

冬期道路の吹雪危険度評価技術に関する研究(2) - 吹雪時における視程障害要因と運転危険度に関する調査事例 -

(独) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○武知 洋太
 (独) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 松澤 勝
 (独) 土木研究所寒地土木研究所 非会員 金子 学
 (独) 土木研究所寒地土木研究所 非会員 國分 徹哉

1. はじめに

冬期道路の吹雪災害を効率的かつ効果的に軽減するには、路線全体を通して吹雪危険箇所を明確にし、吹雪対策施設を優先的に整備していくことが重要である。

現状、冬期道路の吹雪危険箇所に関する評価には、道路吹雪対策マニュアル¹⁾に示される吹雪危険度や移動気象観測車を用いた調査²⁾等が用いられている。しかし、吹雪危険度の評価要因やその評点と判定区分は経験的に決められたものであり、移動気象観測によって吹雪危険箇所を評価する手法についても定量的に明らかとされていない。

そこで、吹雪危険度の評価手法の定量化に向け、沿道環境条件の視程への影響や吹雪視程障害状況と運転危険度との関係を明らかとするため、吹雪時に移動気象観測を実施した。本文では、その結果を報告する。

2. 観測方法

著者らは吹雪の発生した2013年2月8日及び3月2日の2日間に、一般国道238号(佐呂間町・湧別町・紋別市)(図1)において移動気象観測車³⁾(図2)を用い以下の通り観測を実施した。移動気象観測車には、気温計、高さ2.8mに超音波風速計(クリマテック製CYG-85004)、高さ1.75mに車載用小型視程計(明星電気製TZF-31A)、GPSセンサーを搭載しており、道路上において走行しながら気温、風向風速、視程、車速のデータを取得した。

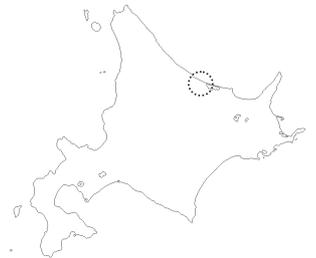


図1. 観測箇所

さらに、助手席に調査員が同乗し、視界状況に応じた運転危険度を表1に示す5ランクで連続して記録した。なお、ドライバー及び調査員の属性は表2に示す通りである。



図2. 移動気象観測車

観測区間(一般国道238号KP52.1~102.3)は、海岸部(湖畔部)と、内陸部の風上側に広い平坦地(吹走距離)を有する盛土道路と切土道路が混在する区間で、吹走距離の長い区間には吹き払い式の防雪柵が設置されている。

表1. 運転危険度

ランク	運転危険度
1	運転することができず、停止
2	運転が困難で本当は停止したいが、やむを得ず走行
3	かろうじて走行可能だが、コンビニやGSなどの駐車スペースがあれば停車
4	視界が悪いため、ゆっくりと走行を継続
5	視界が比較的良好いため、通常の走行を継続

観測結果については、観測区間の視程と沿道環境条件とを比較するため、観測区間を道路延長50m毎に区分し、観測した視程データを平均(以下、平均視程)し、沿道環境条件については表3に示す条件で整理した。

表2. 観測者の属性

観測者	属性				
	性別	年齢	冬期間の運転頻度	視力	備考
ドライバー	男	27	毎日運転	0.8	矯正なし
調査員	男	34	毎日運転	1.0	矯正あり

3. 観測結果

表3で整理した沿道環境条件(地形、道路構造、風上の平坦地、樹林帯、家屋の有無やその長さ)と延長50m区間毎の平均視程との関係について、図3に示す。平均視程については、中央値、最大値、最小値、75%タイル値、25%

表3. 沿道環境条件の整理区分

区分No	地形	道路構造	風上平坦地	風上樹林帯	風上家屋(市街地)
0	平野部	平坦	無し	無し	無し
1	山地・丘陵地	盛土	10~100m	断続的	断続的
2	海岸部	切土	100~300m	幅10~30m	幅10~30m
3	-	-	300m以上	幅30m以上	幅30m以上

タイル値及び平均値を併記した。なお、できるだけ同一の気象条件下で比較を行うため、図3では北海道で9名の方が亡くなる暴風雪災害が発生した2013年3月2日⁴⁾の観測データのみを用いた。また、比較対象とした沿道環境条件以外の環境要因による影響を排除するため、比較対象以外の沿道環境は統一し、条件に合致しないデータは分析対象から除外した。統一条件は、平坦地の長さを10m以上、風上の吹雪対策施設、樹林帯、家屋は無しとした。

キーワード : 冬期道路, 吹雪, 視程, 移動気象観測, 運転危険度

連絡先 : 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 TEL:011-841-1746 FAX:011-841-9747

