

プローブデータを活用した 危険箇所抽出手法に関する一考察

尾崎 悠太¹・矢田 淳一²・藪 雅行³

¹正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:ozaki-y82ac@nilim.go.jp

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:yata-j924a@nilim.go.jp

³正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:yabu-m92ta@nilim.go.jp

交通安全対策における危険箇所抽出や効果検証は、対策前後の事故データを比較する方法によるものが一般的である。ただし、交通事故は希な現象であり、安定した事故データにより危険箇所の抽出や対策効果の検証を行うためには、データの収集に長い期間を要する。その結果、対策が必要な箇所の発見や追加対策の必要性の検証、対策の実施が遅れるケースがある。そこで、これらの危険箇所の抽出や対策効果の検証を、短期間の安定したデータで実施するための手法として、プローブデータを活用した手法の検討を行っている。

ここでは、プローブデータの一つである急減速データを用いて、危険箇所を抽出する手法を検討するため、急減速発生回数と事故件数の関係性を分析した。その結果、急減速データは、短期間で大量のデータが収集可能なことから、短期間で安定したデータとなることがわかった。一方、急減速発生回数と事故件数の路線の特徴や道路・沿道環境の特徴が影響するものと考えられるため、事故データを代替するデータとして急減速データを用いる場合は、留意が必要であることがわかった。

Key Words : Probe Date, Hazardous Spot,

1. はじめに

各地域における交通安全対策は、地域における事故発生状況等を考慮しながら、事故の危険性が高い箇所等、対策が必要な箇所を抽出し、抽出した箇所それぞれについて、交通事故発生状況及び現地の道路交通環境等から事故要因を分析し、分析結果に基づく対策の立案・実施といったサイクルで進められる。このような交通安全対策を、効率的・効果的に推進するためには、対策実施箇所の的確な抽出、正確な事故要因分析とそれに基づく的確な対策の立案・実施が必要である。

上記のサイクルのうち、対策が必要な箇所を抽出する手法については、事故データを基に事故件数や事故率の高い箇所を危険箇所として抽出する手法が最も代表的なものとして用いられる。ただし、この危険箇所の抽出に用いられる事故データは、交通事故が希な現象であることから、安定した事故データとするためには、データ収集に長い期間が必要である。そのため、対策が必要な箇所の把握と対応が遅れが生じるケースがある。また、地

域によっては、発生位置を含めた事故データの整備が十分に行われていないことから、このような事故データに基づく危険箇所の抽出を行うことが困難なケースもある。

これらの理由から、最近ではカーナビによるサービスの過程で収集しているプローブデータを危険箇所の抽出に活用しようとする検討が始められている(例えば、岡田ら(2011)¹⁾。

ここでは、このようなプローブデータを活用した危険箇所の抽出をよりの確に実施するための検討として、実際にプローブデータを活用した危険箇所抽出を試行し、プローブデータの発生特性や、事故データとの関係を検証した。

2. 研究の内容

本章では、使用したプローブデータの内容、プローブデータを活用した危険箇所抽出の試行方法について説明する。

(1) 使用するプローブデータ

本研究で使用するプローブデータは、本田技研工業が提供するカーナビサービスにより収集したデータから生成される急減速データである。急減速データは、カーナビサービスにより数秒間隔に収集する速度の差から算出した減速度が、0.2G以上となった場合の、急減速開始位置(緯度経度)、減速度の大きさ、方向を整理したものである。

(2) 危険箇所抽出の試行方法

国土交通省では、幹線道路における交通事故が特定の区間に集中して発生することに着目し、事故が集中して発生する区間を事故危険箇所として指定し、指定した事故危険箇所に対して集中的に対策を実施することで、効率的な交通安全対策を目指している(事故危険箇所対策事業)。

この事故危険箇所対策事業等における事故危険箇所の抽出は、全国の幹線道路を約70万の区間(以下では、区間の総称を「事故分析区間」という)に分割し、各事故分析区間に割り付けた交通事故のデータを基に行っている。

