

乗用車の冬期走行特性に関する研究

道路研究室 山中 貴則
指導教官 丸山 暉彦

1.はじめに

積雪寒冷地における冬期道路交通は、降雪、なだれなどの氷雪に起因する交通止め、走行速度低下などの交通障害現象がみられる。そこで雪害からその地域の社会生活を確保し地域経済への影響を最小限にするべく、国道 17 号では道路状況監視装置、交通流監視装置、路面凍結感知器、路側放送等を活用する道路交通情報システムが構築され、道路管理者及び道路ユーザーに対する情報提供を行い冬期道路の管理にあたっている。

しかし近年の社会経済の発展に伴い、より高度なサービスが冬期道路交通に求められている。そこで、除雪対策の過去の記録と経験をデータベース化することにより、誰でも意思決定ができ、あらゆる状況に対応できるデータベース管理システムを構築することが望まれている。

既往の研究では除雪タイミングを決定するため、ユーザーの走行速度に起因した RMSI という指標を提案すると同時に、走行速度を予測することによって未来時間の RMSI を推測し、除雪体制の管理を図ろうとした。

そこで本研究では、より現実に近い冬期道路交通流シミュレーション構築を目指して入力要素の充実を図ると同時に、上記データベース構築の一環として、サーマルマップの作成を目的とした。

2.冬期交通流の分析

2.1 走行試験の概要

本研究では、以下に述べる課題を達成する為、乗用車に各種測定機器を搭載し、走行試験を実施した。

a) サーマルマップの作成

サーマルマップは、地理や気象条件に起

因した、その地域固有の路温分布図である。これを作成することにより、路線上に設置された複数の定点観測機間のデータを補完し、凍結などによる危険箇所の推定が可能になると思われる。

b) 冬期交通流シミュレーションの実施

既往の研究では、ニューラルネットワークを用いて冬期交通流シミュレーションが行われていたが、冬期走行特性を再現するには使用する入力要素が少ないように思われる。そこで本研究では、入力要素の充実による精度の向上を狙い、これまでの手法と、その結果について比較検討した。

なお、走行試験場所は石打～三国トンネル：新潟県側入り口(182KP ~ 202KP 区間)とした。

2.2 測定項目及び測定機器

走行試験における測定項目及び測定機器について、表 1 にまとめる。

表 1 測定項目及び測定機器

測定項目	測定機器	データ集積先
路面温度	赤外線放射温度計	ノート パソコン
外気温	デジタル出力付き気温計	
走行速度	タイヤパルス	
走行距離	及び AC/DC 変換機	
車両間隔	ビデオ撮影による	
有効幅員		
雪堤高		

本研究では、車のトリップメータを回すために用いられるパルス信号をタイヤパルスと呼称し、時間当たりの発生数とタイヤ径より走行距離と速度を算出した。また、透明アクリル板上に 10mm 角のグリッドを展開してビ

デオカメラのレンズ前方に固定、車内より路面状況を撮影した。これは、路面状況の記録及び相似則を用いて雪堤高や車両間隔を定量的に把握するためである。

3. サーマルマップの作成

サーマルマップの作成に先立ち、道路線型図より曲率半径等を数値化、トンネル等構造物の位置を再現した。今回の測定結果より、日陰部の路温低下やトンネル内部では気温・路温ともに安定しているなど、一連の傾向があることが分かった。ここで測定結果の一例を図 1 に示す。

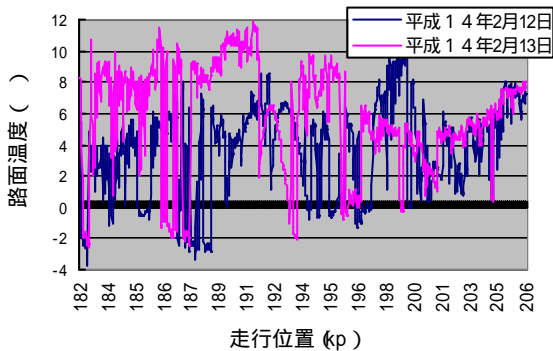


図 1 サーマルマップの一例
(194kp~197kp 区間)

4. 冬期交通流シミュレーション

本研究では、冬期交通流シミュレーションを実施するにあたり、入力値と出力値の関係付けを行う時に非線形の解析を行うことができるニューラルネットワークを用いることにした。ニューラルネットワークとは人間の神経細胞(ニューロン)のモデルを用いた人工の意思決定システムのことである。

の結合係数 W を任意に変化させ、教師信号と比較し、希望どおりの出力を得ることができるようになるので、結合係数 W を見つけることが最も重要である。その結合係数を決定する過程を学習という。

本研究で使用した冬期交通流シミュレーションモデルは図 2 に示されるように入力層 8 ユニット、中間層 8 ユニット、出力層 1 ユ

ニットで構成される 3 層の階層モデルである。

入力要素としては道路線形、単位時間降雪量、積雪深、路面温度、気温、路面状況、幅員、雪堤高、車間、出力要素を走行速度としている。ここで、走行速度の実測値と予測値を図 3 に示す。

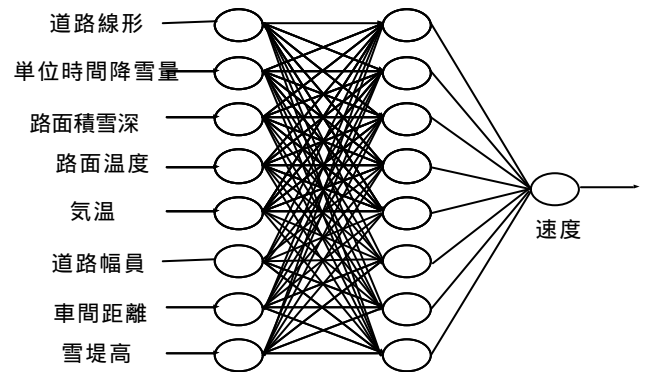


図 2 本研究で用いたネットワークモデル

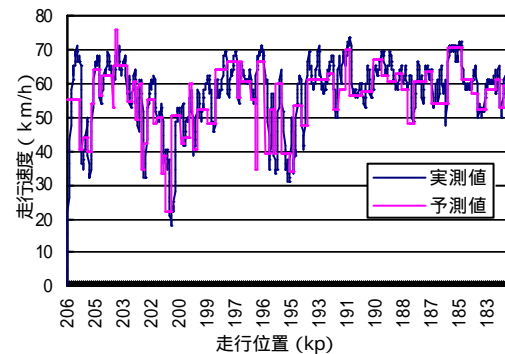


図 3 走行速度の実測値及び予測値

5. 結論

- ・ サーマルマップの構築により、凍結などに起因する危険箇所特定の可能性を得た。
- ・ ニューラルネットワークを用いて、乗用車の冬期走行特性を再現した。しかし、昨年までのモデルと比較した場合、その優位性を明らかにすることは出来なかった。この要因として、稀に見る小雪のため積雪時のデータが十分ではなかったことが考えられる。今後の課題として、さらなるデータの蓄積、影響因子の見直しが必要である。