

8. 道路雪氷災害に関する検討

8.1 雪崩編

8.1.1 活動概要

(1) 活動目的

本検討は、冬期道路管理に係わる課題や社会的ニーズを踏まえて設定されたテーマに基づき、関係機関等との調整や調査計画の検討・立案、さらに現地調査等の実施および結果の取りまとめを行うものである。「道路雪氷災害に関する検討（雪崩編）」では、北海道開発局（今回は留萌開発建設部のみ）への協力を仰いで現地視察等を行い、過去の雪崩被災斜面等に施工された雪崩対策が上手く機能しているもの・効果の低いもの等を整理した。次年度以降、対象を他の開発建設部にも広げ、その結果を事例集としてまとめ、道路管理者間で情報を共有することを目的とした。

(2) 関係機関等との調整

本検討において調査対象とする地域（開発建設部）を設定し、調査実施に向けた準備調整を行った。準備調整は、以下の手順で進めた。

① 調査の実施目的の整理

準備調整に着手するにあたり、調査の実施目的を以下のように整理した。なお今回は、留萌開発建設部に限り、以下の二つ目の項目までの結果を報告した。

- 道路雪氷災害に対する道路管理のあり方や最適化を検討する目的で、既設の防雪対策施設の効果や問題点、災害を軽減させるための維持管理作業の把握を行う。
- 事前ヒアリング等によって対象とした対策施設や維持管理作業等を現地視察し、防雪対策施設及び作業の効果や問題点を専門的知見から整理・共有する。
- 防雪上の課題が抽出された場合、研究テーマとして設定し、解決方策を検討する。
- 防雪上効果的な事例が蓄積されれば、系統立てた事例集として取りまとめ（道路雪氷災害に対する対応ガイドライン（案）など）、道路管理者の間での情報共有に資する資料を作成する。

② 調査対象地域の選定

道路維持課と協議を行い、調査実施の目的を再確認するとともに、調査の対象とする地域（開発建設部）を設定した。協議の結果、過去の本委員会の活動成果から、道路雪氷災害（地吹雪、雪崩）に関わる問題を多く抱えていると考えられる留萌開発建設部を調査対象として選定した。留萌開発建設部との調整は道路維持課を介して行い、調査実施に向けた準備調整を進めた。

(3) 活動項目

関係機関等との調整に基づき、各種調査計画を立案し、実行した。活動項目とその内容を以下に示す。なお、ここでは、吹雪・雪崩の雪氷現象・対策施設のうち、主に雪崩対策施設・雪崩に関連する維持管理作業について取りまとめた。

① 雪崩対策施設および冬期道路維持管理に関する事前アンケート調査

調査対象とする雪崩対策施設や維持管理作業等を抽出するために、アンケート票を検討・作成し、事前アンケートを行った。

② 現地予備視察

事前アンケート調査の結果から、以降で現地視察の対象になると想定される箇所をピックアップし、現地予備視察を行った。

③ 道路維持業者ヒアリング

雪崩対策施設および雪崩に関連する冬期維持管理作業について、道路維持業者等を対象にヒアリングを実施した。この結果を受けて、現地部会（非積雪期）および冬期の現地調査計画を立案した。

④ 現地部会の実施

維持業者等へのヒアリング結果を受けて、現地部会（非積雪期）および冬期の現地調査計画を立案し、秋期と冬期の2回の現地部会をとおして、雪崩対策施設の状況等を確認した。

8.1.2 雪崩対策施設および冬期道路維持管理に関する事前アンケート調査

(1) 事前アンケート調査準備

対象とした留萌開発建設部の冬期道路雪氷対策の現状や抱える問題点を踏まえ、現地視察で対象とする雪崩対策施設や冬期維持管理作業等を検討するのを目的として、事前アンケート調査を実施した。表 8.1 に、吹雪に関する事前アンケート調査票の項目を示す。

アンケートでは、各雪崩対策施設（作業含む）について、雪崩防止機能および防雪機能維持における問題点・課題や工夫等を、該当する路線（KP）と共に調査票に記入していただいた。アンケートの対象は留萌開発事務所および羽幌道路事務所の維持管理担当職員および維持工事代理人とした。

表 8.1 吹雪に関する事前アンケート調査項目

【吹雪対策施設】

対策施設	路線	地先、KP、 LR 等	近年の防雪機能	防雪機能維持のための 課題、工夫、問題点	その他
雪崩予防柵					
雪崩防護柵					
その他					

(2) 事前アンケート調査結果

雪崩対策施設関連の事前アンケート調査結果を表 8.2 に示す。

表 8.2 留萌開発建設部管内における雪崩対策施設に関する事前アンケート調査結果

対策施設	路線	地先、KP、LR等	近年の防雪機能	防雪機能維持のための課題、工夫、問題点	その他
雪崩 予防柵	R232	上平～力屋 KP=91.38～ KP=93.7(L)	雪の量によるが切土法面にクラックが入ったり、雪玉が転がってくる。	雪崩対策としてロータリー除雪車やバックホウで雪を法尻に積み上げ、ポケットを作って対応している。 一部法面上部には雪崩予防柵があるが、この長い切土法面に対しての雪崩予防柵が少ない。	羽幌維持
雪崩 予防柵	R239	霧立峠 KP=126.4～ KP=159.0	降雪量が多く雪崩予防柵に雪庇ができるので定期的に人力で除去している。	雪崩対策として、2月くらいから過去の雪崩箇所を踏まえ危険箇所の雪崩防止柵下部の法面を0.8m ³ の超ロングのバックホー・ロータリー等を使い法面除雪を行っている。	苫前維持
雪崩 防護柵	R239	霧立峠 KP=126.4～ KP=159.0	雪崩防護柵のフェンスに雪庇ができるので定期的に人力で除去している。	フェンス背面は状況により機械及び人力で堆雪の除去している。	苫前維持
その他	R232	小平 KP=116.8	降雪前に笹の除草を行い、雪崩杭を設けている。また、降雪後は小型除雪車などで雪提を作りポケットを設けている。	昨年からカシワの植樹を実施し経過を観測している、生育がすすめば雪崩予防に繋がると考えている。冬期は雪崩巡回を自社で行っている。	小平維持
その他	深川 留萌道	藤山 KP=40.6(L) ※幌糠 IC 付近 (L・R)		終冬期（3月）に切土法面に設置してある雪崩予防柵1段目下より堆雪が滑り雪崩を誘発する恐れがあるため、バックホウにて事前に雪を落とすことで対応している。（写真 8.1 参照）	留萌維持
その他	R232	春日 KP=125.83～ KP=125.87(L)		法面上部からの表層雪崩及び雪塊による交通障害の恐れがあるため、防止措置として法尻部にポケットを作成（人力及び機械での施工）することで対応している。（写真 8.2 参照）	留萌維持
その他	R232	春日 KP=126.3(L)		法面上部からの表層雪崩及び雪塊による交通障害の防止対策として単管柵及びネットを設置している。	留萌維持



写真 8.1 最下段の雪崩の状況（深川留萌自動車道）



写真 8.2 法尻部のポケット作成の状況（R232）

8.1.3 現地予備視察

(1) 予備視察概要

事前アンケート調査結果を踏まえ、現地視察に先んじて、令和3年1月27日に、現地部会での視察対象として想定された箇所の現地予備視察を実施した。

事前アンケート調査結果からピックアップした現地予備視察箇所を表8.3および図8.1に示す。

表 8.3 雪崩に関する現地予備視察箇所

	着目点	路線番号（KP）	地名等
①	雪崩	R232（126.3（L））	留萌市付近
②	〃	〃（125.83～125.87（L））	〃
③	〃	〃（116.8）	小平 TN の留萌側
④	斜面除雪	R239（126.4～159.0）	霧立峠（雪崩予防柵に着目）
⑤	〃	〃（126.4～159.0）	〃（雪崩防護柵背面に着目）

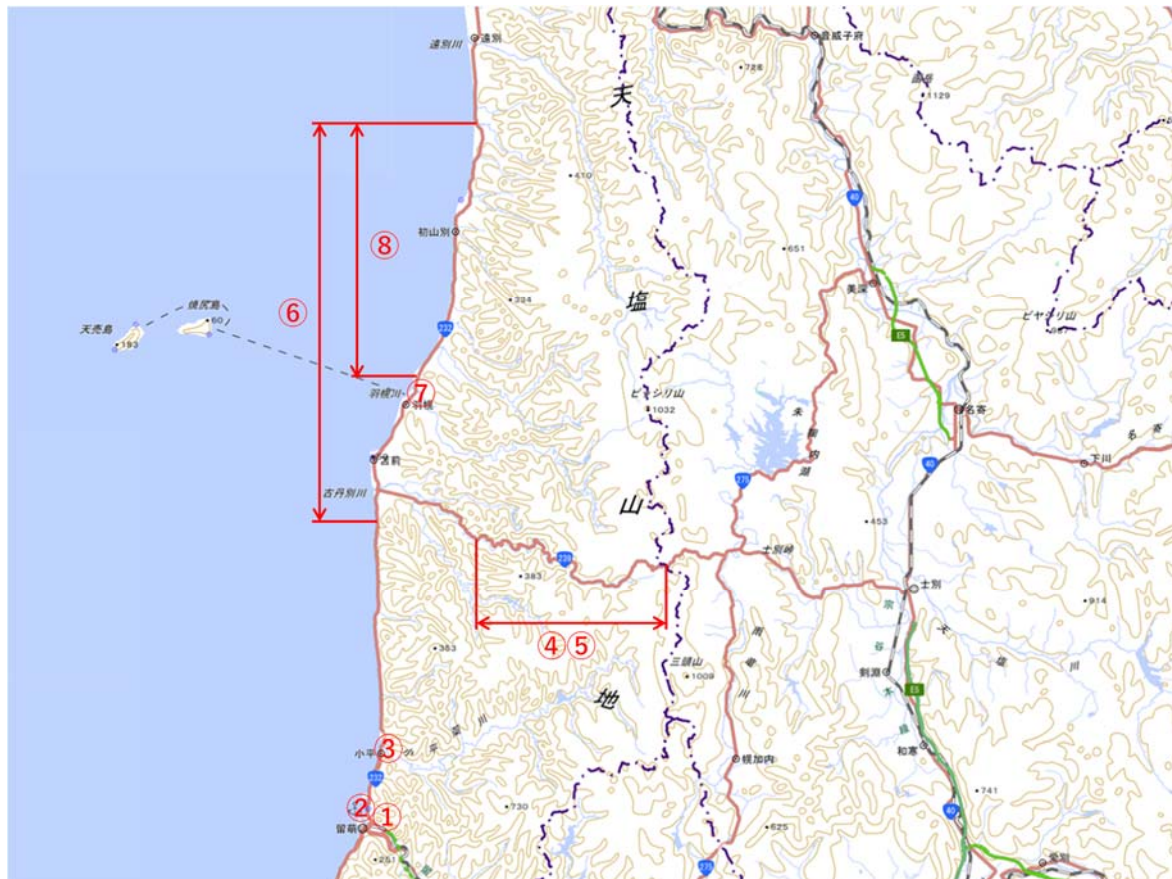


図 8.1 雪崩に関する現地予備視察箇所位置図（国土地理院地図に加筆）

注：図中の⑥～⑧は、同時に実施した吹雪に関する視察候補箇所

(2) 現地予備視察結果

① R232 KP=126.3(L)：留萌市付近

予備視察の対象は、切土法面（吊柵が設置済み）に挟まれた位置にある自然斜面の仮設対策である。この自然斜面の下部に、単管で仮設された雪崩防護柵がある。事前アンケートでは、「斜面上部からの表層雪崩・雪塊の落下を防止するために仮設対策を講じている。」との聞き取り結果を得ている。現地状況を図 8.2 に示す。

