

急減速データを利用した危険箇所抽出手法の 確立に向けた調査

尾崎悠太・矢田淳一・神谷 翔・藪 雅行・高宮 進

1. はじめに

各地域における交通安全対策は、危険箇所抽出の後、PDCAサイクル(事故要因分析、対策立案、対策実施、効果評価、及び効果評価の結果に応じた追加対策の立案・実施)により進められる。これらを効率的・効果的に推進するためには、危険箇所の的確な抽出、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。また、このPDCAサイクルを早期に実施し、対策効果を早期に発現させることも重要である。

最近では、対策が必要な箇所を抽出する危険箇所抽出や対策の効果評価の場面において、事故データと比較して短期間に安定したデータを得られる可能性があるといった利点に着目し、プローブデータを活用する試みがなされている。

本稿では、プローブデータのうち急減速の発生時に収集されるデータ(以下、「急減速データ」という。)を利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行った、急減速データの特性調査、及び急減速データの収集状況と事故発生状況の関係比較の結果について述べる。

2. 急減速データの特性調査

2.1 対象とする急減速データ

本稿で用いた急減速データは、本田技研工業(株)が展開するカーナビサービスの過程において収集したデータから生成される急減速の発生を示すデータ(以下、「急減速データ(カーナビ)」という。)である。急減速データ(カーナビ)は、数秒間隔(本稿で用いたデータは3秒間隔)に収集する速度の差から算出した減速度(負の加速度)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、速度を整理したものである。以下では、急減速データ(カーナビ)の特性について調査した結果を述べる。

2.2 ドライブレコーダデータから見る急減速データ 収集時の状況

ここでは、ドライブレコーダデータを活用して、急減速データが収集される状況を確認した。ここで使用するドライブレコーダデータは、(公社)自動車技術会と東京農工大学が、タクシー会社から収集したものである。ドライブレコーダデータは、事故やヒヤリハット発生前後の状況を映像で記録しているため、事故要因の分析に役立つデータとして注目されている。このドライブレコーダデータには、加速度計により計測された減速度が、ある閾値を上回った時(以下、「トリガー発生時」という。)に、トリガー発生時の緯度経度、及び前後数秒の速度・加速度・前方映像等のデータが記録される。本項では、このデータを活用して、急減速データが収集された時の急減速の原因や事故に至った場合に想定される事故類型等の状況を整理した。

状況の整理にあたっては、始めに、ドライブレコーダデータの各サンプルに含まれる速度データを用いて、トリガー発生時とその3秒後の速度差から減速度を算出した。その減速度がある閾値(0.25G, 0.30G, 0.35G, 0.40G)を上回るサンプルを、急減速データ(カーナビ)に見立てたサンプルとした。

また、全サンプルを対象に、前方映像から個々のサンプルが収集された時の状況を確認し、①ゴミデータ(ここでは、道路面の段差や機器異常により生じるものを指す。)と②事故回避ではない急減速(ここでは、赤信号での停止や客乗せのための急ブレーキを指す。)、③事故回避のための急減速(ここでは、事故を回避するための急ブレーキを指す。)の3つに分類した。さらに、③事故回避のための急減速に分類したサンプルについては、事故に至った場合に想定される事故類型を整理した。なお、使用したデータは平成24年の1年間に静岡県内で収集されたデータである。

図-1に、急減速データ(カーナビ)に見立てたサンプルを対象に、それとして抽出する際の閾値

(0.25G, 0.30G, 0.35G, 0.40G)別に、上記①～③の分類別サンプル数の割合を示す。なお、比較として全サンプルを対象にした結果も示す。

図より、収集されるデータの内訳に着目すると、急減速データ(カーナビ)に見立てたサンプルには、全サンプルと比較して①ゴミデータは少なく、ほとんどが③事故回避のための急減速、または②事故回避ではない急減速である。全体に占める③事故回避のための急減速の割合は、30%～45%程度であり、閾値である減速度を大きくすることによりその割合が大きくなる。

図-2には、急減速データ(カーナビ)に見立てたサンプルのうち③事故回避のための急減速に分類されたもののみを対象に、事故に至った場合に想定される事故類型別のサンプル数の割合を示す。なお、比較として全サンプルのうち③事故回避のための急減速に分類されたものを対象にした結果、及び平成24年に全国で発生した事故類型別死傷事故件数の割合を併せて示す。

事故類型別のサンプル数の割合について、0.25G といった低い閾値の場合に着目すると、種々の事故類型が見られ、その割合には大きな偏りはない。また、閾値を高くすることにより、割合は顕著に変化し、追突事故や車両単独事故に偏る傾向が見られた。これによれば、急減速データとして収集する際の閾値の大きさの違いにより、それが示す状況が異なってくるものと言える。

