

現地レポート：データに基づく道路のマネジメント

民間プローブデータを用いた交通円滑化マネジメント

北瀬弘康* 奥山敏幸**

1. はじめに

交通円滑性の把握には、主要な指標として旅行速度や交通量が活用されている。これらの指標は、経済情勢や社会基盤整備の状況等により時々刻々と変化するため、施策・対策評価等を行う際には、最新情勢のモニタリングデータを活用することが求められている。さらに、このような場面では、面的な視点での評価も必要となる。

旅行速度については、バスプローブや自走プローブ（表-1※参照）等により、最新のデータ取得が行われ、施策評価や対策立案等で活用されているが、バス乗客の乗降に伴う実勢速度との乖離やデータ取得に関わる制約（区間・期間）等が課題であった。こうした課題を解消するものとして、民間プローブデータが注目されている。

そこで、本稿では民間プローブデータの特徴と交通円滑化マネジメントにおける活用可能性について紹介する。なお、本稿での集計・分析は中国地方のデータを使用したものであり、データ取得状況や旅行速度傾向等の結果が必ずしも全国傾向を表すものでないことに留意いただきたい。

2. 民間プローブデータの概要

民間プローブデータは、道路利用者への情報提供による走行支援や物流事業者による運行管理、タクシー業者による配車管理などを目的に、民間事業者等により収集されるプローブ情報のことである。具体的には登録車の位置・時刻情報を集約し、これをもとに旅行速度（実際に提供されるデータは旅行時間）を生成したものである（図-1）。今回の分析では、一つの自動車メーカーのプローブデータを活用した。

2.1 データの特徴

民間プローブデータの特徴を自走プローブとの比較により表-1に整理した。民間プローブデータ



図-1 民間プローブデータ の概念

は広範囲のデータを通年で取得できることが大きなメリットである。一方で、データ取得如何は登録車の行動に依存するため、特定日時（あるいは期間）・特定区間のデータが取得できる保証はない。こうした民間プローブデータの特徴や過去の取得実績を考慮しつつ、持続可能な活用策を講じることが重要であろう。

表-1 民間プローブデータの特徴

	民間プローブ	自走プローブ※
データ取得道路	高速道路以外 →データ未取得の場合もある	走行調査区間 →実際の走行区間のみ
データ取得期間	通年(365日) 7:00~19:00(12時間)	走行日・走行時間帯
データ収集単位	15分間隔 →今回使用したデータに限る	最小1秒 →調査機器により異なる
走行台数	全国約100万台 →利用登録ベース	調査車両のみ

※調査車両の走行により収集するプローブ情報。

2.2 中国地方のデータ取得状況

中国地方の民間プローブデータ取得状況を図-2,3に示した。定期的なモニタリングに鑑み、ここでは特定の1ヶ月間を対象とした。また、時間帯を集約することによる取得件数変化を確認するため、7~9時台の3時間（図-3）を設定した。

図-2,3で着色した区間が、民間プローブデータが存在し、旅行速度が把握可能な区間である。橙色・赤色は10件/月以上のデータ取得区間である。交通量の多い都市部では、概ねデータが取得できている。さらに時間帯を集約すれば10件/月以上の区間が増加し、統計的精度も向上する。なお、直轄国道では、図-3の条件下にて約6割の区間で10件/月以上のデータが取得でき、約9割の区間で

表-2 検討した交通指標

評価対象	評価目的	交通指標
地域・路線	概況把握 情報提供 定期モニタリング等	走行台キロ 走行台時 加重平均速度 CO ₂ 排出量 損失時間(エリア) 速度低下率 安定速度サービス提供日数
個別区間 個別交差点	問題箇所抽出	損失時間(区間・交差点) 円滑走行確率
地域間連絡	ネットワーク評価・検討	迂回を考慮した旅行速度 BTI(Buffer Time Index)



図-2 民間プローブデータ取得状況 (9時台)

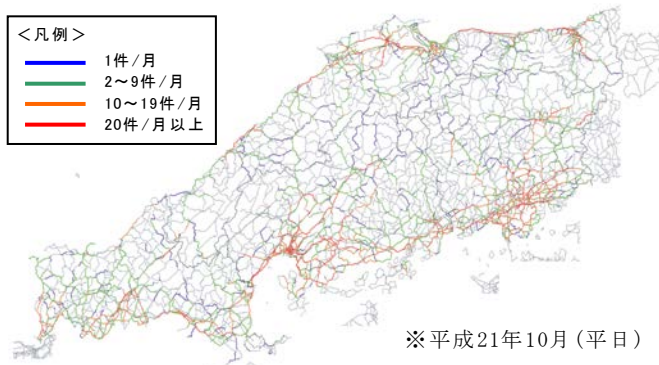


図-3 民間プローブデータ取得状況 (7~9時台)

