

我が国における交通安全施策における統計データ分析

Statistical Data Analysis for Traffic Safety Measures in Japan

—交通事故発生状況に関する統計データ分析—

Statistical Data Analysis on Tendency of Traffic Accident

(研究期間 平成 21 年度～)

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長	高宮 進
Head	Susumu Takamiya
主任研究官	小塚 清
Senior Researcher	Kiyoshi Kozuka
	本田 肇
	Hajime Honda
	池原 圭一
	Keiichi Ikehara
研究官	尾崎 悠太
Researcher	Yuta Ozaki

In this study, we researched the tendency of the recent traffic accidents such as the accidents involving pedestrians, cyclists, and elderly people by the traffic accident database. And we researched the tendency of the traffic accidents in European countries and America, and compared with the tendency of traffic accidents in Japan.

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、交通事故発生状況の把握、交通安全に関する各種課題の抽出、課題解決策の検討、課題解決策の効果計測等を通じ、交通事故削減に向けた施策展開をバックアップしている。

本研究は、事故発生状況の把握や各種課題の抽出等に当たっての基礎資料を得ることを目的として、海外における事故発生状況等に関する情報収集・整理、交通事故データ集計項目の設定、事故発生状況の集計を行うとともに、事故発生状況とその背景との関係等の整理を行うものである。

〔研究内容〕

近年の交通事故発生状況の傾向及び特徴に関する基礎資料を得るため、主に平成 22 年の交通事故発生状況に関する分析を行った。なお、分析にあたっては、以下に示すデータを使用した。

- 交通事故集計処理後データ：(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をもとに集計処理されたデータ（平成 22 年）
- 交通事故統合データベース（平成 8 年～平成 20 年）

〔研究成果〕

（１）海外における事故発生状況等に関する情報収集・整理

①対象国の選定

日本と海外諸国の交通事故発生状況のうち、状態別死者数および年齢層別死者数の特徴整理から、歩行中死者、自転車乗車中死者、高齢者死者の 3 つの要素に着目し、特徴的な事故発生傾向を示すアメリカ、フランス、イギリス、ドイツ、オランダ、デンマークを対象国として選定した。

②海外における情報収集および事故発生状況の整理

対象国の交通データ、交通事故データ、社会経済データをインターネットおよび文献等により調査を行うとともに、海外在住者・居住経験者から各国の道路状況、交通状況、交通安全および交通ルールやマナーについてヒアリングを実施し、とりまとめた。

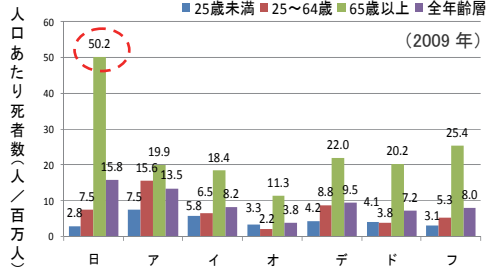
収集情報をもとに、各国の事故発生状況や自動車保有台数、人口などの特徴を整理した。対象国の特徴を踏まえ、比較を行う際の視点を整理し、歩行中死者、自転車乗用中死者、高齢者死者に着目して交通事故データ集計項目を設定し、発生状況の特徴を整理した。

【海外諸国との比較結果】

＜発生状況：歩行中死者数※の年齢層別比較＞

※30 日以内死者数

各国とも人口あたり死者数は 65 歳以上の高齢者が多いが、日本は 50.2 人/百万人と突出して多くなっている。



＜社会的背景：高齢者の年齢層別経済活動人口比率＞

日本の経済活動人口比率は 65～74 歳が 30.3%、75 歳以上が 8.7%と海外諸国（例えばイギリスは 65～74 歳は 12.5%、75 歳以上が 1.6%）と比べて非常に高い。

＜考 察＞

日本で高齢者の死者が多い一つの要因として、高齢者の外出機会の多いことが推測される。

（2）交通事故データ集計項目の設定

7つの集計テーマに対して、下表に示す交通事故データ集計項目を設定した。

表 集計テーマおよび交通事故データ集計項目

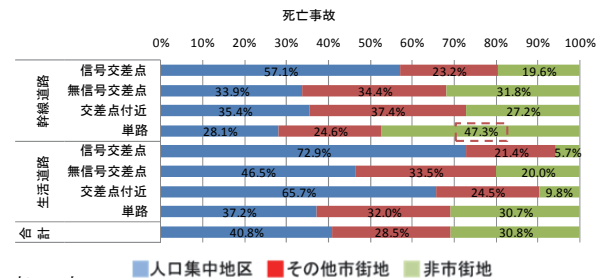
集計 テーマ	交通事故データ集計項目
i 経年	・過去 40 年間の死傷事故件数・死傷者数の推移 ・事故類型別死傷事故件数・死傷者数の推移 他
ii 生活道路	・1 当自動車×2 当自動車の出会い頭事故 ・速度規制による出会い頭事故抑制効果 他
iii 幹線道路	・市街地交差点における横断歩道横断中事故 ・非市街地の中・小規模交差点における二輪車が関与した出会い頭事故 他
iv 高齢者	・高齢ドライバーによる右折時事故、出会い頭事故の幅員別特徴 ・世代間事故発生状況 他
v 自転車	・自転車関連事故の死亡・死傷事故の経年変化 ・交差点における自転車対自動車・二輪車の出会い頭事故の進行方向、法令違反 他
vi 歩行者	・事故発生場所、信号交差点、単路、交差点規模に着目した歩行者事故 ・法令違反に着目した歩行者事故 他
vii 速度と事故	・同一路線における前後区間での速度変化と交通事故の関係 ・速度のばらつきが大きい時間帯における交通事故発生状況 他

（3）事故発生状況とその背景との関係等の整理

集計テーマごとに、事故発生状況とその背景との関係性について整理を行った。以下に「歩行者」、「自転車」の例を示す。

【歩行者】＜沿道状況別の歩行者死亡事故＞

歩行者事故は、人口集中地区で 40.8%と最も多くなっている一方、幹線道路の単路部においては、非市街地が 47.3%と最も多くなっている。歩行者事故全体の致死率が 2.4%に対して、幹線道路非市街地単路の致死率は 10.6%と高い。同様に、幹線道路非市街地では無信号交差点・交差点付近の致死率も高い。



