

高速道路における舗装路面性状を考慮した交通事故リスク分析

坪田 隆宏¹・吉井 稔雄²・白柳 洋俊³・倉内 慎也⁴

¹ 正会員 愛媛大学助教 大学院理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町 3 番)
E-mail: t.tsubota@cee.ehime-u.ac.jp

² 正会員 愛媛大学教授 大学院理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町 3 番)
E-mail: yoshii@cee.ehime-u.ac.jp

³ 正会員 愛媛大学講師 大学院理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町 3 番)
E-mail: shirayanagi@cee.ehime-u.ac.jp

⁴ 正会員 愛媛大学准教授 大学院理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町 3 番)
E-mail: kurauchi@cee.ehime-u.ac.jp

舗装は道路交通の快適性と安全性を支える基盤であり、その機能を保持することが維持管理の目的である。しかしながら、現在の舗装補修基準は、舗装面の路面性状調査結果による構造物としての健全度評価に基づいて策定されており、各路面性状における道路舗装の機能面を適切に評価しているとは言い難い。そこで本研究では、道路舗装の交通安全機能に着目し、同機能を考慮した路面性状評価の第一歩として、路面性状が交通安全性能に与える影響を定量的に把握することを目的とする。具体的には、交通安全性能を、単位距離走行あたりに事故を引き起こす確率（事故リスク）と定義した上で、路面性状の評価指標である、わだち掘れ量や IRI、ひび割れ率を説明変数に用いた事故リスク推定モデルを構築することにより、同指標が事故リスクに与える影響を定量的に把握する。ポアソン回帰モデルに基づく分析の結果、わだち掘れ量の増加は事故リスクを高める傾向にあるが、IRI については逆の傾向が確認された。

Key Words: road pavement, pavement condition, accident risk, expressway

1. はじめに

我が国における高速道路整備事業は、一部の高規格道路等で計画段階のものが存在するものの、新規道路を建設する時代から、既存道路の維持・修繕が主体の時代へ移行している。道路を構成する要素のうち、路面舗装は、道路の表面に敷き詰められたアスファルト等の緻密な層を指す。路面の平坦性とすべり抵抗を維持することにより、舗装は道路交通の快適性と安全性を保持するという重要な役割を担っている。現在の舗装の維持管理では、定期的実施される路面性状調査から得られるわだち掘れ量や平坦性、ひび割れの程度等の情報から舗装面の状態を把握し、補修計画を策定している¹⁾。ここでは、主に舗装の構造物としての健全度、あるいは走行快適性に着目した評価が為されているといえる。

このように、舗装の維持管理において、道路交通の安全性の保持という観点は明示的には取り扱われてこなかった。一方で、路面のわだち掘れや凹凸は、走行快適性だけでなく、安全性にも影響を与え得ることが既往の研究において報告されている²⁾。すなわち、路面の凹凸の程度によっては、タイヤと路面との接地面積が減少する

為、すべり抵抗が低下すること³⁾や、極度に平坦性が損なわれた舗装上の走行時においては、ハンドルを取られるなどにより事故につながること⁴⁾が報告されている。それに加えて、路面の平坦性はドライバーの運転挙動にも影響を与えることが知られており、例えば路面の平坦性と希望走行速度との関係を分析した事例がある⁵⁾。しかしながら、路面性状と事故リスクの関係について、定量的な知見は十分には得られておらず、交通安全性を考慮した舗装の維持管理を行う上での課題となっている。

路面性状と事故の発生頻度や重大さを明らかにする試みはいくつか為されている。最初期の報告の一つに Bums⁶⁾による分析が挙げられる。同分析では、舗装の平坦性が変化する前後での事故発生頻度を比較し、平坦性が損なわれることで事故率が高まる傾向を示しているが、傾向の確認に留まっている。Al-Masacid⁷⁾は路面の平坦性示す指標：IRI と事故率の関係を表現する回帰式を推定することで、類型別の事故率と IRI の定量的な関係を示している。同様に、IRI やわだち掘れ量と事故率の関係を多変量回帰分析の各種手法を用いて明らかにする試み⁷⁻⁹⁾や、Negative-Binomial 回帰モデル等を用いて路面性状と事故件数の関係を分析する事例が存在する¹⁰⁻¹²⁾。しか

