

交通事故の削減に関する方向性調査

Study of Policies and Measures for Road Safety

(研究期間 平成 16～19 年度)

－諸外国の人身損失額の算定方法に関する調査－

Investigation with regard to the method to calculate amount of human body loss in 21 foreign countries

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

岡 邦彦

Head

Kunihiko Oka

研究官

橋本 裕樹

Researcher

Hiroki Hashimoto

A value of amount of human body loss used for cost-benefit analysis in Japan is low in comparison with many foreign countries. This is because of the differences of valuation method between in Japan and in foreign countries. In this study, the valuation methods of human body loss and the methods of presuming the traffic accident reduction benefit are investigated in 21 foreign countries.

〔研究目的及び経緯〕

道路事業における費用便益分析では、便益の一項目として交通事故減少便益が採用されている。交通事故減少便益は事業前後の交通事故損失額の差として算出され、交通事故損失額は交通事故件数に交通事故 1 件当たりの損失額を乗じることで算出される。ここで、我が国の原単位は、人身損失額、物損事故による損失額、事故渋滞による損失額で構成されており、イギリス等の諸外国と比較すると我が国の人身損失額は低い値となっている。(日本 3,000 万円 (1999) に対し、イギリス 2 億 9,000 万円 (2002)。) これは人身損失額算定法の相違によるものであり、我が国では特に精神的損失の値が小さい。

そこで過年度は、イギリスなどで用いられている精神的損失の算出方法 (CVM 調査) について調査・検討を行ってきた。その結果、本手法を導入することにより、日本における精神的損失額はイギリスのそれとほぼ同等となることを明らかにした。

本年度はさらに、各国の人身損失額算定方法の採用傾向や交通事故減少便益の推定方法等を幅広く把

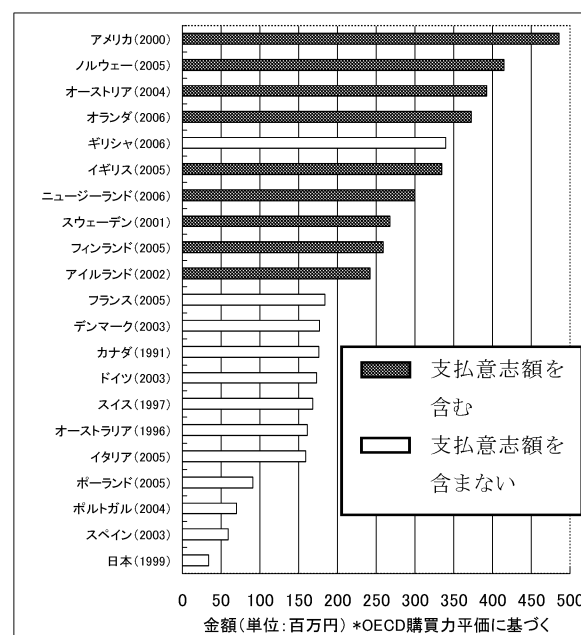
握するための調査を行った。

〔研究内容〕

表-1 に示す調査対象国 21 カ国に対して、文献調査および各国政府機関へ交通事故損失額 (死亡、重傷、軽傷それぞれの額) や重傷、軽傷の定義、算出方法の導入背景等を尋ねるアンケート調査を実施した。また、調査対象国のうち 10 カ国について、B/C マニュアル等をもとに交通事故減少便益推定方法を把握し、日本の算出方法との比較を行った。

〔研究成果〕

(1) 各国の人身損失額調査結果



注) ベルギーは貨幣換算による定量的評価を行っていない。

図-1 各国の 1 人当たり人身損失額の比較

表-1 調査対象国

地域	対象国
アメリカ	・アメリカ ・カナダ
オセアニア	・オーストラリア ・ニュージーランド
ヨーロッパ	・EU加盟国
	・フィンランド ・デンマーク
	・スウェーデン ・イギリス
	・アイルランド ・オーストラリア
	・ドイツ ・フランス
	・オランダ ・ベルギー
	・イタリア ・スペイン
	・ポルトガル ・ギリシャ
	・ポーランド
	・EU非加盟国
	・スイス ・ノルウェー

図-1 に各国の人身損失額を示す。支払意思額を含む算出方法 (CVM) を実施している国は 21 カ国中 9 カ国であり、それらの国々は損失額が高額になっていることがわかる。

表-2 に人身損失額の算出に含まれる要素を示す。死亡を避けるための支払意思額、逸失利益、裁判での金額等を死亡事故損失額の算出要素として扱っている。特に、ほとんどの国が国民所得にもとづく算定方法を採用している。その上で死亡を避けるための支払意思額を採用している国は、アメリカ、ニュージーランドのほか、ノルウェー、スウェーデンなど北欧諸国に多い。

ここで、日本と諸外国の損失額を比較すると、支払意思額による算出方法を採用していない国であっても、大きな差が生じている。これは、例えばデンマークでは、国民所得から得られる逸失利益や医療費、警察費用等の実質費用を基準として、その 2 倍を加算したものを人身損失額としており、単純に逸失利益のみの算出となっていないことが理由として挙げられる。

このように、支払意思額による算定方法を導入していない国であっても、その算定方法に違いがあることがわかった。

なお、スイス、カナダ、オーストラリアについては、現在算出方法を見直しているところであり、今後支払い意思額が導入されることも考えられる。

日本における損失額の算出方法を見直す際には、これら諸外国の考え方を参考に、支払意思額の計測方法や金額が高額となることの妥当性などを踏まえて、十分な検討を行っていく必要がある。

(2) 交通事故減少便益推定方法の比較

各国の B/C マニュアルをもとに、交通事故減少便益の推定方法を調査した結果、各国とも便益の推定には以下の考え方をを用いていることがわかった。

$$B = \sum_i \left\{ VM_i \times \sum_j (AR_{ij} \times LB_{ij}) \right\} \quad (\text{式-1})$$

ただし、**B**: 事故減少便益、**VM_i**: 区間 *i* の推定自動車走行台キロ、**AR_{ij}**: 区間 *i*、事故種類 *j* の交通事故発生確率 (事故種類 *j* とは死亡事故、負傷 (重傷・軽傷) 事故、物損事故を指す)、**LB_{ij}**: 区間 *i*、事故種類 *j* の事故 1 件当たり損失額である。

