

民間プローブデータを活用した マネジメント手法に関する一考察

馬場 拓也¹・高木 繁²・奥山 敏幸³・川岸 孝治⁴・船田 尚吾⁵

¹株式会社 長大 西日本道路事業本部 (〒730-0051 広島市中区大手町二丁目8-4)
E-mail:baba-t@chodai.co.jp

²国土交通省 中国地方整備局 道路部 (〒730-8530 広島市中区八丁堀六丁目30)
E-mail:takagi-s87gh@cgr.mlit.go.jp

³国土交通省 中国地方整備局 道路部 (〒730-8530 広島市中区八丁堀六丁目30)
E-mail:okuyama-t87gm@cgr.mlit.go.jp

⁴株式会社 長大 西日本スマートコミュニティ事業本部 (〒550-0013 大阪市西区新町二丁目20-6)
E-mail:kawagi-k@chodai.co.jp

⁵株式会社 長大 西日本道路事業本部 (〒730-0051 広島市中区大手町二丁目8-4)
E-mail: funada-s@chodai.co.jp

通信型カーナビの普及進行により民間プローブデータの取得範囲は日々拡大している。また、複数年のデータ蓄積により、分析における統計的信頼度も増してきた。

本稿では、中国地方における民間プローブデータの取得状況と精度を検証した上で、交通円滑マネジメントにおける活用可能性を考察する。

まず、民間プローブデータから得られる旅行速度に交通量を加味した「量的」、及び旅行速度の連続性を考慮した「質的」の側面からの交差点評価手法を考察する。次に、15分単位に連続した区間で旅行速度が取得できる民間プローブデータの特性を活用し、タイムスライス法による実勢の所要時間算定と精度(実走調査の代替可能性)に関して考察する。

Key Words : 民間プローブ,交通円滑マネジメント,交通性能評価指標

1. はじめに

日々変化する交通情勢を反映した交通円滑マネジメントには、継続したモニタリングの考え方が重要であり、刻々と変化する交通情勢の整理と把握、あるいは地域・道路利用者への発信など、時機を失することなく様々な主体が求める情報を生成していく必要がある。また、それと同時に、今まで以上に効率的な道路行政の推進も求められている。

近年、道路交通事象のモニタリングに際しては、民間プローブデータの成熟が著しい。民間プローブデータとは、自動車メーカーやカーナビメーカー各社の会員制カーナビに搭載されたGPS機能から取得される一般車両の走行データのことであり、現在ドライバー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などに活用されている。このデータは、従来までの道路交通センサ

スなどの調査データに比べ、継続的かつ広範囲な旅行速度(時間)情報を有するといった特徴がある。

これらについて、データの信頼性や安定性に十分留意しながらも、交通需要の量的および質的状況のモニタリング結果を活用しながら、「道路計画の妥当性の検証」や「道路施策の新たな展開」などに幅広く役立てていく必要がある。

本稿では、まず当該データの最新の取得状況と統計的見地からの取得サンプルの状況について考察する。また、それらを踏まえた、民間プローブデータによる交差点円滑性評価への適用可能性とタイムスライス法による実勢の所要時間算定(実走調査の代替)に関する評価事例を紹介する。

2. 民間プローブデータについて

民間プローブは広範囲のデータを通年で取得できるメリットがある一方で、データの取得如何は登録車の行動に依存する。そのため、交通円滑化マネジメントへの活用検討にあたり、最新データの取得状況を分析する。なお、当検討結果は中国管内を対象としており、必ずしも全国傾向を表すものではないことに留意が必要である。

(1) 民間プローブデータの概要

民間プローブデータは、デジタル道路地図（DRM）のリンク単位で旅行速度（時間）が提供されている。DRMリンクは交差点間が基本であるため、特に都市部ではきめ細かな交通情勢把握・分析が可能となる。また、15分間隔で旅行速度（時間）が提供されるため、渋滞の時間連続性や走行に伴う時間経過を加味した旅行時間算出等の高度なマネジメントが可能となる。



出典：「道路網の表現方法」日本デジタル道路地図協会

図-1 DRMのイメージ

(2) 民間プローブデータの取得状況

中国管内のサンプル分布状況を図-2に示す。サンプルは山陽側に集中する傾向が強く、特に直轄国道では月単位の継続的なモニタリングが可能であることが伺える。一方で、山陰側では松江市、鳥取市を除きサンプル数が月単位の継続的なモニタリングに耐えられないことが想定され、年間値によるモニタリング等を検討する必要があると考えられる。

ここで、サンプルの取得如何は、当該道路の交通量に大きく依存する。交通量ランク別のサンプル取得件数を図-3に、取得サンプル1件あたりの交通量を図-4に示す。これより、断面交通量に比例して民間プローブの取得サンプルが増加するとともに、サンプル1件の取得に必要な交通量は減少する傾向にあり、交通量に応じたサンプルの取得実績に大きな差が生じていることがわかる。したがって、市道や県道といった交通量の少ない区間では短期間単位での継続的なモニタリングが困難である。同様の理由により、一般国道でも地方部等では、時間帯等によりデータの欠損を想定しなければならない。