2.3 急減速発生位置と事故発生位置の関係

次に、急減速データの収集位置の特徴について述べる。著者ら¹⁾は、これまでに急減速データを用いた危険箇所抽出手法について検討を行っている。その中で、交差点については交差点中心から35mの範囲、単路区間については200m～1,000mの短い区間(全国の幹線道路を約70万の区間に分割した事故危険箇所の抽出等に使用される事故分析区間)毎に集計した急減速データ(カーナビ)と事故件数を比較した場合、両者の相関が低いことを示すとともに、その原因として、急減速データ(カーナビ)の位置として使用した緯度経度は急減速の開始位置を示すものであるのに対し、事故の位置は衝突位置を示すものであることから、その位置関係が影響している可能性がある²⁾と指摘した。

そこで、本項においては、急減速データ(カーナビ)に含まれる情報を用いて、急減速データ

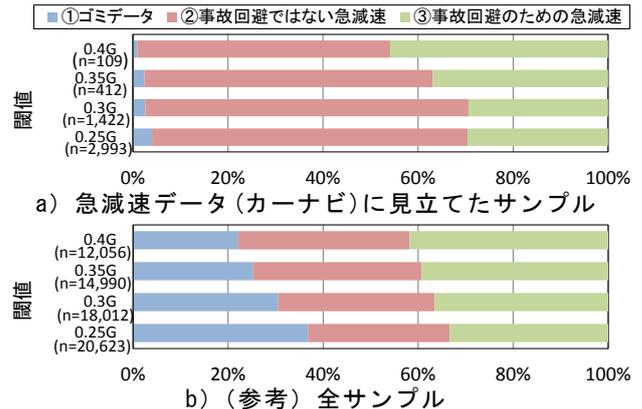


図-1 平均減速度・瞬間減速度データ構成割合

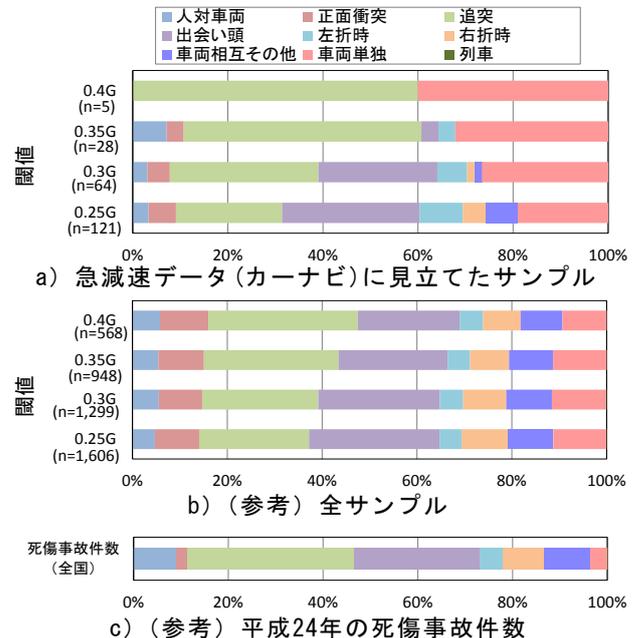


図-2 事故回避のための急減速の事故類型別構成割合

(カーナビ)の位置を可能な限り急減速の終了位置に近づくように位置を補正し、既往の検討¹⁾と同様の方法で、急減速データ(カーナビ)と事故件数の関係を比較した。なお比較は、静岡県内の国道約5kmの短い延長に着目して行い、その延長内に設定されている事故分析区間を用いて行った。比較に用いたデータは、急減速データ(カーナビ)が平成23年の1年分、事故データが平成20年から平成24年の5年分とした。

ここで急減速データ(カーナビ)の位置の補正では、急減速発生後の移動量を仮定し、急減速開始位置(緯度経度)と移動量と方向を用いて、急減速終了位置(緯度経度)を算出することとした。なお、急減速発生後の移動量は車両が等加速度運動をしていたと仮定し、速度と減速度の大きさ、データの収集間隔(秒)から算出した。

