

## 7. 2 寒地交通事故対策に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 18～平 22

担当チーム：寒地交通チーム・寒地機械技術チーム

研究担当者：平澤匡介、武本東、国島英樹、五十嵐匡、石川真大

### 【要旨】

平成 20 年中の全国の交通事故による死者数は 8 年連続で減少し、5,155 人となった。また、北海道における平成 20 年中の交通事故死者数は 228 名になり、4 年連続で都道府県別交通事故死者数ワースト 1 を返上したが、依然として交通事故で多くの犠牲者を出しており、また、致死率は全国平均の約 1.5 倍と、未だに深刻な状況が続いている。冬期にはスリップ事故等の冬型交通事故が多発するとともに除雪車が関係する事故が増加しており、寒冷地特有の交通事故も含め寒地交通事故対策は良質な社会資本整備のための重要な課題である。

本研究では、科学的な事故分析を行うための交通事故分析システムの高度化、死亡交通事故対策や冬型交通事故対策等の地域特性を踏まえた事故対策等の研究開発を行った。

キーワード：交通事故分析システム、地域特性、交通事故対策

### 1. はじめに

平成 20 年中の交通事故による死者数は 8 年連続で減少し、全国で 5,155 人となった。また、北海道における平成 20 年中の交通事故死者数は 228 名になり、4 年連続で都道府県別交通事故死者数ワースト 1 を返上したが、依然として交通事故で多くの犠牲者を出しており、また、致死率は全国平均の約 1.5 倍と、未だに深刻な状況が続いている。冬期にはスリップ事故等の冬型交通事故が多発するとともに除雪車が関係する事故が増加しており、寒冷地特有の交通事故も含め寒地交通事故対策は良質な社会資本整備のための重要な課題である。

### 2. 研究実施内容

本研究では、地域特性を踏まえた交通事故対策を効率的に行うための技術開発として、

- (1) 交通事故分析システムの高度化と交通事故分析
- (2) 地域特性を踏まえた交通事故対策の開発

に取り組んでいる。

### 3. 交通事故分析システムの高度化と交通事故分析

#### 3.1 交通事故分析システムの高度化

交通事故と道路構造及び気象状況などとの関連を分析する GIS を活用した交通事故分析システムの分析機能を高度化するため、交通事故データ、MICHISYS システムデータ、気象データ等のデータを更新するとともに、対策検

討項目提示機能を追加した(交通事故対策支援ツール)。

交通事故対策支援ツールは、安全監査チェックリスト、事故チェックシート、事故対策案一覧表、事故対策事例概要集から構成され、Web 形式で作成し、統合したものである。交通事故分析システムのメニュー項目から呼び出され、現場道路管理者の交通安全担当者が操作しやすい環境とした(図 1 及び図 2)。

改良した交通事故分析システムは、北海道開発局の各開発建設部の調査及び交通安全担当者へ配布している。システムのインストール方法、使用方法およびシステムを使った交通事故分析事例等の活用方法を説明する講習会を実施し、利活用を促進している。

