

アメリカにおける交通調査の新展開

本報告ではアメリカにおける各種交通調査の最近の動向を紹介することを試みた。1990年代以降、アメリカでは交通調査の大規模化、詳細化、公開データの電子化が急激に進展しており、交通計画改善に果たす交通調査の役割の重要性が再認識されている。本稿では都市圏、都市間、旅客、貨物といった分類軸に従って、今のアメリカにおける交通調査の特徴を整理し、わが国の交通調査のあり方を考察する。

キーワード | 交通調査, アメリカ, 日米比較

兵藤哲朗
HYODO, Tetsuro

工博 東京商船大学商船学部流通情報工学課程助教授

1 はじめに

すでに数多くの機会に報告されているが、CAAA (Clean Air Act Amendments : 1990) , ISTEAC(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act : 1991)により、1990年代のアメリカの交通計画は、より短期の、より詳細な要因を取り込んだ分析を必要とするようになった。交通計画の基礎となる交通調査にもその影響が及んでおり、幾つか特徴的な検討もなされている。具体的には、交通調査の「大規模化」、「詳細化」、「データ公開の電子化」が主なキーワードとなる。また、日米の交通調査の簡単な対応表(表 1)から見て取れるように、今日のアメリカでは、統計王国といわれるわが国と同等か、それ以上の各種の調査がなされている。これも1990年代の特徴であり、アメリカでは交通調査は拡充の傾向を辿っているといつてよい。

本稿では最近の米国の交通調査動向について、網羅的に紹介し、わが国との若干の比較を通じた考察を試

みたい。なお本稿で扱う交通調査は、標本抽出調査に絞る。そのため交通機関別の集計された統計データや、断面交通量データなどは対象外とする。

2 都市圏交通に関する調査

“ 渋滞につかまり、ディナーに間に合うかどうか心配・イライラしたとき、あなたは何度心の中で叫んだことでしょう。「何故この街は渋滞解決のために何もしないんだ？」しかし対応策は実施されています、そしてあなたもそれに協力できるのです。近々、州道路局の交通研究所から派遣されたインタビュアーがあなたの家を訪れるかもしれません。インタビュアーはあなたがどのような交通手段で、どこへ、いつ行ったかを質問します。この調査で得られた情報は我が街の交通問題解決の助けになります。どうか質問に全てお答えください”

これは1944年に発刊された、Bureau of Public Roads (BPR)による家庭訪問調査マニュアルに記載されている、ラジオによる1分間のスポット交通調査広報の例である。この他にも15分間のアナウンサーと調査責任者との対談形式の広報例も紹介されている。このマニュアルにより、初めてアメリカにおける都市圏家庭訪問調査が体系化された。同時に、今日のパーソントリップ調査票の原型とも見なせる調査票例も示されている(図 1)。

これ以降、4段階推定法の開発に伴い、1950年代から大規模な都市圏交通調査がなされるようになったが、今日の調査体系は往時と大きく異なっている。わが国の

表 1 日米の主な交通調査対応表

調査内容	日本	アメリカ
都市圏・旅客	パーソントリップ調査	世帯単位のトリップまたはアクティビティ調査
国勢調査の交通関連項目	通勤先、交通機関(全数)	通勤先、交通機関(標本抽出調査)
都市圏・公共交通機関	大都市交通センサス	
都市間・旅客	幹線旅客純流動表	American Travel Survey
都市間・貨物	全国貨物純流動調査	Commodity Flow Survey
旅客(全国)	全国都市パーソントリップ調査	Nationwide Personal Transportation Survey

注) 交通機関別のOD調査は除いている(道路交通センサスなど)

