

領域6

交通事故等から命を守る

生活道路対策エリアにおける交通安全の向上に関する調査

Research on improvement of traffic safety on residential roads

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室
Road Traffic Department
Road Safety Division

室 長 小林 寛
Head KOBAYASHI Hiroshi
主任研究官 池田 武司
Senior Researcher IKEDA Takeshi
研 究 員 村上 舞穂
Researcher MURAKAMI Maho
交流研究員 平川 貴志
Guest Research Engineer HIRAKAWA Takashi
交流研究員 森 文香
Guest Research Engineer MORI Fumika

Insufficient knowledge of safety methods on residential roads prevent road administrators from installing them. In this study, we propose the method of installing devices such as humps in snowy cold region through case studies, and the shape of hump which is appropriate for high speed route through driving experiment. Also, we estimate the effect of reducing traffic congestion on outer roads to reduce shortcut traffic into residential area.

〔研究目的及び経緯〕

生活道路における交通安全の対策は、対象エリアにおいて、速度規制等の交通規制、ハンプや狭さく等の物理的デバイスの設置、及び外周道路の円滑化対策を適切に組み合わせ、エリア内走行車両の速度抑制や、エリアを通過する交通の抑制を図ることが基本となる。このうち物理的デバイスや外周道路対策については、導入の方法や効果に関する知見が乏しい状況にあり、道路管理者が導入を躊躇する一因となっている。本研究は、生活道路における交通安全対策のさらなる普及のために、設置にあたっての知見や、対策効果をまとめるものである。

過年度は、ハンプの施工方法や、エリア外周道路における海外の対策事例について整理するとともに、複数のハンプを連続設置した際の速度抑制効果や、各種対策実施時の通過交通抑制効果についてとりまとめた。

〔研究内容〕

今年度は、①積雪地域での物理的デバイス設置・管理方法、②エリア外周の幹線道路の渋滞対策による通過交通抑制効果、及び③速度を40km/hに抑制するハンプ形状の案についてとりまとめた。

①については、積雪に対応した設置や管理を実施している北海道や北陸の7箇所を対象に、道路管理者や除雪業者へのヒアリングや現地調査により、設置・管理方法の整理や、夏冬の交通状況の比較を実施した。②については、エリア内での交通安全対策と同時期に外周道路で渋滞対策（交差点改良）を実施した2箇所において、道路管理者のヒアリングにより対策の目的

や内容について把握するとともに、ETC2.0プローブ情報を用いて、対策前後の通過交通の割合の比較を行い、通過交通抑制の効果を整理した。③については、30km/h超の車両を減速させることを目的とする従来ハンプより、高さや傾斜部の勾配を緩和した4つのハンプ代替案について、試験走路で被験者に実走させる実験を実施し、速度の変動や被験者の主観（不快感や危険感）を取得して、各代替案の比較を行った。

〔研究成果〕

1. 積雪地域での物理的デバイス設置・管理方法

現地調査や、道路管理者・除雪業者へのヒアリングによる調査結果の概要を表-1に示す。

調査対象箇所のうち、北海道では、機械除雪（除雪グレーダによる除雪と、ロータリー・ダンブによる運搬排雪）を実施していた。ハンプ設置箇所ですれどを上げることで、支障なく除雪を実施しており、この操作の目印として、ハンプ位置にポール等を設置することが望ましいことがわかった。

一方、北陸の調査対象箇所では、消雪パイプを設置し、散水により、融雪を実施していた。このうちハンプの例では、通常は道路の縦断方向に沿って散水ノズルを設置するところ、ハンプの平坦部上で横断方向に設置する工夫がされていた（図-1）。

通過車両の速度について、物理的デバイス設置箇所の夏期と冬期、及び同箇所近傍の物理的デバイス未設置箇所（夏期）の間で比較したところ、物理的デバイス設置箇所の方が速度が抑制され、冬期（圧雪路面）ではさらに速度が抑制される状況が観測された（図-2）。

表-1 調査結果の概要

	地域	デバイス	冬期管理の特徴
冬期も存置	北海道	ハンプ	機械除雪
		ハンプ	機械除雪
		ハンプ	機械除雪
	北陸	ハンプ	消雪パイプ(新設)
撤去	北海道	狭さく	狭さく(ラバーポール)を撤去
	北陸	ハンプ	ハンプ(可搬型)を撤去