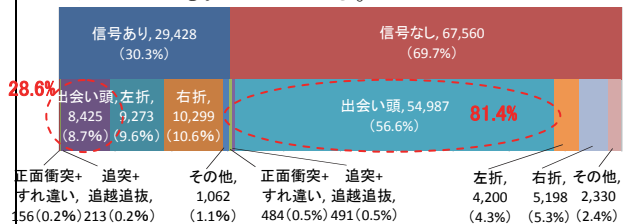
＜考 察＞

非市街地でも幹線道路により集落が分断されている箇所が多くあり横断需要が比較的多いことや、幹線道路では自動車走行速度が高いことが、非市街地の幹線道路での死亡事故の多発している要因の一つになっていると推測される。

【自転車】

＜発生状況：交差点における出会い頭事故＞

交差点における自転車対自動車・二輪車の事故のうち、出会い頭事故の割合をみると、信号あり交差点では 28.6%の発生であるのに対し、信号なし交差点では 81.4%も発生している。



また、出会い頭事故を法令違反別にみると、1 当自転車の場合、信号あり交差点では自転車による信号無視が 83.1%と多いのに対し、信号なし交差点では指定場所一時不停止が 53.0%となっている。

＜考 察＞

上記の要因の一つとして、自転車が車両としての意識が希薄で交差点進入時に一時停止をしない傾向にあることが推測される。

【研究の活用】

本成果について、今後の交通安全施策の方向性を検討する際の基礎資料として活用する予定である。

我が国における交通安全施策における統計データ分析

Statistical Data Analysis for Traffic Safety Measures in Japan

(研究期間 平成 21 年度～)

—諸外国の交通安全施策等に関する調査—

Study of European and American Traffic Safety Measures

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 高宮 進
Head Susumu Takamiya
主任研究官 池原 圭一
Senior Researcher Keiichi Ikehara
主任研究官 本田 肇
Senior Researcher Hajime Honda

This study investigated the traffic safety measures that the European and American government worked on and investigated the trend of the standards about the traffic safety facilities.

〔研究目的及び経緯〕

平成 23 年の交通事故死者数は、4,612 人となり前年よりも 251 人減少している。近年の交通事故は、死者数及び発生件数ともに減少傾向であるものの、年齢別や状態別で見るといくつかの特徴がある。年齢別の死者数では、65 歳以上の高齢者の構成比が最も多く全体の 49.0%を占め、状態別の死者数では、歩行中の構成比が最も多く全体の 36.6%を占める。また、高齢者の状態別の死者数では、歩行中の構成比が最も多く全体の 49.6%を占める。このような近年の交通事故の発生状況を踏まえ、これらに応じた交通安全施策の推進が求められている。

今後、諸外国の交通安全施策と国内の状況を比較し、有効な施策に関して国内への適用性等を検討するため、本研究では、諸外国の交通安全施策等に関して調査を行った。平成 23 年度は、アメリカ、イギリス、ドイツを中心に、諸外国の交通安全施策と交通安全施設に関する基準・ガイドラインの運用状況等について調査を行った。

〔研究内容〕

1) 欧米の交通安全施策の調査

交通安全施策の調査は、表 1 に示す 14 事例を抽出し、それぞれ施策の概要、背景、目標、実施計画、実施状況、評価結果等に関して調査を行った。

2) 欧米の交通安全施設の調査

交通安全施設の調査は、主に防護柵に関する基準・ガイドラインの内容、実際の運用状況等に関して調査を行った。

表 1 調査対象とした施策

No	施策名	国	着眼点との対応		
			①	②	③
1	道路安全向上プログラム(HSIP)及び戦略的交通安全計画(SHSP)	アメリカ	○	○	
2	危険な地方道路プログラム(HRRRP)		○	○	
3	通学路安全プログラム(SRTS)		○	○	
4	歩行者安全戦略計画		○		
5	NTMP (Neighborhood Traffic Management Program)			○	△
6	高齢者のための安全道路プログラム(ニューヨーク市)			○	
7	交通安全施策のパートナーシップ助成金制度	イギリス		○	
8	THINK! Campaign			○	
9	生活道路に関する施策		○		△
10	自転車施策(ロンドン市)	ドイツ	○	○	
11	ネットワークセーフマネジメント			○	
12	Self-explaining roads			○	△
13	都市内道路に関する整備ガイドライン	EU	○	○	○
14	EuroRAP (European Road Assessment Programme)			○	

着眼点

- ①日本と同様の課題(生活道路、歩行者、自転車、高齢者、幹線道路等)に対する取り組み
- ②日本には事例が少ない先進的な交通安全施策に関する取り組み
- ③生活道路における道路空間要素と走行速度との関係

〔研究成果〕

1) 欧米の交通安全施策の調査結果

表 1 の事例の中から、歩行者や高齢者に関する施策を中心に紹介する。

No.3 のアメリカの事例では、中央政府が各州に配分する予算において、インフラプロジェクトの他にも、資金の 10%～30%は周知広報活動費等のノンインフラプロジェクトに使用することを義務付けており、ソ

フト施策にも力を入れている（写真 1）。また、ニューヨーク州内では、地域を分割し、各地域の提案書に基づく競争により資金の分配を行っている。



【左の写真: スクールゾーンの罰則強化】 1997 年にワシントン州では、スクールゾーンでスピード違反を犯した場合、罰金を 2 倍にする法律を制定。支払われた罰金の半分は Highway Safety Office に送られ、交通安全施策の資金となる。

【右の写真: 安全教育】 メリーランド州のロックビルでは、7,000 人の小学生が徒歩や自転車に関する教育を受けている。市の職員や学校の教員が指導者となって、実践的なトレーニングを行っている。

写真 1 通学路安全プログラムによるノンインフラプロジェクトの例

No.6 のニューヨーク市の事例では、高齢者の交通事故による死亡者の割合が全体の約 39% を占めることを背景に、高齢歩行者が抱える問題の分析結果と道路環境（歩行者信号、道路幅員など）から重点的に対策を実施する地域（25 地区）を選定し、路面表示、信号現示改良、横断距離の短縮、車両の規制等の高齢者のための安全道路プログラムを行なっている（図 1）。



【分析結果の例】 高齢者の人口密度、事故件数等のデータをもとに、現状を地図上で可視化し、重点的に対策を実施する必要がある地域を選定。その後、視距、明るさ、ドライバーのマナー、信号の横断時間、道路幅員等の課題を抽出し、対策を実施。