式-1 に示すパラメータの中で各国に違いが見られるものとして、図-1 にも示している人身損失額の

表-2 人身損失額の算定に含まれる要素

国名	死亡を避けるための支払意思額	一人当り国民所得から得られる逸失利益	損害保険の支払額などから算定された逸失利益	裁判での結果から決定される金額	その他
アメリカ	○	○			医療費、緊急サービス、家庭の生産性損失、保健管理、職場費用、司法費、旅行遅延、資産損失額。
ノルウェー	○		○		
オーストリア	○	○			医療費、損害保険会社と警察にかかる経費、および救急車と消防隊の費用。
オランダ	○				医療費、物的損害、生産性損失 (消費の減少も含む)、解決費用 (消防、警察、裁判、保険)、洗滞、重傷を避けるために準備される額 (支払意思額)。
ギリシャ ¹			○		政府は損保の実績値を用いることを推奨している。
イギリス	○	○			
ニュージーランド	○				生産性損失、医療費、司法費、物的損失額。
スウェーデン	○	○			医療費、行政費、物的損失。
フィンランド	○	○			医療費 (保険外)、車両損失額、行政費 (警察、司法、救急)。
アイルランド	○	○			損失利益は、事故と負傷の程度に帰する。各負傷者の損失額は損失算出額 (生産性、賞金など)、人的損失 (苦しみ、負傷回避のための支払意思額)、と医療費で構成される。
フランス		○	○		物的損失、生産性損失、医療費。
スペイン			○		
デンマーク		○			厚生費、医療費、警察費用等。死亡損失額等については、上記項目を含む実質費用を基準に 2 倍加算し算出する。
カナダ	-	-	-	-	現在改訂中につき回答できない。
ドイツ ¹		○			生産性損失。
スイス		○			
オーストラリア		○		○	家事や地域のボランティア従事者を失うことによる経済的損失。
イタリア		○	○	○	
ポーランド ¹		○	○		
ポルトガル ¹		○	○		
日本			○		交通事故の発生によって被る損傷を事故直前の状態に原状復帰するのに要すると考えられる直接的・間接的費用 (再生費用)。事故に関わる社会福祉費用、救急費用、車両・医療設備費用、裁判費用、保険運営費等 (各種公的機関等の損失)。 ^{2,3}
ベルギー ^{2,3}	-	-	-	-	貨幣換算による定量評価は行っていない。

注¹ <http://heatco.iier.uni-stuttgart.de/hd1cr.zip> を参照

注² 内閣府 <http://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/sonshitsu.pdf> を参照

値と、事故発生確率の算出区分が挙げられる。

後者については、道路の種別や沿道状況、道路の断面構造等によって事故発生確率を細かく区分している国 (ドイツ、スウェーデンなど) や、道路の種別等によって大きく 5 つ程度に区分している国 (アメリカ、スイスなど) など、各国で設定方法に違いが見られる。

事故発生確率の算出区分のうち、日本で区分されていないものの、他国では区分されている道路構造要因の例として、①立体交差・平面交差、②道路幅員、③規制速度などが挙げられる。

ドイツやスウェーデンの事故発生確率を見ると、これらの要因で事故発生確率が異なっていることがわかった。日本での採用の妥当性を考える際には、日本で採用されていないこれらの項目について、事故の発生状況 (事故発生確率) に違いがあるのかどうかを把握する必要がある。

【成果の活用】

各国の便益算出方法を参考に、我が国への適用の妥当性を検討した上で、費用便益分析マニュアル改定の基礎資料とする。

事故危険箇所安全対策による事業効果の向上

Study on Improvement of Road Safety Measures at Hazardous Spots

(研究期間 平成 16～19 年度)

—より効果的な交通安全対策の推進に向けた事故危険箇所の抽出方法に関する検討—

Study Regarding Extraction Method of Hazardous Spots to Promote More Effective Road 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 岡 邦彦
Head Kunihiko Oka
研究官 橋本 裕樹
Researcher Hiroki Hashimoto
交流研究員 近藤 久二
Guest Research Engineer Hisaji Kondo

On arterial roads, fifty-three percent of traffic accidents are concentrated in sections equal to 6% of their total length, and accidents are concentrated at specified locations. In this study, the method to extract hazardous spots was examined.

〔研究目的及び経緯〕

幹線道路においては、道路延長の 6% の区間に死傷事故の 53% が発生するなど、特定の箇所に集中して事故が発生する傾向があることから、当該箇所を特定した上で交通安全対策を実施していくことが有効である。

そこで、幹線道路での交通安全事業においては、事故率が平均の 5 倍以上の箇所等を抽出し、事故危険箇所として対策を実施している (H15～19)。

ここで、現行の抽出方法については、単路の区間延長が一定ではないため、延長が短い場合には、実際には事故件数が少ないのに事故率が高くなる区間が存在し、事故の危険度を適切に評価できていない部分もある。(図-1 参照。)

そこで本研究では、次期危険箇所対策の箇所抽出に向けて、単路区間の分割方法など、事故危険箇所抽出における課題を踏まえて、危険箇所をより適切に抽出するための区間設定の見直しを行った。

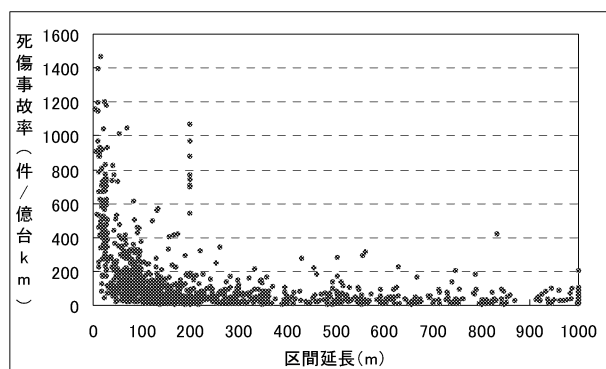


図-1 事故危険箇所単路区間延長と死傷事故率の関係 (H8～11 事故、1,000 区間ランダム抽出)

〔研究内容〕

現行の事故危険箇所の抽出方法に関する課題を踏まえて、それらを改善した新たな抽出方法および抽出基準について検討を行った。

〔研究成果〕

(1) 事故危険箇所の抽出における単路区間の分割方法の検討

従来用いられている区間分割方法を整理すると、以下ようになる。(図-2 に概略図を示す。)

- ・事故発生交差点で必ず区間を分割する。
- ・延長が長い場合は、平均事故発生間隔 (200～1,000m) でさらに分割する。

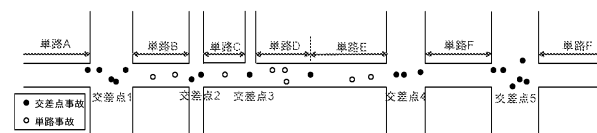


図-2 従来の区間分割方法

ただし、ここでいう事故発生交差点のうち、小規模 (幅員 5.5m 以下) の交差点においては、実際には交差点でなくとも、交差点事故として誤って入力されているものも含まれている。これは、小規模交差点の位置を把握したデータが存在しないために、事故統合データベースに入力されている事故データのうちの単路・交差点の別をもって交差点の位置を把握していることが理由である。このような箇所において必ず区間を分割するため、単路の延長が短い区間が発生し、結果として 50m 未満の区間が全体の 10% を占めている。

本研究では、この課題に対処するため、単路・交差

点の分割方法（小規模交差点で分割するか否か）や単路区間の分割方法（一定間隔で分割するか否か）等、いくつかの区間分割案について検討した。その結果、分割方法は図-3 に示すように、

