



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各年の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」のダウンロードサイト (<http://www2.ceri.go.jp/jiko/>) を更新し、新たに平成19年の事故データを取りまとめたポケットブックをダウンロード可能にした。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2)。

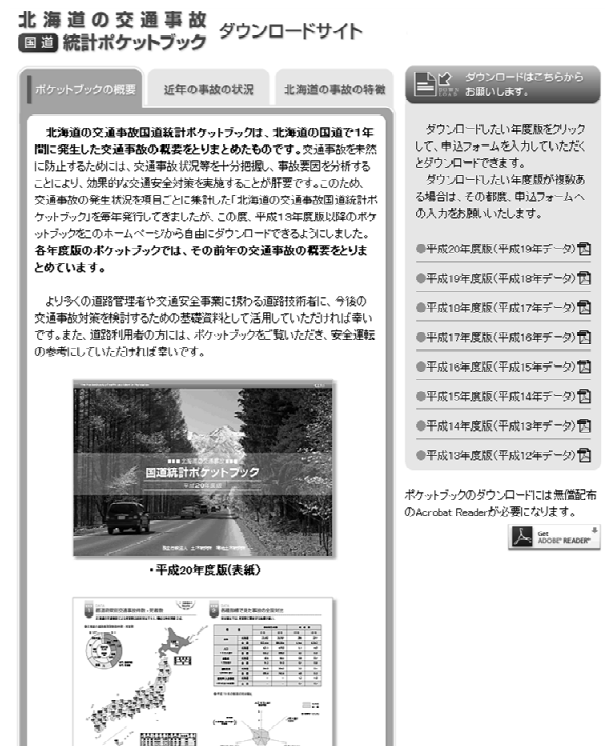


図2 北海道の交通事故 国道統計ポケットブック ダウンロードサイト

### 3. 2 工作物衝突に着目した交通事故分析の実施

北海道の一般国道における交通事故を事故類型別にみたときに、死亡事故割合が最も高い工作物衝突に着目し、死亡事故に至りやすい道路線形や交通状況の特徴を把握するとともに、対策箇所への優先順位の付け方について検討した。死亡事故に至りやすい道路線形としては、勾配がある区間やカーブ区間が該当し、衝突対象としては、橋梁やトンネルが該当することが分かった(図3、4)。その他、昼夜率が高い区間や大型車混入率が高い区間でも死亡事故割合が高くなる傾向があることが分かった。

対策箇所の優先順位の付け方を検討するにあたり、北海道開発局の各開発建設部の担当者にヒアリングを行い、対策が考えられる箇所として挙げられた2,948箇所を対

象とした。死傷事故の削減と被害緩和に寄与することを目的とした優先順位付けであるため、事故発生箇所を最優先させるとともに、未発生箇所に対しては、事故分析結果を踏まえ、死亡事故に至りやすい特徴を得点化することにより、優先順位付けを試行し、15段階の指標を作成した(図5)。

