【033】

冬季路面で定点カメラを用いて地吹雪の視程障害状況を撮影した事例

(株)ダイヤコンサルタント　○清元陽介、渡辺一樹、原享

1. はじめに

積雪寒冷地では、吹雪や地吹雪により視界不良となる視程障害や吹溜りが発生し、通行止や多重衝突事故を引き起こす問題がある。これらの災害を未然に防ぐため、道路防災点検では冬季に地吹雪による走行上の問題を有している箇所については、防災カルテに基づく点検を行っている。しかし、視程障害は突発的・局所的に発生するため現地調査が極めて困難である。写真-1 に視程障害が生じている道路状況を示す。

写真-1 視程障害発生時の道路状況 [1)]

実際には、降雪だけでは視程が 100 m 以下になることはめったにないが、吹雪になると降ってくる雪に雪面から舞い上がる飛雪が加わり(地吹雪)、10 m 以下にまで低下することがある。したがって、視程障害防止対策の立案を行うには、どのような場所で、またどのような気象条件のもとで視程障害が発生しやすいかを把握することが必要である。

本論では、視程障害発生履歴のある国道に定点カメラを設置して現象の実態を把握し、気象観測データとの関連性を整理して対策工検討のための基礎資料とした事例について述べる。

2. 観測概要

(1) 観測区間

今回の調査対象区間は、積雪寒冷地の国道沿いで過去視程障害により通行障害が発生した2区間(区間 A、区間 B)である。両区間共に自発光式視線誘導柱が設置済であるが、防雪柵や防雪林等の有効な対策が行われていない平坦地である。

(2) 観測方法

本観測では、定点カメラを視線誘導柱に設置(区間 A:箇所 a-1、a-2、a-3の計3箇所、区間 B:箇所 b-1)し、道路沿いに設置した視程板を各々10分間隔で撮影した(R2.12.23～R3.3.13)。定点カメラと視程板設置位置は、過去に地吹雪・吹溜りの発生が確認された箇所を参考に選定し設置した。電源はバッテリーとし、バッテリー交換時(1～2週間に1回)に画像データの回収を合わせて実施した。設置高さについては、除雪の影響を考慮し地上高1.6 m 前後とした。視程板については、道路標識の大きさに準拠して60 cm とし、黒色に着色した。また、視程板の設置は視程不良時の交通状況(図-1)を基に定点カメラから50 m おきに200 m までとし、定点カメラ1台につき4箇所に設置した。図-2に視程板設置模式図、写真-2に視程板設置状況を示す。本論では、視程50 m 未満の状態を、視界不良を引き起こす程の視程障害とみなす。

図-1 視界不良時の交通状況[2)]

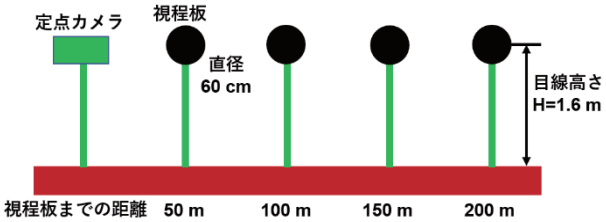

図-2 視程板設置模式図

写真-2 視程板設置状況

3. 観測結果

表-1～3に視程50 m 以下の視界不良が確認された時の観測結果、写真-3に本観測における視程障害時の一例として、箇所 b-1における視程障害時(R3.2.8)の画像データを示す。気象データについては、それぞれ調査区間に近い気象観測所のデータを用いた。

表-1 R2.12の視程障害実績(視程50 m 以下)

箇所	月日	時間	平均風向	平均風速 (m/s)	気温 (℃)
b-1	R2.12.19	12:50	西	3.4	-8.1

表-2 R3.1の視程障害実績(視程50 m 以下)

箇所	月日	時間	平均風向	平均風速 (m/s)	気温 (℃)
a-3	R3.1.29	15:10	南東	3.2	-1.5

表-3 R3.2～3の視程障害実績(視程50 m 以下)

