

## 寒地交通チーム

### はじめに

寒地交通チームは、北海道開発局開発土木研究所の交通研究室であったが、平成13年4月の独立行政法人化、平成18年4月の独法土木研究所との統合、平成27年4月の国立研究開発法人化を経て現在の名称となり今日に至っている。

積雪寒冷地特有の気象条件や地方部の道路構造に起因する道路交通の課題として、冬期の道路交通機能の低下、片側1車線道路で多発する正面衝突事故などが挙げられるが、寒地交通チームでは、これらの課題解決に資するため、従来から主な研究フィールドである北海道での冬期道路管理、交通安全対策、適切な道路構造などの研究開発に取り組んできた。それらの研究成果や技術の蓄積の下、現在は、冬期路面管理水準の判断支援技術や凍結路面对策の省力化技術などの冬期道路管理に関する研究、冬期交通事故リスクマネジメント手法の開発などの交通事故対策に関する研究などを行っている。

以下、当チームの研究内容の変遷(独法化以後)について簡単に紹介する。

### 研究概要

#### 1. (独)北海道開発土木研究所 第1期中期計画(H13~H17)

北海道の開発の推進に資する土木技術の向上を目指して、第1期中期計画に掲げられた『北国の発展に貢献する新技術に関する研究』、『社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究』、『人々の安全を守るための防災に関する研究』などの研究目標を達成するために、寒地交通チーム(当時の交通研究室)は、以下のテーマの研究に取り組んだ。

##### (1) 北国の発展に貢献する新技術に関する研究

冬期気象による積雪、路面凍結などの発生が、北海道の開発・発展の大きな阻害要因の一つであることから、その対策として寒地土木技術の研究開発の推進が求められた。そのため、安全・快適な冬期道路交通確保に関する研究として、効果的・効率的な冬期道路管理を目指し、除雪・凍結防止剤散布、路面の粗面化等の冬期路面管理に関する研究を行った。

##### (2) 社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究

社会基盤整備における投資の効率化が求められ、品質の高い社会資本整備を低コストで実現することが課題であった。ライフサイクルコストの低減など長期的な視点に立った社会基盤施設の整備・維持管理手法を開発する必要があったため、具体的には、以下の研究を実施した。

##### ① 積雪寒冷地における高水準な道路構造に関する研究

費用便益を踏まえながら、長期的視点に立ち北海道の地域特性に応じた高規格幹線道路などの望ましい道路構造に関する研究を行った。

##### ② 北海道における効果的・効率的な道路整備の評価に関する研究

広域分散型社会である北海道において効果的かつ効率的な道路整備を推進するため、積雪寒冷な気候条件、長大な都市間距離、活火山等の自然災害要因など北海道の地域特性を踏まえた道路事業の評価に資する研究を行った。

##### (3) 人々の安全を守るための防災に関する研究

北海道では、都道府県別の交通事故死者数が長年ワースト1位を占め、事故対策の研

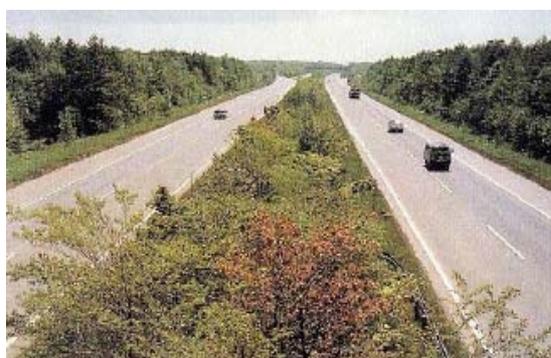


写真-1 地域特性に応じた道路構造の例

究開発が大きな課題であった。このため、事故の発生原因を解明するとともに、冬期の事故防止技術など総合的な交通事故対策技術を開発する必要があり、以下の研究を実施した。