1件/月以上のデータが取得できている。一方で、山間部ではデータ取得は期待できない状態である。1件/月(図の青線区間)とは、ある個人の不定期行動である可能性が高い。統計的信頼性、マネジメントの継続性の両面において、これらデータの利用に際しては留意が必要であろう。

渋滞対策に限れば、問題は交通量の多い都市部で発生するものであり、マネジメントするに十分なデータが民間プローブにより取得可能と判断できる。一方で、線形不良や冬期凍結による速度低下等をマネジメントする上では山間部の旅行速度は大変貴重なデータである。民間プローブデータの活用の際には、活用目的に応じた“適用サンプル数の統計的有意性”と“分析エリアのカバー状況”のバランスへの配慮が必要であろう。

3. マネジメントのための交通指標

3.1 交通指標の設定

取得データ数による統計的有意性への留意は必要であるが、継続的かつ広範囲のデータ取得が可能な民間プローブにより、従来までの局所的(日・時間・区間)データに比べ、的確なモニタリングの実施や従来まで把握し得なかった交通状況の評価等が可能となる。表-2に検討した交通指

標を示す。評価対象・目的に応じて多彩な交通指標が設定できる。また、道路構造(線形、車線数等)や路面状態(積雪、凍結等)を加味することで防災や維持管理での活用可能性もある。

3.2 交通指標によるマネジメント事例

交通指標によるマネジメント事例として、交差点損失時間による問題箇所の抽出を紹介する。

従来の区間単位の損失時間では、交差道路も含めた負荷の大きな地点をピンポイントで特定することは難しい。また、道路交通情報が交差点からの渋滞長で提供されることから伺えるように、道路利用者は問題箇所を特定交差点で捉えるものと思われる。そこで、方向別旅行速度が把握可能な民間プローブデータの特性を活かし、交差点単位の全流入方向の損失時間を集約した交差点損失時間を算定した。図-4は交差点で発生する損失時間の状況(試算例)である。これら交差点の全流入方向で発生する損失時間の集約化により、問題箇所の抽出・効率的な損失量の削減が図れる上、利用者意識との整合が期待できる。

また、交差点損失時間の妥当性検証の一つとして、道路利用者実感との整合を検証した。具体的

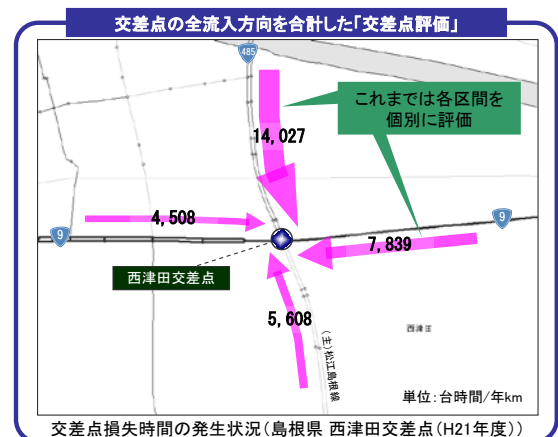
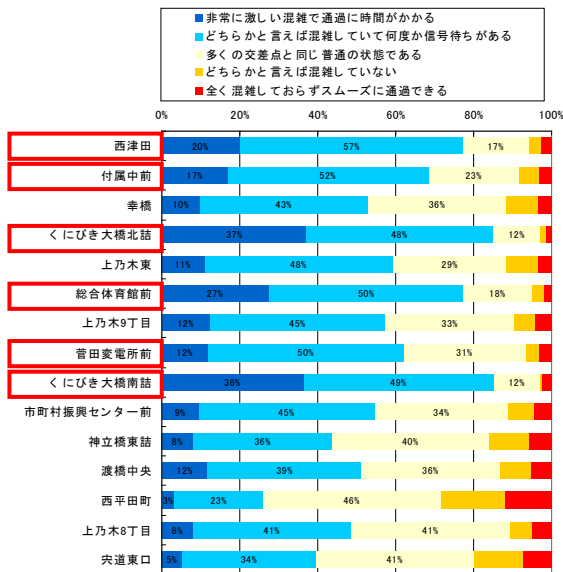