- ・中規模以上（幅員 5.5m 以上）の交差点で必ず区間を分割する。（小規模交差点で事故が多発している可能性は低いことがわかり、小規模交差点事故は単路区間へ含めることとした。）
- ・延長が長い場合には、平均事故発生間隔（200～1,000m）でさらに分割し、余りの部分は隣の区間に含める。

こととした。

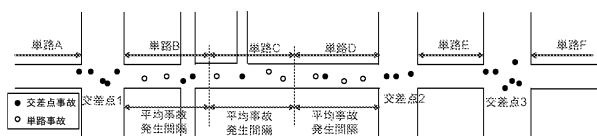


図-3 新区間分割方法

以上のような区間分割方法を採用した結果、図-4 に示すように 50m 未満の短い区間は全区間の 3%程度となり、図-5 に示すように区間延長が短いところで極端に事故率が高くなる傾向も概ね解消された。

（2）抽出基準の検討

現行の事故危険箇所の抽出においては、死傷事故件数、死亡換算件数、死傷事故率のいずれかが多い区間を抽出している。具体的には、

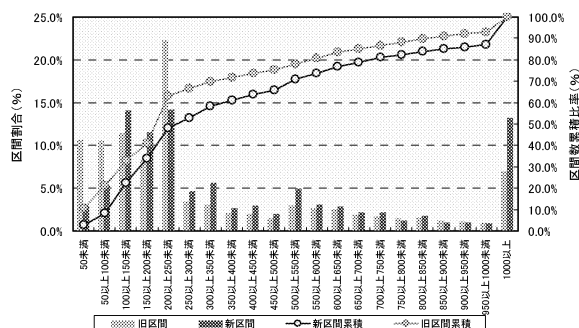


図-4 新旧区間での延長別区間数の割合の比較

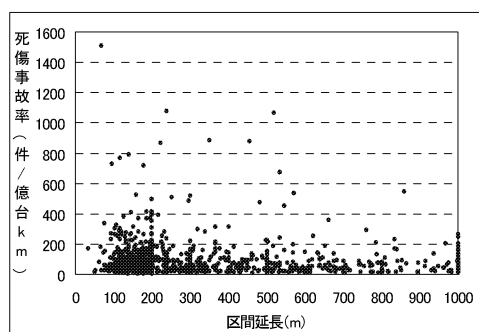


図-5 新区間分割による単路区間延長と死傷事故率の関係（H13～16 事故、1,000 区間ランダム抽出）

表-1 幹線道路における事故発生状況

	H8-11	H13-16
死亡事故件数	24,091	20,225
死傷事故件数	1,629,251	1,895,025
死亡事故:死傷事故	1:68	1:94

- ・ A 基準：10 年に一度死亡事故が発生する可能性のある箇所（死傷事故件数 28 件/4 年以上、死亡換算件数 0.4 件/4 年以上の箇所）
- ・ B 基準：死傷事故率が平均の 5 倍以上の箇所を抽出している。（抽出箇所数を図-6 に示す。）

このうち A 基準については、H13～16 の事故発生状況（表-1 に示す死傷事故件数と死亡事故件数の発生比率）をもとに基準値を見直し、

- ・ A 基準：死傷事故件数 36 件/4 年以上、死亡換算件数 0.4 件/4 年以上の箇所
- ・ B 基準：死傷事故率が平均の 5 倍以上の箇所を抽出した結果、図-7 に示す箇所数が抽出された。

今後、抽出基準の検討や H17 事故発生状況を踏まえた再抽出など、H20 から実施する次期危険箇所対策の箇所決定へ向けた検討を引き続き実施していく。

〔成果の活用〕

抽出基準等を再度検討しながら、H20 からの次期危険箇所対策における箇所抽出を行う。

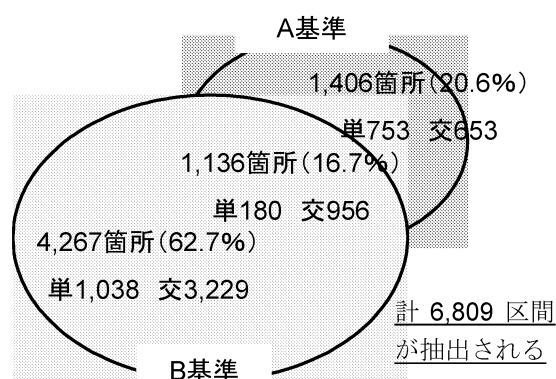


図-6 現行の事故危険箇所の基準別抽出数

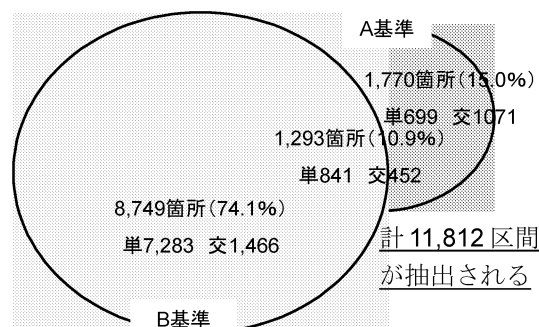


図-7 新区間分割による危険箇所の基準別抽出数（単路部には小規模交差点で発生した事故を含む）

事故危険箇所安全対策による事業効果の向上

Study on Improvement of Road Safety Measures at Hazardous Spots

(研究期間 平成 16～19 年度)

—交通挙動の変化による交通安全対策の効果評価方法の検討—

Examination of the Method to Evaluate the Effectiveness of Road Safety Measures

Based on Change of Movement of Vehicles

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 岡 邦彦
Head Kunihiko Oka
研究官 橋本 裕樹
Researcher Hiroki Hashimoto
交流研究員 近藤 久二
Guest Research Engineer Hisaji Kondo

When road safety measures are taken, it's needed to grasp the effect of road safety measures early and to examine the necessity of additional measures as soon as possible. In this study, the method to evaluate the effect of measures is examined based on change of movement of vehicles before and after road safety measures have been taken.

〔研究目的及び経緯〕

交通安全対策をより効果的、効率的に進めるためには、計画・実施・評価・改善によるマネジメントサイクルを順次実施していくことが重要である。

交通安全対策の評価は、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。しかし、事故データの収集には、少なくとも1年間を必要とし、さらに年変動による事故件数のばらつきを考慮すると4年程度を必要とする。このように事故件数の変化により対策効果の評価を行うには時間を要するという課題がある。

ここで、交通安全対策は、交通事故に結びつく交通の動き（以下「交通挙動」という。）を防止、抑制することを目的に実施したものである。交通挙動に関するデータは、事故発生要因に対して直接関連することや、対策実施後直ちに測定できることから、早期に評価を行う指標として有効であると考えられる。

そこで、本研究では交通安全対策の効果を早期に把握し、追加対策の必要性を早急に検討することを目的に、交通挙動の変化による対策効果の評価方法について研究した。

〔研究内容〕

文献や全国の国道事務所での実施例及び実施にあたっての課題を収集、整理し、以下の項目について検討した。また、対策実施箇所において、対策実施前後の交通挙動データを測定し、必要データ要件など検討項目について検証するとともに、実施した交通安全対策の効果を把握した。

