

IV - 286

防雪柵によるドライバーの視点での視程障害緩和と柵の端末効果

開発土木研究所 正員 福沢義文
 同 上 正員 竹内政夫
 同 上 正員 石本敬志

はじめに

道路の防雪対策の検討にあたっては、吹雪・雪煙による視程障害実態の解明をはじめ、ドライバーの視点での既設対策施設の効果・機能、問題点等を把握することが重要である。

吹雪対策としての防雪柵は、以前から道路周辺の多くの箇所では用いられているが、防雪柵の吹きだまり形状、その位置等の機能に関して、すでに、かなりの部分が解明されている。しかし、吹雪時多重衝突事故などの主要因の一つである視程障害の緩和効果等に関する調査研究はあまり行われていない¹⁾。

ここでは、我々が開発した側方散乱方式車載型視程計を搭載した吹雪観測車で、防雪柵設置区間付近の視程変動を走行しながら観測し、ドライバーの視点での視程障害実態とその緩和効果等について述べる。

1. 側方散乱方式車載型視程計

(1) 車載型視程計の動作原理

側方散乱方式の車載型視程計は一对の投受光器から成っている。投光器からの光線の通る大気中に雪・霧等の微小浮遊物があると、光線は吸収・散乱をうける。散乱光のうちの側方散乱光を受光器にて受光し、光電変換した後その入射光に比例した直流電圧の信号出力を得る²⁾。

図1に車載型視程計の原理図を、図2にその系統図を示す。投光光源から、約1kHzの輝度変調された平行光を出す。その光を測定対象空間に投射し、雪粒子などによる側方散乱光を受光器で集光し光電変換する。変換された信号は前置増幅、同期検波、積分回路により直流電圧に変換される。直流増幅で所定の電圧まで増幅し、常に指定の電流値を得ることができる。写真1は車載型視程計を搭載した吹雪観測車である。

(2) 視程と車載型視程計出力

石狩吹雪観測所において、視程観測の標準計である透過型視程計と車載型視程計を同地点に設置し、吹雪の同時観測を行った。その観測結果を図3に示す。視程と出力電圧の関係を見ると、良好な相関関係を有している上、車載型視程計出力と使用実績の高い反射型視程計出力特性が類似している。このことは道路交通へ大きく影響する視程300m以下の吹雪を高精度で測定できることを示しており、吹雪観測用視程計とし十分使用可能である。また、視程と出力の関係に対し、図中に記した実験式を求めたので、車載型視程計出力から直ちに視程値を知ることができる²⁾。

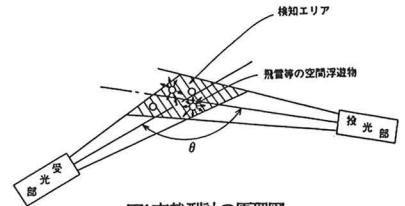


図1車載型視程計の原理図

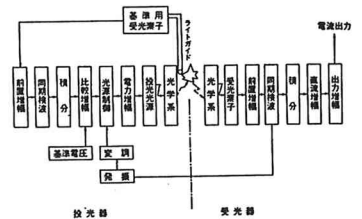


図2車載型視程計の系統図



写真1車載型視程計を搭載した観測車

2 防雪柵によるドライバーの視点での視程障害緩和効果

(1) 防雪柵の視程障害緩和効果

車載型視程計を搭載した吹雪観測車で、防雪柵設置区間と無対策区間を視程の移動観測を行い、その視程変動記録を図4に示す。無対策区間の視程の悪化度合からみて、強い吹雪発生時の観測である。無対策側に比べて防雪柵設置区間では、視程障害が明瞭に緩和されている³⁾。

防雪柵による視程障害緩和度合いを見るのに、100m区間毎に平均視程を求め車線別に比較した結果上り車線では、平均100m前後の視程が300～500mに大幅に改善していた。道路横断方向の視程変動について見ると、上り車線側が、むしろ柵近傍の下り路線より多少改善している結果が得られたが、それ程大きな違いはない。これらの結果に基づいて視程障害緩和比を図5に示した。緩和率を求めた基準視程は、無対策区間の下り車線の平均視程である。図から防雪柵による視程障害緩和効果は2倍強～4倍強となり、緩和効果が極めて大きい。

また、防雪柵位置から遠い上り車線上では、下り車線でのそれに比べて一層緩和比が高い。これは、堤防上に設置された防雪柵の柵高が、実質的に路面上7.5mとかなり高く大規模な柵であるため、道路横断方向の4車線全域に十分防雪効果が及ぶためである。

(1) 防雪柵端部周辺の視程障害

図4の下り車線のA区間付近は、主風向から見て防雪柵による効果の及ぶ範囲であるが、無対策区間の平均視程レベルより視程悪化が顕著である。これは、①端末効果による影響、② 防雪柵が中央付近で比較的大きく湾曲しているため、道路に沿うWNW～NW方向の強風により、A地点付近で風の乱れによる強い渦が発生し、風下側雪丘の新雪や路上の飛雪が巻き上げられるための現象と考えられる。視程の急変は吹雪時交通事故の大きな要因であることから、防雪対策施設端部での視程急減現象を除々に緩和する適切な対策を施さなければならない。

一方、防雪柵から道路横断方向に20m余り離れた上り車線では、端末効果等に伴う視程悪化はほとんどみられず、視程障害緩和効果が十分発揮している様子が読みとれた。

あとがき

ドライバーの視点での防雪柵の視程障害緩和効果に関する観測結果では、4車線道路の防雪対策に、同程度の規模の防雪柵で十分対応できることがわかった。さらにこの地点は、吹雪時交通事故の多発地帯であったが、防雪柵で対策した今冬は、吹雪を誘因とする交通事故はほとんど発生していない。このことは、防雪柵緩和効果の調査結果からも納得できる。

参考・引用文献

- 1) 石本敬志、福沢義文、1991：雪による視程障害と防雪柵の関係、(1991)年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集、139。
- 2) 福沢義文、竹内政夫、1992：車載型視程計の開発について、開発土木研究所月報、N0464、12-18。
- 3) 福沢義文、竹内政夫、石本敬志、奥谷智博、1992：吹きだめ柵の視程障害緩和効果(1992年度)日本雪氷学会全国大会講演予稿集、125。

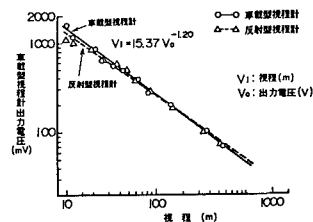


図3 視程と車載型視程計出力の関係

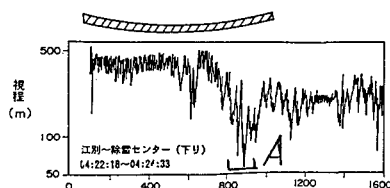


図4 防雪柵周辺の視程変動記録

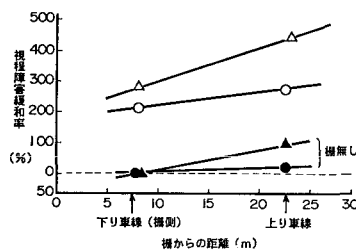


図5 防雪柵の視程障害緩和度合いの比較