図-4 集約型交差点損失時間の試算例



注1) 交差点損失時間算定値が大きな順に上から列挙。
 注2) 松江市及び近郊在住者227名が対象。
 注3) は60%以上の方が混雑していると感じる交差点。

図-5 交差点の混雑に対する意識

には抽出した損失時間ワースト15交差点を道路利用者に提示し、混雑意識と比較した結果、抽出した損失時間の大きい交差点は概ね道路利用者の混雑意識と合致している（図-5）。このような交差点では、ピーク時の混雑が顕著であり、ボトルネック隣接交差点等の要因が考えられる。いずれにしても広範の交差点を同一尺度で抽出する第1ステップとしては有効な指標として評価できる。

4. マネジメントの現場での活用事例

前述の交通指標は、どちらかと言えば、中国地方あるいは地域といった広範囲を対象としたマネジメントでの活用を目的としている。一方で、民間プローブデータの特徴を活かせば、個別施策の評価や対策検討等においても活用が可能となる。

4.1 都市圏モビリティ・マネジメントの基礎資料

モビリティ・マネジメント（以下、「MM」という。）では都市圏全体の交通円滑化とこれによる環境負荷軽減を主目的として、様々なハード・ソフト両面の施策が展開されており、PDCAサイクルでの効果的なマネジメントのためには、比較的短周期で所要時間を調査することが望ましい。また、ある路線で諸施策による効果が発現する一方で、別路線の負荷が増大するケースも想定されるため、都市圏全体での効果計測が求められる。

中国地方で展開中のMMでは、放射状に設定し

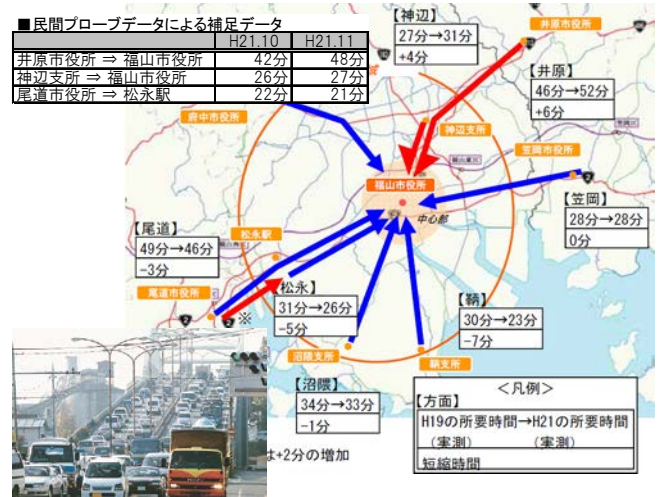


図-6 所要時間短縮の現況

た主要経路の定期実走調査により効果計測を行う一方で、基礎資料として同様の計測に民間プローブデータの活用を検討している。また、図-6で図中の所要時間は実走に基づくものであるが、これとは別に民間プローブデータで実走以外のモニタリングといった活用可能性を模索している。また、MMの個々の施策による特定路線、及び都市圏全体に対するインパクトといった施策の感度分析の可能性も検討しているところである。タイムスライス法等による所要時間精度向上等の改善余地はあるものの、分析の根拠・補足データとして有効であろう。現在、民間プローブデータによる定期的な効果計測に向けた検討を進めており、MM協賛企業等への定期報告によるアカウントビリティ向上と実走調査代替による調査コスト削減を目指しているところである。

4.2 交差点対策方針検討での活用

交差点における損失の発生要因として、大枠では“容量超過”と“運用不良”が考えられる。前者の場合はバイパス整備や立体化等による需要改善を検討するが、後者の場合は右折レーン設置・延長や信号現示検討等の運用改善による対処も考えられる。こうした大枠の要因と対策の分析事例（福山都市圏）を図-7に示す。図中プロットは各交差点流入方向別の旅行速度であり、当該時間の交差点流入交通量とのマトリクスとなっている。

なお、ここでは、混雑発生時の旅行速度水準の目安を20km/hとしている。また、交差点により条件は異なるが、交差点交通容量の目安を800～1200台/車線・時間としている。旅行速度水準の