### ①近未来社会における人間社会に優しい道路技術に関する研究

道路におけるユニバーサル・デザイン、IT 技術を利用した交通事故分析システム、環境影響最小化手法など人間社会に優しい道路技術に関する研究を行った。

### ②重大事故特性と道路構造に関する研究

車両相互事故や車両単独事故による死亡事故の多い北海道における事故対策として、道路構造や道路付帯施設による交通安全対策に関する研究を行った。

## 2. (独)土木研究所寒地土木研究所 第2期中期計画(H18~H22)

本計画では、社会的要請に的確に応えるため、「安全・安心な社会の実現」、「積雪寒冷に適応した社会資本整備」などの目標に対する研究を重点的かつ集中的に実施することとされた。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多発し、渋滞、事故が増加していた。積雪寒冷地では、社会経済活動における自動車交通への依存度が高い地方部が多く、路面凍結への対策などが重要な課題となっていた。このため寒地交通チームは、プロジェクト研究 7.『冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究』を実施し、主に以下の研究に取り組んだ。

### (1)冬期道路管理に関する研究

路面凍結の発生を熱収支法等により予測する路面凍結予測手法、および冬期路面状態の定量的な評価手法を開発した。さらに、路面凍結予測情報、すべり抵抗モニタリング結果を発信する情報提供システムを開発した。



写真-2 “つるつる路面”

### (2)寒地交通事故対策に関する研究

交通事故の要因分析から交通安全対策立案までを体系的に行う新交通事故分析システムを開発した。また、ランブルストリップスの整備ガイドライン(案)、除雪車安全施工ガイドなどの作成等を行った。

### (3)凍結防止剤散布量の低減に関する研究

薬剤散布試験および沿道の環境影響調査を行い、薬剤選定や散布手法選定の基礎資料を整備した。また、ブラシ式除雪試験装置などを用いた滑り摩擦係数の改善効果について取りまとめた。

これらの研究で開発された技術により、冬期道路の管理コスト削減に貢献するとともに、地域特性に合致した事故対策の開発により交通事故死者数の削減に寄与することができた。



写真-3 ランブルストリップス

## 3. (独)土木研究所寒地土木研究所 第3期中期計画(H23~H27)

社会資本整備を取り巻く社会情勢が変化する中で、豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには、道路交通が担う機能を効果的・効率的に維持・向上させる戦略的な維持管理技術の導入が重要となっていた。特に積雪寒冷地域では、冬期道路の機能維持・向上に向けて、社会資本の戦略的な維持管理技術が求められていた。

このような課題を解決するため、プロジェクト研究 16.『寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究』を実施した。このうち、寒地交通チームでは、冬期路面管理水準の評価と判断支援対策技術の開発、冬期交通事故対策技術の開発などに取り組んだ。

### (1) 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究

冬期道路交通の安全性と円滑性向上のためには、路面に関する客観的・定量的なデータの収集・分析が必要である。そのため、路面のすべり抵抗値を連続的に測定できる試験車を用いた冬期路面状態の診断技術や、凍結防止剤散布による効果を評価する技術など、道路管理者の判断支援に資する技術開発に取り組んだ。

### (2) 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究

北海道などの郊外部では、中央分離帯のない 2 車線道路が一般的であり、正面衝突事故が多発していた。寒地交通チームが開発したランブルストリップスは、正面衝突事故死者数の削減に大きな効果を挙げていたが、凍結路面や急勾配区間では十分な事故抑止効果が得られていなかった。そのため、正面衝突事故のさらなる対策として緩衝型ワイヤロープ式防護柵を開発した。



写真-4 ワイヤロープ式防護柵

### (3) 積雪寒冷地における新たな交差構造に関する研究

全国の交通事故の約 6 割が交差点で発生し、北海道でも無信号交差点における出会い頭事故を含め交差点事故が死者数の約 1/3 を占めるなど、安全対策が求められていた。諸外国で事故抑制に効果を挙げているラウンドアバウトが我が国でも導入が開始されたが、我が国のような多雪地での導入事例は少ないため、積雪寒冷地でのラウンドアバウトの性能検証と管理上の課題について研究を実施し、整備ガイドラインを作成した。



