

# 浜猿防災事業における防雪対策の取組について —間伐材を用いた防風柵の効果検証—

稚内開発建設部道路整備保全課 ○磯田 卓也  
稚内開発建設部道路整備保全課 松本 朋也  
稚内開発建設部浜頓別道路事務所 砂沢 満

一般国道238号浜猿防災事業（浜頓別工区）において防雪対策として道路防雪林の整備を行っている。稚内開発建設部管内の道路防雪林の間引き材を利用し冬期の季節風及び夏期の卓越風から植栽樹木を保護することを目的とした防風柵を制作・設置し冬期の視程障害や吹きだまりについて調査を行い防風施設の効果検証を行ったのでここに報告する。

キーワード：防雪、道路防雪林、防雪効果

## 1. はじめに

稚内開発建設部では、平成20年度より一般国道238号において現道の海岸浸食対策の一環として新たに内陸側に路線を切り替えるため浜猿防災事業(浜頓別工区)を実施している。本路線は、冬期の強風時に吹雪による吹きだまりや視程障害が発生することが予測されるため、現在道路本体の整備とともに防雪対策工事も同時に実施している。

本事業では、計画当初よりコスト削減に取り組んでおり、現道で使用していた仮設式防雪柵を再利用することや生育基盤として現地盤を活用すること等を進めている。

また、平成29・30年度にはこれらに加え既存防雪林の間引き材を利用した防風柵を設置してきた。2冬期(平成29年12月～平成30年3月及び平成30年12月～平成31年3月)に渡りこれらの防雪効果等について現地調査を行い効果検証を行ってきたのでここに報告する。

## 2. 浜猿防災事業(浜頓別工区)の概要と対象区間

### (1) 事業概要

一般国道238号の浜頓別町および猿払村には海岸線に接する区間があり、過去に海岸浸食により道路の損壊が発生した。また冬期間は高い頻度で吹雪による視程障害が発生している。浜猿防災事業はこれらの通行障害を解消することを目的として、本線の内陸側への移設と道路防雪林等による吹雪対策を実施している。

浜猿防災事業は総延長9.7kmで、浜頓別工区・知来別工区・東浦工区に分かれている。本報告ではこれらのうち浜頓別工区(L=4.3km)における事例を述べるものである。浜頓別工区の事業区間を図-1に示す。



図-1 浜猿防災事業位置図

### (2) 対象区間

図-2に調査対象区間(以下、調査地)を示す。

浜猿防災事業(浜頓別工区)のKP=226,597.365～KP=226,773.800の区間で、標準型防風柵・間引材防風柵・間引材防風柵(空隙率調整)の3種類の防風柵を設置して観測した。防風柵の形状等については後述する。



図-2 調査地位置図

## 3. 観測期間の冬期気象状況

### (1) 冬期気象概況

冬期気象については平均気温・平均風速については浜頓別AMEDASの旬別平均値を用い、また降雪・積雪については浜頓別AMEDASでは観測されていないため浜鬼志別AMEDASの旬別平均値を用いて概況を把握した。平成29年度冬期(平成29年12月～平成30年3月)及び平成30年度冬期(平成30年12月～平成31年3月)の概況を表-1に示す。平成29年度冬期は気温は平年並みだったが、風は強く、比較的降雪が多かった。一方平成30年度冬期は平年よりも暖かく、降雪が少なかったといえる。

次節以降に各要素別の特徴を述べる。

表-1 冬期気象概況

	平成29年度冬期	平成30年度冬期
平均気温	ほぼ平年並み	後半は平年よりも高め
平均風速	平年値よりも高い値を示した	平年値よりも高い値を示した
降雪の深さ	平年値よりも多い	平年より少ない
最深積雪	平年値よりも大きい	平年値よりも小さい

