

プローブデータの交通安全対策への活用について

山田浩¹・市川英敏²・片野裕介³

1, 2, 3 中部地方整備局 交通対策課 (〒460-8514 名古屋市中区三の丸2-5-1)

民間の自動車運送事業者のプローブデータを解析することで、急ブレーキなどが多く発生している地点（これをヒヤリハット地点と定義）を抽出し、交通安全対策への活用可能性を検証するために、抽出データと事故データを比較した。県域全体の路線を対象としたケースと、データ量が充実している特定の路線のみを対象とするケースとでは、後者の方が両者の相関性が高いことが確認できた。このことから、扱うプローブデータによって対象エリアを適切に設定すること、また、今後データの質と量を拡充させていくことにより、プローブデータが交通安全対策において、信頼性の高い指標となりうる可能性を確認した。

キーワード：プローブデータ、ヒヤリハット、交通安全対策、ドライブレコーダー

1. はじめに

我が国では、「世界一安全な」道路交通を実現するため、官民一体となって交通安全対策に取り組んでいる。これらの取り組みの成果として、交通事故死者数は年々減少傾向にある。しかしながら、①毎年70万件以上の交通事故が発生し、90万人以上が死傷している(図-1)、②高齢社会の進展に伴い高齢者の関わる重大事故が更に増加傾向にある、③中部地整管内では、愛知県の交通事故死者数が5年連続で全国1位となるなど、現状は決して楽観できるものではなく、引き続き、さらなる交通安全対策に取り組む必要がある。

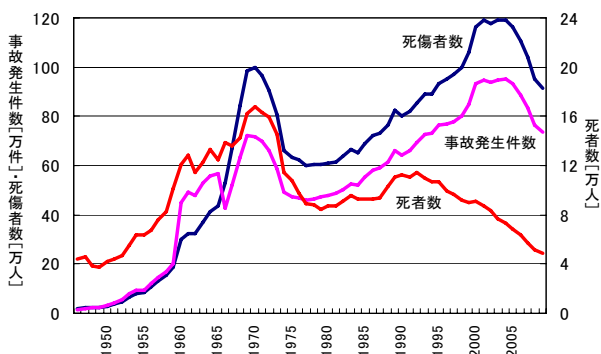


図-1 交通事故の件数・死傷者数・死者数の推移¹⁾

現在、道路管理者が行っている一般的な事故対策は、管内の事故データ、地元要望及び警察協議等に基づき、対策必要箇所を選定したのち、事故対策を実施し、対策

効果を評価している。しかし、事故データの取得には、一定期間が必要であり、どうしても事後対策となる点が課題となる。また、さらなる交通安全対策には、従前の対策手法に加え、予防的な対策を実施していく必要がある。

そこで今回、着目したのは「プローブデータ」である。民間の自動車運送事業者などが自社の運行管理等を目的に蓄積している車両の位置情報や速度・加速度といった走行記録のデータ（プローブデータ）を解析することにより、急ブレーキや急ハンドルなどのドライバーが“ヒヤリ”としたり、“ハッ”としたりした地点（ヒヤリハット地点）を抽出する。これらの地点は、道路構造や見通しなどの面で何らかの問題を抱えた地点である可能性がある、と考えることができるため、これらの地点をあらかじめ抽出し、危険回避挙動の発生要因を把握することができれば、交通事故を未然に防ぐ対策を立案・実施することができる。

しかしながら、入手できるプローブデータが限られている現状において、得られたデータがどこまで信頼性が高く、客観的な指標になりうるかは、未だ明らかになっていない。

本検討は、プローブデータから「ヒヤリハット地点」を抽出し、その特性を分析する。次に、「ヒヤリハット地点」と「実際に事故が発生した地点」が、どの程度相関性を有しているかを検証することで、プローブデータの交通安全対策における活用可能性を確認するとともに、具体的な対策への利用方法について提案するものである。

2. プローブデータ

(1) プローブデータとは

一般的に、プローブシステムとは、「車両をセンサーとしてとらえ、走行速度情報、位置情報等を収集することにより、交通流動等の道路交通情報を生成するシステム」であり、本稿では、プローブシステムによって収集されたデータをプローブデータと呼ぶ。