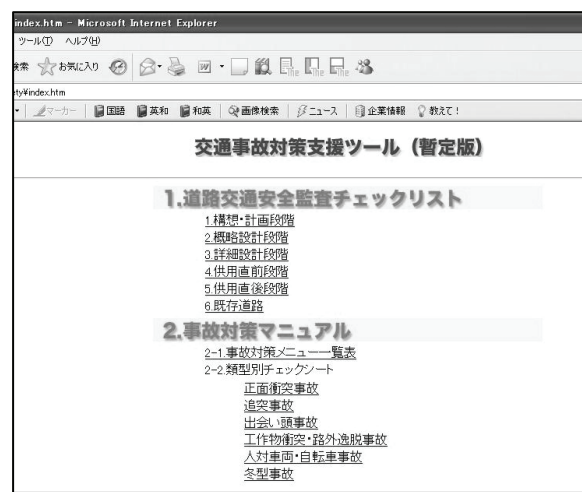


図 1 交通事故対策支援ツールのトップ画面

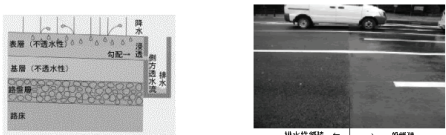
主な対応事故	正面衝突	追突事故	出会い頭事故	工作物/路外逸脱事故	人対車両/自転車事故	念型事故
<b>◆排水性舗装</b>						
【概要】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 粒径の粗い特殊な舗装材を表面に使用し、雨水を舗装内部に浸透させ、路肩の排水施設に導くアスファルト舗装であり、雨天時における水はねや夜間ライトの乱反射、スリップ、ハイドロプランニング現象などを抑制し、走行の安全性向上を図る。</li> </ul>						
【利点・効果】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雨天時におけるスリップ事故防止と夜間雨天時の視認性の向上が期待できる。</li> <li>・ 排水施設によっては、排水性向上によりプラクティス・パターの発生防止の効果がある。</li> <li>・ 水はね防止や乱反射、騒音低減により快適な道路環境の形成に寄与する。</li> </ul>						
【効果評価】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速道路において、平成元年から平成9年にかけて排水性舗装を施した箇所のうち湿潤路面時の事故の多い箇所において、実施後1年の事故件数を比較すると湿潤時の事故減少率は65%となっている。(※イタルタ 2000 No.25より)</li> </ul>						
 <p>排水性舗装のしくみ 出典：大成ロテック(株)P</p> <p>排水性舗装と一般舗装との路面状況の比較 出典：京都府道徳維持課P</p>						
【概算工費】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常舗装タイプ(≒5cm) : 約33,000円/㎡(材工)</li> <li>・ カラー舗装タイプ(≒5cm) : 約38,000円/㎡(材工)</li> <li>※建設物価等</li> </ul>						
【課題・留意事項】						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべり止め材を使用すると、目詰まりが生じ、排水機能が著しく低下する。</li> <li>・ 車道端部における排水の処理、流末処理など排水システムとの整合に留意が必要である。</li> </ul>						

図2 交通事故対策支援ツールで示される対策案

さらに、北海道の国道で発生した交通事故に関する諸データを用いて交通事故の概要を取りまとめた「北海道の交通事故 国道統計ポケットブック」を毎年発行しており、平成20年度にはダウンロードサイトを構築した (<http://www2.ceri.go.jp/jiko/>)。当該サイトからポケットブックをダウンロード可能にし、道路管理者及び交通安全事業に携わる道路技術者が交通安全対策を検討する基礎資料として活用できるほか、一般の道路利用者にとっても安全運転の参考となるよう、普及・啓発に努めている(図3)。



図3 北海道の交通事故 国道統計ポケットブック ダウンロードサイト

### 3. 2 交通事故分析の実施

北海道の交通事故死者数は平成2年の715人から平成20年の228人まで大きく減少していることに着目し、減少要因の分析から今後の対策について検討を行った。“寄与度”(死亡事故件数の増減数に対する各項目の占める割合)を使った分析では、死亡事故件数減少に寄与度が高いのは、車両相互事故と車両単独事故であった。(図4)。

寄与度と死亡事故件数の関係から、正面衝突等の事故は寄与度が高く、同時に死亡事故件数も多いことから、今後も対策を継続することで更に死亡事故件数を減少できる可能性があるといえる(図5)。

