

道路事業への民間プローブデータの活用

山岸 洋明¹・片柳 澄明²・渡邊 恭志³・児玉 一郎⁴・成田 一真¹

¹非会員 工修 いであ株式会社 陸圏事業本部道路部 (〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1)
²正会員 いであ株式会社 大阪支社陸圏部 (〒559-8519 大阪市住之江区南港北1-24-22)
³非会員 いであ株式会社 陸圏事業本部道路部 (〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1)
⁴非会員 いであ株式会社 名古屋支店陸圏部 (〒455-0032 名古屋市中港区入船1-7-15)

近年、公共事業においては、より一層のコスト縮減と効率化が求められている。特に、道路整備関連事業においては、地域の実情等をふまえた効果的・効率的で透明性を確保した事業推進が命題となっている。このような背景のもと、調査コストの縮減やデータの地理的・時間的網羅性の観点から、民間プローブデータの利活用への期待が高まってきている。

本発表では、道路整備事業への民間プローブデータ活用の可能性に対する検討として、交通事故対策及び交通渋滞対策に着目した上で、滋賀県における取り組み事例を紹介する。また、道路事業への民間プローブデータ活用に向けた今後の課題を述べる。

キーワード:民間プローブデータ, 交通事故対策, 交通渋滞対策

1. はじめに

我が国における公共事業を取り巻く環境は年々厳しくなっており、限られた予算の中で最大限の効果を発揮する効率性の追求が求められている。また、公共事業の実施に対する国民の視線も厳しく、事業の透明性や説明責任が強く求められている。

道路整備関連事業においても、交通状況を的確にとらえ、解決すべき課題を明確化することによって、地域の実情に合致した適切な対策を実施していくことが求められている。

このような社会背景の下、交通状況の把握や対策立案・効果検証等を目的として、プローブ調査が実施されてきている。プローブ調査とは、調査車両（プローブカー）が一定区間を1日に数回走行することによって車両の位置と時間（プローブデータ）に関するデータを入手するものである。

このプローブ調査により、道路事業実施に関わる有用な情報が入手可能であるが、近年では、①調査対象道路が限定されていること、②調査コストが大きいこと、などが課題として挙げられる。

このような課題に対し、カーナビゲーションシステムを通じて一般車両から得られる走行データを収集した民間プローブデータの活用に対する期待が高まってきている。民間プローブデータは、国土交通省管理道路（以下、直轄国道という）以外の一般県道や主要地方道等の区間に対するデータを含むなど、

広範囲で多くのサンプルを安価に入手することができるという性質を有しており、平成22年度道路交通センサスにおける旅行速度情報の取得や高速道路無料化社会実験に対する効果検証へ活用されてきている。

本発表では、道路事業への民間プローブデータ活用の可能性に対する検討として、交通事故対策及び交通渋滞対策に着目した滋賀県における取り組み事例を紹介するとともに、民間プローブデータ活用に向けた今後の課題についての考察を行う。

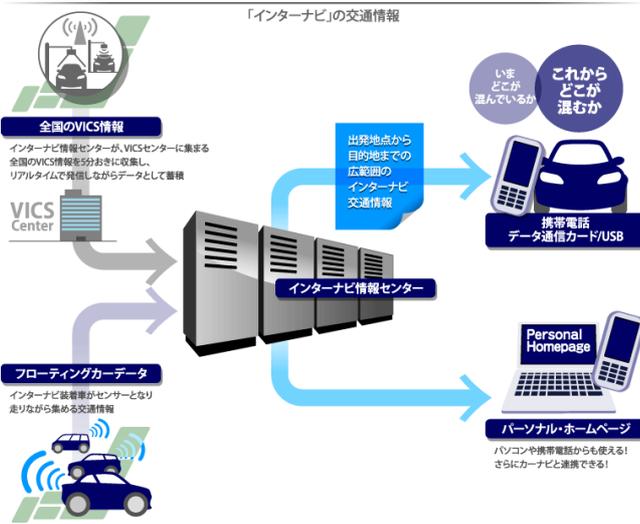
2. 使用した民間プローブデータの概要

本発表で用いる民間プローブデータは、本田技研工業株式会社の有するインターナビ・フローティングカーシステム¹⁾により収集され、統計処理されたデータを用いた。

インターナビ・フローティングカーシステムは、本田技研工業株式会社の販売車両に搭載された双方向通信型カーナビゲーションシステムであるインターナビを通じて、搭載車両（インターナビ・リンクプレミアムクラブ会員）の走行データ（フローティングカーデータ）を自動的に収集する。収集されたフローティングカーデータ（以下、FCDという）は、インターナビ情報センターに収集され、全国VICS情報と統合したインターナビ交通情報としてとりまと