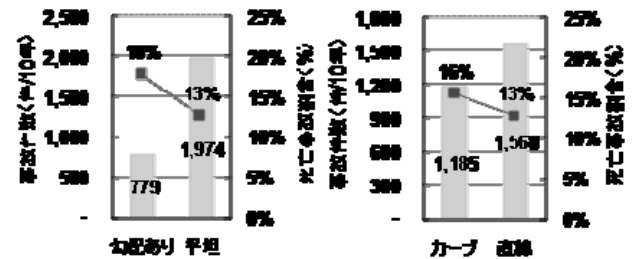


図3 道路線形別の工作物衝突事故件数と死亡事故割合

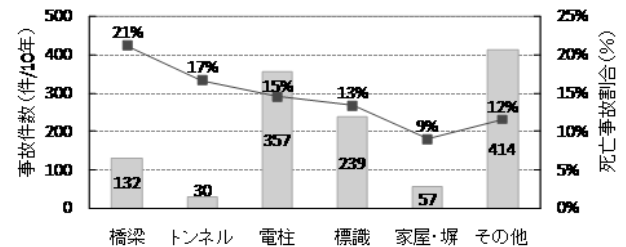


図4 衝突対象別の事故件数と死亡事故割合

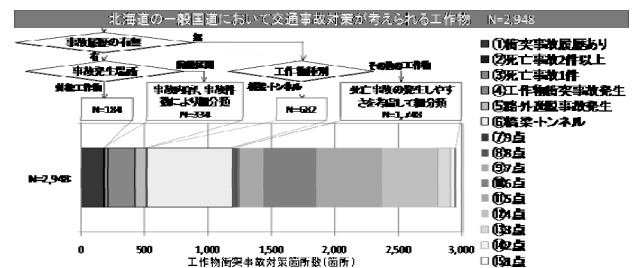


図5 対策箇所の優先順位の付け方の検討結果

### 3. 3 高齢ドライバーの運転特性と高齢歩行者の行動特性に関する基礎的調査

高齢者交通事故多発区間の一般国道5号小樽市において、高齢ドライバーの運転特性と高齢歩行者の行動特性を調査し、高齢者が安全に移動するための課題抽出と対策案の検討を行った。高齢者の運転特性を把握するために加速度計・ジャイロセンサー等を搭載した運転挙動測定車により、30~40歳代の被験者15人と60歳以上の被験者50人の走行速度、加減速度、ブレーキ回数、安全確認回数を測定した(図6)。その結果、総じて30~40歳代の被験者に比べ、60歳以上の被験者の走行速度はやや低く、最大加速度と最大減速度が大きく、ブレーキ回数、安全確認回数は多かった。特に、最大加速度とブレ

一キ回数、安全確認回数は、ばらつきが大きく、高齢者の運転特性は個人差が大きいことが確認された。

走行後のアンケートでは、30～40歳代の被験者の4割が、運転した道路に対して危ないと思うときがあったと回答しているのに対し、60歳以上の被験者では1割であった。これらの結果から、高齢者の運転特性として、慎重に運転しようとする心がけているが、急加速や急減速になる場合や危険を認知していないことがあることが推察される。



図6 運転挙動測定者とビデオ同期データ

人対車両事故が多い箇所において、ビデオカメラと調査員により、横断歩道以外を横断する乱横断の状況を観測した。乱横断発生件数を属性別に見ると、高齢者が約2割を占め、時間帯別では12時台が最も多く、夕方～夜間は少なかった。ビデオ解析により、横断に要する時間等を測定した結果、高齢者は、高齢者以外の人々よりも横断所要時間が多く掛かり、ばらつきも大きい(図7)。さらに、一般の人々より横断所要時間が多くかかるにもかかわらず、横断開始のタイミングや横断が終了するタイミングは同じ傾向にあるので、結果的に危険な横断となる可能性が高いと推察される。実際のビデオ画像からも危険な乱横断も観測されており、対策が求められる(図8)。

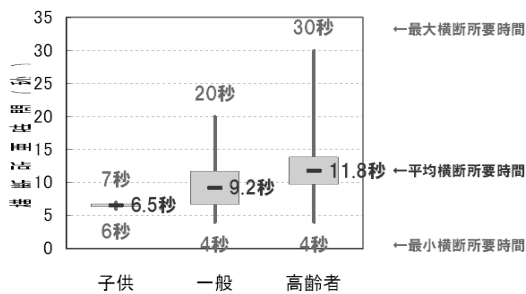


図7 属性別横断所要時間



図8 乱横断発生状況

#### 4. 地域特性を踏まえた交通事故対策の開発

##### 4.1 ランプ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プ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20年度末現在で46路線、832kmに達した。北海道の国道と道道を併せたランプルストリップスの設置延長は1,227km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260kmを超えた。

ランプ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:「ランプルストリップス(センターライン対応型)」)。



図8 北海道の国道におけるランプルストリップスの設置箇所

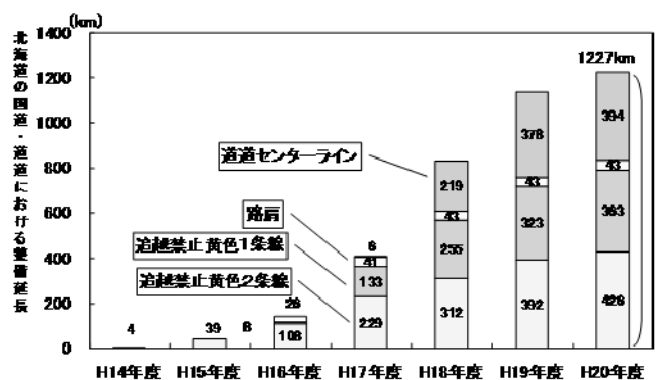


図9 北海道の国道・道道におけるランプルストリップスの整備延長の推移

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21年度末までに521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。