箇所	月日	時間	平均風向	平均風速 (m/s)	気温 (℃)
a-1	R3.2.23	12:50	北西	9.8	-2.7
a-3	R3.2.2	8:30	北西	7.8	-1.3
		8:40	北西	7.8	-1.3
	R3.2.23	12:40	北西	9.8	-2.7
	R3.2.24	8:10	西北西	6.9	-5.8
	R3.3.2	7:30	北	5.2	-4.5
b-1	R3.2.8	13:10	南西	4.3	-7.1
		15:20	西北西	3.6	-6.8
		16:10	西	5.2	-7.3
		16:30	西	4.2	-7.7
	R3.2.23	7:40	南西	3.7	-2.3

写真-3 箇所 b-1における視程障害時(R3.2.8)の画像データ (視程50 m 以下)

本観測では、視程障害は概ね気温が氷点下で、風向が北北西、風速が5 m/s 程度以上の時に発生していることが確認され、発生回数は13回となった。昨年度でも同区間で観測を行っており、50 m 以下の顕著な視程障害は17回確認されている。

一般に、温度が低ければ低いほど、風速が大きければ大きいほど地吹雪が発生しやすい。図-3に風速と気温による吹雪障害内容の違いを示す。図-3によると、交通が困難な視程障害(視程50 m 以下)については、氷点下で風速がおよそ11 m/s 以上で発生するとされている。しかし、本観測では気温は概ね氷点下ではあるが風速5 m/s 程度以上で視程50 m 以下が確認されている。これは気象観測所のデータとして1時間毎の平均風速を用いており、現地の突発的な風速を観測できていないためである。したがって視程障害の実態をより正確に把握するには、今後風速のリアルタイム計測等の観測手法が必要である。

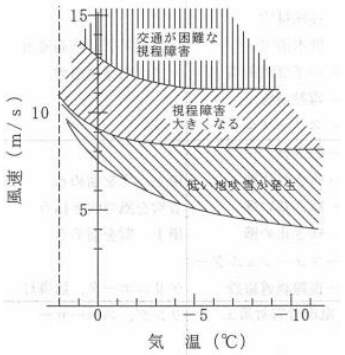

図-3 風速と気温による吹雪障害内容の違い[3)]

地吹雪については、積雪寒冷地での地吹雪の実態調査[4)]によると、視界不良となる地吹雪は、気温に関係なく風速が8 m/s 以上で発生し始め、風速が12 m/s 以上でほとんどの場合が地吹雪となることが指摘されている。気象データによると、区間 A では平均風速8 m/s 以上が59回、12 m/s 以上が2回、区間 B では8 m/s 以上が61回、12 m/s 以上が1回確認された。これらの結果より、視界不良を引き起こす程の視程障害(視程50 m 以下)の発生回数に対して頻繁に地吹雪が発生していることが分かる。

積雪寒冷地での視程障害時の道路管理水準[5)]では、視程50 m 以下は通行止めも視野に入れた管理、50～100 m では視界不良の防止を目標とした管理となっている。今年度、本区間では視界不良に絡む多重事故は発生していないが、観測期間内において周辺の国道では視界不良による車約10台が絡む多重衝突が発生しており、本区間では視程50 m 以下の視程障害は多く確認されていることから防雪対策の検討が必要と考えられる。

4. まとめ

突発的に発生する気象災害である視程障害について、障害発生履歴のある国道に定点カメラを設置し、観測結果と気象データとの関連性の整理を行うことで対策工検討のための基礎資料とした。観測の結果、視程障害による通行障害の発生履歴がある道路では、地吹雪が発生し始めるとされる風速8 m/s が頻繁に観測されることが分かった。今後は、現地での風速のリアルタイム計測等を行うことで視程障害の実態の更なる把握が可能となるだろう。

《引用・参考文献》

1)武知洋太(2012):冬季道路の吹雪時における視程障害度の評価に関する研究, 寒地土木研究所月報, (706), 20-29
2) (独)寒地土木研究所, 寒地土木研究グループ『吹雪視程障害に関する研究』
3) 「2005 除雪・防雪ハンドブック(防雪柵)」(社会法人日本建設機械化協会、雪センター)
4) 北海道警察本部交通部交通企画課、2014:「吹雪など視界不良時における交通事故の実態」, 北海道警察 HP
5)「2011 道路吹雪対策マニュアル」((独)寒地土木研究所)