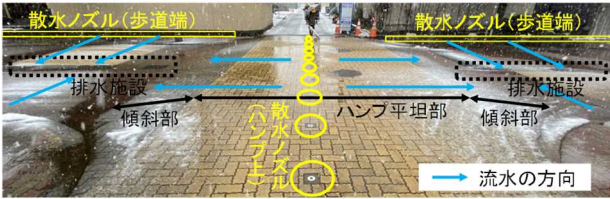


図-1 消雪パイプの設置事例

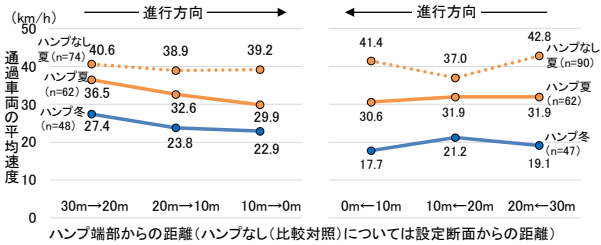


図-2 ハンプ通過車両の速度比較 (圧雪箇所の例)

2. 外周幹線道路の渋滞対策による通過交通抑制効果

調査箇所のうち、A地区の結果を示す。図-3の断面①⇔断面②を通過する車両が、交差点aの渋滞を避けるため、手前の交差点でエリア内の生活道路に進入、通過する状況にあった。交差点aにおいて、渋滞対策として、北行きの右折車線を26m延伸する対策を実施するとともに、信号現示の調整を実施している。

ETC2.0プローブ情報により分析した結果、まず、この対策により、交差点付近の速度が改善していることを確認した(図-4)。次に、断面①～断面②を通過する車両について、エリア内を一部でも通行した車両の割合(エリア内通行車両割合)を算出した結果、断面①→②については対策後5.1%→3.2%(Δ1.9)、②→①については、14.9%→10.0%(Δ4.9)に減少していることを把握した(図-5)。以上より、小規模な交差点改良であっても、通過交通抑制に寄与する可能性が示唆された。



図-3 A地区の概要

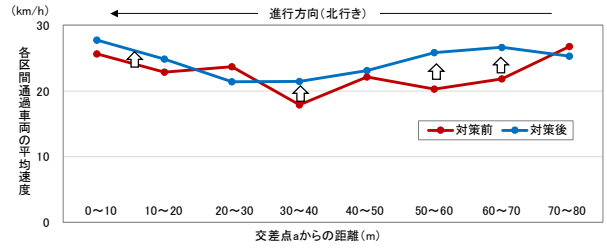


図-4 交差点a北行き車両の速度の変化 (ピーク時1時間における各区間通過車両の平均速度)

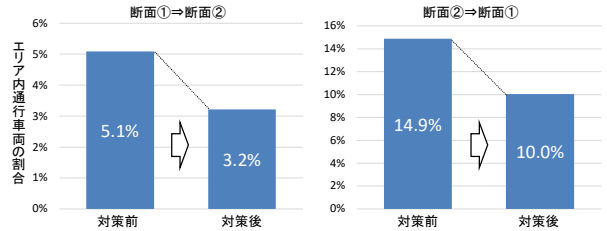


図-5 断面①～②間のエリア内通行車両割合の変化

3. 速度を40km/hに抑制するハンプの形状検討

各形状別の、危険感と不快感の結果を図-6に示す。いずれの形状でも、走行速度(ハンプ手前45mまでの指示速度)が高いほど、危険感や不快感が高いこと、及び30km/hと40km/hの差より、40km/hと50km/hの差が大きかったことがわかった。すなわち、40km/hを超えた場合に危険感や不快感が高まることから、40km/hを超える車両を減速させる効果を示すことが示唆された。

ただし、形状によっては、傾斜部が長いために50km/hでも不快感がやや低いもの(10cm-3.3%)や、高さが低いため警戒せず進入し、ハンプ進入時に急減速するとともに、40km/hでも不快感が高いもの(5cm-5%)がみられた。これらの結果の精査とともに、騒音や振動の面について、引き続き検討が必要である。

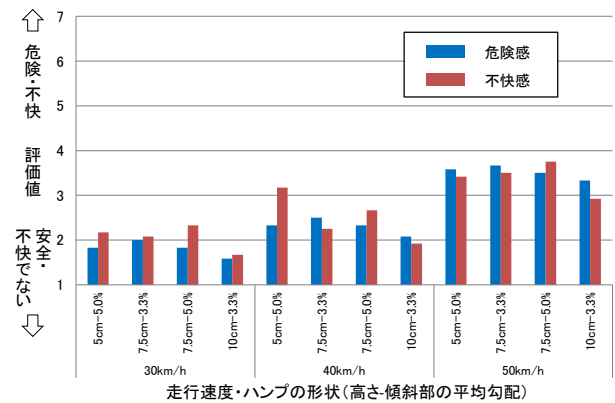


図-6 被験者の危険感・不快感 (7段階評価による12名の被験者の回答の平均値)

[成果の活用]