ここで、全国の幹線道路を約70万の事故分析区間に分割する方法は以下の通りである。

- ・幹線道路同士、及び幹線道路と道路幅員5.5m以上の道路が交差する交差点を「事故分析区間(交差点)」とする。「事故分析区間(交差点)」は、延長を持たない区間とする。
- ・上記で設定した交差点区間の間の単路部を、概ね200mから1,000m毎に分割し、分割したそれぞれを「事故分析区間(単路)」とする。

上記で設定した各事故分析区間に、以下のルールに従い、交通事故のデータを割り付ける。

- ・始めに、事故分析区間(交差点)について各事故分析区間(交差点)の交差点中心から35m以内の道路上で発生した交通事故のデータを割り付ける。
- ・次に、上記以外の交通事故のデータについては、各区間内で発生した交通事故のデータを事故分析区間(単路)のデータとして割り付ける。

本研究におけるプローブデータを活用した危険箇所抽出の試行にあたっては、上記の事故危険箇所対策事業における事故危険箇所の抽出手法にならない、幹線道路を対象として、全国の幹線道路を約70万に分割した事故分析区間毎に急減速のデータを割り付け、そのデータを基にプローブデータの発生特性や、事故データの関係を検証した。なお、本研究における検証は、静岡県内の一部地域の直轄国道のみを対象とした。対象とした区間の延長は、219.547kmで、事故分析区間は合計1,610区間である。

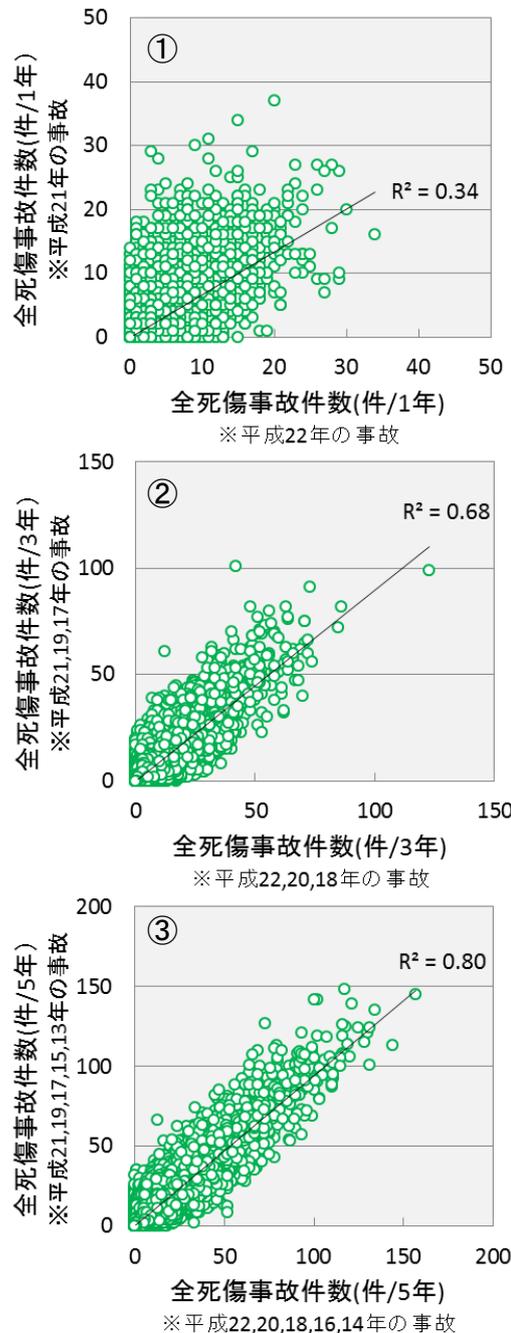


図-1 事故データの安定性

3. 研究結果

(1) 急減速データの安定性

本項では、データの安定性について、事故データと急減速データを対象に検証を行った。

図-1に、各事故分析区間の事故データの集計日数は同一で集計時期の異なる2つの死傷事故件数を整理した散布図を示す。図-1の①, ②, ③は集計日数1年間, 3年間, 5年間で集計時期の異なる2つの死傷事故件数を区間毎に比較したものである。なお、道路改良等によるデータへの影響を少なくするため、②では平成21, 19, 17年と平成22, 20, 18年の事故データから算出したものを、③では平成21, 19, 17, 15年と平成22, 20, 18, 16年の事故

