

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 —防雪土塁及び間伐材を用いた施工事例—

稚内開発建設部 浜頓別道路事務所 工務課 ○小城 信彰
工務課 狛 辰宣
計画課 城戸 優一郎

一般国道238号浜猿防災事業(浜頓別工区)では、防雪対策として道路防雪林の整備を行っている。今年度、コスト縮減及び残土の有効活用を目的として、併用防雪柵設置予定箇所に、防雪土塁を試験的に施工し、効果の検証を行う予定である。また、管内の国道に整備されている道路防雪林を間引きした際に発生した間伐材を利用し、防風柵やマルチング用チップ材として施工を行っている。
本発表は、今年度実施した取組内容について報告を行うものである。

キーワード：防雪、道路防雪林、防雪効果

1. はじめに

稚内開発建設部浜頓別道路事務所管内の一般国道238号では、平成23年度より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縮減に取り組んできた。仮設式防雪柵は現道で使用していた余剰材を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である。

本年度はこれらに加え、防雪土塁や既存防雪林の間伐材を利用した防風柵の設置、マルチング用チップとしての再利用などのを試み行った。これらの効果についてはまだ未確認ではあるが、新たな試みの事例として報告する。

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地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

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(浜頓別工区)位置図

図-2に浜猿防災事業の対策工についての模式図を示す。通常、海岸浸食に対しては被災箇所に海岸擁壁を設置して現道の保全を図っている。これに対して本事業では

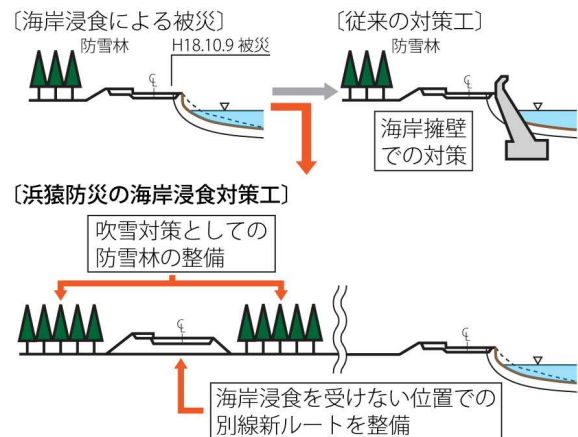


図-2 浜猿防災事業の模式図

海岸浸食を受けない内陸側に別線新ルートを整備するとともに、併せて道路防雪林を造成して内陸側からだけではなく海側からの地吹雪対策を行うものとした。

(2) 対象区間

図-3に本報告の対象区間(以下、施工区間とする)を示した。

防雪土塁および防風柵・マルチング用チップ施工については浜猿防災事業(浜頓別工区)のKP=226,415.000～KP=226,598.200で実施している。防風柵材料・マルチング用チップは、山軽防雪林の昭和61年～63年に植栽された工区で発生した間伐材を利用した。図-3に施工地の位置図を示す。



