

吹雪多発地域にみる防雪柵の問題点と課題

— 北海道中標津地域での防雪柵の吹きだまり観測 —

Problems and solutions of snow fences placed in serious blowing-snow areas

金田安弘・永田泰浩（一般社団法人 北海道開発技術センター）
 根本征樹（国立研究開発法人防災科学技術研究所雪氷防災研究センター）
 竹内政夫（NPO 法人 雪氷ネットワーク）
 Yasuhiro Kaneda, Yasuhiro Nagata, Masaki Nemoto, Masao Takeuchi

1. はじめに

防雪柵の主な形式には吹きだめ柵，吹き止め柵，吹き払い柵があり，それぞれ開発されてから長い歴史がある．各種調査・試験研究成果や現道での知見等は防雪柵設置のガイドライン¹⁾として取りまとめられ，これを基に，気象や地形条件，また道路構造等に応じて防雪柵が整備されてきた．

近年，従来とは異なる地域で暴風雪が頻発していることから，北海道東部に位置する中標津地域で、道路沿線の防雪柵の吹きだまり状況を観測した．その結果，暴風雪が頻発するような場合には，期待したような防雪効果が発揮できていない防雪柵が多数見つかった．これは，あるレベルまでの吹雪量では目立たなかった防雪柵の問題点が，暴風雪の頻発により，顕在化したものとも考えられた．

本稿では，もっとも設置事例の多い「吹き払い柵」の吹き払い機能が阻害されている現状や、防雪柵の吹きだまり能力を上回る吹雪状況下での柵周辺の吹きだまり状況など，問題が顕在化した防雪柵の設置事例を紹介し，防雪柵が抱える問題点と今後検討すべき課題を整理した．

2. 調査年

調査は 2012 年度から 2014 年度まで 3 冬期実施した．

図 1 は中標津管内の根室中標津アメダスの気象データ（気温，風速）から推測した吹雪量²⁾である．

2014 年度の吹雪量は $9.5\text{m}^3/\text{m}$ と最近 10 年の中ではもっとも大きく，2012 年度の吹雪量も約 $7\text{m}^3/\text{m}$ で 2 番目の値であった．

