

# 浜頓別道路事務所管内道路防雪林 維持管理計画の作成

稚内開発建設部浜頓別道路事務所 ○渡邊 博彦  
稚内開発建設部浜頓別道路事務所 狛 辰宣  
稚内開発建設部浜頓別道路事務所 矢野 智

浜頓別道路事務所管内の一般国道238号では、昭和61年度に浜頓別町山軽地区等で道路防雪林の造成に着手し、以来5箇所延べ延長11.7kmが造成された。これまでも下草刈り・間引き・管理用道路設置などの維持管理作業を行ってきたが、下枝の枯れ上がり等が目立つ工区も散見されている。このため、生育状況に応じた維持管理計画を策定し、今年度より計画に基づき維持管理作業を開始したので、ここに報告する。

キーワード：道路防雪林 維持管理 間引き

## 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、昭和61年に山軽防雪林（浜頓別町）と枝幸バイパス防雪林（枝幸町）が造成されたのを皮切りに、防雪林造成が進められてきた。平成27年度現在、防雪林5箇所、延べ延長11.7kmに及んでいる。

造成からの経過年数は8年から30年で、保育期から育成期までさまざまな防雪林が混在し、樹高も1.0m前後の工区から10.0mを越える工区までである。また造成時期が長期間に及ぶことから、準拠するマニュアルも変更になり、植栽配置が造成年代によって異なっている。大きくは道路吹雪対策マニュアル制定前に造成された工区（密植による千鳥植栽）、旧マニュアル<sup>1</sup>で造成された工区（1列2条の千鳥植栽）、前マニュアル<sup>2</sup>で造成された工区（1列1条の方形植栽）の3タイプが混在している。保育期には植栽配置によって維持管理作業内容が異なることは少ないが、育成期の維持管理作業、特に間引きについては植栽配置によって作業手順が大きく異なる。このため工区単位で現状を把握し、課題を整理した上で維持管理作業計画を立案することが重要と考えられた。

昨年度、全工区を調査し、その生育状況ごとに必要となる維持管理作業を抽出し、さらにそれらに優先順位を設定してどこから作業を開始すべきかを検討した。これらの結果を「浜頓別道路事務所管内道路防雪林維持管理計画」としてとりまとめ、さらに工区別に作業順位等を記載した「道路防雪林維持管理台帳」をとりまとめた。今年度はその管理計画に基づき間引き作業を行ったので、ここに報告する。

## 2. 維持管理計画検討の進め方

### (1) 維持管理計画の対象防雪林

対象とした道路防雪林を図-1に示す、一般国道238号に造成された枝幸町岡島防雪林・枝幸バイパス防雪林・ヤマウス防雪林、浜頓別町山軽防雪林、猿払村猿払防雪林の5防雪林を対象とした。各防雪林の延長・工区数等は表-1に示した。



図-1 台帳作成の対象とした防雪林

表-1 対象防雪林の位置・工区数・延べ延長

防雪林名	位置			防雪林 工区数	防雪林 延長 (m)
	L/R	起点	終点		
岡島防雪林	L・R	191.2	195.4	17	2,140
枝幸BP防雪林	L・R	200.0	204.3	16	4,100
ヤマウス防雪林	L	214.2	214.7	5	470
山軽防雪林	L・R	236.3	238.2	31	3,350
猿払防雪林	L・R	253.3	253.5	20	1,620
合計	5防雪林			89	11,680

## (2) 調査検討内容

維持管理計画立案にあたって、以下の作業及び検討を行った。

### ①現地調査

#### a)樹木サイズの計測

全防雪林工区を対象に、概観により代表的な成長を示す樹木サイズを計測した。

〔保育期（ここでは樹高3.0m未満とした）〕

樹高のほか平成27年を含む5ヶ年の伸長量を計測した。このほか道路除雪対策マニュアル（以下、マニュアル）に示されている保育期の5段階の生育状況評価を用いて、工区ごとの生育状態を記載した。ここでは各工区を相観して生育ランク別樹木の出現割合を10%単位で読み取った。全体的に年間伸長量が小さく、生育ランクも低い場合には何らかの生育阻害要因があり、生育を回復するための対策が必要となるからである。対象はアカエゾマツ・トドマツの基本林構成種とした。