INTERNAL TRIP REPORT

CARD 2 TRACT 0175 BLOCK 007 SAMPLE No. 007 SUBZONE 4576 DAY OF TRAVEL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Where Did This Trip Begin?	Where Did This Trip End?	Mode of Travel	Time of Starting	Time of Arrival	Purpose of Trip	Kind of Parking				
1/1	Home	1. Auto Driver 2. Auto Driver 3. Street Car/Bus 4. Taxi Pass 5. Truck Pass	7:35	7:55	1. Work 2. Business 3. Med. Den. 4. School 5. Ch. Travel Bldg. 6. Ch. Travel Bldg. 7. Eat meal 8. Shopping 9. Service pass 0. Home	1. Street free 2. Street meter 3. Lot free 4. Lot paid 5. Garage free 6. Garage paid 7. Service or repair 8. Bus property 9. Cramped 0. Not parked				
1/2	Home	1. Auto Driver 2. Auto Driver 3. Street Car/Bus 4. Taxi Pass 5. Truck Pass	5:05	5:25	1. Work 2. Business 3. Med. Den. 4. School 5. Ch. Travel Bldg. 6. Ch. Travel Bldg. 7. Eat meal 8. Shopping 9. Service pass 0. Home	1. Street free 2. Street meter 3. Lot free 4. Lot paid 5. Garage free 6. Garage paid 7. Service or repair 8. Bus property 9. Cramped 0. Not parked				
3/1	Home	1. Auto Driver 2. Auto Driver 3. Street Car/Bus 4. Taxi Pass 5. Truck Pass	7:35	7:55	1. Work 2. Business 3. Med. Den. 4. School 5. Ch. Travel Bldg. 6. Ch. Travel Bldg. 7. Eat meal 8. Shopping 9. Service pass 0. Home	1. Street free 2. Street meter 3. Lot free 4. Lot paid 5. Garage free 6. Garage paid 7. Service or repair 8. Bus property 9. Cramped 0. Not parked				
3/2	Home	1. Auto Driver 2. Auto Driver 3. Street Car/Bus 4. Taxi Pass 5. Truck Pass	7:35	8:10	1. Work 2. Business 3. Med. Den. 4. School 5. Ch. Travel Bldg. 6. Ch. Travel Bldg. 7. Eat meal 8. Shopping 9. Service pass 0. Home	1. Street free 2. Street meter 3. Lot free 4. Lot paid 5. Garage free 6. Garage paid 7. Service or repair 8. Bus property 9. Cramped 0. Not parked				
99/1	Home	1. Auto Driver 2. Auto Driver 3. Street Car/Bus 4. Taxi Pass 5. Truck Pass	2:10	2:25	1. Work 2. Business 3. Med. Den. 4. School 5. Ch. Travel Bldg. 6. Ch. Travel Bldg. 7. Eat meal 8. Shopping 9. Service pass 0. Home	1. Street free 2. Street meter 3. Lot free 4. Lot paid 5. Garage free 6. Garage paid 7. Service or repair 8. Bus property 9. Cramped 0. Not parked				
99/2	Home	1. Auto Driver 2. Auto Driver 3. Street Car/Bus 4. Taxi Pass 5. Truck Pass	4:45	5:05	1. Work 2. Business 3. Med. Den. 4. School 5. Ch. Travel Bldg. 6. Ch. Travel Bldg. 7. Eat meal 8. Shopping 9. Service pass 0. Home	1. Street free 2. Street meter 3. Lot free 4. Lot paid 5. Garage free 6. Garage paid 7. Service or repair 8. Bus property 9. Cramped 0. Not parked				