図 1 高齢者のための安全道路プログラム

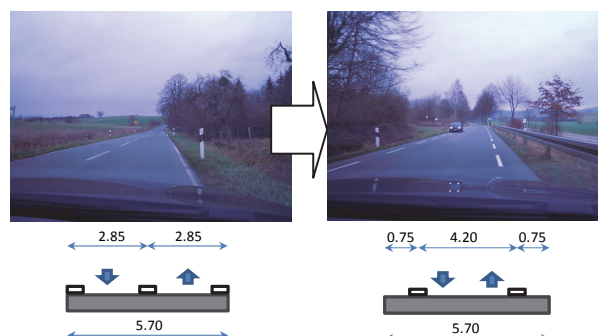
No.9 のイギリスの事例では、生活道路の交通安全対策について、自動車交通中心の道路から居住や滞留を重視する道路に変えるとともに、ハンプ等の物理的デバイス以外の速度抑制策がある場合には、それを可能な限り優先する考え方（交通静穏化）に変わってきている（写真 2）。これらの考え方を踏まえたマニュアルやガイドラインが整備され、流入部を狭くしたり、曲線部を多く使うなどして、走りにくい道路にすることで走行速度の抑制を図っている。



【左の写真: シェアードスペースの歩行者横断導線】 路面には、歩行者が目地的に横断できることを模した十字パターンが描かれている。

写真 2 シェアードスペース

No.12 のドイツの事例では、道路のクラス分け（長距離道路、地域間道路、地域内道路、地区内道路）を行い、クラス毎に幅員やマーキングなどを工夫することで、道路環境の変化により運転者に速度調整の意識を心理的・潜在的に気づかせて運転行動の変化を促すことの取り組みを行っている（写真 3）。このように道路環境や沿道環境の変化により、道路の機能を運転者に伝える考え方は、欧州では生活道路の安全対策にも活かそうとされている。



【地区内道路の例】 中央線をなくし、両側に破線を入れることで、譲り合う道路であることを意識させている。また、車両の路外逸脱事故を防ぐ目的もある。

写真 3 Self-explaining roads

2) 欧米の交通安全施設の調査結果

欧米の防護柵に関する基準・ガイドラインの内容、実際の運用状況等について調査を行った。特にアメリカは、端部処理に対応した施設や緩衝施設が多く採用されていること、イギリスとドイツは、端部を地中に埋め込む処理が一般的であり、緩衝施設はあまり採用されていないことを確認した（写真 4）。



【端部処理】 ①アメリカでは、衝突エネルギーを吸収する耐衝撃性ターミナルが一般的であり、②イギリスやドイツでは、端部を地中に埋め込む処理が一般的である。③アメリカ、イギリス、ドイツともに、異なる防護柵の継ぎ目はすりつけが行われている。

【緩衝施設】 ④アメリカでは、高速道路の分岐部には緩衝施設が多く設置されている。イギリスとドイツは、②のように端部を地中に埋め込む処理が多い。

写真 4 欧米の端部処理、緩衝施設

【成果の活用】

次年度において、引き続き、諸外国の交通安全施策の情報を収集し、今後は、本成果を踏まえて国内への適用性について検討を進める予定である。

効果的な交通安全事業を支援するための調査研究

Research to support effective traffic safety business

(研究期間 平成 23～24 年度)

－交通安全対策の効果及び効果的実施方法に関する研究－

Study on the Effects and the Effective Implementing method of Traffic Safety Measures

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長
Head
研究官
Researcher

高宮 進
Susumu TAKAMIYA
尾崎 悠太
Yuta OZAKI

In this research, the accident reduction effect of various traffic safety measures and side effects, and the factor of those variations were analyzed based on the information registered into the accident measure database.. Moreover, the factor of variation was checked by the field survey. Based on those results, the effective implementing method of various traffic safety measures was arranged.

〔研究目的及び経緯〕

国内における交通事故による死傷者数は近年減少を続け、2011 年には死者数が 4,612 人となったが、依然として多くの国民が交通事故の犠牲となっていることから、全国の道路管理者は、交通事故の削減に向けた取り組みを一層強化する必要がある。そのためには、これまでの交通安全対策の結果から得られる対策の効果を分析し、今後の交通安全対策に役立てる必要がある。

本研究では、新たなデータの分析を通じて、現場における効果的な交通安全対策の立案に参考となる技術資料の更新を目的として必要な基礎資料を整理した。具体的には、事故対策データベースを基に、各種交通安全対策が事故発生状況に及ぼす事故削減効果及び副作用（対策の実施により、その対策により削減しようとした事故類型（以下「着目事故類型」という。）以外の事故の件数が増加する現象）と、それら結果のバラツキの要因の分析を実施した。また、現地での調査等を行い、対策の状況や副作用やバラツキの要因の確認を行うとともに、調査結果から対策の効果的実施方法の整理を行った。

〔研究内容及び成果〕

1. 交通安全対策の効果検討

事故対策データベース（平成 23 年 3 月末時点）に登録されている事故危険箇所（H15 指定：3,956 箇所、H20 指定：3,396 箇所）を対象に交通安全対策に関する各種データを整理し、着目事故類型別、対策工種別に分類した結果、444 の組合せに分類された。このうち、サンプル数を確保するため、対象とした対策を実施した箇所数が 10 箇所以上の 106 分類を分析対象とした。

対策前後の事故類型別事故件数の変化率（変化率は

以下の式による）の平均値は、1.0 以下の分類が 89 分類存在しており、概ね減少傾向であった。

$$\text{変化率} = \frac{\text{対策後の平均事故件数(件/年)}}{\text{対策前の平均事故件数(件/年)}}$$

次に対策工種別に事故類型別事故件数の変化率と箇所数との関係について頻度分布図や箱ひげ図を作成し、事故削減効果や事故類型別のバラツキに着目し分析を行った。以下に交差点改良のうちコンパクト化の対策に着目した分析例を示す。

コンパクト化は①「隅切り半径の縮小」により左折時の車両の通過速度を抑制したり、②「停止線の前出し」、「横断歩道の前出し」により停止線間あるいは停止線と横断歩道間の距離を短縮して交差点流出部での車両の通過速度を低下させて周囲の歩行者を見やすくしたり、③横断歩道の距離を短縮して歩行者と車両の交錯機会を減少させたりするものである。

図-1 はコンパクト化の対策に着目し、対策前後の死傷事故件数の変化率とその箇所数の分布を表したもので、図-2 は対策後の事故件数が増加又は減少した割合を表している。コンパクト化の対策により約 6 割の箇所で事故は削減されているものの、約 3 割の箇所で事故が増えている。

