

2005年交通調査が示唆すること

東京海洋大学海洋工学部 兵藤哲朗

Abstract

In Japan, many major transportation travel surveys were conducted in 2005. For example, National Road Census, Public Transport Census in three major metropolitan areas, Nationwide Commodity Flow Survey, Inter Regional Travel Survey and so on. The survey results shown several topics such as, 1) decrease of response rate, 2) decline of transportation demand itself, 3) smart introduction of Information Technology. In this article, we summarize the issues and examine the future prospects on transportation survey. First, some ideas to increase the response rate are shown; offering monetary reward, enhance awareness of public concerns. Second, we propose the combination of several surveys would be required to meet the declined demand under the budget limitation. Third, the lack of international transportation data is discussed. The globalization of economics originates needs of international data especially in Asian region. Information Technology with internet will play an important role to consolidate the data between different nations. Fourth, positive relationship between disclosure of transportation data and increase of public attract for transportation policies is introduced. We expect that the disclosure would get public people's attention and it would also suppress the positive effect of response rate.

Transportation survey is one of the essential infrastructure for understanding current situations and future better transportation facilities. We would conclude that many transformations by IT or economical & demographic background would be required for future transportation survey.

1. わが国の交通統計 —2005年の出来事—

わが国では国勢調査をはじめ、5年ごとの定期的な大規模調査が実施されることが多いが、交通調査も同様である。2005年は、偶然、それまで以上に様々な調査が行われた年であった。全国道路交通では道路交通センサス、三大都市圏鉄道・バスでは大都市交通センサス、全国物流の物流センサス、全国旅客の幹線旅客純流動調査などが主だった事例である。データ収集が完了し、2006年度は、公開に向けた拡大作業や微修正が行われ、2007年度当初より多くの結果を目にすることができるようになりつつある。

その結果、予想の範囲内の事柄もあれば、想像外の事象に驚くこともあった。例えば、IT化導入の試みが順調に行われたことや、平日のみならず、休日交通にも充実した、有益な範囲拡大をなした調査などは、今後の新たな展開にとって明るい見通しを与えた。その反面、交通トリップ調査の根幹をなすアンケート調査の回答率が低調であったり、観測された交通需要量が予想以下であったなど、これからの交通調査を再考せざるを得ない要因も少なくなかった。

今、人口減少時代の始まりと共に、交通調査も大きな転換期を迎えている。同時に、2005年の諸交通調査の結果を勘案するに、これらは、ターニングポイントに差し掛かったわが国の交通調査の再構築を促しているように思われるのである。

本稿では、現在の交通調査の課題と今後の方向性

について、最新の結果をふまえた考察を試みたい。

2. 問題の認識と整理

2.1 回答率低下の影響

2005年の国勢調査でも問題になったが、家庭訪問調査を始めとして、わが国の公的なアンケート調査の回答率が著しく低下している。理由として、オートロックなどのセキュリティ機器により、調査員が訪問し難くなったことや、いわゆる近所付き合いといった近隣の間関係の希薄化、そして過剰な個人情報保護意識の高まりなどがあげられている。それにも加え、交通調査では、20代の若年層の回答率が極めて低いという経験を持つ。場所にも時間にもとられず、のべつまくなしに携帯メールを授受しているのに、公的調査には目もくれない。

わが国の代表的な交通調査として、大都市圏では約10年ごとに行われるパーソントリップ調査¹、全国一斉調査では、5~6年ごとの道路交通センサスがあげられ、双方とも3~5%程度の抽出率でこれまで推移してきた。筆者も1990年代前半よりこれらの調査に多少なりとも関わり、徐々に回答率が低下してきた経緯を体験してきたが、2005年前後調査の回答率激減は明らかに今までの傾向とは異なる『構造変化』であるといえる。

