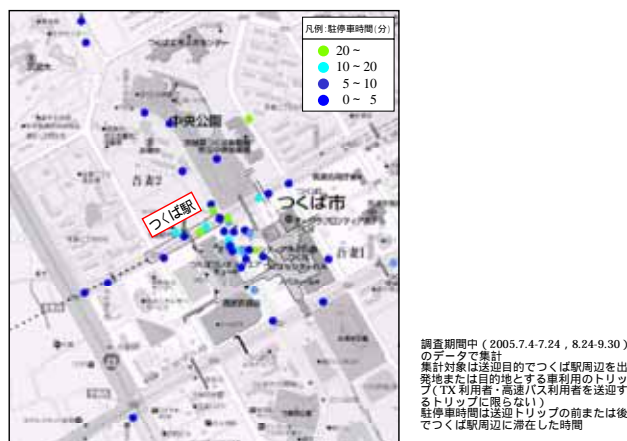


図 送迎トリップでの駐停車状況



#### 4. ポイント

##### モニターとの対話機能を付加した調査システム

調査システムに、調査者とモニターとのテキストによる対話機能を設けることで、行動変化の実態だけでなく、その変化の要因も把握できた。

##### 交通インフラのサービス水準の把握

個人の交通行動変化だけでなく、個々人のデータを集計することで、行動変化に起因するサービス水準の変化の把握に、プローブパーソン調査が有効であることを示した。