

高速道路の暫定2車線における事故特性を考慮した付加車線の整備に関する一考察

石橋 弘之¹・日比野 直彦²・森地 茂³・家田 仁⁴

¹正会員 政策研究大学院大学 大学院政策研究科 (派遣元：東日本高速道路株式会社)

(〒330-0854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町1-11-20大宮JPビルディング17F)

E-mail:mjd14202@grips.ac.jp

²正会員 政策研究大学院大学准教授 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail:hibino@grips.ac.jp

³名誉会員 政策研究大学院大学教授 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail:morichi@grips.ac.jp

⁴フェロー会員 政策研究大学院大学教授 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail:ieda@grips.ac.jp.

高速道路は4車線以上で計画された道路について、当面の交通量が少ない場合に2車線のみを暫定的に供用させる暫定2車線がある。暫定2車線は、非分離の対面通行区間が多く、事故の重大化や通行止めを要する等、経済性や安全性に課題がある。また、常時の車両追越行動ができないため、ストレスの蓄積や過剰な運転行動が危惧される。本研究では、高速道路の暫定2車線の事故に着目し、道路構造別の事故発生リスクの定量化と付加車線長、付加車線設置間隔、交通量、道路構造から事故特性を明らかにすることを目的とする。分析結果より道路構造別の事故発生リスクはすりつけ区間が高いこと、付加車線の整備状況には地域特性がみられること、付加車線長が長くなるまたは付加車線までの距離が短くなると事故率が低くなる傾向があることを明らかにしている。

Key Words : 高速道路, 暫定2車線, 付加車線, 事故特性

1. はじめに

(1) 研究の背景

日本の高速道路整備において、当初4車線以上で道路整備される計画の高速道路でも、交通量の需要予測により開通後当面の通過交通量が少ない場合には、中央分離帯のない片側1車線ずつの対面通行を基本とする「暫定2車線」による高速道路整備がなされている。このような道路整備の方式は、諸外国と比較しても珍しく、様々なメリットとデメリットがある。暫定2車線による高速道路整備のメリットとして、第一に高速道路の建設期間短縮が挙げられる。これは開通当初の通行断面が2車線であることから、トンネルの本数、橋梁上部工数、舗装面積、中央分離帯の省略等による工程の短縮ができることによる。ただし、高速道路本線部分の用地取得については、困難な場合を除いて、計画された断面での取得を行うため、用地取得に関しては期間短縮に繋がらない。第二に高速道路の建設費用に関して、初期投資額を抑制できることが挙げられる。上述の建設期間の短縮の通り、

工程短縮ができることから、暫定2車線で供用するための初期建設投資額は抑制できる。しかしながら、交通量が増加する等して、将来的に暫定2車線から完成4車線に拡幅する場合には、供用中路線を規制しながらの工事となるため、新規開通工事に比べて進捗が遅くなる。また、対面通行区間の暫定2車線断面は、上下方向どちらかの完成4車線断面になることから、標識や情報板、対面通行区間を仕切るラバーポールや縁石等の既存の設備や構築物の撤去および切替が必要となり、手戻りの工事となってしまうこと等により、最終的な高速道路の建設投資額は大きくなる。第三に高速道路ネットワークのミッシングリンクの解消が挙げられる。ミッシングリンクとは、連続性が期待されている事象に対して、非連続が観測されている場合の比較的顕著な間隙を指し、それを解消するということは、高速道路交通におけるネットワーク網の整備により観光、物流等の人や物の移動に関する機能向上に繋がることから、交通インフラ整備として非常に重要な取り組みである。

一方で、暫定2車線での高速道路整備のデメリットと

しては、第一に高速道路の走行速度に関して、設計速度以下の速度規制がかかることが挙げられる。高速道路の規制速度は、公安委員会との協議により決定されるが、計画された道路の設計速度が、80km/hあるいは100km/hであったとしても、対面通行であること等の安全上の理由により、大半の区間では70km/hに規制されている。これにより、高速道路の速達性の機能が低下し、本来のポテンシャルを発揮できないことは、経済的にも大きな損失に繋がる。第二に暫定2車線道路は、片側1車線の対面通行が基本のため、常時の車両追越行動ができず、前方に軽トラックや大型トラック等の低速走行車が存在する場合には、付加追越車線まで追従走行を余儀なくされ、追従するドライバー側にイライラ等のストレスが溜まり、付加車線での急加速や急ハンドル等の過剰な運転行動が危惧される。このことは、追越を望むドライバーだけではなく、追従される側のドライバーにとっても後続車のあおり行動等により、希望速度以上の速度で運転する等によるストレスも考えられることから、双方のドライバーにとって望ましくない運転環境である。第三に非分離の対面通行区間が、暫定2車線区間の大半を占めるため、車線突破や対向車線へのはみ出しによる対向車両との事故が、死亡事故に重傷化したり、通行止めが生じる可能性が高くなったりする。北海道の一部区間では、中央分離帯にガードケーブルを設置することで中央分離帯突破を防ぐ試みがなされているが、試行段階であり、区間も限定的であることから十分とは言えない。第四に完成形的高速道路がいつになったらできるのかが不透明で、かつ暫定2車線から完成4車線に拡幅する場合には、最終的な建設投資額が増加してしまうことが挙げられる。