¹ 東京都市圏では1968以来4回実施されており、2008年に第5回のパーソントリップ調査が行われる予定。

2.2 施設整備計画と交通統計

これまでのわが国の交通調査は、継続的な需要拡大を基調として、新規投資のフィジビリティ分析に資する役割を担ってきた側面がある。将来の OD (起終点) 表を推計し、四段階推定法で交通施設規模を算定したり、費用便益分析を行う場合には、必ず精度の高い調査データが必要とされてきた。大規模かつ広域な調査に少なからぬ予算を投入することにもさしたる疑義を挟む余地は少なかったように思われる。しかし、2005 年のいくつかの交通調査は、明らかに『需要減少』の傾向を示しており、今までのような、十把一絡げの『モノ作りのための調査』の位置づけが通用しなくなりつつある。

少子高齢化を前提とした人口減少・交通需要減少を目の当たりにしたとき、交通調査の役割も当然、大きく様変わりせざるを得ない。需要減を直ちに調査規模縮小に結びつける必然性はないが、それは直感的には誰しも思いつくことであり、今後、交通調査の必要性を論理的に説明する機会が格段に増大するのではなからうか。しかしまだ、少子高齢化時代の交通調査の絵姿については明確なビジョンが示されていないと感じている。

後段、若干の考察を試みるが、需要減については、調査データのみならず、施設計画のための交通需要予測の必要性低下にもつながるため、需要分析手法とも関連して議論する必要がある。

2.3 新たな調査技術の取り込み

回答率低下の一方で、IT 化による交通データの自動計測技術は劇的に進歩してきた。例えば、三大都市圏の鉄道・バス調査である**大都市交通センサス**²では、2000 年調査より、試験的に鉄道自動改札の電子データを調査精度向上と効率化の目的で導入した。2005 年の調査では多くの鉄道事業者が自動改札を設置していたので、券種別の駅間 OD 表などの補助的情報を高い精度で得ている。また、同じく 2005 年に行われた**物流センサス**でも、回答票として電子ファイルも利用可能になったため、荷物伝票データからの転記が容易になり、回答事業者数は減じたものの、トリップ数はそれを補うだけ確保できた例もある。物流調査については、もともと各企業が物流情報を電子化し、経営情報の一助とするケースが多

いので、容易に加工し得るデータを提供してもらえば、調査主体にとっても企業にとっても負担のない調査実施が可能となる。

人や物の純流動(真の発着地間のトリップ)を把握するには不十分であるが、その過程を正確に掴むことができる ETC データも新しく有望な交通調査データの一つである。鉄道の自動改札と違い、多様な車種や、需要変動パターンを持つ有料道路需要の IC 間トリップが判明するため、近年各地で行われている料金に関する社会実験結果や、スマートインターの効果をもたない ETC データで分析することが可能になった。

家庭訪問時のインターネット回答もここ数年で実施される例が目立ちつつある。**大都市交通センサス**の 2005 年調査でも、北部九州都市圏(2005)や沖縄都市圏(2006)の PT 調査でも、調査依頼は通常の方法であるが、回答をインターネットでも可能とし、調査票回収コストを低減させる試みがなされた(表-1)。現段階では、インターネット普及率の割には、回収サンプルは多くないが、従来型の調査票デザインにとらわれない工夫など、まだ改善の余地は大きいと思われる。

表-1 沖縄における PT 調査の Web 回収結果

	Web 回収状況	備考
ログイン世帯数	1,800 世帯	
完了世帯数	1,200 世帯	世帯人員のうち半数以上個人票入力完了
途中世帯数	500 世帯	何かしらの回答あり
未着世帯数	100 世帯	ログインのみ
完了個人票	2,200 票	
回収全体に対する Web の回答の割合	約 5%	

このようなデータ電子化の波は交通調査の至る所に押し寄せつつある。まだ模索段階に止まっている例が多いように思われるが、今後、間違いなく調査体系自体を変革する要素であり、積極的な活用が求められる。

3. 課題の克服と新たな展開

3.1 回答率低下への対応

個人情報保護の意識過剰が少なからず影響している回答率低下の傾向は、今後も状況が改善される見通しはないだろう。行政不信もそれに輪をかけている。有力な解決方法の一つは謝金などのインセンテ