平均気温・平均風速：浜頓別 AMEDAS

降雪の深さ・最深積雪：浜鬼志別 AMEDAS

## (2) 平均気温

平成29年度冬期は12月初旬と2月中下旬が平年より低く、1月上旬は平年より高く推移した。そのほかの期間は概ね平年並みだった。

平成30年度冬期は2月初旬に平年値よりも低かったが2月中旬以降は平年値よりも高めに推移した。

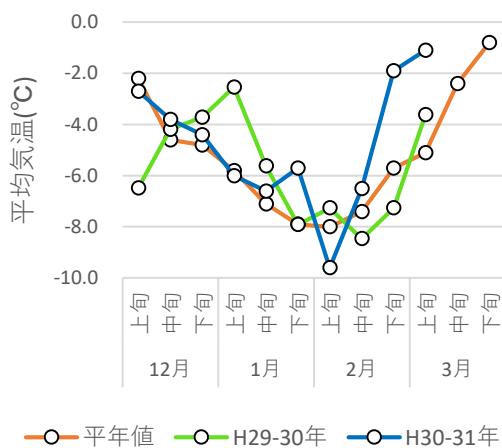


図-3 平成29年度・平成30年度冬期の旬別平均気温と平年値

## (3) 平均風速

平均風速は平成29年度も平成30年度も平年値に比べ大きな値を示している。吹雪量は降雪との関係があり、両

年が平均風速の値が大きいと必ずしも吹雪の発生頻度が高かったとはいえない。吹雪量については後述する。

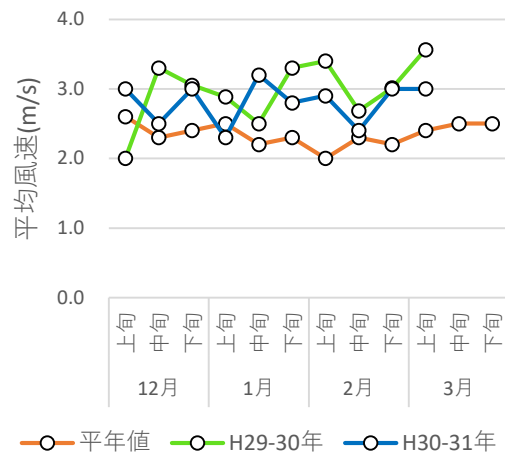


図-4 平成29年度・平成30年度冬期の旬別平均風速と平年値

## (4) 降雪の深さと最深積雪

### a) 降雪の深さ

平成29年度は12月初旬・2月中旬・3月上旬は高く、それ以外は平年より低いか平年並みだった。

平成30年度は1冬期を通して少雪傾向にあった。

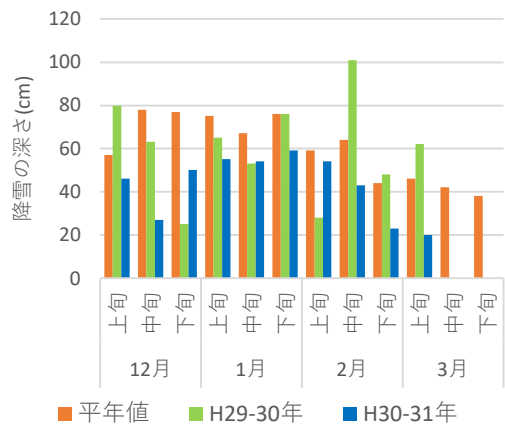


図-5 平成29年度・平成30年度冬期の旬別降雪の深さと平年値

### b) 最深積雪

平成29年度は1月上旬から中旬、2月中旬から3月上旬は平年より高く推移し、それ以外の期間は平年より低いか平年並みだった。

平成30年度は1冬期を通して平年値を上回ることはなく、積雪深は平年の2/3程度となっている。

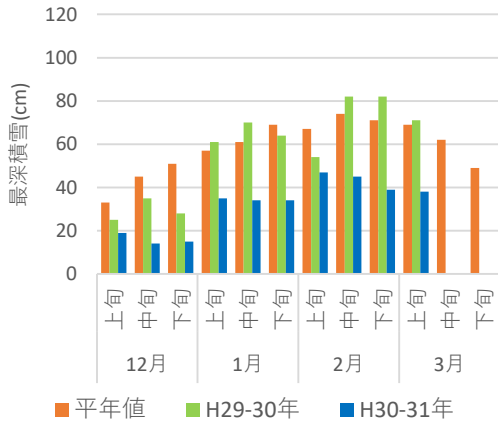


図-5 平成29年度・平成30年度冬期の旬別最深積雪と平年値

### (5) 吹雪量

浜頓別AMEDASデータの気温・風向風速データを用いて吹雪量を算出した。算出にあたっては表-2に示す気温と風速の関係を考慮し、吹雪発生条件を適用した。なお、吹雪発生の有無を判別する際は常に降雪ありの条件を課した。