(2) 研究の目的

暫定2車線による高速道路整備に対する課題として、暫定2車線を完成4車線にする暫定解除するかどうかについては、「交通量」を基準としており、現在は他の指標が加味されていないという点で、現状の判断指標には再考の余地があるものと考えられる。また、暫定2車線区間は中央分離帯がないため、対向車両に対して非分離の対面通行区間が大半を占め、ドライバーの不注意やハンドル操作ミスによる対向車線へのはみ出しであったり、単独事故を起こした車両が車線突破することで、対向車両との正面衝突等、2次的な事故が重大事故に成り得ることが懸念され、安全性の観点からも更なる検討が必要である。さらに、暫定2車線区間では、片側1車線ずつしかないので、常時の追越行動ができないため、前方に低速車両がいたとしても、後続のドライバーは部分的に設置されている付加車線区間に至るまで、追従走行を余儀なくされる。そして後続ドライバーは、希望走行速度とのギャップから、ストレスが溜まるだけでなく、前

方ドライバーもあおられる形となり、心理的な圧迫感と焦燥感からストレスが溜まるため、双方のドライバーに対する運転環境の向上のためにも更なる検討が必要である。

走りやすい道路には様々な要件があり、すべての項目に対して定量化することができれば同一水準の道路環境を評価し、道路機能に合わせた水準でのサービス提供が可能であるが、実際には、ドライバーが走行中に感じる様々なケースでのストレスや運転時に不注意やハンドル操作ミスを起こす原因等、定量化が困難な項目も多数ある。そこで、本研究では、暫定2車線の付加車線区間で生じたの交通事故に着目し、高速道路会社で管理されている既存の事故データベースに詳細な道路構造データベースと交通量データベースを統合することで、高速道路の構造別に事故発生リスクが高い道路構造を明らかにする。また、付加車線長と付加車線までの距離の関係を整理し、地域別の付加車線の整備状況を示すことで、付加車線の整備に関する地域特性把握する。さらに、望ましい付加車線の長さおよび設置間隔について考察するために、付加車線ごとの事故率、事故密度を分析し、付加車線長と付加車線までの距離の関係が事故発生に与える影響から、暫定2車線の付加車線区間における事故特性を明らかにすることを目的とする。

(3) 既往研究

暫定2車線的高速道路および付加車線に関する既往研究について下記に示す。

石田ら¹⁾は、都市間高速道路の暫定2車線区間に設けられる付加車線（ゆずり車線、付加追越車線それぞれ1箇所）を対象にVTR調査を実施し、付加車線を利用した車両の行動や各車線における走行速度等を分析している。また、車群数の変化状況等も踏まえ、速度サービスの実現の観点から、付加追越車線を効果的な付加車線設置方式と提案している。中村ら²⁾は、暫定2車線のサービス水準指標として、追従車密度を用いて付加車線設置効果を評価する方法の開発を試み、付加追越区間長および片側1車線区間長と追従密度の関係を定式化することで、付加追越車線の設置基準として、所要の性能目標を達成するための最短区間長と最大設置間隔の組合せを示している。内海ら³⁾は、暫定2車線の道路交通状況による速度サービス確保に着目し、車両感知器データ、気象データ、道路巡回データから、速度への影響要因を定量的に明らかにし、速度性能曲線を定式化することで、性能照査手法提案している。大口⁴⁾は、道路の自動車交通の通行機能に的を絞り、工学的、技術的な観点に立って、交通運用上の安全・円滑の両面から、道路幾何構造設計の考え方について再検討を試み、道路設計時とは異なる交通運用状態においては、設計条件によらない柔軟な交通運用

策を適用可能にすべきであると提案している。吉川ら⁹⁾は暫定2車線区間を対象として、道路幾何構造要因を説明変数とした重回帰モデルを構築し、交通流シミュレーションを用いて、ボトルネック交通容量の推定を試み、潜在的なボトルネック交通容量の推計から、渋滞予測手法の提案と検証を行っている。

上述の通り、高速道路の暫定2車線の付加車線に関する研究は数多くあり、求められるサービス水準や設置方式のあり方、追従走行による速度性能、完成4車線との事故比較、交通容量推計等多面的に研究されている。しかしながら、暫定2車線の付加車線部における事故特性に着目した研究はない。これはデータの取得困難さが大きく起因しているものと考えられる。