² 1960 年以来 5 年ごとに、首都圏・中京圏・京阪神圏で鉄道とバス利用者を対象に、主に通勤・通学トリップについて定期購買に対し、標本抽出調査を行ってきた。2005 年度は全目的を対象に、郵送回収調査に方法が変更された。

ィブ付与であり、2008年実施予定の東京都市圏PT調査でも検討されている。謝金金額と、データ精度は比例関係にあると思われるが、そのバランスを見極めることは難しい。大規模調査における経験を積み重ねるしかないのであろう。

他の方法としては、複数調査を組み合わせ、結果として効率的にデータを集める工夫も試みられるべきである。アメリカでは、PT調査に類した情報は国際調査（センサス）の付帯票としてサンプル調査される。日常交通（通勤・通学）の基礎情報を得ることの重要性から、わが国でもこのような方法も検討されるべきであろう。

3.2 需要減少時代の調査と交通施策のあり方

少子高齢化に伴う人口減少が、交通需要減少につながり、それが交通調査の必要性にも疑義をもたらす時代となりつつある。今後、大規模な交通施設投資が回復するとは想定にくいいため、モノ造りのための『交通ハード』向けの調査の比重が低下することは免れない。反面、『交通ソフト』施策に重心を置くTDM（Transportation Demand Management）施策や、MM（Mobility Management）施策の実施には、政策ターゲットを絞り込む、より詳細な個人属性・交通特性を網羅したデータが必要となるし、ベースとなるOD表も可能な限りの高精度が期待される。簡単にいえば、『ハードからソフトへ』の転換である。しかし、この調査ニーズの変化は、実際の交通調査にどのような変革を迫ることになるだろうか？

一つは、ソフト施策の空間的な対象エリアが比較的狭く、短期的な効果を目的とすることから、最新のデータが必要とされることがあげられる。これは、例えば10年に一度のPT調査では時点が古く、有効に活用できないケースが多くなることを意味する。PT調査間隔を狭めれば、総コストが倍加するため、対応方法としては、政策実施対象エリアで小規模な新規調査を行い、過去のPTデータで広域流動を補完するということになる。つまり、PTをベースとした組み合わせ調査のニーズが高くなることから、その効率的な（技術的な）運用方法が必然となる。

もう一つの視点は、今までの右肩上がりの需要追従型計画から、多様なニーズに対応した複合的な交通計画への転換である。経済効率性から、混雑緩和のための交通施設供給を行うことに主眼がおかれていた時代とは異なり、今後は、住民・市民の種々の（概して相反することの多い）期待に応える役割が交通計画にも必要である¹⁾。それ故、今まで以上に、

計画の必要性が高まるとの意見も少なくない。そこで問われる交通調査とは、各 stakeholder のニーズを（部分的でも）反映した内容になっているかということであろう。OD表を構成するトリップデータは、一般にはアンケートで得られた目的別・個人属性別の起終点データに過ぎない。何らかの目的達成のために移動した個人から見れば、それらは自分の『影』のようなものであり、OD表から自身の移動の意味を見出すことはないだろう。より根源的に個人の移動の中身を描写し、あわせて移動時の快適性なども問いたすような調査が必要とされるのではないだろうか³⁾。

また、多様な stakeholder という面では、移動を支える交通事業者や道路サービスなど、供給側の調査の拡充も必須である。前述したとおり、計測機器の発達により、供給サービスの自動取得も進んでおり、それらを活用した調査体系の構築も大きな課題であろう。さらに、旅客のみならず、物流まで交通施策範囲が広がる場合、企業の物流行動にも調査範囲を広げる必要が生じる。平成15～17年度の東京都市圏物資流動調査で、大規模調査と物流モデリング、そして物流政策分析を結びつける試みはなされているが、旅客系の調査との連携には至っていない。都市圏・都市間そして国際交通でも、『計画の多様化』の一プレーヤとして、物流の考慮が世界的にも認められつつある。

