

視程障害の地域性(2)

Research on Regional Defference of Reduced Visibility Condition (2)

開発土木研究所	正員	福澤 義文(Yoshifumi Fukuzawa)
同 上	正員	加治屋安彦(Yasuhiko Kajiya)
同 上	正員	広瀬 哲司(Tetuji Hirose)
同 上	正員	金子 学(Manabu Kaneko)
(財)日本気象協会 北海道支社		畠山 拓司(Takuji Hatakeyama)

1. はじめに

視程障害と吹きだまりは新路線計画や適切な対策手法とその規模を考える場合に極めて重要な要素になる。そのため、北海道を対象とした冬期道路における視程障害、吹きだまりによる地域特徴の把握が必要になる。

吹雪防止対策の路線調査では、視程障害や吹きだまりの多発箇所の把握と対策手法を具体的に検討するために、周辺の気象状況や環境を調査し、交通障害をもたらす吹雪発生の有無、障害箇所の概略を吹雪発生頻度などで調査する。しかし、評価の具体的な目安や手法について十分に示されているとはいえず、視程障害対策に関して新たな調査・評価手法が求められている。視程障害多発箇所の特定や視程障害対策のプライオリティの検討には北海道全域を対象として視程障害の地域特徴を把握する必要がある。筆者らはすでに、全道77地点のアメダスデータにより、視程障害発生頻度を推定算出¹⁾して示してきたが、より詳細な視程障害頻度分布が求められている。本研究では、アメダス観測地点数を増加し全道吹きだまり量メッシュマップデータとの相関を求めて、より高精度で詳細な全道の視程障害分布を算出し、その地域特徴を明らかにする。

2. 吹雪による視程と交通障害

吹雪・降雪による視程が、およそ200m以下の気象条件では、道路付帯施設の視認が極めて困難な状況に陥やすくなり車間距離を狭めて前走車に接近する車両が多くなる。このため多重衝突事故の危険性が高まるなど、極めて危険な走行状態に陥るものと考えられる。また、視程200m未満の状態を視界状況がかなり不良と定義されている。したがって、視程200m以下の冬期間の出現日数を次の手法で推定算出した。

3. 視程推定値の算出手法

3.1 視程推定値の算出

竹内²⁾は、視程Visと飛雪流量Mfの関係を求め次式に示した。

$$\log(\text{Vis}) = -0.76 \log(Mf) + 2.76 \quad \dots (1)$$

飛雪流量Mfは風速と飛雪空間濃度の積であるが、飛雪空間濃度をアメダス観測要素から推定できれば、視程の推算も可能になる。そこで、飛雪空間濃度を松澤ら³⁾方法で求めた飛雪の落下速度を一定とした竹内ら⁴⁾の浮遊層における飛雪空間濃度を求める式を改良し、降雪粒子の落下速度を w_s 、地吹雪粒子の落下速度を w_b として、浮遊層における降雪を伴う吹雪時の飛雪空間濃度を次式で示した。

ここで、Z：高さ、N：飛雪空間濃度、P：降雪強度、N_t：跳躍層上端での飛雪空間濃度、Z_t：跳躍層の高さ(=0。

キーワード：吹雪、視程障害、視程障害発生頻度、地域性

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 独立行政法人北海道開発土木研究所 TEL011-841-1746

1m), κ :カルマン定数, U^* :摩擦風速である。

$$N(z) = \frac{P}{w_f} + \left(N_t - \frac{P}{w_f} \right) \left(\frac{z}{z_t} \right)^{-\frac{w_b}{\kappa U^*}} \quad \text{for } z > z_t$$

・・・(2)

3.2 雪堤の影響と統計方法

道路上は完全に除雪されているものと仮定し、ドライバーの視線の高さを1.2mとする。雪堤の発達による視程悪化の影響を考慮するため、ドライバーの視線は雪堤の高さだけ雪面に近づくのと同様であると仮定した。また、視線が跳躍層の高さ以下である場合、視線上の飛雪空間濃度は跳躍層のものをを用いた。

以上の方法によって、全道のアメダス観測点のうち、有線ロボット積雪深計を有する全162箇所について、毎時の風速・降水量・積雪深から毎時の視程を推定した。さらに1日24時間のデータに視程200m以下の値が存在する日を抽出し、1寒候期あたりの視程障害発生日数とした。12月～3月までの121日のうち欠測が1割以上を占める年を除き、視程200m以下の出現平均日数と30年確率出現日数を求めた。

4. 視程障害発生頻度分布と特徴

視程障害発生頻度を全道1kmメッシュに展開する。過去に作られた1kmメッシュマップのうち、吹雪に関わるものとして、全道吹きだまりメッシュマップが存在する。図1にアメダス地点における、視程障害発生頻度と吹きだまり量の散布図を示す。吹きだまり量30m3/mの付近で一部視程障害発生頻度の高いものが見られるが、おおむね吹きだまり量40m3/m付近を境に急激に視程障害発生頻度が高くなる。このような散布図の傾向を考慮し、吹きだまり量と視程障害発生頻度との関係に2次関数を仮定し、近似曲線を求めた。求められた2次関数を利用し、全道吹きだまり量メッシュマップの値から、視程200m以下の全道視程障害メッシュマップを作成した。分布図からは、太平洋側沿岸周辺、道東、道南地方では視程障害発生頻度は小さく強い吹雪の発生が少ない。それに比べて道北の宗谷地方、留萌地方周辺などでの視程障害発生頻度が高く、効果的な視程障害対策を優先的に実施する必要性が伺える。

6. まとめ

視程障害発生頻度を推定算出し北海道全域の確率分布図を求めた。北海道全域を平均的に推定したため、太平洋側などで視程障害発生頻度の小さい地域でも地形・周辺環境、気象条件によって、発生頻度が局所的に高い値を示す箇所の存在も考えられる。この点を十分考慮しなければならない。今後、視程障害頻度の評価とそれに対応した具体的な対策手法について検討する。

参考文献

- 1) 福澤義文, 加治屋安彦, 廣瀬哲司, 畠山拓司, 丹治和博, 2000: 視程障害の地域性, 土木学会北海支部大会論文集.
- 2) 松澤勝・竹内政夫, 1998: 降雪強度と風速から視程を推定する手法に関する研究(2), 日本雪氷学会全国大会予稿集, 11pp.
- 3) 竹内政夫・松澤勝, 1991: 吹雪粒子の運動と垂直分布. 雪氷, vol. 53, 309-315.

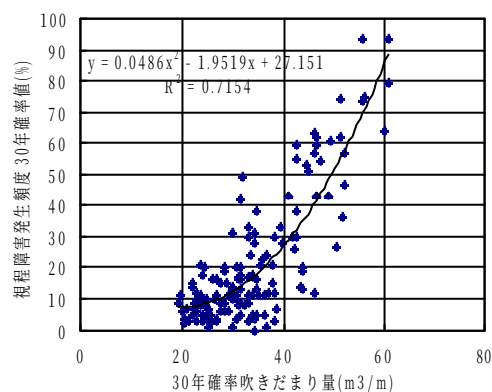


図1 視程障害発生頻度と吹きだまり量の相関