Revised October 1954

図 1 初期の家庭訪問調査の調査票例

調査は、1950～60年代のアメリカのスタイルを未だに踏襲していると見させる。その差異に視点を当て、今のアメリカ都市圏交通調査の動向をまとめたい。

2.1 調査の規模とその使われ方

わが国では今なお数%の抽出率を保ったパーソントリップ調査が都市圏内交通調査として実施されているが、アメリカでは、大規模調査は1980年代初め以来殆ど行われていない。1990年代の米国諸都市において実施された世帯調査の内容をまとめたレポート¹⁾(図 2)から分かるように、近年の調査の平均抽出率は約0.4%にすぎない(ちなみに平均調査費用は世帯当たり約100ドルである)。その要因としては、調査予算制約もさることながら、非集計行動モデルにより、小サンプルで需要予測モデルが構築可能になったこと、10年に一度の国勢調査(The Decennial Census)データの交通関連項目が比較的充実していることがあげられる。特に国勢調査においては、全数調査ではないものの、個人の通勤先への交通手段(相乗りか否かも含む)や所要時間、世帯における利用可能車台数などが問いただされており、わが国に比べきめ細かい項目設定がなされている。また、同データのゾーン間集計値はもとより、その個票もPublic Use Microdata Sample(PUMS)として配布されている。PUMSはプライバシー保護のため、10万人以上の都市圏内のデータしか利用できないが、性、年齢、職業、所得などの個人属性も含まれたデータであるため、交通行動と個人属性とのクロス集計が可能であり、非集計行動モデルの適用性をより一層高める役割を果たしている。

2.2 世帯調査の特徴

特筆すべき特徴としては、調査単位が世帯であること、

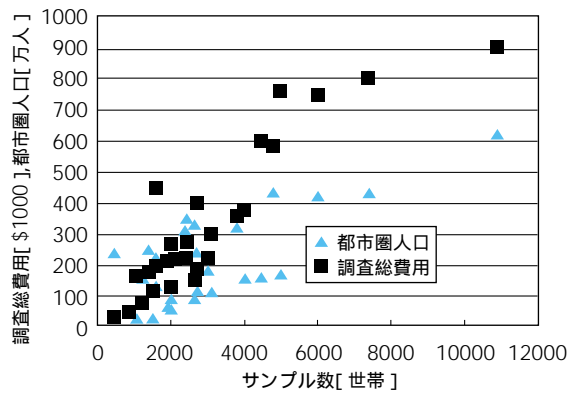


図 2 1990年代調査の規模と費用

そして従来のTravel(移動)調査ではなく、Activity(活動)調査の実施例が格段に増えつつあることがあげられる(1990年代の調査の約35%がすでにActivity調査²⁾)。前者は、需要予測モデルの発生交通量推計の段階で、世帯単位の車保有状況を取り込むこと、およびライフステージに基づくセグメント分けを行なう必要があることによる。後者は、調査対象者が正確に記憶しているのが“Where(どこへ行ったか)”ではなく、“What(何をしたか)”であること、そしてより重要なことは、交通行動自体が「何をしたか」というActivityの派生需要であるとの認識に基づいたActivity-Based Modelingが次世代の交通需要予測モデルとみなされていることによる。最新のActivity-Based Modelingの成果については、参考文献²⁾に詳しい。実際の都市圏交通計画への体系的な適用事例は殆どないが、オレゴン州のPortlandにおいて、現在1994年のActivity調査に基づいたActivity-Basedの需要予測モデルが検討されているのが先進事例の一つであろう。

2.3 調査方法の特徴

日本と際立って異なるのが、電話調査(CATI: Computer Assisted Telephone Interview)が主に行われていることがあげられる。典型的な電話調査の流れ³⁾は、郵送による調査目的の紹介(調査実施2週間前)、電話による調査協力のお願い及び調査票の郵送(10日前)、調査実施(調査対象者が筆記)、電話による行動結果の聞き取り(調査実施の翌日)というプロセスであり、結果として家庭を訪問する調査員が不要であり、調査費軽減を可能としている。

図 3は同調査で用いられた調査票の例である。記載が容易であり、かつActivityに根ざした質問がなされていることが分かる。なお、ここで定義されるActivityとは、「移動を伴った活動、または30分以上継続した活動」のことであり、表 2に示されるとおり、家庭内における睡眠やTV鑑賞も含まれるのである。このような詳細な

