

視程障害の地域性

Research on Regional Defference of Reduced Visibility Condition

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)
(財)日本気象協会 北海道支社		畠山 拓司(Takuji Hatakeyama)
同 上		丹治 和博(Kazuhiro Tanji)

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。そのためには、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を把握することが必要がある。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個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¹⁾などで調査する¹⁾。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。本研究では、視程障害対策に関する計画・調査で視程障害多発箇所の特定、及び、視程障害対策のプライオリティの検討に必要となる北海道全域を対象として視程障害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

吹雪による視程がおよそ150m以下の気象条件下で通行規制が行われる頻度が高くなる。同じ気象条件下では、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ことが、これまでの調査で明らかである。このため視程150m以下の視程障害時には危険性が急激に高まるものと考えられることから、この視程値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

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。

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

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²⁾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_f 、地吹雪粒子の落下速度を w_0 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_1 ：跳躍層上端での飛雪空間濃度、 Z_1 ：跳躍層の高さ(=0.1m)、 κ ：カルマン定数、 U^* ：摩擦風速である。

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

・・・(2)

4. 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77点について、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150m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150m以下の出現平均日数と30年確率出現日数を求めた。図1に全道の視程150m以下の視程障害発生頻度分布（以下視程障害発生頻度とは視程150m以下のことを言う）を示す。

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ことがわかる。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。

5. 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。観測地点の少ないデータにもとづいて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が存在も考えられる。この点を十分考慮しなければならない。

今後、1kmメッシュ視程障害頻度分布図を算出手法と、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) 竹内政夫, 1980: 吹雪の視程に関する研究. 土木試験所報告, No. 74, 1-31.
- 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.

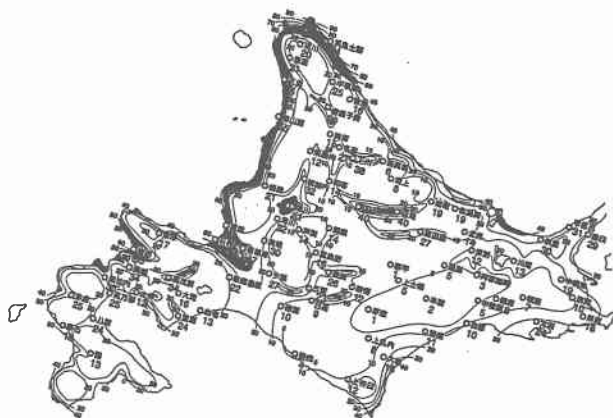


図1 北海道全域の視程障害頻度分布
(視程150m以下、30年確率値)