し、路面性状と事故リスクの関係分析に関する既往研究に共通する課題として、データ入手の制約から、事故率の算定において年平均日交通量を使用している点が挙げられる。その為、交通状況や天候を始めとする、動的な事故リスク要因を取り込んだ分析は為されていない。

そこで本研究では、車両感知器の整備された四国の高速道路ネットワークを対象とし、走行安全性指標として交通事故発生リスク（以下、事故リスク）を用いたうえで、路面性状と事故リスクの関係を定量的に評価する。これにより、交通安全性を考慮した路面補修政策の策定に向けた知見を得ることを目的とする。具体的には、路面性状の評価指標である、わだち掘れ量や国際ラフネス指標（IRI）、ひび割れ率を説明変数に用いた事故リスク推定モデルを構築することにより、同指標が事故リスクに与える影響を定量的に把握する。

2. 本研究の概要

(1) 事故リスクの定義

本研究では、100mの単位区間に基いて事故リスクを算定する。事故リスクとは、事故件数を走行量(走行台キロ)によって基準化したものとして定義され、具体的には式 (1) に示すように走行環境毎に算出される。

$$R_i = \frac{N_i}{L_i} \times 10^8 \quad (1)$$

ただし、 R_i ：走行環境*i*の事故リスク[件/億台・km]、 L_i ：走行環境*i*の車両走行台キロ[台・km]、 N_i ：走行環境*i*の事故件数[件]とする。本研究における走行環境は、以下に示すとおり路面性状、舗装種別、天候、及び交通状態を考慮して定義される。

(2) 走行環境要因

a) 路面性状

路面性状を示す指標として、本研究ではわだち掘れ量、IRI、及びひび割れ率の3指標を用いる。

- わだち掘れ量：わだちとは、車両の影響によって路床や路盤のうち車輪通過部分が変形して生じる、道路横断方向の凹凸のことを指す。わだち掘れ量とは凹部の深さを指し、同値が大きくなるにつれて、雨天時に雨水が滞留し路面摩擦の低下を招く等の影響が想定される。
- IRI：IRIとは舗装の平坦性を定量的に評価する尺度として、世界銀行より提唱された指標である。路面性状測定車で測定された縦断プロファイルデータをもとに、走行時の上下方向変位の累積値を区間走行距離で基準化した値として定義される。IRIによって評価される路面の平坦性は、走行快適性だけでなく、走行安全性に影響するものと考え

えられている。

- ひび割れ率：ひび割れとは舗装表面に線状あるいは亀甲状に生じる割れ目を指し、主にアスファルト混合物の老朽化や、路床の支持力低下、温度変化に伴って生じる。ひび割れ率とは、区間面積に占めるひび割れの生じた面積の割合によって算定され、舗装の構造物としての健全度を評価する指標と考えられている。

b) 舗装種別

本研究では舗装種別として、密粒度アスファルト舗装、排水性舗装、及びコンクリート舗装の3種類を考慮する。

- 密粒度アスファルト舗装：アスファルト舗装の中で、密粒度アスファルトは最も一般的に使用されるアスファルト混合物であり、一般道路において多く適用される。
- 排水性舗装：排水性舗装とは、透水性のポーラスアスファルト混合物を車道の表層に用いることで、雨水を速やかに路面下に浸透・排出する機能を有する舗装である。区画線等の路面標示の雨天時における視認性向上やハイドロプレーニング現象の抑制を目的に、高速道路等の高規格道路で主流になりつつある。
- コンクリート舗装：コンクリートは、アスファルト混合物に比べて施工に時間がかかる一方で耐摩耗性に優れる為、トンネル等の補修を頻繁に実施することが困難な区間に多く適用される。

c) 天候と交通状態

路面性状や舗装種別等の、舗装特性に関する要因に加えて、本研究では吉井¹³⁾を参考に、天候と交通状態を用いて走行環境を定義する。具体的には、天候の違いを表現する指標として降雨の有無を、交通状態を表現する指標として時間交通量を用いる。