データから算出したものを比較することとした。1年間の事故件数の比較では(図-1中、①参照)、事故件数同士の相関は低い。一方、集計期間5年の事故については、一定の相関が見られる。この結果から、事故データは5年程度のデータの蓄積がなければ、安定しないことがわかる。

次に、急減速データの安定性について検証する。図-2に、各事故分析区間の急減速データの集計日数は同一で集計時期の異なる2つの急減速発生回数を整理した散布図を示す。急減速データについては、収集日数1ヶ月程度で高い相関が見られる。表-1には、集計する急減速の大きさを0.2G以上(全ての急減速データ)、0.25G以上、0.3G以上、0.35G以上と変化させ、さらに集計日数を変化させた場合の決定係数 R^2 の一覧を示す。表より、0.3G以上の急減速発生回数でも2ヶ月程度、0.35G以上の急減速発生回数でも6ヶ月程度の収集期間で高い相関が見られることがわかる。

このように、急減速データは、短期間で非常に多くのデータが収集可能であり、安定したデータが得られることが分かる。

(2) 事故分析区間における

急減速発生回数と事故件数の関係

本項では、事故分析区間毎に整理した急減速発生回数の多さと事故件数の多さの関係について検証する。なお、以降における検証は、(1)の結果から、概ねデータが安定すると考えられる収集期間、急減速データで1年間、事故データで5年間のデータを使用して実施した。

図-3は、各事故分析区間の急減速発生回数と全死傷事故件数の関係を急減速の大きさ毎(0.2G以上、0.3G以上、0.35G以上)に整理した散布図である。どのケースにおいても、事故件数との相関は非常に小さい。

次に、図-4に事故分析区間を道路構造毎に分類し、分類毎に急減速発生回数と全死傷事故件数の関係を散布図に整理した。ここで、事故分析区間については事故分析

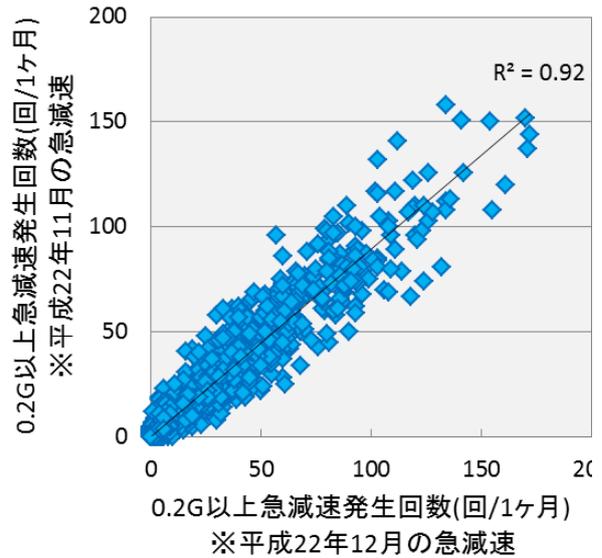


図-2 急減速データの安定性

表-1 急減速データの安定性
(集計日数、急減速の大きさによる決定係数の変化)

		急減速の大きさ			
		0.20G 以上	0.25G 以上	0.30G 以上	0.35G 以上
集計 日数	1ヶ月	0.92	0.84	0.66	0.36
	2ヶ月	0.96	0.91	0.81	0.61
	3ヶ月	0.97	0.94	0.87	0.70
	4ヶ月	0.98	0.95	0.90	0.75
	5ヶ月	0.98	0.96	0.91	0.78
	6ヶ月	0.99	0.96	0.92	0.81
			