2. 分析データの概要

(1) 取得データ

本研究で分析に先立ち、事故、交通量、道路構造に関する取得した各データについて以下に示す。なお、取得データを加工、統合し必要な範囲、項目について抽出したものを分析データとして使用する。

a) 事故データ

事故データとして、2009年から2013年までの5カ年の東日本高速道路（株）調べの事故調書データを用いる。このデータは、高速道路道路の本線部を0.1km毎に区切った事故データで道路名、事故発生キロポスト、事故発生日時、車両種別、天候、路面状況、タイヤ種別、事故対象物、事故類型、道路構造、年齢、性別、交通規制の有無、シートベルト着用の有無、死傷の有無等、約200項目の事故情報が記載されている。各年の各支社別の事故件数の推移を図-1に示す。各年の事故件数は14,000件から18,000件の幅で推移しており、関東支社管内の事故が多い。2009年から2012年までは、毎年増加傾向を示しており、総事故件数の5年合計は83,232件である。なお図-1の事故件数は、本線事故および本線外事故を合算した値である。

b) 交通量データ

交通量データとして、2009年から2013年までの5カ年の東日本高速道路（株）管内の各インターチェンジ間にある479か所の代表トラフィックカウンターから得られる交通量を用いる。インターチェンジの代表トラフィックカウンターは、基本的にループコイル式を用いており、全走行台数、大型車両走行台数、平均走行速度を取得している。インターチェンジの代表トラフィックカウンター以外に、画像処理式や赤外線式のトラフィックカウンターもあり、関東地域では、2km毎に1基の設置を基本としているが、他地域においてもインターチェンジ間に

1つ以上のトラフィックカウンターが設置されている。本研究では、データの保存および取得の観点から、年平均区間平均時間交通量を用いる。

c) 道路構造データ

道路構造データは、東日本高速道路（株）管内の暫定2車線を有する高速道路の付加車線設置キロポストおよびすりつけ区間長、分離、非分離1車線構造の延長がわかる各路線ごとの暫定2車線調書データを用いる。道路構造データとして、他の項目が記載されているデータは、ガードレール種別や舗装種別がわかる管理用平面図、道路の片勾配等がわかる横断面図、道路の傾斜がわかる縦断面図、橋梁部等の構造がわかる構造図等があるが、本研究では、暫定2車線調書データのみを用いる。

(2) 用語の定義

本研究に使用している道路構造の定義について表-1に示し、以下の分析にて用いる。また、定義された道路構造の各区間の位置図を図-2に示し、暫定2車線の道路構造を図-3示す。

(3) 本研究の分析対象

本研究では、東日本高速道路（株）の管理する道路のうち、付加車線を有する暫定2車線の18路線の高速道路および一般有料道路を対象とする。本研究では、本線の暫定2車線区間、付加車線区間、すりつけ区間に絞って事故データを抽出し分析を行うものとする。また、一部分析においては、すりつけ区間（拡幅）と付加車線区間とすりつけ区間（絞込）を合わせた区間を追越に必要な区間として集計して用いる。

表-1 道路構造の定義

道路構造名	本研究での定義
完成4車線区間	計画された4車線構造である区間
暫定2車線区間 (非分離)	中央分離帯が非分離構造である区間
暫定2車線区間 (分離)	中央分離帯が非分離構造である区間
すりつけ区間 (拡幅部)	付加車線に至るまでの構造変化区間で1車線から2車線に車線数が増える区間
すりつけ区間 (絞込部)	付加車線から暫定区間への構造変化区間で2車線から1車線に車線数が減る区間
付加車線区間	暫定2車線路線内で車両追越を目的とした付加車線区間