(3) 事故リスク推定モデル

交通事故は稀に起こる事象であり、ある期間内に発生する事故の発生件数はポアソン分布に従うと考えられる。そこで、本研究では各走行環境で発生する事故件数を説明変数に、走行環境を規定する各種要因を説明変数を持つポアソン回帰分析により、走行環境要因が事故リスクに与える影響を把握する。ここで、走行環境毎の事故件数は、事故危険性に対する曝露量、すなわち走行台キロに比例すると仮定し、事故件数と事故リスクと走行台キロの積によって表現する。本研究で用いるモデル式を式(2)と式(3)に示す。

$$P(Y = y_i | \lambda_i t_i) = \frac{e^{-\lambda_i t_i} (\lambda_i t_i)^{y_i}}{y_i!}, \quad (2)$$

$$\lambda_i t_i = \exp(a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n) t_i, \quad (3)$$

ただし、 y_i : 走行環境 i の事故件数[件], λ_i : 走行環境 i の事故リスク[件/億台キロ], t_i : 走行環境 i の走行台キロ[台キロ], x_k : 走行環境要因 k を表すダミー変数($k = 1 \sim k$), a, b_k : 未知パラメータ($k = 1 \sim k$)とする。

3. 分析対象路線とデータ概要

(1) 分析対象路線

分析対象路線は、四国内の西日本高速道路株式会社 (NEXCO 西日本) が管理する高速道路とする (図-1)。具体的には、松山自動車道、高松自動車道、高知自動車道、徳島自動車道、今治小松自動車道、及び高松東道路(有料区間)が含まれ、上下線全線の本線部分を対象とする。対象路線延長は上下方向合計で 956km である。

(2) データ概要

本研究では、舗装路面性状データ、交通事故データ、交通量データ、及び降水量データを用いる。以下では各データの概要を説明する。なお、データ期間は全てのデータで 2012 年 1 月 1 日～2016 年 12 月 31 日の 5 年間とする。時空間解像度については、図-2 に示すとおり 100m 単位区間毎に対応付けられた 1 時間集計値を使用する。

a) 舗装路面性状データ

舗装路面性状データは、NEXCO 西日本が管理する舗装維持管理支援システムから取得した。路面性状データには 0.1kp(100m) 毎の補修履歴や、路面性状測定車による路面性状が記載されている。記載項目は路線名、区間名、方向、車線番号、キロポスト、舗装種別、及び路面性状値が含まれる。路面性状値には、わだち掘れ量、ひび割れ率、及び IRI がある。

路面性状調査は、ネットワークを 3 つのエリアに分割した上で、毎年異なるエリアで実施されるており、各エリアで 3 年毎の調査結果が得られている。すなわち、図-1 に示すように、2012 年と 2015 年は高松自動車道および高松東道路、2013 年と 2016 年は高知自動車道および徳島自動車道、そして 2014 年は松山自動車道および今治小松自動車道における路面性状データが得られている。そこで以降の分析では、路線毎に路面性状調査が行われた年のデータのみを対象とする。なお、路面性状値は刻々と変化するものと考えられるが、ある年に得られた路面性状調査結果は、調査実施日に関わらず、年間を通じて一定であると仮定する。

b) 交通事故データ

交通事故データは、事故調書に基づいて作成されており、事故発生路線名称、事故発生地点 (KP)、日時、事故類型等が記載されている。分析対象期間に本線上で発生した事故件数は合計 1,692 件であり、類型別に見ると施設接触が最も多く 63% を占めている。次いで追突が 11%、

車両接触が 8% を占め、残りの 18% はその他の事故類型に分類されている。

c) 交通量データ

交通量データは、各 IC・JCT 間に設置された車両感知器によって収集された 1 時間集計値を使用する。記載項目は、路線名、区間名、感知器の設置地点 (KP)、月日、時刻、及び上時間交通量が含まれる。