	・ R232 留萌市付近 ・ 周辺には雪崩予防柵（吊柵）が十分に配置されている。
	・ R232 留萌市付近 ・ 切土斜面の間に挟まれた緩やかな沢地形。 ・ 写真右側から雪庇が張り出している。
	R232 留萌市付近 ・ 表層雪崩や雪塊の落下を防止するための仮設の単管杭が設置されている。

図 8.2 R232 KP=126.3(L)留萌市付近の斜面状況

② R232 KP=125.83～125.87(L)：留萌市付近

予備視察の対象は、雪崩対策施設の設置されていない切土法面・自然斜面の維持管理作業である。この法面・斜面の法尻部に設けられた雪堤（ポケット）の状況を確認することが目的であったが、予備視察時には雪堤（ポケット）は設けられていなかった。事前アンケートでは、「斜面上部からの表層雪崩・雪塊の落下を防止するために維持管理作業によって対策を講じている。」との聞き取り結果を得ていた。図 8.3 に、前アンケートの際に提供を受けた雪堤（ポケット）の設置状況と予備視察時の現地状況を示す。

	・ R232 留萌市付近 ・ 法尻雪堤に設置された雪堤（ポケット）の様子。
	・ R232 留萌市付近 ・ 予備調査時には法尻路側雪堤がほぼ拡幅除雪されていた。
	R232 留萌市付近 ・ 同上。

図 8.3 R232 KP=125.83～125.87(L)留萌市付近の斜面状況

③ R232 KP=116.8：小平 TN の留萌側

予備視察の対象は、雪崩対策施設の設置されていない切土法面端部の自然斜面である。この自然斜面内に、単管で仮設された雪崩予防杭がある。事前アンケートでは、「降雪前に笹の刈り取りを行い、雪崩予防杭を設けている。降雪後は雪堤を作ってポケットを設けている。また、昨年、雪崩予防効果を期待して最下段の小段より上部の法面にカシワを植樹し、経過を観察している。」との聞き取り結果を得ている。なお、予備視察時には雪堤によるポケットは設けられていなかった。現地状況を図 8.4 に示す。

	・ R232 小平 TN 留萌側 ・ 過去に雪崩があった斜面。 ・ 終点側（写真手前）が整形法面で、基点側（写真奥）が自然斜面。
	・ R232 小平 TN 留萌側 ・ 単管による雪崩予防杭。
	・ R232 小平 TN 留萌側 ・ 将来の雪崩防止効果を期待して植栽されたカシワ幼木。

図 8.4 R232 KP=116.8 小平 TN の留萌側の斜面状況

④⑤ R239 KP=126.4～159.0：霧立峠

予備視察の対象は、吊柵・雪崩防護柵の上部に形成される雪庇の除去作業や法面除雪作業である。予備視察時には吊柵周囲の人力での除雪作業や機械による法面除雪の状況を確認した。事前アンケートでは、「吊柵・雪崩防護柵の上部に雪庇が形成されるため、定期的に人力で除雪を行っている。また、最下段の吊柵下部の法面積雪の除雪や防護柵背面の堆雪除去は、機械と人力を併用して行っている。」との聞き取り結果を得ている。現地状況と除雪作業の状況を図 8.5 に示す。

	・ R239 霧立峠 ・ 法尻雪堤が拡幅され、最下段の雪崩予防柵の上部が除雪されている。
	・ R239 霧立峠 ・ 雪崩予防柵の天端の冠雪・雪庇を人力除雪している様子。
	・ R239 霧立峠 ・ 雪崩予防柵のない斜面では重機により大掛かりな除雪がされている。

図 8.5 R239 KP=126.4～159.0 霧立峠の斜面状況

8.1.4 道路吹雪災害に関する道路維持業者ヒアリング

留萌開発建設部管内を対象として、道路維持業者へのヒアリング調査を実施し、調査地域における雪崩災害に関する懸念事項、維持管理における問題点の状況などの情報を収集した。

ヒアリングは令和3年4月23日に、オンラインで実施した。

① 留萌開発事務所

・実施日時：令和3年4月23日 13:30～14:15

・対象者：堀口組（留萌維持）、萌州建設（小平維持）、留萌開発建設部 道路整備保全課

1) 萌州建設（小平維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、HK：萌州建設（小平維持）

DH：道路整備保全課

萌州建設（小平維持）
SW：小平トンネルの留萌側（終点側）の斜面について教えてほしい。 HK：小平トンネルが新しくなってから、2018年までは年に1～2回、ひび割れ、雪崩が発生していた。人力で踏み固める、バックホウでポケットを作るなどの作業を行っていた。2019年に雪崩予防杭を設置してからは発生していないが、植生が笹のところから滑り落ちる感じであった。外側線の外側では止まる量であるが、外側線から道路まで狭いので気になる。 SW：カシワの植栽について教えてほしい。 HK：カシワは、地域に生えている木で、社内の顧問のアドバイスがあつて植えた。雪崩予防杭の高さまで育てば、雪崩予防効果があると思って植えた。植えた時期は、1回目2019年（どんぐりを植えた）、2回目2020年（どんぐりをポットで育てて植えた）。 SW：斜面全体に植えているのか？ HK：幅2m、斜面側に3mぐらいの間隔で植えている。 SW：育ち具合は？ HK：動物の食害などがあるが、2019年に植えたものは年間15cmぐらい伸びており、2020年に植えたものも生長している。 SW：自然斜面の終点側の整形法面の方は問題ないのか？ HK：そちらは大丈夫である。 SW：トンネル抜けて羽幌側では雪崩対策をしているが、同じような状況であったか？ DH：防点箇所になっているので対応しており、近年、問題は生じていない。 SW：予防杭の高さや配置は誰かに相談したのか？ HK：予防杭について、技術資料などを調べて設置した。

2) 堀口組（留萌維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、HG：堀口組（留萌維持）

堀口組（留萌維持）	
SW	SW：KP=126.3(L)付近の自然斜面の雪崩について教えてほしい。
HG	HG：過去に表層雪崩があって、H26に仮設防護柵を設置した。斜面左側に形成される雪庇からの崩落雪やスノーボールの落下もある斜面である。今年も3月2日の暴風雪によって20cmほどの降雪があった日に表層雪崩が起きた。仮設柵を設置してからは道路まで達する事象は見られていない。
SW	SW：KP=125.83～125.87(L)付近の切土法面・自然斜面の雪崩について教えてほしい。
HG	HG：今年は雪を法尻に寄せることができていたので、ポケットを作成せずに済んだ。雪が多い年は雪堤の裾が外側線まで到達している状態となる、そのようなときにポケットを作成する。H24、H26、H27に表層雪崩を起こしており、その他にスノーボールも見られる。
SW	SW：ポケットはハンドガイドで作成しているのか。
HG	HG：人力で作成している。
SW	SW：ポケットの延長はどのくらいか。
HG	HG：70mぐらいで、5～10人で半日かけて作るイメージである。
SW	SW：H24、H26、H27は車道に影響は及んでいたか？
HG	HG：走行路までは達しなかったもので、規制などはかけていない。
SW	SW：深川留萌道の柵の最下段の下からの雪崩は何箇所ぐらいで起こっているか？
HG	HG：2箇所（H29の4月に発生）である。
SW	SW：それ以降は、起こる前に雪をよけているか。
HG	HG：事前（融雪期）によけている。その2箇所以外は事前の除雪は行っていない
SW	SW：南側の斜面になるのか。
HG	HG：1箇所は上り車線、1箇所は下り車線。
SW	SW：H29は雪をよけていないときに発生したのか？ その規模は？
HG	HG：そのとおりで4月頭に発生した。延長は70m、法面の長さで7m程度、クラックのところから1mほど斜面をずれた。ロードガッターのところで収まった。早朝の自主巡回中に発見した。
SW	SW：実施する時期は決まっているのか？
HG	HG：一昨年度は雪が少なかったので3月末に実施した。昨年度は雪が多くて、法尻の雪が多かったので実施しなかった（クラックも見られなかった）。
SW	SW：今年は積雪が多かったが、ほかの場所でひどい場所などはあったか？
HG	HG：今年度は雪が多かったが、雪崩などは発生しなかった。

