

道路防雪林の防雪機能に関する検討 (第1報)

廣瀬 哲司、福澤 義文、加治屋安彦 (北海道開発局開発土木研究所)

1. はじめに

積雪寒冷地での吹雪・地吹雪による視程障害や吹きだまりといった厳しい冬期道路環境は、交通事故や交通止めの原因の1つとなっている。このため、視程障害緩和や吹きだまり防止のため従来から防雪林、防雪柵、防雪切土等の対策施設が行われてきた。

道路防雪林は、防雪効果のほか環境や景観に優れてることから、北海道内の一般国道の約50カ所で整備あるいは造成中である。その整備延長は約43Km余りに及び、そのほとんどが10~30mあるいはそれ以上の林帯幅で造成されている¹⁾。

しかし、コスト縮減や市街地近郊などでは10m以上の林帯幅を持つことは困難となってきたことから、限られた道路用地内での設置が課題となっている。

道路防雪林の整備は、「道路吹雪対策マニュアル(案)防雪林編」等に基づいて行われているが、10m未満の狭い林帯幅の防雪林(狭帯防雪林)の記述はなく、その防雪効果は十分に解明されていないのが現状である。

本報告は、狭帯防雪林を有効に活用するために間伐材を利用した狭帯防雪林の実験を行い、主として視程障害緩和効果についての解析結果を報告する。

2. 狭帯防雪林の実験方法

実験場所は、一般国道337号当別バイパスの道路用地内で当別町市街地から3kmほど南方に位置した、周辺が平坦な畑地または水田が広がる箇所である。実験に用いた狭帯防雪林の概要は次の通りである。なお、間伐材の林帯1列植えを1条林、2列植えを2条林、3列植えを3条林と言う(以下同様)。

狭帯防雪林は、図2のように配置した。樹種はエゾマツの間伐材で、予め打ち込んだ木杭に固定した。樹高は、ばらつきもあり有効高約3.0mとした(図1, 写真1)。

観測は、1998年度冬期に次の観測を行った。

- (1) 現地気象観測：一般場の視程・風向風速と各防雪林風下側の視程
- (2) 移動気象観測：移動気象観測車を用いた林帯風下側の視程・風速の縦断分布
- (3) 風速の横断観測：防雪林横断方向の風速分布

写真-1 狭帯防雪林の設置状況

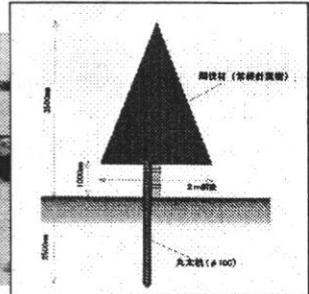
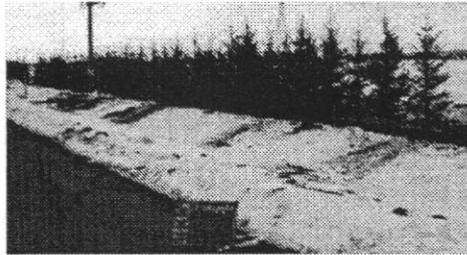


図-1 間伐材立面図

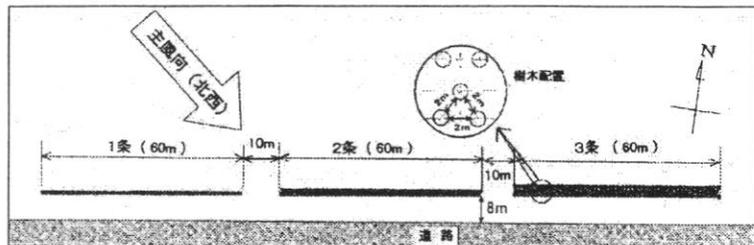


図-2 狭帯防雪林の配置

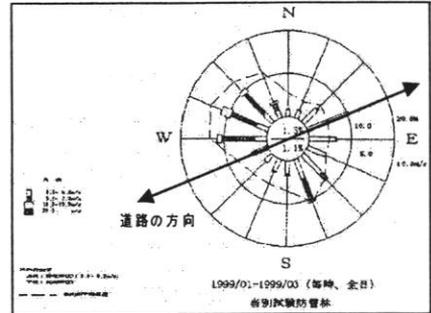
(4)吹雪量の横断観測：防雪林横断方向の吹雪量分布及び積雪分布

移動気象観測は、移動観測車を用いた。前バンパー上に取り付けた架台上部に視程計、同下部に路面温度を測定する放射温度計、屋根上に風向風速計と温度計を、車内には前方視界を録画するビデオカメラシステムとデータ処理用のコンピュータを装備している。

3. 実験結果

3.1 現地気象観測

現地観測における観測期間中の風速階級別風配図を図3に示す。1999年1月～3月の観測期間で風向出現頻度が最も高いのは西北西で、ついで西・南南東・北西・東北東・南東の順となっている。吹雪発生の一つの目安である風速5m/s以上の風速出現頻度は、全体の27.6%を占め、その多くは西～北西の風向に集中している。



増えるにつれ風速減少の傾向は強まっている。

3.3 風速の横断観測

風速横断観測結果のうちで比較的風速が大きい(5m/s前後以上の)事例を選び、道路上で計った観測風向によって分類した結果の一例を示す。観測高度は雪面から1.2mである。図中の狭帯防雪林の林帯位置は、0Hである。風速比は、防雪林風上側の-10H(H:防雪林の高さ、以下同じ)の位置での風速値に対する比を示す。水平距離は、林高の倍数で表す。2条林と3条林の場合では、負の距離は最も風上側の樹列からの距離を表し、正の距離は最も風下側の樹列からの距離を表す。道路の位置はおおよそ3H(風上側路肩)と5H(風下側路肩)の間に当たる。