近年、物流事業者やタクシー事業者などにおいて、自社の車両の運行管理、労務管理や安全運転管理等を目的として、各車両のプローブデータを収集する事業者が増加しており、プローブデータを簡易に取得する方法として、ドライブレコーダーなどの機器の導入が進んでいる(2009年3月時点で39万台以上出荷)。

近年では、各メーカーから様々な機種が発売されているおり、収集できるデータも多岐にわたるが、特に車両の位置情報を記録するタイプの車載器は、表-1のようなデータを解析することにより車両の走行状況を客観的なデータとして把握することが可能となる。



図-2 ドライブレコーダーの車載器の一例

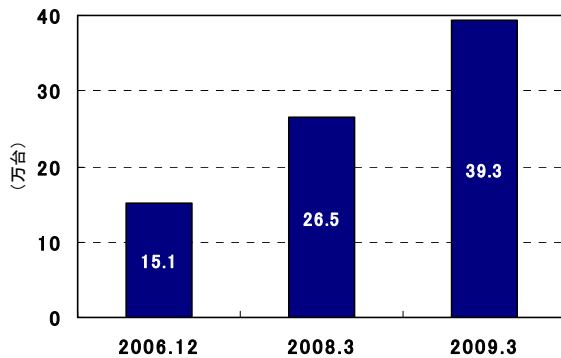


図-3 ドライブレコーダー出荷台数²⁾

表-1 ドライブレコーダーの収集データの一例

日時	日付・時刻
位置	緯度・経度
走行状態	速度(GPS・パルス)、前後加速度、横加速度、角速度、ビデオカメラ画像 等

(2) プローブデータの活用事例

プローブデータによる活用方策として、前述の自社の労務管理や運行管理、安全運転管理等のほか、各自動車メーカー等はカーナビの蓄積データを表-2に示すような目的に利用するなど、新たな活用方策が展開されている。

表-2 プローブデータの活用事例

活用例	サービス名 施策名	実施主体	提供 媒体
旅行時間 情報提供	インターナビ・プレミアム クラブ	本田技研工業	ナビ
	G-BOOK	トヨタ自動車	ナビ
災害時の 移動支援 情報	インターナビ・プレミアム クラブ	本田技研工業 ゼンリン、 イングリメントP	ナビ PC
	通れたマップ	防災支援機構	PC
省燃費運転 支援	みまもりくん	いすゞ自動車	—
	東京23区エコルートマップ	関東地方整備局	PC
交通安全対策	ヒヤリハットデータを用いた 危険箇所の発見	埼玉県	—
安全運転支援	ヒヤリハット多発地点の ドライバーへの情報提供	佐川急便	専用 端末
	スリップ情報提供サービス	日産	ナビ
保険料金の 割引	PAYD (ペイド)	あいおい損保 +トヨタ	—

(3) 本調査で利用したプローブデータ

1) 概要

本検討で利用したプローブデータの概要を表-3に示す。今回は、直轄国道における交通安全対策を視野に入れていることから、比較的規格の高い道路を走行している可能性が高いと推測される大型トラックのデータを使用した。

表-3 プローブデータの概要

車種	・10tトラック ・タンクローリー
事業所	5事業所 ※名古屋、四日市、松阪、飯田、多度
台数	130台 ※5事業所における総台数 ※車両の稼働状況は毎日変化
データ期間	2007年4月～2008年3月
データ取得間隔	1秒間隔 (イベント発生時は0.1秒間隔)
データ項目	<ul style="list-style-type: none"> ・日付、時刻 ・走行時間 ・車両位置 (緯度・経度) ・前後加速度 ・横加速度 ・速度 ・方位加速度