中標津町では，2012 年度冬期に暴風雪により 5 名が亡くなった他，2014 年度冬期は暴風雪による通行止めや休校が相次ぐなど大きな暴風雪被害が出ている．

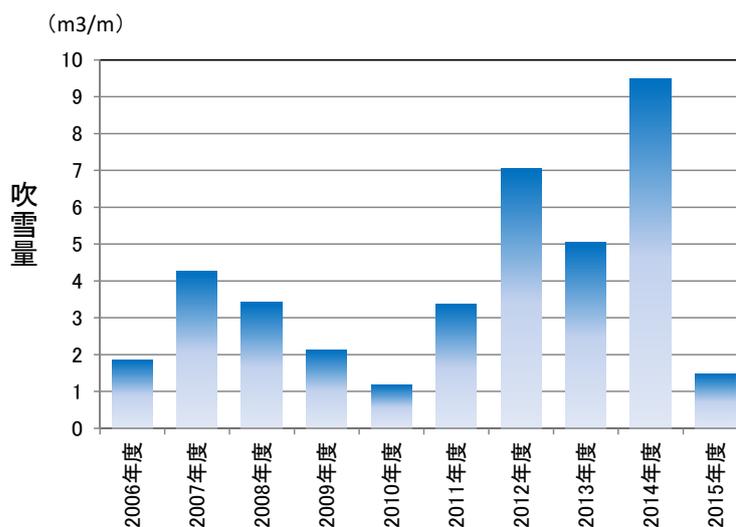


図 1 根室中標津アメダスの気象データから推測した吹雪量

3. 防雪柵が機能していない事例

以下に、防雪柵が本来の機能を発揮できていない事例を示す。

	<p>【事例1】 吹き払い柵の風上の樹林が柵の防雪機能に影響を与えている事例</p> <ul style="list-style-type: none">柵の風上側に防風林が伸びており、吹雪時の主風向に沿った防風林の風下に当たる柵の風下側に、局所的に吹きだまりが形成されている。
	<p>【事例2】 吹き払い柵の風上の灌木が柵の防雪機能に影響を与えている事例</p> <ul style="list-style-type: none">柵の風上側に落葉樹の灌木があり、灌木の周辺のみ、柵風下側の吹きだまりが大きくなっている。風上側のわずかな風の抵抗物が、吹き払い柵の吹き払い機能を阻害し、吹きだまりの原因となっている。
	<p>【事例3】 吹き払い柵の風上側の障害物が吹き払い柵の防雪効果に影響を与えている事例</p> <ul style="list-style-type: none">柵風上側に伐採された灌木が積み上げられ放置されていたことで、風の障害物となっている（写真下）。
	<ul style="list-style-type: none">上記の灌木放置区間のみ、吹き払い柵の風下側に巨大な吹きだまりが形成されており、この区間では吹き払い柵が全く機能していなかったことがわかる（写真上）。



【事例 4】

吹き払い柵区間の道路風下の森林や樹林帯が吹き払い柵の防雪機能に影響を与えている事例

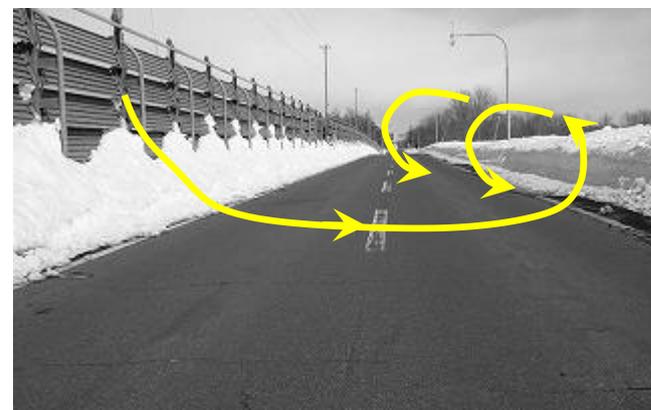
- ・吹き払い柵区間の道路風下側に樹林帯の広がっている区間では、風が抜けないことから、路上で雪が舞い、視程障害が発生している。



【事例 5】

吹き払い柵風下側の歩道（雪堤）が柵の防雪機能に影響を与えている事例

- ・風下側に歩道のない区間では雪堤が比較的小さい。吹き払い柵の下部間隙には十分な空間があり、吹雪時には路上は良く吹き払われていると推察される（写真上）。
- ・風下側に歩道のある区間では、歩道のない区間より雪堤が大きい（ガードケーブルの有無は未確認）。柵をすり抜けた雪は雪堤で止められるため、路上に吹きだまりとなって溜まる。吹き払われずにたまった雪や除雪の影響で柵の下部間隙は埋まり、吹き払い柵の防雪機能は益々低下する（写真下）。



4. 極端に大きい吹雪量での吹きだまり状況

吹雪量があるレベルを超えると、防雪柵の防雪機能は失われるだけでなく、路上の吹きだまりの成長を助長してしまう場合もある。

本調査でも、吹き払い柵の風下側に柵高に近い高さの吹きだまりが形成され、暴風雪が続くと、柵のトップと風下側吹きだまりのトップを結ぶ線の近くまで、路上に巨大な吹きだまりの形成された箇所が多数見られた（図 2）。

場所によっては、吹き払い柵が雪に埋まり、



図 2 吹き払い柵が雪に埋没すると、暴風雪が来るたびに路上に巨大な吹きだまりが形成される(2015年3月)

風下側に大きな吹きだまりが形成される一方、近接する柵のない区間では、風下側の雪堤の高さが比較的lowく、吹雪時には路上の雪が吹き払われて溜まりにくいと推察される区間も見つかった。これは、冬のある時期を過ぎると、柵がむしろ吹きだまり形成の原因になるケースであり、柵設置の可否も含めて検討すべき事項と言える。

5. 吹き払い柵の設置条件と問題点

吹き払い柵の設置条件を図3に整理した。吹き払い柵に必要とされる広域での条件は、「吹雪発生時の臨界風速を越える風速があること」、「風を収束させて路上を吹き払う機能を持った柵の構造を阻害するような吹雪量または降雪量がないこと」の2点である。この2つの条件が満たされないと、吹き払い柵は期待される防雪効果を発揮できない。