図-3には、急減速データ(カーナビ)の位置を補

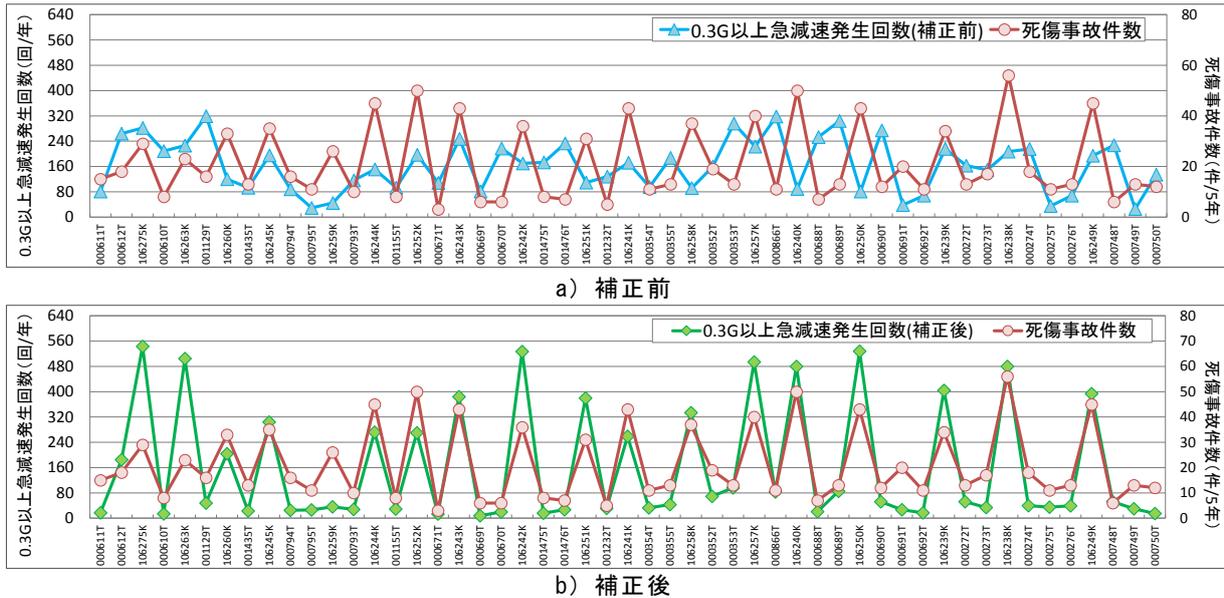


図-3 連続する事故分析区間毎の0.3G以上の急減速発生回数と死傷事故件数の関係

正する前後それぞれについて、横軸に事故分析区間を延長方向に並べ、各事故分析区間における急減速発生回数と事故件数を整理したものである。

これより、急減速データの位置を補正する前は両者に関係は見られなかったものの、補正した後のデータについては、両者の関係が明確に見られるようになった。これより、急減速データ(カーナビ)と事故データには、関連があると考えられる。

3. 急減速データの収集状況と事故発生状況の関係比較

本項では、急減速データの収集状況と事故発生状況の関係について比較する。

比較は、静岡県内の国道約20kmの比較的長い延長に着目して、その延長内に設定されているDRM(デジタル道路地図)の基本道路リンク毎に整理した急減速発生回数と死傷事故件数を比較することで行った。ここで使用する急減速データ(カーナビ)は、2.3で行った方法と同様の方法で、位置を変更したものである。なお、基本道路リンクとは、一般都道府県道以上の道路、及び一般都道府県道以上の道路以外の道路幅員が5.5m以上の道路を対象とした基本道路網を構成するリンクである。

図-4は、横軸に基本道路リンクを延長方向に並べ、それぞれのリンクにおける急減速発生回数と死傷事故件数を整理したものである。また、図-5は、両者の関係を散布図に整理したものである。

図-4より、概ね死傷事故件数と急減速発生回数が似た様に増減することが確認できるが、死傷事故件数に対して急減速発生回数が非常に多い区間、または死傷事故件数に対して急減速発生回数が非常に少ない区間も見られた。図-5を見ても、両者には強い相関は見られない。

図-4及び図-5で比較した死傷事故件数や急減速発生回数については、母数となる交通量に大きく影響を受けると考えられる。そのため以下では、交通量の影響を考慮した死傷事故率(件/億台キロ)と急減速発生率(回/万台キロ)により比較を行うことを試みた。ここで死傷事故率の算出に用いる交通量は、道路交通センサスにより計測される自動車類交通量を使用した。一方、急減速発生率に用いる交通量は、旅行時間データ²⁾の情報件数を用いた。ここで、旅行時間データとは、本稿で対象とした急減速データと同じく本田技研工業が提供する、カーナビを搭載した車両が各基本道路リンクを走行するのに要した時間のデータである。なお、交通量の影響を考慮する最適な方法及びその際に用いる指標については詳細な検討が必要であるが、本項においては最も簡易な方法の一つであると考えられる上記の方法を採用した。

図-6、図-7はそれぞれ、図-4、図-5の急減速発生回数を急減速発生率に、死傷事故件数を死傷事故率に変えたものである。図-4と図-6を比較すると、急減速と事故の関係は若干強くなったように見える。しかし、図-5と図-7を比較すると、両者の関係に大きな変化は見られなかった。

