

吹雪から道路を守る防雪林

Snowbreak Woods for Protecting Roads from Snowstorms

道路防雪林(以下、防雪林)*は、道路の風上側または両側に林帯を造成して風を弱め、吹雪による吹きだまりや視程障害の緩和を図ることを目的としたもので、視線誘導の効果も有する防雪施設です。また、道路景観を向上させる修景機能や環境保全機能など、二次的な機能も期待されています。

Snowbreak woods* for roads are snowbreak facilities installed on the windward side or both sides of a road to mitigate snowdrift formation and visibility degradation on the road from blowing snow. Snowbreak woods also have delineation effects. Secondary effects, such as roadscape improvement and environmental conservation, are also expected from such facilities.

*北米等では、防雪林を含む植生を利用した吹雪対策は、Living Snow Fenceとして知られています。
* In North America: "living snow fences".



国道40号に造成された道路防雪林
(中川郡中川町)
Snowbreak woods along National Highway 40
(Nakagawa Town, Nakagawa-gun)

防雪林の種類

Types of snowbreak woods

防雪林には、標準林と狭帯林の二種類があります。

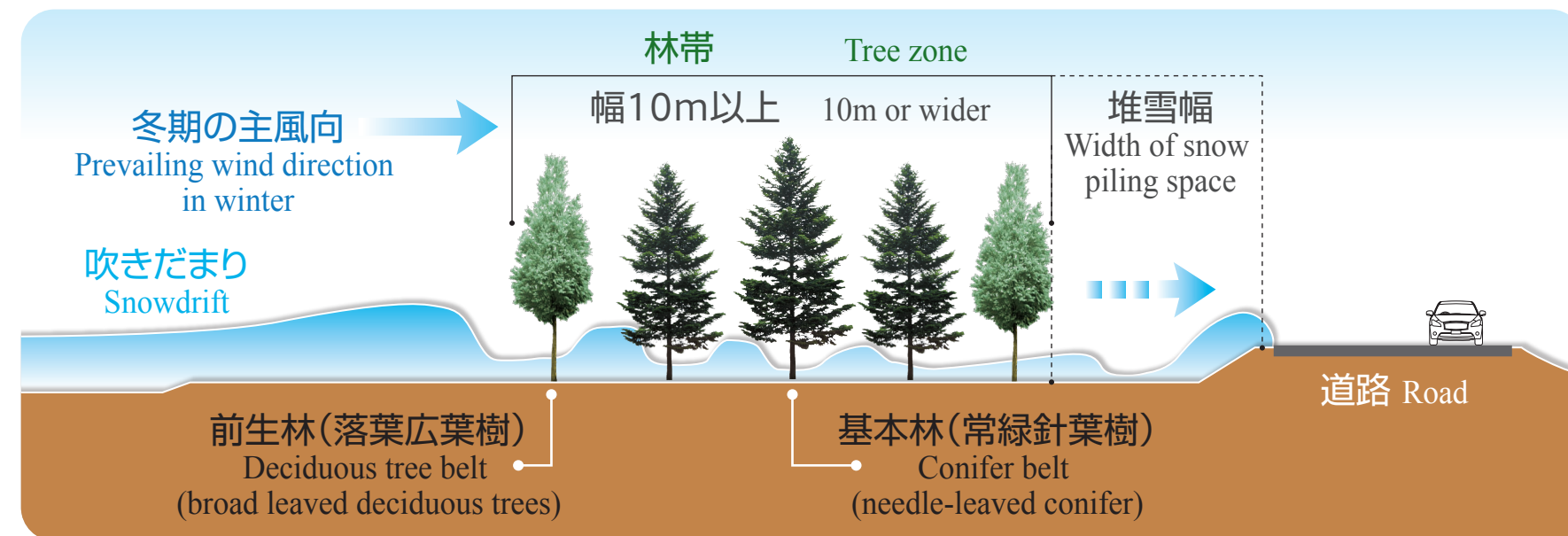
【標準林】 吹きだまり防止や視程障害緩和のために設置する防雪林で、吹きだまりの堆雪空間を確保するため、10m以上の林帯幅があります。また、基本林と前生林から構成されています。前生林は基本林の初期成長を保護するために植栽されます。