められ、搭載車両へのルート案内等に活用される。

なお、平成23年4月現在において、インターナビ・リンクプレミアムクラブ会員の会員数は、約130万人である。



【出典】 <http://www.honda.co.jp/internavi/>

図-1 インターナビ・フローティングカーシステムの概要

3. 交通事故対策への活用検討

(1) 検討の目的

我が国における交通事故発生件数及び死傷者数は、近年減少傾向にあるものの、平成22年時点における死者数が約5,000人、負傷者数が約90万人、事故件数が約73万件²⁾であり、より一層の交通事故対策の実施が必要な状況にある。

特に、幹線道路における交通事故については、平成13年の事故件数ベースで約23%減少するなど、一定の効果を挙げてきている一方、車道幅員が5.5m未満である生活道路においては同8%の減少となっており、全事故件数に占める割合が増加傾向にある²⁾。

また、交通事故対策は、発生した事故に対する要因や発生プロセスを解明することにより、同様の事故が発生することを防止する事後対策としての性質を有している。

しかしながら、より効率的に交通事故発生件数を減少させるためには、潜在的な事故発生リスクを有している箇所への予防対策を併せて実施していく必要がある。

国土交通省より平成22年12月に発表された事故ゼロプラン³⁾においては、道路利用者や地元住民からの事故発生リスクに対する意見をWEBアンケート等により収集し、対策実施箇所の選定に反映する取組

みを行っているが、より緊急かつ集中的な交通事故対策の実施が求められる生活道路を管理する地方自治体において同様の取組みを実施することは、その管理延長や調査コストの観点から、実効性に課題があるものと考えられる。

本検討は、このような背景と課題認識をふまえ、生活道路における潜在的事故危険箇所への交通事故対策実施へ向けた民間プローブデータの活用可能性について検討を行ったものである。

(2) 検討の方法

本検討においては、インターナビ・フローティングカーシステムにより収集されるFCDのうち、急ブレーキ発生地点に関するデータを用いて、交通事故発生データとの関連性を分析することにより、民間プローブデータを用いた潜在的事故危険箇所への交通事故対策実施の可能性について検討を行った。

検討は、市販GISソフト (ArcGIS Desktop 10) と道路地図データ (DRM: Digital Road Map) をベースとして構築した“急ブレーキ発生箇所検索システム”を用いて分析を行った (図-2, 図-3参照)。

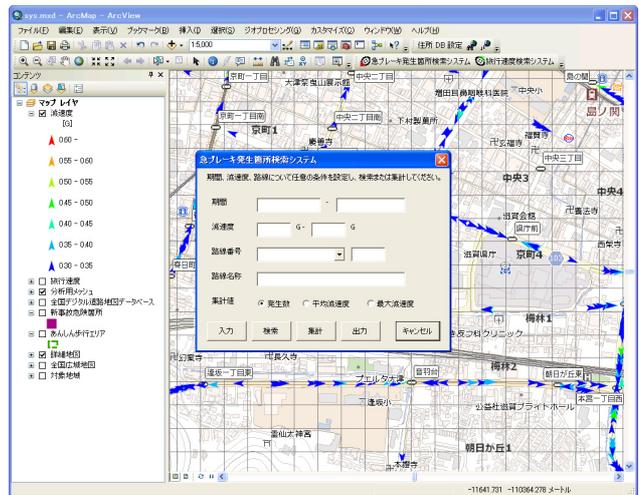


図-2 急ブレーキ発生箇所検索システム



図-3 急ブレーキ発生箇所の表示例 (滋賀県大津市)

(3) 急ブレーキ発生地点データの概要

a) 急ブレーキ発生地点データの仕様

使用した急ブレーキ発生地点データに関するFCDの概要を表-1に示す。

表-1 急ブレーキ発生地点データの概要

データ項目	データの概要
経度	発生地点の経度（日本測地系）
緯度	発生地点の緯度（日本測地系）
方位	16方位
減速度	減速時の加速度 [G]
発生日時	発生の年・月・日・時・分
速度	発生地点速度 [10km/hr単位]
道路種別	有料道路, 有料道路以外

b) 使用した急ブレーキ発生地点データの範囲

使用した急ブレーキ発生地点データは、平成21年1月1日～平成21年12月31日までの12ヶ月間において、滋賀県全域をカバーする二次メッシュ内（56メッシュ、図-4参照）において取得されたFCDを抽出した。