表-2 吹雪の発生条件

気温	降雪有り
0～-5℃	6m/s以上
-5℃以下	5m/s以上

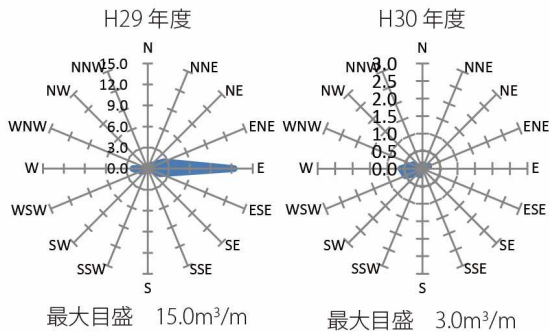


図-6 平成29年度・平成30年度冬期の風向別吹雪量(計算値)

平成29年度と平成30年度では吹雪の発生状況は大きく異なる。平成30年度の降雪の深さが平年値に比べ少雪傾向にあったために吹雪量も少なかったことが推測された。吹雪量は平成29年度の1/10程度と見積もられた。これと

Takuya Isoda, Tomoya Matsumoto, Mitsuru Isazawa

同時に平成29年度の吹雪は東寄りの風によるものが大部分であるのに対し、平成30年度に東寄りの風に起因する吹雪はわずかな量と算出されている。

## 4. 防風柵の構造と配置状況

### (1) 防雪林帯の構造

防雪対策の主となる防雪林帯は標準林20mタイプで、アカエゾマツ2列、アカエゾマツまたはトドマツが3列の計5列が配置されている。図-7に断面を模式的に示した。

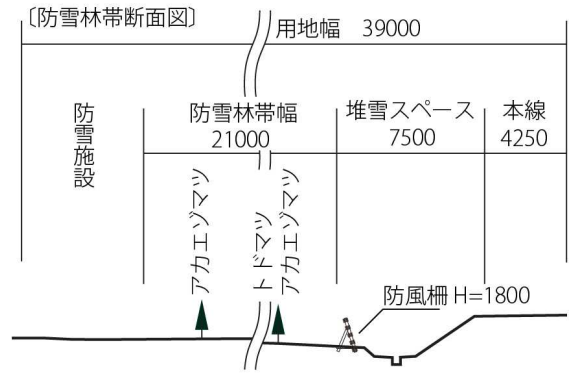


図-7 防雪林帯断面模式図

### (2) 防風柵の構造

設置した防風柵は3タイプである。図-8に示す道路吹雪対策マニュアルに掲載されている購入タイプの柵(以下、標準型防風柵)、図-9・10に示す間引材防風柵及び図-11・12に示す間引材防風柵(空隙率調整)である。

標準型防風柵は防風柵間隔と植栽木の生育状態の関係を観察するために、試験として平成28年度に設置されている。

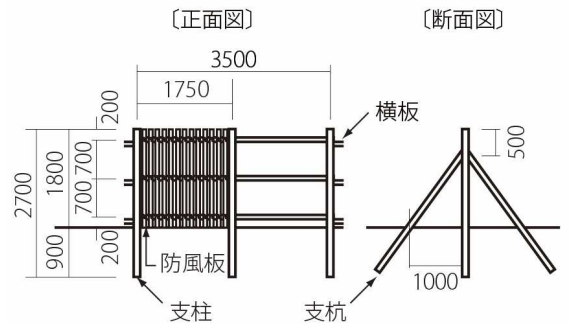


図-8 標準型防風柵の模式図

平成29年度には既存防雪林からの間引材を利用した間引材防風柵を試験的に設置した。平成29年度冬期の調査

結果を見ると、この間引材防風柵は使用する横木丸太を8本配置したが、太さが不揃いで結果的に空隙率が大きいため積雪初期段階で柵前後に吹き払い域が生じた。この吹き払い域が発生したため植栽木を雪で覆うことができず、寒風害発生の可能性が懸念された。このため平成30年度に間引材防風柵の横木を前年度よりも1本増して9本とすることによって空隙率を調整した。