本研究の成果の一部を、「ハンプの施工に関する参考資料(案)」(R3.12)として公表するとともに、「ゾーン30プラスセミナー」(R4.1)等を通じて、全国の道路管理者や技術者へ周知を図っている。

視認性能を踏まえた交通安全施設の維持管理方法に関する調査

Study on method of maintenance management of traffic safety facilities based on visibility performance

(研究期間 令和3年度～令和5年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室	室 長	小林 寛
Road Traffic Department	Head	KOBAYASHI Hiroshi
Road Safety Division	主任研究官	池原 圭一
	Senior Researcher	IKEHARA Keiichi
	研 究 官	久保田 小百合
	Researcher	KUBOTA Sayuri

In order to summarize appropriate maintenance methods for traffic safety facilities, this study considers primary performance, keeping performance and efficient assessment method on nighttime visibility required for traffic safety.

【研究目的及び経緯】

第11次交通安全基本計画では、交通安全施設等の戦略的維持管理として、効用が損なわれないよう効率的かつ適切な管理の実施が重要視されている。今後は、道路標識や道路照明等の構造的な点検に加え、交通安全施設としての機能の発揮に重点を置いた効率的な点検・維持管理手法の確立が求められている。

国土交通省では、防護柵、道路標識、道路照明等の交通安全施設の技術基準、ガイドライン等を作成しており、国土技術政策総合研究所では、技術基準、ガイドライン等の作成を支援するため、交通安全施設に求められる性能、整備の考え方、維持管理手法について検討を行っている。

本研究は、維持管理費の低減を考慮した交通安全施設の適切な維持管理方法を取りまとめるため、交通安全上必要な夜間の視認性に関する初期性能と維持性能、その効率的な評価方法を検討するものである。

【研究内容】

令和3年度は、各交通安全施設の性能や構造、維持管理方法等に関する諸外国の技術基準等を整理するとともに、視認性に関する技術動向の調査を行うことにより、交通安全施設の適切な運用に向け、必要な知見を整理し、今後の方向性を整理した。

【研究成果】

1. 諸外国の技術基準等の調査

交通安全施設として夜間にも機能を発揮する、道路標識、視線誘導標、区画線の3施設について、アメリカ、イギリス、オーストラリア、EUを対象として、性能や構造、維持管理方法等に関する技術基準等を調査した。

特徴的な記載のあったアメリカとイギリスについて、今回調査した範囲内での主な結果を表-1に示した。各

交通安全施設は仕様の一部として反射性能を規定しつつ、形状や色、材料等も概ね仕様が定められていた。形状や色、材料等の仕様を規定することで、使用目的に応じた使い分けをしており、統一感を重視していると考えられる。特徴的な性能の設定を以下に示す。

【視線誘導標；アメリカ】

- ・1,000フィート（約300m）の距離で視認可能（ヘッドライトの光が反射体に反射して、ドライバーの目の位置に帰ってくること（再帰反射）が可能。）

【区画線；イギリス】

- ・プレビュー時間（60歳以上の運転者が最低1.8秒手前（2.2秒手前が望ましい）から視認できる）により、速度制限ごとに必要となる視認距離を提示

日本においても、視認可能な距離の設定として、制動停止視距を用いたり、プレビュー時間のように、道路標識を視認後に判断して動作する時間に基づく距離を設定することで、交通安全上必要な視認性能の設定は可能ではないかと考えられる。さらに、その性能を有する仕様を提示することで、統一性のある施設を設置でき、道路利用者が直感的に認識しやすい情報（共通のサインのようなもの）を提供できると考えられる。

また、施設を供用中に視認性能を評価（維持管理）する方法として、目視調査による主観的な方法と計測等による客観的な方法があり、これらの特徴的な方法を以下に示す。

【道路標識；アメリカ】

- ・予想寿命法：各標識の寿命により交換
- ・ブランケット交換法：グループ内で最も短い寿命の標識に合わせて一括交換
- ・コントロールサイン法：サンプル標識を設定して反射輝度を計測してグループ内を一括交換