図-3 施工地位置図

防雪土塁は、

- ・高さ=3.00mをクリアすること
- ・改めて用地取得が不要であること

が条件となる。

これらの条件は、防雪土塁を図-4に示すように盛土高=3.00m、天端幅=0.50m、法面勾配=1:1.0とすることによってクリアした。

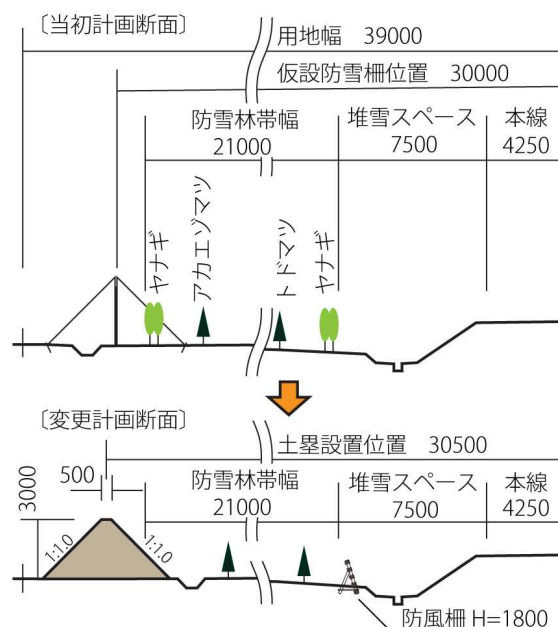


図-4 仮設式防雪柵と防雪土塁の断面図

3. 防雪土塁

(1) 防雪土塁設置の考え方

a) 防雪土塁に至る経緯

浜猿防災事業(浜頓別工区)では、これまで防雪対策として「仮設式防雪柵+防雪林」を進めてきた。仮設式防雪柵はコスト削減のため現道で使用していた余剰材を利用してきたが、調達が困難な状態となった。一方施工区間近傍の頓別漁港では現在も浚渫作業が進められ、今後も浚渫土砂が継続的に発生することとなっている。

防風土塁は道路吹雪対策マニュアル¹⁾(以下、マニュアル)の中で防雪林の強風対策の一つとして載せられており、土塁背後には弱風域が発生し樹木の保護効果があることがわかっている。現在のところ、防雪目的として土塁を設置した事例はないが、土塁の防風機能を利用し防雪効果を発揮させることが可能ではないかと考えられ、浚渫土砂を流用し盛土する「防雪土塁」を考案した。

b) 防雪土塁の構造

浜頓別工区では仮設式防雪柵として、H=3.50mの吹きだめ柵が使用されてきた。吹きだまり量と積雪深から算出した吹きだめ柵の高さはH=3.00mであったが、余剰材を使用したため現況ではH=3.50mのものが使用されている。

(2) 防雪土塁の施工

通常、盛土高=3.00m、天端幅=0.50m、法面勾配=1:1.0の盛土を全て機械により施工することは困難である。ここでは浚渫土砂を利用したステーキングを行い規定の高さを確保した上で、風上側(図-5の左側法面)の法面を仕上げ、その後ステーキングを切り崩しながら風下側法面を仕上げた。

盛土法面の植生は張芝を施工することが多いが、ここではコスト削減を図るために現地発生のおすき取り土を法面に張り付けた。

防雪土塁施工状況と施工後を写真-1に示す。



写真-1 防雪盛土施工状況と施工後

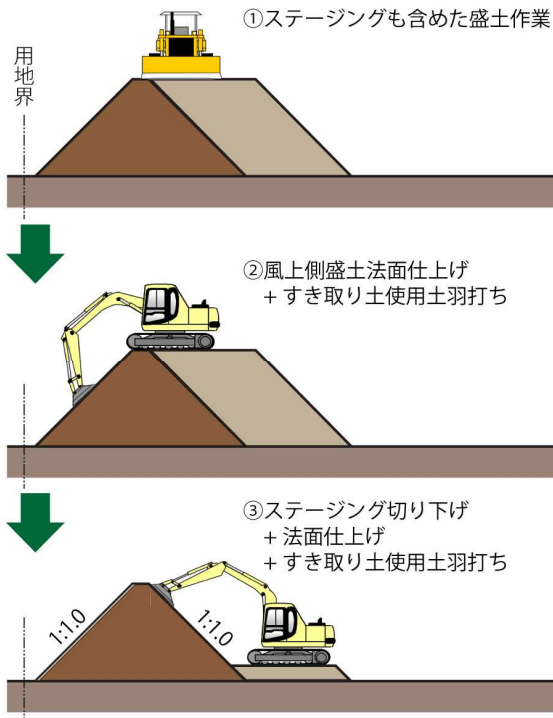


図-5 防雪盛土施工模式図

4. 間伐材再利用

(1) 間伐材再利用の考え方

浜頓別道路事務所管内の道路防雪林については、平成27年度に「工区別維持管理台帳」を作成して維持管理計画を立案し、計画的に間引き作業などを進めているところである²⁾。これまで間引きした材(以下、間伐材)は産業廃棄物として処理するほかなく、再利用の必要性を求められていた。

浜頓別工区では、基本的には仮設式防雪柵が防風機能を果たすため防風柵は不要としてきた。しかし主風向以外からの風による保育期の樹木への悪影響も考えられるため、四方を囲む防風柵が必要と考えられ、平成28年度に試験的にマニュアルに掲載されている北海道水産林務部標準仕様の防風柵を設置した。試験的に柵の設置間隔を「21m×42m」・「21m×21m」・「仮設式防雪柵のみ」の3タイプで施工したが、図-6に示すように防風柵「21m×21m」で設置した方が効果的であることが判明した。