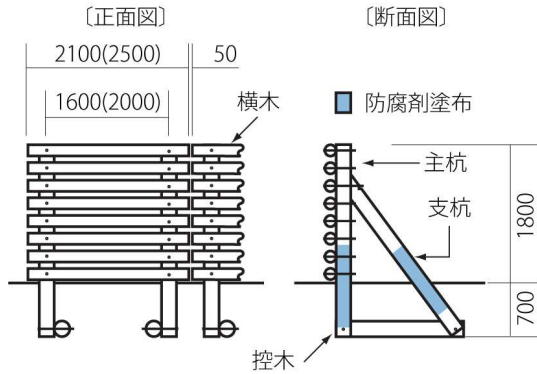


図-9 間引材防風柵(直タイプ)の模式図(H29 設置)

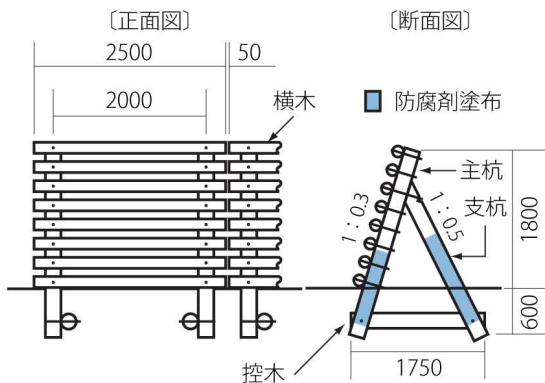


図-10 間引材防風柵(斜タイプ)の模式図(H29 設置)

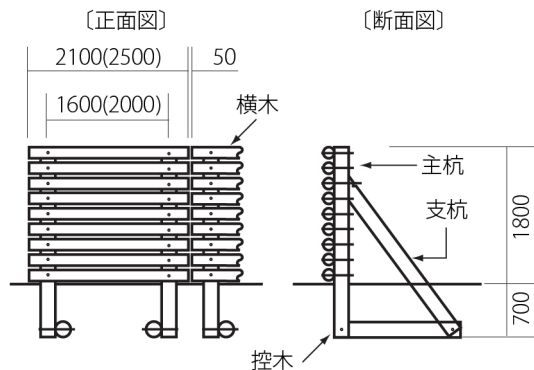


図-11 間引材防風柵(空隙率調整:直タイプ)の模式図(H30 設置)

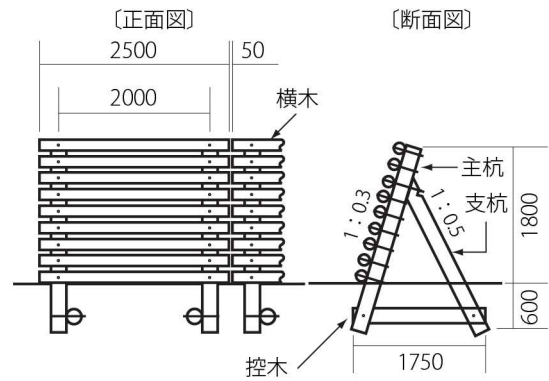


図-12 間引材防風柵(空隙率調整:斜タイプ)の模式図(H30 設置)



写真-1 間引材材防風柵の設置状況



写真-2 間引材防風柵(空隙率調整)の設置状況

### (3) 防風柵の配置と積雪深計測箇所

防風柵は終点側から標準型防風柵・間引材防風柵・間引材防風柵(空隙率調整)の順に配置した。図-13に示す。

標準型防風柵は縦断方向の間隔が21mの箇所と42mの箇所があるが、積雪深計測は21m間隔の2つの区画の間にある防風柵の前後を対象とした。間引材防風柵と間引



材防風柵(空隙率調整)も2区画あり、それぞれ区画の間にある防風柵の前後を計測対象とした。

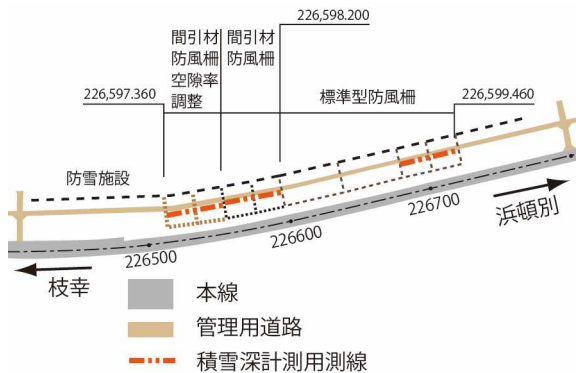


図-13 防風柵の平面配置

## 5. 防風柵の防雪効果

### (1) 防風柵のタイプ別の吹きだまり形成

防風柵の前後の吹きだまりの形状を平成31年1月～3月に各1回計測した。標準型防風柵と間引材防風柵については平成30年2月にも計測を行っていたので併せて記入した。図-14～図-16に示す。