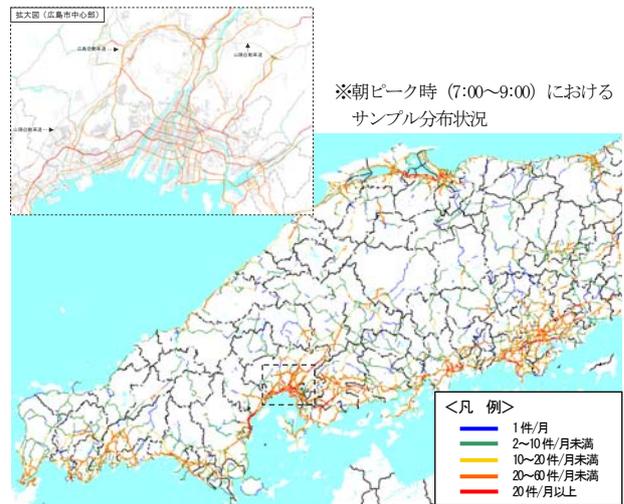


図-2 中国地方の取得サンプル分布状況（H22.3.朝ピーク時）

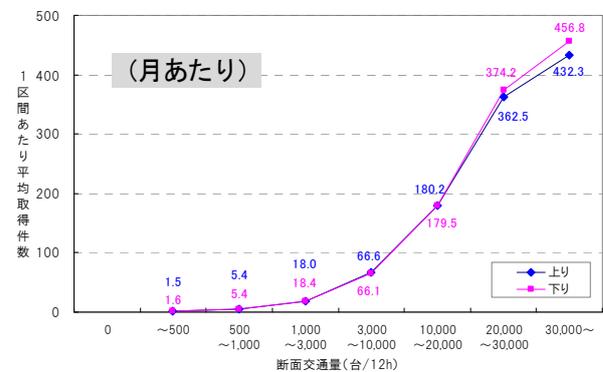
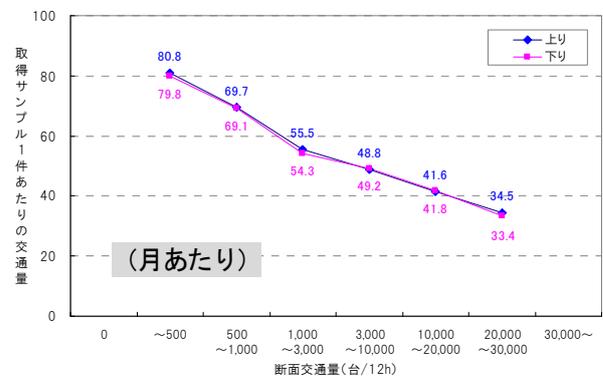


図-3 交通量ランク別 サンプル取得件数（H22.1~12）



※取得サンプル1件あたりの交通量：

$$(\text{交通量ランクの中央値} / 2 (\text{方向})) / \text{1区間あたり平均取得件数}$$

図-4 交通量ランク別 取得サンプル1件あたりの交通量（H22.1~12）

(3) 統計的見地からみた分析単位の検証

先述の通り、民間プローブは当該区間を利用する全車両（母集団）の一部（サンプル）であり、一定のサンプル数が確保されない場合、算出される指標値は実際の状況と乖離したものとなる可能性がある。そこで、統計的見地から、当該区間の母集団（全車両）を一定誤差内で推定するのに必要となる最小評価時間単位を検証した。

a) 分析対象の概要

山口県の一般国道を対象に、管内の標準的な交通量を有する区間を分析対象区間に任意設定した。道路種別別平均交通量（中国管内）を表-1に示す。

また、比較対象として、分析対象区間の2倍程度の交通量を有する区間を別途選定し、現時点で特に安定的なサンプルの確保が期待できない山地（沿道状況）については分析対象から除外した。分析対象区間の一覧を表-2に示す。

b) 旅行速度の推定誤差

ある期間内における旅行速度の標本（民間プローブデータ）から母集団（全交通量）の母平均（全交通の平均

表-1 道路種別別平均交通量

| 道路種別 | | 平均交通量(台/12h) |
|------|------|--------------|
| 一般国道 | 直轄国道 | 14,282 |
| | 補助国道 | 4,844 |

※H22 道路交通センサス

表-2 分析対象区間の一覧

| No. | 道路種別 | 沿道状況 | 分析対象区間 | | | 構成DRM | H22Cen 交通量 (台/12h) |
|-----|----------|------|-------------|-----|----------|-------|--------------------------|
| | | | 新センサス区間 | | | | |
| | | | 区間番号 | 延長 | 路線名 | | |
| 1 | 直轄 国道 | DID | 35301880030 | 1.5 | 国道 188 号 | 6 | 14,156 |
| 2 | | | 35300090180 | 1.1 | 国道 9 号 | 3 | 33,476 |
| 3 | | 市街部 | 35301880150 | 6.4 | 国道 188 号 | 11 | 14,965 |
| 4 | | | 35301900120 | 1.2 | 国道 190 号 | 5 | 25,677 |
| 5 | | 平地部 | 35300020150 | 3.5 | 国道 2 号 | 3 | 14,735 |
| 6 | | | 35300020330 | 0.9 | 国道 2 号 | 4 | 28,874 |
| 7 | 補助 国道 | DID | 35304910050 | 0.8 | 国道 491 号 | 2 | 6,729 |
| 8 | | | 35302620010 | 1.4 | 国道 262 号 | 6 | 10,915 |
| 9 | | 市街部 | 35304370030 | 1.0 | 国道 437 号 | 2 | 4,896 |
| 10 | | | 35303160170 | 1.2 | 国道 316 号 | 3 | 10,775 |
| 11 | | 平地部 | 35301910270 | 4.0 | 国道 191 号 | 6 | 5,352 |
| 12 | | | 35303160100 | 1.7 | 国道 316 号 | 6 | 10,045 |