d) 降水量データ

降水量データは、気象庁のホームページに公開されているアメダスデータを使用する。記載項目には、アメダス ID と時間降水量が含まれる。

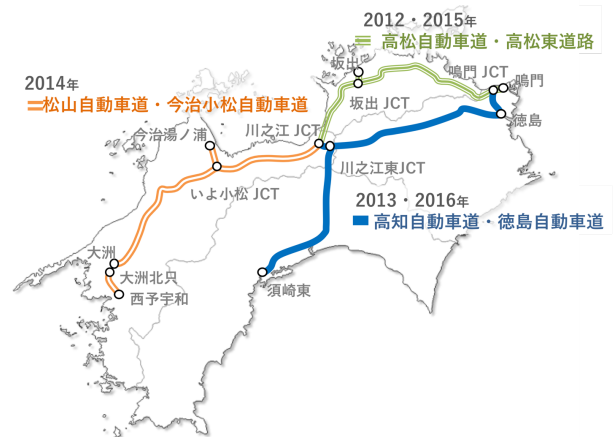


図-1 分析対象路線とエリア毎の分析対象期間

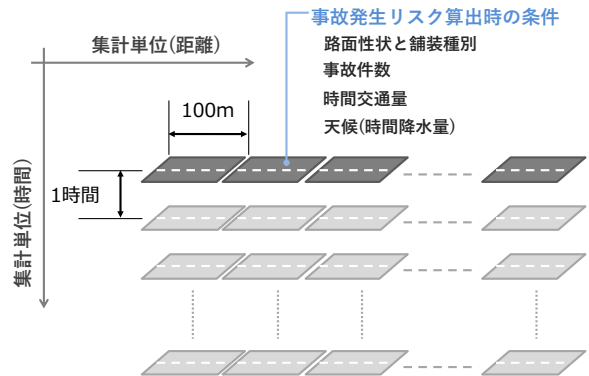


図-2 本研究で扱う時空間解像度

4. 路面性状と事故リスクに関する集計分析

(1) 路面性状の分類方法

本章では路面性状値の階級別に事故リスクを算定し、路面性状と事故リスクの関係を整理する。本研究に使用するわだち掘れ量、IRI、及びひび割れ率の各路面性状指標について、集計に用いた階級区分の定義を表-1 に示す。括弧内の数字は、各階級に含まれる 100m 単位区間の構成率を示す。

表-1 路面性状の階級区分と構成率.

路面性状指標	カテゴリー (階級)		
	小	中	大
わだち掘れ量[mm]	0~5 (26%)	5~10 (54%)	10~ (20%)
IRI [mm/m]	0~1.5 (18%)	1.5~3.0 (74%)	3.0~ (8%)
ひび割れ率[%]	0~0.5 (57%)	0.5~1.0 (8%)	1.0~ (34%)

(2) 集計分析結果

式(1)の定義に従って路面性状指標毎に階級別の事故リスクを集計した. なお, 天候による影響を考慮するため, 路面性状値による分類に加えて, 降雨の有無別にデータを区分した上で事故リスクの算出を行った.

わだち掘れ量別の事故リスク値を図-3 に示す. 全天候の結果を見ると, わだち掘れ量の増加に伴い, わずかではあるが事故リスクが単調増加していることが確認できる. この傾向は降雨有りの場合により顕著に現れており, わだち掘れ量の階級が大の場合の事故リスクは, 小の場合の2倍程度に算出されるとの結果が得られた. これにより, 舗装面のわだち掘れは, 特に雨天時において道路交通の安全性を損なう可能性が示唆される.

一方, IRI と事故リスクの関係からは, わだち掘れの場合と逆の傾向が確認された. IRI 値別の事故リスクを図-4 に示す. ここからは, IRI の増加に伴って事故リスクが低下していることが確認できる. 降雨時には IRI の階級が大の場合の事故リスクは, 小の場合と比較して, 1/3 程度減少している. この結果は, 路面の凹凸が大きくなるにつれて, 安全性が向上するという興味深い可能性を示唆している.

最後に, ひび割れ率別に事故リスクを算出した結果を図-5 に示す. 他の2指標による集計結果と異なり, いずれの天候区分においても, ひび割れ率と事故リスクの間に明確な傾向は確認できなかった. 本節で確認された傾向の統計的な有意性は, 次章のモデル分析を通じて確認される.