1. 評価指標

事故発生要因、事故類型及び対策に応じ、対策の目的とする効果を的確に把握できると考えられる交通挙動（車両速度の分布、右折ギャップ、急ブレーキ回数など）を事故類型、事故要因、対策のねらい別に検討した。この時、どのような着眼点でその評価指標を設定すべきなのか検討した。

なお、対象とした事故類型は、交通挙動の変化による効果評価が行えると考えられる事故類型（追突事故、右折直進（車両相互）、右折時（人、自転車）、左折時（人、自転車）、出会い頭、夜間の信号無視）とした。

2. 必要データ要件

評価に使用する交通挙動データの取得に関し、調査を実施する時間帯や、対策実施前後の交通挙動の変化（発生数、構成率等）を定量的に評価できるサンプル数について検討した。

3. 測定方法

交通挙動データの取得方法（ビデオカメラ等）、観測位置等の違いによりデータの精度が変わることが考えられるため、走行速度、走行位置など各評価指標に応じて最適な観測方法を検討した。

4. 評価方法

対策の評価を行うためには、交通挙動の変化と実際の事故発生件数との関係を明らかにする必要がある。今回、測定箇所と、交通環境が類似し同一対策が施工済みである箇所（以下「類似箇所という。」）での交通挙動データを用い、交通挙動の変化と事故発生件数と

の関係を検討した。

〔研究成果〕

1. 評価指標

事故類型に対応した交通挙動による評価指標を表-1に示す。

表-1 交通挙動による評価指標

対策の対象事故		主な評価指標
追突事故 (車両相互)	交差点	・接近速度の平均値・分布 ・車間距離、車間時間の平均値・分布 ・赤・黄信号での通過台数・通過率 ・赤・黄信号での停止線のはみ出し頻度 ・黄・赤信号での通過台数・通過率 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
	単路	・接近速度の平均値・分布 ・車間距離、車間時間の平均値・分布 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
右折直進 (車両相互)	交差点	・右折車両の利用／棄却ギャップ ・右折車両の走行位置・軌跡 ・右折車両・対向直進車両の回避行動頻度 ・右折車両の交差点通過速度 ・対向直進車両の交差点通過速度 ・右折車両の対向直進車両視認位置 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 ・右折車両の信号無視の頻度
右折時 (人、自転車)	交差点	・右折車両と自転車・歩行者の錯綜頻度 ・右折車両の交差点通過速度 ・右折車両の走行位置・軌跡 ・右折待機位置からの歩行者自転車視認性 ・自転車歩行者の信号無視の頻度
左折時 (人、自転車)	交差点	・左折車両と自転車・歩行者の錯綜頻度 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 ・左折車両の走行位置・軌跡 ・左折車両の交差点通過速度の平均値・分布 ・左折待機位置からの歩行者自転車視認性 ・自転車歩行者の信号無視の頻度 ・二輪車の走行位置
出会い頭 (車両相互)	交差点	・赤・黄信号での通過頻度 ・停止線のはみ出し頻度 ・接近速度の平均値・分布 ・一時不停止車両の台数
夜間の 信号無視	交差点	・停止線のはみ出し頻度 ・赤・黄信号での通過台数 ・接近速度の平均値・分布

次に、評価指標を対策検討の過程（事故発生要因分析-対策方針-対策立案）に基づいて整理した。ここでは、一例として右折直進事故（車両相互）のものについて表-2に示す。このように評価指標の設定においては、事故発生要因分析に基づいて、交通事故の原因となる交通挙動を設定することが重要となる。

表-2 対策検討過程から設定される評価指標（右折直進事故）

No.	事故発生パターン	対策のねらい	評価の着眼点	評価指標
1	見通しが悪く、右折車の対向直進車認知が遅れる	ドライバーの視認性を低下させるものを除去する	対向直進車両との短い車頭距離を縫った危険なタイミングの右折は減少したか？ 右折車両は安全な位置に待機するようになったか？ 対向直進車認知遅れによる危険事象発生頻度は減少しているか？ 右折車両・対向直進車両の回避行動は減少したか？ 右折時の対向直進車への視認性は向上したか？	右折車両の利用／棄却ギャップ 右折車両の対向直進車両視認位置 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 右折車両・対向直進車両の回避行動頻度 右折待機位置からの対向直進方向視認性

No.	事故発生パターン	対策のねらい	評価の着眼点	評価指標
2	対向直進車両の速度が高く、危険なタイミングの右折が発生	対向直進車両の速度を抑制する	対向直進車両との短い車頭距離を縫った危険なタイミングの右折は減少したか？ 対向直進車両の走行速度は減少しているか？ 右折車と対向直進車との危険事象発生頻度は減少しているか？	右折車両の利用／棄却ギャップ 対向直進車両の交差点通過速度 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
3	交差点が複雑であり、右折走行軌跡が不安定	右折走行軌跡を安定化させる	右折車両の走行軌跡は安定化したか？ 右折車両は安全な位置に待機するようになったか？ 右折走行軌跡による危険事象発生頻度は減少しているか？	右折車両の走行軌跡 右折車両の対向直進車両視認位置 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
4	交差点が大きく、右折走行速度が高くなる	交差点をコンパクト化し、右折速度を抑制する	右折車両の右折時速度は減少しているか？ 右折速度が高いことによる危険事象発生頻度は減少しているか？	右折車両の交差点通過速度 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
5	右折可能な時間が短く、無理な右折が発生	右折可能な時間を増やす	右折車両の右折時速度は減少しているか？ 対向直進車両の短い車頭距離を縫った無理な右折は減少したか？ 右折車両の信号無視は減少したか？ 無理な右折による危険事象発生頻度は減少しているか？ 右折可能時間は増加したか？	右折車両の交差点通過速度 右折車両の利用／棄却ギャップ 右折車両の信号無視の頻度 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 右折車両通行現示時間の測定

2. 必要データ要件

① サンプル数

各指標について検討を行っているが、ここでは平均速度計測について述べる。交通工学ハンドブックによると母集団の真の平均速度 $\bar{v}$ を算出する式は以下のようになっている。

$$\bar{v} = v \pm \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \quad (\text{式-1})$$

(v :測定サンプルの平均速度、 σ :走行速度の標準偏差、 n :サンプル数)

この式1から許容サンプリング誤差($2\sigma/\sqrt{n}$)の幅が決まれば必要サンプル数 n が決められる。一般道路の自由速度分布の標準偏差7~13km/h(交通工学ハンドブックより引用)、許容サンプリング誤差1~2km/h、信頼度を95%とすると、表-3のとおり必要サンプル数は50~700程度と考えられる。

