

IV-291

サーマル・マッピングと冬期路面状況の関係

北海道開発局開発土木研究所

正員

松沢 勝

正員

加治屋安彦

高橋 勝宏

はじめに

近年のスタッドレスタイヤの普及により、ドライバーの冬期路面状況に対する認識が高まっている。同時に、道路管理者にとっても各路線においてどこが凍結し易いか、どこに重点的な路面凍結対策を施すべきかを把握しておく必要がある。ヨーロッパで広く普及しつつあるサーマル・マッピングは、路面の温度特性を線的に把握して、センサーの最適配置や、潜在的に冷えやすい個所の把握をしようとするもので、より実際の路面凍結対策を可能とするものである。

当研究所は、このサーマル・マッピングを日本で初めて導入し、1991/1992の冬に、国道230号の中山峠（札幌市川沿～喜茂別町国道230号交点）で試験的に実施した。加えて、1991年12月～1992年3月の毎朝夕、実際の路面状況の観察も行った。本報では、この実施状況を紹介するとともに、サーマル・マッピングの結果が実際の路面状況と、どのような関係にあるのかを検討して報告する。

1. サーマル・マッピングとは

サーマル・マッピングとは、車両に取り付けた赤外線放射温度計で路面温度を連続的に計測し、その道路が持っている路面温度特性を把握しようとするものである。これは次の手順で行われる。

- (1)路面温度の測定：冬期の深夜、乾燥路面上で、異なる気象条件の下で、5回程度行う。
- (2)サーマル・フィンガープリントの作成：計測結果を、平均温度をゼロとし、キロポストを横軸にとってグラフ化する。
- (3)サーマル・マップの作成：次の3種類の気象条件のもとでの、路面温度分布を示した地図を作成する。
 - ① Extreme : 風があまりない晴れた夜で、放射冷却で非常に冷え込み、路面の温度差が最大になる場合
 - ② Damped : 風があり、雲が低くたれこめ、時に雨や雪が降りそうな夜で、路面の温度差が小さい場合
 - ③ Intermediate: その中間的な場合

2. サーマル・マッピングの結果

図-1は、調査区間で、図-2は、今回の計測で得られたサーマル・マップを、路面温度分布図の形に表したものである。この図より、以下のことがわかる。

- ①トンネルや覆道では、Extremeの天候の夜で6～9℃、Dampedの天候の夜で2～6℃、周囲より路面温度が高い。
- ②橋梁は、周囲より1～2℃路面温度が低い。
- ③最も冷え易いのは、中山峠よりやや札幌寄りの区間である。
- ④川沿(0km)～簾舞(9km)間（都市部）は、簾舞以降の区間に比べ路面温度が2～4℃高い。

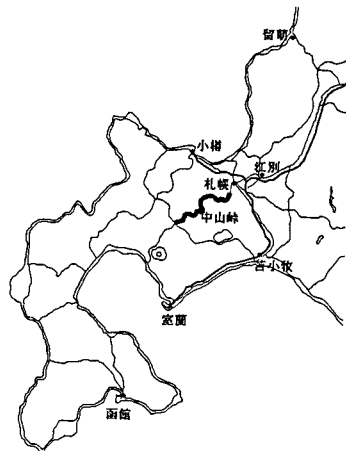


図-1 調査区間（川沿～喜茂別）

3. 路面状況観察

1991年12月～1992年3月の毎朝夕、この区間内の53カ所において、路面状況の調査を行なった（図-3）。この図より、サーマル・マッピングの結果を次のように説明できる。

- ①：トンネル内は、温度が高いため、車で運ばれた雪が融けた後、再凍結しやすい。このため、アイスバーンの比率が高くなっている。
- ②：橋梁に関してはあまり特徴的なことは言えなかった。これは、今回の分析が全ての集計データを対象にしているためと思われる。
- ③：小樽側と比べると、札幌側は晴れの日が多い。路面状況観察を行った時間帯は、7:00～8:30、15:00～16:30であり日射の影響を受けている。このため、晴れの日が少ない小樽側で、雪氷路面出現率が、高くなっている。