なお、減速度の抽出条件としては、事故多発地点と左右加速度・前後加速度に関する相関性について分析を行った畠中らの研究実績⁴⁾等をふまえ、0.3G (=10.534km/hr/sec) とした。

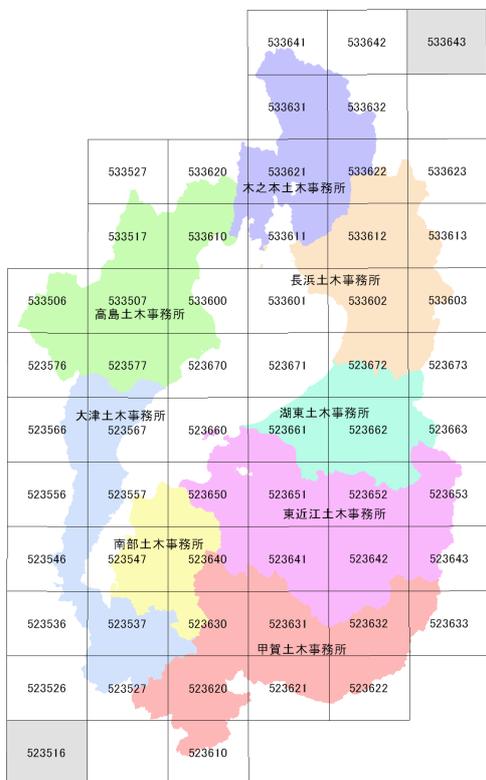


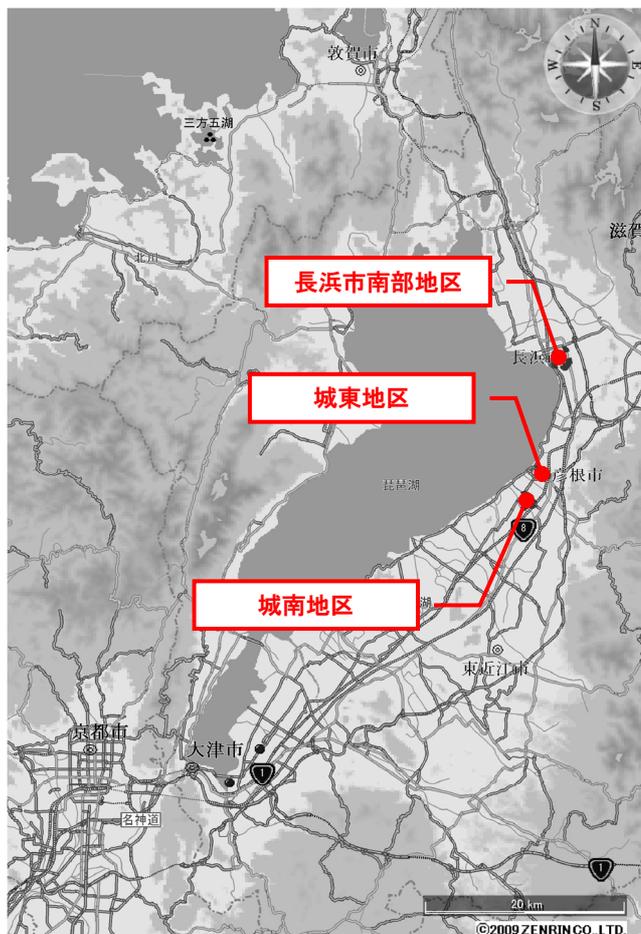
図-4 滋賀県全域の二次メッシュ範囲（56メッシュ）

(4) 検討対象地域の概要

a) 検討対象地域の位置

検討対象地域は、生活道路における地域住民と関係機関が協働した交通安全対策を実施することを目的として指定されている滋賀県内あんしん歩行エリア（全12エリア）³⁾のうち、城東地区、城南地区、長浜市南部地区の3地区とした。

