

7 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究

研究期間：平成 18 年度～22 年度

プロジェクトリーダー：寒地道路研究グループ長 小笠原 章

研究担当グループ：寒地道路研究グループ（寒地交通チーム、雪氷チーム）

1. 研究の必要性

積雪寒冷地では、積雪による道路幅員の縮小や、路面の凍結、吹雪による著しい視程障害の発生により冬期特有の渋滞・事故・通行止めなどが発生している。特に、スパイクタイヤの使用規制以降、「つるつる路面」と呼ばれる非常に滑りやすい路面が発生し、渋滞、事故が多発している。また吹雪による通行止めは、北海道の国道の通行止めの4割を占めている。これらの地域では、日常生活や社会経済活動における自動車交通への依存はきわめて高く、路面凍結対策、吹雪対策は重要な課題となっている。

2. 研究の範囲と達成目標

本重点プロジェクト研究では、冬期の安全・快適な道路交通を確保するための効率的・効果的な道路管理に資する技術開発を行うための研究に取り組む。また、防雪対策施設の定量的評価手法を開発すると共に、性能規定の考え方を取り入れた道路吹雪対策マニュアルの改訂に取り組むことで、効率的な防雪施設の計画・整備を可能とし、冬期道路の安全性・効率性向上に資するため、以下の達成目標を設定した。

- (1) 効率的・効果的な冬期道路管理手法を可能とするための技術開発
- (2) 科学的な事故分析に基づく地域特性に合致した交通事故対策の策定のための技術開発
- (3) 吹雪対策施設の定量的評価と性能向上および「吹雪対策マニュアル」改訂に向けた技術開発
- (4) 道路交通上の視程計測手法と吹雪視程障害度の指標化および安全支援方策の開発に向けた技術開発

3. 個別課題の構成

本重点プロジェクト研究では、上記の目標を達成するため、以下に示す研究課題を設定した。

- (1) 冬期道路管理に関する研究（平成 18～22 年度）
- (2) 寒地交通事故対策に関する研究（平成 18～22 年度）
- (3) 防雪対策施設の性能評価に関する研究（平成 18～22 年度）
- (4) 吹雪視程障害に関する研究（平成 18～22 年度）

4. 研究の成果

本重点プロジェクト研究の個別課題の成果は、以下の個別論文に示すとおりである。なお、「2. 研究の範囲と達成目標」に示した達成目標に関して、平成 18 年度と平成 19 年度に実施してきた研究と今後の課題について要約すると以下のとおりである。

(1) 効率的・効果的な冬期道路管理手法を可能とするための技術開発

冬期における安全・快適な道路交通を確保し、効率的・効果的な冬期道路管理手法を可能とするための技術開発を行うため、「冬期道路管理に関する研究」において以下の試験等に取り組んだ。

- ・ 路面凍結予測手法の開発
- ・ 定量的冬期路面評価による管理手法の開発
- ・ 新規凍結防止剤等の散布効果の評価

「路面凍結予測手法の開発」では、路面温度は、路面に出入りする熱の収支から路面温度を求める熱収支法を用い、車両や沿道構造物の影響を考慮した路面温度推定モデルを構築した。路面状態は、路面上の水の収支

から路面状態を推定するモデルを構築した。さらに、これらモデルを用いた推定・予測結果を、サーマルマッピング調査の結果などから線的に展開し、路線の温度分布と路面状態を予測する手法を構築した。

作成した路面温度及び路面状態予測情報を、降雪予測情報等の気象予測情報とともに提供する「冬期路面管理支援システム」を構築し、情報提供項目やインターフェースなどを逐次改善しながら道路管理者に情報配信している。

「冬期路面状態の定量的評価技術に関する試験」では、冬期路面状態を定量的に評価する技術の確立に向け、走行しながら連続的にすべり抵抗値を計測可能な連続路面すべり抵抗値測定装置を導入し、利用可能性を検証するため、試験道路及び実道にて計測試験を実施した。

「凍結防止剤等の散布効果の評価」では、低温地域における凍結路面対策を検討するため、低温下での凍結防止剤の融氷量試験を行った。また、精糖の過程で発生する残渣を固めた「ライムケーキ」や、廃ガラス発泡骨材を利用したすべり止め材の利用可能性を調べるため、苫小牧寒地試験道路での散布試験を実施し、すべり抵抗による散布効果の評価を行った。