写真-5 ラウンドアバウト

## 4. (国研) 土木研究所寒地土木研究所 第 4 期中長期計画 (H28~H33)

人口減少、高齢化、大規模災害、財源不足、等が全国的に大きな課題となっている。そのため国土交通省では、今後の望ましい国土構造としてコンパクト+ネットワーク化を打ち出した。我が国の他地域と比較してスケールの異なる広域分散型構造を持つ積雪寒冷地では、交通ネットワーク強化による地域間連携や機能分担が必要であり、安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保は必須である。そのため、プログラム研究『安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究』を進めており、寒地交通チームでは、費用対効果評価に基づく冬期道路管理水準の設定技術の開発、冬期道路管理作業の省力化技術の開発、事故リスクマネジメントによる冬期交通事故対策技術の開発に取り組んでいる。

### (1) 費用対効果評価に基づく合理的な冬期路面管理水準設定技術の開発

冬期道路の管理水準を適切に設定するには、冬期走行環境および冬期道路管理事業の効果を定量的に評価する技術が必須となる。本研究では、客観的指標(走行速度・時間信頼性)と主観的指標(ユーザー満足度)を用いた、冬期道路管理の費用対効果を定量評価する手法を構築する。そのために、道路管理作業を考慮した冬期走行環境(路面すべり抵抗値、道路有効幅員および路面平坦性)の推定手法と、冬期走行環境下における走行速度・

時間信頼性・ユーザー満足度の評価手法の構築に取り組んでいる。また、地域特性に応じた道路幅員の再配分による除排雪作業の効率化にも取り組んでいる。

### (2) 冬期路面管理の ICT 活用による省力化技術の開発

人材難とコスト縮減により、今後は冬期道路管理作業の経験がない、または経験の浅いオペレータによる作業や、運転手がオペレータを兼ねる作業形態(ワンマンオペレーション)が想定され、作業の確実性と安全性の低下が懸念される。そこで本研究では、オペレータの熟練度に左右されず、かつワンマンオペレーションでも安全で確実な凍結防止剤散布作業を可能とするための、ICT を活用した作業支援技術の構築に取り組んでいる。

### (3) リスクマネジメントによる効果的・効率的な冬期交通事故対策技術の開発

近年、交通事故死者数の減少幅が縮小しており、より効果的な対策には詳細な事故要因分析に基づく対策が求められている。また、積雪寒冷地では冬期間に物損事故件数が多発しその損失も甚大であるが、実態把握と対策は不十分である。本研究では、物損事故データと民間企業や道路管理者が保有する交通ビッグデータを活用し、冬期交通事故等の要因分析を行い、冬期気象条件等を考慮した冬期交通事故リスクの評価方法の構築と、事故要因分析方法、事故リスク評価方法、事故リスク対応メニューを体系化した冬期交通事故分析リスクマネジメント手法の構築に取り組んでいる。

## おわりに

以上のとおり、寒地交通チーム(旧 交通研究室)は、従来から「北海道の開発に資する土木技術の向上」の目標の下、冬期道路の交通確保や交通事故防止などの観点から様々な研究に取り組み所要の成果を挙げてきた。現在は、これまでの研究成果や技術の蓄積を生かしながら、現下の厳しい社会情勢への対応を支援するため、我が国の積雪寒冷地全般に適用可能な冬期道路管理技術や、より効果的な交通事故対策技術などの開発を進めている。今後も社会の変化や行政ニーズを踏まえながら研究を推進し、研究成果の社会への還元を通じ、良質な社会資本の効率的な整備および北海道開発の推進に貢献できるよう努めていく所存である。



写真-6 冬期走行環境計測車



写真-7 凍結防止剤の散布