Activity分類に基づく調査が一般的であるとは言えないが、調査方法の一つの発展方向を示す事例として興味深い。

2.4 センサスの変革

アメリカでも10年毎に、日本の国勢調査と同様の調査が行なわれている(The Decennial Census)。日本の国勢調査と異なり、通勤先・通勤交通手段に関する質問はサンプリングされた調査票(“long-form”,大都市で抽出率12.5%)に含まれている(全人口を対象とする項目の少ない“short-form”調査も存在するが交通関連の項目はない)。特定の1日の通勤行動を問いただしていないので、交通計画にセンサスデータを直接使うことは問題が多い

Example

<p>1 What was your activity? Work</p>	<p>4 What time did your activity end? 11:30 am/pm</p>
<p>2 Where did your activity take place? Name of place: NuStats Address: 901 Main St. City: Any town, OR 99999</p>	<p>5 Did you have to travel to get to this activity? <input checked="" type="checkbox"/> Yes → Continue with Question 6 <input type="checkbox"/> No → Go to Next Activity</p>
<p>3 What time did your activity start? 8:00 am/pm</p>	<p>6 What time did your travel start? 7:40 am/pm</p>
<p>8 How did you travel to the activity? (Circle one and follow instructions)</p> <p> <input type="radio"/> Private Vehicle <input type="radio"/> Public Bys <input type="radio"/> Mpx <input type="radio"/> Walk <input type="radio"/> Bicycle <input type="radio"/> School Bus <input type="radio"/> Other </p> <p> <input type="checkbox"/> Answer Questions 9-16 <input type="checkbox"/> Answer Questions 17-28 <input type="checkbox"/> Answer Questions 29-32 </p>	<p>7 What time did your travel end? 7:59 am/pm</p>
<p>If you traveled by private vehicle, answer Questions 9-16, then 33-34</p>	
<p>9 Which vehicle did you use? (Make/Model) Household: Mazda 323 Other:</p>	<p>13 How did you pay for parking? <input checked="" type="checkbox"/> Did not pay <input type="checkbox"/> Hourly <input type="checkbox"/> Weekly <input type="checkbox"/> Semesterly <input type="checkbox"/> Daily <input type="checkbox"/> Monthly <input type="checkbox"/> Other</p>
<p>10 Were you the ... <input checked="" type="checkbox"/> Driver <input type="checkbox"/> Passenger</p>	<p>14 How much did you pay for parking? \$</p>
<p>11 How many people were in the vehicle? (including driver) 1</p>	<p>15 Who subsidized your parking? <input checked="" type="checkbox"/> No one <input type="checkbox"/> Employer <input type="checkbox"/> Business/store <input type="checkbox"/> Other</p>
<p>12 Where did you park? <input type="checkbox"/> Did not park <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Drive-through <input type="checkbox"/> Driveway <input checked="" type="checkbox"/> Parking lot/garage <input type="checkbox"/> Other</p>	<p>16 What was the full unsubsidized price to park? \$</p>

図 3 Portlandにおける調査の調査票例



図 4 ACSの意義を紹介するスライド例

とされているが⁴⁾、この“long-form”の調査法自体が今大きく変わろうとしている。

前回のセンサス(1990年)実施時から問題とされていたようであるが、調査費用が莫大であること、および10年に一度という調査間隔の長さから短期の政策評価に使いつらいことが変革の大きな要因となった。変革内容は、「10年に一度の大規模(“long-form”)調査を、毎月継続的に行なう連続的な(非復元)小規模調査に置き換える」ことであり、“Continuous Measurement”(CM)と称されている。交通需要予測モデル構築の専門家を集めてまとめられたレポート⁵⁾においては、概ね同調査により得られる諸統計の時間的連続性を評価する意見が多いが、想像されるように推計値の信頼性を保つための高度なサンプル拡大のプロセスも求められている。CMは構想段階を越えて、既に1996年より“American Community Survey”という名称で、試験的实施がなされている。計画では1999年より大規模な実施が始まり、2000年の(最後の?)“long-form”調査結果との比較検討を経た上で、2003年から本格的に始動することになっている。「大規模一時点調査」から「複数時点の小規模調査」への移行を象徴するプロジェクトとして他の調査に与える影響も少なくないものと思われる。