独立行政法人土木研究所寒地土木研究所

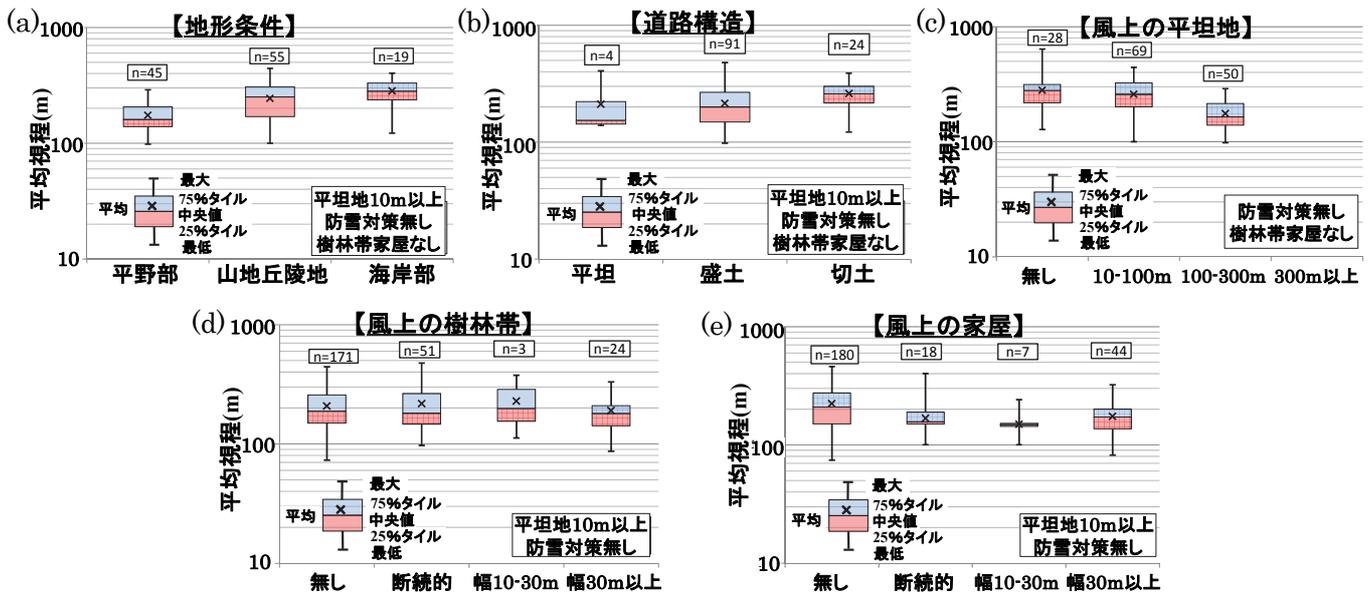


図 3. 沿道環境条件と平均視程

図 3(a)より,地形条件について見ると,平野部で平均視程の中央値は160mと最も小さく,山地丘陵地では251m,海岸部では281mと平野部よりも大きかった。山地丘陵地や海岸部は,平野部に比べ風上の吹走距離が比較的短いなど,地吹雪が発達しにくいことが要因として考えられる。また,平均視程のばらつきが山地丘陵地で大きく,海岸部で小さい傾向が見られた。山地丘陵地では,海岸部に比べ一般に地形が複雑で変化が大きいことが要因として考えられる。次に図 3(b)より,道路構造について見ると,平坦地で平均視程の中央値は154mと最も小さく,盛土では201m,切土では260mと平坦地より大きな値だった。さらに図 3(c)より,風上の平坦地が長いほど平均視程は小さい傾向にあり,100-300mの平坦地が存在する場合には無い場合に比べ中央値が161m小さかった。一方,図 3(d)より風上の樹林帯による影響について,樹林帯が無い場合と幅10-30mの樹林帯がある場合とを比較すると,平均視程の最低値が73mから112mに大きくなるものの,中央値や平均値には大きな差が見られなかった。さらに図 3(e)より,家屋による影響については,家屋の存在により平均視程の中央値が209mに対し148mと若干小さくなる傾向が見られた。この要因としては,市街地では道路周辺に除雪による堆雪が多く存在することが考えられる。

このように,沿道環境条件による視程への影響については,地形条件や風上の平坦地の有無と長さ,道路構造の違いによる影響が比較的大きかった。一方,これらの沿道環境条件と比べて,風上の樹林帯や家屋による影響は比較的小さかった。

図 4,図 5には,平均視程と走行速度及び運転危険度との関係を整理した。図 4より,平均視程200mを下回ると走行速度が30 km/hを下回り,図 5より運転危険度が「1:運転することができず,停止」と評価された区間では,平均視程が中央値で160m,平均値で198mとなっており,概ね200mを下回ると運転危険度が非常に高くなる傾向が伺えた。

参考文献

- 1) 寒地土木研究所:道路吹雪対策マニュアル(平成23年3月),1-3-17~29,p1-4-45,2011
- 2) 金田安弘ら,冬期道路での吹雪による視程の急変について,寒地技術論文・報告集,vol.12,324-330,1996
- 3) 川中敏朗ら,視程障害移動観測システムの改良について,寒地土木研究所月報,第721号,12-19,2013
- 4) 松岡直基ら,2013年3月2日北海道の吹雪災害について—主に気象的特徴から—,北海道の雪氷,第32号,62-65,2013

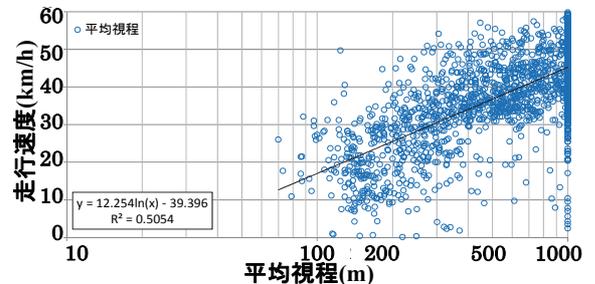


図 4. 平均視程と走行速度

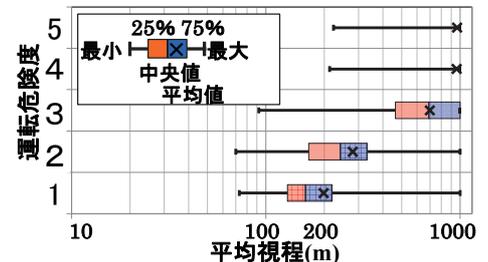


図 5. 平均視程と運転危険度