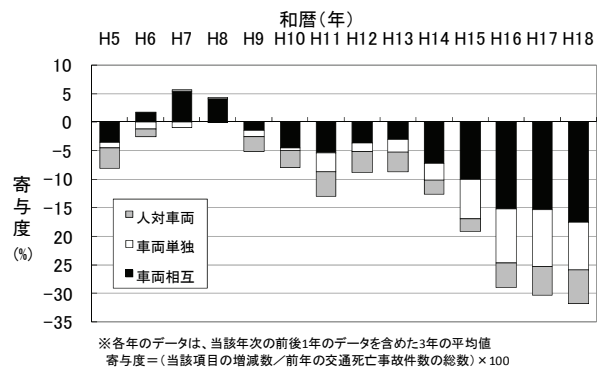


図4 事故類型別交通事故減少寄与度の推移

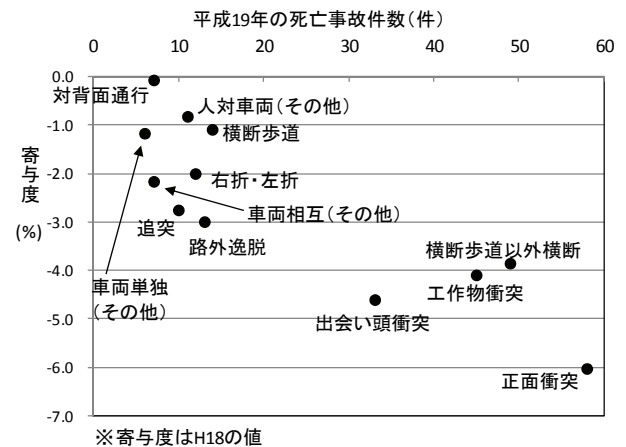


図5 死亡交通事故と寄与度の関係

#### 4. 地域特性を踏まえた交通事故対策の開発

##### 4.1 現地診断を踏まえた交通事故対策の検討・提案

交通安全事業の効果的かつ継続的な実施のために、交通事故分析結果に基づき、63箇所を事故対策必要箇所を抽出した。次に、道路事務所の交通安全担当者の立会の下、現地で交通安全診断を行い、カラー舗装と標識の連携等、現地の道路交通環境に適した交通事故対策の提案を行った。また、体系的な交通安全診断手法を確立するため、事故対策必要箇所の抽出から事故対策案の提案に至る各過程での課題を抽出・整理し、現地診断用の診断カルテやチェックシートの様式及びそれらの作成方法を取りまとめた(図6及び図7)。

図6 診断カルテ

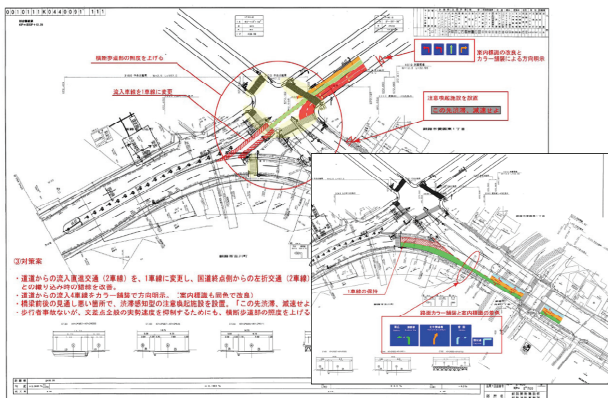


図7 診断結果(事故対策の提案)

##### 4.2 ランブルストリップスの普及

正面衝突事故対策として効果を発揮しているランブルストリップスは整備が進み、北海道内の国道での施工延長は、平成19年度末現在で44路線、758kmに達した。北海道の国道と道道を併せたランブルストリップスの設置延長は1,136kmに達した(図8及び図9)。北海道外でも、上信越道、磐越道や一般国道等で整備が進み、北海道外での施工延長は250kmを超えた。