表-3 標準偏差と許容サンプリング誤差から算出される必要サンプル数

		許容サンプリング誤差	
		1km/h	2km/h
標準偏差	7km/h	196	49
	13km/h	676	169

一方、調査測定箇所(直轄国道、片側2車線、単路区間)の測定データ($n=250$)を利用して検討を行っ

た。速度の分布は正規分布に従うとした場合、母分散が未知のときの母平均を推定（t 推計）する統計処理によりサンプル数の信頼区間を推定した。

母平均 μ 、母分散 σ^2 が正規分布に従う時、データ数を n 、平均値を $\bar{x}$ 、標準偏差を s とすると、

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (\text{式-2})$$

が自由度 $n-1$ の t 分布に従うことを利用する。

母平均 μ の $100(1-\alpha)\%$ の信頼区間は、

$$\bar{x} \pm t_{n-1} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (\text{式-3})$$

となる。

ただし、 $t_{n-1}(1-\alpha/2)$ は自由度 $n-1$ の t 分布における $100(1-\alpha)\%$ の値である。

式-3 より、95%信頼度 ($\alpha=0.05$) で算出した結果を表-4 に示す。表より、 $\pm 2.5\text{km/h}$ の誤差を許容した場合（平均速度の信頼区間の幅が 5.0km/h 未満）は、50 サンプル、同様に $\pm 2\text{km/h}$ (幅が 4.0km/h 未満) は 75 サンプル、 $\pm 1\text{km/h}$ (幅が 2.0km/h 未満) は 250 サンプルそれぞれ必要であることがわかる。

表-4 t 推計による平均速度の信頼区間

サンプル数	平均速度 (km/h)	平均速度の 信頼区間下限値 (km/h)	平均速度の 信頼区間上限値 (km/h)	平均速度の 信頼区間の幅 (km/h)
5	54.4	49.6	59.2	9.7
10	54.9	52.1	57.7	5.7
20	52.9	50.5	55.4	4.8
30	53.5	51.1	55.9	4.8
40	56.7	54.1	59.4	5.3
50	56.6	54.4	58.8	4.4
75	55.5	53.8	57.2	3.4
100	56.2	54.6	57.9	3.3
125	58.1	56.5	59.6	3.2
150	58.1	56.7	59.4	2.7
175	57.4	56.2	58.7	2.5
200	57.3	56.2	58.4	2.2
225	57.7	56.7	58.8	2.1
250	58.0	57.0	59.0	2.0

②調査時間帯

交通安全対策は、狙いとした交通事故の要因となる交通の動きを防止、抑制することが目的であるため、当該事故が発生した交通状況と同様な交通状況のもとでその動きが防止、抑制されているかを確認する必要がある。そのため、狙いとした事故が発生した交通状況と同様と考えられる時間帯を設定する。

精度の高い評価を行うためには、対策効果以外による交通挙動の変化をできるだけ排除する必要がある。そのため、対策前後での混雑度、右折需要など交通特性が変わらないように設定する必要がある。一般的に対策前後で曜日、時間帯、天候を合わせることで、それら要因のほとんどを排除できると考えられる。

また、設定した時間帯内で必要なサンプル数を確保できない場合、安易に時間の延長をするのではなく、別日の同状況のもとで追加調査する必要がある。

3. 観測方法

主な評価指標別の測定方法について表-5 に示す。

表-5 交通挙動データの測定方法

評価項目	測定方法	ポイント
走行速度	・ビデオカメラ：走行状況を撮影し、画面内の2点の通過時間を計測する。(2点間の距離と時間から速度を算出) ・その他機器：スピードガン、車両感知機により直接計測する。	・自由走行車両を対象とする。 ・信号制御、交通渋滞などによるものは除外する。
右折車利用(棄却)ギャップ時間	・ビデオカメラ：走行状況を撮影し、右折車が右折する、しない(できない)間の対向直進車の車間時間を計測する。(右折したものを右折利用ギャップ、右折しないものを右折棄却ギャップの両方を計測する)	・車都走行している車両を対象として計測する。 ・交通状況の確認が行えるように信号機や歩行者などの動きも画面に入れて計測する。
車間距離・時間	・ビデオカメラ：走行状況を撮影し、画面内の1点の通過時間を計測する。(車頭、車間時間・距離を算出)	・車都走行している車両を対象として計測する。
停止挙動	・ビデオカメラ：停止挙動は、停止線遵守回数、停止位置(停止線との距離)、プレーキ点灯位置を計測する。	・信号による停止挙動の場合、信号機が青から黄・赤に変化した直後に流入する車両を対象とする。(信号1サイクルに1サンプル/車線)
進路変更挙動	・ビデオカメラ：車両の走行軌跡、進路変更回数を計測する。	・車両の横の動きを主として計測するため、できるだけ正面または高所から撮影することが望ましい。
走行位置	・ビデオカメラ：車両の走行軌跡、通過点を計測する。	・車両の縦横の動きを主として計測するため、高所から望ましいが、低所からの場合は、機器の台数を増やし多角度から撮影する。
危険事象	・ビデオカメラ：着目する挙動を読み取る。	・機器の台数を増やし多角度から撮影する。

対策が狙いとする箇所で対策効果が発現されているかを測定することが重要となる。

ここでは、速度測定の検討結果について以下に示す。ビデオカメラによる調査は、信号制御による停止車両などを除去することが可能であることから最も適した測定方法である。ただし、集計作業に労力を要する難点がある。また、次のような誤差を含んでいる。表-6 は実速度とビデオカメラによる算出速度の誤差の関係を示したものである。現在の一般的なビデオカメラの性能は 30 フレーム/秒である。このため、ある 2 点間の通過時間により速度を算出する際に、2 点間距離を短く設定すると、算出速度の誤差は大きくなる。例えば、60km/h の車両を 2 点間距離 10m で測定すると最大算出誤差幅は 6.7km/h となる。一方、2 点間距離を長くすると観測地点が遠くなり、画像の読取が難しくなる。例えば、10km/h の低速車両の場合、1 フレーム当りの移動距離は 9cm と短く、遠距離の読取は厳しい。

2 点間距離の設定にあたっては、対象とする車両の走行速度と観測距離を勘案し決定する必要がある。

表-6 ビデオカメラによる算出速度 (単位: km/h)

車両の実速度			10	20	30	40	50	60
観測 2点間 距離	10m	最大算出速度	10.1	20.4	30.9	41.5	52.4	63.5
		最小算出速度	9.9	19.6	29.2	38.6	47.8	56.8
		誤差幅	0.2	0.7	1.7	3.0	4.6	6.7
	20m	最大算出速度	10.0	20.2	30.4	40.8	51.2	61.7
		最小算出速度	10.0	19.8	29.6	39.3	48.9	58.4
		誤差幅	0.1	0.4	0.8	1.5	2.3	3.3
	30m	最大算出速度	10.0	20.1	30.3	40.5	50.8	61.1
		最小算出速度	10.0	19.9	29.7	39.5	49.2	58.9
		誤差幅	0.1	0.2	0.6	1.0	1.5	2.2
	40m	最大算出速度	10.0	20.1	30.2	40.4	50.6	60.8
		最小算出速度	10.0	19.9	29.8	39.6	49.4	59.2
		誤差幅	0.0	0.2	0.4	0.7	1.2	1.7
ビデオカメラ1フレーム (1/30S)当りの車両移動距離			9cm	19cm	28cm	37cm	46cm	56cm