② 羽幌道路事務所

- ・実施日時：令和3年4月23日 15:30～16:15
- ・対象者：東北建設（苫前維持）、留萌開発建設部 道路整備保全課

1) 東北建設（苫前維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、TK：東北建設（苫前維持）

東北建設（苫前維持）
SW：雪崩予防柵の雪落としは年に何回くらい実施するか。
TK：12月ぐらいに雪庇の危険な箇所を落とす。2月～3月にかけて雪崩予防柵の下などを、麓から峠頂上側に向かって順次作業をしている。
SW：かなりの延長があるが、全線にわたってやるのか、危険な区間を実施するのか？
TK：過去に障害があった箇所を中心に除雪するが、安全な場所はないので、切土法面や雪崩予防柵のあるところは、できるだけ作業を行うようにしている。巻きだれと、作業員の作業スペースを確保しながら柵の周囲を除雪して、雪崩予防柵の3列目ぐらいまでを除雪している。
SW：巻きだれなどが落ちて、道路側に影響したことがあるか？
TK：3段目より上の方から落ちたものが、道路側まで達したことが3～4回はある。道路交通に障害を及ぼしたことはなく、細かく崩れて落ちてきた。
SW：いつごろに発生するか？
TK：1月～2月の雪が多い時期に発生した。融雪時期に雪庇が落ちるようなことはない。
SW：ブロックがまとめて落ちてくる？
TK：粉々になったものが崩れ落ちてくる感じ。立ち木からの落雪が転がり落ちることもある。
SW：今年は雪が多かったか？
TK：H27、H28は多かった、今年も多かった。
SW：雪崩予防柵の除雪の人工について教えてほしい。
TK：ただ落とすだけだと、一基あたりだと5～10分ぐらいで、作業員が雪の上を移動するのにかなり時間がかかる。一日では、20基ぐらいの斜面を2箇所はいけると思う（1パーティー5～6名）。法面除雪作業と一緒にやっている。
SW：本線の拡幅と法面除雪の順番などはあるか？
TK：法面除雪作業に入らないときは、拡幅をしている。法面除雪作業をしているときは、拡幅はしない。なるべく法足の積雪をとらないようにして、法面除雪をやっている。切土の反対側に飛ばすようにしている。雪崩予防柵ごと落ちたことがあるので切土法面には投雪せずに、すこしずつ前送りするなどして作業を行っている。
SW：道路標識の周りの雪をよけていたが、その理由を教えてほしい。
TK：マックレー作業など、機械でやると巻き込んでしまうことがあるので、先行して標識の周りをバックホウで除雪した後、拡幅除雪を行っている。
SW：過去に支柱が曲がったりするような例もあるか。
TK：積雪で隠れて分かりにくく、雪を押した際に支柱が曲がったというようなことはあ

る。

SW：トータルの作業日数を教えてほしい。

TK：30日ぐらいやっている感じ。

SW：法面除雪ではどこを対象とするのか。

TK：雪崩予防柵の一段目から下側を落としている。2月の後半からは地温が上がって、一段目の下側の積雪が滑り落ちてくることがあり、道路センターまで達した例もある。雪質は固く、道路交通への影響を考えて、ほぼすべての法面で実施している。

SW：道央では拡幅をぎりぎりまで行わないことによって対策しているところもあるようだがこちらはどうか。

TK：幅員もあまりないので、除去するしかないと考えている。

SW：そのほか除雪で困っていることがあれば教えてほしい。

TK：除雪トラックのプラウは、高く跳ね上げられるタイプのものにして欲しい（現在は市街地タイプのプラウとなっている）。プラウが変われば除雪の回数は減ると思われる。

SW：未対策の斜面は残っていないと思うが、雪崩の履歴があるような斜面は残っているか？

TK：ないと思う。ある程度、雪崩予防柵もついているので大丈夫かと思う。

SW：雪崩予防柵ごと落ちてきたのは結構前の話か？

TK：20年ぐらい前に、峠頂上のP帯の向かい側の斜面で起きた。

SW：雪庇防止板のシートについて（シワシワになっていたが）。

TK：滑雪シート（幕材）が劣化して滑りが悪くなっている。雪庇防止板の角度が寝すぎていて積雪が落ちづらい。防止板は覆道の端部までを覆う形状になっていないので、そこに冠雪して氷となって落ちてくる。シートは特注だと思う（表面が少しつるつるしている）。

SW：雪崩災害と土砂災害が複合して発生することはあるか？

TK：ないと思う。融雪期に土砂災害の発生例があるが、複合して発生した事例は記憶にない。

SW：雪崩予防柵の背面の雪もとるのか？

TK：積極的にはとらない。路側が広い箇所ではとらないが、狭い箇所にはポケットを作ることがある。やっても年に1回の作業である。

8.1.5 現地部会の実施

現地部会は秋期と冬期の2回実施し、雪崩対策施設の現地状況を確認した。なお、現地部会は吹雪調査箇所との視察と合同で実施した。

(1) 現地部会（秋期）

秋期の現地部会は、留萌開発建設部管内において過去の雪崩履歴斜面で対策が実施された箇所、非積雪期の道路構造や周辺環境を把握することを目的として実施した。図 8.6 に、現地部会（秋期）での雪崩に関する視察地点の位置を、写真 8.3 に現地部会（秋期）での視察状況を示す。

○実施日：令和3年10月13日

○視察箇所：留萌開発建設部管内一般国道232号、239号（図 8.6 参照）

○参加者：専門技術者3名、担当技術者1名、事務局2名

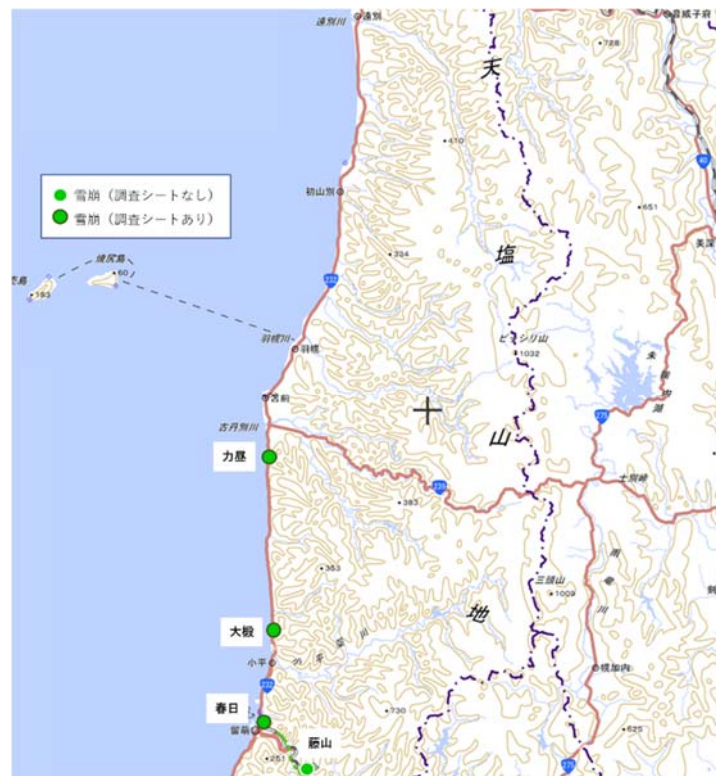


図 8.6 現地部会（秋期）における雪崩に関する視察地点（国土地理院地図に加筆）



写真 8.3 現地部会（秋期）での視察状況

（2）現地部会（冬期）

冬期の現地部会は、過去の雪崩発生箇所に対する対策の冬期状況を把握することを目的として、吹き払い柵の状況視察と合同で実施した。実施箇所は図 8.6 と同様である。写真 8.4 に視察状況を示す。

現地部会（冬期）の概要は以下に示す。

- 実施日　：令和4年1月19日～20日
- 視察箇所：留萌開発建設部管内一般国道232号、239号（図8.6参照）
- 参加者　：西村委員、尾関委員、専門技術者3名、担当技術者2名、事務局2名



写真 8.4 現地部会（冬期）での視察状況

① R233 号藤山（KP=40.1）

写真 8.5 に現地踏査の結果を示す。また図 8.7 に当該斜面の積雪横断計測結果を示す。斜面全体の概観から、R 側 L 側ともに小段位置で大きな雪庇（巻きだれ）が形成しており、その下段の積雪とは縁が切れているのがわかる。積雪深は概ね 2m 前後で、法尻路肩や小段上部では若干積雪深が大きいことがわかる。積雪横断の写真からも、雪崩防止林としてのアカエゾマツも健全に直立して積雪のグライドを抑止する効果を有していると考えられた。



写真 8.5 現地視察・調査状況（R233 号藤山）

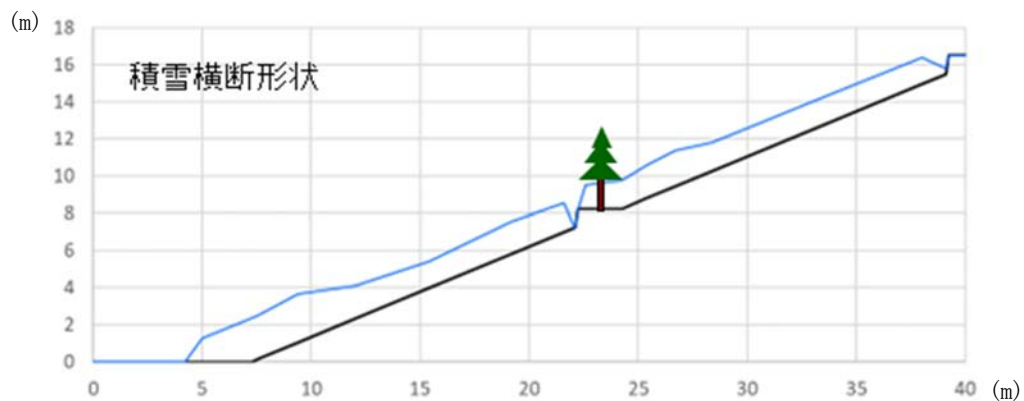


図 8.7 斜面積雪の横断形状（R 側）

② R232 号春日（KP=125.8）

写真 8.6 に現地踏査結果を示す。過去の雪崩発生区である斜面中央部には特にクラック等の積雪変状はみられない。細かいスノーボールが確認されただけである。法尻路肩雪堤も 1m 程度の積雪深であり、斜面積雪全体は安定しているようであった。

しかし約一か月後の 2 月 27 日に当該斜面で雪崩が発生した。その状況が写真 8.7 である。路側雪堤は崩れておらず斜面中央部分のみが全層で雪崩れていた。日射を受けやすい南斜面において昇温もあって融雪が進み、斜面積雪が不安定になったことが原因と考えられる全層雪崩である。なお、近傍の他の斜面は雪崩予防柵や植栽があり雪崩は発生していなかった。



