

日本における道路交通データの 新たな収集方策と活用について

NEW METHOD FOR COLLECTING ROAD TRAFFIC DATA AND THE UTILIZATION IN JAPAN

道路政策グループ 総括 佐藤 浩
(前:国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究部長)

道路施策や事業を重点化し、優先順位や効果を客観的な指標で明確に説明していく上では、従来の5年に1度の道路交通実態調査だけでは必要なデータが取得できないことから、抜本的な見直しが求められていた。

そこで、車両感知器データからの推計による交通量常時把握、及び民間の会員制カーナビサービスによるプローブ旅行時間データ把握することを基本に、その精度や全国のカバー状況について検証するとともに、取得されたデータの活用方策について検討した。

その結果、推計交通量及びプローブ旅行速度データの両者とも十分な精度を持って常時の全国カバーが可能であることが検証された。また、これらのデータを活用して、従来では不可能とも言える新たな成果指標の導入や事業評価分析が可能となり、極めて有効性が高いことが確認できた。

Key Words: 交通量、旅行速度、車両感知器、民間プローブ、推計精度、交通データ活用

1. はじめに

厳しい財政制約の中で、政策目標の達成度合いを評価し、事業や施策の必要性、効果を一層明確に説明していくことは、あらゆる分野で求められている。この取り組みの一貫として道路分野では「成果を上げるマネジメント」を展開していくこととしている。選択と集中により重点化し、その際のプライオリティ（優先順位）や期待される効果を客観的な指標により明確に説明していく取り組みである。

そしてこの取り組みを推進していくためには、評価の基礎となる詳細な交通関係データの効率的な取得、取得したデータを活用した客観的な評価指標設定など、様々な技術的課題をクリアしていくことが従来にも増して重要になっている。

本稿では、これらの課題解決に向けて、車両感知器による交通量常時観測データやカーナビによる旅行速度データを活用する取り組み、及び、得られるデータの活用方策についての検討結果を報告する。

2. 交通関係データ収集の課題と対応方針

(1) 道路交通データ収集の現状と課題

日本における道路交通データの全国的な把握は、5年に1度の「道路交通センサス」により交通量及びピーク時の旅行速度を調査することを基本としてきた。

1日だけの観測であり、旅行速度もピーク時だけであるため細かい分析ニーズには対応できず、各事業箇所では別途交通調査を実施せざるを得ない状況であった。

またデータ収集方法も、全国約23,000箇所人手観測により交通量をカウントし、旅行速度もピーク時間帯に実際に走行して計測するなど、まさに人海戦術であり、データ収集の効率化・低コスト化も課題であった。

(2) 交通調査体系の抜本的な見直し

施策評価の充実という政策的背景と、現状の交通データ収集上の課題の両面から、交通調査体系を抜本的に見直すこととした。まず、交通量と旅行速度については詳細な分析・評価にも耐えられるように、従来の「5年に1度の特定の1日」から「連続的な常時観測」に切り替

えることとした。また、データ収集の効率化・低コスト化については、情報通信技術を最大限に活用するとともに、実測値だけでなく交通特性を基にした推計を最大限に活用することとした。

この方針に則った具体的取り組みについて、次章以降で報告していく。

3. 交通量データ

(1) 基本方針

従来は5年に1度、秋季の特定の1日の交通量データを、全国23,000箇所て人手観測し、これを年間の平均的な交通量として取り扱っていた(図-1 左側写真)。



図-1 交通量データの収集方法

しかし実際の交通量は、図-2の点線で見ると、年間で±10%程度は変動することから詳細な分析には耐えられない。日々の把握が必要であるものの、全箇所て人手により常時観測することは非現実的である。

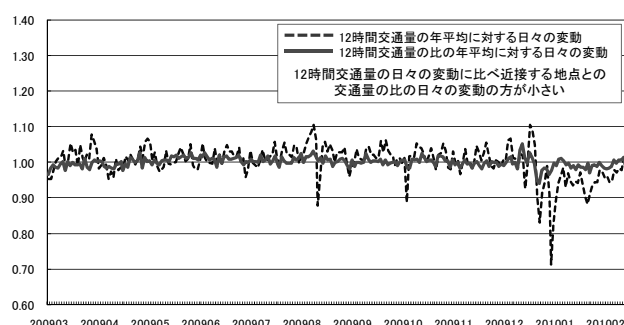


図-2 近接する2地点間の交通量比の年間変動

一方、同図-2の実線で示すように隣接する2地点間の交通量の比率は年間通じての変動が極めて小さい。このことに着目し、全国の直轄国道で700箇所近く設置されている車両感知器（トラフィックカウンター：通称「トラカン」）のデータを基本として、他の区間はすべて近接するトラカンのデータから推計することを考えた(図-1 右側)。