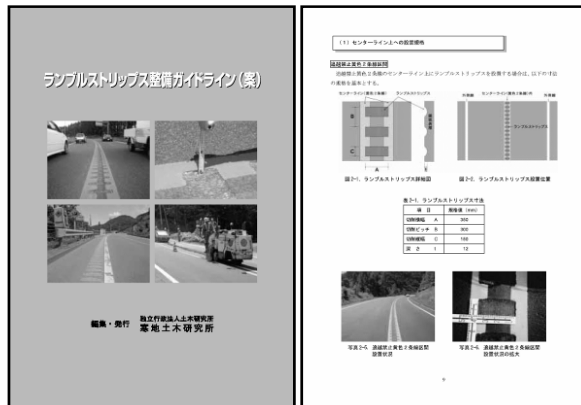


図10 ランブルストリップス整備ガイドライン(案)

#### 4. 2 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11及び図12)。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13)。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。

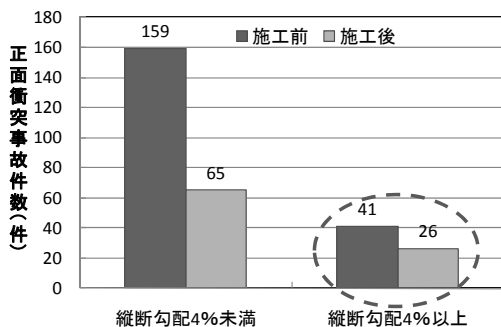


図11 縦断勾配別ランブルストリップス設置効果

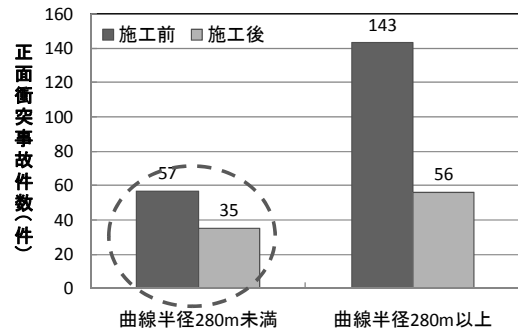


図12 曲線半径別ランブルストリップス設置効果



図13 ワイヤロープ式防護柵(スウェーデン)

ワイヤ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、日本における防護柵としての位置づけ、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。

防護柵としての位置づけでは、「防護柵の設置基準・同解説」における他の防護柵の定義との整合を図った上で、ワイヤロープ式防護柵は、高いじん性を有するワイヤロープと、比較的強度が弱い支柱により構成され、車両衝突時の衝撃に対して、主にワイヤロープの引張りで抵抗する防護柵と定義した。特徴として、表裏がなく、支柱が設置できる空間があれば、容易に設置、撤去が可能なため、狭い幅員の分離帯用として既存道路や新設の道路への設置に有利であることが挙げられる。

ワイヤロープ式防護柵を日本に導入するために、防護柵の設置基準に示す試験を実施し、性能を確認する必要がある。平成20年度は国外メーカーの製品を輸入し、一般国道に設置できるたわみ性防護柵の分離帯用 Bm 種の衝突試験を行った(図14)。



図14 分離帯用 Bm 種の衝突試験の状況

ワイヤーロープ式防護柵は、支柱が変形して衝撃を吸収することが特徴であるため、求められる性能のうち、最も厳しいのは、最大進入行程である。最大進入行程は、車両が防護柵に衝突する時に、前輪または後輪の内側が防護柵の柵面の原位置より路外方向に踏み出る距離の最大値である。衝突試験を行った結果、基準値の1.1mより小さい値となり、規定値を満たしていることが明らかになった。

高速道路の規格である分離帯用 Am 種に対しては、事前の検討の結果、基準値を上回ることが出来ないと判断したので、ワイヤーロープを1本追加するなど、国内メーカーと協力して、新たに設計・製作を行った(図15)。



図15 試作品(左:中間支柱、右:端末)

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中間支柱基礎部の試験を行い、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16)。さらに、高速道路に設置できるたわみ性防護柵の分離帯用 Am 種の衝突試験を行った(図17)。衝突試験の結果、乗用車を使った試験では基準を満たしたが、大型車を使った試験では基準を満たすことが出来なかったため、中間支柱等を改良し、再試験を実施する必要がある。