4. 評価方法

交通挙動データの測定箇所を事例にして評価方法を以下に示す。

①追突事故に対し路面標示(速度抑制)を実施した箇所



写真-1 国道に設置した減速路面標示

追突事故の発生要因は速度超過車両の存在であるため、路面標示による速度抑制対策を実施している。この対策の実施により、対策前後の速度超過車両がどの程度減少しているかについて比較した。ここで速度超過車両を対策前平均速度 **42km/h** から **3 割以上超過している 55km/h** 以上の車両と設定した。

図-1 に示すように、対策実施前後で速度超過車両の割合が **5%から 2%へ減少し**、対策効果が発揮されたことがわかる。

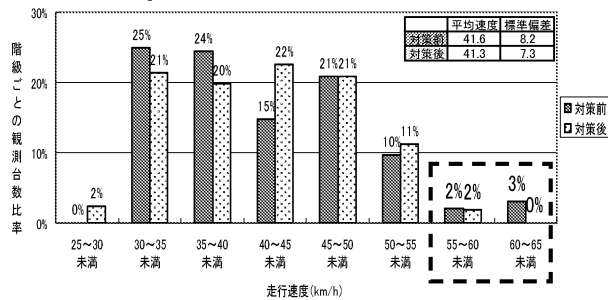


図-1 路面標示の設置前後での走行速度分布比較

さらに、この箇所及び類似箇所における速度超過車両の割合と追突事故の事故率の関係から導き出した相関式(図-2)により対策後の事故件数を推計した。この箇所に対する類似箇所として国道 6 号(取手市井野台)のデータを使用している。

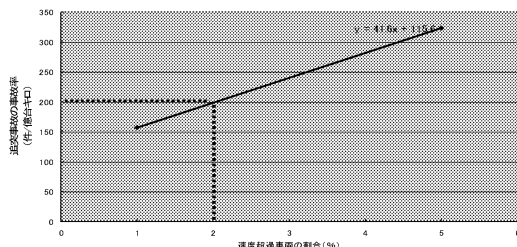


図-2 速度超過車両の割合と事故率の関係

この相関式から、対策後の速度超過車両の割合 **2%** での追突事故の事故率は **199.8 件/億台キロ**、そこから事故件数を **2.5 件/年(対策前 4.0 件/年)**と推計できる。

この結果を踏まえ、追加対策を検討する場合には、対策を必要とする他の箇所との優先度を勘案し、検討を行う必要がある。

②右折直進事故に対し右折導流標示(右折時の走行位置の安定化を図る)を実施した箇所

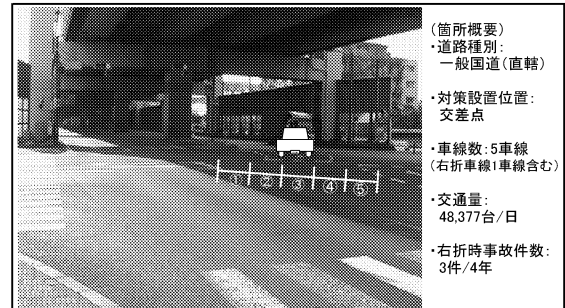


写真-2 国道に設置した右折導流標示

右折直進事故の発生要因は右折時の走行位置の不安定な車両(以下「危険車両」という。)の存在であるため、右折導流標示による右折車両の走行を安定させる対策を実施している。この対策の実施により、対策後の危険車両がどの程度減少しているかについて比較した。ここで危険車両を右折導流標示から完全にはみだして(写真-2 で①を通過)右折した車両と設定した。

図-3 に示すように、対策実施前後で危険車両の割合が **84%から 44%に減少し**、対策効果が発揮されたことがわかる。

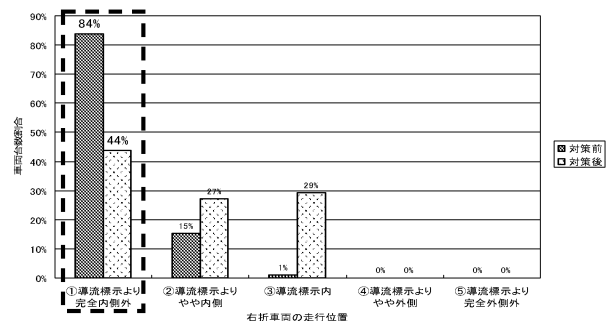


図-3 右折導流標示の設置前後での走行位置比較

この指標と右折時事故率の相関式の掲載は省略する。その相関式からこの箇所での対策後の交通事故件数は **0.27 件/年(対策前 0.75 件/年)**と推計できる。なお、ここでは対策後においても危険車両の割合が **4 割を超えている**。他の箇所との優先度を勘案した上で、追加対策を実施する場合には、右折車線のカラー舗装など右折車の走行位置を明確化する対策が有効であると考えられる。

【成果の活用】

本成果をもとに交通挙動の変化による交通安全対策の効果評価方法のマニュアル、事例集を作成する。交通安全対策を実施する現場へ配布し、効率的な効果評価に資するものとなる。

事故危険箇所安全対策による事業効果の向上

Study on improvement of road safety measures at hazardous spots

(研究期間 平成 16～19 年度)

－高齢者が関わる事故の発生経過と対策－

Processes of road accidents concerning elderly people and road 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 岡 邦彦
Head Kunihiko Oka
主任研究官 高宮 進
Researcher Susumu Takamiya
交流研究員 小出 誠
Guest Research Engineer Makoto Koide

In recent years, the ratio of accidents caused by elderly people is expected to increase. Processes of road accidents that described person's behavior in accident are essential. In this study, distinctive accidents in elderly people were explained by processes of road accidents. And road safety measures for elderly people were discussed.

〔研究目的及び経緯〕

近年、交通事故死者数の中で、高齢者（65 歳以上）が占める割合は増加傾向にあり、平成 17 年中の交通事故死者数 6,871 人のうち、高齢者は 2,924 人と全体の 42.6%を占めている。また、高齢者の運転免許保有者数も増加しており、今後も高齢ドライバーによる事故が増加していくことが予想される。一般に加齢によって認知能力や運動能力などは低下するとされているが、高齢者を道路交通から排除するのではなく、高齢者に適した道路環境を整える必要があると考えられる。

本研究では、「どのような状況・判断のもとでその事故に至ったか」という事故発生経過を利用し、高齢者が関わる事故について、事故要因や高齢者であるが故の特徴を見出すとともに、高齢者が関わる事故に対して効果的な対策を導くことを目的とする。

〔研究内容〕

(財)交通事故総合分析センターが保有する平成 16 年の事故例調査結果 300 件のうち、高齢者が第 1 当事者または第 2 当事者となる事故は 55 件であった。これらの事故を別途調査・分析した「事故発生経過」の分類に基づき分類したところ、32 パターンの「高齢者が関わる事故発生経過」を得た。高齢者が関わる事故は、これら 32 パターンに留まるものではないが、本研究では、まずこれらのパターンから高齢者が関わる事故を見ていくこととする。これらのうち歩行者対自動車の事故と、自転車対自動車の事故を例として表-1 に示す。ここで、歩行者対自