(2) トラカン・データからの交通量推計方法

最近では2005年の道路交通センサスにより全国24,000箇所て、ある1日の交通量が実測されている。そこでまず、各箇所において、実測日と同じ日の最寄りのトラカンのデータを使い、当該箇所の実測交通量と最寄りトラカンの実測交通量との比率（以下「交通量比率」という。）を求めておく。この交通量比率を用いて、当該区間の例えば今日の交通量は、最寄りトラカンの今日の交通量に当該区間の交通量比率を掛けて推計するものである。

(3) 推計精度の検証

a) 交通重複率

上記の通り、推計方法はいたってシンプルである。問題は推計結果が所要の精度を有しているかである。

一般に、交通量を対比する2地点間の交通の重複度合いが高いほど、当該2地点間の交通変動の近似性が高いことは容易に想像できる。例えば、自動車専用道路で途中にICがない2地点間の交通変動は、途中で車両の出入りがないため完全に一致する。一般道路では交差点等で車両の出入りがあるため、2地点間距離が長くなるほど交通の重複度合いは低くなり、交通変動の近似性も低下すると考えられる。そこで、交通量の推計精度に大きな影響を持つと予見される交通の重複度合いを表す指標として、「交通重複率」を考えた(図-3)。交通重複率とは、着目する推定箇所を通過する交通のうち、最寄りのトラカンによる常時観測箇所をも通過する交通がどの程度を占めるのかの割合であり、OD交通量配分結果を用いて算出する。

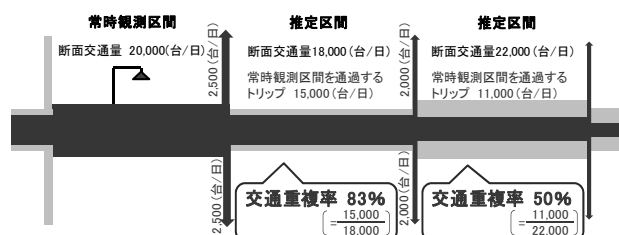


図-3 交通重複率の算出イメージ

b) 推計精度の検証

47都道府県の1つ、滋賀県内の直轄国道に18箇所のトラカンがあり、この18箇所の1ヶ月分の交通量データを用いて、上記(2)で記した推計方法で相互に交通量を推計し、推計結果と実測値とを比較することにより推計精度を検証した。推計値と実測値との比較には、次式によ

り算定される「平均乖離率」を用いた。

$$\text{平均乖離率} = \frac{|\text{推計値} - \text{実測値}|}{\text{実測値}} \times 100(\%) \text{の平均値}$$

推計結果から得られる平均乖離率と交通重複率との関係を図-4に示す。交通重複率が高いほど交通量の推計精度が高くなる傾向があること、平均乖離率は交通重複率が10%未満でも3.21%であり、十分な推計精度を有することが確認された。

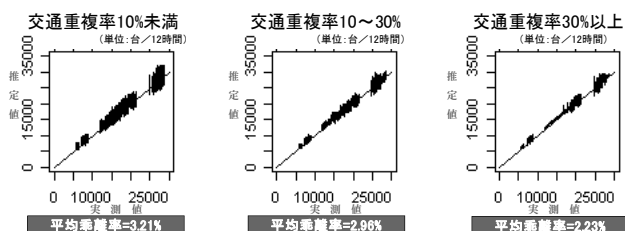


図-4 交通重複率と平均乖離率の関係

4. 旅行速度データ

(1) 基本方針

5年に1度のピーク時の実走調査から常時把握へ切り替えるために着目したのが、自動車メーカー等が提供している会員制カーナビサービスのデータである（図-5）。

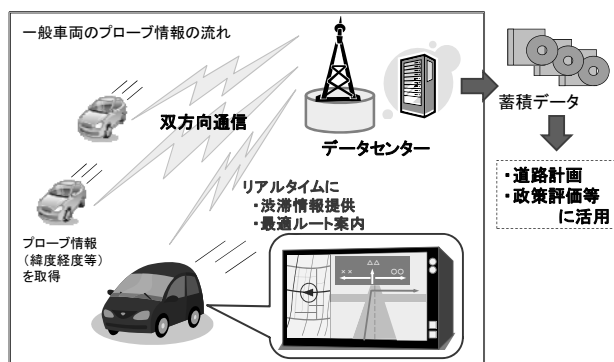


図-5 民間プローブ旅行時間データの概要

これらのサービスでは、全国の会員の車両から、その位置や時間などのプローブ情報をアップリンクでリアルタイムに収集し、これらの情報をもとに会員車両に対して渋滞情報や最適ルート案内などを同じくリアルタイムにダウンリンクで提供するものである。このサービスのプロセスにおいて、サービス提供会社のデータセンターには旅行速度に関する膨大な情報（民間プローブ旅行時間データ）が蓄積される。この蓄積データを事後的に旅行速度データとして活用することを考えた。