2) 特性

図-4は、月別の延べ稼働台数を示したものである。1ヶ月あたり延べ800台程度の車両が稼働しており、年間では、延べ約1万台の車両のデータとなる。

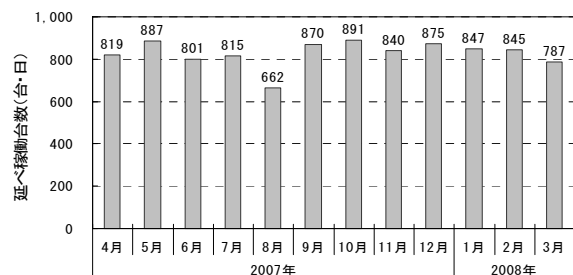


図-4 月別稼働台数

図-5は、平土休別時間帯別の車両の走行距離を示したものである。本検討のプローブデータは、平日の深夜から早朝にかけての稼働が多い点が特徴である。

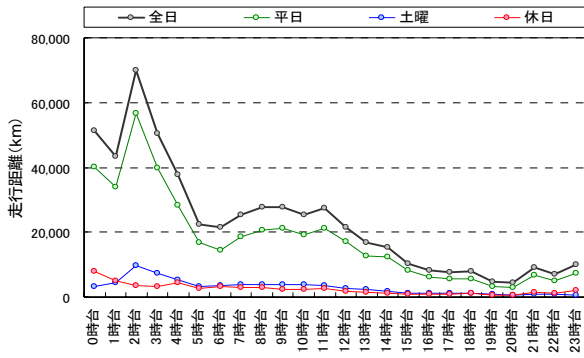


図-5 時間帯別走行距離

図-6は、本検討のプローブデータにおける道路種別毎の走行距離の比率を示したものである。対象車両が大型車であるため、走行距離の約半分が国道以上の規格の高い道路を走行している。これは、タクシーに比べて幹線道路の走行が多く、H17道路交通センサスの走行台キロと比較しても、本検討のプローブデータは比較的規格の高い道路を走行したデータであることが確認できる。

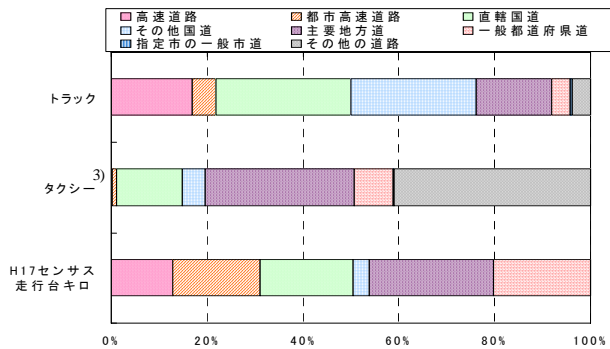


図-6 走行距離の道路種類別構成比

3. ヒヤリハット

(1) ヒヤリハットの定義

ここでは、どのような挙動を「ヒヤリハット」として扱うかを定義する。時速40km/hの車両が制動距離25m(約2秒間)で急停止する程度の前後加速度の大きさが0.5Gであることを加味し、これを上回る減速が見られた場合、危険回避挙動である可能性が高いと判断し、「0.5G以上の負の前後加速度を伴う減速」をヒヤリハットとして定義した。今回使用している車載器は、加速度そのものを毎秒取得できるタイプであり、数値が出やすいことが予想されたため、本検討では、ヒヤリハットの閾値を高めに設定している。

(2) ヒヤリハットの特性分析

交差点部では、右左折時の歩行者・自転車に対する危険回避、右折時の対向車に対する危険回避の際に急ブレーキが発生するものと考えられる。一方、単路部では、前方車両や沿道施設の出入り車両に対する危険回避の際の急ブレーキが想定される。

本検討においては、車両の位置(緯度・経度)から交差点部か単路部かを判定し、交差点中心から半径30m以内を交差点部、その他の箇所を単路部と定義した。

図-7は、交差点部と単路部のヒヤリハット発生回数、及び発生確率を示したものである。ヒヤリハット発生確率とは、ヒヤリハット発生回数を走行回数で除したものである。交差点部のヒヤリハット発生回数が約2000回であるのに対し、単路部のヒヤリハットは約5000回であり2倍以上の発生回数である。発生確率でも単路部の方が1.5倍程度多い傾向にある。