この結果を踏まえて、防雪土塁施工区間でも四方を囲む防風柵は必要と判断した。材料は山軽防雪林から間伐材が発生することから、それらを利用することとした。また、間伐材の先端部や枝葉・樹皮は防風柵の材料にはならないため、これらは破碎してチップ材に加工しマルチング材として利用する。

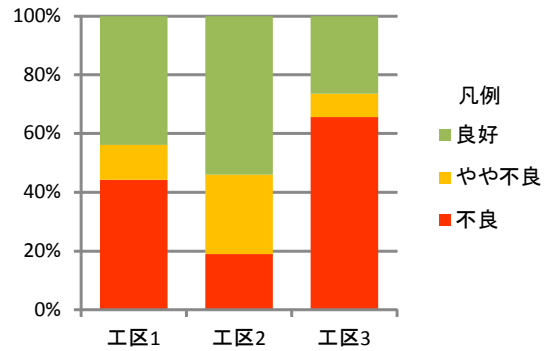


図-6 防風柵設置の違いによる樹木生育状況

工区1：21m×42mで設置した防風柵

工区2：21m×21mで設置した防風柵

工区3：仮設式防雪柵のみで横断方向の防風柵なし

(2) 防風柵

防風柵は道路縦断方向と横断方向との2タイプとした。図-7・8に間伐材を利用した防風柵の標準図を示す。

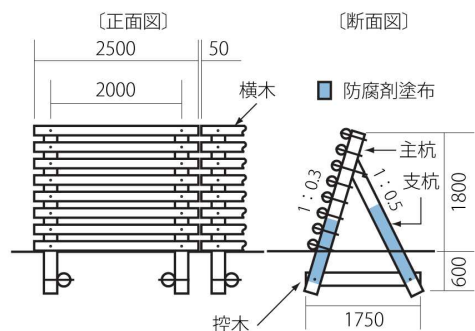


図-7 道路縦断方向（道路側）の防風柵標準図

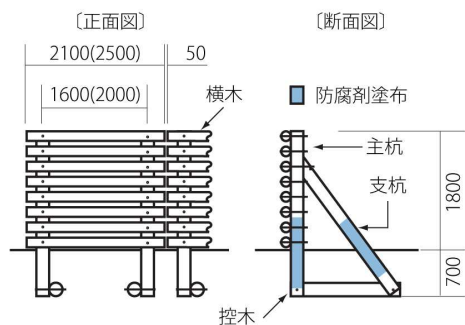


図-8 道路横断方向の防風柵標準図

道路縦断方向（道路側）の防風柵は、石川県における間伐材を利用した海岸防風林の防風柵の構造³⁾を参考にして防風板が傾斜したタイプとした(図-7)。道路横断方向の防風柵は、縦断方向の防風柵との間に隙間が生じないように垂直なタイプとした(図-8)。

防風柵の製作は、以下の手順で行った。

- ・山軽防雪林での間引き

- ・間伐材の集材と作業ヤードへの運搬
- ・丸太皮むき
- ・丸太加工
- ・防風柵組み立て
- ・作業ヤードから施工区間への運搬
- ・現地での防風柵設置

間引き作業は平成28年11月と平成29年8月に実施した。丸太皮むき～組み立て～設置までの一連の作業は、平成29年9～10月に行った。

写真-2に皮むき～設置までの作業状況を、写真-3に防風柵設置後の状況を示す。

防風柵製作にあたっては、皮むき作業に時間を要している。夏期に伐採し、作業すると非常に樹皮が剥がれにくいことが判明した。



写真-2 防風柵製作と設置状況



写真-3 防風柵設置後の状況

(2) マルチング用チップ

先に述べたように間伐材では、先端部や枝葉は防風柵の材料としては使用できない。産業廃棄物となる間伐材をなくすために、これらの部分は作業ヤードでチップ化し、列と列の間に敷き均し翌春以降の草本の繁茂を抑止することとした。チップの敷厚は10cmである。

