

道路吹雪対策マニュアルの改訂について

渡邊崇史((独)土木研究所 寒地土木研究所)
伊東靖彦((独)つくば中央研究所 雪崩・地すべりセンター),
松澤勝, 金子学((独)土木研究所 寒地土木研究所)

1. はじめに

積雪寒冷地においては、吹雪による吹きだまりや視程障害が道路交通に与える影響は大きい。北海道開発局などの道路管理者は、吹雪災害防止のため、防雪林や防雪柵等の吹雪対策施設の整備を行っている。吹雪対策の計画や設計のための技術資料として、平成2年に北海道開発局が設けた「克雪・冬みちづくり研究会」において、北海道立林業試験場(当時)の斎藤新一郎氏や、開発土木研究所(当時)などの指導の下、「道路吹雪対策マニュアル(防雪林編)、(防雪柵編)」(以下、マニュアルと記す)が発刊された。その後、平成15年に改訂が行われ、継続して道路の吹雪対策に活用されてきている。

ところが、前回の改訂以降、吹雪対策に関する技術の発展や新たな知見が得られたほか、関係する他の技術基準の改訂が行われ、これに伴う整合性の確保が求められる等、マニュアル利用者からの改善要望が多数寄せられるようになっていた。

そこで(独)土木研究所寒地土木研究所では平成19年度よりマニュアルの再改訂に着手し、平成23年3月に発刊に至った¹⁾。

本稿は、マニュアルの再改訂における主要な追加・変更点について紹介するものである。

2. 改訂の検討経緯と概要

再改訂にあたっては、行政機関、施工業者、設計業者、メーカー等マニュアル利用者に対してアンケート調査を行うとともに、これまでに寒地土木研究所に寄せられた技術相談の内容も加え、計194の改訂項目を抽出した。この抽出した項目に検討を加え、再改訂では102の項目について追加修正を行った。また、検討体制としては、吹雪対策に造詣の深い有識者で構成される吹雪対策技術検討会(表-1)を設け、全4回の検討会を開催してマニュアルの再改訂について技術的内容の充実と精査を図った。

マニュアル改訂に際して、定めた基本的な方針は以下の通りである。

- ・広範な利用者ニーズの反映
- ・使いやすい、可能な限りシンプルな構成へ
- ・最新の調査事例、施工事例を広範に収集・掲載
- ・他要領の改訂を反映し、整合性を確保

表-1 吹雪対策技術検討会

役職	氏名	所属
座長	竹内 政夫	NPO法人雪氷ネットワーク
委員	石本 敬志	財団法人 日本気象協会北海道支社 参与
委員	斎藤新一郎	環境林づくり研究所
委員	苫米地 司	北海道工業大学 空間創造学部建築学科 教授
委員	鳥田 宏行	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場 森林環境部 環境グループ 研究主幹
委員	松澤 勝	独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地道路研究グループ 雪氷チーム 上席研究員