いずれのエリアについても、主要鉄道駅（彦根駅、南彦根駅、長浜駅）を中心として、幹線道路を含む市街地及び居住地がエリア指定されている。



【許諾番号】Z11BC第332号

図-5 検討対象地域の位置図

b) 検討対象地域における交通事故の発生状況

検討対象地域においては、既往の事故発生状況に基づいて、平成15年7月及び平成21年3月にあんしん歩行エリアとして指定されており、種々の取組みが実施されているところではあるが、エリア内における車両相互の事故件数や自転車歩行者が関与した事故件数が増加傾向（図-6、図-7参照）にあり、早急な交通事故対策の実施が求められている。

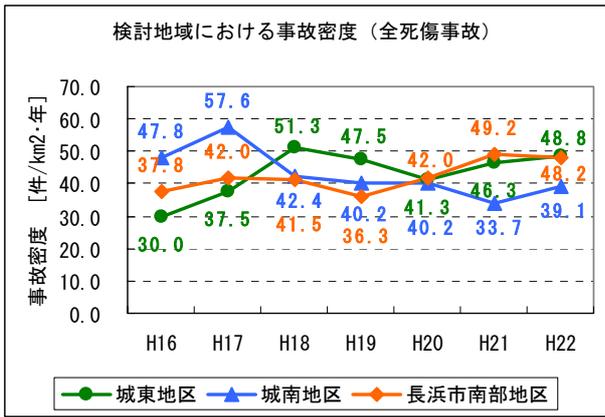


図-6 検討対象地域の事故密度（全死傷事故）

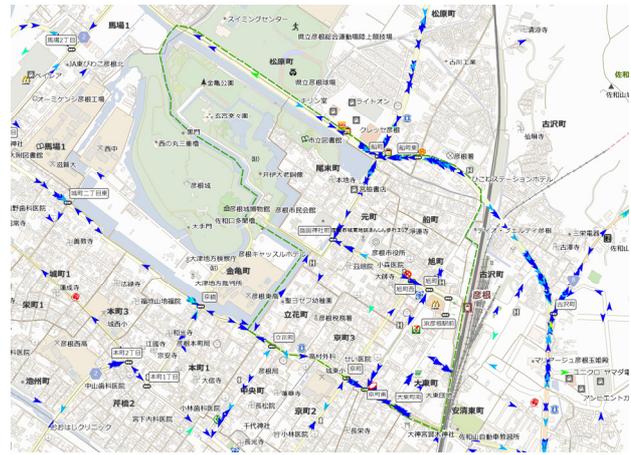


図-8 城東地区における急ブレーキ発生箇所

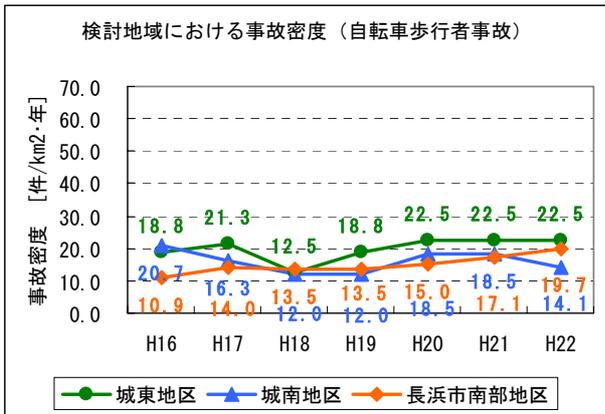


図-7 検討対象地域の事故密度（自転車歩行者事故）

a) 城南地区

城南地区において、平成21年中に発生した全死傷事故の発生箇所は、247箇所である。また、同地区内において、FCDにより得られた平成22年中に発生した急ブレーキ発生箇所は、192箇所である。

表-4及び表-5に示すとおり、事故発生箇所とFCDにより得られる急ブレーキ発生箇所においては、概ね70%程度以上の関連性が認められる。特に、急ブレーキ発生箇所の半径35mにおいては、約80%の確率で事故が発生している。

(5) 事故発生件数と急ブレーキ発生箇所の関連性

a) 城東地区

城東地区において、平成21年中に発生した全死傷事故の発生箇所は、208箇所である。また、同地区内において、FCDにより得られた平成22年中に発生した急ブレーキ発生箇所は、204箇所である。

表-2及び表-3に示すとおり、事故発生箇所とFCDにより得られる急ブレーキ発生箇所においては、概ね60%程度以上の関連性が認められる。特に、急ブレーキ発生箇所の半径35mにおいては、約80%の確率で事故が発生している。