#### a) 2ヶ年の吹きだまり形状の比較

標準型防風柵・間引材防風柵の年別の吹きだまり状態を見ると、先に気象概況で平成30年度冬期が少雪状態であったことを述べたが、これを反映し吹きだまりの深さも前年に比べ1/2～2/3程度となっていた。

平成29年度は最深積雪深の時期に該当する2月に計測したが、標準型防風柵では柵前後に吹き払い域はないが、間引材防風柵では最深積雪期でも柵前後に吹き払い域が発生している。最深積雪期に至る過程でも吹き払い域の発生が観察されていた。

#### b) タイプ別の吹きだまり形状の時間的推移

平成30年度冬期の少雪傾向を反映し、それぞれのタイプともに1月は吹きだまりの積雪深は50cm以下となっている。間引材防風柵は特に柵の後方では20～30cm程度の積雪深で、吹き払い域が発生していた。

2月には最深積雪期を迎え、標準型防風柵では柵の前方に雪丘が生じ柵の後方ではやや吹き払われる傾向が見られた。間引材防風柵でも同様の傾向であったが、雪丘はより前方に生じていた。間引材防風柵(空隙率調整)は吹きだまり形状が比較的緩やかな曲線となる吹きだまり方となっていて、積雪深も前2者に比較して大きかった。

2月中旬～3月初旬にかけて大きな降雪はなかったため、3月の吹きだまり形状は2月の吹きだまり形状と相似していて、最深積雪の吹きだまりがその形状を保ったまま沈降したと考えられた。