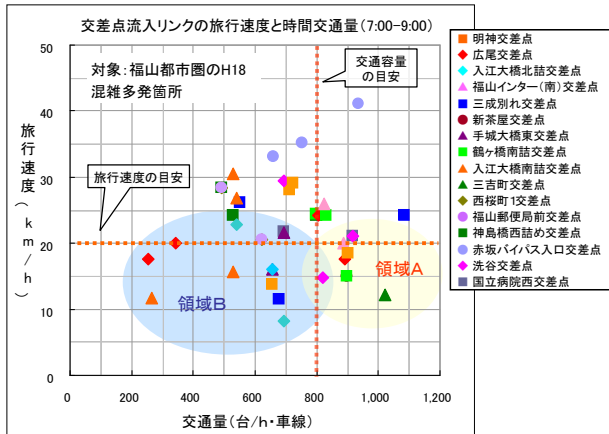


図-7 交差点流入リンクの旅行速度・交通量

解釈とあわせると、領域Aの混雑は容量超過によるもの、領域Bの混雑は容量超過のほか、運用面の問題によるものが考えられる。このように交差点の網羅的な分析と対策方針検討での活用を検討しているところである。なお、前提として、最終的な問題要因の特定には、現地での交通状況の確認が必要であることに留意いただきたい。

4.3 事業評価資料等での活用

広範囲のデータ取得が可能な民間プローブデータの特徴を活用し、都市圏全体や県全体等のマクロ傾向を把握可能である(図-8)。さらに3D等の表現手法を用いることで、課題・問題の程度と集中度を一見して分かりやすく説明することができる。

また、旅行速度がデジタル道路地図区間(以下、「DRM区間」という。)であることにより、特定区間を対象としたマイクロ分析にも活用している。DRM区間は交差点等の結節点単位で道路を細分化したものであり、交通状況分析においては最小の区間設定であると言える。図-9に旅行速度のマイクロ分析イメージを示した。なお、図-9では現地

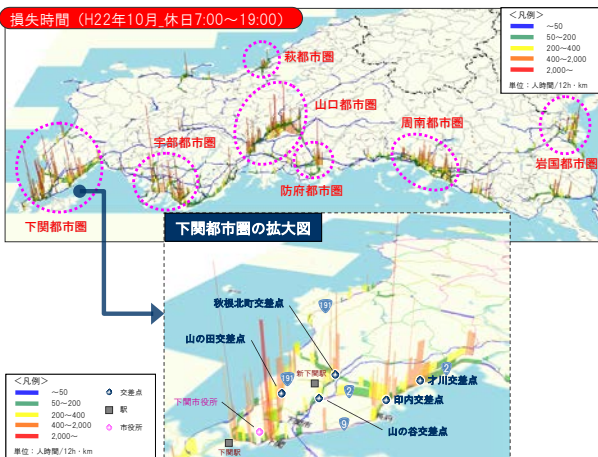


図-8 損失時間のマクロ把握例

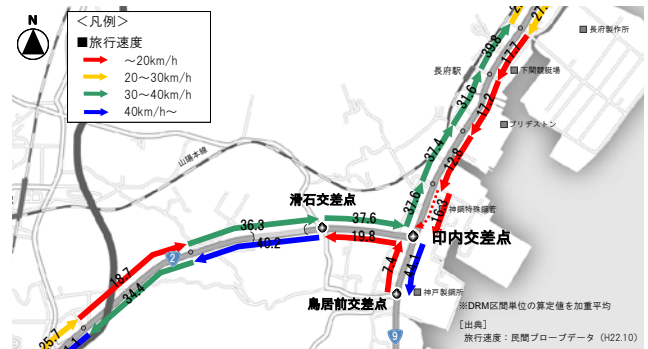


図-9 旅行速度のマイクロ分析例

状況を踏まえ、複数のDRM区間を集約した独自区間で分析を行っている。このようなマイクロ分析により、旅行速度の連続性が把握でき、ボトルネック交差点の原因特定が足がかりとなる。さらに、ボトルネック交差点が下流区間に及ぼす影響も明示的に把握できる。こうした資料は整備効果分析や対外公表資料等として活用している。

5. 今後の課題

民間プローブはデータストック年数も増加しており、交通円滑化マネジメントでの更なる活用を検討しているところである。広範囲の道路の優先度評価やマクロ傾向把握等の相対比較分析に加えて、今後は交通指標の絶対値の解釈に関する分析を行い、サービス評価基準やそれに基づく目標設定が課題である。また、データ未取得区間の旅行速度補完手法に関してもデータストックを活用し、論理的な補完手法を検討しているところである。

参考文献

- 1) 「民間のITSの取組」ITS Japan
- 2) 第9回福山都市圏交通円滑化総合計画推進委員会資料
- 3) 橋本浩良、河野友彦、門間俊幸、上坂克己：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

北潤弘康*



国土交通省中国地方整備局道路部道路計画課長
Hiromichi Kitama

奥山敏幸**



国土交通省中国地方整備局道路部道路計画課 調査第二係長
Toshiyuki Okuyama