□ 関東支社 ■ 東北支社 ■ 新潟支社 ■ 北海道支社

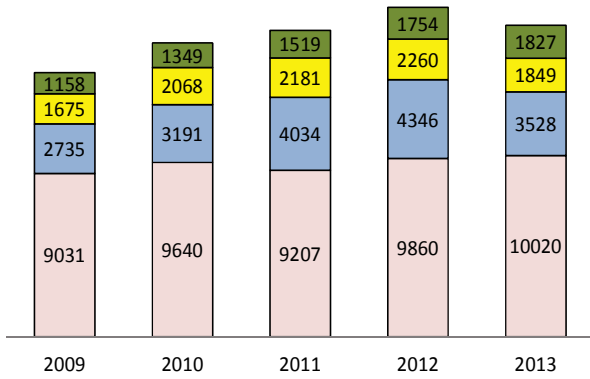


図-1 支社別の総事故件数推移

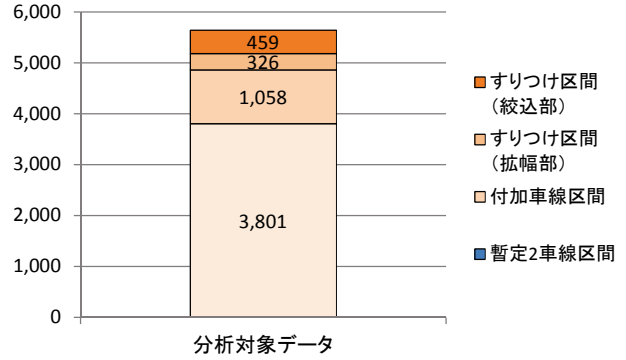


図-5 分析対象データの内訳

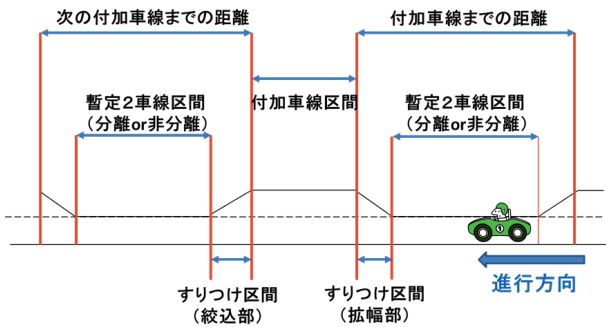


図-2 道路構造の各区間の位置図

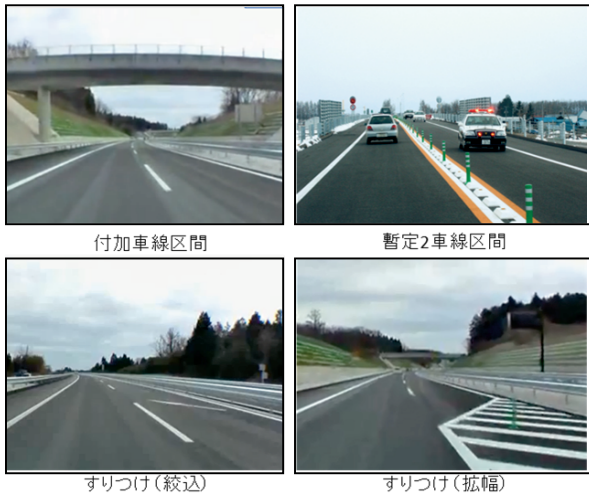


図-3 暫定2車線の道路構造

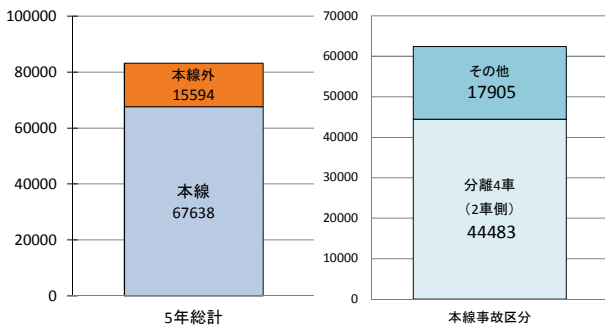


図-4 本線事故および本線外事故区分

(4) データベース作成の概要

データベース作成には、事故、交通量、道路構造の3つの取得データを1つに統合する必要があるが、3つのデータに共通するコードが存在しないため、共通コードの作成が必要となる。そこで、事故データと道路構造データは、「路線コード、路線名コード、上下コード、事故発生KPコード」を繋げたコードを作成し共通化する。事故データと交通量データは、「路線コード、起点側インターチェンジコード、年コード、上下コード、事故発生時間コード」を繋げたコードを作成し共通化する。また、新たにデータベースに追加作成した項目として、「付加車線区間」、「すりつけ区間 (拡幅部)」、「すりつけ区間 (絞込部)」がある。「付加車線区間」は、取得した事故データの中で車線構造の区分がされているが、完成4車線区間の事故も付加車線区間の事故も車線構造の区分「分離4車」となっており、一括して付加車線区間のみを抽出することができない状態であることから、道路構造データと連携させて付加車線区間のみを「付加車線区間」として判別し、合わせて付加車線長と付加車線までの距離を0.1km刻みで新たにデータ構築している。「すりつけ区間 (拡幅部)」、「すりつけ区間 (絞込部)」は、すりつけ区間に関して、1車線から2車線に車線数が変化する「すりつけ区間 (拡幅部)」も2車線から1車線に車線数が変化する「すりつけ区間 (絞込部)」も「1⇔2」としてデータ整理されていることから、道路構造データと連携させて、拡幅部と絞込部に分けて判別しすりつけ区間長を0.1km刻みで新たにデータ構築している。データベース作成により、事故・道路構造・交通量の各データが紐付けされ、分析に用いるデータ量を図-4および図-5に示す。

3. 分析結果

(1) 道路構造別の事故発生状況

図-2で定義した各道路構造別の構造延長、事故件数、事故密度を表-1に示す。なお、付加車線長とすりつけ区間（拡幅部）、すりつけ区間（絞込部）の3区間を合計した道路構造を「追越に必要な区間」とする。そして、すりつけ部（拡幅部）の直前0.5kmの暫定2車線区間および、すりつけ部（絞込部）の直後0.5kmの暫定2車線区間を合計した道路構造を「すりつけ区間前後0.5km」とする。表-2より、定義した道路構造の中で、事故密度が4.01件/kmで最も大きく、事故発生リスクが高い道路構造はすりつけ区間（絞込部）である。