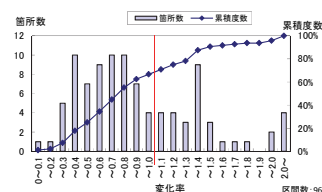


図-1 変化率と箇所数の分布

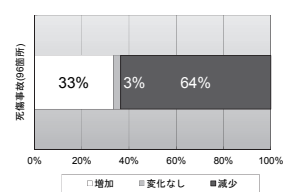


図-2 増加箇所数と減少箇所数の割合

次に図-3 に示す事故類型別の変化率の分布について横断歩道横断中事故、出会い頭事故、左折時事故の中央値をみると、それぞれ 0.67、0.50、0.57 で、事故が減少している箇所が多くなっている。第 3 四分位（75%タイル値）をみると、それぞれ 1.04、1.00、1.00 とほとんどの箇所は対策により事故が減少しておりコンパクト化による対策は横断歩道横断中事故、出会い頭事故、左折時事故に対して安定した事故削減効果を発揮しており、有効な対策であると考えられる。

一方、追突事故と右折時事故について中央値をみると、それぞれ 0.80、0.71 で事故が減少している箇所が多くなっているが、第 3 四分位をみると 1.35、1.33 と 1.00 を上回っており、事故が増加している箇所も多く、コンパクト化により追突事故と右折時事故が増えた箇所もある事がわかる。よって、コンパクト化の実施時には追突事故や右折時事故に対し悪影響を与える可能性があることに注意する必要があると考えられる。

次にコンパクト化による副作用やバラツキが生じる要因を確認するため、コンパクト化を実施した箇所において現地調査により交通状況の確認を行った。その結果、以下の事項が確認された。

- ・「横断歩道の前出し」を実施した交差点で、写真-1 に示すように左折待機車両のスペースがなくなり、直進車線への阻害がみられた。
- ・「隅切り半径の縮小」を実施した交差点で、写真-2 に示すような左折車の急減速に伴う後続車の急制動がみられた。
- ・図-4 に示すような交差点が直角ではない交差点で「横断歩道の前出し」により道路に斜めに横断歩道を設置した場合、横断歩行者や自転車からは同方向

から右折する車両を確認しづらく、右折車両からは速度の高い自転車の確認がしづらい状況が確認された（写真-3 参照）。

これら現地調査の結果から追突事故が増加する要因としては、「横断歩道の前出し」による左折待機車両のスペースが減少することで直進車線への阻害や、「隅切り半径の縮小」による左折車の急制動があると考えられる。また、交差点が直角ではない交差点においては「横断歩道前出し」により横断歩行者又は自転車と右折車両相互の確認がしづらくなり、横断歩道横断中事故や右折時事故（右折する自動車と自転車が衝突する事故）が発生しやすくなる場合があると考えられる。

2. まとめ

データ分析と現地調査の結果から対策の効果的実施方法について整理を行った。以下に対策として交差点改良（コンパクト化）を実施した箇所の事例を示す。

- ・「隅切り半径の縮小」の対策では、左折車の急減速に伴う後続車両の急制動が発生する危険性があるため、複合対策として交差点の手前から左折車の速度抑制対策を実施することが有効であると考えられる。
- ・「横断歩道の前出し」の対策では、右左折車の直進車線への阻害が発生する危険性があるため、右左折車 1 台程度が待機できるスペースを設けることが必要であり、特に大型車の右左折交通量が多い箇所や 2 車線以下の道路構造の箇所では留意する必要がある。

以上のことから、交通安全対策を効果的に実施するためには対策後の交通状況を十分検討した上で対策工種を選定することが重要であり、必要に応じて複合対策を実施する等の現場に適した検討が必要である。

【成果の活用】

交通安全対策の効果及び効果的実施方法については事故類型別、対策工種別に効果分析結果をとりまとめ、対策実施時の留意事項を整理したうえで技術資料として整理し、道路管理者へ配布する予定である。

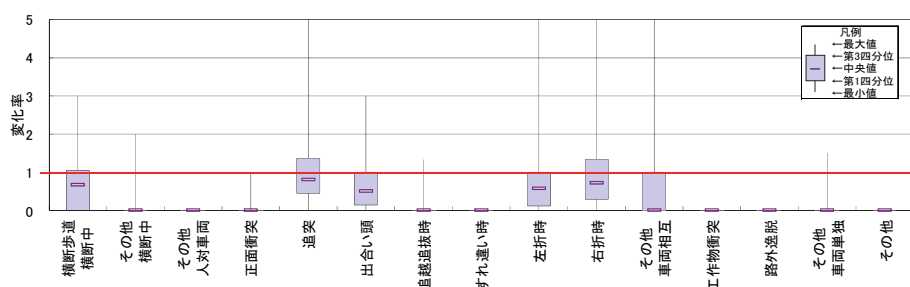


図-3 事故類型別変化率の分布



写真-1 左折車の直進車線への阻害



写真-2 左折車の減速に伴う後続車両の急制動

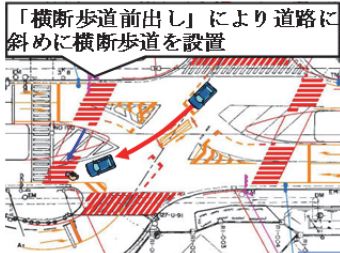


図-4 横断歩道前出しの対策例



写真-3 右折車と横断歩道の状況

効果的な交通安全事業を支援するための調査研究

Research to support effective traffic safety business

(研究期間 平成 23～24 年度)

－交通安全マネジメントの効果的実施手法に関する検討－

Study on Effective Implementation of Traffic Safety Management

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長 高宮 進
Head Susumu TAKAMIYA
研究官 尾崎 悠太
Researcher Yuta OZAKI

In this research, we conducted interview investigation to the road administrators about the extraction technique of the places which need measures. Moreover, we created the collection of good examples aiming at skill improvement of the persons in charge of traffic safety measures of each spot, and sharing of experiences between them.