3.3 グローバル経済と交通統計

ここまでの話題展開は、殆どの場合、国内需要を想定していた。しかし目を海外に向けると、様相は反転する。高水準で需要増が継続している中国を始めとして、わが国は成長するアジア圏に含まれるという幸運に恵まれている。日本を出入りする輸出入貿易額・量ともに、国内需要に比べれば高い割合の増加が続いているが、国内工場の海外進出など、日本を通過しないが日本起源の旅客・貨物需要の伸びも高いように思われる。すなわち、経済のグローバル化により、調査対象となる交通実態は遙か彼方まで広がりつつあるし、従来型の公的な交通調査方法では捉えきれないケースが激増しつつある。

基本的には、一国で閉じない流動であるため、複数国間で協力しつつ調査を実施することが肝要である。しかしEUとは異なり、アジア地域の国間では、

³⁾ アクティビティ調査がこのイメージに近く、1990年代には、アクティビティモデルも盛んに研究されている。ここ数年、一服感も見られるが、将来の展開が期待される。

調査に関わる財源や人材に大きな乖離があり、他国のデータに大きな期待が持てないことが多い。国内流動は難しくとも、貿易データは原則、悉皆調査であることが多いので、整備方法に共通した方針を設定すれば、現状より大幅に利用しやすい国際統計が構築可能であろう。わが国の貿易統計は、情報公開や精度の面から、先端的なレベルにあるため、それを利したイニシアティブを持ち、アジア統合データの作成を進めてほしいと思っている。

以下、いくつかの国際交通調査に関わる最近の展開について述べてみたい。

まず、旅客では国内発着需要は、日本人・外国人、ともに国土交通省の航空旅客動態調査により、ある程度補足することができるものの、その中のトランジット客がグレーゾーンとして残るし、日本を通過するトランジット需要も明確でない。日本の国際空港の戦略は、日本人需要の優先度が高く、直行便の利用客シェアも高いことから、トランジット需要が十分留意されないことも致し方ないが、アジア圏内の大空港では、仁川空港やシンガポール・チャンギ空港など、トランジット確保が生命線の空港も多い。これらの空港と、日本の国際空港は、いわば『直送 vs. トランジット』という市場競争を演じることになるため、他山の石とみなさず、日本発着のトランジット特性を把握することには大きな意義がある。過去、韓国などとの連携で、トランジット旅客を新規調査するプロジェクトも実施されており、昨年度は貨物でも同様の試みがなされた。そのいずれも、政府間協力のみならず、学識経験者間の協力体制が核となっていた。このような調査は、国際学会など、学術的な組織を母体とした、アジア圏内の今後の交通調査推進の雛形になるとと思われる。

純粋な国際流動ではないが、国内の外国人観光客

流動（インバウンド）も、その必要性が認識されながら正確な統計が存在しない。地域開発戦略の一つとして重要な統計のはずだが、これまで断片的なデータに頼らざるを得なかった。その周遊経路については精度の高いデータはないものの、国籍別・都道府県別の宿泊統計は、今年から本格実施されている、国土交通省の宿泊旅行統計調査で把握が可能になった。表-2がその集計結果の一例であるが、四半期調査が継続されるので、これらより、国籍別の季節変動や、国内の移動実態などが分析できる。今後、新たな成果が期待される。

国際観光旅客の流動調査についても、先に述べたトランジット調査と同様、国間の協力体制が必要とされる。二国間共同の国際観光調査などは実施例があるので、それを発展させ、各国間の共同調査の推進を図ることが近道だろう。

アジア圏における交通需要のうち、とりわけ成長率が高いのが国際貨物である。物流データであるため、B/L など商流に関わるデータを集約すれば確かに流動データはある程度判明するはずである。しかし交通調査に必要な事項が網羅されているとは限らないし、純流動を捉えることもできない。フォワーダーやキャリアもお互いが持つ情報が限られ、無論、顧客情報なので公開にも限界がある。これらの課題を克服するためには、国内における物流センサス（或いはアメリカの Commodity Flow Survey: CFS）のような、公的な調査が必要と思われるが、その実施は困難であろう。貿易統計や小サンプルの追加調査の組み合わせで対応せざるを得ないが、市場の拡大傾向を目の当たりにしたとき、現状に満足することなく、早い段階でデータを整備する道筋を見出すことが急務であろう。