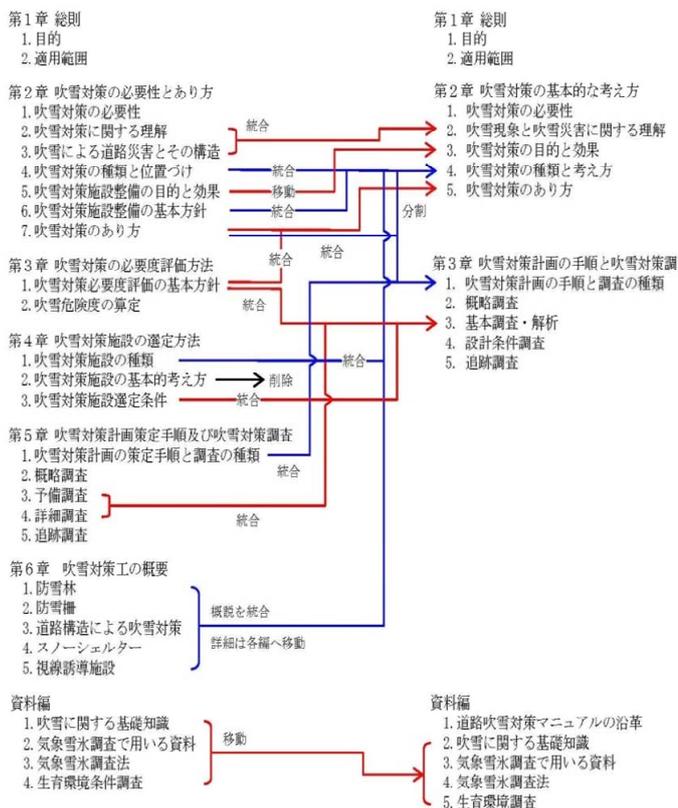
※委員はアイウエオ順

3. 改訂の主な概要

3. 1 共通編

共通編は平成 15 年の改訂で新設された編であり，防雪林編・防雪柵編など各種の防雪施設に共通する項目を解説した内容となっている。具体的には，吹雪対策全般の考え方，吹雪危険度の判定方法，吹雪対策計画の算定手順，吹雪対策施設の選定方法について記載している。また，最大積雪等深線図などの吹雪対策全般に共通する資料を参考資料として掲載している。

共通編の再改訂においては，章構成の見直し，吹雪対策施設選定表の作成，吹雪危険度評価に関する資料の追加などを行った。



3. 1. 1 章構成の見直し

再改訂では，共通編においての防雪林編，防雪柵編と重複した記載内容や冗長な表現を削除し，詳細な記述は対応する各編に振り分けた。また，調査・設計の時系列に沿うように構成を精査し，これらにより利用者がより使いやすいような構成を目指した。図-1は共通編の目次の構成変更を模式的に表現したものである。

図-1 構成新旧対比(共通編)

3. 1. 2 吹雪対策施設選定表の作成

再改訂では，旧マニュアルに掲載していた「吹雪対策工の選定フロー」(以下，フローと記す)の見直しを行った。このフローは道路構造，対策の主目的，用地の制約条件，本体構造・車線数によって，最適と考えられる吹雪対策施設を1種類選定できるフローであった。このフローは，吹雪対策の経験や知識が少ない技術者でも現場条件に合致した吹雪対策施設が選定できることを目的としたもので，選定される対策施設をあえて1種類としていたが，ある程度の知識を持った技術者にとっては，現場条件に即して他の施設と比較検討することが困難になる場合があった。

表-2 吹雪対策施設選定表(抜粋)

選定条件		主要対策施設		道路構造			道路防雪林		防雪柵			大型構造物	視線誘導施設	
				緩勾配盛土	防雪盛土	防雪切土	標準林	狭帯林	吹きだめ柵	吹き止め柵	吹き込み柵 ³⁾			
横断形状	防雪目的	主风向	用地確保	車線数 ^{※2}										
盛土	吹きだまり対策	直交	可	多車線・片側1車線	○	○	—	◎	×	○	○	×	○	△
			不可	多車線・片側1車線	×	◎	—	×	×	×	×	×	×	△
		鋭角	可	多車線・片側1車線	○	○	—	◎	×	○	○	×	○	△
	吹きだまり対策 & 視程障害対策	直交	可	多車線・片側1車線	○	○	—	◎	×	○	○	×	○	△
			不可	多車線・片側1車線	×	◎	—	×	×	×	×	×	×	△
		鋭角	可	多車線・片側1車線	○	○	—	◎	×	○	○	×	○	△
視程障害対策	直交	可	多車線	○	○	—	○	◎	○	○	×	○	○	
		不可	片側1車線	○	○	—	○	◎	○	○	×	○	○	
	鋭角	可	多車線・片側1車線	○	○	—	◎	×	○	○	×	○	○	
		不可	多車線・片側1車線	×	◎	—	×	◎	×	○	×	×	○	