分析対象区間 比較対象区間

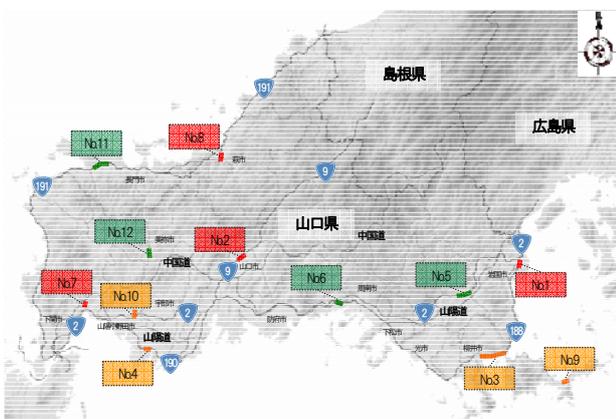


図-5 分析対象区間位置図

旅行速度)を推定する場合、統計学的に母平均の推定式は図-6のように表すことができる。ここで、推定式の実線枠で示す部分が母平均からの誤差を示し、推定誤差は標本のサンプル数、標準偏差、信頼度の設定により決定するといえる。つまり、標本のサンプル数が大きく、かつ標準偏差が小さいほど母平均の推定誤差は小さくなる。

本分析では、表-3に示す分析条件の下、実際の民間プローブデータより、分析期間と分析時間帯の設定に応じた取得サンプル数と旅行速度の標準偏差を集計し、推定誤差の発生状況を確認した(図-7:推定誤差の算定例)。なお、推定誤差の算定に際しては、信頼度を95%と設定した。

c) 分析結果

サンプル蓄積期間に応じた分析評価時間単位の分析結果(平日)の一覧を表-4に示す。ここでは、一般に渋滞

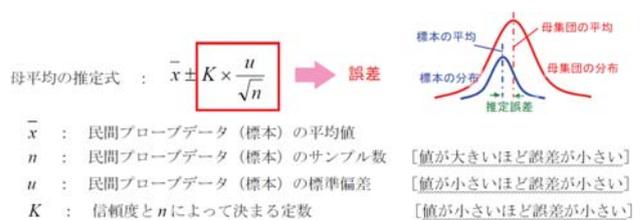


図-6 母集団の平均旅行速度の推定式

表-3 分析条件

| | | 内容 |
|------|------|--|
| 分析単位 | 期間 | ・以下の5区分 ①1年:H22年(H22.1~H22.12) ②2ヶ月:H22.9~H22.10 ③1ヶ月:H22.10 ④2週間:H22.10(下期) ⑤1週間:H22.10(第三週) |
| | 時間帯 | ・以下の4区分 ①12時間:7:00~19:00 ②2時間:7:00~9:00 ③1時間:7:00台 ④15分:15:00~15:15 |
| | 平休の別 | 平日・休日 |
| | 上下方向 | 上り |
| 分析手順 | | 手順1:分析対象区間について、DRM区間・15分単位のサンプル取得セル数及び平均旅行速度を平休別に算定する。 手順2:分析期間・分析時間帯に応じたサンプル取得件数及び旅行速度の標準偏差を算出する。 手順3:分析単位に応じた統計誤差の程度を集計する。 |

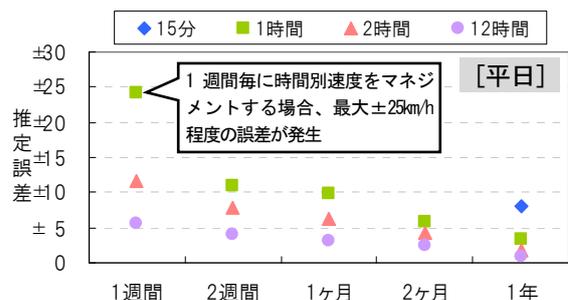


図-7 分析期間・時間帯に応じた推定誤差の関係(算定例:No.1(国道188号))

表-4 サンプル蓄積期間に応じた分析評価時間単位

| No. | 道路種別 | 沿道状況 | 分析対象区間 | | | 構成 DRM 区間数 | H22 センサス 交通量 (台/12h) | 推定誤差を指定値程度に抑えることのできる最小時間単位 (平日) [指定値 上段:5km/h、下段:10km/h] | | | | | |
|-----|------|------|-------------|------------|----------|------------------|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|------|
| | | | 新センサス区間 | | | | | 1週間 | 2週間 | 1ヶ月 | 2ヶ月 | 1年 | |
| | | | 区間番号 | 延長 (km) | 路線名 | | | | | | | | |
| 1 | 直轄国道 | DID | 35301880030 | 1.5 | 国道 188 号 | 6 | 14,156 | — | 12 時間 | 12 時間 | 2 時間 | 1 時間 | 15 分 |
| | | | 35300090180 | 1.1 | 国道 9 号 | 3 | 33,476 | — | 12 時間 | 2 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 15 分 |
| | | | 35301880150 | 6.4 | 国道 188 号 | 11 | 14,965 | — | 12 時間 | 12 時間 | 12 時間 | 2 時間 | 15 分 |
| | | | 35301900120 | 1.2 | 国道 190 号 | 5 | 25,677 | — | 12 時間 | 12 時間 | 1 時間 | 12 時間 | 1 時間 |
| | | | 35300020150 | 3.5 | 国道 2 号 | 3 | 14,735 | 12 時間 | 12 時間 | 2 時間 | 2 時間 | 2 時間 | 15 分 |
| | | | 35300020330 | 0.9 | 国道 2 号 | 4 | 28,874 | 12 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 1 時間 | 15 分 |
| 2 | 補助国道 | DID | 35304910050 | 0.8 | 国道 491 号 | 2 | 6,729 | — | — | 12 時間 | 12 時間 | 2 時間 | 15 分 |
| | | | 35302620010 | 1.4 | 国道 262 号 | 6 | 10,915 | — | — | 12 時間 | 2 時間 | 1 時間 | 1 時間 |
| | | | 35304370030 | 1.0 | 国道 437 号 | 2 | 4,896 | — | — | 12 時間 | 12 時間 | 1 時間 | 1 時間 |
| | | | 35303160170 | 1.2 | 国道 316 号 | 3 | 10,775 | — | — | 12 時間 | 12 時間 | 1 時間 | 1 時間 |
| | | | 35301910270 | 4.0 | 国道 191 号 | 6 | 5,352 | 12 時間 | — | 12 時間 | 12 時間 | 12 時間 | 15 分 |
| | | | 35303160100 | 1.7 | 国道 316 号 | 6 | 10,045 | 12 時間 | — | 12 時間 | 12 時間 | 12 時間 | 15 分 |