風向が「北西と北北西」の場合(図6)は、道路上では北の場合と違い風上側路肩3Hで風が弱まって極小域となっている。5Hは極大域になって5Hからは次第に減少している。風速比の最小値では、3条林が比較的減風効果が高いことを示している。また、減風効果は、条数に関わらず風下側10Hまで及んでいる事がわかる。

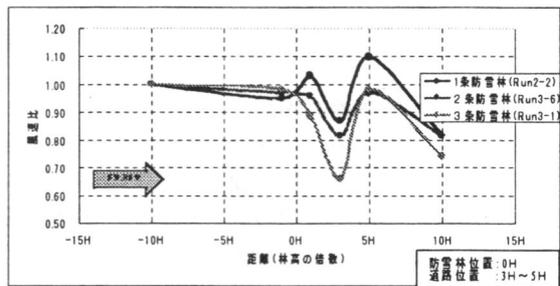


図6 風速と横断分布(北西、北北西)

3.4 吹雪量の横断観測

狭帯防雪林の方向に対して直交するような風向(北北西)の場合の横断方向の吹雪量の分布を図7に示す。このときの風速は約9m/sであった。

道路の風上側路肩(3H)での吹雪量は2条林と3条林で少ない。1条林と2条林では風下側路肩(5H)での吹雪量が多いが、3条林では吹雪量の変化は小さく風上側とあまり変わらない。1条林では吹雪量が防雪林背後(風上側)で少なくなっているが道路上で多くなり変動が大きい。3条林では道路両側において吹雪量が少なく、防雪林による視程緩和効果(吹雪量の減少)が見られる。

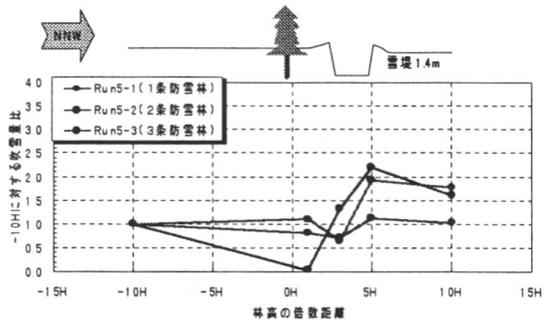


図7 吹雪量の分布(北北西)

4. まとめ

4.1 狭帯防雪林の防雪効果

今回の観測結果から、林帯幅の狭い狭帯防雪林の視程障害緩和効果と吹きだまり防止効果について以下に述べる。

4.1.1 視程障害緩和効果

移動観測車による視程の観測結果によると、1条・2条林では視程障害緩和効果が顕著でなかった。3条防雪林は、視程障害が極端に大きいケースを除いて、視程が100~150m程度よ

り大きな場合は視程障害緩和の効果が現れていることがわかった。

風速については、移動観測によれば地上3m付近の風については1~3条林の条数に関わらず減少効果が認められ、横断観測による地上1~1.5m付近の観測でも風向によって風が弱まる位置が多少異なるが、いずれも道路上で風速の極小域となり、風速を減少させる効果が見られた。

4. 1. 2 吹きだまり防止効果

1条・2条・3条林による吹きだまりの形状や位置がやや異なるものの、いずれも道路上の周辺に吹きだまっています、今回実験した狭帯防雪林による吹きだまり防止効果は余り期待できない結果を得た。

吹きだまり防止効果を高めるには狭帯防雪林の①枝葉密度を大きくする、②樹高を上げる、③植栽間隔をさらに密にする、などのことを行う必要がある。また、樹木の生育に伴って枝葉密度が増大し、空隙率が小さくなることで吹きだまり防止効果が高まることが期待できる。

4. 1. 3 適用条件の検討

実験地点の気象状況の特徴は、北海道の内陸部としては強風の頻発地域である。加えて、実験を行った平成10年度は降雪量が多く、積雪深も例年に比較して目立って多かったことから、試験樹木が積雪でかなり埋没した状態で試験を行わざるを得なかった。

このような厳しい気象、試験状況を考慮して本実験での狭帯防雪林での適用が可能と考えられる気象条件は、

- (1) 視程150mを下回る吹雪頻度の少ない地域
- (2) 一冬期の吹雪量の比較的少ない地域
- (3) 積雪深の少ない地域

などが考えられる。

狭帯防雪林は、気象条件・植栽方法・樹木規模などの条件によっては、視程障害緩和を主目的とした防雪対策となりうると考えている。

5. 今後の課題

今後は、狭帯防雪林の樹高や植栽配置の違いによる防雪機能に関する調査検討を、気象条件の異なる箇所などで引き続き行っていきたいと考えている。

なお、本研究を進めるにあたり日本気象協会北海道本部の関係各位には貴重な意見を頂き、ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 福澤義文、加治屋安彦、金子学、金田安弘、小林利章：道路防雪林の整備効果について、平成9年度寒地技術シンポジウム、1997年11月。
- 2) 川上俊一、竹内政夫、金田安弘、加治屋安彦、福澤義文：道路防雪林の防雪機能について—模型防雪林を用いた野外実験による検討—、平成10年度日本雪氷学会全国大会、1998年10月。
- 3) 道路吹雪対策マニュアル(案)防雪林編；(社)北海道開発技術センター；監修、北海道開発局