2.5 全国統一都市圏交通調査

わが国の全国都市パーソントリップ調査に相当する、全国からサンプリングされた都市圏内における交通調査が、Nationwide Personal Transportation Survey(NPTS)である。NPTSに類似した調査は1969年以来最新の1995

表 2 調査票におけるActivityの凡例

- Meals at home, take-out, restaurant, tavern
- Work at office/plant, at-home, on-site, driving around
- Job hunting, meetings, training
- Shopping for gas, groceries, drugs, variety, clothes, shoes, furniture, cars
- Barber, beauty shop, shoe repair, laundry, cleaning
- Visits to health center, doctor, clinic, dentist, hospital
- Meeting with lawyer, real estate agent, or broker
- Paying bills, banking, post office
- Attending school, college, adult classes
- Attending concert, theater, ballet, museum, zoo, lecture
- Attending religious services, retreats, meetings, christenings, wedding, funerals
- Political activities, fraternal/veteran, public meetings
- Drop-In visits to or by family, friends, neighbors
- Entertaining at home, in restaurants, or being entertained at other's homes
- Attending community events, family reunions, banquets
- Watching TV, listening to the radio, watching video movies, playing video games
- Movies, carnival, circus, nightclubs, bars
- Football, baseball, basketball, fights, races, golf, swimming, boating, skiing, tennis, picnicking, hiking, fishing, lessons in any sport
- Listening to music, sewing, gardening, photography
- Sleep, rest and relaxation
- Picking up/dropping off someone

年に至るまで合計5回行われている(表 3)。

質問内容の概略は表 4の通りである。トリップ情報が詳細であることや、保有車の製造年・名称そして走行距離情報を取得していること、また交通問題に関する意識調査、シートベルト着用について問いただしているのが特徴的とみなせよう。NPTSは交通行動のそのものだけを用いて需要予測が行われることはないようであるが、都市間の比較を通じた行動特性のモニタリングとしての役割が強いようである。また、NPTSでは車種別(名称、製造年も判明)の走行データ(誰がどのような目的で何マイル走行したか)も記録されるため、各種TDM施策実施による排出ガス削減効果のマクロ分析に用いられた例も存在する⁶⁾。

3 都市間交通に関する調査

“Intermodal”を掲げるISTEAは1990年代の米国の交通計画に大きな影響を与えたが、交通調査についてもその例外ではない。まず第1に、ISTEAのもと、交通データや交通調査方法などを一元管理する組織として、BTS(Bureau of Transportation Statistics)が設立された。BTSのインターネットホームページを覗くと、電子化された夥しい数のレポートに圧倒されるが、BTSが主体となった交通調査も存在する。その代表例が、10年ぶりに行われた全国物流調査、“1993 Commodity Flow Survey(CFS)”⁷⁾、そして初めての大規模な都市間旅客流動調査、“1995 American Travel Survey(ATNS)”⁸⁾である。

表 3 NPTSの実施経緯

年	サンプル数	特徴
1969	15,000 世帯	1日調査。宿泊トリップも含む。
1977	18,000 世帯	対象車両の拡充。
1983	6,500 世帯	シートベルト着用実績など、交通安全関連質問が付加される。
1990	22,000 世帯	CATIの導入。
1995	42,000 世帯	規模拡大。トリップ情報の拡充。

表 4 NPTSの主な質問項目

Section	項目数	主な質問項目
A	11	電話番号のマッチング
B	8	保有車名称、年間走行量等
C	8	居住場所属性、公共交通アクセス性等
D	23	個人属性(勤務先、人種等)
E	9	交通問題の意識、シートベルト着用等
F	21	学歴、勤務地、交通手段、駐車場属性、公共交通機関非利用理由等
G	40	特定日の交通行動結果(目的、場所、同行者、所要時間、頻度等)
H	8	75マイルを越えるトリップ(場所、目的、交通手段等)
I	9	個人所得額
J	5	住所、電話番号の確認
K	11	世帯所得額
L	3	年間走行距離調査のチェック