④：この区間は、路面温度が高いため、簾舞以降の区間に比べて雪氷路面出現率が低くなっている。

このように、サーマル・マッピングの結果に天候等を考慮することで、冬期の路面状況を、詳細に説明できることが明らかになった。

あとがき

本報では、昨冬行ったサーマル・マッピングの結果が、実際の路面状況と、どのような関係にあるかを分析した結果を紹介した。現在、さらに詳細な分析を進めているので、結果が得られ次第、報告したいと思う。

最後に、現地でサーマル・マッピングを実施された(株)ヴァイサラの松井清一氏、ならびに、路面状況の観察に当たられた、(株)中定建設工業、(株)菊地建設鉱業の関係各位に謝意を表す次第である。

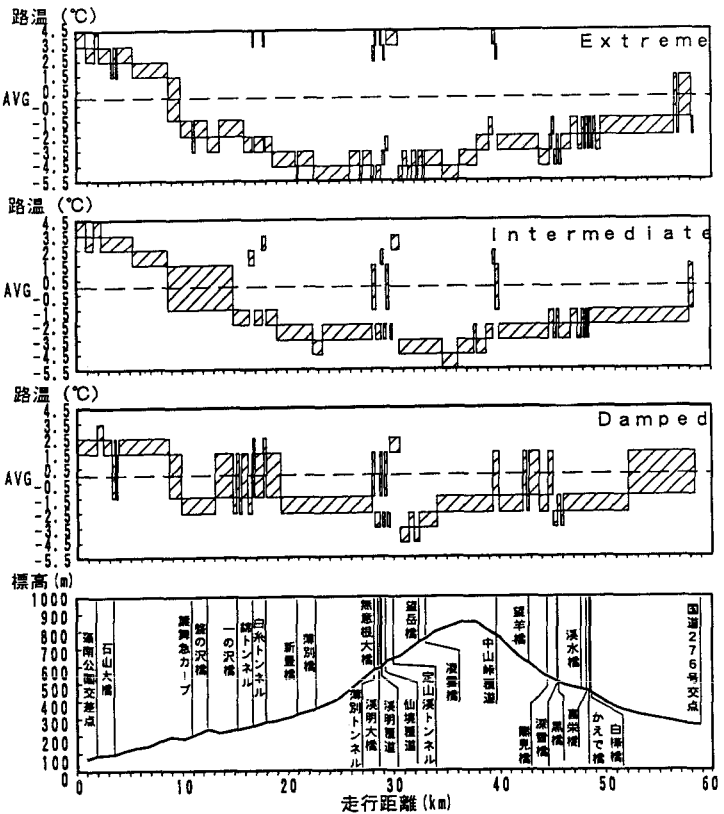


図-2 路面温度分布図と標高および主要道路構造

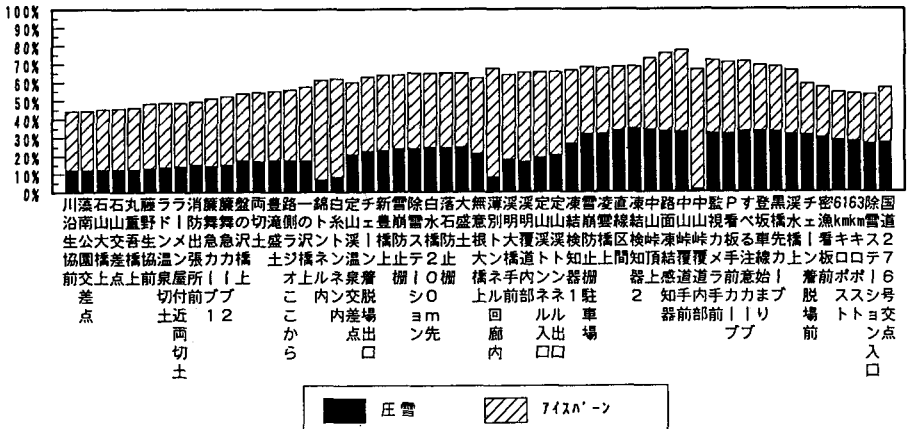


図-3 雪氷路面（アイスバーン+圧雪）出現率