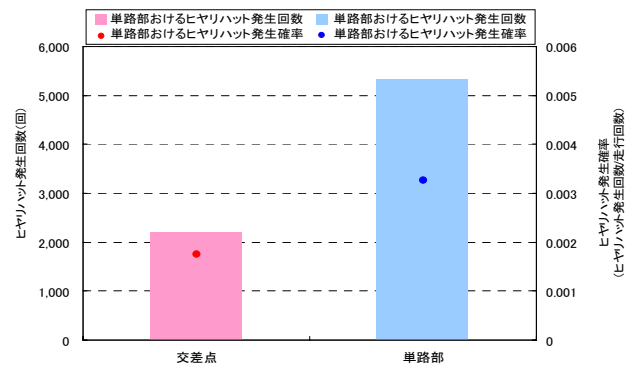


図-7 交差点・単路部のヒヤリハット発生回数・割合

図-8は、時間帯別のヒヤリハット発生回数・発生確率を示したものである。車両の運行特性上、深夜の走行回数が多いことから、ヒヤリハット発生回数も深夜に多い傾向にある。発生確率で見ると、18時台・19時台に多くなっており、これはドライバーが事業所に戻る時間帯であることから、注意力が低下しやすい状況になっていること等が考えられる。

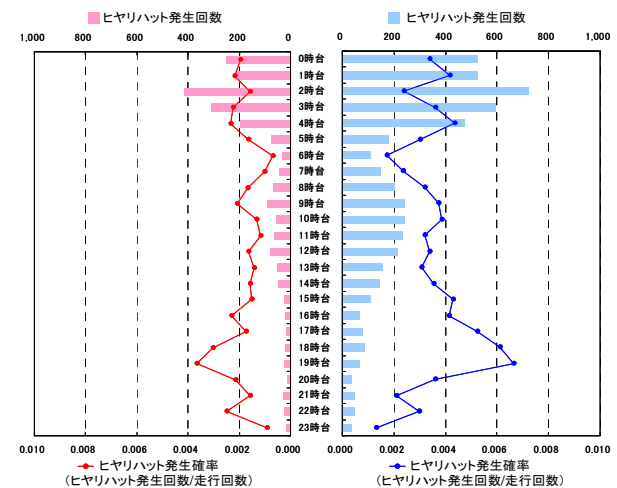


図-8 時間帯別ヒヤリハット発生回数・発生確率

(3) ヒヤリハットマップ

データ元の物流事業者は、愛知県・三重県を中心に長野県や岐阜県など広域のエリアを走行している。このうち、①データ量が充実していること、②中部地整管内で愛知県の交通事故が特に多いことから、愛知県名古屋市を中心とする図9のエリアを対象に作成を行った。図-10、11は、ヒヤリハットの発生確率の上位100位の地点を交差点部・単路部（DRM単位）に分けて図化した。