チップマルチングは、粘性土などの水はけが悪い生育基盤では過湿化を招くことがある。そのため後述するよ

うに植栽木の周りには採石マルチングを行い、チップは使用しないこととしている。

写真-4にチップ化から敷き均しまでの作業状況、写真-5にはチップマルチング敷き均し後の状況を示す。

なお、チップ化はタブグラインダー(1000型)で行った。



写真-4 チップ化および敷き均し作業状況



写真-5 チップマルチング敷き均し後の状況

5. 生育基盤造成

施工区間では生育基盤を盛土によって造成している。盛土材料の粒径が細かく過湿化しやすい可能性が考えられた。

ここでは図-9に示すような排水対策を施し、過湿化防止を図っている。

- ・トレンチ状に掘削し、底部に切り込み砂利(80mm級)を敷設し、縦断方向の排水とした。
- ・集水した縦断方向の排水は、横断水抜きパイプで排水する。
- ・排水層設置のために掘削した残土は、埋め戻したトレンチの上に盛り、水はけがよい状態で植栽できるよう配慮した。
- ・植栽した樹木の周辺は採石マルチングを施し、草本

の繁茂を抑制する。

- ・ 樹木の根元までマルチングを行うと深植え状態となるため、その後の生育状況は不良となる。根元の半径10cm程度はマルチングを行わない。

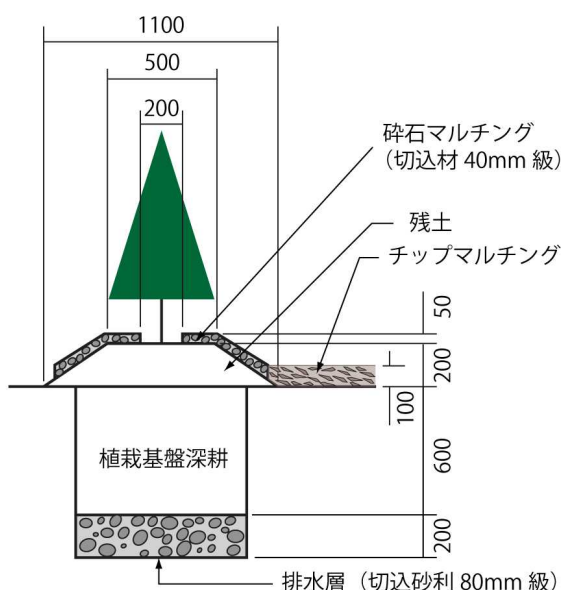


図-9 植穴の構造模式図

6. 今後の課題

(1) 効果の検証

a) 防雪土塁の効果検証

防雪土塁はこれまでに事例がなく、防雪効果については判然としないものがある。仮設式防雪柵と防雪土塁箇所に定点カメラを設置して、吹雪時の視程および吹きだ

まり等の違いについて12月～3月に観測することとした。

b) 防風柵の効果検証と構造の改善

防風柵については設計上40%程度の空隙率を見込んでいるが、太さが不揃いな皮むき丸太を使用しているため、設計上の空隙率を満足していない可能性もある。

今冬期に吹きだまり状況等を観察し、通常のマニュアルの標準仕様の防風柵との差異を確認し、今後の構造について検討したい。

(2) 工事工程の検討と防雪林維持管理計画との連携

今年度の工事で、夏期に伐採し皮むきすると防風柵製作の作業効率が悪くなることが判明した。春期は樹液の流動が盛んで水分を多く含むことから、春期の方が皮むきが容易になると考えられているため、次年度以降、防雪林の間引き時期と工事工程を連携させながら作業を進めることが重要となる。

謝辞

防雪土塁や防雪林造成に関しては、環境林づくり研究所 農学博士 斎藤新一郎氏にご指導、ご助言を得た。ここに記して深謝の意を申し上げます。

参考文献

- 1) (独)土木研究所寒地土木研究所,2011,道路吹雪対策マニュアル 平成23年改訂版
- 2) 渡邊博彦・狛辰宣・矢野智,2017, 浜頓別道路事務所管内道路防雪林維持管理計画の作成,第60回(平成28年度)北海道開発技術研究発表会論文
- 3) 全林協編集部,1986,事例にみる間伐材利用法 一防風柵・合板一,林業新知識,388号,12-14,全林協