

## 北海道の地域特性を考慮した雪崩対策に関する研究

近年の北海道における雪崩の特徴として、斜面に積もった雪が雪崩予防柵をすり抜けて道路に達する現象がみられています。

当研究チームでは、すり抜け現象を伴う雪崩など北海道の地域に特有な雪崩の発生機構を明らかにし、その効果的な対策工法の技術基準と雪崩発生危険度判定手法に関わる研究を行っています。



### 北海道における雪崩発生の傾向

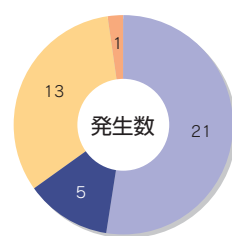
2001～2005年度の5年間、北海道の国道で通行止めを伴った雪崩は、乾雪によるものが全体の65% (26件) と多く、1月から2月までの厳冬期に多く発生しました。

また、斜面積雪が雪崩予防柵をすり抜ける現象は、主に乾雪雪崩に伴って発生しています。

すり抜け現象を伴う乾雪雪崩は、気温が低く、降雪強度が大きい場合に発生する傾向が明らかとなりました。

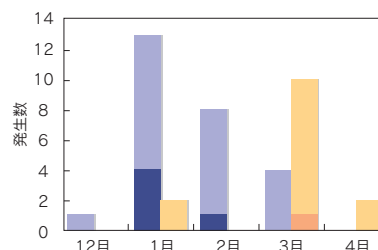
雪崩発生の割合

■乾雪雪崩 ■乾雪雪崩（すり抜け）  
■湿雪雪崩 ■湿雪雪崩（すり抜け）



月別の雪崩発生件数

■乾雪雪崩 ■乾雪雪崩（すり抜け）  
■湿雪雪崩 ■湿雪雪崩（すり抜け）



### 雪崩危険度を把握する手法の開発

現地積雪観測および低温実験（防災科学技術研究所との共同研究）によって、低温下で多量に積もる雪の特性を調べ、北海道の地域特性を考慮した雪崩発生の危険度評価手法について検討しています。



▲積雪の剪断強度測定



▲低温室の降雪実験

## 道路案内標識の着雪等に関する調査

冬期間、大型の道路案内標識に付着した雪や氷が落下して、通行車両に被害を及ぼす事例が起きています。この対策として、主に人力による落雪処理を行っています。作業に手間がかかり通行車両との接触などの危険が伴います。

当研究チームでは、道路案内標識の着雪対策に関する調査を行っています。



道路案内標識の着雪状況



人力による落雪処理作業

### ●道路雪氷メーリングリスト（道路雪氷ML）

雪氷チームでは、道路雪氷対策に関わる技術者、研究者等が互いに連携・協力して、技術レベルの向上と問題解決型の技術開発が推進できるよう、道路雪氷メーリングリストを開設しました。詳しくは、寒地道路研究グループホームページ <http://www2.ceri.go.jp/> をご覧いただくか、道路雪氷ML事務局 [snow@ceri.go.jp](mailto:snow@ceri.go.jp) までお問い合わせください。



独立行政法人土木研究所

寒地土木研究所 寒地道路研究グループ 雪氷チーム

〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34

TEL : 011-841-1746 FAX : 011-841-9747

E-mail : [snow@ceri.go.jp](mailto:snow@ceri.go.jp) Web Site <http://www2.ceri.go.jp/>

Northern Road  
Research

# 雪氷防災の研究開発

明日の北国のモビリティのために

独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所



## 寒地道路研究グループ 雪氷チーム

（独）土木研究所 寒地土木研究所雪氷チームでは、積雪寒冷地の安全で快適な冬期道路交通の実現を目指し、吹雪や雪崩などの道路雪氷に関する研究を行っています。

## 吹雪視程障害に関する研究

積雪寒冷地の冬期道路において、ドライバーは降雪、吹雪による視程障害によって厳しい環境での走行を強いられています。冬期道路走行の安全を確保するためには、吹雪視程障害が走行にどのような危険や障害をおよぼしているかを明らかにし、ヒューマンファクターも考慮した上で、対策を検討する必要があります。

当チームでは、運転挙動等の調査を通じて、吹雪視程障害時のドライバーの安全性や安心感を高めるための研究を行っています。



▲地吹雪による視程障害

### 吹雪視程障害時におけるドライバーの運転挙動

吹雪視程障害時のドライバーの運転挙動について調査を行い、吹雪視程障害が運転挙動に与える影響について研究を行っています。これまでの研究では、吹雪時の視程が200m以下になるとドライバーの走行速度の低下がはじまり、さらに視程が悪化するとドライバーはアクセル操作を頻繁に行い車両毎の速度差が大きくなるため、追従走行や車群が発生することが明らかとなりました。また、視程50m以下の重度な吹雪視程障害時には、ドライバーのブレーキ操作や左右への走行挙動が多くなり走行が不安定になることも明らかとなりました。