図16 試験施工と除雪作業に伴う支柱への影響の確認



図17 分離帯用 Am 種の衝突試験の状況

日本の道路構造令上、ワイヤーロープ式防護柵を設置するための中央帯の必要幅を検討した結果、1.10mとなった。この幅員を第3種2級完成2車線の完全分離に適用すると、総幅員12.0mが11.6mとなり、道路幅員を40cm縮小することができる(図18)。わずか40cmであるが道路建設費を考慮すると、防護柵設置は十分費用対効果が得られると考えられる。北海道内の高規格幹線道路および地域高規格道路における暫定2車線区間では、簡易分離構造として基本的にラバーポール等のレーンディバイダーが設置されている。道路構造令では、片側1車線道路の第1種の左側路肩幅員の規定値である2.50mから特例値1.75mに縮小できるので、断面総幅を変更しないで、1.5mの中央分離帯にワイヤーロープ式防護柵を設置する横断構成を提案した(図19)。

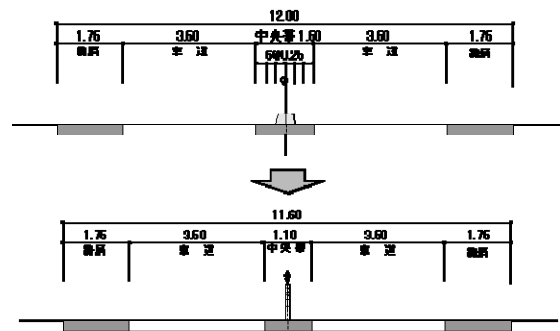


図18 ワイヤーロープ式防護柵設置時の幅員構成

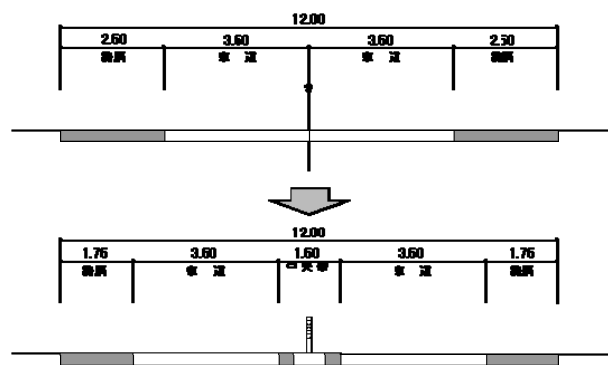


図19 暫定2車線区間に適用した幅員構成

#### 4. 3 除雪車が関係する寒地交通事故

積雪寒冷地では、冬期になると辺り一面雪に閉ざされ、生活道路や幹線道路において交通障害が発生するため、除雪車などの機械による除雪作業が行われている。これらの除雪作業は、高速道路等を除いて一般車両の通行に混ざって行われるため、除雪車と一般車両との交通事故(寒地交通事故)が毎年発生する状況となっている。除雪車などの機械は、車体が大きく重量があり、除雪装置

など突起物があるため、一般車両が衝突すると、場合によっては非常に大きな被害となったり除雪車が交通事故により壊れて修理が必要になったりすると、その間除雪作業が遅れ、普段の路面状態を維持できなくなったりしてしまう。

そのため、昨年度に過去実際に発生した事故の状況を調査し、事故形態の把握を行った。

この結果より、除雪車後方から一般車両が追突するという形態が多いことが判明した。そこで、一般車両から見た除雪車のイメージについて一般ドライバーを対象にアンケート調査を行った。アンケート対象者は、道の駅に立ち寄った一般ドライバー約400名である。アンケート項目の一つを図20に示す。

この結果より、除雪車の後方から近付く一般車両を想定し、除雪トラックの制動灯、方向指示器の見え方について図21のような位置関係で試験を行った。

この結果、夜間よりも周囲の明るい昼間の方が制動灯、方向指示器が見えにくく、夜間については、黄色回転灯を消した方が、方向指示器の視認性が改善されることがわかった。

つぎに、営業車（大型車）ドライバーに対して除雪車に関するアンケート調査をおこなった。アンケート対象者は（財）札幌トラック協会主催の運転講習会に参加した約50名である。