(2) 民間プローブ旅行時間データの取得状況

民間プローブデータの活用可能性を判断する上で鍵となるのが「データがどこまで道路をカバーしているか」である。そこで、まず47都道府県の1つである愛知県内の3ヶ月分のデータを調達して検証した。調達したデータは、デジタル道路地図の区間（平均200m～400m程度）毎に、15分単位の平均旅行時間とデータ取得件数（＝走行台数）である。

1例として朝夕の混雑時間帯のデータ取得件数を図化したものを図-6に示す。3ヶ月で朝夕のピーク時間帯に3件以上のデータがある区間に着目すると、渋滞等が課題となる都市部の幹線道路を中心にデータが十分にカバーされていることが分かる。従来の旅行速度データが5年に1度、ピーク時のデータ1件であることと比較すると、遙かに詳細なデータが得られることが確認された。

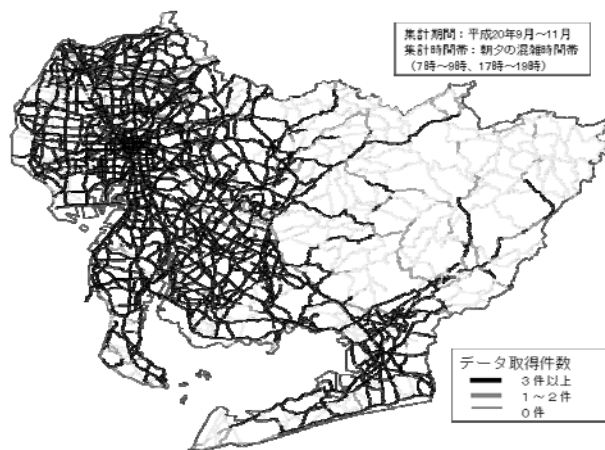


図-6 民間プローブ旅行時間データの取得状況（愛知県）

(3) データ取得件数と平均旅行速度の推計精度との関係

ある区間の平均旅行速度を設定する場合、実データの取得件数が多いほど精度が向上する。そしてこの実データの取得件数、即ちプローブサービス用車載器を搭載した車両の通過件数は、交通量が大きいほど多く、またデータ取得期間が長いほど多くなる。そこでデータ取得件数のパラメータとして交通量とデータ取得期間を考え、これらと平均旅行速度の推計精度との関係を分析した。

具体的には、愛知県内で日交通量が10万台を越える区間に着目して、その全データをまず母集団とした。そこから様々な交通量とデータ取得時間を想定したデータ件数を設定して、母集団からランダムに当該データ件数をサンプリングして平均旅行時間を算出する。これをデータ件数毎に千回繰り返し、平均旅行速度のばらつき（母集団の値に対する標準偏差）を推計精度とした。

分析結果の1例を図-7に示す。例えば日交通量が1万台の道路で昼間12時間交通量を±5km/h程度の推計精度で得るためには、1週間以上のデータ取得が必要であることが分かる。こうした図により、求める旅行時間の細かさ、所要精度、実交通量に応じて、どの程度のデータ取得期間とすればよいかを簡便に求めることができる。

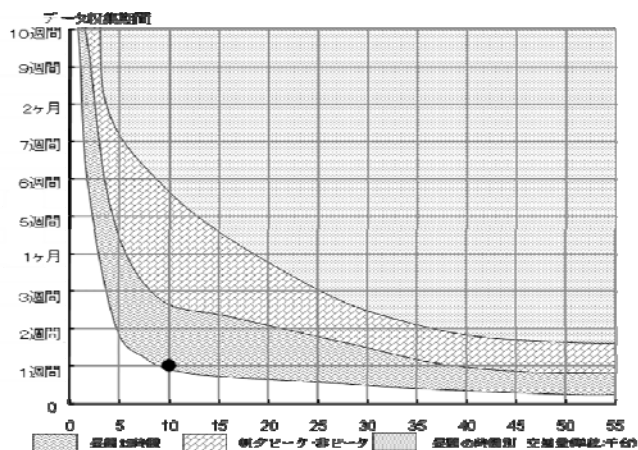


図-7 日交通量・推計精度・観測期間の関係
(推計精度5km/hを要件とする場合)