	1年	0.99	0.98	0.95	0.87

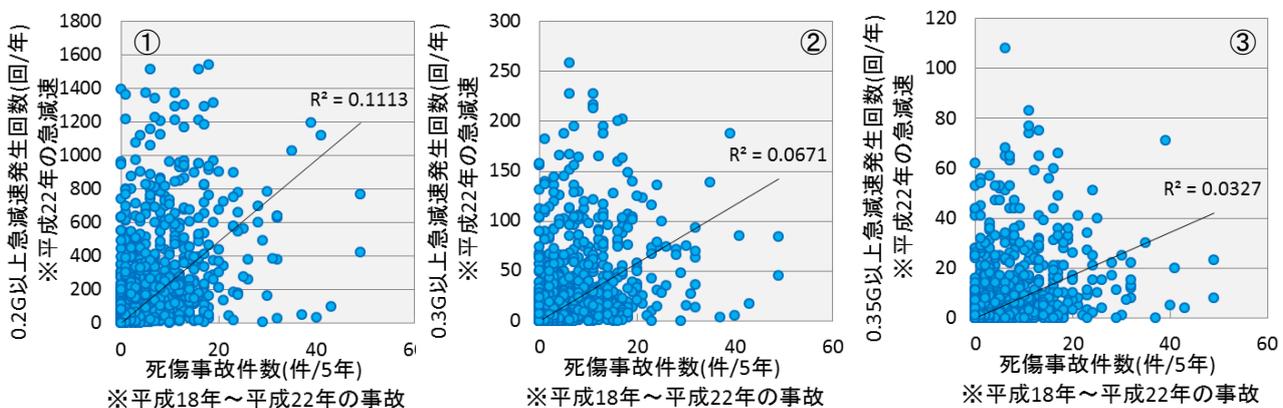


図-3 急減速発生回数と全死傷事故件数

区間(交差点), 事故分析区間(単路)のうち事故分析区間(交差点)と隣接するもの, その他の事故分析区間(単路)で分類した。また, 急減速発生回数については, 島中ら²⁾によりDSRCで分析された結果を参考とし, 0.3G以上とした。図より, 分類毎に見た場合でも, 相関は低く明確な関係は見られない。ただし, すべての事故分析区間で急減速発生回数と事故件数を比較した場合(図-3)と比べて, 事故分析区間(交差点)のみ, または事故分析区間(単路)のうち事故分析区間(交差点)に隣接する区間のみで比較した場合は, 若干ではあるが, 相関が高くなるよう

ある。

図-5にある区間における事故分析区間毎の急減速発生回数と事故件数, 図-6に事故件数に対する急減速発生回数の比を整理したものを示す。なお, グラフの横軸に示す事故分析区間の番号の末尾に記載されている“K”, “T”については, それぞれの事故分析区間が, 事故分析区間(交差点), 事故分析区間(単路)であることを示す。図を見ると, 事故件数に対する急減速発生回数の比が高い事故分析区間(単路)に隣接する事故分析区間(交差点)については, 事故件数が多く, 事故件数に対する急減速