一方で、事故密度が2.49件/kmで最も小さく、事故発生リスクが低い道路構造は暫定2車線区間である。また、追越に必要な区間と暫定2車線区間を比較した場合でも、追越に必要な区間の事故密度は3.48件/kmであることから、暫定2車線区間よりも事故発生リスクが高い道路構造は、追越に必要な区間である。このことに関して、車群が暫定2車線区間から付加車線区間に到達した場合を考える。暫定2車線区間から付加車線区間の車線利用率が同じであるとすると、車線数が1車線から2車線に増えることから、車線当たりの車両占有率が付加車線区間では半分になり、前方車両との車間が広がるので、走行環境自体は良くなると想定される。しかしながら、事故発生リスクが、暫定2車線区間より付加車線区間および追越に必要な区間の方が高いということは、車線占有率の低下による走行環境改善以外の影響が考えられる。例えば、暫定2車線区間では、アクセルを一定に保つことで定速走行を行い、車線変更の余地がないことから、ハンドル操作も線形に合わせて行うだけであるが、付加車線区間では、追従走行のストレスから解放されて追越行動を行う。そして、限られた長さの付加車線区間で追越を完了させるためには、アクセル操作を行い、前方車両以上の走行速度に一時的に加速し、追越後に高速度のまますりつけ区間（絞込部）の端末までに車線変更を行い、減速する必要がある。これら一連の動作を限られた長さの付加車線区間において短時間のうちに実施することが、事故発生リスクを高めているものと考えられる。すりつけ区間（絞込部）で事故発生リスクが最も高くなっていることも、限られた付加車線長での追越による焦りから来ているのではないかと推察される。

次に、すりつけ区間前後0.5kmの事故発生リスクを確認する。これは、アクセル操作やハンドル操作を伴う行動が、事故発生リスクに影響を与えている可能性があることから、ドライバーが追越行動を行う直前直後の行動にも事故発生リスクが影響しているかを確かめるための試みである。分析の結果として、すりつけ区間前後

0.5kmの事故発生リスクは、4.01件/kmとなり、すりつけ区間前後0.5kmは、暫定2車線区間の全延長に対して10.8%の延長であるが、その間の事故発生リスクは、暫定2車線区間の1.3倍も高い値となっている。これは、追越行動を行う直前では追越行動に対する緊張感と焦りから、直後では追越行動が終わったことによる安心感からの気の緩みや、走行速度が高い状態が維持されていることによる走行挙動の不安定さからくるものではないかと推察される。

なお、表-2で暫定2車線区間の事故発生リスクが最も低いとしたが、本研究では、高速道路の総事故件数を対象としており、死傷者を伴う事故に限った場合では、暫定2車線区間は中央分離帯がない非分離の対面通行が多いため、重大事故の事故発生リスクは高くなる。

(2) 付加車線整備状況

付加車線の整備状況を関東、東北、新潟、北海道の4エリアに分けて、付加車線長と付加車線までの距離の関係として散布図の形式で図-6から図-10に示す。図-6より、付加車線の整備状況の全体傾向として182か所の付加車線について、大半の付加車線が付加車線長3km以内かつ、付加車線までの距離10km以内に分布している。「道路構造令の運用と解説」の付加車線の設置基準である「6kmから10km間隔で0.5kmから1.5kmの付加車線長が望ましい」との記述に収まっている、もしくは基準以上の整備がなされていることとなる。

付加車線の整備状況を地域別にみると、図-7より、関東エリアは交通量が多い路線が多いため、暫定2車線での整備区間が少なく付加車線の数も少ない、比較的付加車線長が短く、付加車線までの距離も短い傾向にある。図-8より、東北エリアも関東エリアと同様の傾向であるが、特に短い付加車線が整備されている特徴がある。図-9より、新潟エリアは付加車線長は長い、設置間隔が短い付加車線が比較的多くみられる。図-10より、北海道エリアは他のエリアと比べて交通量が少ない路線が多いことから、暫定2車線での高速道路整備が多く、付加車線の数も多くなる。そして、付加車線長が短く、付加車線までの距離が長い付加車線が比較的多い。以上より、付加車線の整備状況は、地域ごとにバラつきがあることが確認できた。地域ごとに付加車線整備に特徴が出た原因については、確認できていないが、地形条件により橋梁区間が多くなったり、トンネル構造が連続したりしている可能性が考えられる。

(3) 各付加車線ごとの事故率

各付加車線ごとの事故率を図-11に示す。バブルの大きさが事故率を表しており、1つのバブルが1か所の付加車線となる。また、0kmから1.5kmまで、1.5kmから5kmま

道路構造	構造延長 (km)	事故件数 (件)	事故密度 (件/km)
暫定2車線区間	1,529	3,801	2.49
すりつけ区間 (拡幅部)	93	326	3.52
すりつけ区間 (絞込部)	115	459	4.01
付加車線区間	332	1,058	3.28
追越に必要な区間 (付加車線区間+すりつけ区間)	530	1,843	3.48
すりつけ区間前後0.5km	165	538	3.27

