

IV-10 冬期の道路交通情報システムに関する研究

北海道大学工学部 学生員 高橋 丞二

北海道大学工学部 正員 萩原 亨 正員 藤原 隆

北海道大学工学部 正員 中辻 隆 正員 加来照俊

1. まえがき

北海道の道路は特に厳しい気候条件によって大きな影響を受け、交通障害も多く発生している。北海道の道路管理に係わる特徴としては、第一に積雪寒冷地であり、雪が軽く、吹雪などによって、吹き溜まり、視程障害などが発生しやすいこと、第二に地質的に脆弱な道路も多く、集中豪雨による災害などに起因する通行規制などが行われることが多いこと、第三に寒冷気象による路面凍結が容易に発生し、晩秋および初春には平地部では路面が乾燥していても、峠などでは凍結している場合がある、といったところが挙げられる。また最近では道路交通の質的向上が求められており多様化、高度化するニーズに適切に対応する必要がある。このことから今後急速に進展するとされている高度情報化社会にふさわしい道路交通情報システムの確立が要請されている。⁽¹⁾

一方、スパイクタイヤの使用規制により、運転者は北海道の冬道をより慎重に運転しなければならなくなっている。特に峠や気象条件の厳しい道路の情報はドライバーにとってさらに重要なものになることが予想される。そこで道路情報システムの必要性を浮き彫りにする必要がある。また峠を点としてではなく線としてとらえ、峠全体のどの部分がどのような路面状態にあるかなど、よりきめ細かな情報の提供も必要になってくると思われる。そこで本論では、まず現在国道230号線の札幌市街から中山峠を越えて喜茂別町の区間で行われている道路情報ラジオと、冬道の情報に関するアンケート調査の結果報告を行う。そして次に国道230号線の中山峠の20km区間について実施した路面観測のデータの解析を行う。

2. アンケート調査

2-1 アンケート調査の概要

現在、国道230号線の札幌市街から中山峠を越えて喜茂別町までの区間において、道路交通情報システムが整備されている。このシステムには情報収集機器として、監視用TV、車両感知器、視程計、路面凍結検知器、気象観測機器があり、また情報提供施設としては、道路情報板、道路情報ラジオなどがある。ここではその中の道路情報ラジオについて実際どのように利用されているか明らかにするためにアンケート調査を実施した。また現在スパイクタイヤの使用が規制されつつありその条例化も検討されているので、冬道の情報に対するドライバーの意識を調査することも目的としている。

アンケートの日時は、路面が凍結する前の平日と休日の2日間行うということで11月3日(土)と11月9日(金)に中山峠駐車場で行った。アンケートの主な設問項目は以下のとおりである。

- 1.) 基本事項 : 性別、年齢、運転歴、車種、目的、通る頻度
- 2.) 道路情報ラジオについて : 知っていたか、利用度、内容への関心、長さ、内容の濃さ、役だったかどうか、期待することは何か、どういった情報を伝えて欲しいか
- 3.) スパイクタイヤの規制について : 行政やメーカーに期待すること、運転の変化、
- 4.) 冬道の情報について : 関心は何か、情報を何から得るか、足りているか など。

A study on traffic information system in winter

By T. Jyoji, T. Hagiwara, T. Fujiwara, T. Nakatuji, T. Kaku

2回あった調査日のそれぞれのサンプル数は113、100で合計213である。その内訳を男女別でみると男性が174人で全体の81.7%、女性が33人で全体の15.5%である。車種別でみると乗用車が大半を占め85.0%で大型貨物、バスは6.1%、4.7%である。次にその日の車の使用目的を見ると最も多いのは観光・レジャーで47.0%、続いて仕事26.8%、私用19.7%となる。

2-2 アンケート集計結果

道路情報ラジオが行われているのを知っていたかという設問には、95.3%が知っていたと答えており中山峠を通るほとんどのドライバーが道路情報ラジオを知っていることになる。利用度に対する設問ではいつも聞いている、その都度聞いているを合わせると70%近くになり、利用度としては高い数字を残している。また役に立っているかという設問に対しても、はい68.1%、そうでもない10.3%、いいえ3.8%、分からない(聞いたことがない)16.9%という結果がでた。しかし今後道路情報ラジオに期待することは何かとの設問の答えとしては図1のように、放送箇所を増やす、が約半数近く占めており、今のままでよいという意見が10.8%程度であることからみて道路情報ラジオの施設面、内容面についてさらに充実して欲しいという期待を持っているようである。道路情報ラジオのどのような内容に関心があるかという設問に対しては、最も多かったのが路面状況で40.4%、つづいて天候24.4%、混雑状況18.8%となっている。