〔育成期（ここでは樹高3.0m以上とした）〕

育成期に達した工区では樹高のほか、4方向の枝張と隣り合う枝の枝下高を計測した。密生具合が下枝の枯れ上りにどのように影響しているかを推定するためである。ここでも対象はアカエゾマツ・トドマツの基本林構成種とした。またマニュアルに示されている育成期の5段階の生育状況評価を用いて、工区ごとの生育状態を記載した。

#### b)管理作業が必要な状況の抽出

以下に示す症状が現れている場合、管理作業が必要になると判断し、工区ごとに出現状況を記載した。

〔保育期の工区〕

- ・雪圧害等における苗木の倒伏、群状あるいは列状に出現する枯損や成長停滞、草本による苗木の被圧、動物による被食痕、ツル類の絡みつきによる生育不良、支柱の破損や不要な支柱、病害の発生、複梢の発生、前生林等による主林木の被圧

〔育成期の工区〕

- ・裾枝の積雪による枝抜け、下枝の枯れ上がりや枝の先端部の枯死、

### ②維持管理者ヒアリング

これまでつくられた道路防雪林管理台帳では過去の維

持管理作業内容が記載されていないため、担当する維持管理業者に以下の項目についてヒアリングを行った。

- ・現在及び過去の維持管理作業内容、間引き時の発生材の処理方法、列状間引きを検討した場合の作業のしやすさ等、雪害の発生、その他

### ③防雪林の生育状態の評価と課題整理

#### a)生育状態の評価

〔保育期〕

マニュアルに示された生育評価ランクの出現割合で生育状況をA・B・Cの3段階に区分した。また成長の良不良については年間伸長量から3区分した。

〔育成期〕

生育状況は保育期と同様にマニュアルに示された生育評価ランクの出現割合で生育状況をA・B・Cの3段階に区分した。

育成期では下枝の枯れ上がりが少なく、かつ全方向に枝が伸長していることが防雪機能上重要であることから、生育状態の評価においてはこれらの要素も基準として取り入れた。

#### b)課題整理

上述の評価基準に基づく工区別の生育評価、およびそれぞれの工区に出現した基本林構成種の生育状態を整理し、症状別にどのような維持管理作業が必要となるかを整理した。

### ④維持管理計画の策定

#### a)維持管理の基本方針

課題を整理した上で必要とされる維持管理作業が決定されるが、同じ工区内でも複数の作業項目が生じる。生育状態に応じて作業に優先度を定め、最も必要とされる内容から実施していく必要がある。ここでは作業優先度の考え方や計画期間の設定など基本的な方針を検討した。

#### b)作業基準の策定

基本的にはマニュアルの維持管理作業方法に則り作業を進めるものとした。ただし間引き作業については、マニュアルでは密植や1列2条植えについては記述がないため、新たに策定した。

#### c)維持管理台帳フォーマット

工区別に造成履歴や生育状況の推移、維持管理作業内容、作業履歴を記録する道路防雪林維持管理台帳を作成した。これをベースに工区別に維持管理作業が進められることになる。