このアンケートでは、大型車を運転するときに乗用車とはどのような点で違いがあるのか、また除雪車に対してどのように感じるか等を調査した。この結果、大型車の運転に関して乗用車と比べ長所では「見通し・視界がよい」という意見が多く、短所では「ブレーキが利きづらく止まりにくい、死角が多い、小回りが利かない、内輪差が大きい」という意見が多かった。また、除雪車に対しては、半分以上の方が「危険と感ずることがある」と答えており、前方に除雪車がいた場合の対処方法については、「譲ってくれるまで追い越しを待とう、とりあえず後ろについて走ろう」という意見が半数以上を占めていることがわかった。しかし、除雪車側の安全面での対策についてどう思うかとの調査項目では、「今のままで十分、何か対策があればよいが、今のままで十分」という意見が多かったが、「もう少し周囲の状況を考慮して欲しい」という意見も多かった。

問 郊外で除雪車が作業しているところに遭遇したとき、どのくらい前から除雪車だと気がきますか

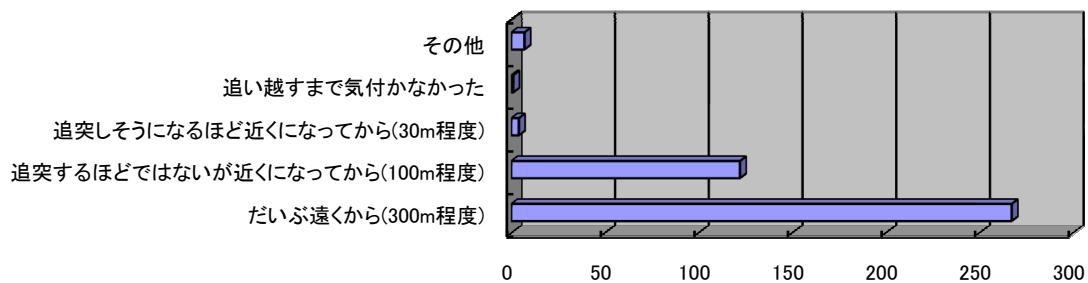


図20 アンケート結果例

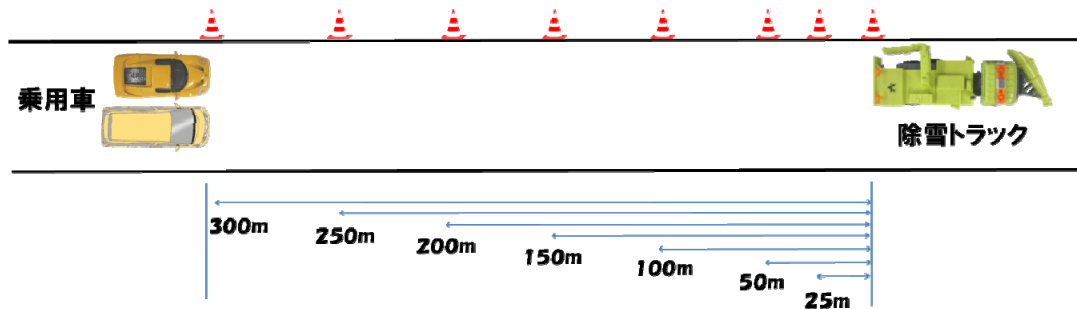


図21 除雪トラック視認性試験概要図

これらの意見を受け、除雪車の周囲では一般車両がどのような行動パターンをとるのか、また、除雪車の一般車両と違う動きがどのような状況で起こるのかを把握するために、当所の道央支所、道北支所、道南支所、道東支所管内でそれぞれ1台ずつ除雪車を選定し、北海道開発局の了承のもと、ドライブレコーダーを装着した(図22)。このドライブレコーダーは、通常の前方向視界だけではなく、後方、両側方の映像も記録することができ、除雪車の作業中、連続して記録することが可能である。

また、道北支所では、高規格道路除雪時の除雪ドーザ視程障害について調査を行い、その対策案として脱着可能なアタッチメントを考案した。このアタッチメントを用いて実際に除雪作業で実証試験を行い、有効性が確認された。

さらに、道南支所では、独自に除雪トラックプラウ先端部に装着可能な視認性ポールを考案し、実際の除雪作業現場で試用し、耐久性等について調査した。

H22年度は、このドライブレコーダーで収集されたデータを解析し、一般車両、除雪車両双方の行動パターン、状況を取りまとめ、安全講習の資料等に反映させていく予定である。



図22 ドライブレコーダーカメラ取付状況(側方)

## 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 Engineering Research Team performs technological developments that enhance cold-region traffic accident countermeasures based on the scientific analysis. From FY 2006 to FY 2009, 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,