表-2 事故発生箇所と急ブレーキ発生箇所の関連性①

全死傷事故の発生箇所	半径35m以内における急ブレーキ発生箇所	比率
208箇所	121箇所	58.2%

表-3 急ブレーキ発生箇所と事故発生箇所の関連性①

急ブレーキ発生箇所	半径35m以内における全死傷事故発生箇所	比率
204箇所	159箇所	77.9%

表-4 事故発生箇所と急ブレーキ発生箇所の関連性②

全死傷事故の発生箇所	半径35m以内における急ブレーキ発生箇所	比率
247箇所	183箇所	74.1%

表-5 急ブレーキ発生箇所と事故発生箇所の関連性②

急ブレーキ発生箇所	半径35m以内における全死傷事故発生箇所	比率
192箇所	163箇所	84.9%

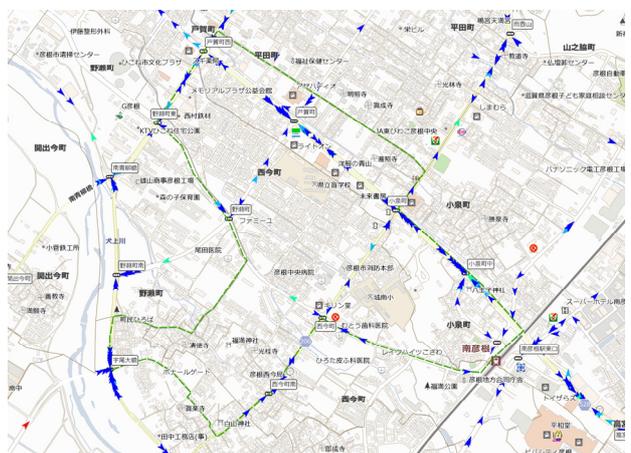


図-9 城南地区における急ブレーキ発生箇所

c) 長浜市南部地区

長浜市南部地区において、平成21年中に発生した全死傷事故の発生箇所は、501箇所である。また、同地区内において、FCDにより得られた平成22年中に発生した急ブレーキ発生箇所は、244箇所である。

表-6及び表-7に示すとおり、事故発生箇所とFCDにより得られる急ブレーキ発生箇所においては、概ね60%程度以上の関連性が認められる。特に、急ブレーキ発生箇所の半径35mにおいては、約90%の確率で事故が発生している。

表-6 事故発生箇所と急ブレーキ発生箇所の関連性③

全死傷事故の発生箇所	半径35m以内における急ブレーキ発生箇所	比率
501箇所	295箇所	58.9%

表-7 急ブレーキ発生箇所と事故発生箇所の関連性③

急ブレーキ発生箇所	半径35m以内における全死傷事故発生箇所	比率
244箇所	225箇所	92.2%



図-10 長浜地区における急ブレーキ発生箇所

(6) 分析結果に対するまとめと考察

分析結果のまとめを以下に示す。

- 事故発生箇所とFCDにより得られる急ブレーキ発生箇所の間には、良好な関連性が認められる。
- 急ブレーキ発生箇所の半径35mにおいては、概ね80%程度以上の確率で事故が発生している。
- 急ブレーキ発生箇所に関するFCDを対策立案の基礎データとして用いることにより、顕在化していない箇所への対策立案が可能であるほか、交通事故対策に関わるPDCAサイクルにおける効果検証へも活用が可能であると考えられる。

4. 渋滞対策等の道路整備事業への活用検討

(1) 検討の目的

我が国においては、人々の生活や経済活動を支える社会基盤として、昭和29年に策定された第1次道路整備五箇年計画から現在に至るまで、幹線道路ネットワーク整備が積極的に行われてきている。

これにより、多くの人口と都市機能が集中する大都市圏を中心として、着実に道路ストックを増加させてきているものの、道路渋滞に伴う経済損失は緩やかな減少傾向を示している⁵⁾のみであり、より効果的・効率的な道路渋滞対策の実施が求められている。

また、道路整備を取り巻く環境の変化を受け、政策目標評価型事業評価が導入⁶⁾されるなど、事業実施に対する透明性の確保や説明責任を十分に果たすため、定量的データに基づく事業の必要性や費用対効果等を明示することが必要となっている。