▲視程障害時の交通挙動・運転挙動



## 防雪柵による吹雪対策

積雪寒冷地における道路では、吹雪による視程障害や吹きだまりが冬期道路交通の大きな障害となっています。そのため、これまでに道路上の吹雪対策のため防雪柵などの整備が進められてきました。

当チームでは防雪柵の性能向上や評価法に関する研究を行っています。



▲吹きだめ式防雪柵



▲吹き払い式防雪柵



▲吹き止め式防雪柵

### 高盛土に対応した高機能防雪柵の開発

近年、高規格幹線道路の伸長により高盛土型式の道路も多く造られるようになりました。その場合吹雪対策には、吹き止め柵が選択されることが多くあります。しかし道路構造上、盛土斜面上に吹き止め柵が設置されることが多く、道路面を基準とした見かけの柵高は低いものとなり、相対的に平地道路に比べ視程障害緩和に与える効果は低くなると考えられます。

そこで当研究チームでは、北海道ガソン(株)、(株)北武研究所との共同研究により、高盛土道路においてより防雪効果の高い新しい防雪柵の開発を行いました。



▲高機能防雪柵

### 防雪対策施設の性能評価に関する研究

防雪対策としては主に防雪林や防雪柵の整備によって対応しています。このうち防雪柵は複雑な道路構造に対応したり、より高い機能を求めるニーズに応じて、新しいタイプの柵が盛んに開発されています。

当研究チームでは、新技術の積極的な開発と従来技術との公平公正な比較検証のため、防雪対策施設の定量的評価手法に関わる研究を行っています。



▲風向風速計



▲吹雪粒子計



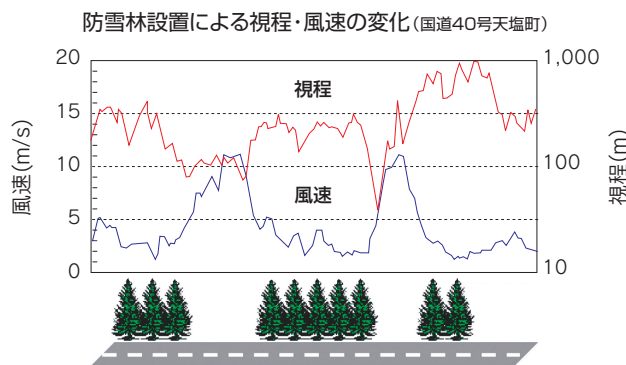
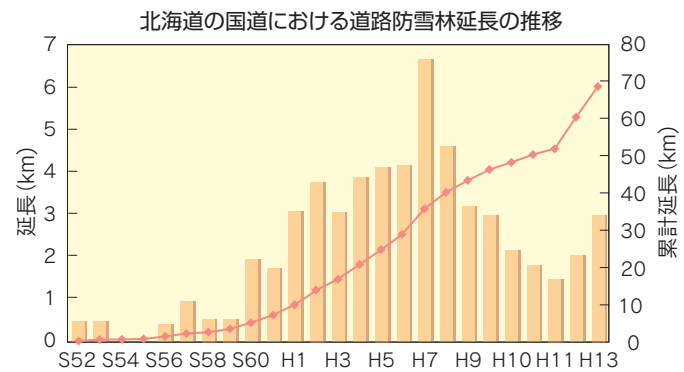
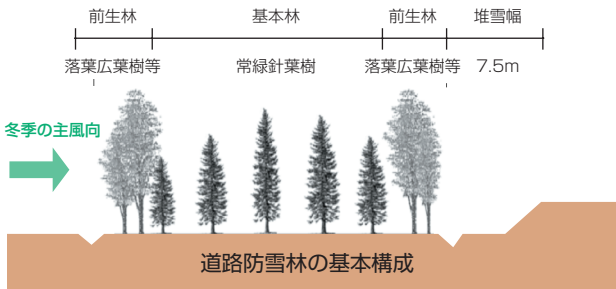
▲視程計