【視線誘導標；イギリス】

- ・日中と夜間に目視調査を行い、10個のサンプルを現地から取り外して光度を計測

日本において、効率的な維持管理方法として、予想寿命法やブランケット交換法を適用する場合、設置年等の情報の管理が課題ではないかと考えられる。

2. 交通安全施設の視認性に関する技術動向

近年の技術動向を20事例程度調査することで、現状

において求められている技術や製品を把握した。

道路標識と区画線は、効率的な点検等の実施が求められていると考えられ、走行する車両の車載カメラ等から視認性を判断できる技術が開発されている。

視線誘導標は、安価なため交換による対応が多いと

考えられ、点検や補修などの維持管理に関する新技術の情報は見当たらなかった。

3. 交通安全施設の適切な運用のための今後の方向性

以上を踏まえて、各交通安全施設の適切な維持管理に向け、今後検討すべき内容を整理した。検討すべき内容として、各交通安全施設に共通して以下3点が挙げられる。

①交通安全上必要な視認性能（初期性能）の設定

②初期性能に見合う仕様（みなし規定）の設定

③交通安全上必要な視認性能と評価（維持管理）方法の設定

なお、評価（維持管理）方法の設定にあたっては、維持管理に必要な基礎情報（設置年や素材等）を整理するとともに、効率的な維持管理方法として予想寿命法やブランケット交換法等の実施における課題を道路管理者の意見も踏まえて確認し、実現性を検討する必要がある。

[成果の活用]

本成果は、交通安全施設に関する本省主催の会議の基礎資料として活用されている。また、各交通安全施設の技術基準改定時の検討資料としての活用を予定している。

表-1 諸外国の技術基準の調査結果（アメリカ、イギリス）

		アメリカ	イギリス
【道路標識】			
構造	形状	規定あり	規定あり
	色	規定あり	規定あり
	材料	・ガラスビーズ ・プリズム	・ガラスビーズ ・マイクロプリズム ・ <u>非再帰反射材</u>
	反射性能	・再帰反射輝度値を規定	・輝度係数 β を規定
維持管理方法	【アセスメント方法】 ・目視検査法（ <u>訓練された検査員</u> による） ・機器による計測 【マネジメント方法】 ・ <u>予想寿命法</u> ・ <u>ブランケット交換法</u> ・ <u>コントロールサイン法</u>	・機器による計測 ※車道上の標識は6年、それ以外は3年間隔で清掃	
【視線誘導標】			
性能の設定		・目視調査により <u>1,000フィート（約300m）の距離で再帰反射可能</u>	-
構造	形状	大きさ等の規定あり	大きさ等の規定あり
	色	【反射体】 ・黄色：路側右側 ・白色：2車線道路、双方向道路左側 ・赤色：貨物車避難傾斜路 【矢印板】 ・背景：黄色、矢印：黒色	・白色、黄色、琥珀色（くすんだ黄色）、赤色、緑色など
	材料	・プラスチックでコーティングされた金属 ホイルバックング	・ガラス ・プラスチック ・耐摩耗性プラスチック
	反射性能	・再帰反射輝度値を規定	・光度係数を規定
維持管理方法	-	・ <u>日中及び夜間の目視調査と計測</u> ／定期的 に実施	
【区画線】			
性能の設定		-	・ <u>プレビュー時間</u> に基づく視認性を確認（ <u>調査員の年齢</u> によって視認距離に <u>補正</u> をかけている）／明暗エリアそれぞれに再帰反射輝度を規定
構造	色	・白、黄	記載なし（統一はされている）
	材料	・ガラスビーズ	・ガラスビーズ
	反射性能	・再帰反射輝度値を規定	・ <u>プレビュー時間に基づき、速度制限ごとに視認できる必要がある距離が示されている</u>
維持管理方法	・夜間の目視調査 ・再帰反射率想定 ・期待耐用年数法 ・ブランケット交換法	・機器による計測（輝度）と目視調査（摩耗）／定期的 に実施	

交通事故発生状況に関する事故データ分析

Traffic accidents data analysis

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室
Road Traffic Department
Road Safety Division

室長 小林 寛
Head KOBAYASHI Hiroshi
主任研究官 池原 圭一
Senior Researcher IKEHARA Keiichi
研究官 久保田 小百合
Researcher KUBOTA Sayuri
交流研究員 森 文香
Guest Research Engineer MORI Fumika

This study looks at the incidence of traffic accidents over recent years based on traffic accident databases and so on, summarizing changes in traffic accidents over the years, summarizing accidents according to road conditions, type of accident, persons involved, and the like, and analyzing trends and characteristics of traffic accident incidence.

[研究目的及び経緯]

令和3年の交通事故死傷者数(=死亡者数+重傷者数+軽傷者数)は364,404人(対前年比7,911人減)、うち交通事故死者数は2,636人(対前年比203人減)となり、近年は減少傾向が続いている。しかしながら、近年は致死率、重篤化率(=(死亡者数+重傷者数)/死傷者数)ともに微増傾向にあり(図-1)、さらなる交通事故削減に向けた取り組みが必要である。

本研究は、今後の道路交通安全施策を展開するための基礎資料とすることを目的として、近年の交通事故発生状況の傾向・特徴に関する分析を行うものである。

[研究内容]

(公財)交通事故総合分析センターが管理する交通事故に関するデータベースなどをもとに、交通事故発生状況の経年変化や道路形状別、事故類型別、当事者種別別などの近年の交通事故発生状況について集計・整理を行った。