## 3. 防雪林の生育状態の評価と課題整理

### (1) 防雪林の生育状態の評価

#### ①保育期

保育期では写真-1に示すような状態を基準としてランク区分を行い、その発現割合を調査している。

ランク1は年間成長量が15cm以上で葉色が濃い緑色、ランク2は年間成長量が5～15cm程度で葉色がやや薄い、ランク3は先枯れなど頂芽がない状態、ランク4は葉量

が少なく今後成長する見込みがない状態である。ランク5は枯損木である。表-2に生育と成長の評価基準を示す。

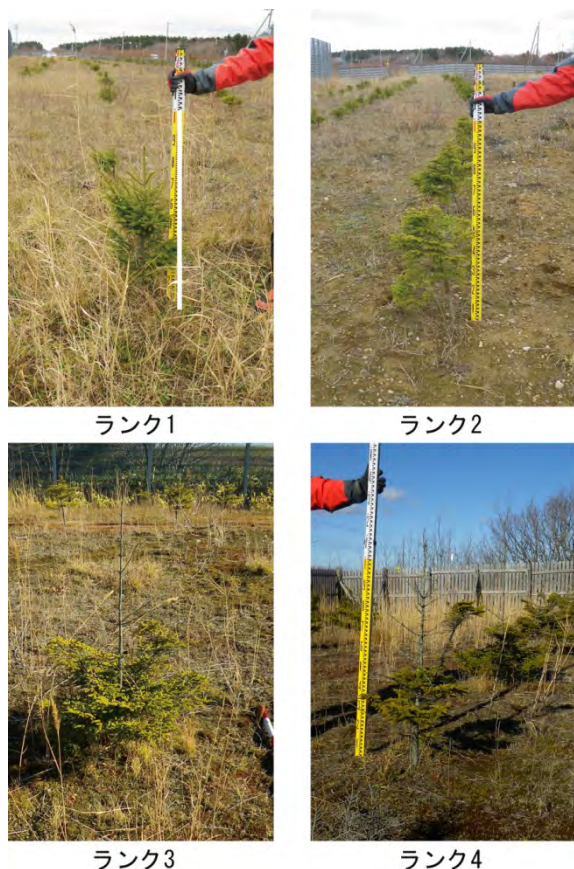


写真1 成長状況の計測方法（保育期）

表-2 保育期の生育・成長評価基準

項目	生育評価	評価基準
生育状況	A 良好	道路吹雪対策マニュアルでの生育評価ランク1が80%以上
	B やや不良	A・C以外
	C 不良	道路吹雪対策マニュアルでの生育評価ランク1が40%以下または枯損率が20%以上、または年間伸長量が5cm以下
成長状況	A 良好	年間伸長量15cm以上
	B やや不良	年間伸長量15cm未満5cm以上
	C 不良	年間伸長量5cm未満

この評価基準に基づいて工区別に生育状況の評価を行っている。図-2に工区別評価事例を掲載した。赤い下地のCは生育不良が多く、何らかの対策をする必要がある工区であることを示す。このような表記により生育不良箇所が明らかになり、生育不良要因を改善するための維持管理作業をどこから優先すべきかを明らかにした。

## ②育成期

育成期に達した工区では、マニュアルに示された生育状況ランクのほかに、下枝の枯れ上がり状況と枝の4方向

への伸長状況に着目して、防雪期機能に影響を及ぼす生育状況になっているか否かを評価した。

L側



図-2 工区別生育状況評価の例  
(緑：良好 黄：やや不良 赤：不良)

生育ランクは、ランク1は葉量が多く葉色に衰えがなく下枝の枯れ上がりが少ない。ランク2は葉量が少なく葉の黄変などがある。ランク3は着葉している枝に偏りがあったり下枝の枯れ上がりが進行している。ランク4は幹の上部が枯死し着葉が非常に少ない状態とした。ランク5は枯死状態である。