ランブルストリップスは平成20年度、NETIS(新技術

情報提供システム)の推奨技術候補に選定された(技術名称:「ランブルストリップス(センターライン対応型)」)。

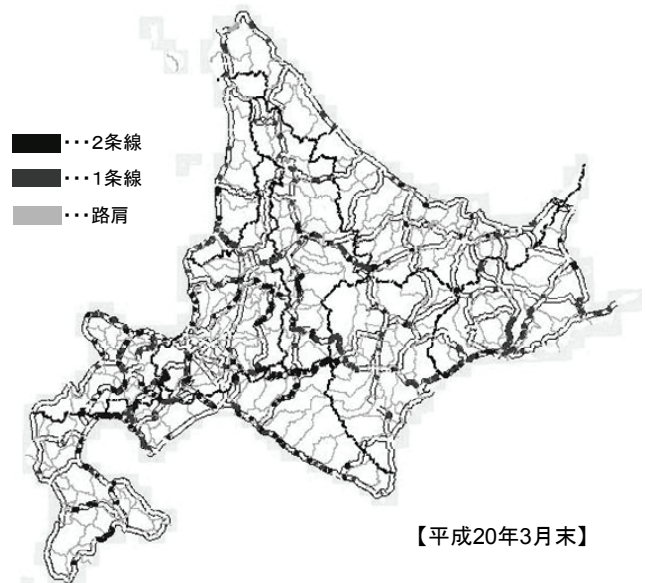


図8 北海道の国道におけるランブルストリップスの設置箇所

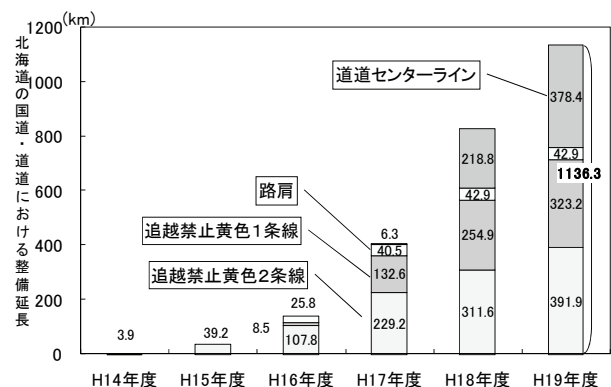


図9 北海道の国道・道道におけるランブルストリップスの整備延長の推移

ランブルストリップス整備の基本的な考え方、具体的な規格や施工方法、設置の際の留意事項をとりまとめた「ランブルストリップス整備ガイドライン(案)」(図10)を広く普及するため、Web上でダウンロードサービスを開始した(<http://www2.ceri.go.jp/rumble/index.html>)。平成20年度末までに340件のダウンロード実績があり、北海道外からのダウンロード件数が約半数を占めており、さらに、日本国外からもダウンロードされた。



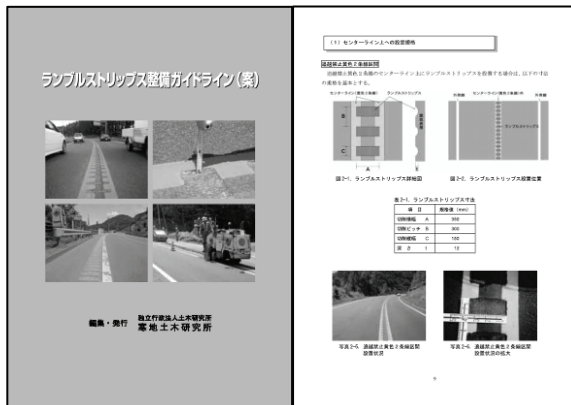


図10 ランブルストリップ整備ガイドライン (案)

### 4. 3 ランブルストリップの多様化

ランブルストリップは、施工・維持管理上のメリットが大きく事故防止効果も高いため、適用の範囲が拡大し、正面衝突事故対策が必要なトンネル内に設置する施工技術の開発が進んだ(図11)。また、過年度までに規格が検討された路肩用や白線破線区間用のランブルストリップ(図12)の他にも、ランブルストリップの技術を活用し、多様化が進んだ。



図11 トンネル内に設置されたランブルストリップ (一般国道333号新佐呂間トンネル)



図12 多様化するランブルストリップ (左:路肩用、右:白線破線区間用)

### 4.3.1 道路横断方向に設置した凹型溝による注意喚起手法の開発

前方不注意に対する注意喚起効果や速度抑制を期待した対策として、車道舗装面に施工するすべり止め舗装やイメージハンプ等があるが、これらは、舗装面に区画線塗料等を凸状に施工するため、北海道のような積雪寒冷地では、除雪作業による剥離、破損などが懸念される。前方不注意や速度超過に起因する交通事故を未然に防ぐため、ランブルストリップの施工技術を活用して、道路の横断方向に一定の深さで切削した凹型溝による注意喚起手法(図13)の規格を検討した。