〔研究目的及び経緯〕

交通安全事業を効率的に実施するためには、交通安全対策の効果が見込まれる箇所に対し重点的に効果の高い対策を進めていくことが重要である。そのためには、交通安全対策の効果が見込まれる箇所を的確に抽出し、抽出箇所の条件に適した効果的な対策を立案することが必要である。しかし、これらを実施する手法については確立されたものがなく、各現場の交通安全担当者の知識と経験に委ねられているところがある。

そこで本研究では、まず交通安全対策の効果が見込まれる箇所の抽出手法の検討に必要な基礎情報を収集するため、事故ゼロプランにおいて実施された「事故危険区間」の抽出手法について調査した。また、各現場の交通安全担当者のスキルアップ及び交通安全担当者間の経験の共有を目的とした好事例集の作成を行った。

〔研究内容〕

1. 事故ゼロプランにおける事故危険区間の抽出手法に関する調査

交通安全対策の効果が見込まれる箇所の抽出手法を検討することを最終目的に、対策箇所を選定する際の考え方等を把握するため、現場の交通安全担当者を対象とし、事故ゼロプランにおける各都道府県の事故危険区間の抽出方法の調査、及びいくつかの県を対象とした抽出の考え方についてのヒアリング調査を実施した。

1) 事故危険区間の抽出方法の調査

事故ゼロプランにおいては、事故データ及び地域の声から事故危険区間を抽出することを原則としている。各都道府県の抽出手法について調査した結果、1 都道

府県を除く 46 都道府県で事故データによる指標が明確に示され、事故危険区間の抽出に複数の指標を用いていた。表-1 は、各指標別にその指標を用いた都道府県数を整理したもので、46 の都道府県が死傷事故率を指標として用いている。また、事故の特性として、歩行者や自転車が関連する事故を指標とした都道府県は 10 都道府県程度である。

地域の声による抽出方法としては、トラック協会やタクシー協会へのヒアリング結果からの抽出、住民アンケートにより作成したヒヤリハット地図からの抽出等がある。

2) 事故危険区間の抽出の考え方に関する

ヒアリング調査

次に、抽出手法の調査結果から 5 都道府県を抽出し、

表-1 各指標値を抽出基準に用いた都道府県数

		都道府県数		
全事故を対象とした指標		死傷事故率	46	
		重大事故率	10	
		死亡事故率	8	
		死傷事故件数	31	
		重大事故件数	8	
		死亡事故件数	11	
		死傷者数	0	
		死者数	8	
事故特性を踏まえた指標	事故類型別		人対車両	7
			歩行者横断中	2
			正面衝突	6
			追突	8
			出合頭	2
			左折時	2
			右折時	2
			車両単独	3
	当事者別		歩行者	9
			自転車	10
			二輪車	1
	年齢別		子供	4
			高齢者	9
	その他		夜間	5
			大型車	1
			休日	1
			物損・人身	2

その都道府県の直轄国道を管理する国道事務所(各都道府県毎に1国道事務所)に対して、抽出手法の設定についての考え方についてヒアリング調査を実施した。

抽出した国道事務所は、抽出手法の調査の段階で指標が明確ではなかった都道府県の1国道事務所と、都市部及び地方部の両方を管理している2国道事務所、多数の指標を用いて抽出を行っている1国道事務所、ヒヤリハット地図

を利用した箇所抽出等の事故データ以外での抽出手法に特色が見られる1国道事務所を対象とした。

以下に、抽出手法とその考え方の一例を紹介する。

- ・都市部と地方部等、事故発生状況の異なる地域が含まれる都道府県の国道事務所では、それぞれの地域に適した複数の指標を設定し、それぞれの指標により抽出している。
- ・ある国道事務所は、これまでの死亡事故発生状況から、今後死亡事故が発生する危険性が高い道路構造を導き、類似した道路構造の箇所を抽出している。これは、事故が発生していなくても、事故が発生する危険性がある箇所に対して予防対策を行うことを目的としている。
- ・事故データ以外の抽出においては、HPによるアンケート、Web モニターへのアンケート、自治体や職業ドライバー(トラック協会など)へのヒアリングの結果から抽出している。
- ・ヒヤリハット地図による抽出は、インターネットアンケート等を用いて道路利用者が危険と感じる箇所を抽出し、その中から、道路側の対策の余地がある箇所を抽出している。

事故ゼロプランにおいては、上記の様に各都道府県で工夫し、抽出手法を設定している。そのほとんどが事故データによる抽出方法をとっているが、その抽出方法では、用地が不足し道路構造の改変等抜本的な対

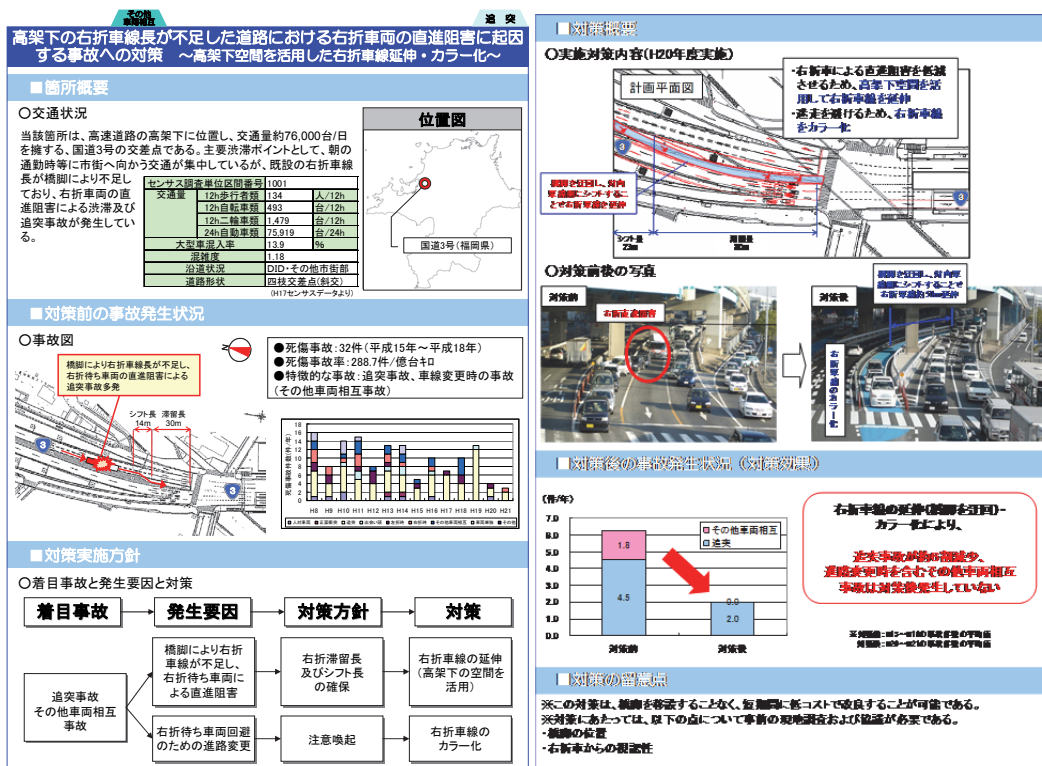


図-1 好事例集の一例

策が出来ない箇所が抽出される、道路側対策が困難な箇所が抽出されるといった課題もあることが分かった。

2. 対策効果の高い事例の抽出

各現場の交通安全担当者のスキルアップ及び交通安全担当者間の経験の共有を目的とした好事例集の作成を行った。好事例の収集は主に、事故対策データベースに登録された事例から収集した。収集した事例について、効果的・効率的な事故対策の検討に資するために、「箇所概要」「対策前の事故発生状況」「対策実施方針(着目事故→事故要因→対策方針→事故対策)」「対策概要」「対策後の削減効果」「対策時の留意点」を整理し、事例集を作成した。図-1は好事例集の一例である。一例は、高架下の道路で、右折車線が短いために直進車線まで延びた右折滞留車両の列の最後尾に後続直進車が追突する事故に対し、右折車線を延長した事例である。この事例は橋脚により右折車線の延長が困難であったが、右折車線を橋脚の反対側に回り込ませることにより、右折車線の延長を実現した事例である。本事例集では、このような工夫の見られる対策の実施方法や、効果的に複数の対策を組み合わせた事例を中心に整理した。