■:15分 ■:1時間 —:該当時間単位なし

マネジメントで分析可能となる最小評価時間単位

の目安として活用される20km/hを意識し、当水準から推定値が著しく乖離しない範囲として5km/h、10km/hを推定誤差の許容値として仮設定した。これより、断面交通量が10,000(台/12h)を超える区間では、1ヶ月の分析期間で時間単位の評価を行える箇所が多くなることわかる。また、年間値によるモニタリングを想定する場合には、取得サンプルの増加により、一定の精度で民間プローブデータの最小単位である15分ピッチでの旅行速度のモニタリングも可能となってくる。

このように、民間プローブデータの活用には、その活用目的に応じ、“集計値の統計的有意性”と“分析エリアのカバー状況”のバランスへの配慮が必要となるものの、従来の特定日・特定時間帯における実走調査によるデータ取得に比べると、データ自体の信頼性は格段に向上することが想定できる。

3. 交通円滑マネジメントへの活用可能性

先述のように評価単位の統計的有意性に留意する必要があるものの、継続的かつ広範囲に取得できる民間プローブの活用により、従来の局所的(時間・区間)データに比べ、的確なモニタリングの実施やこれまで把握し得なかった交通状況の評価等が可能となる。

ここでは、一例として「交差点の円滑性評価」と「交通データ取得の代替可能性」の観点から、実際に民間プローブデータの適用を通じた活用可能性を紹介する。

(1) 交差点の円滑性評価

a) 交差点損失時間による「量的」評価

従来の区間に着目した損失量の評価では、ピンポイントな問題箇所の特が困難である。そのため、交差点に着目した交通性能評価指標(交差点損失時間)を提案する。交差点損失時間の概要を図-8に示す。

下図のように、交差点で発生する全流入方向の損失時間の集約化により、問題箇所の的確な抽出・効率的な損失量の削減が図れる。また、WEBアンケートの調査結果より、当該指標値によるワースト上位交差点と利用者実感との間に高い整合性を確認しており、「混雑の程度」も利用者実感と高い精度で一致する結果が得られている。