以上より、民間プローブデータは大きい活用が期待できることから、国土交通省では2009年度分から全国データを調達し始めている。課題は、民間からの調達データであるため、国土交通省から一般には公開できないことである。大学・自治体等がデータ活用したい場合は、民間から改めて調達する必要がある。これに対しては、2011年度から国土交通省が主導するITSスポットサービスが運用開始されており、将来的にITSスポット対応車載器の普及が進むことにより、このデータが民間データに替わって活用可能となることが期待されている。

5. 道路交通データの活用方策

詳細かつ常時の交通量データと民間プローブ旅行速度データを効率的に取得可能となったことから、本節ではこれらのデータの活用方策について紹介する。

(1) 交通円滑性の新たな成果指標の導入

これまでの渋滞の定義は高速道路や一般道路で異なり、その実態把握も渋滞長や渋滞継続時間など様々であることから、渋滞状況の相互の比較が困難であった。しかし、前出の常時の交通量と旅行時間データを活用することで、統一的な評価が可能となる。国土交通省では、渋滞等がない自由走行時と比べて余計にかかる時間を示す「損失

時間」や、自動車利用時間に占める損失時間の割合を示

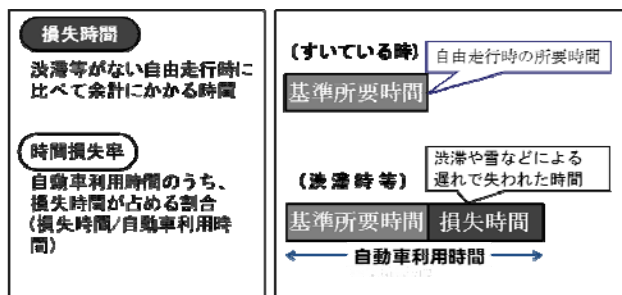


図-8 損失時間・時間損失率の考え方

す「時間損失率」を、共通の成果指標として新たに導入して定量的に評価することを検討している（図-8）。

全国の幹線道路（都道府県道以上）を対象に、2009年度データを用いて当該1年間分を試算したところ、自動車利用時間は約133億時間、そのうち損失時間は約50億時間、時間損失率は約37%となった。約50億時間の損失時間は、国民1人当たりだと約40時間であり、1週間の法定労働時間に相当する。また、50億時間を金銭換算すると約11兆円で、日本の年間GDPの2%強に相当する結果となった。

(2) 個別事業等の効果測定

a) 面的な旅行速度変動の把握

個別の事業においても、従来にはない効果分析への活用が可能となる。我が国有数の大都市である京都と大阪を結ぶ新たな高速道路（第二京阪道路）が2010年3月に開通したが、その供用効果を分析した結果を図-9に示す。周辺の一般道路の交通を高速道路が吸収し、周辺道路の速度が向上する効果が面的に一目瞭然である。従来の手法では人海戦術で周辺道路の交通量の変化を捉えるまでが精一杯であり、事業効果として旅行速度の変化まで面的に容易に把握可能になる意義は大きい。

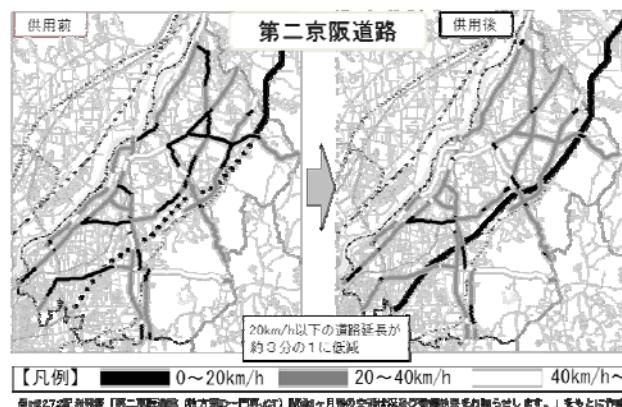


図-9 高速道路供用に伴う周辺道路の交通円滑化効果

b) 時間信頼性（定時性）向上効果の把握

さらに、常時データ把握を通じて旅行速度の時間帯分布も得られることから、時間信頼性（定時性）の向上効果も把握可能となる。1例として第二京阪道路の供用に伴い、平行する国道1号のボトルネック交差点の通過所要時間の短縮効果を図-10に示す。平均所要時間が8分短縮するとともに、定時性の1指標である所要時間の95%タイル値も11分短縮していることが分析・把握できる。