写真 8.6 現地視察・調査状況（R232 号春日）

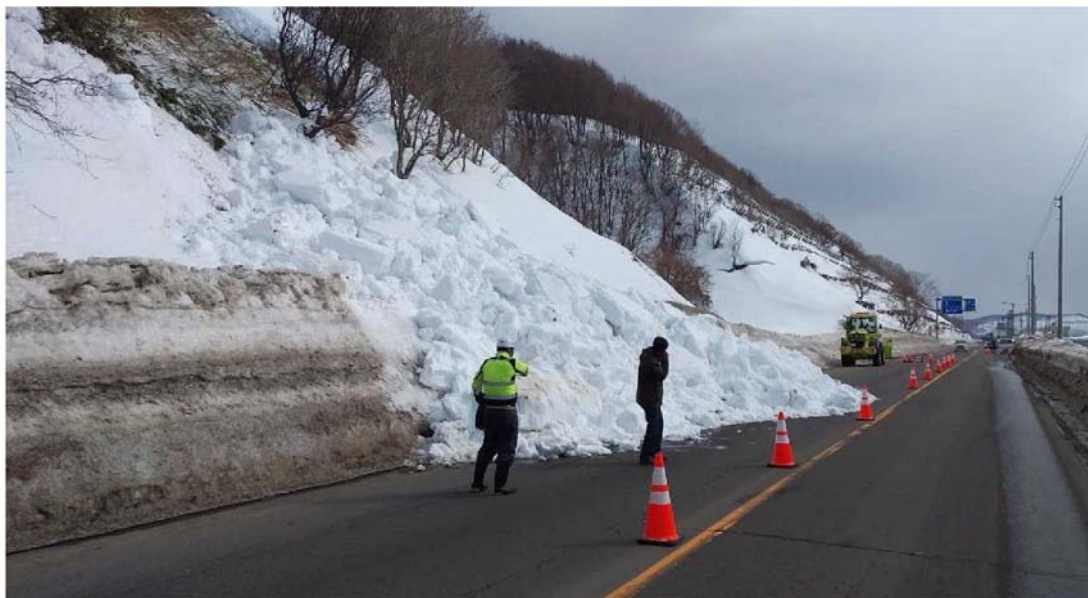


写真 8.7 令和 4 年 3 月の雪崩状況（R232 号春日）

③ R232 号力屋（KP=92.8）

写真 8.8 に現地踏査結果を示す。長大法面上部にある雪崩予防柵付近では特に積雪の変状はみられないが、最下段法面上部にクラックが発生していた。法尻に近いところで積雪ピットを掘り雪質や弱層を観察したが、特に不安定な層や雪質はみられなかった。



写真 8.8 現地視察・調査状況（R232 号力昼）

④ R232 号力昼（KP=94.5）

写真 8.9 に現地踏査結果を示す。落石防護擁壁が中央にあり終点側（右側）には落石防護柵がのびている。防護柵の部分で表層雪崩が発生しており、一部柵を乗り越えている様子が確認された。当該斜面では斜面に凹凸があることからクラックや雪しわが多くみられかなり変形していた。防護擁壁の背面のポケット容量は天端のフェンス分しか残っておらず全層雪崩として崩れた場合は本線上に達する可能性がある。



写真 8.9 現地視察・調査状況（R232 号力昼）

また、令和4年3月10日に発生した全層雪崩を写真8.10に示す。当該斜面基点側（左側）の沢部で発生した全層雪崩で、防護擁壁の端部にかするように流下し道路外側線に到達している。この付近の斜面は凹凸があり強風地域であっても斜面積雪がたまりやすい可能性があり、雪崩の危険性が高いと考えられる。対策の延長及び待ち受け対策の背面容量に検討の余地があることが示唆された。



写真 8.10 令和4年3月の雪崩状況（R232号力昼）

8.1.6 雪崩災害に関する今後の調査方針（案）

留萌開発建設部管内で実施した、雪崩災害とその対策施設に関して実施した道路管理者、維持業者へのヒアリング結果および現地視察結果から、以下の課題が整理された。

（1）雪崩対策施設の事例集（仮）とりまとめに向けた調査

- ・今回の調査から、R233号藤山の雪崩対策である「小段＋雪崩防止林」は有効に機能していることが確認された（融雪期の状況のフォローアップが課題）。このような事例を収集していくことが有効と考えられる。
- ・また、R232号力昼のような対策施設の延長等の不足等、課題を収集しておくことも必要と考える。
- ・今後、特に雪崩災害が発生している、あるいは過去に多く発生していた開発建設部を中心に、今回実施したようなヒアリング調査や現地調査を継続していくことが望ましい。

（2）雪崩災害の予防保全としての法面除雪の実態調査

- ・予備調査やヒアリング調査で、R239号霧立峠において法面除雪作業の負担大、経費、作業について課題があることが確認された。
- ・現地において、除雪作業内容の把握、主だった作業の現地での記録と調査を実施することが望ましい。
- ・将来的に「道路雪崩に対する道路管理の手引き（案）」の、斜面除雪方法に関する内容拡充、講習・普及に資する。

8.2 吹雪編

8.2.1 活動概要

(1) 活動目的

地球温暖化が進む中、近年、極端気象が様々な形で社会経済活動や市民生活に影響を与えており、気象の振れ幅の拡大が問題視されている。冬期においては、大雪や暴風雪災害の激甚化が指摘されており、平成25年3月の計9名が亡くなった道東を中心とした暴風雪、平成30年3月の暴風雪による一般国道26路線45区間、延長約944kmの大規模通行止め、令和3年2月の一般国道38号狩勝峠での猛吹雪による約100台の車両の立ち往生などの道路吹雪災害が起きている。

一方、冬期道路維持管理におけるオペレーターの高齢化と人出不足の懸念が年々高まっており、限られた人員体制の中で、どう暴風雪災害に対応していくのかは喫緊の課題となっている。

以上を踏まえ、あらためて道路吹雪災害に関する現状を把握し、既設の吹雪対策施設の効果や維持管理の問題点等を整理した後、道路吹雪災害に対する今後の道路管理のあり方や最適化を検討するために、課題解決に向けた基礎資料を作成することを目的として調査を実施した。

(2) 活動項目

活動内容を計画するに当たり、道路管理者との協議により、北海道の有数の吹雪地域であり吹雪対策において多くの問題を抱えていると考えられた留萌開発建設部を対象に、調査を実施することとした。活動項目と内容を以下に示す。

① 吹雪対策施設および冬期道路維持管理に関する事前アンケート調査

対象建設部の冬期道路雪氷対策の現状や抱える問題点を踏まえ、現地視察で対象とする吹雪対策施設や吹雪に関する冬期維持管理作業等を検討するのを目的として、事前アンケート調査を実施した。

② 現地予備視察

事前アンケート調査結果を踏まえ、現地部会に先んじて、現地視察対象として想定された箇所の現地視察を実施した。

③ 道路吹雪災害に関する道路維持業者ヒアリング

吹雪対策施設および吹雪に関する冬期維持管理作業に関して、道路維持業者を対象にヒアリング調査を実施した。

④ 現地部会の実施

秋期と冬期の2回、現地部会を開始し、吹雪対策工の状況を確認した。

⑤ カメラ撮影による吹き払い柵の実態把握

現地部会（秋期）における吹雪対策施設および現地状況の視察結果を踏まえて、タイムラプスカメラを用いた吹き払い柵の状況把握調査を実施した。タイムラプスカメラによる撮影は留萌開発建設部管内の一般国道の2箇所で実施した。

8.2.2 吹雪対策施設および冬期道路維持管理に関する事前アンケート調査

(1) 事前アンケート調査準備

対象とした留萌開発建設部の冬期道路雪氷対策の現状や抱える問題点を踏まえ、現地視察で対象とする吹雪対策施設や冬期維持管理作業等を検討するのを目的として、事前アンケート調査を実施した。表 8.4 に、吹雪に関する事前アンケート調査票の項目を示す。

アンケート項目は大きく「吹雪対策施設」、「その他、維持管理」に分けられる。各吹雪対策施設（作業含む）について、防雪機能および防雪機能維持における問題点・課題や工夫等を、該当する路線（KP）と共に調査票に記入していただいた。アンケートの対象は留萌開発事務所および羽幌道路事務所の維持管理担当職員および維持工事代理人とした。

表 8.4 吹雪に関する事前アンケート調査項目

【吹雪対策施設】

対策施設	路線	地先、KP、 LR 等	近年の防雪機能(視程障 害、吹きだまりに対して)	防雪機能維持のための 課題、工夫、問題点	その他
吹きだめ柵					
吹き止め柵					
吹き払い柵					
吹上げ防止柵					
防雪盛土					
防雪切土					
防雪林					
視線誘導柱 (矢羽根)					
その他					

【その他、維持管理】

対策施設	路線	地先、KP、 LR 等	近年の防雪機能(視程障 害、吹きだまりに対して)	防雪機能維持のための 課題、工夫、問題点	その他
冠雪・着雪					
除雪作業					
通行止め実 施・解除					
その他					