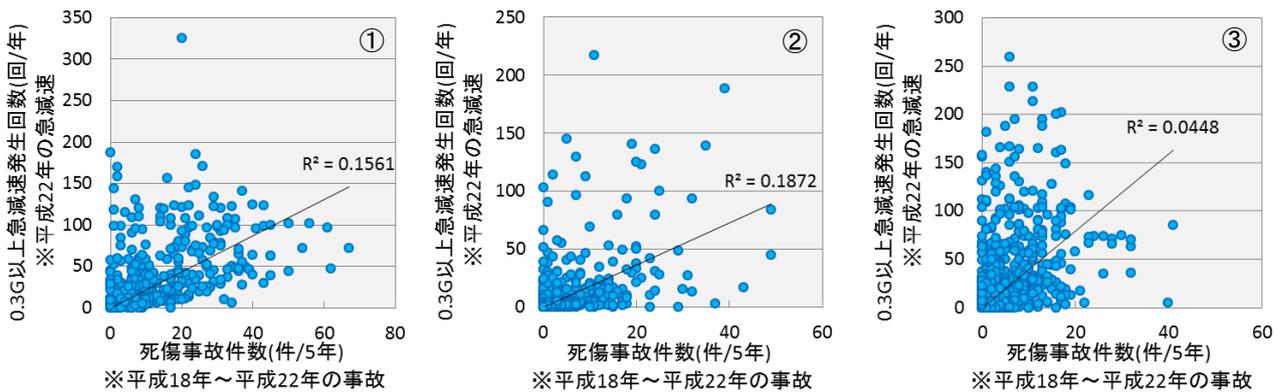


図-4 道路構造別の急減速発生回数と全死傷事故件数

①事故分析区間(交差点) ②事故分析区間(単路)のうち①に隣接する区間
③②以外の事故分析区間(単路)