【成果の活用】

本研究で整理した事例集等については、各交通安全担当者へ配布する予定である。

車両挙動分析結果を活用した事故要因分析及び対策効果分析手法の検討

Research on early verification method for traffic safety countermeasure effectiveness based on traffic behavior observations
(研究期間 平成 23～25 年度)

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長
Head
研究官
Researcher

高宮 進
Susumu TAKAMIYA
尾崎 悠太
Yuta OZAKI

In this study, we examined the method to verify by observing the changes in the behavior of traffic before and after measures the effectiveness of traffic safety measures. As a result, we can see the possibility of traffic behavior that can be applied as an evaluation index to verify the effect of the measures by comparing the changes in selected indicators of traffic behavior that matches the accident factor.

〔研究目的及び経緯〕

道路交通の安全性確保に向けて、各道路管理者は、計画・実施・評価・改善によるマネジメントサイクルにより事業を進めている。このマネジメントサイクルでは的確な事故要因分析に基づき対象箇所の条件にあった効果的な対策の立案、及び対策実施後の効果検証による追加対策の必要性検討が重要である。対策実施後の効果検証では対策実施前後の事故件数の比較によることが一般的であるが、事故データは各年の事故件数にバラツキがあり、単年の事故データのみでは対策効果の把握は難しく、効果検証に必要な事故データの確保には長い期間を要するため、追加対策が必要な場合にその実施が遅れるなどの問題がある。

本研究では事故に至らないまでも危険な車両挙動は事故よりも頻繁に発生しているとの仮定のもと、交通安全対策が交通事故に結びつく交通行動の防止、抑制を目的としていることに着目し、対策前後の車両挙動の変化を比較することで、対策による事故削減効果を評価する方法について検討した。

〔研究内容〕

本研究では初めに各検討箇所で事故要因分析を行い、様々な車両挙動の中から事故の要因に関連すると考えられる車両挙動、及び対策実施箇所では対策の狙いとした車両挙動を検討指標として抽出した。

次に抽出した各車両挙動を対策実施箇所では対策前後、対策未実施箇所では平日休日別にビデオ画像から計測、又は抽出を行い、各車両挙動の発生状況の違いと事故発生件数の違いを比較・整理することにより、各車両挙動が事故削減効果の評価に適用できるか検討を行った。

〔研究成果〕

1. 車両挙動と事故状況の分析

右折事故を対象として、いくつかの指標による対策効果の検証を試行した例を以下に示す。

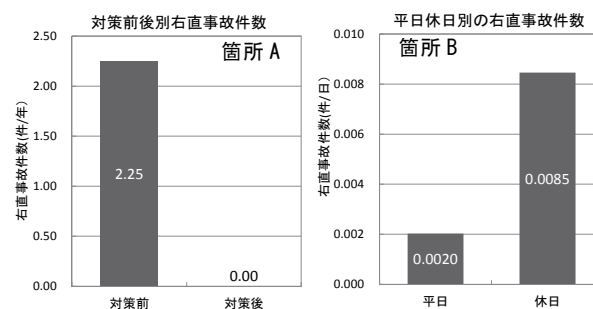
箇所 A は、右折指導線により右折車と対向直進車の衝突事故（以下「右直事故」という。）が減少した箇所である。設置した右折指導線は交差点での右折待ち時の停止位置を適切な位置に誘導するものである。それにより対向直進車の位置が確認しやすくなるため、危険なタイミングで右折させないようにする目的がある。

箇所 B は、右直事故が多く発生している箇所で、図－1 に示すように平日休日別では休日に右直事故が多く発生している。対策については未だ実施していない箇所である。

以下では箇所 A については対策前後、箇所 B については平日休日別の車両挙動と事故発生状況を比較する。初めに計測が容易な車両挙動の一つとして対向車の交差点手前での走行速度を計測した。

図－2 は箇所 A の対策前後での走行速度の分布を表したものである。対策前後で平均速度の違いは見られないが、図－1 に示すように対策後に事故件数が減っていることから、走行速度と事故との正の相関はみられない。

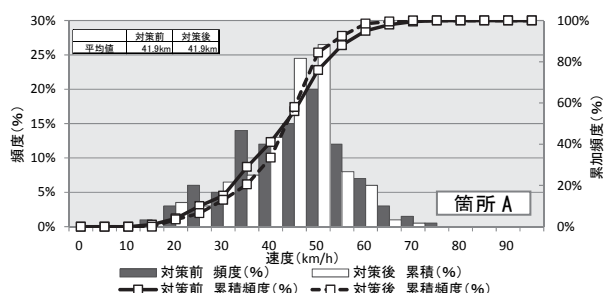
一方、図－3 に示す箇所 B では平均走行速度につ



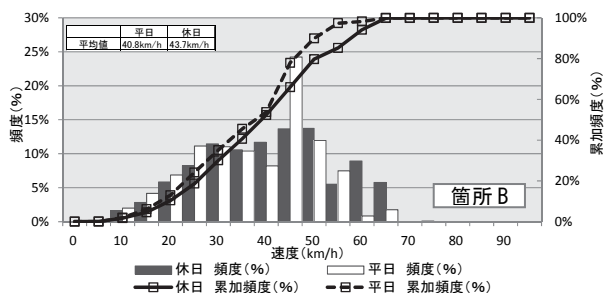
図－1 対策前後、平日休日別の右直事故件数

いては休日の方が高く、事故も休日に多い。

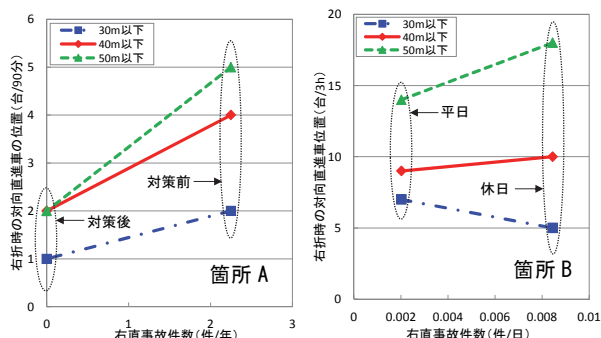
次に、右折指導線により改善しようとする車両挙動(右折を開始するタイミング)の変化を定量的に表す指標として、右折開始時(右折車が右折指導線上に白線で示された待機位置を通過した時)の対向直進車位置を計測した。対向直進車位置は、対向直進車のうち最も停止線に近い車両と停止線までの距離で表している。