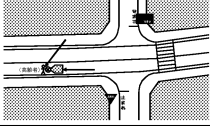
表-1 高齢者が関わる事故発生経過の例

事故種類	場所	事故類型	事故発生経過
歩行者対自動車の事故	単路	背面通行中	歩行者が自動車から見て左側の車道上を通行中に、背面から自動車（高齢者）が衝突
	交差点	横断歩道横断中	信号なし交差点で、歩行者（高齢者）が横断中に自動車と衝突
	交差点	その他横断中	信号なし交差点で、歩行者（高齢者）が横断中に自動車と衝突
	単路	その他横断中	歩行者（高齢者）が横断中に自動車と衝突
	単路	人対車両その他	人（高齢者）と自動車その他の状況で衝突
自転車対自動車の事故	単路	追突	自転車（高齢者）は車道上を進行してきており、自動車が追突
	交差点	出会い頭	自転車（高齢者）は車道上を進行してきており、信号なし交差点で自転車が停止、確認等せず進行し衝突（停止せず、無謀横断、渋滞中横断等）
			自転車（高齢者）は歩道上を進行してきており、信号なし交差点で自転車が停止、確認等せず進行し衝突（停止せず、無謀横断、渋滞中横断等）
			自転車（高齢者）は歩道上を進行してきており、信号なし交差点で自動車が停止、確認等せず進行し衝突
	交差点	右折時	自転車（高齢者）は歩道延長上を通行してきており、自動車が青信号に沿って右折した際に、右折先の自転車と衝突

動車の事故には、高齢者が歩行者であった事故だけでなく、高齢ドライバーが非高齢者の歩行者と事故に至ったケースも含まれている。

次に、「高齢者が関わる事故発生経過」に対して、道路交通環境要因や人要因、高齢者であるが故の特徴についても記述し「事故発生経過の詳細」を得た。以下では、事故発生経過の詳細のうち、3 種類の事故を例として表-2～表-4 に示すとともに、対策について述べる。なお、高齢者であるが故の特徴については、表中の下線により示している。

表-2 その他横断中の事故

事故種類	歩行者対自動車の事故	
発生場所	単路部	
事故類型	その他横断中	
事故発生経過	歩行者が横断中に自動車と衝突 ・2車線道路の単路部で事故発生。 ・高齢歩行者が車道を斜めに横断。 ・歩行者に対して左から来る自動車と衝突。	
事故状況図		
人要因	歩行者 (高齢者)	・自動車の発見ミス。 ・判断能力の低下により、自動車が来ないものと過信。 ・運動能力の低下により、接近してくる自動車に対し歩行速度が遅く、渡りきれなかった。
	自動車	・漫然と進行。
道路交通環境要因	・比較的交通量が多い。	

(1) その他横断中の事故（表-2）

この事故は、高齢歩行者が自動車が来ないものと過信し、左から来る自動車を認知しないまま車道を斜めに横断して事故に至ったものである。この事故には高齢者であるが故の特徴である、視野狭さくによる発見ミスや、自動車が来ないものと過信した点、歩行速度が遅く渡りきれなかった点が影響しているものと考えられる。このような事故に対しては、歩行者用横断防止柵による対策があるが、沿道に出入口があるため連続して設置することが出来ない場合も多い。人対策としては、道路利用者に事故がどのような経過を辿って発生したのかといった事故発生経過の詳細を知らせることで、運動能力や判断能力を過信せず、横断歩道の利用や安全確認などの習慣的な実施を促す対策が考えられる。

(2) 出会い頭の事故（表-3）

この事故は、高齢者ドライバーが細街路から幹線道路へ左折進入する際に、交差道路の右方の自動車交通に気をとられ、左方から自転車などが来ないものとした短絡的な判断により一時停止を怠ったことで、安全確認が不十分なまま歩道延長上に進入して事故に至ったものである。ここでは、歩道延長上をカラー舗装などで目立たせたり、道路鋲を設置するなどして、一時停止の実施を促す対策が考えられる。

(3) 右折時の事故（表-4）

この事故は、高齢ドライバーが右折する際に遠方の対向車を認知し、対向車より先に右折ができると判断したため、手前の二輪車に気づかず進行し事故に至ったものである。この事故には注意力の散漫による二輪車の見落としや、対向車に対する短絡的な判断により安全確認が不十分であったことなどの高齢者であるが故の特徴が影響しているものと考えら

表-3 出会い頭の事故

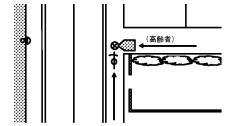
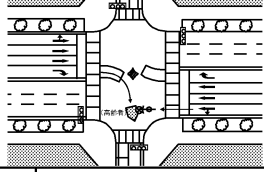
事故種類	自転車対自動車の事故	
発生場所	交差点	
事故類型	出会い頭	
事故発生経過	自転車は歩道上を進行してきており、信号なしの交差点で自転車が停止、確認等せず進行し衝突 ・信号なしT字交差点で事故発生。 ・交差道路の右方の自動車交通に気をとられ、一時停止もせず、左方からの自転車と衝突。	
事故状況図		
人要因	自動車 (高齢者)	・左方からの交通はないものと、 <u>短絡的に判断</u> 。 ・一時停止を行わず。 ・左方の安全確認が不十分。
	自転車	・特になし。
道路交通環境要因	・ブロック塀により左側の見通しが悪い交差点	

表-4 右折時の事故

事故種類	自動車対自動車の事故	
発生場所	交差点	
事故類型	右折時	
事故発生経過	自動車が青信号に沿って右折する際に、確認が不十分で対向直進車と衝突 ・信号ありの2車線以上の交差点で事故発生。 ・右折車線から交差点に進入する際に、遠方にいる対向車を認知し、手前の二輪車を見落とす。 ・遠方にいる対向車より先に行けると判断。一時停止せずに右折進入し、直進の二輪車と衝突。	
事故状況図		
人要因	自動車 (高齢者)	・注意力の散漫により、手前の二輪車を見落した。 ・対向直進車より先に右折できると <u>短絡的に判断</u> し一時停止せず右折進入。
	二輪車	・右折車が停止するものと過信。
道路交通環境要因	・特になし	

れる。また対向車の動向や右折先の横断歩道の安全確認など、複数の情報を短時間に処理する必要があり、高齢者がミスを起こしやすい状況であるといえる。右直分離式の信号により、複数の情報を処理せずに右折が行えるような対策が効果的と考えられる。

【研究成果】

本研究では、事故発生経過と事故例調査結果を用いて、高齢者が関わる事故発生経過の詳細を得た。また具体的な事故例に対し、高齢者であるが故の特徴がどのように関係したか把握するとともに、対策を検討した。

【成果の活用】

今後は、高齢者が関係する事故について、事故発生経過を用いて対策を検討し、その効果を把握することで、新しい対策の立案などに役立てる。

事故危険箇所安全対策による事業効果の向上

Study on improvement of road safety measures at hazardous spots

(研究期間 平成 16～19 年度)

－アドバイザーとの連携による交通安全対策－ Traffic safety measures through links with advisers

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 岡 邦彦
Head Kunihiko OKA
主任研究官 瀬戸下 伸介
Senior Researcher Shinsuke SETOSHITA

This research clarified the state of activities of prefectural advisory committees, and created a collection of cases of initiatives to be used as a reference to establish advisory committees, by collecting advisory committee documents and interviewing advisory committee managers.