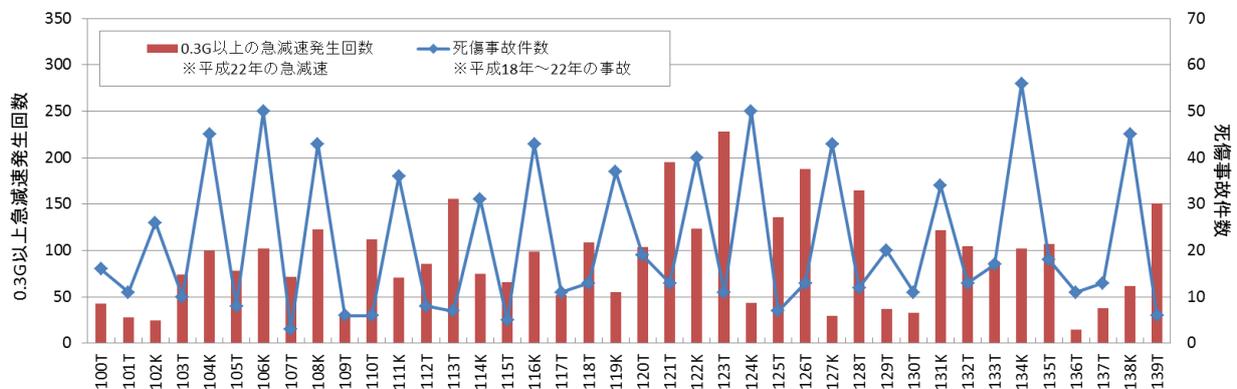


図-5 事故分析区間毎の急減速発生回数と事故件数

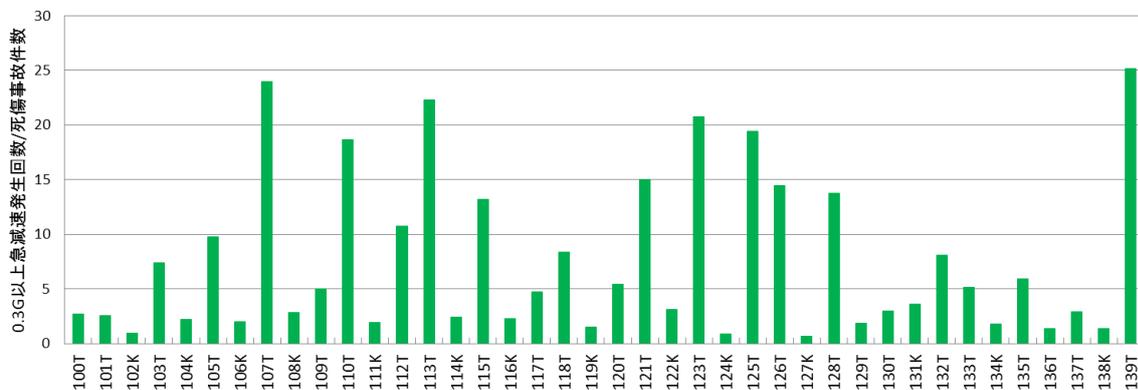


図-6 事故件数に対する急減速発生回数の比

発生回数の比が低い傾向にあることがわかる。これは、急減速データの位置(緯度経度)が急減速開始位置を示すのに対し、事故の位置は衝突位置を示していることから生じている可能性がある。