育成期の工区をみると、林内では5~6m程度まで下枝が枯れ上がっていることが確認された。

表-3に生育・枝下・枝張りの評価基準を示す。

表-3 育成期の生育・枝下・枝張りの評価基準

項目	生育評価	評価基準
生育状況	A 良好	道路吹雪対策マニュアルでの生育評価ランク1が80%以上
	B やや不良	AC以外
	C 不良	道路吹雪対策マニュアルでの生育評価ランク1が40%以下または枯損率が20%以上
下枝状況	A 良好	枝下高が1.2m(平均積雪深)以下
	B やや不良	枝下高の枯れ上がり1.2~2.4m
	C 不良	枝下高が2.4m以上枯れ上がっている
枝張状況	A 良好	4方向の枝がほぼ均等に生育している
	B やや不良	隣接する2列のうちに1列で枝張り成長が阻害されている
	C 不良	隣接する2列の両方で列側の枝張り成長が阻害されている

この評価基準に基づいて工区別に生育状況の評価を行っている。図-3に工区別評価事例を掲載した。この図では、一部の工区を除き生育状況は良好であるが、ほとんどの工区で下枝の枯れ上がりが顕著で、隣接木が相互に枝張の成長に影響を及ぼしている状態であることが示されている。

なお、下枝の枯れ上がり状況の評価では、枝下高が平均積雪深程度であれば吹雪時の吹き抜けは発生しないことから良好、平均積雪深の2倍程度までに枯れ上がって

る場合には吹き抜けが発生するためやや不良、枯れ上がりが平均積雪深の2倍以上になると吹き抜けが発生しやすい状態となるため不良とした。



図-3 工区別生育状況評価の例  
(緑：良好 黄：やや不良 赤：不良)

## (2) 課題整理

現地調査で確認された基本林構成樹種の生育状況のうち管理作業が必要となる状態を写真2・3に示した。



写真2 保育期における管理対象となる症状



写真3 育成期における管理対象となる症状

このほか今後の管理作業上不可欠となる作業用道路が未

設置の工区も多数ある。これらに対して必要な管理作業を検討し、表4にとりまとめた。

表4 確認された症状と管理作業項目の整理

症状	管理作業項目
〔保育期〕	
群状あるいは列状に出現する枯損や成長停滞	原因調査 補植
草本による苗木の被圧	下草刈り
複梢の発生	複梢剪定
〔育成期〕	
前生林等による主林木の被圧	前生林等処理
裾枝の積雪による枝抜け	裾枝打ち
下枝の枯れ上がりや枝の先端部の枯死	間引き
送電線等への影響	高伐り
〔各期共通〕	
作業・運搬用道路の未設置	管理用道路設置

## 4. 維持管理計画の策定

### (1) 維持管理の基本方針

維持管理の基本方針については次の考え方を前提とした。

- ・防雪林の成長により、将来的には現況との違いが生じてくることを考慮し、おおよそ10年程度を見据えた維持管理の方針とする。
  - ・各防雪林別に今後の維持管理方針を検討する。
  - ・状況に応じ、工区別に作業の優先順位を検討する。
- 以下に、保育期及び育成期の基本方針を例示する。

#### ①保育期

- ・下草刈り及び生育基盤改良を行い、初期成長の確保を目指す。

#### ②育成期

- ・樹高が防雪効果を発揮する段階となってきた。下枝の枯れ上りを抑制し、より防雪効果の高い林型を目指す。

### (2) 作業基準の策定

一般的な維持管理作業についてはマニュアルに記載されており、この維持管理計画内でもマニュアルに沿った作業内容とした。しかし、間引きについては密植や1列2条植を想定した管理方法は記述されていない。このため現地の生育状況に応じ間引きの考え方を整理し、間引きの作業基準を策定した。

ここで改めて間引きの目的を述べる。基本林として植栽されている常緑針葉樹は隣り合った樹木の枝同士が重なり合うと、枝先の芽が接触して損傷し伸張できなくなると同時に陽光不足から針葉が落葉し、次第に下枝が枯れ上がってくる。下枝の枯れ上りを抑制するために本数を削減して下方まで光が当たるようにするために間引きを行う。