苫小牧寒地試験道路に設置した様々な規格の注意喚起手法(図14)に対し、通過時の騒音及び新道レベルの測定、被験者ドライバーによるアンケート調査結果から、深さ9mm、幅35cmの溝を5m間隔で設置するのが最も効果的であることを確認した(図15及び図16)。

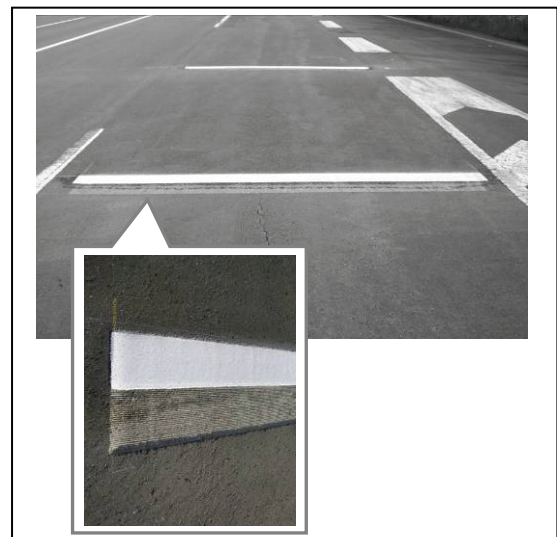


図13 道路横断方向に設置された凹型溝

	①	②	③	④
幅	35cm	15cm	35cm	15cm
深さ	6mm	6mm	9mm	9mm
設置本数	2本	3本	2本	3本
凹型溝間隔	5m	5m	5m	5m

図14 試験対象とした注意喚起手法の規格

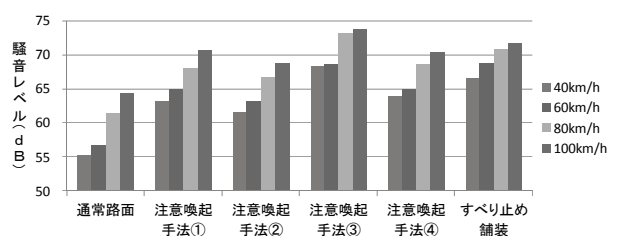


図15 走行速度別、規格別の騒音レベル

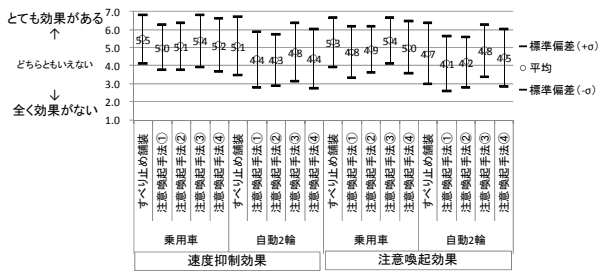


図16 被験者ドライバーの評価

### 4.3.2 切削型区画線の開発

ランブルストリップスの施工技術に応用し、区画線施工部の舗装を一定深度で切削し、さらに切削溝内にランブルストリップスを設置する“切削型区画線”を開発した(図17及び図18)。

車線逸脱を防止する効果を有するとともに、区画線が除雪作業で削られることを防ぐことで耐久性を向上させる効果が期待できる。また、高屈折率ガラスビーズを用いた結果、夜間雨天時での区画線の視認性が向上した。

平成20年11月に一般国道333号北見市において延長556mの切削型区画線を施工し、終冬期にデジタルカメラ撮影による輝度測定を行った結果、同じ路面状態(乾燥、湿潤)における終冬期の切削型区画線の輝度は、通常区画線の施工直後の輝度よりも高く、効果の持続性・耐久性を確認した(図19)。