表-2 宿泊旅行統計調査における平成19年4~6月の外国人宿泊数
(都道府県の総計上位11位まで、外国の総計上位5位までを表示)

	台湾	韓国	アメリカ	中国	香港	外国人合計
東京都	155,170	258,760	363,200	148,740	163,260	1,828,970
大阪府	100,980	144,590	55,350	67,620	59,130	622,570
千葉県	78,870	26,830	70,480	64,280	21,050	463,470
北海道	183,220	55,190	6,400	10,580	37,350	356,260
愛知県	50,400	44,160	49,040	35,980	8,290	275,410
京都府	19,490	12,530	72,280	13,290	4,690	255,170
神奈川県	18,120	21,900	39,600	22,480	11,830	185,540
福岡県	23,080	64,160	6,060	6,240	3,390	127,450
長崎県	27,330	58,640	9,810	2,810	3,820	111,840
静岡県	25,240	12,080	14,560	20,780	6,030	109,570
兵庫県	22,770	16,310	15,750	9,330	7,960	107,330
都道府県総計	1,020,980	969,430	797,540	492,840	384,570	5,519,260

3.4 新しい技術と交通調査

筆者は2000年に、当時建設省のタクシープローブ調査に関わったことがある。1年間、20台のタクシーに1秒間隔で緯度経度を記録する機器を実装してもらった調査であった。都内のタクシーは一日平均280Km程度走行するため、走行軌跡をプロットすると、都内の道路を細街路も含めて詳細に再現することができる(図-1)。これはまさに新しい技術による交通調査の一事例だが、同時に、様々な課題も浮かび上がってきた。その整理を通じて、新技術への展望と課題を考察してみたい。

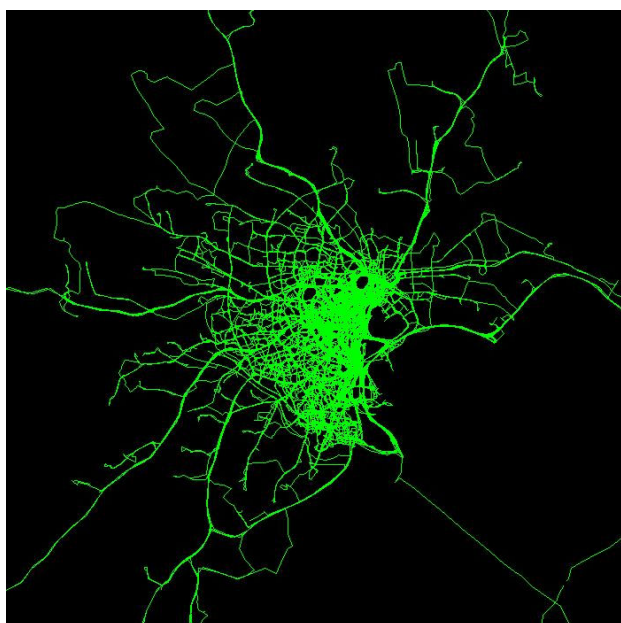


図-1 タクシープローブ調査の5日間の軌跡
(2000年建設省調査結果より)

まず第1に、走行軌跡など、自動計測される交通情報は万全ではないことがある。あくまでタクシーの走行であり、一般ドライバーを代表するサンプルではない。そのため、昼間の首都高速道路のデータが少なかったり、深夜のデータ数が多かったりと、情報の偏りに留意しなければならない。あくまで当該道路の条件付のパフォーマンス測定に限定されるため、リンク交通量測定やOD表作成への寄与度は小さいといえる。後者については、いわゆる純流動を把握することができないことを意味し、これはIC出入に限られるETCデータも同様である。自動取得データの多くは、このように『精度は高く』『バイアスがあり』『時間空間が限定された』データであることが多い。使い途も、このような特性を踏まえた特徴を十分配慮することが重要である。