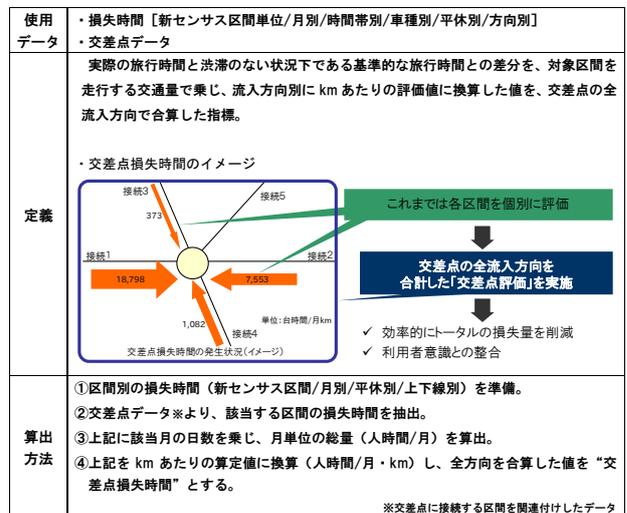


図-8 交差点損失時間の概要

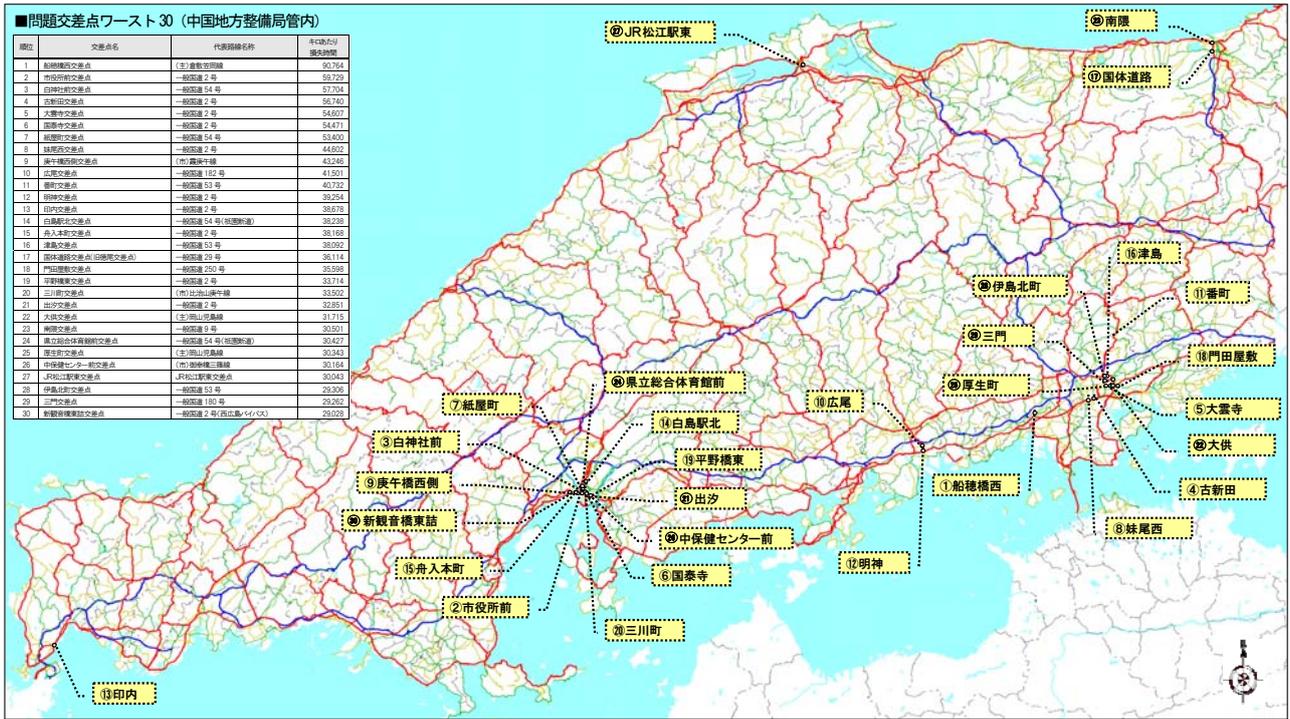


図-9 集約型損失評価による混雑多発箇所評価結果 (評価対象月: H22.10)

H18に設定された中国管内の混雑多発箇所(計677交差点)を対象とした、交差点損失時間の評価結果を図-9に示す。中国地方整備局管内における相対評価では、問題交差点は広島県や岡山県の山陽側に集中する傾向にあることがわかる。

b) 旅行速度の連続性を考慮した「質的」評価

先述の評価は、旅行速度に交通量を加味した「量的」な評価であった。そのため、交通集中の結果生じる社会的な問題の大きさを的確に把握・評価できる反面、特定時間帯のみに発生する渋滞が評価されず、利用者実感と乖離する場合がある。

そこで、別途先述と同様の交差点(計677交差点)を対象に、交差点を起点とした旅行速度の連続性に着目する「質的」な観点からの交差点評価を実施した。具体的には、交差点で発生する問題の大きさを、速度低下区間の“長さ”とその“継続時間”といった交通状況で評価した。評価手順を図-10に示す。本検討では、検討のファーストステップとして、課題交差点の選定基準には、第4次渋滞対策プログラムにおける主要渋滞ポイントの指定要件を参考に設定した。また、速度低下の判定には、区間の平均旅行速度が“20km/h未満”の交通状況を「渋滞」と設定した。

実際の評価イメージを図-11に示す。評価に際しては、一般道路の交通情勢へのインパクトが大きな道路施策である高速道路無料化社会実験の影響を除いた期間(H21年度)の蓄積データを活用し、集計した交差点流入リン

Step1: 速度低下区間の空間的連続状況の点検

[点検内容]

- ▼一般道路(DID地区内): 速度低下区間が1km以上連続しているか
- ▼一般道路(DID地区外): 速度低下区間が500m以上連続しているか

Step2: 速度低下区間の継続状況の点検

[点検内容]

- ▼渋滞状況が1時間でも発生しているか
- ▼渋滞状況が2時間以上連続して発生しているか(参考確認)

Step3: 課題交差点の抽出

課題交差点の選定

図-10 評価手順

■交差点流入区間の速度連続状況

| 交差点名 | 接続区間 | 区間番号 | 延長 | 時間帯別旅行速度 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|-----|----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|--|
| | | | | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | | | |
| 新観音南詰交差点 | 1 | 1 | 511 | 28.5 | 21.9 | 21.9 | 23.4 | 23.8 | 24.9 | 22.9 | 23.8 | 22.5 | 20.7 | 25.1 | 25.2 | 25.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 2 | 2 | 481 | 26.5 | 20.0 | 20.0 | 21.5 | 21.9 | 23.0 | 21.0 | 21.9 | 20.0 | 18.0 | 21.0 | 21.0 | 21.0 | | |
| 新観音南詰交差点 | 3 | 3 | 41 | 28.4 | 22.6 | 22.6 | 24.1 | 24.5 | 25.6 | 23.6 | 24.5 | 23.2 | 20.7 | 25.1 | 25.2 | 25.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 4 | 4 | 172 | 59.8 | 44.6 | 33.9 | 23.7 | 24.8 | 28.6 | 27.6 | 25.3 | 21.7 | 23.3 | 30.3 | 30.3 | 30.3 | | |
| 新観音南詰交差点 | 5 | 5 | 24 | 49.3 | 40.1 | 40.1 | 41.7 | 42.8 | 41.1 | 39.4 | 39.4 | 38.1 | 38.1 | 38.1 | 38.1 | 38.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 6 | 6 | 78 | 60.9 | 59.8 | 55.1 | 58.1 | 58.8 | 58.7 | 58.0 | 55.7 | 54.1 | 54.6 | 40.1 | 39.5 | 39.5 | | |
| 新観音南詰交差点 | 7 | 7 | 88 | 28.1 | 20.1 | 23.2 | 24.7 | 25.1 | 25.3 | 24.6 | 23.9 | 23.9 | 23.9 | 23.9 | 23.9 | 23.9 | | |
| 新観音南詰交差点 | 8 | 8 | 12 | 41.8 | 20.2 | 22.4 | 24.7 | 25.1 | 25.3 | 24.6 | 24.1 | 23.4 | 21.7 | 21.7 | 21.7 | 21.7 | | |
| 新観音南詰交差点 | 9 | 9 | 14 | 44.4 | 30.1 | 29.1 | 28.0 | 27.4 | 26.6 | 25.3 | 24.5 | 23.8 | 23.1 | 21.4 | 21.4 | 21.4 | | |
| 新観音南詰交差点 | 10 | 10 | 615 | 34.4 | 28.1 | 28.1 | 28.0 | 28.1 | 27.8 | 27.0 | 23.8 | 23.0 | 21.4 | 21.4 | 21.4 | 21.4 | | |
| 新観音南詰交差点 | 11 | 11 | 13 | 37.7 | 27.1 | 26.1 | 24.4 | 23.5 | 22.4 | 22.3 | 24.5 | 24.8 | 24.8 | 24.7 | 24.2 | 24.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 12 | 12 | 147 | 37.7 | 27.1 | 26.1 | 24.4 | 23.5 | 22.4 | 22.3 | 24.5 | 24.8 | 24.8 | 24.7 | 24.2 | 24.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 13 | 13 | 150 | 37.7 | 27.1 | 26.1 | 24.4 | 23.5 | 22.4 | 22.3 | 24.5 | 24.8 | 24.8 | 24.7 | 24.2 | 24.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 14 | 14 | 150 | 37.7 | 27.1 | 26.1 | 24.4 | 23.5 | 22.4 | 22.3 | 24.5 | 24.8 | 24.8 | 24.7 | 24.2 | 24.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 15 | 15 | 150 | 37.7 | 27.1 | 26.1 | 24.4 | 23.5 | 22.4 | 22.3 | 24.5 | 24.8 | 24.8 | 24.7 | 24.2 | 24.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 16 | 16 | 150 | 37.7 | 27.1 | 26.1 | 24.4 | 23.5 | 22.4 | 22.3 | 24.5 | 24.8 | 24.8 | 24.7 | 24.2 | 24.2 | | |
| 新観音南詰交差点 | 17 | 17 | 114 | 40.0 | 31.4 | 29.4 | 28.4 | 27.4 | 26.4 | 25.4 | 24.4 | 23.4 | 22.4 | 21.4 | 21.4 | 21.4 | | |
| 新観音南詰交差点 | 18 | 18 | 2 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 19 | 19 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | 39.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 20 | 20 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | 39.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 21 | 21 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | 39.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 22 | 22 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | 39.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 23 | 23 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | 39.1 | | |
| 新観音南詰交差点 | 24 | 24 | 59 | 26.7 | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 24.9 | 37.9 | 31.3 | 28.0 | 33.8 | 33.2 | 35.5 | 39.1 | 39.1 | | |