Takuya Isoda, Tomoya Matsumoto, Mitsuru Isazawa

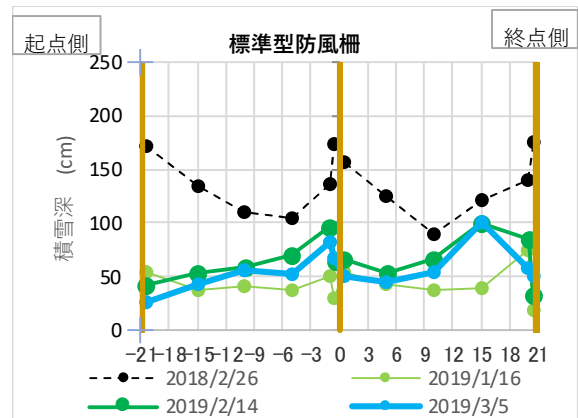


図-14 標準型防風柵の時期別吹きだまり形状

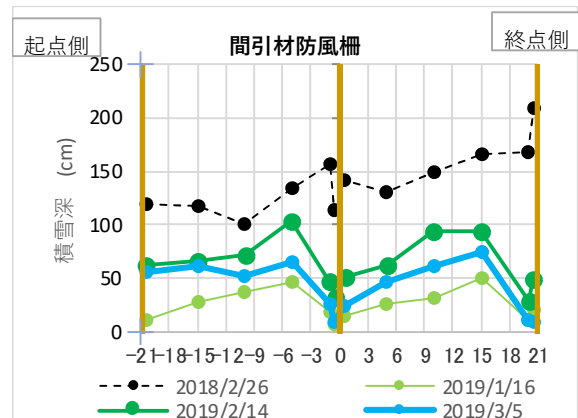


図-15 間引材防風柵の時期別吹きだまり形状

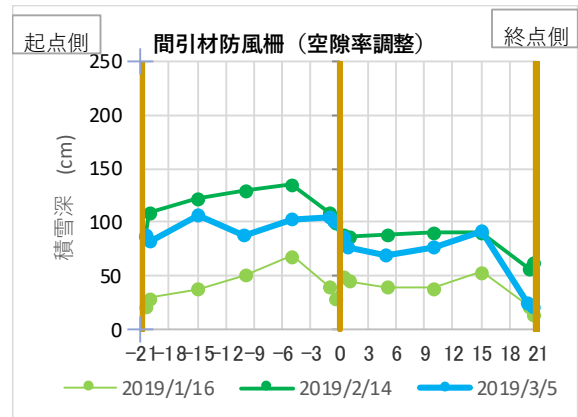


図-16 間引材防風柵(空隙率調整)の時期別吹きだまり形状

#### c) タイプ別の吹きだまり形状の比較

平成31年1月と2月の吹きだまり形状を図-17・18に示した。

1月には少雪傾向の影響を受け、吹きだまりは少なかったが、間引材防風柵では他の2種に比べより柵前後の吹き払い域が顕著に現れた。

2月の最深積雪期でも間引材防風柵の柵前後の吹き払い域は発生しており、積雪深は50cm以下であった。間

引材防風柵(空隙率調整)は全体に堆雪しており、柵前後の吹き払い域は顕著には確認できなかった。

## 6. まとめと今後の課題

### (1) まとめ

今回の調査結果から以下の点が判明した。

- ・間引材防風柵は空隙率を調整することで吹き払い域を縮小することができ、当初のタイプよりも捕雪効果を高める可能性がある。
- ・空隙率の調整効果は降雪が少ないときにより発揮される。

### (2) 今後の課題

- ・今年度現地で再観察を行い、間引材防風柵(空隙率調整)の効果を確認する予定だったが、今期も少雪傾向にあり、現在のところ他の2種との明確な差異は確認していない。
- ・今後とも間引材防風柵(空隙率調整)の効果を確認し、標準型防風柵との経済比較も考慮して採用する防風柵の形状を検討する必要がある。

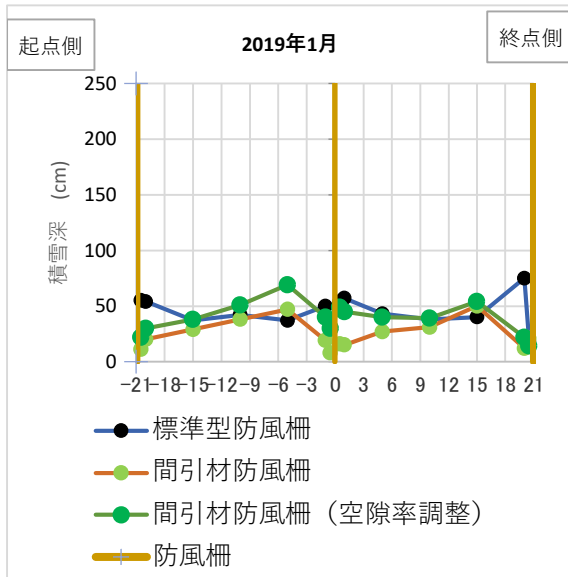


図-17 平成31年1月の吹きだまり形状  
時期別吹きだまり形状

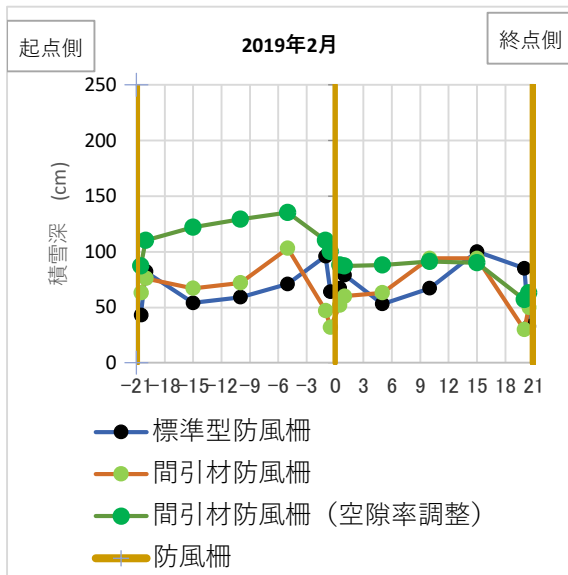


図-18 平成31年2月の吹きだまり形状  
時期別吹きだまり形状

### 参考文献

- 1) 小城信彰・狛辰宣・城戸優一郎,2018,一般国道238号浜猿防災事業における防雪対策の取り組み,第61回(平成29年度)北海道開発技術研究発表会論文
- 2) 砂沢満・矢野智・小城信彰,2019,一般国道238号浜猿防災事業における防雪対策の取り組み,第62回(平成30年度)北海道開発技術研究発表会論文
- 3) 日本雪氷学会北海道支部編,1991,雪氷調査法,北海道大学図書刊行会,244pp