(3) 統合事故分析区間による分析

本項では、急減速と事故の位置のずれを解消するため隣接する事故分析区間をある程度統合した区間(以下、

「統合事故分析区間」という)毎の急減速発生回数と事故件数の関係について検証する。

事故分析区間の統合の方法については、以下の方針で実施した。

- ・道路・沿道環境が類似する区間を統合する。
- ・区間の統合については、2kmを上限とする。

ここで、統合事故分析区間の延長は、約500m～2,000mとなった。

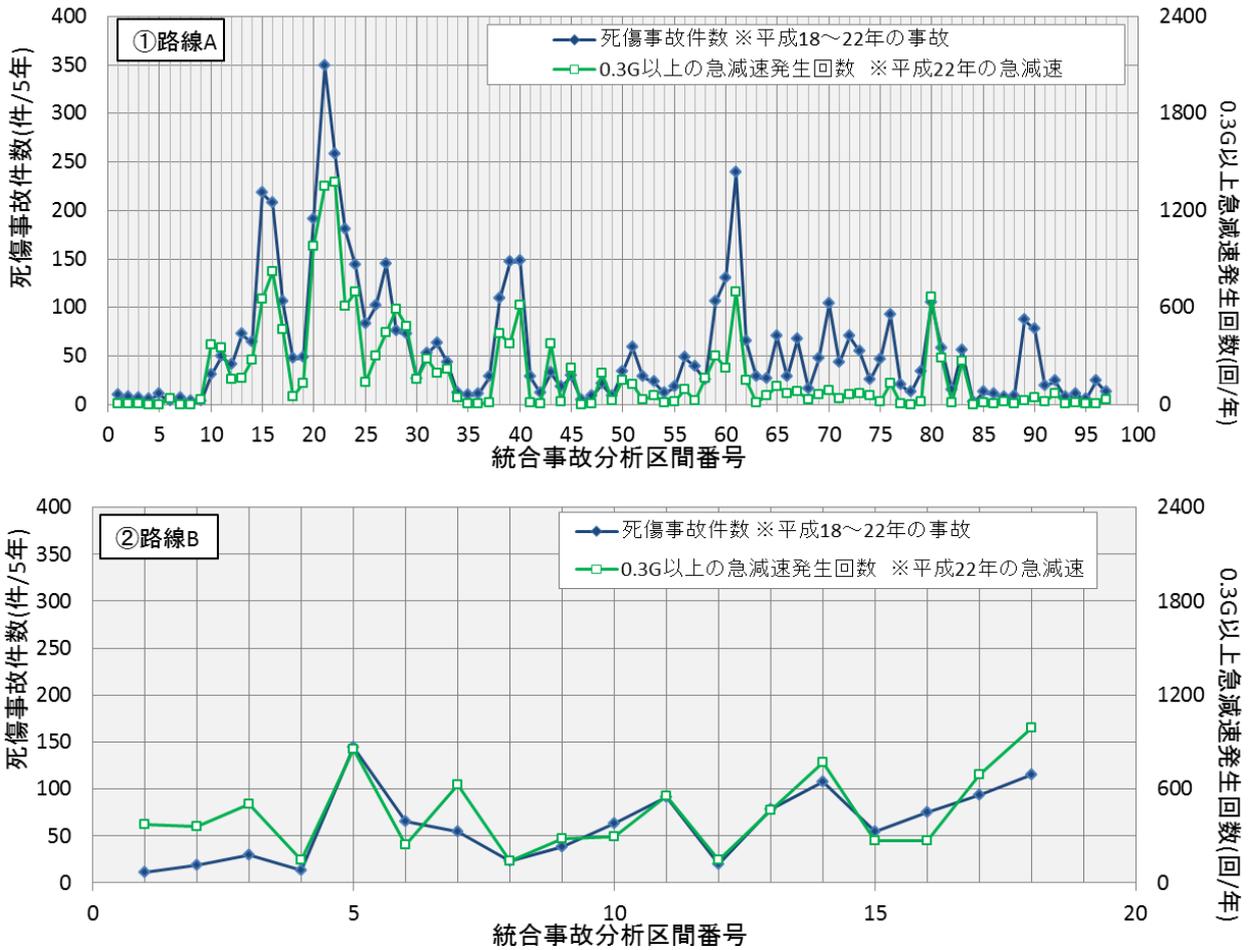


図-7 統合事故分析区間毎に急減速発生回数と事故件数

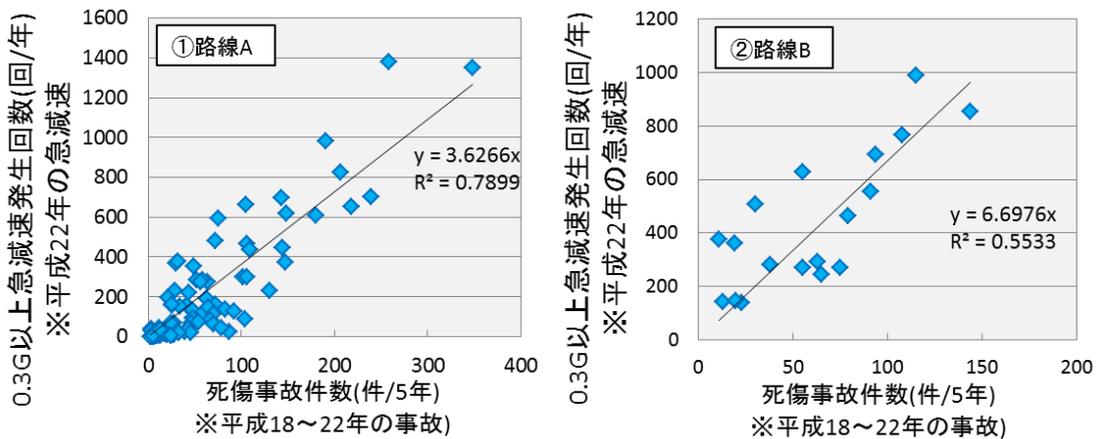


図-8 統合事故分析区間における急減速発生回数と事故件数の関係

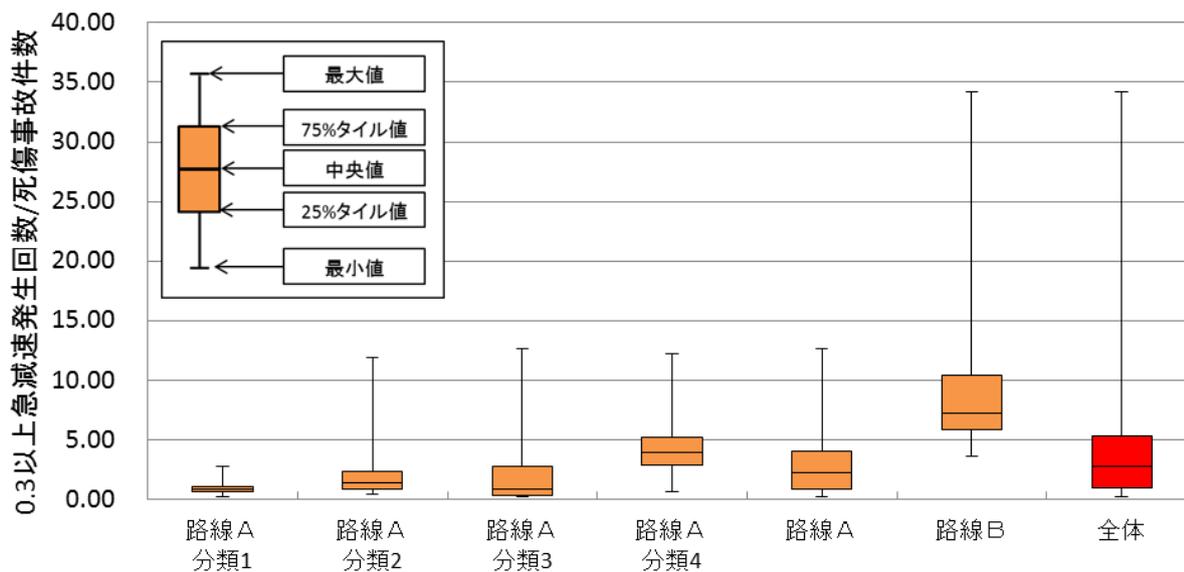


図-9 統合事故分析区間における事故件数に対する急減速発生回数の比の分布

図-7は、ある2路線(ここでは、「路線A」及び「路線B」という)における統合事故分析区間毎に急減速発生回数と事故件数を整理したものである。また図-8は、図-7の関係をそれぞれ散布図に整理したものである。事故分析区間を統合した統合事故分析区間では、路線毎に見た場合、急減速発生回数と事故件数の間に高い相関が見られた。ただし、路線Aと路線Bを比較すると、路線Aに比べ路線Bの事故件数に対する急減速発生回数が多いことがわかる。

次に、路線Aを対象とし、統合事故分析区間を、表-2に示す道路状況毎に分類(分類1~4)して、それぞれの分類毎に、急減速発生回数と事故件数の関係を検証した。