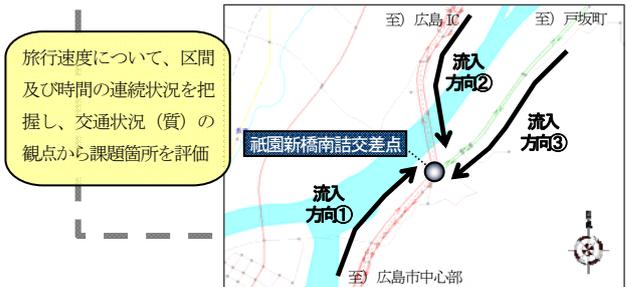


図-11 評価イメージ (例: 祇園新橋南詰交差点)

■課題箇所の抽出（表示例：広島市中心部）

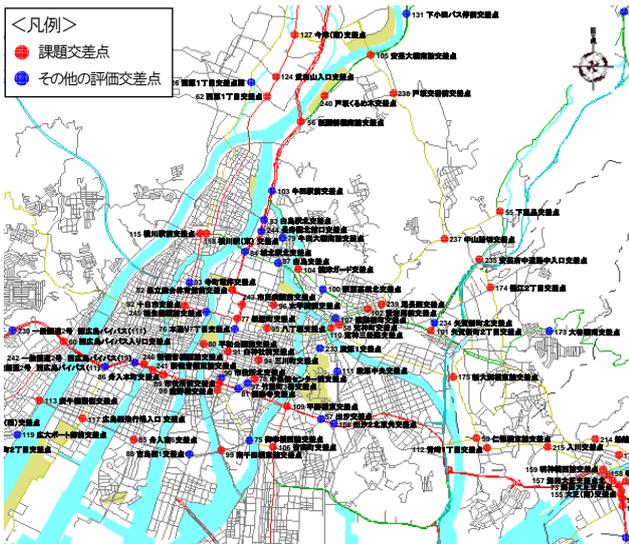


図-12 評価結果

クの時間平均旅行速度について、区間軸・時間軸での連続状況を可視化した。

当該手法による評価結果（表示例：広島市中心部）を図-12に示す。このような交通状況の質的評価により、評価対象交差点の中から、その半数近くとなる329交差点を課題の大きな交差点として抽出した。

c) 課題

今回の交差点の質的評価では、1~2時間の比較的短期間に生じる大きな渋滞についても社会的な交通課題との問題認識の下、評価を実施した。今後は、道路利用者が問題と感じる交通状況との整合性とボトルネックの見極めについて、更なる検証が必要である。

また、評価手法の観点では、今回は特定交差点の一律評価にあたり、“交差点から1000mを超えるまでの流入区間”を抽出・評価した。しかし、特定交差点からの交通流への影響範囲は、その地域や道路状況により様々であり、交差点によっては評価区間が短く、相対的に過小評価となる箇所が生じている。また、評価実施の前提となる交差点とその接続区間との関連付けデータの整備も遅れており、評価を実施する際の支障となっている。今後は、交差点影響区間を考慮したデータ整備と評価の実施が求められる。

さらに、抽出した課題交差点については、次のステップとして発生課題の要因把握が求められる。交通工学的なアプローチによる、対策の立案までを見据えた課題の要因把握方法の検討も必要である。