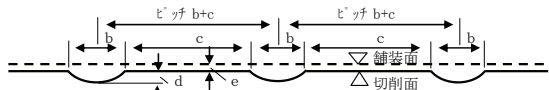


図17 切削型区画線の断面図



図18 切削型区画線

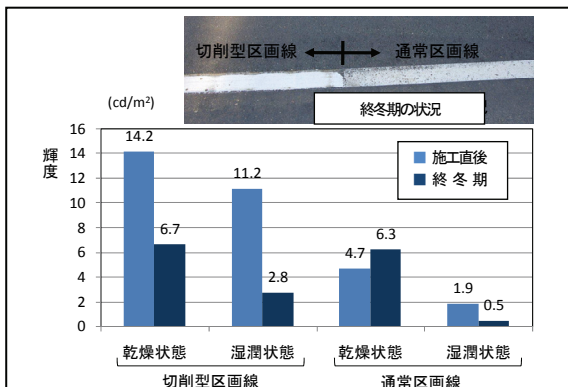


図19 デジタルカメラによる輝度測定

### 4.4 ワイヤロープ式防護柵の開発

ランブルストリップスは、正面衝突事故対策として大きな効果を挙げているが、縦断勾配が4%以上の区間、曲線半径が280m未満の区間では、正面衝突事故件数があまり減少していない(図20及び図21)。このような区間で正面衝突事故を防ぐには、物理的に車線を区分する中央分離帯の設置が必要となる。しかし、従来の中央分離帯では、拡幅等を伴うため費用が高額になり、設置が限られている。

スウェーデンでは、ワイヤロープ式防護柵を2+1車線道路などに設置している(図22)。ワイヤロープ式防護柵は、設置に必要な幅員が少なく、設置コストも安い。また、ガードレールやコンクリート製の分離構造に比較して支柱が変形しやすく、衝撃吸収能力が高いため、死亡交通事故の減少に大きな効果を発揮している。

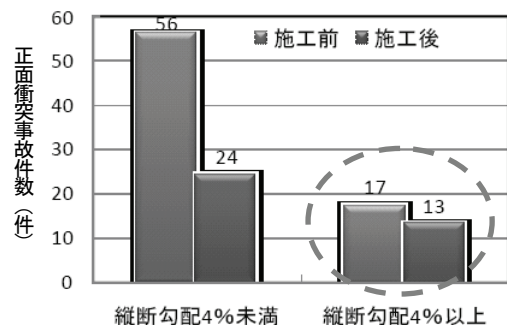


図20 縦断勾配別ランブルストリップス設置効果

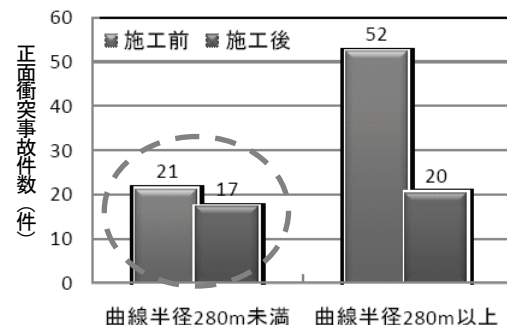


図21 曲線半径別ランブルストリップス設置効果



図22 ワイヤロープ式防護柵(スウェーデン)

ワイヤーロープ式防護柵の日本への導入可能性を検討するにあたっては、施工方法の確認、冬期除雪作業による影響など維持管理上の問題点の有無の確認、さらに、日本の防護柵の設置基準に適合しているか、などの課題をクリアする必要がある。

ワイヤーロープ式防護柵の施工方法を確認するため、苫小牧寒地試験道路に試験施工し（図 23）、冬期間における凍結融解の影響や除雪作業による支柱への影響を確認する試験を実施した（図 24）。さらに、普通乗用車と大型車を用いた衝突実験を実施し、日本の防護柵設置基準に適合しているか確認した（図 25）。



図 23 苫小牧寒地試験道路での試験施工



図 24 除雪作業に伴う支柱への影響の確認



図 25 衝突実験の状況

#### 4. 5 除雪車が関係する交通事故に関する基礎的調査

積雪寒冷地である北海道では、道路除雪を行う除雪機械が関係した交通事故も毎年発生する状況となっている。そこで北海道開発局において過去3カ年に発生した45件の除雪車が関係する交通事故の発生状況等について調査を行った。