本検討は、このような背景と課題認識をふまえ、道路整備事業や交通渋滞対策実施における民間プローブデータの活用に向け、現実の交通現象に対する説明能力に対する基礎的検証を行ったものである。

(2) 検討の方法

本検討においては、インターナビ・フローティングカーシステムにより収集されるFCDのうち、旅行時間に関するデータを用いて、道路整備事業における対策前後の効果計測や交通渋滞発生状況の把握に向けた分析を行うことにより、民間プローブデータの活用可能性について検討を行った。

検討は、先述の急ブレーキ発生箇所検索システムと同様にして構築した“旅行速度検索システム”を用いて分析を行った(図-11、図-12参照)。

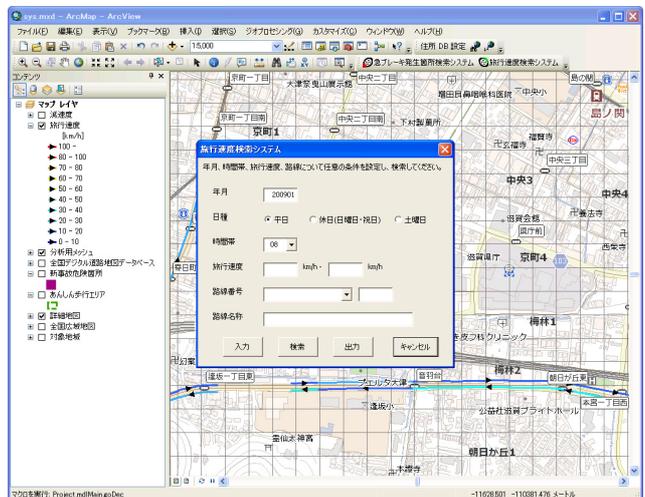


図-11 旅行速度検索システム



図-12 旅行速度の表示例（滋賀県大津市）

(3) 旅行時間データの概要

a) 旅行時間データの仕様

使用した旅行時間データに関するFCDの概要を表-8に示す。

表-8 旅行時間データの概要

データ項目	データの概要
メッシュ番号	2次メッシュ番号
DRMリンク情報	ノード番号, ノードの緯度経度
リンク区分	VICS及びインターナビリンク (VICSリンク以外) の区分
進入日	年・月・日
進入時間帯	時・分 (15分帯)
旅行時間	同日同15分帯の平均値 [sec]
情報件数	同日同15分帯の情報件数

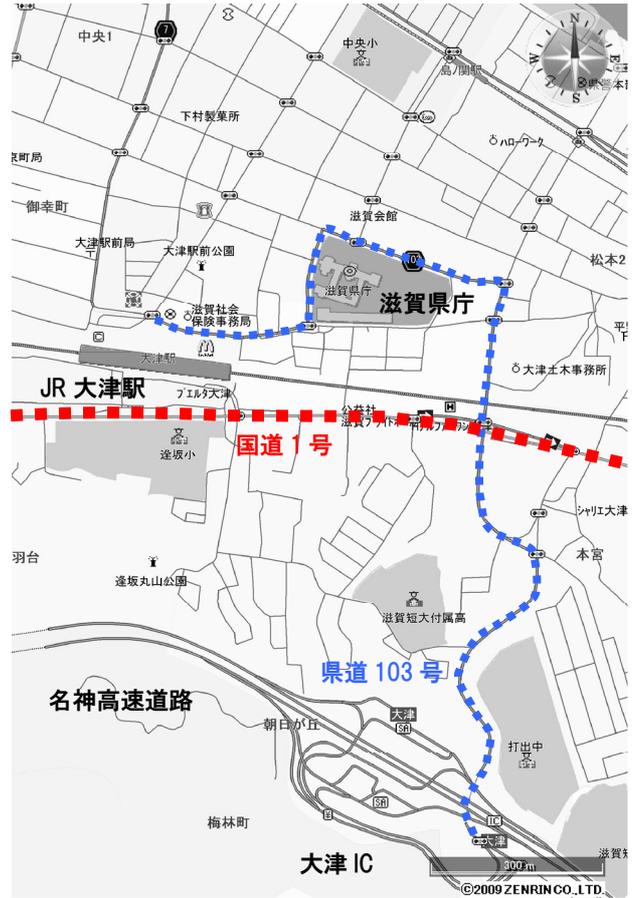
b) 使用した旅行時間データの範囲

使用した旅行時間データは、平成21年1月1日～平成21年12月31日までの12ヶ月間において、滋賀県全域をカバーする二次メッシュ内（56メッシュ、図-4参照）において取得されたFCDを抽出した。