第2に、データ数が莫大となり、データ処理が困難になることが大きな問題と見なせる。交通需要予

測では、大規模計算処理を要するのは、トリップデータの集計、交通サービス変数(LOS)の算出、道路ネットワーク上の配分計算であろうか。これらのうち、計算負荷が大きいのは配分計算であり、それはリンク数とゾーン数に依存するので、計算機のメモリとCPU速度改善で処理能力を向上できる。しかし、自動計測されるデータは時間あたりのデータ数が大きく、データベース構築や、データ管理技術が果たす役割が大きい。これは流通業における、POSや電子タグを利用した売り上げデータ(Transaction)の解析に近い⁴。巨大データベースの扱い方や、それを利したデータマイニング手法など、今後、マーケティング分野で開発されたツールを交通データ分析に取り込む余地は大いにある。

第3には、既存自動計測データの効率的収集を課題としてあげたい。ナビシステムを持つタクシーの軌跡も、GPS搭載で位置管理されているコンビニ配送車でも、また鉄道自動改札データでも、ケーブル接続や、メモリ付加など、ちょっとした工夫で、データ管理コストなどの理由で日々消滅している貴重な移動体データを取得することができる。つまり、計測装置があらゆる箇所に分散配置されている時代であれば、それらを有機的に統合し、有効利用することが容易になりつつある。無論、個人情報や企業内情報の問題はあるが、具体的に相談してみると、常識的な項目であれば特段公開に大きな支障はないことも多い。中立的な立場で、このような複数データを組み合わせていく『交通情報コーディネーター』が必要かも知れない。

その他、技術的にはICタグの特性や、その用途が概ね明らかになってきたといえようか。首都圏では2007年4月より、PASMOによる情報統合がなされたので、もしその一部の項目が使用可能であれば、トリップ調査の飛躍的な精度向上が見込まれる。また、物流でもICタグデータに大いに期待したい。旅客であれば、各人にGPS携帯を持たせるようなもので、ICタグは、これまでの物流調査を根底から覆すような可能性を秘めている。