調査は、あらかじめアンケート様式を作成し、それを基に実際に事故が発生した当時の担当者、オペレータに対して現地での聞き取り調査とした。図 26、図 27 に事故形態の分類を、図 28 に現地調査の様様を示す。この調査から、事故の形態では除雪車に一般車が追突するというケースが過半数を占め、ついで対向車から接触されるというケースが多いことがわかった。

聞き取り調査においても、除雪機械のオペレータは、一般車に対して注意を払わなければならないという意見が多く聞かれた。また除雪機械別にも、配置台数や出動頻度、作業形態等の違いがあり、単純に事故件数割合だけで比較はできないが、1次除雪を行う除雪トラックと除雪グレーダの占める割合が大きく、合わせて77%を占めている。

これらのことから、後方から除雪車に近づく一般車が除雪車の存在、作業状態をどのように把握しているかを調査する必要があり、それに応じて除雪車側でのハード的な対策、運用面での対策を検討していく必要がある。

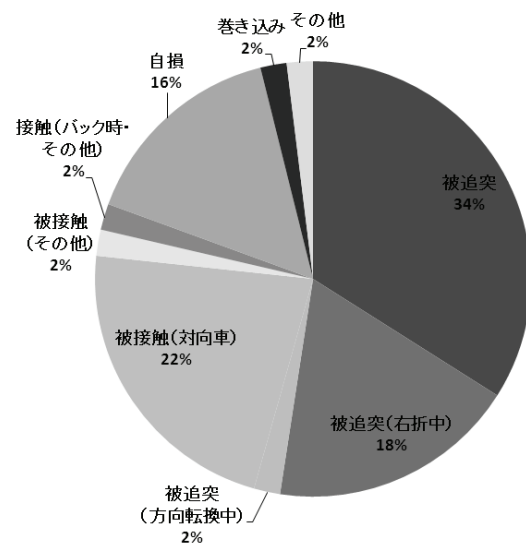


図 26 除雪車が関係する交通事故の分類  
(事故形態別：H17～H19)



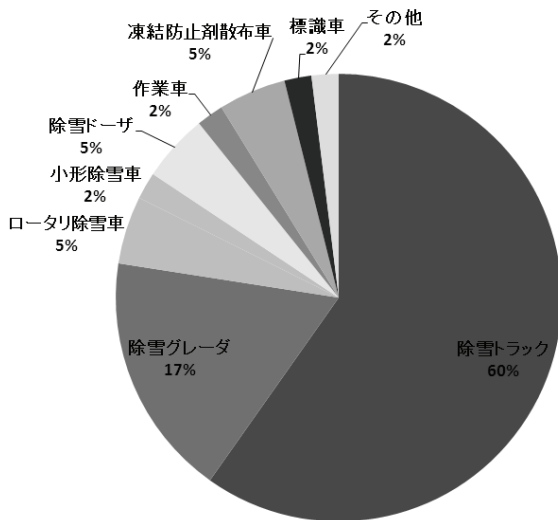


図 27 除雪車が関係する交通事故の分類  
(除雪機械別 : H17~H19)



図 28 現地調査の実施状況

## 5. まとめ

道路管理者や交通管理者等との連携をさらに図るとともに、引き続き、人口動態・世代・時代による交通行動の変化など中長期的な視点も考慮しつつ、科学的な交通事故分析と地域特性に合致した交通事故対策のための技術開発に取り組んでいく予定である。

## **RESEARCH ON COLD-REGION TRAFFIC ACCIDENT COUNTERMEASURES**

**Abstract** : In this research, Traffic Research Engineering Research Team performs technological developments that enhance cold-region traffic accident countermeasures based on the scientific analysis. From FY 2006 to FY 2008, the team performs research on upgrading the traffic accident analysis system to conduct scientific traffic accident analysis and countermeasures against fatal and winter specified accidents taking into account regional characteristics.

**Key words** : traffic accident analysis system, traffic accident countermeasures, regional characteristics,