図-9に、表-2に示すそれぞれの分類毎に、それぞれの分類に含まれる統合事故分析区間を対象として、統合事故分析区間毎に算出した事故件数に対する急減速発生回数の比の分布を箱ひげ図で整理したものを示す。箱ひげ図は、比較のため、全ての統合事故分析区間を対象としたもの(全体)に加え、路線A及び路線Bをそれぞれの統合事故分析区間のみを対象として整理したものと比較して、それぞれの分類に含まれる統合事故分析区間を対象としたものは、分布がまとまっていることがわかる。これらより、急減速発生回数と事故件数の関係については、路線の特徴や道路・沿道環境の特徴が影響するものと考えられる。

4. まとめ

ここでは、プローブデータを活用した危険箇所の抽出

表-2 統合事故分析区間の各分類とそれぞれの道路連・沿道環境

分類	道路状況組合せ
1	信号交差点あり、沿道出入りなし、分合流なし
2	信号交差点なし、沿道出入りなし、分合流あり
3	信号交差点なし、沿道出入りあり、分合流なし
4	信号交差点あり、沿道出入りあり、分合流なし

をより的確に実施するための検討として、実際にプローブデータを活用した危険箇所抽出を試行し、プローブデータの発生特性や、事故データとの関係を検証した。

今回検証した急減速データについては、短期間で大量のデータが収集可能なことから、短期間で安定したデータとなることがわかった。

一方、急減速発生回数と事故件数の路線の特徴や道路・沿道環境の特徴が影響するものと考えられるため、事故データを代替するデータとして急減速データを用いる場合は、留意が必要であることがわかった。

参考文献

- 岡田朝男, 水野裕彰, 中村俊之, 絹田裕一: 道路交通における交通事故とヒヤリハットの関係性に関する基礎的研究, 第31回交通工学研究発表会論文報告集, 一般社団法人交通工学研究会, 2011.9
- 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

(2013.5.7 受付)