表-2 道路構造別の事故発生状況

で、5km以上で区分している。ここでの事故率は、各付加車線ごとに対して、各事故の事故発生時間帯の時間交通量と付加車線長で除した値の累積である。図-11より、0kmから1.5kmまでの区間は、付加車線までの距離が8kmから12kmの間にかけて、事故密度が大きい付加車線の分布が確認できる。付加車線延長が長いまたは付加車線までの延長が短いほどに、事故率が低下する傾向が確認できる。1.5kmから5kmまでの区間では、付加車線までの距離が4kmから10kmの間にかけて、事故密度が大きい付加車線の分布が確認できる。5km以上の区間では、付加車線までの距離が4kmから9kmの間、かつ付加車線長が6kmから8kmの間にかけて、事故密度が大きい付加車線の分布が確認できる。なお、5km以上の区間で事故密度が大きい3つの付加車線は、秋田道と上信越自動車道の付加車線が該当している。付加車線長が0kmから1.5kmまでの区間と1.5kmから5kmまでの区間を比較すると、事故率の大きさが付加車線長が長くなるにつれて小さくなり、付加車線までの距離が短くなるにつれて小さくなる傾向が確認できる。したがって、付加車線を設置するにあたっては、付加車線長を長く設置間隔を短くすることで、事故発生リスクを抑制できることを示唆している。なお、事故率の算出にあたって、トラヒックカウンターに欠測が生じている場合には、対象外としている。

また、各付加車線ごとの事故密度を図-12に示す。バブルの大きさが事故密度を表しており、1つのバブルが1か所の付加車線となる。また、0kmから1.5kmまで、1.5kmから5kmまで、5km以上で区分している。ここでの事故密度は各付加車線ごとの付加車線の単位長さ当たりの事故件数である。図-12より、0kmから1.5kmまでの区間は、付加車線までの距離が8kmから12kmの間にかけて、事故密度が大きい付加車線の分布が確認できる。付加車線延長が長いまたは付加車線までの延長が短いほどに事故率が低下する傾向が確認できる。1.5kmから5kmまでの区間では、付加車線までの距離が4kmから10kmの間にかけて、事故密度が大きい付加車線の分布が確認できる。5km以上の区間では、付加車線までの距離