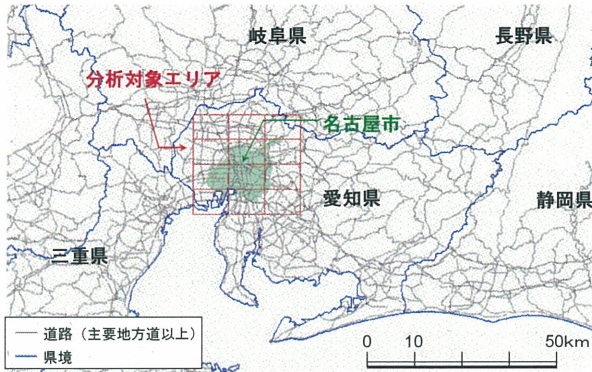


図-9 分析対象エリア

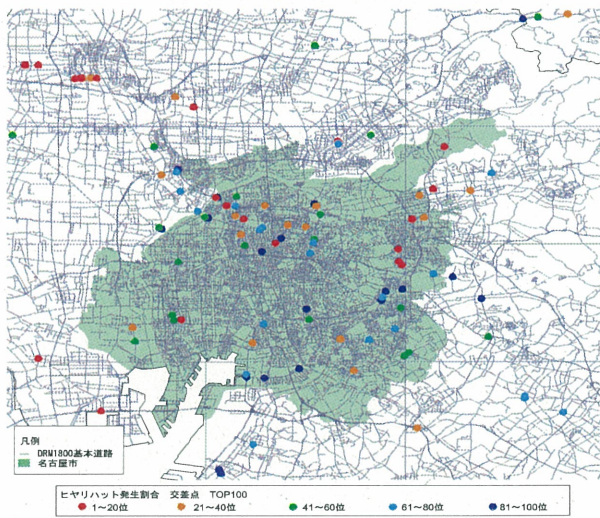


図-10 ヒヤリハットマップ(交差点部)

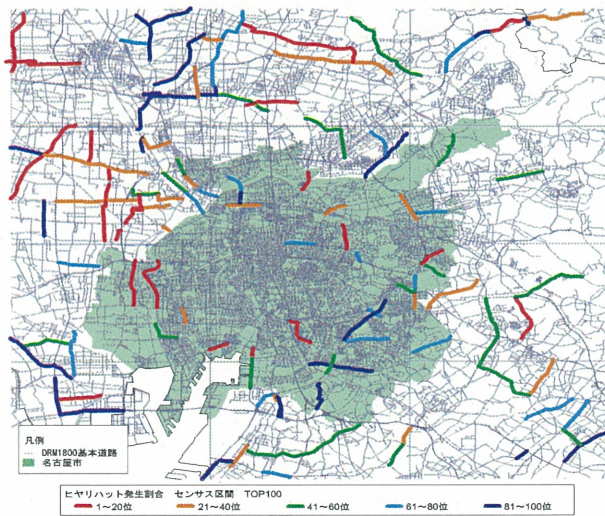


図-11 ヒヤリハットマップ(単路部版)

交差点部では、一様に広がっているものの、名古屋市中心部、名古屋市南東の縁端部、一宮市の市街地の南側の縁端部において、多く発生している傾向がある。単路部では、名古屋市外の区間、特に北部・北西部で多く発生する傾向にある。

4. ヒヤリハットと事故との相関性

(1) 愛知県内を対象としたケース

本章では、前章にて抽出したヒヤリハット地点が示す特徴が、交通事故にもあてはまるのかどうか、つまり、ヒヤリハット地点が交通事故発生予想地点とみなせるかどうかを確認するべく、両者の相関性を検証する。

図-12は、前章の愛知県名古屋市を中心とするエリアにて、センサス区間単位でヒヤリハット多発区間と事故の多発区間の上位200区間を重ね合わせた図である。なお、交差点部と単路部の区別は行っていない。

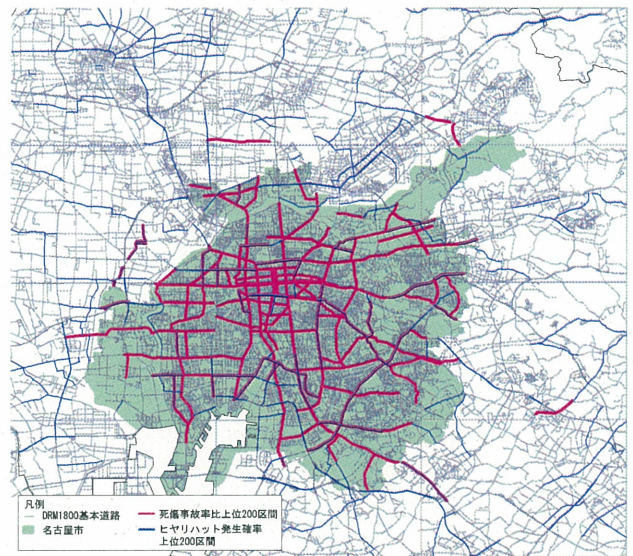


図-12 死傷事故率比とヒヤリハット発生確率の上位区間

この結果、ヒヤリハットの多発200区間のうち、24%の区間しか事故の多発区間と重複していなかった。すなわち、ヒヤリハットが発生する特徴は必ずしも事故とはリンクしていない結果となった。これは、今回利用したプローブデータがトレーラーの蓄積データであったため、市街地部のデータ量が少なく、地方部の幹線道路の割合が高かったことなど、プローブデータの走行エリアの偏りが原因の一つとして推察される。