(4) 道路整備事業への活用可能性の検討

偶発的な事象である交通事故対策への民間プローブデータの活用と異なり、道路整備事業の効果計測や課題箇所の把握に対して民間プローブデータを活用するためには、現実の交通量や時間変動特性等に対して十分な説明能力を有する有意なサンプル数を取得できるかという点が重要となる。

このような認識から、滋賀県大津市中心市街地において、交通ネットワークを構成する重要な幹線道路のうち、直轄国道（国道1号）と県道（県道103号、大津停車場元宮線）を対象として、FCDにより得られる旅行時間データのサンプル数について比較検討を行った。



【許諾番号】Z11BC第332号

図-13 検討対象とした国道1号と県道103号の位置図

a) 直轄国道における民間プローブデータの分析

FCDにより得られた直轄国道（国道1号）の旅行時間データは、11,888台分（平成21年1月1日～平成21年12月31日の取得データ数）である。

一方、平成17年度道路交通センサス⁷⁾では、当該区間の実交通量は、31,030台/日（センサス区間番号：1007）である。

表-9 直轄国道（国道1号）におけるセンサス交通量

車両区分		平日24時間交通量
乗用車類	乗用車	19,716 台/日
	バス	239 台/日
	小計	19,955 台/日
貨物車類	小型貨物車	4,808 台/日
	普通貨物車	6,267 台/日
	小計	11,075 台/日
合計		31,030 台/日

このことから、FCDによるサンプル取得率は、概ね0.1%程度（ $100 \times 11,888 [台/年] / (31,030 [台/日] \times 365日) = 0.104\%$ ）となる。

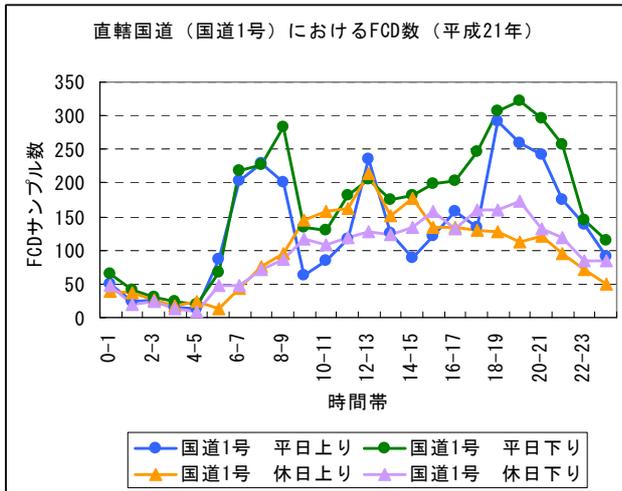


図-14 直轄国道（国道1号）におけるFCDサンプル数

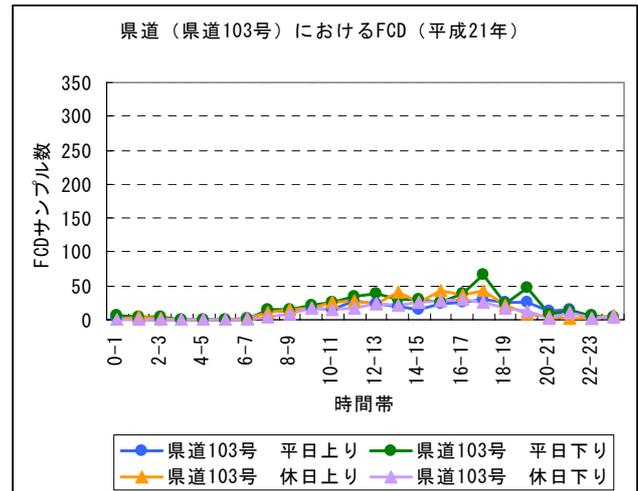


図-15 県道（県道103号）におけるFCDサンプル数

また、取得されたFCDのサンプル数を時間帯別にみると、図-14に示す時間変動特性を有しており、概ね一般的な交通量の時間変動特性と同様の傾向を示している。

b) 県道における民間プローブデータの分析

FCDにより得られた県道（県道103号，大津停車場元宮線）の旅行時間データは，1,406台分（平成21年1月1日～平成21年12月31日の取得データ数）である。

一方，平成17年度道路交通センサス⁷⁾では，当該区間の実交通量は，8,818台/日（センサス区間番号：6003）である。

表-10 県道（県道103号）におけるセンサス交通量

車両区分		平日24時間交通量
乗用車類	乗用車	6,593 台/日
	バス	301 台/日
	小計	6,894 台/日
貨物車類	小型貨物車	1,571 台/日
	普通貨物車	353 台/日
	小計	1,924 台/日
合計		8,818 台/日