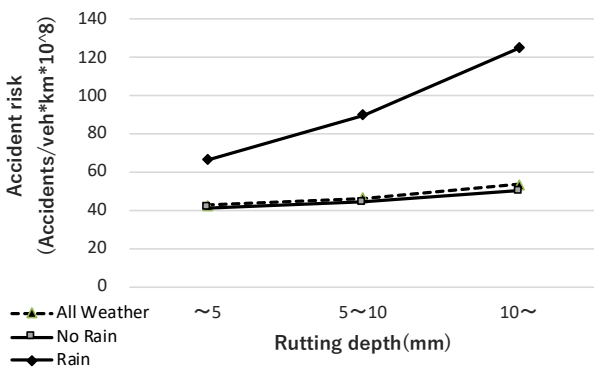


図-3 わだち掘れ量と事故リスクの関係

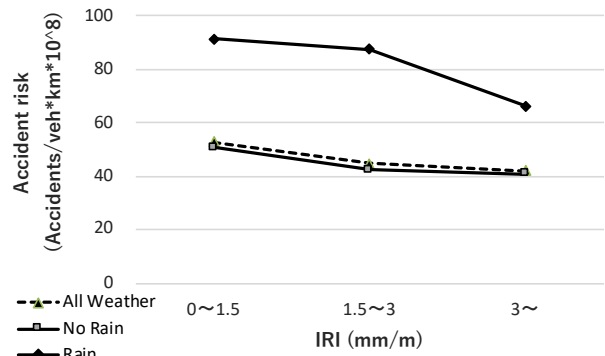


図-4 IRI と事故リスクの関係

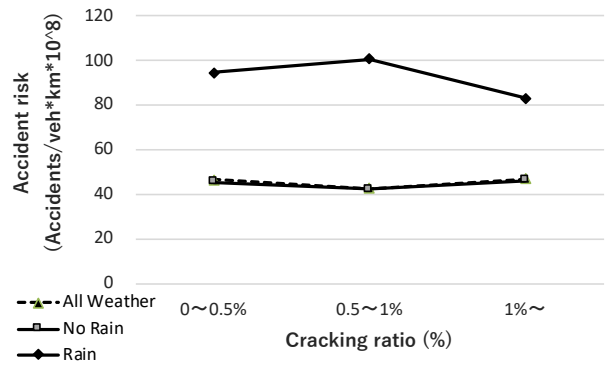


図-5 ひび割れ率と事故リスクの関係

5. ポアソン回帰モデルによる統計分析

(1) モデルの概要

a) 説明変数

路面性状と事故リスクの基礎集計結果で確認された傾向を, ポアソン回帰分析に基づく統計分析によって確認する. モデル式は式(2)と式(3)に示したが, 走行環境を表すダミー変数の設定には, 路面性状, 天候, 舗装種別, 及び交通状況の4種類の要因を考慮する.

路面性状については, 表-1 に示した通り, わだち掘れ量, IRI, 及びひび割れ率の各路面性状指標を階級別に3分類した上で, 各階級を示すダミー変数を設定する. 天候については, 降雨の有無の2分類を説明変数に用いる. 舗装種別については, 分析対象路線に使用されている3種類: 密粒度アスファルト, 排水性舗装, 及びコンクリート舗装を考慮して説明変数を設定する. 最後に, 交通状況については, 分析対象路線における時間交通量レベルを考慮し, 時間交通量の車線平均値 [台/時/車線] が 250 未満の状況を「交通量_小」, 250 以上 750 未満の状況を「交通量_中」, 750 以上の状況を「交通量_大」と定義して説明変数に用いる.

b) 説明変数間の交互作用

図-3~5 に示した基礎集計結果からは, 路面性状と天候の交互作用が確認された. 特に, わだち掘れ量に関する結果において雨天の影響が顕著に確認できた. そこで,

モデル分析の説明変数に路面性状と天候の交互作用を表すダミー変数を導入することで、基礎集計結果の確認を行う。

c) サンプルの設定方法

各種要因の分類の組み合わせから走行環境カテゴリを作成し、同カテゴリ毎に総走行台キロと事故件数を集計することにより、分析に用いるサンプルを得る。路面性状については、指標毎に3分類設定しているため、計 27 通りの組み合わせが得られる。天候は 2 分類、舗装種別は 3 分類、そして交通状況も 3 分類であることから、合計 486 通りの組み合わせが存在する。このうち、走行台キロが観測された 425 の走行環境カテゴリをサンプルとして分析に使用する。

(2) 推定結果

モデル推定結果を表-2 に示す。路面性状に関する変数の推定結果は、基礎集計結果(図-3)と概ね整合が取れている。わだち掘れ量_中の係数は正に有意に推定された。わだち掘れ量_大については有意に推定されなかったが、天候との交互作用項では正に有意な推定結果が得られている。この結果は、わだち掘れ量が大きくなるに従って事故リスクが高まる傾向を示唆している。わだち掘れの大きい区間では、くぼみに雨水が滞留することで路面のまさつ抵抗が低下し、高い事故リスクにつながっている可能性が考えられる。