【狭帯林】 主に視程障害緩和のために設置する防雪林で、吹きだまりの堆雪空間を持たない幅10m未満の防雪林です。また、基本林のみで構成されており、最小の林帯幅は4mです。防雪施設は基本林の初期成長を保護する役割があります。

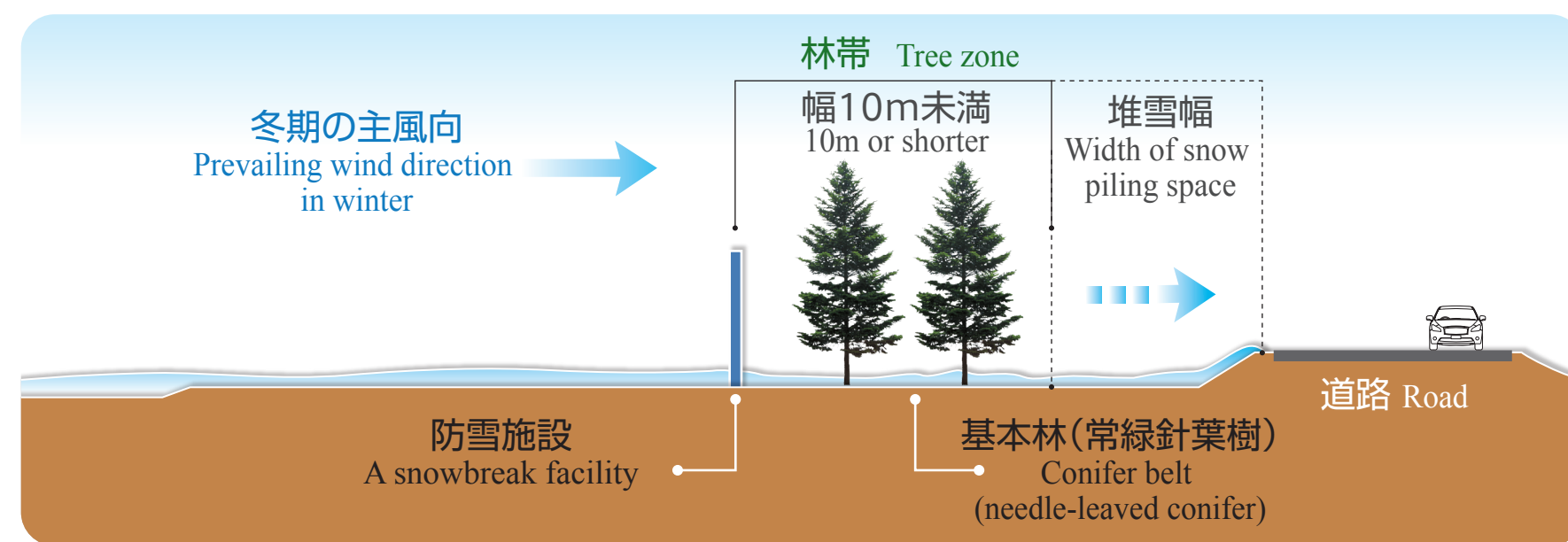
There are two types of snowbreak woods: standard-width woods, and narrow woods.

【Standard-width woods】 Woods of this type are installed to prevent snowdrift formation and to mitigate visibility degradation. To secure space for snow to pile up in the woods, these woods are at least 10m wide. They consist of a conifer belt and a deciduous tree belt. The deciduous tree belt is planted to protect the initial growth of the conifer belt.

【Narrow woods】 Woods of this type are installed mainly to mitigate visibility degradation, they have no space for snow to pile up and they are less than 10m wide. They consist of only a conifer belt, and the minimum width is 4m. Snow fence facilities protect the conifer belt during its initial growth.