このことから，FCDによるサンプル取得率は，概ね0.04%程度（ $100 \times 1,406 \text{ [台/年]} / (8,818 \text{ [台/日]} \times 365 \text{ 日}) = 0.044\%$ ）となる。

また，取得されたFCDのサンプル数を時間帯別にみると，図-15に示す時間変動特性を有しており，一般的な交通量の時間変動特性とは若干異なる傾向を示しているほか，深夜においてサンプル数がほとんど得られていない時間帯がある。

(5) 分析結果に対するまとめと考察

分析結果のまとめを以下に示す。

- 直轄国道においては，FCDにより概ね実交通量の0.1%程度のサンプルが得られ，時間帯変動特性も実現象と同様の傾向を示す。
- 県道においては，FCDにより得られるサンプルは概ね実交通量の0.04%程度に過ぎず，データの得られてない時間帯も生じている。
- 県道に対する直轄国道の交通量比は3.5倍（ $31,030 \text{ [台/日]} / 8,818 \text{ [台/日]} = 3.519$ ）であるが，FCDにより得られるデータ数では8.5倍（ $11,888 \text{ [台/年]} / 1,406 \text{ [台/年]} = 8.455$ ）となる。
- 直轄国道や高速道路等の交通量の多い区間に対する道路整備事業の実施に対しては，FCDを一定のマクロ的な基礎情報として利用可能であるものの，県道や主要地方道以下の交通量が少ない道路に対するFCDの適用に対しては注意が必要であるものと考えられる。

5. 結論と今後の課題

本検討では，道路事業への民間プローブデータ活用の可能性に対する検討として，交通事故対策及び交通渋滞対策に着目した検討を実施した。

これにより，交通事故対策立案への民間プローブデータの活用に対する有効性が確認された一方，交通渋滞対策等の道路整備事業に対する活用にあたっては，サンプル数等の面で一部の課題があることが明らかとなった。

一方、平成23年3月11日に発生した東日本大震災においては、被災者や支援者の被災地へのスムーズな移動を支援することを目的として、フローティングカーデータを用いた自動車通行実績マップ¹⁾⁸⁾⁹⁾が提供されている。このような防災面への民間プローブデータの活用をはじめとして、幅広い分野への適用可能性に対する検討が必要である。

なお、本検討において使用した民間プローブデータは、本田技研工業株式会社が保有するインターネットナビフローティングカーデータのみであるが、他の自動車メーカーにおいても同様のテレマティクス技術への取組みが行われている。

今後は、サンプル抽出率や網羅性等の課題を解決するため、より広範で多量のデータが入手可能になるよう、データ様式等の統一規格化等が望まれる。

謝辞

本検討の実施にあたっては、滋賀県土木交通部及び滋賀県警察本部より、資料提供及びご協力を賜りました。ここに、心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 本田技研工業株式会社：ホームページ、
<http://www.honda.co.jp/internavi/>
- 2) 交通事故総合分析センター：交通統計年報
- 3) 国土交通省：ホームページ
<http://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/to rikumi.html>
- 4) 畠中秀人，平沢隆之，真部泰幸，渡邊寧，井上洋，竹中憲郎，川崎弘太：プローブデータを活用した安全走行支援サービスに関する検討，第6回ITSシンポジウム2007論文集，pp. 321-325，2007
- 5) 国土交通省：平成21年度国土交通白書
- 6) 国土交通省道路局：政策目標評価型事業評価の導入に係る道路事業における取組みについて，報道発表資料，平成22年8月9日
- 7) 交通工学研究会：平成17年度道路交通センサス
- 8) Google災害情報特設サイト：ホームページ
<http://goo.gl/saigai>
- 9) Yahoo!地図 道路通行確認マップ：ホームページ
<http://map.yahoo.co.jp/pl?fa=in&road=all>