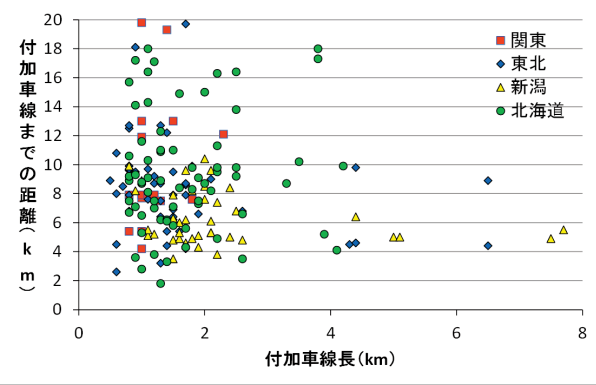


図-6 付加車線整備状況

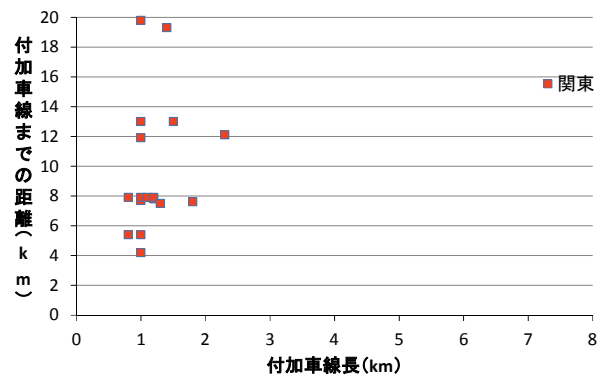


図-7 関東支社管内の付加車線整備

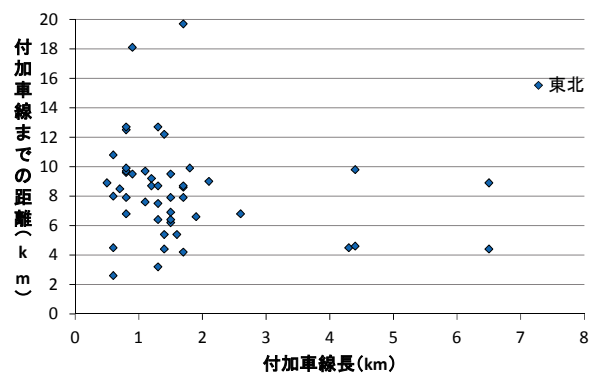


図-8 東北支社管内の付加車線整備

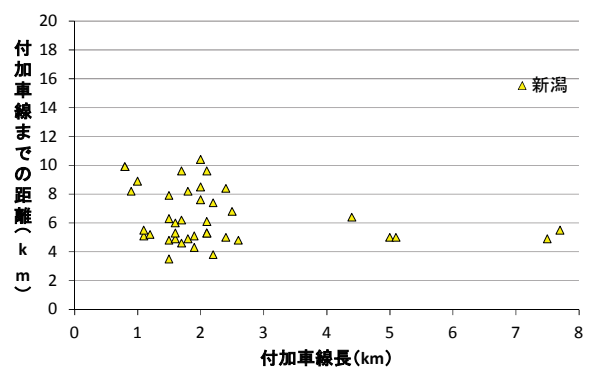


図-9 新潟支社管内の付加車線整備

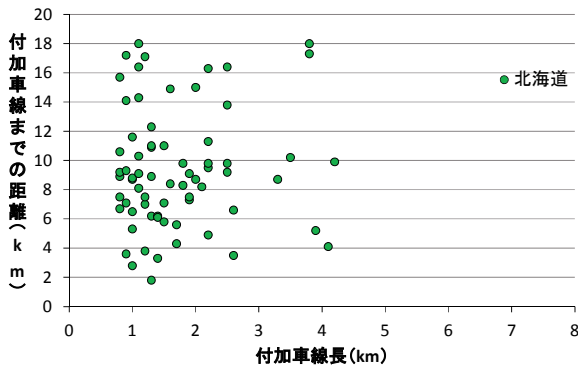


図-10 北海道支社管内の付加車線整備

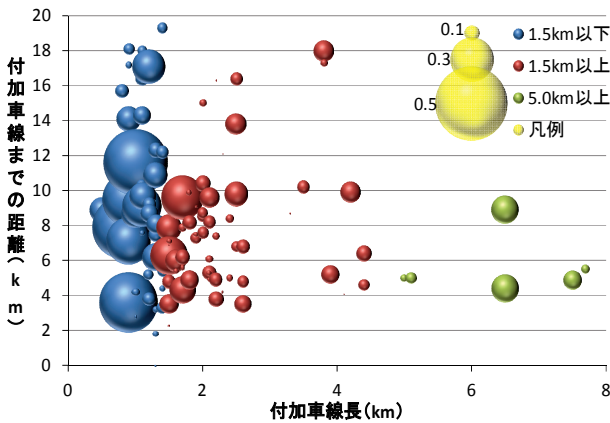


図-11 各付加車線毎の事故率

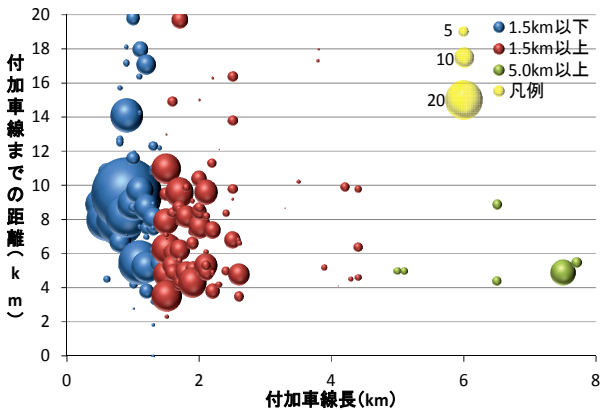


図-12 各付加車線毎の事故密度

距離が4kmから9kmの間かつ付加車線長が6kmから8kmの間にかけて、事故密度が大きい付加車線の分布が確認できる。以上より、図-11と同傾向を示しているが、交通量を加味していないだけ付加車線特性が表れていない可能性がある。分析をより深く行うためには、交通量の重要な要素であり、地方部においても精度の高いトラフィックカウンターを複数整備し、維持することが分析の幅を広げる点で重要であると考えられる。

4. おわりに

(1) 結論

本研究では、高速道路の暫定2車線区間の安全性の課題に対して、特に付加車線区間の事故に着目し、事故が起きる場所と付加車線長、付加車線設置間隔および道路構造や交通量が事故に与える影響を分析し、暫定2車線の付加車線区間における事故特性を明らかにするために、既存の事故データ、交通量データおよび道路構造データを統合するデータベースを作成し、加えて道路構造をより細かく定義することで、付加車線区間とすりつけ区間の事故データを抽出可能とすることを可能とし、道路構造別の事故特性と付加車線別の事故特性分析を行っている。そして以下の点を明らかにしている。

a) 道路構造別の事故特性

高速道路の暫定2車線区間において、どの部分での事故が多いかを知り、道路構造別の事故発生リスクを明らかにするために、「1車線⇔2車線」の道路構造を「すりつけ区間(拡幅部)」と「すりつけ区間(絞込部)」に分割する。さらに、「分離4車線」の道路構造を「分離4車線」と「付加車線」に分割して、暫定2車線を有する高速道路の道路構造別の事故をより詳細に定量化するために、各部分ごとの事故密度を示すことで、すりつけ部(拡幅)とすりつけ部に接する暫定2車線区間の事故発生リスクが暫定2車線区間よりも高いことを示している。また、すりつけ区間と付加車線区間を合わせて追越に必要な区間とした場合でも、追越に必要な区間の方が暫定2車線区間よりも事故発生リスクが高いことを示している。

b) 付加車線区間の事故特性

各付加車線に着目し、付加車線長と付加車線までの距離との組合せと事故発生状況の関係から、付加車線の長さが事故に与える影響および付加車線までの距離が事故に与える影響を明らかにするために、道路構造データに付加車線長と付加車線までの距離の項目を新設し、各付加車線およびすりつけ区間で生じた事故を関連付けることで、付加車線長と付加車線までの距離がどの地域でどのように整備されているかを明示することが可能となり、付加車線整備に対して地域特性があることを明らかにしている。