(2) 事前アンケート調査結果

吹雪対策施設関連の事前アンケート調査結果を表 8.5 に、その他道路雪氷災害および冬期維持管理に関する結果を表 8.6 に示す。

表 8.5 留萌開発建設部管内における吹雪対策施設に関する事前アンケート調査結果

対策施設	路線	地先、KP、LR等	近年の防雪機能 (視程障害、吹きだまりに対して)	防雪機能維持のための課題、 工夫、問題点	その他
吹き止め柵	R231	増毛町箸別	KP=114付近のL側に防雪ネットが設置されており、設置区間は視程障害及び海岸側からの吹溜りは発生しないが、未設置区間は視程障害や吹溜りが風雪が強い日は多く見受けられ、交通事故も発生している。	早朝除雪のみならず、日中でもその区間の処理に除雪車輛を出勤させ対応している。	増毛維持
吹き払い柵	R231	増毛町舎阿分	彦部橋からKP=119付近まで、L側の法下平坦部が有り、吹溜りが頻繁に発生する。	同上	増毛維持
吹上げ防止柵	R231	留萌市礼受	KP=124付近から礼受橋にかけ、L側海岸からの風雪で視程障害・吹溜りが頻繁に発生する。	同上	増毛維持
その他	R232	臼谷 KP120, 128 ～120, 206	防砂柵の背側が地吹雪などで雪が溜り視程障害が発生するので、バックホウやブルドーザーで除雪を行っている。	この場所は雪が溜まる頻度が多いため、背面除雪を行う際は出来る限り地盤付近まで除雪を行い、冬期間の除雪回数を減らすよう努力している。	小平維持
防雪盛土	R232	羽幌町築別 KP=70.2～ 71.6付近	H29年度は雪が多く、防雪盛土が機能せず、吹きだまり・視程障害が多発していた。H30、H31は雪が少ないこともあり機能していた。	機能維持のために、ある程度雪が溜まったらバックホウや拡幅除雪で対応している。	羽幌維持
吹きだめ柵	R239	香川	仮設の吹きだめ柵で年々基数も減りながらも同じ個所に設置しているが、近年の異常気象で風向きが変化し、吹きだめ柵としての機能があまり見られず、車道部の吹きだまりが多くみられるようになった。	仮設の吹き止め柵なので、再度設置箇所の見直し・検討が望ましい。吹きだまりの多い箇所は極力サイドで路肩部の雪を下げ、車道部にたまらないようにしている。	天塩維持
吹き払い柵	R232	天塩町更岸 ～遠別町北浜	防雪柵下部、背面部の雪堤により視程障害及び吹き溜まりが発生することがあり、二次除雪または機械を投入し除雪にて対応している。	防雪柵下部等に雪が溜まると効果が損なわれることから、下部間隙がなくなる前に除雪をしている。特に防雪柵背面は機械での除雪となり、防雪柵から道路用地までの距離が無いところがあるので、雪の堆積スペースを確保するのに苦労している。	遠別維持
吹き払い柵	R232	天塩町字下 サロベツK P1～KP1 4R	西風や北西の風に機能するが、下部が雪で覆われて機能が低下する。	下部の雪の詰まりを人力で除雪しているが、近年防雪板の腐食が進んでいる。腐食前に塗装など行い、腐食を防ぐ作業が必要である。	天塩維持
防雪林	R232	天塩町字川 口KP9～ KP14R	主要木の成長が遅く視程障害が発生する。雪堤が1mの高さになったのを目安に拡幅除雪を行っている。	主要木の成長の為、下草刈りや障害になる柳の枝打ちなどを夏期行っている。また、枯死の箇所に補植を行っている。	天塩維持
防雪林	R40	天塩町字雄 信内KP1 79～KP 182L	主要木の下部枝が枯死していて吹雪が雪堤の高さで起きる為、雪堤の高さが1mを目安に拡幅除雪を行っている。	防雪林の補植や暴風ネットの設置	天塩維持 R2.11月 中旬予定、防雪 林内に補助柵を設 置（寒地 土木研究 所）
大型視線誘導柱（矢羽根）	R232	天塩町更岸 ～遠別町歌越	固定式視線誘導柱の矢羽根は高い位置にあるので、視程障害時の目印となり、吹雪時の除雪作業では走行車線の目印にもなる。	固定式視線誘導柱は、視程障害時に走行車線の確認がしやすいが、自発光式(LED)の方がさらに良い。	遠別維持
大型視線誘導柱（矢羽根）	R239	・KP127付 近 ・香川	KP127km付近は谷側からの吹き上げが多く視界不良になり易い。数箇所、ソーラー式の矢羽根が設置しているが、全箇所不点灯で機能していない。香川は商用電力の矢羽根だが不点灯箇所があり、吹雪等での視界不良時に機能を果たしていない。	KP127km付近は矢羽根の交換が望ましい。香川の商用電力の矢羽根不点灯箇所はソーラー式矢羽根に変更してきているが、まだ不点灯箇所があるのでソーラー式に交換していただきたい。	苫前維持

表 8.6 留萌開発建設部管内におけるその他道路雪氷災害
および冬期道路維持管理に関する事前アンケート調査結果

対策施設	路線	地先、KP、LR等	近年の防雪機能 （視程障害、吹きだまりに対して）	防雪機能維持のための課題、工夫、問題点	その他
冠雪・着雪	R231	紅嶺橋	アーチ橋では、冬期間にアーチ上部に着雪・堆雪し、外気温変化時や晴天時に車道に落下している。	着雪量を日々確認し、高所作業車を使用し人力で除去している。12m高所作業車では除去できる範囲（高さ）に限界があり、全てを除去するので有れば、24m高所作業車で全面通行止めに（アウトリガー張出）しなければ、全ては除去出来ない。	増毛維持
除雪作業	R231	増毛町大別 苅・舎熊	歩道幅員が狭く民家が隣接する為、耐雪スペースが無く、歩行者（高齢者）が車道を通行している。	耐雪スペースが無い為、運搬排雪まで、小型除雪車で頻繁に拡幅除雪を行って対応しているが、投雪場所も無く拡幅除雪に限界がある。	増毛維持
防雪盛土	R232	元浜 KP101,500 ～102,000 小平 KP116,840 ～117,000 塩見 KP124,100 ～124,600	強い西風が続くと路肩に吹きだまりが出来る、走行の支障になるため、除雪トラックや小型除雪車で対応している。 しかし、路肩の雪提が高くなり除雪トラックなどで対応が困難になった場合は、バックホウとブルドーザーで対応している。	路肩の雪提を高くしてしまうと地吹雪などが吹き上げてしまい視程障害が起こるので、出来る限りレベルを抑えている。 吹きだまりは降雪に関係なくで、除雪箇所が限られているので運転時間と人件費が合わない。また、人員の配置も難しい。	小平維持
冠雪・着雪	R239	清流覆道・ 東川覆道	覆道入口上部に雪庇防止板を設置している。着雪する為、冬期間スノーダスターシートを取り付けているが、近年滑りが悪くある程度着雪してから落ちる為、降雪時は随時人力にて除去作業を行っている。	着雪の塊の落下防止のため降雪時は覆道を確認し、人力で除去しているが、シートを交換するか雪庇防止板の再検討が望ましい。	苫前維持
除雪作業	R232	共成～上平 間	防雪柵が増えて視程障害・吹き溜まりなどは、緩和されてきている。	防雪柵が増えた分、柵裏や下部に雪が溜まると防雪機能が損なわれるため、防雪柵はある程度溜まったら除雪作業をしている。	羽幌道路
除雪作業	R232	天塩町更岸 ～遠別町歌 越	悪天候時に吹きだまりが発生しやすい箇所については、一般車両の通行に支障をきたさないよう除雪回数を増やし適宜行っている。	悪天候時は除雪回数が増えるため人員配置に苦労している。	遠別維持
除雪作業	R232	天塩町字川 口KP9～ KP14R 旧道	軟弱地盤で道路が低く旧道の為、防雪施設が少なく、吹きだまりや視程障害が起きる。バス路線であり酪農家が多く、ミルク車が朝と夕方に通行する。	2次除雪（拡幅）を行い、道路が吹きだまり等で埋まる時間を遅くし除雪作業が間に合うようにしている。	天塩維持
除雪作業	R239	霧立峠～	山間部は例年降雪量が多いが、除雪トラックの1プラウが市街地用の為、路肩部に雪をあまり高く跳ね上がらないので道路幅が狭くなりやすく、ロータリーの単独作業や拡幅作業の回数が増えている。	山間部の除雪は降雪の状況によって峠区間を2往復したり、拡幅作業を実施できるまでロータリーの単独作業で道路幅を確保している。また、1プラウを山間部用に使うと、ロータリー単独作業や拡幅作業を最小限にできると思う。	苫前維持
通行止め実施、解除	R232	共成～力屋 間	通行止めについては隣接する維持工事と密に連絡し、止める箇所・時間（解除も）を伝える。	羽幌維持管轄全線を通行止めにする場合は、北側は遠別町の道の駅で止めてもらい、南側は小平町の道の駅で止めるようにしたい。	羽幌道路
通行止め実施、解除	R232	天塩町更岸 ～遠別町富 士見	通行止め実施中に、枝道からの車両の進入と吹きだまりの範囲をできるだけ最小限にとどめるために除雪を行っている。	解除の際も事前に除雪を行うが、実施中に被害を最小限にとどめることでスムーズに除雪が行える。通行止めは夜間、日中問わず行うので人員配置に苦労している。	遠別維持
通行止め実施、解除	R239	香川	香川区間は吹き払い柵等がないので、風雪注意報・暴風雪警報発令時は注意して巡回し、視界不良時は報告し通行止め指示を仰ぐようにしている。	通行止めの早めの実施と解除前の除雪を迅速に行えるよう、運転手の待機、役所からの指示で迅速に対応できるようにしている。	苫前維持

8.2.3 現地予備視察

(1) 現地予備視察の概要

事前アンケート調査結果を踏まえ、現地視察に先んじて、令和3年1月27日に、現地部会での視察対象として想定された箇所の現地予備視察を実施した。

事前アンケート調査結果からピックアップした現地予備視察箇所を表8.7および図8.8に示す。吹雪に関しては、特に、吹き払い柵下部間隙の堆雪状況と除雪状況（羽幌維持工事）、および防雪切土区間の吹きだまり状況（羽幌維持工事）を重点的な視察対象とした。

表 8.7 吹雪に関する現地予備視察箇所

	着目点	路線番号（KP）	地名等
⑥	吹雪	R232	初山別村共成～苫前町上平
⑦	〃	R232 （70.2～71.6）	築別橋の前後
⑧	〃	R232	初山別村共成～羽幌町築別