本年度は、主に自転車に関する事故、夜間のカーブでの事故の分析を実施しており、本稿では自転車に関する事故について紹介する。

[研究成果]

(1) 自転車の事故発生状況

道路種別別、状態別の死傷者数、重篤者数の構成割合を平成23年と令和2年で比較した。自転車の死傷者数の構成割合は、幹線道路(=一般国道+主要地方道+一般都道府県道)では3位から2位になっており、幹線道路及び一般市区町村道で自動車に次いで2番目に多い構成となっている(図-2)。また、自転車の重篤者数の構成割合は、幹線道路での変化は見られないものの、一般市区町村道では、重篤者数は2位から1位に増加している(図-3)。

また、諸外国と比較した自転車乗用中の致死率につ

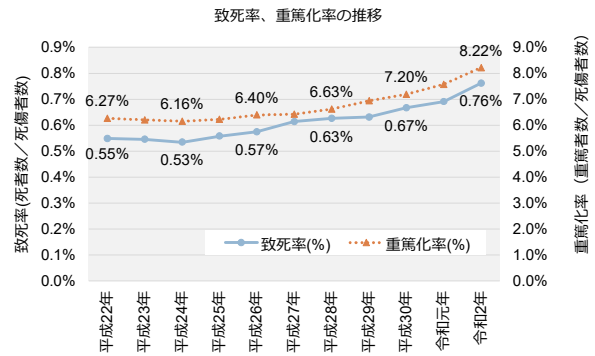


図-1 致死率、重篤化率の推移

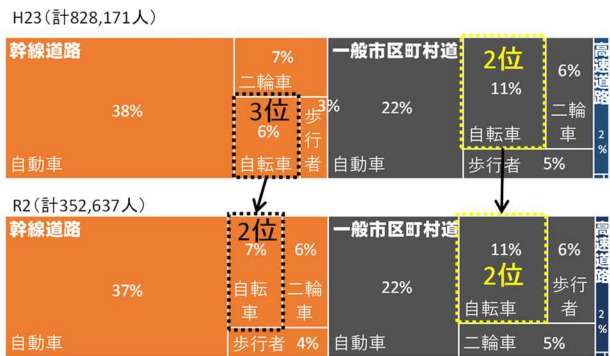


図-2 道路種別別、状態別の死傷者数の構成割合の変化

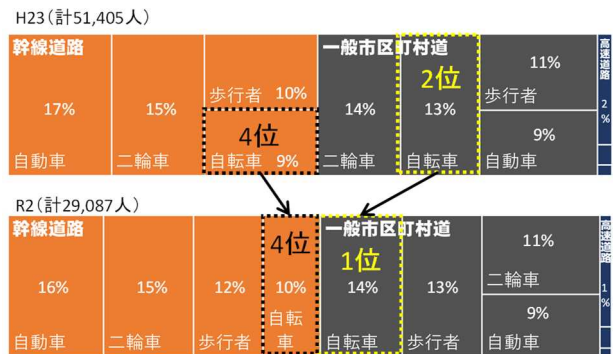
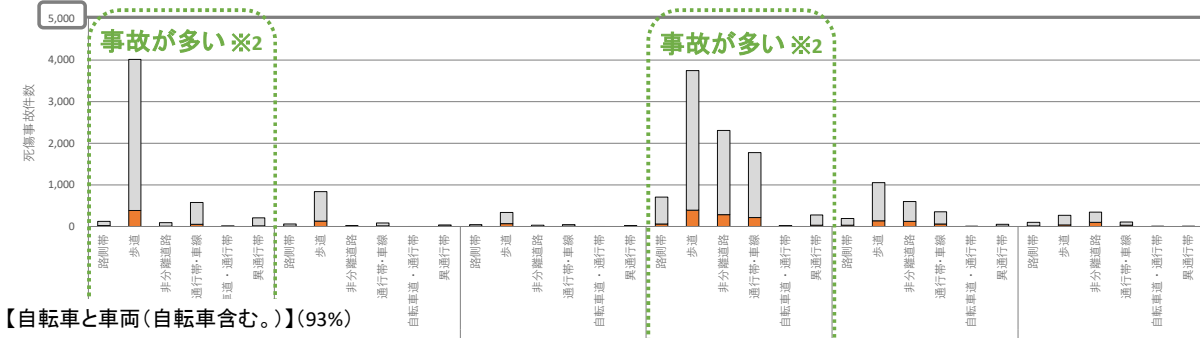


図-3 道路種別別、状態別の重篤者数の構成割合の変化

※ツリーマップ：割合を面積比で表したもの。

【自転車と歩行者】(7%)



【自転車と車両(自転車含む。)](93%)