道路吹雪対策マニュアルにおける間引きの考え方は、

冬期の風下側を最初に間引き、次に風上側を間引くとしている。

ここではこの考え方に基づきつつ現地の状態に応じ、優先度を設定した。図4に間引きの順序を示し、その後考え方を記す。

#### ①時間差を設けた間引き

間引きでは、基本的に現在ある本数を最終的に半数に減らすことになる。急激に防雪林内の環境を変化させると常緑針葉樹の衰退を招く可能性があるために順を追って間引く。

#### ②順序

管理用道路用地→風下側（道路側）→風上側（防雪柵側）の3段階とする。風下側を最初に間引き、枝葉の成長を促進し防雪効果を発揮した後に風上側を間引くことによって、道路への影響を軽減できると考えたからである。

#### ③間引き木の選定

防雪林は列状の垣根のような形状になることを目指す。このため単木的に間引き木を選定するのではなく、列として間引く列を決定するという方法を採用。作業上も伐倒方向を一定にすることができるために効率的である。

#### ④林縁残置木

1列2条植栽の場合、道路側1列と防雪柵側1列は間引きしない。除雪の前生林の影響で下枝が損傷している場合が多いため、間引きを行うとすでに下枝が枯れ上がっているため吹き抜けが発生しやすい。このため1列2条の状態ですべて防雪機能を確保するものとする。

密植の千鳥植栽の場合、道路側4列は間引かず残置する。昭和年代に植栽された防雪林では密植の千鳥植栽となっている。間引きが遅れている工区が多く、下枝の枯れ上がりが進んでいることから機械的に1列置きに間引く作業は行わず、道路側4列で防雪機能の発揮を期待し、5列目以降について間引くものとする。また密植千鳥植栽の工区では、管理用道路（予定地を含む）から防雪柵で吹きだまりの影響と推測される形質不良が発生しているため列状の間引きは行わず、形質不良木の間引きにとどめる。形質不良木は隣接する形質良好な基本林構成種の下枝に触れ、下枝の枯れ上がりを助長している場合が多い。これらの形質不良木は将来的に防雪機能を低下させる要因となるため間引き対象とする。

### (3) 維持管理台帳フォーマット

先に述べた作業管理項目を工区別に計画的に実施していくために、工区別維持管理台帳を作成した。これが工区別管理計画となる。ここでは、過年度までの防雪林台帳や調査結果に基づき過去の経緯を整理した上で、現地調査の結果を踏まえ、造成時の情報、これまでの成長経過と現況、維持管理の必要事項、維持管理計画、維持管理作業記録が一連のものとなる防雪林維持管理台帳を作成した。