▲標準型の吹き止め柵を用いた防雪効果の測定

## 防雪林に関する研究

道路吹雪対策としての防雪林は、吹きだまり防止機能、視程障害緩和効果のほか、自然景観や環境保全に優れ豊かな道路空間を演出します。年数の経過した防雪林では、間引きなど育成管理が課題となっています。当チームでは、防雪効果や早期生育に向けた研究を行っています。



## 吹雪による視程障害時の視線誘導施設に関する研究

北海道では、吹雪対策の視線誘導施設として自発光式視線誘導標、スノーポール、視線誘導樹等が設置されると同時に、除雪時の目標施設として設置されてきた固定式視線誘導柱（矢羽根）も多くの道路に設置されています。当チームでは、これら視線誘導施設の効果的、効率的な整備手法に関する研究開発を行っています。



▲自発光式視線誘導標



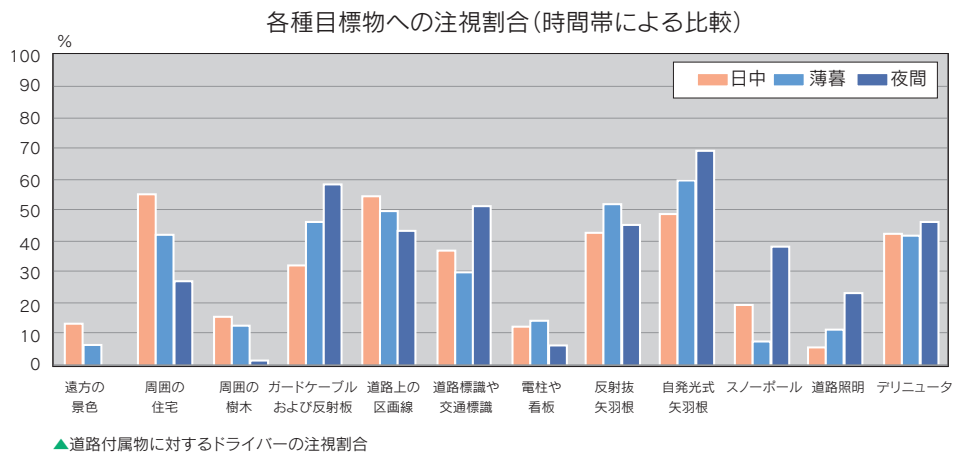
▲スノーポール



▲視線誘導樹

### 視線誘導施設に対するドライバーの視線挙動

矢羽根は除雪車の目標物として設置されてきたため、視線誘導効果について明らかになっていませんでした。そこで一般ドライバーに実道を走行してもらい、矢羽根など視線誘導施設に対する視線挙動について調査を実施しています。その結果からは、他の視線誘導施設と同様の割合で矢羽根を見ていることがわかりました。



▲アイマークカメラによる視線挙動観測(国道276号喜茂別町)



▲固定式視線誘導柱(矢羽根)

### 道路吹雪対策マニュアル

雪氷チームでは、吹雪による吹きまり及び視程障害に関する技術資料として「道路吹雪対策マニュアル」を取りまとめ、平成15年7月より寒地土木研究所ホームページにて公開しています。

【公開アドレス】 <http://www.ceri.go.jp>

#### 2004年度日本雪氷学会技術賞を受賞！

2004年度日本雪氷学会全国大会において、当研究チームの「道路吹雪対策技術の集積とマニュアル化」の取り組みに対し、2004年度日本雪氷学会技術賞が授与されました。

#### ◆吹雪対策技術検討会

本マニュアルの作成に当たっては、雪氷や林学の専門家で構成された「吹雪対策技術検討会(座長:竹内政夫氏)により内容の検討を行いました。



#### ●共通編

- 第1章 総則
- 第2章 吹雪対策の必要性とあり方
- 第3章 吹雪対策の必要度評価方法
- 第4章 吹雪対策施設の選定方法
- 第5章 吹雪対策計画策定手順及び吹雪対策調査
- 第6章 吹雪に関する基礎知識
- 第7章 吹雪対策工の概要

#### ●防雪林編

- 第1章 総則
- 第2章 道路防雪林の定義と防雪機能
- 第3章 道路防雪林造成の基本的な考え方
- 第4章 道路防雪林の基本設計
- 第5章 道路防雪林の実施設計
- 第6章 道路防雪林の植栽施工
- 第7章 道路防雪林の育成管理

#### ●防雪柵編

- 第1章 総則
- 第2章 防雪柵の定義と特徴
- 第3章 防雪柵の基本計画
- 第4章 防雪柵の基本設計
- 第5章 防雪柵の実施設計
- 第6章 防雪柵の施工
- 第7章 防雪柵の維持管理