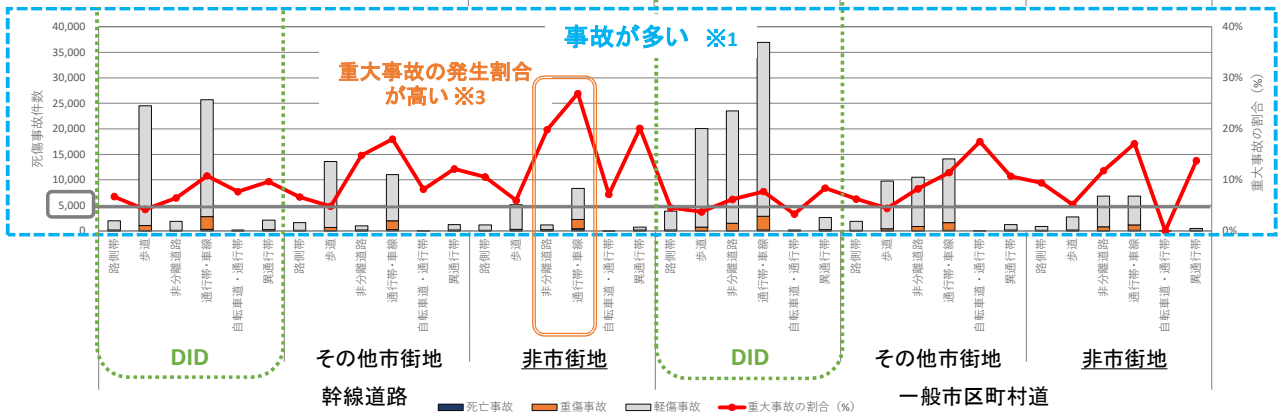


図-4 道路種別別・沿道土地利用別・衝突地点別の事故件数と重大事故率 (H23～R2)

※自転車道、自転車専用通行帯の区分はH29～、衝突地点「その他」は除く

いても、日本は高い傾向にあり、自転車の交通事故削減に向けた取り組みが必要である。

自転車事故の約65%は交差点で発生しており、約30%は単路部で発生している。交差点における自転車事故の分析については、平成30年度に実施していることから(国総研資料第1091号「平成30年度道路調査費等年度報告」)、今年度は、単路部の自転車事故に着目して、分析を行うこととした。

(2) 単路部の自転車の事故発生状況

単路部の自転車事故の発生状況(自転車単独を除く)を図-4に示す。93%が「自転車と車両(自転車を含む。)」であり(※1)、7%が「自転車と歩行者」の事故*1)であった。*)「自転車と歩行者」の事故は、特に軽症の場合は交通事故として届出をされず記録に残らない場合もあると考えられることに留意する必要がある。

(3) 道路種別・沿道土地利用・衝突地点別の発生状況

図-4に道路種別別・沿道土地利用別・衝突地点別の事故発生状況を示した。

道路種別・沿道土地利用別に「自転車と歩行者」及び「自転車と車両」の事故を見ると、幹線道路及び一般市区町村道のDID地区で多く発生していた(図-4 ※2)。DID地区では、「自転車と歩行者」の事故は歩道で多く発生しており、「自転車と車両」の事故は通行帯・車線(車道)及び幹線道路の歩道で多く発生していた。

非市街地は、「自転車と歩行者」の事故発生件数は非常に少ないため、「自転車と車両」の事故に着目して、重大事故(死亡事故+重傷事故)の発生割合を確認した。「自転車と車両」の事故も発生件数は少ないものの、

特に幹線道路の通行帯・車線(車道)及び非分離道路(中央線等により道路の中央が定められていない道路)で重大事故の発生割合が高い(図-4 ※3)。

以上のことから、DID地区では、歩道上の「自転車と歩行者」及び車道上の「自転車と車両」の分離又は区分を図ることで事故を防ぐことが有効だと考えられ、対策の一つとして、自転車道や自転車専用通行帯の整備が挙げられる。また、幹線道路の非市街地において重大事故を減らすためには、場合によっては、歩道部の有効活用を含めた空間構成の検討が有効だと考えられる。

また、歩道で発生する「自転車と車両」の事故は、歩道内で自転車同士が衝突したり、車両の沿道店舗等への出入り時に、歩道を走行していた自転車と衝突したためではないかと考えられる。そのため、自転車を歩道通行させる場合には、この点にも注意する必要がある。

自転車道や自転車専用通行帯の整備には、予算や道路幅員の問題等から、時間を要することもある。そのため、より効果が期待できる箇所への整備を優先的に行うとともに、新たな通行空間の整備だけでなく、交通や道路の状況に応じて柔軟な対応を取ることも必要だと考えられる。