さらに、付加車線長と付加車線までの距離に付加車線ごとの事故率および事故密度を重ね合わせることで、付加車線延長が短いまたは付加車線までの距離が長い場合は事故率が高く、付加車線長が長くなるまたは付加車線までの距離が短くなるほどに事故率が減少する傾向にあることを示している。これより、高速道路の付加車線区間の事故特性は、短い付加車線延長は事故リスクが高ことから、延長することもしくは設置の間隔を短くするこ

とで、事故発生リスクを抑制できる可能性があることが示唆されるものである。

(2) 今後の課題

本研究では、暫定2車線の事故特性に着目し、構造別、付加車線別に付加車線長と付加車線までの距離を1セットとして事故分析を行い、事故発生リスクを定量化したが、事故発生リスクがなぜ高くなっているかという原因についてもさらに詳しく確認していく必要があり、より詳細に事故リスクを定量化し事故発生の主たる原因を特定することができれば、事故削減の対策を考える一助になると考える。

さらに、本研究では、1つの付加車線に対して付加車線長と付加車線までの距離を連携させた1つの独立データとして整理しているが、道路は連続していることから、路線に対して付加車線長と付加車線設置間隔の関係の連続性が事故に与える影響や、次の付加車線までの距離が事故に与える影響についても確認する必要があり、どのような組合せのときに事故が多発しているのかを明示化することで、事故の少ない付加車線整備に役立つものとする。また、現在の付加車線の整備の流れや基準に対して、どの段階で事故抑制や走行環境の向上を加味することができれば実際の建設にフィードバックできるかを検討することも必要であると考えられる。

謝辞

本研究を推進するにあたり、NEXCO東日本本社交通課、関東支社交通技術課、東北支社交通技術課、新潟支社交通技術課、北海道支社交通技術課に貴重なデータを提供して頂いた、ここに記して、感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 石田貴志, 野中康弘, 米川英雄: 暫定2車線高速道路における付加車線設置方式に関する考察, 第33回交通工学研究発表会論文集, pp.101-105, 2013.
- 2) 中村英樹, 小林正人, Jerome L.CATBAGAN: 高速道路暫定2車線区間におけるボトルネック交通容量に関する研究, 土木学会論文集, Vol.67, No.3, pp.270-282, 2011.
- 3) 内海泰輔, 浜岡秀勝, 中村英樹: 往復分離2車線自専道の速度性能曲線の定式化, 土木学会論文集, Vol.67, No.3, pp.261-269, 2011.
- 4) 大口敬: 交通運用を活かす道路設計試論, 交通工学 Vol.38, No.3, pp.14-20, 2003.
- 5) 吉川良一, 塩見康博, 吉井稔雄, 北村隆一: 暫定2車線高速道路のボトルネック交通容量に関する研究, 交通工学, Vol.43, No.5, pp.48-58, 2008.
- 6) (社)日本道路協会: 道路構造令の解説と運用, 2004.
- 7) 道路投資評価研究会: 道路投資の社会経済評価, 東洋経済新報社, 1997.
- 8) ヴェルフリード・エヒターホフ: 交通心理学-歴史と成果-, 企業開発センター交通問題研究室, 2000.
- 9) 国土交通省: <http://www.mlit.go.jp/>
- 10) 東日本高速道路株式会社: <http://www.e-nexco.co.jp/>

(2015.4.24 受付)

A STUDY ON TRAFFIC ACCIDENTS ON ADDITIONAL LANES OF TENTATIVE TWO-LANE HIGHWAYS

Hiroyuki ISHIBASHI, Naohiko HIBINO, Shigeru MORICHI and Hitoshi IEDA

The highway which has more than 4 lanes in total with only 2 lanes being used temporary, when traffic volume will be small in Japan. The majority of tentative 2 lanes highway is non-separable section, and it has challenges in economic and safety. Furthermore, driver's stress accumulate, because overtake is not allowed in tentative 2 lanes highway expect additional lanes.

In this study, focusing on traffic accidents in tentative 2 lanes highway. And it'll suggest a suitable length and intervals of additional lanes by clarifying accident characteristics via considering between the length and intervals of additional lanes, traffic volume and structure.

The result of the analysis is as following. Connection of tentative 2 lanes highway and additional lanes are high risk of traffic accidents. The length and intervals of additional lanes have area difference. The risk of traffic accidents decreases as additional lanes are long or intervals are short.

Key Words: *highway, tentative two lanes, additional lane, traffic accident*