注：①～⑤は同時に実施した雪崩に関する視察箇所である（表 8.3 参照）

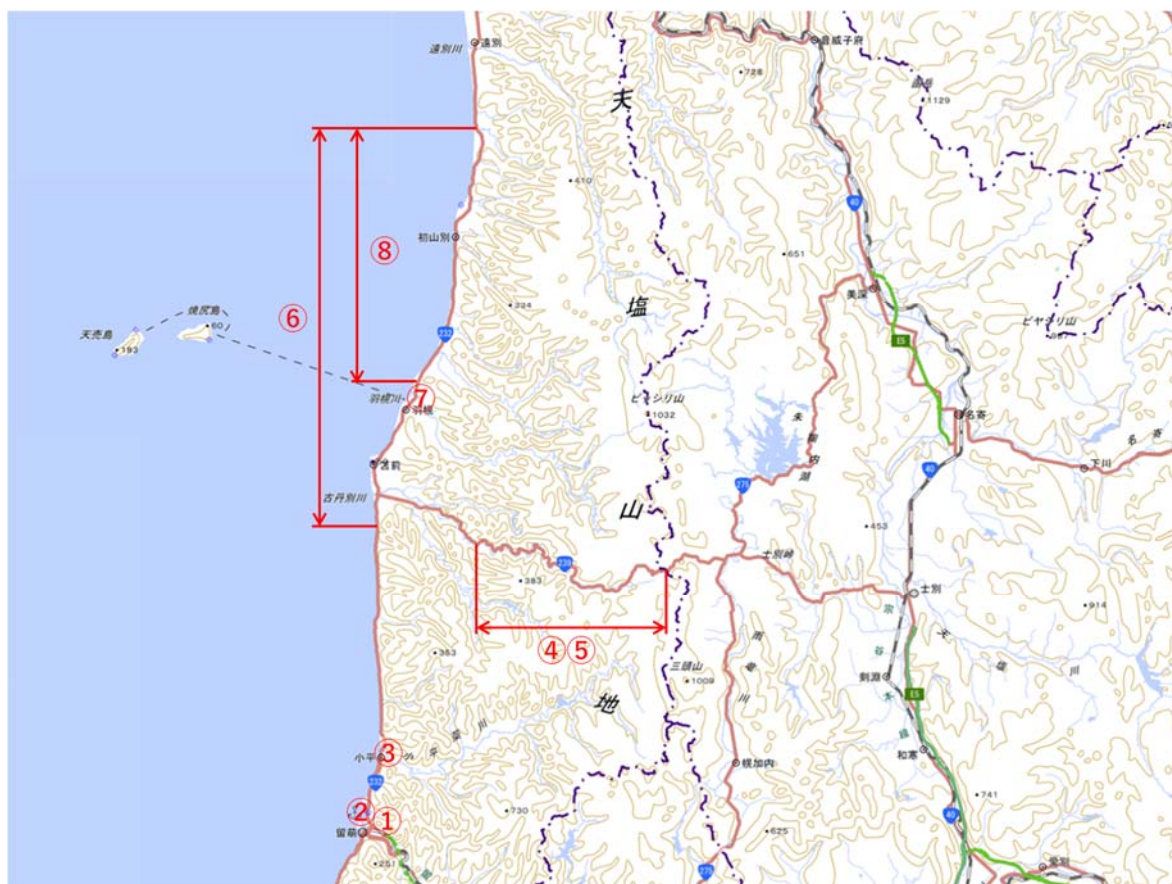


図 8.8 吹雪に関する現地予備視察箇所位置図（国土地理院地図に加筆）

注：図中の①～⑤は、同時に実施した雪崩に関する視察候補箇所

(2) 現地予備視察結果

① 吹き払い柵下部間隙の堆雪状況

吹き払い柵下部間隙の堆雪状況の写真を、図 8.9～図 8.12 に示す。

吹き払い柵の下部間隙の堆雪状況は、十分な空間を維持している柵もあれば、ほぼ雪で下部間隙が埋まっている柵もあるなど、場所によって様相は異なる。こうした吹き払い柵の下部間隙の堆雪状況の違いが、道路構造や沿道環境によるものなのか、除雪によるものなのか、検討する必要がある。また、吹き払い柵の下部間隙の空き状況と柵の吹き払い効果についても、確認が必要である。

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙には十分な空間が確保されている。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙にはわずかな隙間があるのみで、ほぼ雪で閉ざされている。

図 8.9 吹き払い柵下部間隙の堆雪状況（1）

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙にはわずかな隙間があるのみで、ほぼ雪で閉ざされている。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙にはわずかな隙間があるのみで、ほぼ雪で閉ざされている。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見

図 8.10 吹き払い柵下部間隙の堆雪状況（2）

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙は半分程度が雪で塞がれているが、比較的十分な空間が確保されている。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙は半分程度が雪で塞がれているが、比較的十分な空間が確保されている。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の下部間隙にはわずかな隙間があるのみで、ほぼ雪で閉ざされている。

図 8.11 吹き払い柵下部間隙の堆雪状況（3）

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見

図 8.12 吹き払い柵下部間隙の堆雪状況（4）

② 吹き払い柵下部間隙の除排雪作業状況

吹き払い柵下部間隙の除排雪作業風景を、図 8.13～図 8.16 に示す。

吹き払い柵下部間隙の雪処理は、吹き払い柵の吹き払い効果を維持させるために、必要かつ重要な冬期道路管理作業の 1 つであり、関わる作業の効率化は各開発建設部共通の課題と言える。

一般国道 232 号の苫前町羽幌汐見付近の吹き払い柵では、吹き払い柵の風上側に重機を乗り入れ、バケットを用いて吹き払い柵の下部間隙に溜まった雪を掻き出すことで、作業の機械化を図っている。重機を活用するに至った経緯、重機を稼働させるための条件（吹き払い柵風上側の道路用地）、重機の使用が作業時間等に与える作業軽減効果等について、確認・整理する必要がある。

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 吹き払い柵風上側の重機のバケットにより、柵の下部間隙を埋めていた雪が崩されたと考えられる雪のブロック。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見

図 8.13 吹き払い柵下部間隙の除雪作業風景（1）

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 吹き払い柵風上側の重機のバケットにより、柵の下部間隙を埋めていた雪が崩されたと考えられる雪のブロック。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 吹き払い柵の風上側で作業中の重機。

図 8.14 吹き払い柵下部間隙の除雪作業風景（2）

	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 吹き払い柵風上側の重機のバケットにより、柵の下部間隙を埋めていた雪が崩されたと考えられる雪のブロック。
	・ R232 ・ 苫前町羽幌汐見 ・ 柵の後ろに重機の一部が見える。柵下部間隙の雪がバケットで押し出されている。

図 8.15 吹き払い柵下部間隙の除雪作業風景（3）

	• R232 • 苫前町羽幌汐見
	• R232 • 苫前町羽幌汐見
	• R232 • 苫前町羽幌汐見
	• R232 • 苫前町羽幌汐見

図 8.16 吹き払い柵下部間隙の除雪作業風景（4）

③ 防雪切土の吹きだまり状況

防雪切土の吹きだまり状況を、図 8.17、図 8.18 に示す。

防雪切土は、切土を整形して雪底や吹きだまりを斜面上に安定して堆雪させるようにした道路構造による吹雪対策で、特に留萌管内において施工例が多い。防雪切土の歴史は古いが、斜面の防雪容量が不足する場合、例えば斜面の頂部に吹き止め柵を設置することも行われており（写真 8.11）、防雪切土の効果はその冬の気象条件（吹雪量）にも依存すると考えられることから、吹雪対策効果の実状を把握する必要がある。

	• R232 • 初山別
	• R232 • 初山別

図 8.17 防雪切土（1）

	• R232 • 初山別
	• R232 • 初山別
	• R232 • 初山別

図 8.18 防雪切土（2）



写真 8.11 防雪切土（3）、斜面の頂部に吹き止め柵が設置されている

8.2.4 道路吹雪災害に関する道路維持業者ヒアリング

留萌開発建設部管内を対象として、道路維持業者へのヒアリング調査を実施し、調査地域における道路吹雪災害に関する懸念事項、道路障害の発生状況などの情報を収集した。

ヒアリングは令和3年4月23日に、オンラインで実施した。

① 留萌開発事務所

- ・実施日時：令和3年4月23日 13:30～14:15
- ・対象者：萌州建設（小平維持）、留萌開発建設部 道路整備保全課

1) 萌州建設（小平維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、HK：萌州建設（小平維持）

萌州建設（小平維持）
SW：予防杭の高さや配置は誰かに相談したのか？
HK：予防杭について、技術資料などを調べて設置した。
SW：臼谷の海水浴場と道路の間の防砂柵（柵高1.5m程度）について
HK：砂や雪は止まるが、背面が埋まると柵を越えて道路側に吹きだまりが伸びてくる、またホワイトアウトになる。西風が強いとすぐにたまる。海側の砂浜に雪を押して、堆雪スペースを作っている（バックホウとブルドーザで作業）。
SW：防雪盛土での雪提処理について
HK：吹きだまりの発生しやすいところは把握しているので、そういうところ重点的に、吹きだまり処理などを実施している。
SW：ある程度の高さで抑えられるように実施しているのか？
HK：できるだけ低くなるように実施している。
SW：頻度はどの程度か？
HK：吹きだまりが発生すると、その都度実施している。
SW：事前にやってからやることはあるか？
HK：吹きだまりが道路にこないように、あとから作業をやることが多い。
SW：今年は積雪が多かったが、ほかの場所でひどい場所などはあったか？
HK：一番問題なのは吹きだまりで、今年は吹雪については、かなり気を使って対応した。
SW：業者間の連携はあるか？
HK：道北土木さんから情報をもらう等の連携はしている。道北土木さんの方が厳しい吹雪状況であると認識している。
SW：今年は日本海側がふぶいたと思うが、昔と比べて変わってきたということはあるか？
HK：今年は風の強い日が多かった気はする。
SW：一番使っている情報は何か？
HK：一番は天気予報で、発注者からの情報（气象台からの情報）も使っている。
SW：CCTVなどは全て見ているか？
HK：元々の設置目的（越波対応として設置されている）が違うので、吹雪に対してはあまり役に立たない。

② 羽幌道路事務所

- ・実施日時：令和3年4月23日 14:30～15:15
- ・対象者：道北土木（羽幌維持）、瀬越組（遠別維持）、鹿児島建設（天塩維持）、東北建設（苫前維持）、羽幌道路事務所 工務課

1) 道北土木（羽幌維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、DD：道北土木（羽幌維持）

道北土木（羽幌維持）
SW：吹き払い柵の下部について DD：雪の量や時期にもよるが下部はほとんどの区間で埋まる。埋まると視程障害が顕著になる。 DD：防雪板の一段目までたまるようであれば、開けるようにしている。 SW：どのくらいで開けるという目安はあるか？ DD：下部が全部埋まってしまう状況であれば、開ける。 DD：下部が2～3割でもあいていれば、効果はあると思う。 DD：ただし、反対側が開いているのが条件（反対側も雪堤がないのが条件）。 SW：柵のある区間だけ、たまらないように除雪できるものか？ DD：特別に除雪方法を変えるのは無理。 SW：昨年度は比較的、雪が多かった気はするが、雪をよける回数は何回あったか？ DD：ほとんど、毎年1回やる感じ、やらない年もある。 DD：ある程度我慢して、1回やる。 SW：時期的には何月か？ DD：1月～2月に除去すれば大丈夫。 SW：吹き払い柵のタイプは同じか？ DD：担当区間はすべて標準型（オーバーハングなどはない）。 SW：おおむね全ての区間についているか？ DD：もう少し付けてほしいところはある。 SW：たまった雪の処理方法は？人力？ DD：重機でやると、道路側の雪は処理できないので、そこは人力でやっている。 SW：全区間で重機が入れるわけではないのか？ DD：基本的に、全区間裏側に重機が入れられる。 DD：用地が狭いところはブルドーザーで押している。 DD：重機を使い始めたのは、かなり昔からやっている。 DD：人力だけであれば、冬期に数箇所やるぐらいしかできないと思う。 SW：バックホウの技術は？ DD：長い経験年数がないと、作業は難しい。 DD：何人かは作業できるオペレーターがいる。 DD：場所にもよるが、機械と合わせて1～3人の人力の作業員が必要。