▲標準林の断面模式図
Schematic of a standard-width woods (cross section)



▲狭帯林の断面模式図
Schematic of a narrow woods (cross section)

防雪林の機能

Functions of snowbreak woods

1.一次的功能 防雪林は、その防風機能により風を弱め、風上から運ばれてきた雪を林帯内や林帯周辺に堆雪させ、道路上の吹きだまり発生を防止します。また、道路上の視程変動を小さくして視程障害を緩和する機能があります。このほか、日中の吹雪時において、樹木は白色の背景に対し黒っぽい視認物として存在しているので、視線誘導効果もあります。

2.二次的功能 防雪林には、二次的功能として以下に示す諸機能があると考えられています。

1.Primary function Snowbreak woods reduce the speed of winds incident to the woods, facilitate the piling-up of snow blown from the windward side in spaces between the trees and around the wooded zone, and prevent the formation of snowdrifts on the road. Snowbreak woods also mitigate visibility degradation by stabilizing fluctuations in visibility in snow. The dark colors of the woods against the white background also have delineation effects during daytime snowstorms.

2.Secondary function The following are expected to be secondary functions of snowbreak woods.

修景向上機能 ¹⁾ Landscape improvement ¹⁾	遮蔽・景観統合・景観調和などの機能が複合的に作用し、道路や沿道の良好な景観を形成 The roadscape is improved through the multiple effects of the woods, including aesthetic enhancement.
生活環境保全機能 ¹⁾ Conservation of the living environment ¹⁾	大気浄化や騒音低減機能など、周囲に対して緩衝帯の機能 The snowbreak woods act as buffer zones by purifying the air and dampening noise.
緑陰形成機能 ¹⁾ Formation of leafy shade ¹⁾	寒暖や乾湿の変化を緩和する微気象緩和機能 The snowbreak woods modify microclimatic conditions such as coldness/hotness and dryness/wetness.
費用対効果 ²⁾ Cost performance improvement ²⁾	維持管理費が軽減されれば防雪柵よりも高い費用対効果 If the management and maintenance costs of snowbreak woods can be reduced, then they will be superior to snow fences in cost performance.
バイオマスエネルギー ³⁾ Biomass energy production ³⁾	米国ではLiving Snow Fenceとして利用されているヤナギ属がバイオマスエネルギーとして利活用 In the United States, the willows in living snow fences are used for biomass energy.
二酸化炭素の貯留 ⁴⁾ Carbon sequestration ⁴⁾	例えば、15.2mの林帯幅で20年間で5~11×10 ⁶ トンが貯留可能 For example, a living snow fence of 15.2m in width is able to sequester 5×10 ⁶ to 11×10 ⁶ tons of carbon dioxide per kilometer in 20 years.

1) (社)日本道路協会 編、道路緑化技術基準・同解説、(社)日本道路協会、1988、

2) Shaw, D.L. Shaw, Living snow fence: Protection that just keeps growing, Colorado State University, Fort Collins, Co., 1991, 3) Willow/woody biomass at ESF, State University of New York College of Environmental Science and Forestry, URL: <http://www.esf.edu/willow/projects.htm>, 4) M.M. Schoeneberger, Agroforestry: working trees for sequestering carbon on agricultural lands, United States Department of Agriculture, Forest Service/University of Nebraska-Lincoln, Faculty Publications, paper2, 2008.

防雪林を通過する風の流れ

Flow of winds that pass through snowbreak woods

樹木密度が高く且つ樹形が整った理想的な防雪林における風速の鉛直分布のモデルでは、風が防雪林を通過したあと、道路上における風速の鉛直分布は、防雪林の樹高程度までは指数で、それより高いところでは対数で表現されます。図に示すように、防雪林があれば道路上で風が弱まり、道路上の吹きだまりや、吹雪による視程障害が緩和されます。

When a vertical profile model of an ideal snowbreak wood zone, in which the density of trees is high and the trees are tall and uniformly distributed, is used to show the flow of winds after they have passed the snowbreak woods, the vertical distribution of wind speeds on the road is expressed exponentially from the ground to the height of the trees in the wood zone, and is expressed logarithmically at heights greater than the tree height. As shown in the figure, the wind speed is reduced if there is a snowbreak wood zone and snowdrift formation and visibility reductions from blowing snow are mitigated by the woods.