【成果の活用】

本成果は、今後の交通安全施策を展開する際の基礎資料として活用が期待される。今後も本成果を踏まえた原因分析に加えて、引き続き交通事故発生状況の経年変化や近年の事故の傾向・特徴に関する整理を行う。

交通安全対策へのビッグデータ利用の高度化に向けた研究

Research on the sophistication of bigdata analyzing for traffic safety countermeasures

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室
Road Traffic Department
Road Safety Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

小林 寛
KOBAYASHI Hiroshi
掛井 孝俊
KAKEI Takatoshi
成田 健浩
NARITA Takehiro
郭 雪松
GUO Xuesong

In this study, the method using big data for road safety countermeasures such as identifying dangerous areas, and measurement of effect is considered.

In this paper, the characteristics of the emergency braking data included in the ETC 2.0 probe information is grasped by analyzing the drive-recorder data. Also, the correlation between the time interval of the Walker probe information and the possibility of grasping travel route is estimated.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、交通安全対策を効果的に推進していくため、自動車から得られるETC2.0プローブ情報等のビッグデータの交通安全対策への活用を推進している。これまで、国土技術政策総合研究所では、危険箇所の抽出等、交通安全対策の各場面でのETC2.0プローブ情報の活用方法を提案してきたところである。

本研究では、ETC2.0プローブ情報から得られる急減速データから、効率的に危険箇所を抽出するために、前後加速度の波形が把握できる詳細な急減速データを動画とともに記録しているドライブレコーダデータ（以下、ドラレコデータ）を利用し、効果的に危険事象を見極める方法について分析を行った。また、事故危険箇所の抽出に向け、歩行者プローブデータの適切な活用方法についても検証を行った。ここでは、その検討内容について説明する。

〔研究内容及び成果〕

1. ドライブレコーダデータを活用した危険事象を判定する指標の検討

1) 危険事象と非危険事象のデータ整理

交差点流入部（停止線～手前30mの範囲）での急減速データには、衝突を回避する為の減速挙動をとった事象（危険事象）と、事故を回避する為ではない赤信号や一時停止線での単なる急ブレーキ（非危険事象）が混在し、前後加速度（閾値-0.3G以下）での判別が難し

いことが分かっている¹⁾。そこで、ドライブレコーダーで計測されている加速度波形に着目し、危険事象と非危険事象の判別に適した指標について分析を行った。本研究では、交差点流入部に発生する急減速事象1,520件（危険事象760件、非危険事象760件）を分析対象データとした。

2) 加速度波形の特徴の整理

加速度波形を表-1に示す13の特徴量で整理し、危険事象と非危険事象とで、ブレーキの発生分布に違いがみられるかを確認した。

表-1 加速度波形の特徴量

No.	特徴量	単位
1)	前後加速度の最小値	m/s ²
2)	ジャーク(前後加速度の時間変化量)の最小値	m/s ³
3)	尖度	-
4)	ジャークの平均値	m/s ³
5)	減速開始～前後加速度の最小値までの時間	s
6)	ジャークの最小値～前後加速度の最小値までの時間	s
7)	歪度	-
8)	全減速過程の持続時間	s
9)	ジャークの最小値～前後加速度が0以上に戻る時間	s
10)	加速度波形と時間軸に囲まれた面積	m/s ²
11)	前後加速度最小値時の速度	m/s
12)	減速開始時の速度	m/s
13)	ジャークの最小値時の速度	m/s

3) 非階層クラスター分析による指標の抽出

表-1に示す13の特徴量について、非階層クラスター分析を用いて、危険事象（ないしは非危険事象）の判定に優位となる特徴量を抽出した。

非階層クラスター分析とは、分析対象を互いに似た属性を持つ者どうしのグループ（クラスター）に分類するクラスター分析のうち、あらかじめクラスター数

※本報告は令和2年度から令和3年度へと継続して実施した研究の成果を令和3年度研究成果としてまとめたものである。

を指定し分類する手法である。今回はクラスター数は20、特徴数（各クラスターの属性を示す特徴量の数）は2に設定した。2つの特徴量の組み合わせを様々に変えて分析を実施し、得られるクラスターのうち危険事象が80%以上（もしくは非危険事象が80%以上）のクラスターに分類できる割合の多い特徴量の組合せ上位5組を抽出した（表-2）。

表-2 非階層クラスター分析結果(上位5組)

番号	特徴量の組合せ	分類できた事象の割合
①	4) ジャークの平均値 7) 歪度	50%
②	11) 前後加速度最小値時の速度 13) ジャークの最小値時の速度	48%
③	11) 前後加速度最小値時の速度 12) 減速開始時の速度	46%
④	2) ジャークの最小値 7) 歪度	45%
⑤	5) 減速開始～前後加速度の最小値までの時間 13) ジャークの最小値時の速度	42%