3.1 都市間旅客流動調査(ATNS)

ATNSは調査対象世帯が8万世帯(抽出率約0.1%)で、世帯構成員全員の1年間の75マイルを越える全トリップを記録する調査である。合計約56万トリップ(1世帯平均年間7トリップ)が記録されており、調査費用は1世帯当たり約150ドルとされる。調査方法は四半期ごとの電話調査で、4回にわたり、各世帯に過去3ヶ月の行動結果について、交通目的や行き先、利用交通機関などが記録された(項目数は数十に及ぶ)。

ATNSの特徴としては、1)都市間交通調査としては大規模な家庭訪問調査であること、2)世帯単位の行動調査であること、3)1年間にわたる調査であることがあげられよう。特に、3)の長所を生かした分析が可能であり(図 5, 6など)、都市間交通の実態を時間的・空間的にマクロに捉えるためには重要なコントロールータルの役割を果たすものと思われる。また、世帯単位の調査であることから、構成員間のトリップの相関関係なども把握可能である。

このように、都市圏交通調査に比して抽出率は高くないものの、大規模な都市間交通調査としてATNSが果たし得る役割は小さくない。そもそも地域間交流に関わる交通のピーク交通量は、季節や平休日など時間的に様々であり、従来型のピーク時交通を捉える目的の調査では対応できないことが多い。「秋期平日の1日(または数日)調

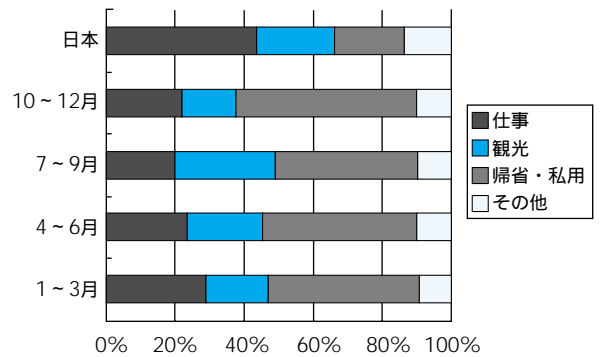


図 5 ATNSにおける都市間交通の季節別目的変動(「日本」は1995年旅客純流動調査結果)

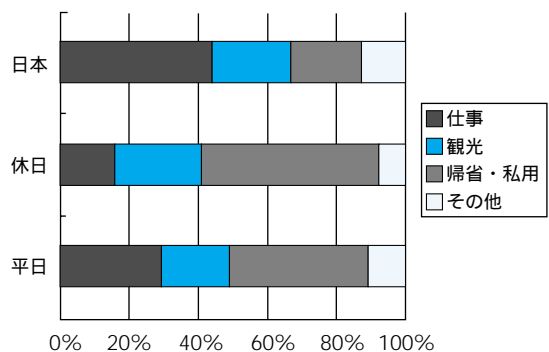


図 6 ATNSにおける交通目的の平 - 休日間変動(「日本」は1995年旅客純流動調査結果)

表 5 CFSの概略

調査年	サンプル数	調査対象
1977	20,000 事業所	製造業
1983	71,000 事業所	製造業, 卸売, 石油プラント
1993	200,000 事業所	製造業, 卸売, 鉱業, 倉庫等
1997	100,000 事業所	製造業, 卸売, 鉱業, 倉庫等

「調査」という方法自体がその問題点を如実に表しているともいえる。ATSの抽出率は必ずしも十分とはいえないが、世帯単位の「全地域」「全機関」「全目的」に対応したデータ利用の汎用性は極めて高い。わが国においても、抽出率の大小にとらわれず、同種の調査が実施されることを望みたい。