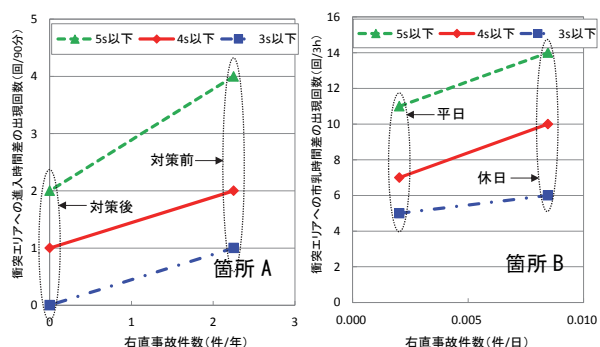
図－ 2 箇所 A における対向直進車の走行速度の分布



図－ 3 箇所 B における対向直進車の走行速度の分布



図－ 4 右折時の対向直進車位置



図－ 5 衝突エリアへの進入時間差

図－ 4 に右折開始時の対向直進車位置が閾値(30m、40m、50m)以下であった回数と右直事故件数の関係を整理した。なお、計測を行った時間内における右折車台数は対策前 19 台、対策後 17 台(箇所 B は平日 32 台、休日 34 台)とほぼ同数であった。走行軌道の安定化を図った箇所 A では事故件数の変化と指標の変化には正の相関が見られ、対策を実施していない箇所 B では相関はみられなかった。

次に、衝突の危険性を定量的に表す指標として、右折車と対向直進車の走行軌道が重なるエリアを衝突エリアと定義し、そこへの進入時間差を計測した。図－ 5 に進入時間差が閾値(3 秒、4 秒、5 秒)以下であった回数と右直事故件数の関係を整理した。箇所 A、B とも進入時間差と事故件数とは正の相関がみられた。

2. 車両挙動の対策の評価指標として適用性の検討

走行速度の指標については、速度に対する対策を実施していない箇所 A では対策前後で変化はなく、事故との相関もみられない。一方、対策を実施していない箇所 B では休日の平均走行速度が高く、事故件数も休日に多いことから事故要因として走行速度が起因していることが考えられる。したがって、走行速度の指標については事故要因の特定に適用できる可能性がある。

右折開始時の対向直進車の位置の指標については、対策を実施した箇所 A では対策前後で指標に変化がみられ、事故との正の相関もみられた。一方、対策を実施していない箇所 B では事故との相関がみられない。以上より事故が交差点内の視認性に起因し、それに対する対策を実施した場合に限り右折開始時の対向直進車位置が閾値以下となる回数の減少により事故の減少を推測することができると考えられる。

衝突エリアへの進入時間差の指標については箇所 A、B とも変化がみられ、事故との正の相関もみられたことから、どのような右折事故に対しても衝突エリアへの進入時間差が閾値以下となる回数の減少により事故の減少を推測することができると考えられる。

以上のことから、指標により対策効果の評価に適用できる条件が異なるものの車両挙動を分析することにより、事故対策効果の評価が可能になると考えられる。

〔成果の活用〕

車両挙動の分析により交通事故対策効果の評価を行う指標については、今後、よりデータを蓄積し、事故類型別、事故要因別、対策工種別に適用可能な評価指標、及びその閾値を整理するとともにビデオ画像の取得方法や解析に必要なサンプル数等についても検討を行い、車両挙動による対策効果の早期検証手法を確立し、マニュアルとして整備していく予定である。

生活道路における交通安全対策支援方策検討調査

Research on support methods for safety measures on residential roads

(研究期間 平成 23～24 年度)

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長 高宮 進
Head Susumu Takamiya
主任研究官 本田 肇
Senior Researcher Hajime Honda

Municipalities need the low-cost and effective measures for road traffic safety in the residential area. In this research, it was investigated using the computer graphics animation and the driving simulator how change of road components, such as width of the side strip, would affect the running speed of a car.

〔研究目的及び経緯〕

本研究は、人優先と感じられる道路の構築手法を検討するため、第1段階として、路側帯幅員等の道路構成要素の変化によりどの程度の速度抑制効果が期待できるかについて、コンピュータグラフィック（CG）動画によるドライビングシミュレータ（DS）を用いた走行速度調査を通じて把握し、道路構成要素と走行速度との関係を明らかにするものである。更に、生活道路（市町村道）における面的かつ効率的な走行速度把握手法を検討するため、生活道路のプロープデータの特性に関する基礎的検討を行った。

〔研究内容〕

(1) DSを用いた道路構成要素の相違による走行速度調査

(2) プロープデータの特性に関する基礎的検討

〔研究成果〕

(1) DSを用いた道路構成要素の相違による走行速度調査

ア) プレ調査の実施

はじめに、道路構成要素の相違による走行速度の抑制効果を把握し、どのような道路構成要素が影響を与えるか抽出するため、道路構成要素以外の走行速度に大きな影響を与えると考えられる要素（対向車や歩行者等）を排除し、プレ調査を実施することとした。なお、生活道路を想定し、様々なバリエーションが考えられる道路幅員 6m を中心に、比較のため 4m 及び 8m についても調査対象とした。既往研究等から生活道路における道路構成要素として考えられる要素を抽出し、それを元に 23 種類の CG 動画（1 CG あたり延長 200 m、走行速度 30km/h）を作成し、被験者 21 人に見せ、

各 CG 動画に対して走行速度の印象（速すぎる遅すぎる）等を把握した。

その結果、表 1 の通り、走行速度の印象に影響を与える道路構成要素として、道路幅員、カラー舗装、舗装材（インターロッキング舗装）、シケインが速度感に影響がある結果となった。なお、カラー舗装の色の違いは影響が少ない結果となったため、これに変え、カラー舗装の面積割合を指標とすることとした。