(2) 特定の路線を対象としたケース

今回使用したプローブデータのなかで、比較的データ量が充実している国道23号をクローズアップし、ヒヤリハットと実際の交通事故の相関性を再度検証した。

図-13、14は、国道23号を100mごとの区間に分割し、区間ごとのヒヤリハット発生回数と事故件数の量を図化したものである。なお、ヒヤリハットのデータ量を充実させるため、今回のみ前後加速の閾値を0.3Gに設定している。



図-13 分析対象エリア

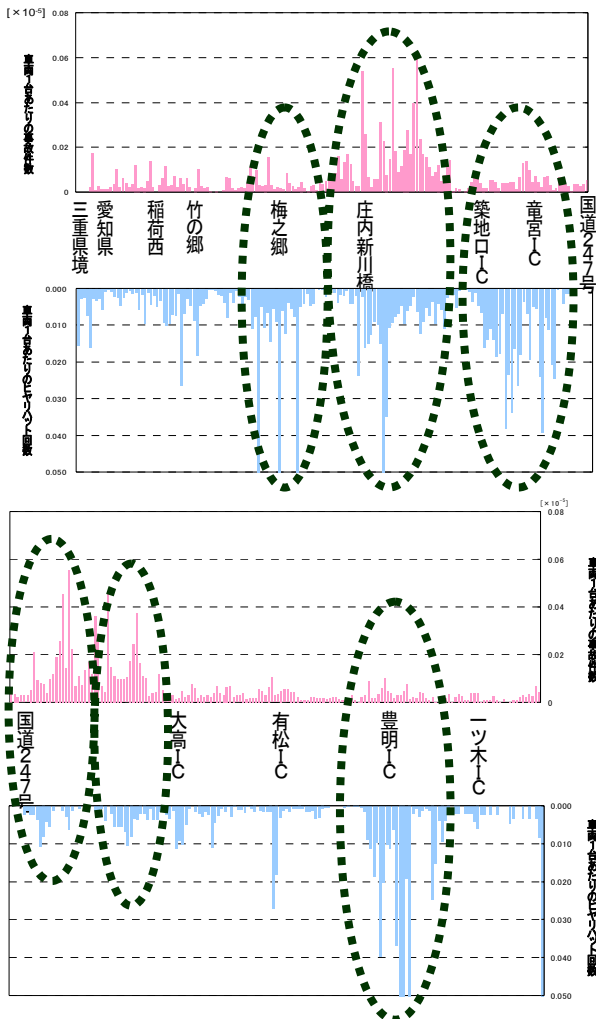


図-14 国道23号の事故件数・ヒヤリハット発生回数

ヒヤリハットが多発する区間には、交通事故も多く発生していることが確認できる。また、ヒヤリハットの発生している区間の7割以上で交通事故も発生している結果となった。

以上より、県域全体の路線を対象としたケースと、データ量が充実している特定の路線のみを対象とするケースとでは、後者の方がヒヤリハットと交通事故の相関性が高いことが確認できた。このことから、扱うプローブデータによって対象エリアを適切に設定すること、また、今後データの質と量を拡充させていくことにより、プローブデータが交通安全対策において、信頼性の高い指標となりうる可能性を確認した。

5. プローブデータの交通安全対策への活用方策

(1) ハード対策（新たな優先度明示方式）

現在、中部地整では、主に「優先度明示方式」と呼ばれる手法により、対策箇所への抽出を行っている。この手法は、過去に発生した事故データを使用し、グラフ上に死傷事故が発生する確率が高い箇所を順に並べ、一定の基準を上回る箇所から優先的に対策箇所として抽出している。

プローブデータを用いた新たな優先度明示方式として、死傷事故率比とヒヤリハット発生割合を偏差値化し両者を足し併せることで、新たな優先度の順位づけをする手法を提案する。図-15にイメージを示す。