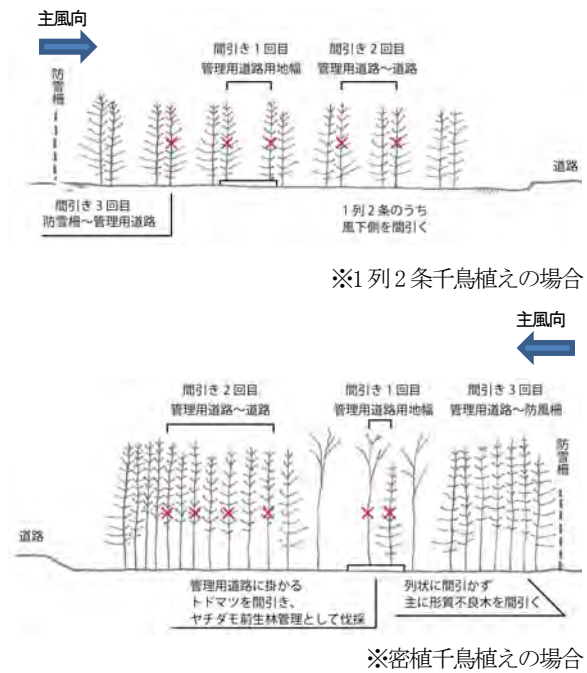


図4 間引きの順序（育成期）

#### ①造成時の情報：様式1「基本情報」

- ・防雪林の基本情報：防雪林No.や位置・延長等の防雪林の基本情報
- ・植栽時の基本情報：植栽年度・植栽樹種・本数・規格などの植栽時の基本情報
- ・地形、立地条件、土壌：植栽箇所の環境条件として地形、立地条件（地山・盛土等、道路との高さ関係）・土壌等の情報（現地調査の結果と過年度までに整理された情報に基づき記載）
- ・位置図：防雪林の位置情報（道路台帳図や管理図等により明示）
- ・植栽定規図：植栽時の植栽方法や樹種、道路との位置、防風柵、併用防雪柵等を示す定規図

#### ②これまでの成長経過と現況：様式2「生育状況情報」

生育調査で得られた防雪林の現状や生育履歴を整理し、維持管理作業の必要性を判断するための生育状況（ランク）などを記載。生育調査時に更新する。

記載内容は過年度および今年度の調査結果、本数や樹高、生育状況、現況写真、生育状況・下枝状況・枝張状況の評価。

#### ③維持管理の必要事項：様式3「必要作業情報」

様式2に示される生育状況を写真で示し、必要と判断された維持管理作業を具体的に記載する。生育調査時に記載する。

#### ④維持管理計画：様式4「管理作業計画と実績」

必要と判断された維持管理作業について、10年程度の維持管理計画を立案し、維持管理作業の実施履歴の記録を残す。生育調査時（計画）、維持管理作業後（実施）に更新する。

- ・維持管理作業と年次計画と実施履歴：様式3に示された

維持管理作業について、年次計画とその実施状況を整理する。

- ・ 予定、実施数量：維持管理作業にかかると予定される数量と実績について記載する。
- ・ 維持管理標準図、維持管理作業の優先順位：防雪林の維持管理を行う際の作業計画やその優先順を記載する。

#### ⑤作業実施記録：様式5「維持管理作業実施記録」

これまで維持管理作業の記録が残されにくかったことを踏まえ、維持管理台帳に実施した維持管理作業の具体的な作業内容を記録するものとした。維持管理作業後、実施ごとに更新する。

管理作業記録は、作業時の防雪林の現況や作業量を把握するため、具体的な作業方法などを実績図や作業内容として記録する。今後の維持管理作業の標準歩掛等を作成する上での基礎資料となっていくものである。

## 5. 作業の実施と今後の課題

### (1) 作業実施

作成した維持管理計画に基づき試験施工を実施した。施工箇所は山軽防雪林工区（昭和61年植栽：30年経過）で、平成28年11月に管理用道路用地にかかる樹木を対象に第1回目の間引きを行った。写真-4に施工状況を示す。今年度は伐倒作業のみとし、延長約200mに約10日を要した。伐倒本数は約200本である。



施工前



施工後



間引き作業中

写真-4 間引き試験施工状況

### (2) 今後の課題

#### ①間引き木の処理

現在間引き木は産業廃棄物として処理されている。維持管理経費の削減という観点や、資源のリサイクルとしての観点からも有効な利用方法を検討していく必要がある。

#### ②道路防雪林の維持管理標準歩掛の作成

現在道路防雪林の維持管理作業用に特化した工事歩掛はなく、間引き作業などは主に年間維持工事等で、雑工事として積算されている。計画的に維持管理作業を進めていくために、工事歩掛を作成していくことが望ましい。

#### ③生育不良箇所の調査と補植

群状に生育不良が発生している工区が散見されている。要因を特定し、補植を進めて均一な防雪効果が発揮できるように検討する。

謝辞：道路防雪林維持管理計画策定を進めるにあたっては、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) 北海道開発局 監修, 1990, 道路吹雪対策マニュアル (案) 防雪林編, 140pp, 北海道開発技術センター
- 2) (独)北海道開発土木研究所 編集 著作, 2003, 道路吹雪対策マニュアル, 北海道開発局