(2) 交通データ取得の代替可能性

現在、事業評価や施策立案等の行政現場において、旅行速度やこれに基づく所要時間が頻繁に用いられている。このような場面では、多くの場合全ての区間のピーク時などの瞬間値を合算している。ここで、特に地方部等ではON・OFFピーク時における交通状況が顕著に異なる場合もあり、瞬間値によるマネジメントでは利用者実感と乖離する懸念がある。これを補うために、旅行速度調査による計測値に基づく評価も考えられるが、データの取得に膨大な費用がかかる等の課題が挙げられる。そこで、本稿では、利用者実感との整合を図るための手法として、タイムスライスによる所要時間算出の精度と適用可能性について考察した。

a) タイムスライス法の概略

タイムスライス法とは、個々の区間で観測された所要時間をもとに時間経過（車両進行）を加味し、各区間通過時の交通状況に応じた総所要時間を算出する手法である。タイムスライス法のイメージを図-13に示す。7:15に区間1をスタートとした車両は区間3を通過するのに16分（6分+5分+5分）を要し、区間4では7:31となる。ここで、区間4の7:15と7:30の所要時間は2分の差を有している。つまり、7:15にスタートした車両は区間4到達時には混雑状況の悪化した7:30となっている。このように、タイムスライス法を適用すれば、より実勢に近い所要時間が求められることとなる。

b) 民間プローブによるタイムスライス法の適用可能性

民間プローブデータをもとにタイムスライス法により算出した所要時間の精度を検証するため、実走調査を行い、比較検証を行った。なお、実走調査は一般国道2号西広島バイパスで実施した。調査箇所の位置図を図-14に示す。西広島バイパスは広島市中心部と廿日市市を結ぶ、広島市の西の玄関口となる路線である。沿線には広島市のベッドタウンが存在し、朝の通勤時には交通集中



図-13 タイムスライス法の考え方

による速度低下が発生する。一方で、西広島バイパスはON・OFFピーク時の速度差が顕著な地方独特の特徴も有しており、比較的短い区間内で連続的に変化する速度水準を民間プローブ旅行速度のタイムスライスにより、捉えられるかが検証視点となる。

ON・OFFピーク時の実走調査結果を図-15～図-16に示す。ONピーク時には、ランプ出入をボトルネックとする渋滞が発生し、場所によっては完全停止している。一方で、アクセスコントロールされた道路であるため、ランプ付近以外の区間では、50km/h～60km/hの水準もある。また、約2時間後のOFFピーク時には完全停止するような渋滞は解消し、60km/h前後の高い速度水準となっている。

まず、検証の第一段階として、タイムスライスの適用の前提となるデータ取得状況について確認した。平成22年の民間プローブ12か月分により算定した西広島バイパスの旅行速度を図-17に示す。これより、DRM区間×15分帯のセルはトンネル区間を除いた全ての区間でデータが

取得できており、タイムスライスが適用可能な区間であるといえる。次に、先述の民プロデータにタイムスライスを適用し、実走調査結果との比較検証を行った。旅行速度の比較結果を図-18に示す。民間プローブのデータ単位であるDRM区間内に大きく異なる交通状況が存在する場合には、厳密な速度状況との間に差が生じてしまうことがあるものの、民間プローブにタイムスライスを適用した旅行速度は、各区間の実走調査平均値に近くっており、高い精度で再現されているといえる。

さらに、上述の民間プローブによるタイムスライス適用速度について、瞬間値の合算速度との比較検証を行った(検証結果：図-19)。結果、瞬間値の合算速度は、タイムスライス適用速度に比べ実勢の渋滞を的確に捉えられず、旅行速度が10km/h程度乖離する区間が顕在化した。区間所要時間に換算すると約4分の差となり、当然ながら評価対象区間が長くなるにつれこの差は大きくなる。このように短時間の間に交通状況が大きく変化する



図-14 調査箇所位置図

| | 井口橋北詰 交差点 | 田方橋北詰 交差点 | 西広島BP入口 交差点 | 新観音東詰 交差点 | 舟入本町 交差点 |
|------|--------------|--------------|----------------|--------------|-------------|
| 0700 | 56.4 | 58.9 | 38.8 | 18.7 | 17.8 |
| 0715 | 58.9 | 39.8 | 25.7 | 11.5 | 12.3 |
| 0730 | 40.6 | 25.8 | 17.2 | 8.9 | 9.9 |
| 0745 | 42.3 | 23.8 | 19.3 | 8.8 | 8.0 |
| 0800 | 48.2 | 24.1 | 18.2 | 8.2 | 8.2 |
| 0815 | 49.8 | 35.9 | 23.0 | 10.1 | 9.3 |
| 0830 | 52.8 | 38.9 | 26.2 | 13.5 | 12.3 |
| 0845 | 61.9 | 59.9 | 40.7 | 21.4 | 18.1 |
| 0900 | 64.3 | 57.2 | 42.4 | 27.6 | 26.0 |
| 0915 | 70.5 | 60.0 | 47.0 | 34.1 | 32.5 |
| 0930 | 68.9 | 69.6 | 55.5 | 41.5 | 45.6 |
| 0945 | 70.9 | 70.9 | 60.6 | 48.0 | 50.9 |
| 1000 | 72.7 | 74.0 | 70.1 | 66.2 | 60.6 |
| 1015 | 71.1 | 70.5 | 70.1 | 69.7 | 68.8 |