(2) 科学的な事故分析に基づく地域特性に合致した交通事故対策の策定のための技術開発

科学的な事故分析に基づく地域特性に合致した交通事故対策の策定のため、「寒地交通事故対策に関する研究」において以下の試験等に取り組んだ。

- ・ 交通事故分析システムの高度化と交通事故分析
- ・ 地域特性を踏まえた交通事故対策の開発

「交通事故分析システムの高度化と交通事故分析」では、交通事故分析システムの交通事故データ等の更新をするとともに、交通事故分析システムの分析機能の高度化のために、交通事故と道路構造、気象状況などの要因を分析する機能、複数区間の事故データを一括で検索する機能などを追加するとともに、エクセルデータとの関係の強化や操作性の向上等に取り組んだ。また、交通事故分析システム等を活用して近年の交通事故死者数減少要因の分析を行った。

「地域特性を踏まえた交通事故対策の開発」では、ランブルストリップスの普及促進及びランブルストリップスの適切な整備促進のため、基本的な考え方、具体的な規格や施工方法、設置の際の留意事項を「ランブルストリップス整備ガイドライン（案）」として取りまとめ、発行した。

さらに、白線破線（追越し可）に設置するランブルストリップスの規格検討及び提案、ランブルストリップスの施工技術を応用し、同時に区画線の長寿命化を図る切削型区画線の開発などのランブルストリップスの多様化に取り組んだ。そのほか、地域特性に合致した交通事故対策の開発として、工作物設置箇所やトンネル坑口などガードレールの設置が適さない場合の事故対策としての衝撃吸収型ボラードや、ローコスト、省スペース、維持管理、衝撃吸収に優れた中央分離構造としてスウェーデンで導入されているワイヤーケーブル式の分離構造など、道路条件や地域特性に合致した交通事故対策の導入検討や提案を行った。

(3) 吹雪対策施設の定量的評価と性能向上および「吹雪対策マニュアル」改訂に向けた技術開発

吹雪対策施設の定量的評価と防雪対策施設の性能向上および「吹雪対策マニュアル」改訂に向けた技術開発を行うため、「防雪対策施設の性能評価に関する研究」において、以下の試験に取り組んだ。

i) 防雪施設の評価に必要な課題の抽出

吹雪対策の効果計測を行った既往研究文献を収集し、防雪施設の評価に必要な以下の課題を抽出した。

- ・ 観測機器の道路上の設置箇所による差異
- ・ 観測機器の設置高さによる差異
- ・ 吹きだまり形状による視程への影響 等

ii) 吹き止め式防雪柵の性能評価計測

- ・ 石狩吹雪実験場に実物の吹き止め柵を設置し、その周囲7箇所で、視程と風速の観測を行った。
- ・ 試験柵の影響のない点（基準点）と、柵の周囲での風速と視程の比について分析を行った。
- ・ 防雪柵の性能評価法の素案（評価項目、測器の設置、柵の長さ等）を提案した。

(4) 道路交通上の視程計測手法と吹雪視程障害度の指標化および安全支援方策の開発に向けた技術開発

道路交通における視程計測評価方法を定め、吹雪視程障害度の指標化と視程障害時の安全支援に資する技術開発を行うため、「吹雪視程障害に関する研究」において、以下の試験に取り組んだ。

i) 吹雪視程への影響要因把握に向けた実験

- 石狩吹雪実験場で、視程計や視程板による吹雪の観測を行った。
- 石狩吹雪実験場や実道で収録した画像を用いて、ドライバーが感じる視程（道路映像視認距離）に関する被験者実験を実施した。
- 被験者実験と視程計測値との比較を行い、道路映像視認距離と視程計測値との違いを明らかにした。
- 吹雪時に道路利用者が感じる視認距離は吹雪の視程変動強度や降雪の有無及び路面状況の違いなどによって異なることを映像上で明らかにした。
- 吹雪時の視程の計測・表現方法について検討を行った。

RESEARCH ON WINTER ROAD SAFETY AND EFFICIENT USE

Abstract : In cold, snowy regions, snow plowed to the roadside reduces the effective road width, low temperatures induce road-surface freezing, and snow storms cause poor visibility. The phenomenon causes traffic congestions, accidents and road closures. The Cold Region Road Research Group performs research on technological development that improves the winter road safety and efficient use in cold, snowy regions. In FY 2006 and FY2007, the group performs researches as below.

- Research on winter road management
- Research on cold-region traffic accident countermeasures
- Study on evaluating performance of snow-protection facilities
- Study on snowstorm-induced poor visibility

Key words : winter road management, cold-region traffic accident, snow-protection facility, poor visibility