路面の平坦性に関しては、IRI_中と IRI_大の両方共に係数が負に有意に推定されており、IRI についても基礎集計結果(図-4)と同様の推定結果が得られた。すなわち、IRI が大きい区間ほど事故リスクが低下する傾向にあるということを示している。これは、既往の研究報告と矛盾した結果となつてはいるものの、凹凸の大きい区間を走行する際にはドライバーが速度を抑制している可能性、あるいは路面の凹凸がドライバーを覚醒状態に導く役割を果たしており、その結果事故リスクが低下する可能性が考えられる。

ひび割れ率に関する変数の推定結果からは、明確な傾向は確認できなかった。ひび割れ率_大については正に有意な結果が得られている。しかしながら、分析対象路線はひび割れ率という観点からは極めて良好な状態が保たれており、60%近くの区間においてひび割れ率 0.5%未満となっている。従って、ひび割れ率に関しては、より幅広い階級値が観測可能な路線を対象に更なる検証が必要であると考えられる。

天候については、降雨ありを示す変数について、係数が正に有意に推定されている。すなわち、雨天時には事故リスクが増加する傾向にあることを示しており、降雨や水しぶきによる視界の悪化や、雨水による路面のすべり抵抗の低下が原因であると考えられる。なお、この結

果は基礎集計の結果(図-3~5)や、既往研究による知見とも一致している。

舗装種別に関しては、密粒度アスファルトと排水性舗装を示す両変数について、正に有意な推定結果が得られている。この結果は、これらの舗装種別に分類される区間は、コンクリート舗装の区間と比べて事故リスクが高い傾向にあることを示している。

最後に、時間交通量の区分を示すダミー変数については、いずれの係数も負に有意な結果が得られている。すなわち、時間交通量が小さい状況においては、中や大の状況に比べて事故リスクが高い傾向にあることを示している。分析対象事故を類型別に見た場合、速度超過を主な原因に持つと考えられる施設接触事故が 60%以上を占める。従って、分析対象路線において時間交通量が小に分類される状況では、速度超過車両による施設接触事故が発生しやすい状況にあることが考えられる。

表-2 モデル推定結果

説明変数 (ダミー変数)	係数	Z 値
路面性状指標		
わだち掘れ量_中	0.11	1.72**
わだち掘れ量_大	0.11	1.03
IRI_中	-0.20	-3.23**
IRI_大	-0.25	-2.12**
ひび割れ率_中	-0.07	-0.66
ひび割れ率_大	0.18	2.99**
天候		
降雨あり	0.43	1.88**
舗装種別		
密粒度アスファルト	0.88	5.89***
排水性舗装	0.92	6.73***
交通状況		
時間交通量_中	-0.74	-14.74***
時間交通量_大	-0.42	-3.10***
路面性状と天候の交互作用		
わだち掘れ量_中×降雨あり	0.20	0.92
わだち掘れ量_大×降雨あり	0.58	1.88**
IRI_中×降雨あり	0.11	0.54
IRI_大×降雨あり	-0.23	-0.54
ひび割れ率_中×降雨あり	0.10	0.32
ひび割れ率_大×降雨あり	-0.24	-1.12
定数項	3.40	22.60***
サンプル数 N=425		
初期対数尤度=591.50, 最終対数尤度=424.71, $\rho^2 = 0.28$		
*** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.1$		

6. おわりに

本研究では走行安全性を考慮した舗装の維持管理に活用可能な知見を得ることを念頭に、走行安全性指標として

事故リスクを用いたうえで、路面性状と事故リスクの関係を定量的に評価した。その結果、わだち掘れ量の増加に伴い事故リスクが高まる傾向にあることを示し、同傾向は雨天時において特に顕著に現れることが明らかとなった。一方、平坦性指標である IRI については、同指標が増加するに伴い、事故リスクが減少する傾向にあることを確認した。このような結果が得られた一因に、路面の凹凸によってドライバーが覚醒状態に導かれた、あるいは速度が抑制された可能性が考えられる。ひび割れ率については、ひび割れ率の階級が大の場合に事故リスクが高まる傾向にあることが確認できたものの、知見の一般化に向けては、より幅広いひび割れ率が観測できる路線での分析が待たれる。