表 1 走行速度の印象に影響のある道路構成要素（プレ調査）

道路構成要素	道路幅員	車道幅員	路側帯幅員	沿道密度	中央線	カラー舗装		舗装材		電柱	歩道	シケイン
						全面	路側帯	全面	路側帯			
速度感への影響	◎	×	×	○	×	◎	○	◎	◎	×	×	◎

◎：有意な差がある ○：プレ調査では有意な差はみられないが、平均値に差はある ×：差はない

イ) DSを用いた走行速度調査の実施

ア) の結果を元に、一部の CG 動画を修正し、各 CG 動画間に幅員 8m の交差道路を配置して、23 種類の CG 動画を前半 12 種類と後半 11 種類の 2 つに分けてつなげた。この際、順序の固定化による走行速度サンプルの偏りを防ぐため、CG 動画をランダムにつないだ 5 パターンを作成し、更に前後 2 つの提示順序を入れ替え、合計 10 パターンの順序により調査を実施した。

調査は、109 名の被験者に対して、各 CG 動画間の 8m の交差道路部分では必ず停止させるようにした以外、CG 動画内を DS により自由走行させ、0.1 秒毎の位置座標、走行速度、加速度等を計測した。



図 1 作成した CG 動画の例

表2 作成したCG動画一覧

CG 番号	道路 幅員	車道 幅員	路側帯 幅員	その他
1	4m	4m	0m	
2	4m	3m	1m	
3	4m	2m	2m	
4	6m	6m	0m	
5	6m	6m	0m	全面インターロッキング
6	6m	6m	0m	全面カラー
7	6m	5m	1m	
8	6m	5m	1m	中央線
9	6m	4m	2m	
10	6m	4m	2m	電柱
11	6m	3m	3m	路側帯カラー
12	6m	4m	2m	路側帯カラー
13	6m	3m	3m	
14	6m	3m	3m	路側帯インターロッキング
15	6m	2m	4m	路側帯カラー
16	8m	6m	2m	
17	8m	6m	2m	中央線
18	8m	6m	2m	片歩道、中央線
19	8m	5m	3m	
20	8m	4m	4m	
21	6m	3m	1+2m	シケイン
22	6m	2m	4m	
23	8m	3m	5m	

ウ) D Sを用いた走行速度調査の結果整理

イ) の計測結果について、1 C G動画の始終点の加減速や区間内に配置した細街路交差点の影響を排除するため、細街路交差点側 35m (始点側 65m)、終点側 35m のデータを除いて、区間の始終点速度と区間平均速度について有意な差があるか検定を行い、差がなくなるまで 5m ずつ区間を短縮し、走行速度が比較的安定し道路構成要素のみに規定されと考えられる区間を抽出して、分析対象区間とした。その結果、分析対象区間は始点から 90～155m の延長 65m の区間となった。

各 C G動画における分析対象区間の走行速度について、検定により、速度変化が大きいデータ、他の被験者よりも著しく高速又は低速のデータ等の異常値を排除し、残ったデータを分析データとした。

その結果、各 C G動画の区間平均速度の平均値は、27.5～38.6km/h となった。

エ) 走行速度に影響のある道路構成要素

上記の区間平均速度の平均値に有意な差が見られた道路構成要素は、表 3 に示す道路幅員、路側帯幅員、全面カラー舗装の有無、歩道の有無、シケインの有無の 5 種類であり、道路幅員が広がるほど速度は速くなり、全面カラー舗装がある場合、歩道がない場合、シケインがある場合にそれぞれ速度は遅くなった。

また、路側帯幅員を固定し車道幅員を広げた場合は速度との間に明確な関係は見られなかったが、車道幅員を固定し路側帯幅員を広げた場合は明確な速度との関係が見られ、路側帯幅員が広がるほど速度は遅くなった。

この結果を用いて、定量的な道路構成要素（道路幅員、路側帯幅員）、定性的な要素（全面カラー舗装の有無、歩道の有無）を説明変数、走行速度の代表値（区

表3 走行速度に影響のある道路構成要素 (D S調査)

道路 構成要素 条件	道路幅員			車道幅員・路側帯幅員			カラー舗装			中央線	舗装材	電柱	歩道	シケイン
	路側帯 2m	車道 4m	車道 3m	道路 4m	道路 6m	道路 8m	有無 (全面)	有無 (路側帯)	割合					
指標の 種類	定量	定量	定量	定量	定量	定量	定性	定性	定量	定性	定性	定性	定性	定性
速度との 関係性	△	◎	◎	△	×	×	◎	×	×	×	×	×	◎	◎

◎:有意な差がある △:有意な差がある場合とない場合がある ×:有意な差はない

間平均速度の平均値、85%タイル値) を目的変数とする重回帰分析及び数量化 I 類解析を行った。この結果、それぞれの決定係数は 0.9 程度となり、比較的精度の良い回帰式が得られた。

重回帰式の例 (代表値・平均値の場合)

$$V_{AVE}=2.072\times W-0.2018\times d+21.144$$

※重相関係数 $R^2=0.895$ (W:道路幅員、d:路側帯幅員)

オ) まとめ

D S調査により生活道路における走行速度に影響のある道路構成要素として、道路幅員、路側帯幅員等を抽出することができ、これらを用いて走行速度を予測するモデル式を作成したところ、比較的精度のよいモデル式が得られた。一方、路側帯幅員だけでは、走行速度の抑制効果がそれほど大きくないことも分かった。

今後は、D S調査で得られる走行速度と似たような条件の実際の道路における走行速度にどの程度関係性が見られるのか、また、道路構成要素以上に走行速度に影響を与えと考えられる対向車や歩行者の影響についても検討する必要がある。

(2) プローブデータの特性に関する基礎的検討

生活道路における面的かつ効率的な走行速度把握手法を検討するために、これまで幹線道路（都道府県道以上）における分析のために集計された①急減速データに含まれる速度データ、②旅行速度データの 2 種類のプローブデータの特性を整理した。その結果、いずれのデータも幹線道路での分析を想定した集計がなされているものの、データのうち約 3～4 割が生活道路のものであることが分かった。しかし、急減速データは、1 リンクあたりのサンプル数が少ない場合が多く、代表値として扱うことが可能かどうか課題があることが分かった。一方、旅行速度データはデータのある路線であれば、一定のサンプル数が得られていた。2 種類のデータのあるリンクについて分析したところ、100 サンプル以上急減速データが得られている幅員 5.5m 以上の生活道路のうち、幹線道路と交差していない路線については、各データに有意な差が見られず、同一データと見なせる可能性があることが分かった。

〔成果の活用〕

引き続き、調査を行い、生活道路における人優先と感じられる道路の構成要素を明らかにし、生活道路の交通安全対策に活用していく予定である。