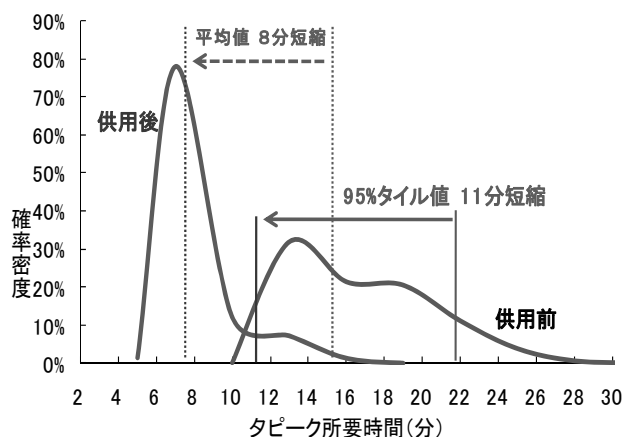


図-10 時間信頼性（定時性）の改善効果
（第二京阪道路供用に伴う国道1号の改善例）

(3) 通年の傾向分析（季節変動）への活用

常時把握は即ち通年把握であり、季節変動等の分析も可能となる。1例として冬期の雪氷による速度低下の影響把握を試みた結果を図-11に示す。

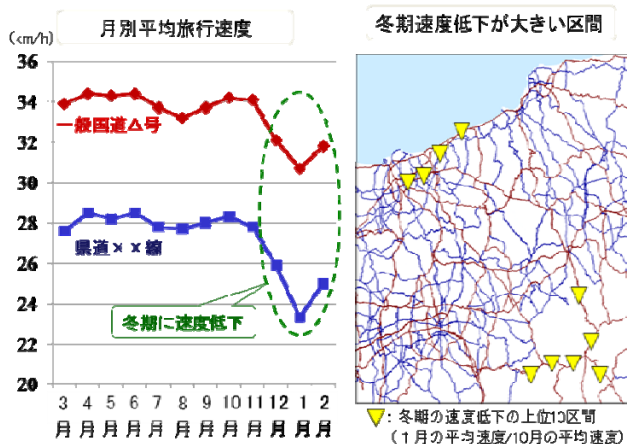


図-11 冬期の速度低下の把握

左側のグラフでは、国道・県道の速度低下の状況やその差異の把握が容易になる。また、右の地図のように、ある官署管内で、速度低下が大きい上位区間等も把握可能となり、対策を優先すべき箇所の検討に活用が期待される。

6. まとめと今後の展開（研究への活用）

以上、車両感知器からの交通量推計が十分な精度を持つこと、民間プローブによる旅行速度データも幹線道路を中心に十分にカバーしていることを検証した。また、これらデータは、従来では不可能とも言える新たな成果指標の導入や、事業評価分析への適用などに活用が可能であり有効性が極めて高いことを確認した。

昨年夏に、これらのデータ取得方法が国土交通本省より全国の直轄国道事務所に周知された。1年余りの試行期間を経て、今秋より本格的なデータ蓄積が開始される予定である。また、実務でのデータの活用も年々広がっている。今後とも新たな分野を含めてデータ活用方策の一層の拡充が望まれる。

さらに、個別事業への活用だけでなく、継続的なデータ蓄積により、例えば時間信頼性評価手法の開発、交通量と旅行時間の日本版の関係式の構築、道路施策によるCO2排出量低減効果算定手法の精度向上など、蓄積されたデータを活用することで実現性が高まる研究開発への取り組みも期待されるところである。

参考文献

- 1) 佐藤浩: 道路交通データの収集・分析の新たな展開～プローブ旅行時間データ等の活用に向けて～, 平成22年度国土技術政策総合研究所講演会講演集, 国総研資料第614号
- 2) 河野友彦・橋本浩良・上坂克巳・五十嵐一智: 交通量常時観測データを用いた隣接区間の交通量推定方法に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.41, 2010
- 3) 橋本浩良・河野友彦・門間俊幸・上坂克巳: 一般車プローブデータの集計対象期間と旅行速度の推計精度の関係分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.42, 2010
- 4) 橋本浩良・河野友彦・門間俊幸・上坂克巳: 交通円滑化のためのプローブデータの分析方法に関する研究, 平成22年度国土交通省国土技術研究会
- 5) 国土交通省: 第12回道路分科会配布資料, 平成22年8月3日社会資本整備審議会第12回道路分科会