本研究から得られた知見は、交通安全性能の保持に着目した舗装の維持管理手法を策定する際に有用であると考えられる。例えば、安全性の観点からは IRI やひび割れ率の測定結果よりも、わだち掘れ量の抑制に向けた取組が効果的であると考えられる。ただし、本分析による知見は、路面性状が極めて良好に保たれた路線を対象にした分析結果に立脚している点に留意が必要である。今後の課題として、事故の種類や重大さを考慮した分析や、道路幾何構造要因を取り込んだ分析等が挙げられる。

謝辞：本研究を遂行するに際して、NEXCO 西日本より貴重なデータを提供頂いた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) L. M. Pierce, G. McGovern, and K. A. Zimmerman: Practical Guide for Quality Management of Pavement Condition Data Collection, Federal Highway Administration, 2013
- 2) J. C. Wambold, A. D. Brickman, W. H. Park, and J. Ingram: Effect of Road Roughness on Vehicle Braking, Highway Research Record, vol. 471, pp. 76–82, 1973.
- 3) J. C. Burns: Roughness and Roadway Safety, Transportation Research Record, vol. 836, pp. 8–14, 1981.
- 4) T. Wang, J. Harvey, J. Lea, and C. Kim: Impact of Pavement Roughness on Vehicle Free-Flow Speed, Journal of Transportation Engineering., vol. 140, no. 9, pp. 1-11, 2014.
- 5) H. R. Al-Masaeid: Impact of pavement condition on rural road accidents, Canadian Journal of Civil Engineering, vol. 24, no. 4, pp. 523–531, 1997.
- 6) P. C. Anastasopoulos, F. L. Mannering, V. N. Shankar, and J. E. Haddock: A study of factors affecting highway accident rates using the random-parameters tobit model, Accident Analysis and Prevention, vol. 45, pp. 628–633, 2012.
- 7) P. C. Anastasopoulos, V. N. Shankar, J. E. Haddock, and F. L. Mannering: A multivariate tobit analysis of highway accident-injury-severity rates, Accident Analysis and Prevention, vol. 45, pp. 110–119, 2012.
- 8) M. T. Sarwar and P. C. Anastasopoulos: The effect of long term non-invasive pavement deterioration on accident injury-severity rates: A seemingly unrelated and multivariate equations approach, Analysis Methods in Accident Research, vol. 13, pp. 1–15, 2017.
- 9) P. C. Anastasopoulos: Random parameters multivariate tobit and zero-inflated count data models: Addressing unobserved and zero-state heterogeneity in accident injury-severity rate and frequency analysis, Analysis Methods in Accident Research, vol. 11, pp. 17–32, 2016.
- 10) C. Y. Chan, B. Huang, X. Yan, and S. Richards: Investigating effects of asphalt pavement conditions on traffic accidents in Tennessee based on the pavement management system (PMS), Journal of Advanced Transportation., vol. 44, no. 3, pp. 150–161, 2010.
- 11) S. Chen, T. U. Saeed, and S. Labi: Impact of road-surface condition on rural highway safety: A multivariate random parameters negative binomial approach, Analysis Methods in Accident Research, vol. 16, pp. 75–89, 2017.
- 12) 日本道路協会：舗装の維持修繕ガイドブック，2013.
- 13) 吉井稔雄：暫定 2 車線道路区間における交通事故発生リスクに関する研究，高速道路と自動車，第 55 巻，第 7 号，pp.45-47，2012.

(?)

EFFECT OF PAVEMENT CONDITIONS ON ACCIDENT RISK IN RURAL EXPRESSWAYS

Takahiro TSUBOTA, Toshio YOSHII, Hirotoishi SHIRAYANAGI
and Shinya KURAUCHI

This study aims to reveal the effect of pavement conditions on traffic accident risks through statistical analysis. The current pavement maintenance is planned based on the road surface survey that measures the physical damage on the pavement surface. The indices for the physical damage on road surface are good representation for the structural healthiness and the driving comfort, but they do not always measure the traffic safety levels of the pavement. This limitation hinders planning the pavement management scheme ideal in achieving safer driving environment. This study empirically analyzes the relationships between the pavement conditions and accident risks in different weather. The pavement conditions are represented by three indicators: rutting depth, IRI and cracking ratio. The accident frequency is modelled based on the Poisson regression analysis. The model estimation results show that rutting depth has significant impact in increasing accident risk, particularly in rainy weather, whereas the IRI shows inverse effect. For cracking ratio, the results are not conclusive, but suggest potential influence on accident risk.