4) 決定木分析による指標の検討

分類できた事象の割合が最も多い特徴量の組合せ①について、決定木分析を実施した結果を図-1に示す。特徴量7)のみで78%の確率で危険事象を判定でき、7)と4)のみで81%の確率で非危険事象を判定できることを示している。以上より、加速度波形の特徴量により危険事象を概ね判定できる可能性が示唆された。

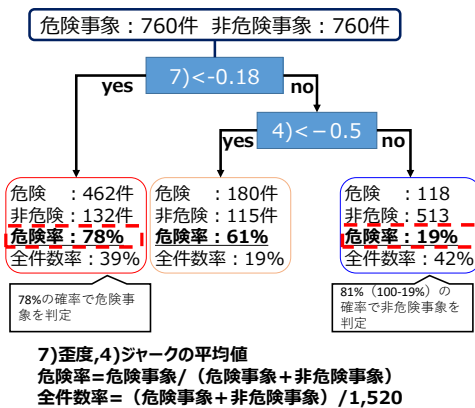


図-1 決定木分析の結果（一例）

2. 歩行者プローブデータ活用時の条件整理

1) 歩行者プローブデータに関する情報収集

スマートフォン等のGPS機能で取得されるデータが歩行者の移動経路推定に活用可能か確認する目的で、取扱企業への基礎情報等の確認を行った。ヒアリング結果の一例を表-3に示す。

表-3 取扱企業へのヒアリング結果（一例）

1) 測位誤差	10~30m ※端末の仕様等に依存
2) 計測時間間隔	iOS: 最短1分間隔 Android: 最短40秒間隔 ※スマートフォンのOSに依存
3) その他	年齢を取得している企業もあるが、スマートフォンの利用対象者の関係上、10代未満・70代以上の交通弱者のデータ取得が難しい可能性がある

2) 歩行者プローブデータを用いた移動経路の推定 歩行者の移動経路推定に適した計測時間間隔について

て調査するため、計測時間間隔を変えて移動経路を推定し整理を行った。

本研究では、過去にスマートフォンのGPS位置情報を分析する調査で取得した562トリップ（計測時間間隔1秒）を用いた。計測時間間隔1秒で推定した経路を正解経路、計測時間間隔を長くして（位置情報を間引いて）最短と算出された経路を推定経路とし、正解経路と推定経路の重複率（経路正解距離率）を算出した（図-2）。計測時間間隔は、以下の4ケースとした。

ケース1（最小ケース）：30秒

ケース2（最大ケース）：300秒

ケース3（交差点間隔から設定）：97秒

ケース4（経路正解距離率推定から設定）：180秒

経路正解距離率と計測時間間隔の関係を図-3に示す。線形関係であることが示唆され、全体の9割の経路を正確に把握するためには、約180秒が適した計測時間間隔であることが推察される。

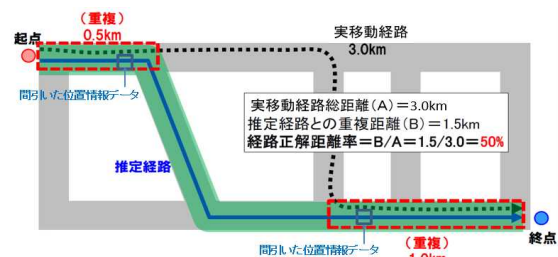


図-2 経路正解距離率の算出イメージ

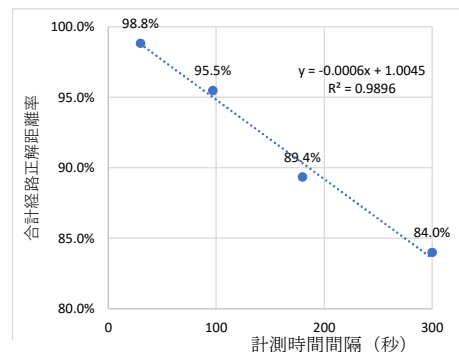


図-3 経路正解距離率と計測時間間隔の関係

【成果の活用】

本研究で実施した加速度波形の特徴量による危険事象の判定方法、歩行者プローブデータから歩行者の移動経路を推定する方法については、引き続き効果的・効率的な交通安全対策の実施のため検討を進めていく。

【参考文献】

- 1) 掛井ら：交通安全対策へのETC2.0プローブ情報の効果的な活用方法の提案、国総研レポート2020、pp_61-62
- 2) 高橋ら：自転車のGPSデータを用いた自転車通行経路の効率的な把握手法に関する研究、第39回交通工学研究発表会論文集、pp_69-74、2019