

学位論文内容の要旨

申請者 福澤 義文

吹雪による視程障害のリスクポテンシャルに関する研究

本研究は、吹雪・降雪による視程障害の定量化と視程障害対策に関する問題点を明らかにするとともに、新たな課題に対する対策手法と視程障害多発地点の特定に関する視程障害リスクポテンシャルについて検討し、提案したものである。吹雪・降雪による視程障害や吹きだまり対策は従来から、防雪柵、防雪林、防雪切土などで対応してきている。これらの整備により、一般国道・高規格道路における吹雪による通行止件数が減少し、一定の効果を上げている。しかしながら最近では、吹雪による視程障害が誘因となる通行止めが増加している上、視程障害時の多重衝突事故が多発する傾向にある。このように、吹雪・降雪による視程障害は依然として冬期道路の多重衝突事故や通行止めの主要因である。その防止対策が大きな課題となっており、さらなる効果的な視程障害対策手法が求められる現状にある。

視程障害対策を効果的に行うためには、視程障害の支配的な発生要因と実態を明らかにしなければならない。特に、ドライバーの視点における視程障害の定量化が重要である。しかし、視程変動を走行状態で連続測定できる手法の研究開発は行われていない。さらに、視程障害による視程の急変箇所は冬期道路上の危険区間となるが、このような箇所の特定と対策に関する研究の実施例が極めて少ない。視程障害対策は、吹きだまり量を考慮して検討することが一般的であるが、現状では北海道全域を対象とした吹きだまり量に関する詳細な資料が蓄積されていない。また、予定路線を対象とした視程障害対策を検討する場合、危険箇所特定と対策の検討は、気象などの環境調査結果を基に交通障害をもたらす吹雪発生の有無、障害箇所の概略および吹雪発生頻度などを参考とする。しかし、視程障害の程度を評価する具体的な目安や手法が十分に蓄積されているとは言い難く、新たな調査手法の開発が必要である。

このようなことから本研究では、雪氷工学の視点から、視程障害の支配的な発生要因と実態に関する基礎資料を得て、その知見を基に、北海道全域における視程障害発生箇所の特定と発生状況を定量化し、これを用いて視程障害対策の新たな手法を提案することを目的としている。

本論文は、全7章で構成されており、1章は序論であり、本研究の背景と目的、論文の構成について述べる。2章では、視程障害の発生要因と定量化、視程障害対策手法について、既往の研究を本研究の立場と対比しながら論じ、本研究のオリジナリティを明確にしている。

3章では、道路地形、気象条件および周辺環境の差異による視程障害の発生形態とその支配的な発生要因について分類・整理し、それぞれの特徴を明らかにしている。

4章では、視程障害の支配的な発生要因を統計手法により定量化している。特に、高速走行状態で視程変動の測定が可能となる側方散乱方式車載型視程計を初めて開発し、高速走行するドライバーの目前で大きく変動する視程の連続測定を可能とし、その実態と特徴を明らかにしている。さらに、従来から用いられている透過型視程計、反射型視程計のシステム構成、実測例、適用性について示し、これまで明らかとなっていない冬の道路上で視程が急変する箇所の存在を実測調査し、視程障害の発生要因と特徴を明らかにしている。

また、視程障害対策の検討において重要である視程障害対策に求められる防雪機能と吹雪時の車両の安全走行との関連について考察している。

5章では、従来から行われている視程障害対策手法を評価し、それぞれの特徴と課題を整理し、新たな課題に対する有効な対策手法を検討している。始めに、4章で初めて明らかにした道路構造の不連続地点、施設端部、複雑地形を要因として発生する道路上の視程の急変について、数値シミュレーションによる検討を行い副防雪柵による効果的な対策を提案している。さらに、視程障害時のドライバーの誘導効果を一層高める方策として、視程障害と雪氷路面を考慮した視線誘導標の適正な設置方法について検討を加えるとともに、周囲の視程障害状況の変化に適切な輝度で自動的に発光する高機能視線誘導標を新たに開発し、その有効性を一般国道において検証している。

6章では、北海道全域の冬期道路における視程障害や吹きだまりのリスクポテンシャルに対応する対策の新たな設計法を検討している。視程障害や吹きだまり対策の適正な規模の決定において不可欠となる吹きだまり量分布の推定手法を検討し、北海道全域の1kmメッシュ30年確率吹きだまり量分布図を提示している。さらに、視程障害対策のプライオリティの検討や視程障害多発地域の特定を容易にする視程障害リスクポテンシャルとその評価手法について示している。また、北海道全域における吹きだまり量の分布を求め、各々のランクに対応する適切な対策手法について提案するとともに、視程障害リスクポテンシャルが視程障害対策の検討において極めて重要な指標であることを示している。

7章では、本研究で得られた主要な成果を総括して述べている。さらに今後の吹雪・降雪時の視程障害対策手法に関して提案している。