〔研究目的及び経緯〕

交通事故の要因には、人・道・車の3要素が複雑に関係していることから、対策の実施にあたって専門家から助言を受けることは有効であり、事故危険箇所対策等の進め方をPDCAサイクルの手順に沿ってまとめた「交通事故対策・評価マニュアル」（平成16年9月、警察庁・国土交通省）では、事故要因の分析や対策の立案過程、事前調査内容等に関しては、必要に応じて対策実施前に都道府県アドバイザー会議へ諮り、技術的な助言や客観的な意見を受け、事業を実施することとされている。

本研究では、各都道府県のアドバイザー会議の設置状況、開催状況の実態をアンケートにより調査した。またアドバイザー会議資料の収集、担当者へのヒアリングを通じて、より詳細な実態を調査するとともに、他地域でも参考となるような取り組み事例を収集した。さらに、アドバイザー会議の実施に関する課題を整理し、今後の対応策を検討した。

〔研究内容〕

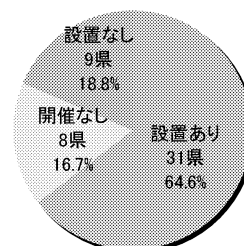
1) アドバイザー会議の活動状況調査（アンケート）

アドバイザー会議（交通事故対策について学識経験者を交えた検討を行う会議）について活動状況を把握し、さらに詳細に活動実態を調査する都道府県を抽出するため、各都道府県道路交通環境安全推進連絡会議（以下、「推進連絡会議」という）の事務局（国土交通省の全国の事務所）に対してアンケート調査を実施し、その活動状況を整理した。

①アドバイザー会議の設置状況

図－1に示すように、アドバイザー会議を設置していない県は9県であり、8割以上の都道府県でア

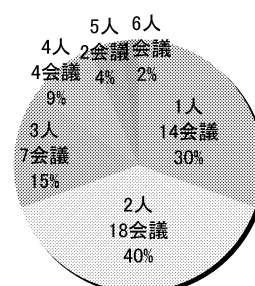
ドバイザー会議が設置されている。しかし、設置していても8県では平成16年度以降開催が無く、実質的に設置されていると言えるのは、31都道府県で6割強にとどまっている。



図－1 アドバイザー会議の設置状況

②アドバイザー会議の構成メンバー

図－2に示すように、アドバイザー会議の構成メンバーのうち、学識経験者の人数が1人または2人の会議が7割を占めている。



図－2 学識経験者の人数

また、図－3に示すように、交通工学を専門とする学識経験者だけから構成されるアドバイザー会議

は4割弱であり、それ以外の会議は心理学、都市計画等他分野の学識経験者からも構成されている。

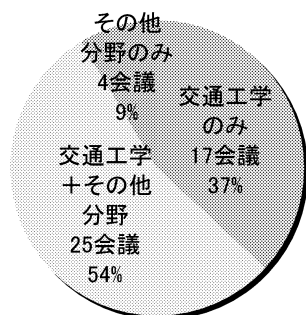


図-3 学識経験者の専門分野

③アドバイザー会議の実施上の工夫

アドバイザー会議を平成16年度以降に開催した31都道府県に、アドバイザーの事故対策検討箇所の理解を深めるための工夫について聞いたところ、「アドバイザーと事故対策検討箇所の現地診断」が14府県で実施されており、「アドバイザーにビデオ映像を用いて事故対策検討箇所を説明」は6府県で実施されていた。

④アドバイザー会議の効果

アドバイザー会議の効果についての問いでは、「事故対策の改善等の助言が得られた」としたのが31都道府県中18都府県あり、次いで「交通安全・交通工学以外の視点の助言が得られた」が14道県、「事故要因分析・効果評価の手法の助言が得られた」は5府県であった。何らかの効果があつたと回答した県は22都道府県であった。

2) 取り組み事例の収集

アドバイザー会議等の活動状況から、効果的な取り組みを行っていると考えられる5地域を抽出して、アドバイザー会議等への参加、担当者へのヒアリングを実施した。

アドバイザー会議等資料、ヒアリング結果から、会議実施にあたっての工夫として次の事例を収集し、これらをまとめた取り組み事例集を作成した。

・専門家の人選方法における取り組み (2事例)

幅広い視点により議論・検討を行うことができるよう、様々な分野の専門家を招集している会議の事例

・会議の準備における取り組み (2事例)

円滑で有意義となる会議を実施するため、従来の都道府県単位の会議ではなく、ブロック単位で実施している事例

・会議の進行方法における取り組み (1事例)

集中的に議論するためにテーマを絞り込んでいる事例や、複数議論がある場合、内容が発散しないよう、会議の流れを事前に検討している事例

・会議の工夫 (効果的に検討するための箇所の選定方法) (1事例)

従来の事故件数や事故率のみではなく、効果的・効率的な箇所の選定方法を行っている事例

・会議の工夫 (効果的に検討するための工夫) (11事例)

会議の説明において様々な工夫がされている事例

・その他 (5事例)

各会議において、説明がされた事項について独特な内容である事例

3) アドバイザー会議の実施に関する課題整理

本調査結果より明らかになった、アドバイザー会議の活用に向けた課題と対策は以下のとおりである。

・会議の目的の明確化

会議の目的が理解されず、会議が開催されていない箇所が多く存在する。会議の意義を周知し、手引きを作成する等、開催を促す必要がある。

・適切なアドバイザー選定

交通工学の専門家以外の学識経験者が参加していない場合がある。交通事故対策は、人・道・車の多面的な視点からの取り組みが必要であり、心理学をはじめ事故対策に関する専門家の参画が求められる。また、専門外の委員を多く入れることにより、道路ユーザの意見聴取の場となっている場合もあり、メンバーを絞った方がいいと思われる箇所も見受けられる。地域別専門家データベース等の情報を提供する必要があります。

・運営手法の改善

現地診断等の、アドバイザーの事故対策検討箇所の理解を深めるための工夫がされていないため、深い議論ができず効果が得られていない場合があると考えられる。事例集の充実により、効果的な取り組みを全国に広げる必要がある。

【研究成果】

各都道府県のアドバイザー会議の活動状況をアンケートにより明らかにするとともに、アドバイザー会議資料の収集、担当者へのヒアリングを通じて、他地域でも参考となるような取り組み事例集を作成した。また、アドバイザー会議の活用に向けた今後の課題と対策も明らかにした。

【成果の活用】

交通事故対策・評価マニュアルの改訂に際し、本研究の成果を取り入れることとしている。