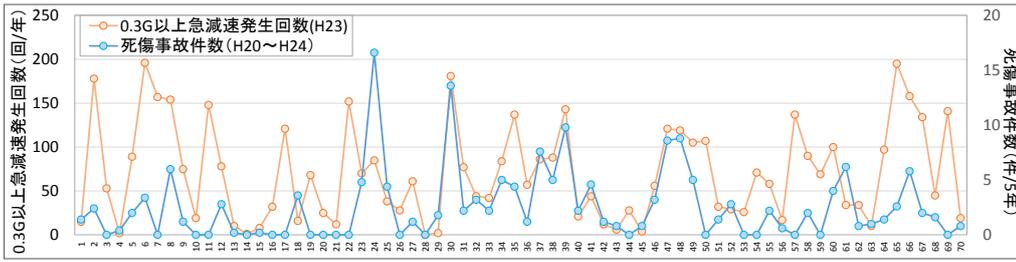


図-4 連続する基本道路リンク毎の0.3G以上の急減速発生回数と死傷事故件数の関係

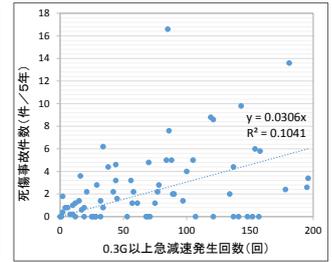


図-5 急減速発生回数と死傷事故件数の関係

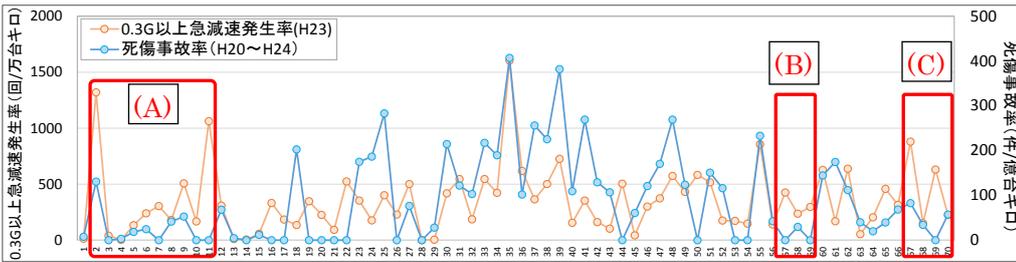


図-6 連続する基本道路リンク毎の0.3G以上の急減速発生率と死傷事故率の関係

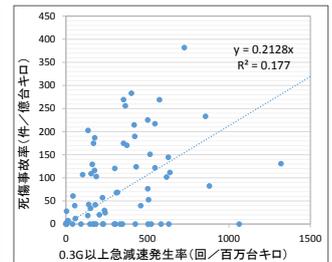


図-7 急減速発生率と死傷事故率の関係

次に、図-6中で他の区間と比較して死傷事故率は低いものの急減速発生率が高い区間である(A)、(B)及び(C)に着目し、その道路構造を確認した結果、(A)、(B)、(C)はすべて下り勾配であり、このような道路構造が両者の関係に影響を与えていると考えられる。

4. おわりに

本稿では、急減速データを利用した危険箇所抽出をよりの確に実施するための検討として、急減速データの特性調査、及び急減速データの収集状況と事故発生状況の関係比較を行った。

その結果、急減速データが収集される状況には、事故の回避行動が含まれていることが確認できた。ただし、急減速データとして収集する際の閾値の大きさの違いにより、急減速データが示す状況が異なってくるものと言える。また、急減速データの位置と事故発生位置について、両者の位置関係

を考慮することで、急減速発生回数が多い区間では死傷事故件数も多くなるという傾向を確認することができ、両者には関連があると考えられる。加えて、下り勾配等の道路構造も両者の関係に影響を与えていると考えられる。

今後は、急減速データによる危険箇所抽出をよりの確に実施するために必要な、急減速データと事故との関係に影響を与える要因を整理する。また、抽出した箇所において効果的な対策を実施するため、抽出した箇所でも発生する急減速の要因を把握する手法についても検討を行い、急減速データを利用した危険箇所抽出手法の確立を目指す。

参考文献

- 1) 尾崎悠太、矢田淳一、藪雅行：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、土木計画学研究発表会・講演集、第47巻、2013
- 2) 橋本浩良、水木智英、高宮進：常時観測交通データを用いた交通量と旅行速度の関係に関する研究、土木計画学研究発表会・講演集、第47巻、2013

尾崎悠太



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 研究官
Yuta OZAKI

矢田淳一



(株)荒谷建設コンサルタント(前 国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路空間高度化研究室部外研究員)
Jun-ichi YATA

神谷 翔



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室 部外研究員
Sho KAMIYA

藪 雅行



国土交通省国土技術政策総合研究所道路構造研究部道路基盤研究室長(前 道路研究部道路空間高度化研究室長)
Masayuki YABU

高宮 進



国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通研究部道路研究室長、博士(学術)
Dr. Susumu TAKAMIYA