図-17 民間プローブデータによる再現旅行速度

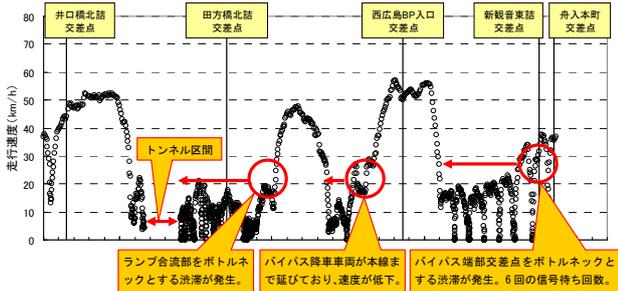


図-15 ONピーク時(7:29発)の速度状況調査結果

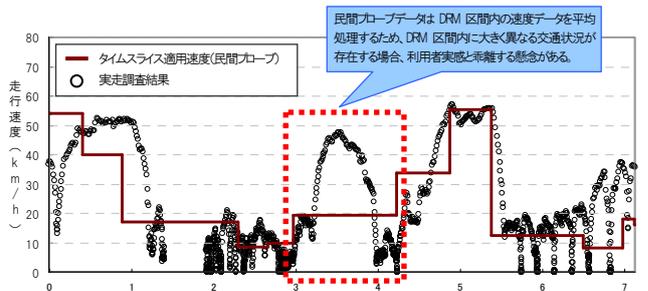


図-18 タイムスライス適用速度と実走速度の比較(ONピーク)

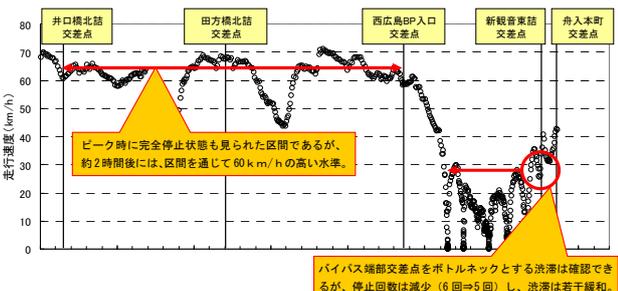


図-16 OFFピーク時(9:50発)の速度状況調査結果

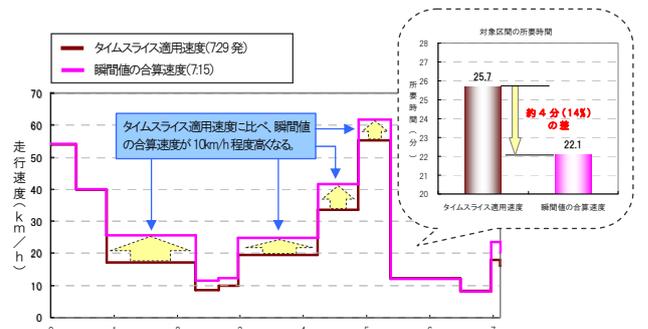


図-19 タイムスライス適用速度と瞬間値合算速度の比較

ような特性を有する区間では、タイムスライス法の有効性が高いと考えられる。

c) 今後の展望

検証の結果、民間プローブデータは一般利用者の走行履歴であることから、ランプ乗降車両も加味されるなど、より利用者実感に近いデータであると思われる。さらに、地方部特有の時間帯による速度水準の違いも明確に現れており、民間プローブでタイムスライスを適用し、サービス水準を検討することは十分に有効であると思われる。

一方で、今回の比較検証の対象である西広島バイパスは交通量の多い幹線道路であり、十分にデータが取得できた可能性が高い。このため、今後は諸条件下でのサンプル取得状況を確認しつつ、タイムスライス適用の限界を見極める必要がある。また、今回は旅行速度の年間平均で検証を行ったが、月平均や特定日等での検証を実施し、活用場面の適用可能性を見極める必要がある。

4. おわりに

本稿では、中国地方における民間プローブデータの最新の取得状況を整理した。また、取得状況を踏まえ、道路条件に応じた集計値の推定誤差の程度を集計し、統計的見地より分析に必要なサンプル蓄積期間と分析評価時間単位の目安を示した。現時点において、民間プローブは複数年のデータ蓄積が進んでいる。今後は、ネットワークデータ等年度データ間のマッチングに関わる問

題はあるものの、これら複数年データの組み合わせにより、算定データの精度向上と更なる活用場面の広がりが期待できる。

また、本稿では、民間プローブデータの活用により得られる旅行速度に交通量を加味した「量的」、及び旅行速度の連続性を考慮した「質的」の側面からの交差点評価手法を提示し、その活用例を紹介した。本稿で紹介した交差点の質的評価では、一定の交通状況を閾値に設定の上、課題交差点を抽出している。しかし、利用者が問題と感じる交通状況との整合性については十分な検証が行われておらず、今後は道路条件等に応じ利用者が求める交通水準を踏まえた評価への改良が必要と考えられる。

さらに、本稿では、民間プローブデータを用いたタイムスライス法による実勢の所要時間算定について、算定精度の向上に有効であることを示した。今後は、諸条件下でのサンプル取得状況を把握しつつ、タイムスライス適用の限界を見極めると同時に、活用場面の可能性を整理する必要がある。

参考文献

- 1) 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
- 2) 国土交通省 国土技術政策総合研究所 HP : <http://www.nilim.go.jp/lab/gbg/index.htm>

A STUDY ON MANAGEMENT TECHNIQUES BASED ON PROBE DATE

Takuya BABA, Shigeru TAKAGI, Toshiyuki OKUYAMA, Kouji KAWAGISHI, Shogo FUNADA

In recent years, the acquisition range of probe data that are collected and managed by private-sector businesses (hereinafter “private-sector probe data”) is expanding day by day by popularization of car navigation with data communication. Moreover, the statistical reliability in analysis has also increased by data accumulation over several years.

In this paper, after verifying the acquisition situation and accuracy of private sector probe data in the Chugoku Region, the utilization possibility in smooth traffic flow management is considered.

First, evaluation methods of intersections from the aspects of ‘qualitative’ (take into account the continuity of travel speed obtained from private-sector probe data) and ‘quantitative’ (take into account the traffic volume based on travel speed) are considered. Next, by using the characteristic of the private sector probe data which can acquire travel speed per 15 minutes in continuous segment, calculation of the actual travel time and accuracy (fungibility of investigation which actually runs) by the time slice method are considered.