凡例 ◎：一般的に優先して選定される対策施設である。
 ○：選定可能な対策施設であるが，詳細な現場条件を勘案し，検討する必要がある。
 ×：一般的に選定してはならない対策施設である。
 △：◎または○と併用可能な対策施設
 —：一般的に選定不可能な対策施設である。

※1 本選定表は，標準的な対策施設選定の考え方を示すものである。
 ※2 車線数のほか，車道幅員や中央帯の有無などを考慮する必要がある。
 ※3 上記選定条件のほかに，下部間隙除雪などの維持管理が必須条件となる。

そこで、フローを廃止し、代わって幅広く対策施設を選択できるよう、「優先される対策施設」と「選択可能な対策施設」数種類を示した吹雪対策施設の選定表を掲載した。なお、本稿に掲載した表-2 は道路の横断形状が盛土の場合の抜粋である。

3. 1. 3 吹雪危険度評価に関する資料の追加

吹雪対策施設の選定にあたっては、その区間の吹雪障害の要因が吹きだまりなのか視程障害なのかを把握しておく必要がある。共通編では、その判断ができるよう吹雪危険度の算定手法を掲載している。旧マニュアルには参考資料として最大積雪等深線図(5,10,30 年確率)及び視程障害頻度分布図(30年確率)を掲載していたが、吹雪危険度の算定にあたっては降雪量と吹雪頻度の平年値が必要となることから、両者の平年値の分布図を追加することとした(図-2)。

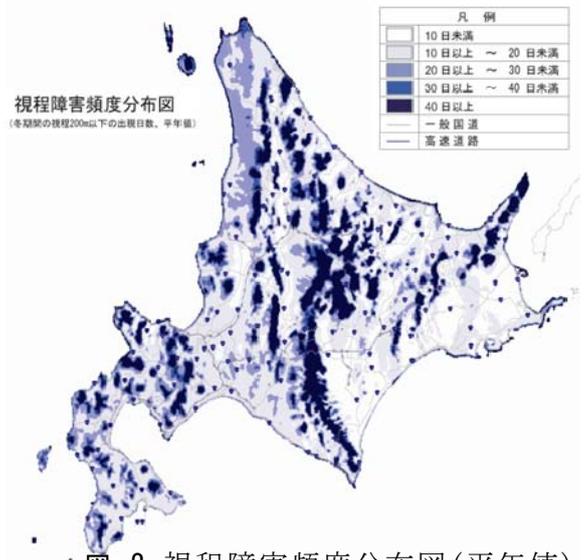


図-2 視程障害頻度分布図(平年値)

3. 2 防雪林編

防雪林は最初の造成から 30 年以上経過し、現在も造成が続けられているが、年月の経過とともに生長に従う育成や管理上の課題が顕在化している。このような背景の下、防雪林編の改訂においては平成 15 年の改訂以降に得られた知見に基づく簡易な植栽木の生育判定手法を詳しく記載したほか、防雪林管理用道路に関する記載の追加、排水工についての詳述、植栽標準図の変更などを行った。

3. 2. 1 簡易な植栽木の生育判定

旧マニュアルには植栽木の生育状態の評価方法や、生育不良要因の推定方法は詳しく記載されておらず、防雪林の経験の少ない技術者には判定しづらい状況にあった。このため、生育段階に応じた生育状態の定量的な評価基準を明示した(表-3)。この表は技術者の経験等を問わず、防雪林の育成・管理を容易にすることを目的としたものである。

表-3 防雪林の生育状態と評価(保育期初期の抜粋)

生育状況ランク	評価	生育状態模式図	生育状況写真
<p>【ランク3】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当年伸長量：数cm ・幹頂芽、頂生側芽の枯死：あり ・幹上部の枝の幹頂芽、頂生側芽の枯死：あり ・新葉：あり ・幹上部の枝の主幹化：あり ・葉色：淡緑色～淡い褐色 	<ul style="list-style-type: none"> ・植え痛みからの回復過程を示す場合と、生育阻害要因による成長停滞であることを示す場合とがある。 ・葉色や葉量が回復しないときには対策が必要となる。 		