道北土木（羽幌維持）

SW：どのくらい進むのか？

DD：1日に100m以上は進むと思う。

DD：全体で20～25日ぐらい、作業日数がかかる。

DD：2パーティーで動いている。

DD：1月から始めて、2月上旬まで続けている感じ。

SW：特に慎重にやっている区間、吹雪で苦労している区間は？

DD：築別のKP70.0～70.3、視線誘導柱なし、事故も発生している、平坦部で雪提ができやすい。

DD：築別橋の前後区間の吹雪状況が顕著で、雪提を下げる努力をしている（防雪盛土もない区間がある）。

DD：初山別ST近くの視程障害が顕著である。

DD：防雪切土は機能していて問題は無い。

SW：築別橋の前後のデリの雪堤を取っているのは視線誘導のためか？

DD：そうです。

2) 瀬越組（遠別維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、SK：瀬越組（遠別維持）

瀬越組（遠別維持）
SW：吹き払い柵の下部について
SK：下部間隙の処理が難しい。オーバーハングと直立がある（半々）。
SK：オーバーハングはマックレーで下部の積雪を引っ張って開ける感じ（ひどいところだけ実施）で、できる場合は反対車線側に飛ばしている。
SK：吹き払い柵の下部間隙は、2/3 あいていれば大丈夫かと思っている。半分あいていれば良く効いている。
SK：対面側も開けるように、重機を入れて対応している。
SK：オーバーハング型だと、下部だけでなく背面側にも雪がたまる。
SK：直立型の方が、下部はたまらないイメージがある。
SK：昨年度冬期は南西の風が多かったのが、柵の効果があまり良くなかった（西風だと効く）。
SK：頻繁にマックレーで作業をしていた。
SK：雪をよける作業はオーバーハング型の方がやりやすい。
SK：柵の下部間隙は 1m20～30cm、マックレーの高さは 1m。
SK：かきだした雪は、なるべく反対側にロータリーで飛ばす。
SK：オーバーハング型と直立型で除雪方法は違う。
SK：本当にふぶいている区間を中心に下部間隙の除雪を実施（KP23～24、KP30.5～33 で一番視程障害が発生する）→ 吹き払い柵、自発光式デリは付いている。
SW：柵の下部をあけると同時に反対側の除雪をする。
SK：歩道部にある防雪柵箇所では、ウイングを全部出さないで、柵側に押しつけないように除雪する。
SK：10～15 日ぐらい実施している（距離が短いので）。
SK：だいたい吹き払い柵はついているが、KP24 のところ（前後 200m くらい）に古い仮設吹き払い柵があり、交換してほしい。
SW：風向が南かかっていると柵が機能しないとおっしゃっていたが、近年変わったか？
SK：南かかっていた（南西）のは今年だけである。
SW：防雪切土や防雪盛土の効果について
SK：防雪切土は 1 箇所（KP=27.2～27.5、延長 300m 程度）、吹き込みがあるのでバックホウでポケットを作る作業を行っている。
SK：KP25～27 の区間（北里地区）は、吹き払い柵が設置されているものの、吹雪障害が顕著である。
SW：特に頼りにしている情報は何か？
SK：一般的な天気予報、道路マネジメントシステム（寒地土木研究所の予報）、日本気象協会提供の情報。
SW：CCTV カメラの位置について
SK：吹雪障害の視点では、必要なところにはあまりついていない。

3) 鹿児島建設（天塩維持）へのヒアリング結果

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、KK：鹿児島建設（天塩維持）

鹿児島建設（天塩維持）
SW：吹き払い柵の下部について KK：重機を使った除雪はしていない。 KK：マックレーでかきだして、ロータリーで飛ばす。 SW：吹き払いの型式は？ KK：オーバーハング型と直立型がある。 SW：雪のたまり具合は？ KK：瀬越組さんと同じで、オーバーハングは裏側、直立は下部にたまる。 SW：直立型は？ KK：何とかもっているんで、除雪していない。 SW：作業日数は？ KK：オーバーハング型の区間では、拡幅除雪を行うタイミングでマックレーでかきだしている。 SW：一番ひどい場所はどこか？ KK：R232 では KP7～KP14 に柵がついている（川口のあたり）。 → 柵が連続していなくて途切れている区間（途切れているところから吹き込んでいる） → 2～3km は柵がついていると思う。 KK：R40 では KP180～KP190 が柵がない盛土区間で、吹きだまりというより視程障害が顕著である。 SW：普段つかっている情報は？ KK：日本気象協会提供の情報。スマホ、パソコンで確認できる（実施する時間帯などを決めている）。当たっているときもあれば、外れるときもある。 SW：CCTV カメラは？ KK：見ている。

4) 東北建設（苫前維持）

注）SW：道路管理技術委員会道路・情報部会 雪氷WG、TK：東北建設（苫前維持）

東北建設（苫前維持）
SW：海側の区間で、視線誘導施設に不具合が発生？ TK：商用電力を使っている箇所でも不点灯になっている箇所がある。 TK：峠側のソーラータイプでも、老朽化で不点灯のものがあって交換を進めている。 SW：大型の視線誘導標が見えるかどうかは重要か？ TK：吹雪いているときに、除雪車や一般車の目安になっていると思う。 SW：吹雪障害は古丹別市街から海側に限られるか？ TK：そうだ。山側はしんと降っていて、ふぶかない。 SW：吹雪はどのように発生しているか？ TK：最近は正面から来る吹雪が多い。 TK：現状では仮設防雪柵の効果が減小してきているように感じる。 TK：峠側（東側）を向いて、過去は右側から吹雪が発生していたが、最近では左側や正面から発生することが多い。 TK：吹雪の発生する区間は KP170～KP171.5 の防風林のあるあたりで、ここの吹雪は規模が大きい。 SW：障害としては視程障害か吹きだまり障害か？ TK：視界も悪いが吹きだまりが多い、道路の半分ぐらいまで埋まる。 TK：仮設吹きだめ柵は 4 箇所に設置している。 → 雪が積もらないと立ち入りできないので、年末ぐらいの設置作業となる。 → 道路に対して斜めに設置しているので、延長は不明。

8.2.5 現地部会の実施

現地部会は秋期と冬期の2回実施し、吹雪対策施設の現地状況を確認した。なお、現地部会は雪崩災害関連箇所との視察と合同で実施した。

(1) 現地部会（秋期）

秋期の現地部会は、留萌開発建設部管内における冬期の一般国道232号での吹き払い柵の堆雪状況の確認に向けて、現地状況を確認し、非積雪期の道路構造や周辺環境を把握することを目的として実施した。図8.19に、現地部会（秋期）での吹雪に関する視察地点の位置を、写真8.12に現地部会（秋期）での視察状況を示す。

現地部会（秋期）の概要は以下のとおりである。

- 実施日：令和3年10月13日
- 視察箇所：留萌開発建設部管内一般国道232号（図8.19参照）
- 参加者：専門技術者3名、担当技術者1名、事務局2名

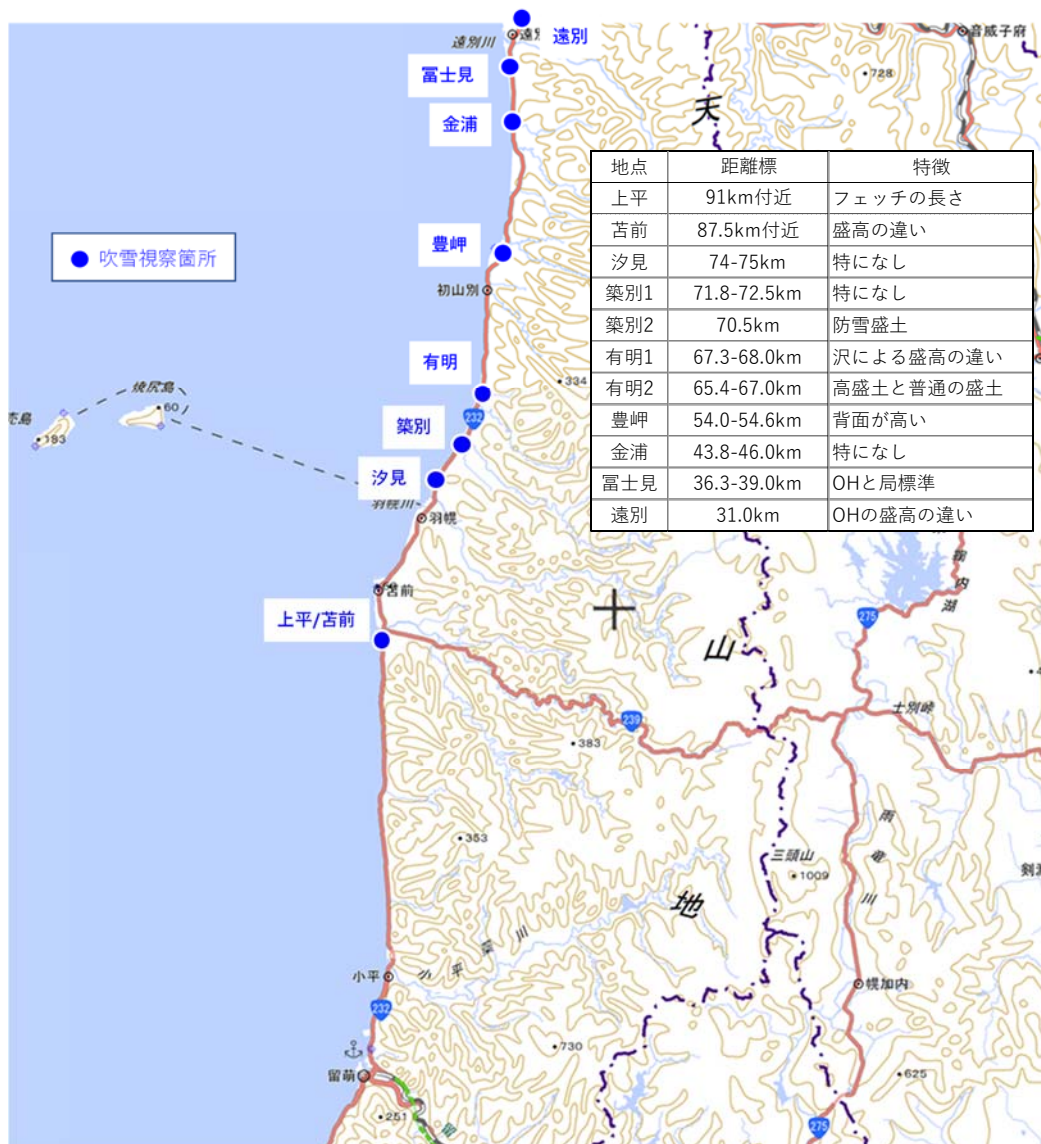


図 8.19 現地部会（秋期）における吹雪に関する視察地点（国土地理院地図に加筆）



写真 8.12 現地部会（秋期）での視察状況

維持業者へのヒアリング結果（8.2.4）と現地部会（秋期）の視察結果を踏まえ、下記の2箇所の吹き払い柵設置箇所において、冬期間、タイムラプスカメラによる写真撮影を実施することとした。各吹き払い柵設置箇所の断面図を、図 8.20 に示す。