3.2 貨物流動調査(CFS)

CFSは1977年以来、1983、1993そして1997年の4回行われている。表 5の通り、製造業を中心とした調査であり、1993年調査に至っては20万事業所を調査対象とした莫大なサンプル数を有する。

1993年のCFSでは、年間各四半期の任意の2週間における貨物取り扱い状況について調査を行っている。主な質問項目は、各荷物の品目、重量、価格、発着地、危険物か否か、コンテナ化された荷物か否か、といった貨物の基本的特性を把握する範囲に止まっている。わが国の全国貨物純流動調査(物流センサス、運輸省・建設省)の3日間調査とほぼ同じと考えてよい。

1993年調査では過去最大規模の調査がなされたが、回答者の負担が大きすぎるため、最新の1997年調査で



写真 1 CD-ROM化された交通データの数々

はサンプル数は半減し、なおかつ2週間の調査期間も1週間に変更となった。他の調査がいずれも拡大の一途を辿っているのと対照的に、CFSについては規模縮小傾向にある。わが国でも議論されることであるが、物流調査の難しさ故かも知れない。

4 おわりに

小規模ながら極めて詳細な項目を有する米国の調査を見ると、予算制約はあるにせよ、「統計的信頼性」よりは「調査の目的性」がより重視されているように思われる。「調査の継続性」ととらわれ、目的設定が必ずしも明確でない調査が散見されるわが国の交通調査のあり方に与える示唆も少なくない。

また、調査データの電子化、その公開もBTS創設後、急激に進展している。写真 1はBTSなどを通じて筆者が入手したCD-ROMであり、各々に本稿で紹介したATS、NTPS、CFSといったデータが収録されている。そしてそれらは何れも電子メールやFAXで依頼後、無料で2~3週間後に郵送されてくる。また、データによってはBTSのホームページから直接入手できるものもある(NPTSなど)。情報処理技術高度化に伴う、このようなデータ開示の進展をわが国でも望むものである。

参考文献

- 1) Travel Model Improvement Program (TMIP) report [1996], *Scan of Recent Travel Surveys*
- 2) TMIP report [1997], *Activity-Based Travel Forecasting Conference, June 2-5, 1996*
- 3) TMIP report [1996], *Data Collection in the Portland, Oregon Metropolitan Area Case Study*
- 4) TRB National Research Council [1996], *Method for Household Travel Surveys*, NCHRP Synthesis 236
- 5) USDOT, BTS [1996], *Implications of Continuous Measurement for the Users of Census Data in Transportation Planning*
- 6) Everett, E. and Rudrang, P. [1998], "Emissions Impacts of Utilizing Vehicle Class Distributions by Mode for TDM Analysis", *Transportation, Land Use, and Air Quality*, Conference Proceedings, ASCE, pp.266-275
- 7) USDOT, BTS [1996], *1993 Commodity Flow Survey, State Summaries*
- 8) USDOT, BTS [1997], *1995 American Travel Survey, PROFILE*
- 9) Department of Commerce, Bureau of Public Roads [1954], *Manual of Procedures for Home Interview Traffic Study*, Revised Edition
- 10) TRB National Research Council [1996], *Conference on Household Travel Surveys: New Concepts and Research Needs*, Conference Proceedings 10

(原稿受付 1999年1月26日)

New Trends of Travel Surveys in the United States

By Tetsuro HYODO

In 1990's, size and budget of travel surveys has been expanded to improve transportation plans in the US. This report introduces the current new topics of transportation surveys in the US. We summarize the topics by intra-metropolitan area survey and inter-city survey. Especially, 1)Activity-Based survey, 2)Continuous survey, 3)a large size inter-city passenger or freight survey are introduced in detail. Finally, we discuss some differences of travel survey's features between the US and Japan, and we suggest the further topics to be studied in Japan.

*Key Words ; **Travel Survey, United States of America, International Comparison***

この号の目次へ <http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/no04.html>