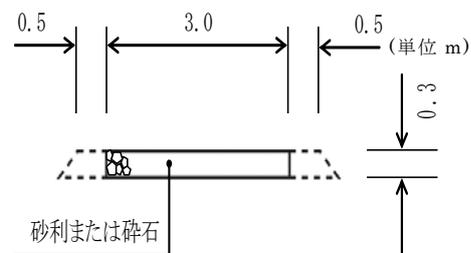
3. 2. 2 排水工

旧マニュアルでは、排水工については「防雪林の育成基盤造成時に設置を検討する」という文章での記載に留められていた。しかし、防雪林の生育不良要因として、生育基盤内の過湿によると考えられる事例が報告されていることから、「排水工」を新たに項立て、表面排水を設置することを標準とした。また、明渠排水及び暗渠排水についても設置にあたって留意する点を詳述した。

3. 2. 3 管理用道路

再改訂では、防雪林造成後の樹木の健全な生長に関わる林内巡視作業の効率化を図るために、防雪林内に設置される道路を管理用道路と定義し、標準林 20 m・30 m タイプの防雪林内には管理用道路を設置することを標準とした。

管理用道路の幅員、保護路肩については道路構造令 3 種 5 級を準用し、幅員 3.0 m、路肩 0.5 m を標準としている。また、砂利敷厚については管理用道路周辺の草木の繁茂を抑制するため、0.3 m を標準としている(図-3)。



3. 2. 4 植栽標準図

前述のように防雪林内に管理用道路を追加した場合、その分必要な林帯幅が増加することになる。そこで生育に影響の無い範囲で列間を縮小して必要林帯幅を従来と同程度に抑制することとした。新しいマニュアルに掲載している標準林植栽標準図の列間を 3.5 m から 3.0 m に変更し、管理用道路を追加している。図-5 は 20 m タイプ標準林の例である。

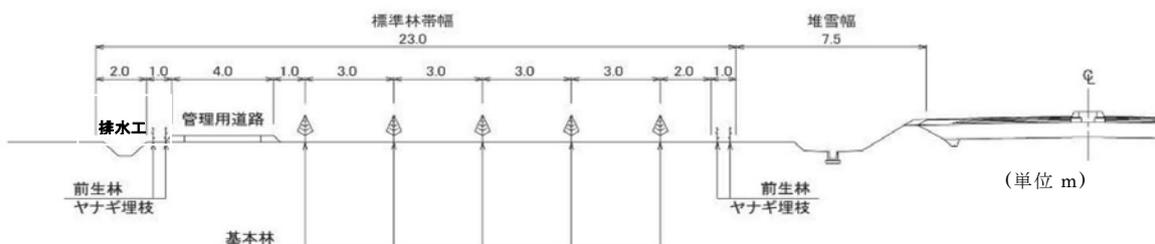


図-4 防雪林の標準林植栽標準図の横断図(20 m タイプの例)

4. おわりに

本稿で述べた新しいマニュアルは、(独)土木研究所寒地土木研究所のホームページで平成 23 年 3 月 31 日より公開しており、平成 23 年 6 月 1 日現在で 1,700 件あまりの閲覧があるほか、内容に関する問い合わせも幾つか頂いている。また、今後、本マニュアルが積雪寒冷地の吹雪対策に貢献できることを期待している。

最後に、マニュアル改訂作業に際し、ご助言ご指導頂いた吹雪対策技術検討会の委員各位、北海道開発局等の関係各位に謝辞を申し上げます。

【参考・引用文献】

- 1) (独)土木研究所寒地土木研究所:道路吹雪対策マニュアル(平成 23 年改訂版)
(http://www2.ceri.go.jp/fubuki_manual/), 2011