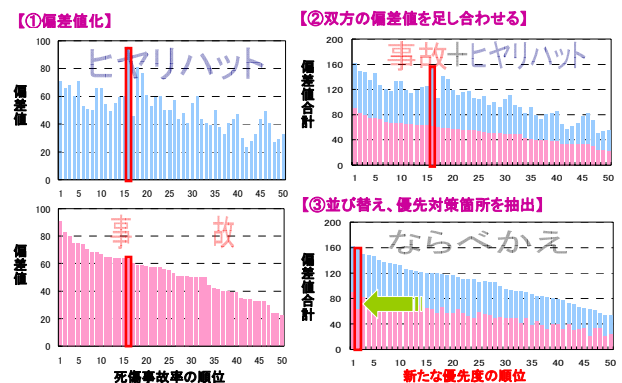


図-15 新たな優先度明示方式のイメージ

この手法では、図の赤枠で囲った箇所のような事故率の順位は高くないものの、ヒヤリハットが多発している箇所を優先的に対策することになるため、「予防対策」という視点を対策箇所の抽出に反映することができる点がメリットとして期待される。

(2) ソフト対策

次に提案するのは、例えばグーグルアースなどの既存の地図アプリケーションと連動させ、ヒヤリハット地点を一般の方々への情報提供する手法である。図-16にイメージを示す。



図-16 地図アプリケーションを用いた対策のイメージ

WEB上で、ヒヤリハット多発交差点をクローズアップし、具体的な地点を可視化することで、より効果的な注意喚起ができる。また、入手したデータをリアルタイムでアップデートすれば、「迅速な対策」という点でのメリットが期待される。

6. 総括

本検討では、愛知県域を対象にヒヤリハットの多発箇所を地図上にプロットしたヒヤリハットマップを作成するなど、プローブデータから抽出したヒヤリハットの特徴分析を行ったが、交通事故との相関性が低く、その用途は限定的にならざるを得ない結果となった。

また、今回は一律0.5Gの前後加速度をヒヤリハットと定義したが、実際の危険回避行動における車両の動きを正確に表しているかどうかは、検討の余地が残る。事故類型別の車両の挙動を現地の状況と照らし合わせるな

かで、ヒヤリハットの定義をより信頼性の高いものにしていかなければならない。

一方、現在収集できるプローブデータは限られており、分析結果も、必然的に収集元の車両の走行特性（走行路線、時間帯等）を反映したものになってくる。しかしながら、データが多く収集できる路線に限定すると、交通事故とヒヤリハットには概ね相関もみられている。

プローブデータが交通安全対策の分野において、有効な指標になりうるためには、データの拡充を図ることが必須となる。今後のデータ拡充に向け、プローブデータとしての活用が可能なドライブレコーダー等の導入状況とデータ提供の可否についてアンケート調査を行ったところ、GPSありのドライブレコーダーを搭載している事業者のうち11社(約600台)が無償でのデータ提供が可能との回答を得た。今後は、空間的・時間的に均一なデータが持続的に取得できるよう、物流事業者にデータ提供を働きかけていくとともに、物流事業者にとってもメリットのある調査結果をフィードバックすることが特に重要である。

他方では、最新のITS技術を活用したDSRC（双方向無線通信技術）からプローブデータを取得する試みも始まっており、あらゆる分野においてプローブデータの利活用に向けた取組みは加速していくことが予想される。

交通安全対策に限らず、プローブデータが信頼性の高い政策立案の基礎資料として活用できるようになるためには、用途に応じた「データ必要量」及び「データの質」についての定義づけを、様々なケーススタディから導き出していくことが求められるであろう。

参考文献

- 1) 内閣府：平成22年交通安全白書, 2010年7月
- 2) 国土交通省自動車交通局：平成20年度映像記録型ドライブレコーダ活用モデル事業調査報告書, 2009年3月
- 3) 名古屋国道事務所：平成18年度 動的交通需要マネジメント検討業務報告書, 2007年3月