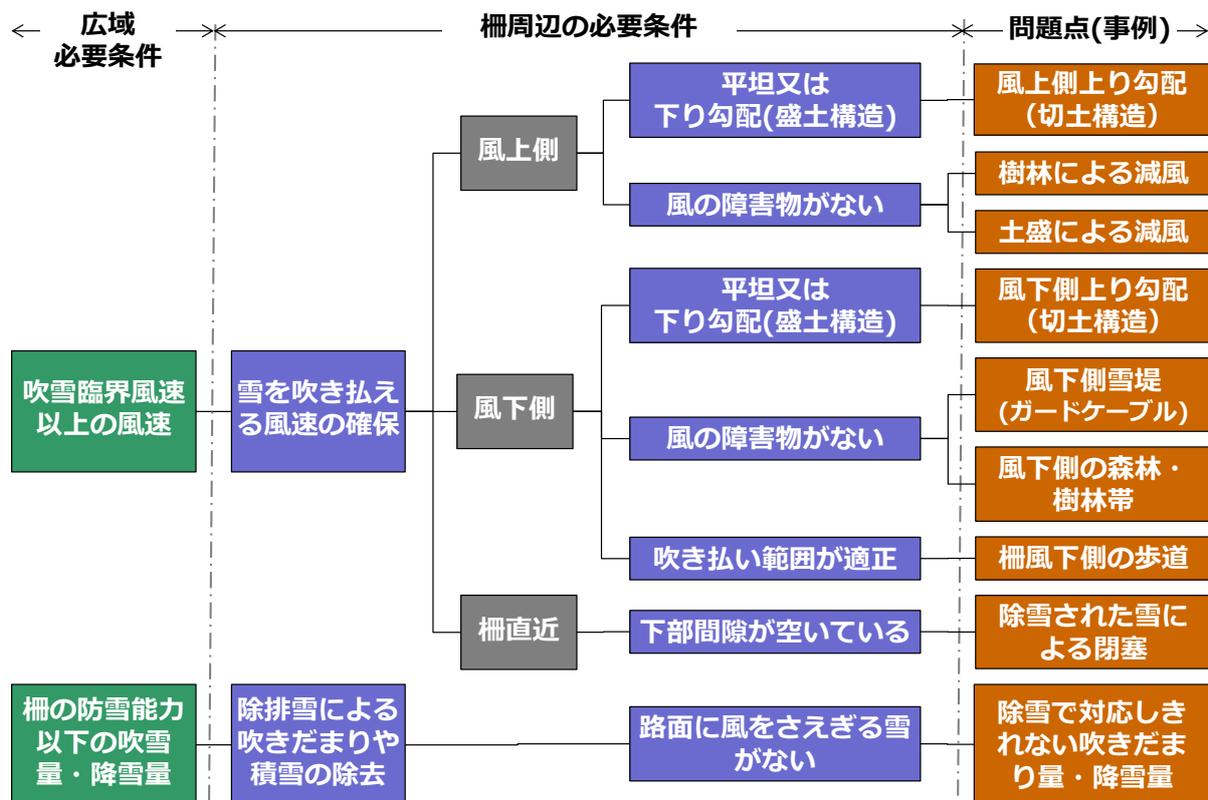


図3 吹き払い柵の設置条件と付随する問題点(事例)

6. おわりに

吹き払い柵は、ちょっとした風の障害物や小さな地形変化に大きく影響を受けるため、その機能を発揮させるためには、設置環境条件のチェックが不可欠である。また、暴風雪の頻発により極端な吹雪量に見舞われる地域では、路側の防雪柵の効果を改めて見直すほか、吹雪量が大きくても、例えば、吹きだめ柵で一旦吹雪を止め、吹きだめ柵が埋まった後は路側の吹き止め柵で止めるなど、タイプの異なる柵を併用して、トータルとして吹雪量をコントロールするような防雪対策の検討が必要と考える。

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) 日本雪氷学会北海道支部編, 1991: 雪氷調査法. 244pp.