3.5 データ公開と調査結果のフィードバック

わが国では、『個人情報保護』と『公的情報公開』という言葉がほぼ同時に流布したことが、調査回答率低下のような、負の連鎖を生み出す契機になって

⁴ 毎日の高速道路のETCデータ取得数と、セブンイレブンの売り上げ伝票(Transaction)数は概ね同じオーダーと見なせる。

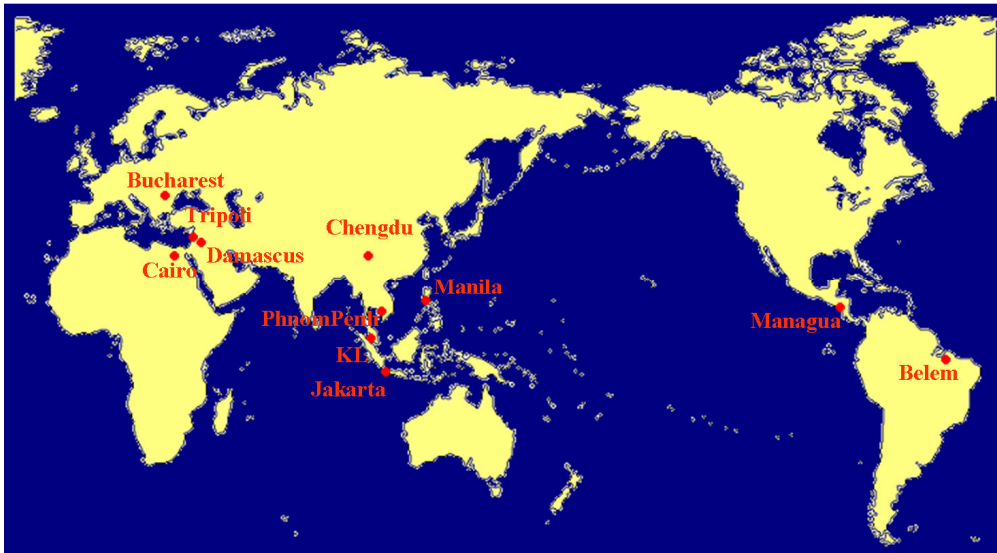


図-2 JICAのPT調査アーカイブプロジェクトで集められた都市リスト²⁾
 (近日、これにホーチミン、リマ、ナイロビ、ハノイのデータも追加予定)

いるかも知れない(「公開をおそれて情報を保護・秘匿するなど」)。けれども、交通調査など、公的な機関が公的な目的で収集したデータは支障のない限り、電子データとしてネット上で公開すべきである。幸い、交通については、最近、国土交通省の関連サイト⁵⁾など、使いやすいデータ公開に向けた工夫がなされつつある。アメリカのBTS(Bureau of Transportation Statistics)⁶⁾のような一元管理は難しくとも、類似した機能を実現する制度作りが必要である。英語版ウェブであれば、中国でも、項目の統一的な紹介が実現しており⁷⁾、対外的にはわが国はポータルサイト構築の遅れが目立つように感じるのである。

都市圏のトリップ調査を例にとれば、数年前に実現した、JICAによる途上国都市開発調査PTデータの公開²⁾もデータ開示の一例である。同データアーカイブには、1990年代以降に実施された、アジアを中心とする11都市のPTデータの個票やゾーン図、報告書のpdfファイルが含まれ、OD単位に止まらない都市交通特性比較も可能となっている。同様の問題意識を持つ研究者は少なくないようで、ほぼ同じ趣旨の都市圏データ公開が、ミネソタ大学のLevinson教授によりなされている⁸⁾。学術的には、交通の都市間・国間比較は多くの示唆を与えるため、

これら自由な調査データの利用は、交通分析者のみならず、社会科学全般にも有益な情報をもたらすと思われる。EUなども含めた同種のプロジェクトが進展、連携することを願いたい。

今後の交通調査は、これまで以上に民間のデータ利用を積極的に取り込む必要がある。交通データを『官→民』の流れだけで取得するのではなく、『産』も含めた、ICタグデータのような、民間活動から染み出す情報を、たとえ有料であっても利活用せざるを得ない。それを円滑に推進するためにも、調査結果の有益性を示し、もって情報保護と情報非公開の連鎖を断ち切る必要がある。

4. おわりに

2005年の交通調査結果は多くの課題を残した。その克服のためには、技術的な更新だけではなく、社会経済背景の変化に応じた、調査ニーズやターゲットの再考が必要となるだろう。勿論、データ集を作成することが交通調査の目的ではない。需要分析なども含め、誰の目にも有益に見えるデータの利活用事例を積極的にアピールすることも、交通調査実施への信用度を高めるための重要な努力である。

2008年は、わが国の最大級の都市圏交通調査である東京PT調査が予定されている。これからの交通調査の試金石として、実りある成果を期待したい。

<参考文献>

- 1) 屋井：道路計画体系の制度再設計のタイミング、高速道路と自動車、Vol.50, No.10, pp.5-8, 2007
- 2) 中村・山村・紺屋・兵藤：JICA 都市交通開発調査データベースの紹介、交通工学、Vol.37, 増刊号, pp.39-43, 2004

⁵⁾ 例えば、「交通関係指定統計等資料」<http://toukei.mlit.go.jp/>
⁶⁾ 1990年代に設置された、あらゆる米国交通統計を集中管理し、情報公開する組織 <http://www.bts.gov/>
⁷⁾ 例えば National Bureau of Statistics of China <http://www.stats.gov.cn/english/>
⁸⁾ Metropolitan Travel Survey Archive というプロジェクト名で、各都市のPTデータなどが掲載されている。<http://www.surveymetarchive.org/index.html>