- ・ 直立型吹き払い柵 : 一般国道 232 号 羽幌町汐見 74KP
- ・ オーバーハング型吹き払い柵 : 一般国道 232 号 遠別町富士見 38KP

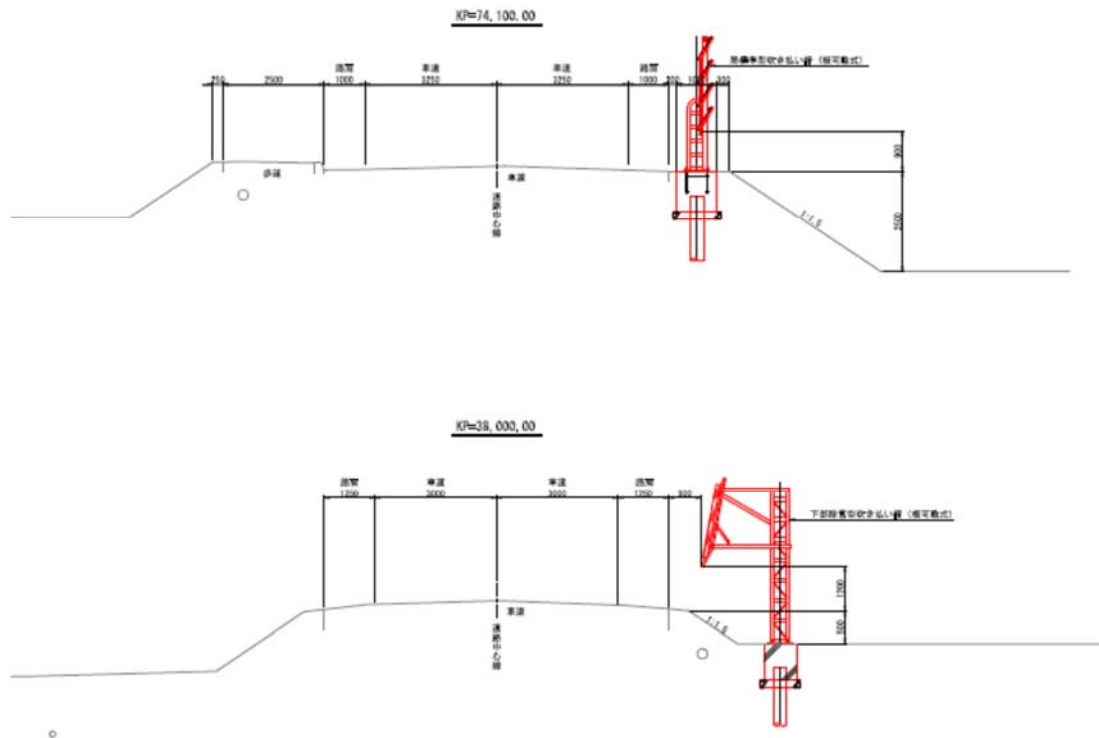


図 8.20 タイムラプスカメラ撮影対象の吹き払い柵設置箇所の断面図
上段：直立型吹き払い柵、下段：オーバーハング型吹き払い柵

(2) 現地部会（冬期）

冬期の現地部会は、タイムラプスカメラによる撮影対象の2箇所の吹き払い柵における下部間隙の堆雪状況等の確認を目的として、過去の道路雪崩発生箇所の視察と合同で実施した。図 8.21 に、現地部会（冬期）での吹雪に関する視察地点の位置を、写真 8.13 に視察状況を示す。

現地部会（冬期）の概要は以下に示す。

- 実施日：令和4年1月19日～20日
- 視察箇所：留萌開発建設部管内一般国道232号、吹き払い柵のタイムラプスカメラ撮影箇所（羽幌町汐見74KP、遠別町富士見38KP）
- 参加者：西村委員、尾関委員、専門技術者3名、担当技術者2名、事務局2名



図 8.21 現地部会（冬期）の吹雪に関する視察地点（国土地理院地図に加筆）



写真 8.13 現地部会（冬期）での視察状況

8.2.6 カメラ撮影による吹き払い柵の実態把握

現地部会（秋期）における吹き払い柵の設置状況および柵設置箇所の周辺状況を踏まえ、タイムラプスカメラを用いた吹き払い柵の堆雪状況の写真撮影を実施した。

(1) タイムラプスカメラの設置

吹き払い柵の下部間隙の堆雪状況、除排雪の状況、吹き払い状況などを把握するために、簡易型タイムラプスカメラを設置した。設置場所は以下の2箇所である（図 8.22）。

- ・直立型吹き払い柵 : 一般国道 272 号 羽幌町汐見 74KP 付近
- ・オーバーハング型吹き払い柵 : 一般国道 272 号 遠別町富士見 38KP 付近

タイムラプスカメラは令和3年12月2日に設置した。設置にあたっては、事前に現地確認を行い、風上が極力平坦であること、柵の風上、風下に風の障害物がないこと、タイムラプスカメラを設置できる路側構造物があることを確認した。設置状況を図 8.23 に示す。



図 8.22 タイムラプスカメラによる吹き払い柵撮影位置（国土地理院地図に加筆）

直立型吹き払い柵（一般国道 272 号 羽幌町汐見 74KP）



オーバーハング型吹き払い柵（一般国道 272 号 遠別町富士見 38KP）



図 8.23 タイムラプスカメラの設置状況

（2） タイムラプスカメラによる現地状況記録結果

タイムラプスカメラによる現地状況の記録は、カメラを設置した令和 3 年 12 月 2 日から令和 4 年 3 月 30 日（撤去日）までを行った。記録したカメラ画像の例を図 8.24、図 8.25 に示す。

〔直立型吹き払い柵〕

令和 3 年 12 月中旬には下部間隙の約半分が雪で塞がり、下旬後半には 7～8 割が塞がった。令和 4 年 1 月 2 日時点で約 9 割が塞がり、翌 3 日には下部間隙は完全に雪で塞がった。令和 4 年 1 月 9 日には、一番下の防雪板とその上の防雪板の間の隙間もかなり雪で塞がれ、同じ様な状況が続いたが、1 月 27 日に排雪が実施された結果、背面の雪が除去され下部間隙の雪はなくなった。

〔オーバーハング型吹き払い柵〕

令和 3 年 12 月中旬には下部間隙の 3～4 割、下旬には約 6 割が雪で塞がった。令和 4 年 1 月には下部間隙の 7～8 割が雪で塞がれたが、それ以上、下部間隙が塞がれることはなく、同じ様な状態が続いた。その後、1 月下旬には除雪された雪で下部間隙の約 9 割が塞がれたが、完全に下部間隙が雪で塞がることは冬を通してなく、排雪も実施されなかった。

	
令和 3 年 12 月 22 日	令和 3 年 12 月 29 日
	
令和 4 年 1 月 1 日	令和 4 年 1 月 2 日
	
令和 4 年 1 月 3 日	令和 4 年 1 月 9 日
	
令和 4 年 1 月 27 日	令和 4 年 1 月 28 日

図 8.24 タイムラプスカメラ画像の例(1)
直立型吹き払い柵（一般国道 232 号汐見 74KP）

	
令和3年12月22日	令和3年12月29日
	
令和4年1月1日	令和4年1月2日
	
令和4年1月3日	令和4年1月9日
	
令和4年1月15日	令和4年1月27日

図 8.25 タイムラプスカメラ画像の例(2)
オーバーハング型吹き払い柵（一般国道232号富士見38KP）

8.2.7 吹き払い柵の問題点・課題と今後の調査方針（案）

吹き払い柵に関して実施した維持業者へのヒアリング結果および現地視察結果から、吹き払い柵に関して以下の課題が整理された。

(1) 雪による柵の下部間隙の閉塞と吹き払い効果

- ・ 下部間隙の閉塞は吹き払い効果に影響を与えるが、閉塞の程度と吹き払い効果は明確ではなく、業者によっても見解は異なる。
- ・ 気象（吹雪）および除雪による雪がどのように影響して、下部間隙の堆雪が形成されるのかは明確ではない。

(2) 吹き払い柵の型式および周辺地形が下部間隙の堆雪と吹き払い効果に与える影響

- ・ 吹き払い柵の型式により、下部間隙の堆雪状況は異なる。
- ・ 柵風上側の周辺地形が吹き払い柵の下部間隙の堆雪および吹き払い効果に与える影響は明確ではない。

(3) 吹き払い柵周辺の雪の排雪作業について

- ・ 吹き払い柵の排雪作業に要する日数・労力（重機利用の有無）について、全道レベルでの実態は整理されていない。

上記の吹き払い柵が抱える問題点、課題に関し、今後、必要に応じて他の開発建設部での現状と課題も踏まえつつ、当面は以下の方針（案）で調査を進める。

○ 吹き払い柵が抱える問題点に関する情報収集・整理

- ・ 吹き払い柵に関する維持業者アンケート調査（R4 年度）
→ 吹き払い柵の機能とメンテナンス（除排雪）について
- ・ 吹き払い柵の維持管理上の問題点および課題整理

○ 吹き払い柵下部の堆積状況に関する分析（3 年間）

- ・ カメラ画像を用いた吹き払い柵の下部間隙の堆雪状況把握
- ・ 吹き払い柵下部の堆積状況と除雪作業および気象との関係
- ・ 数値シミュレーションによる下部間隙と吹き払い効果の関係分析
- ・ 吹き払い柵に関する技術資料作成