スパイクタイヤの使用規制がなされている中で、運転者自身の運転に変化がありますかという設問には図2のような結果が得られた。半数近くがスピードを落とすと答えていることから、冬道のスリップ事故に対する警戒感が高まっていることがわかる。また図3は運転者が行政やメーカーに何を期待するかという設問の結果である。情報網の充実という答が10%近くあるがこれは決して少なくない数字である。図4は道路情報ラジオを聞く頻度と、スパイクタイヤが使用規制され冬道の運転に変化があるかという設問のクロス集計である。やはり道路情報ラジオを聞く頻度の高いドライバーほどスパイクタイヤの使用規制で冬道の情報をよく聞くようになると答えているのがわかる。図5は車の使用目的と冬道の情報は足りているかという設問のクロス集計である。いずれも不足しているという答がいちばん多いことと、仕事、観光・レジャー、私用の順に不足していると答える割合が高くなっている。

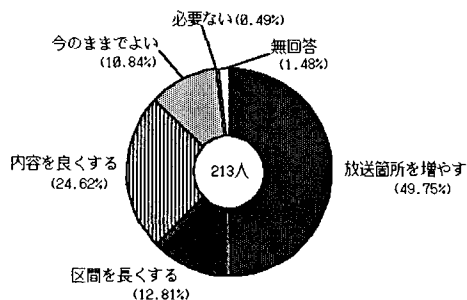


図1 今後、道路情報ラジオに期待すること

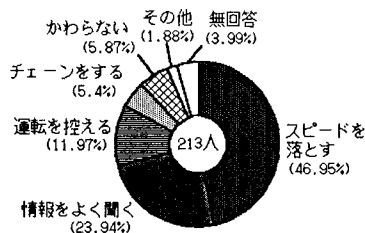


図2 スタッドレスタイヤが規制された場合、冬道の運転に変化があるか

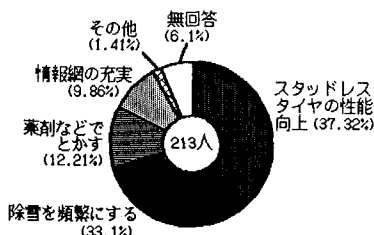


図3 スタッドレスタイヤが規制された場合、行政やメーカーに期待すること

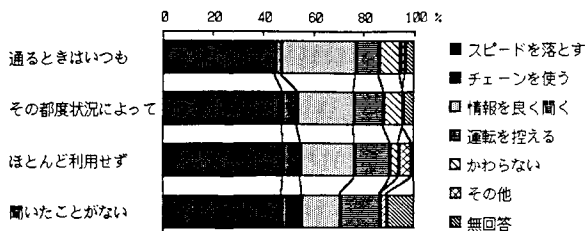


図4 クロス集計 情報ラジオを聞く頻度 - 冬道の運転に変化はあるか

3. 冬期路面の観測と予測

3-1 冬期路面の観測

冬期の路面状態が気象条件、交通条件、地形条件でどのように変化して行くか明らかにするために路面状態の実態調査を中山峠において実施した。日時は12月20日から21日にかけての15時間と12月28日から29日にかけての24時間である。調査項目はスキッドナンバー（以下 S_n ）、及び気温、天候、日当たり、目視による路面状態である。調査方法は、1時間ごとに定山溪と中山峠までの20Km区間にバス型滑り抵抗試験車を走らせ、各キロポストごと（1Kmごと）に測定を行った。

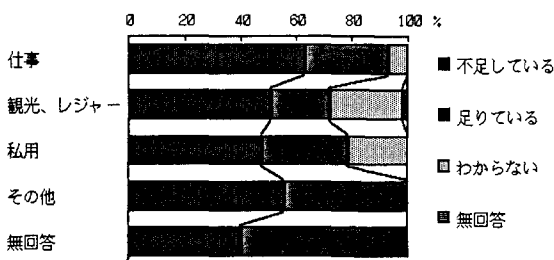


図5 クロス集計 車の使用目的 - 冬道の情報は足りているか

3-2 路面状態の変動特性

図6、図7は各キロポストのスキッドナンバーの平均値と、その変動を表したものである。両方の図にいえことは標準偏差が、ふもと付近26～28と36～37付近で大きなことである。この付近では S_n の値がばらついていることを示している。26～28は定山溪温泉街の中にあることと、標高が低いことから観測地点中最も気温が高いなどの要因で、 S_n が比較的大きな値から小さな値までとり得たのだと推測できる。そのほかの地点は S_n の平均値が小さくばらつきも小さい。路面状態が圧雪か氷盤で、アスファルト路面が現れることも少なく、 S_n が小さな値で安定していたためであると思われる。

キロポストの位置は次のとおり。

- 26～28 : 定山溪温泉街
- 36 : 無意根大橋
- 38 : 定山溪トンネル
- 45 : 中山峠



図6 S_n の平均値 X と標準偏差 S （登り）

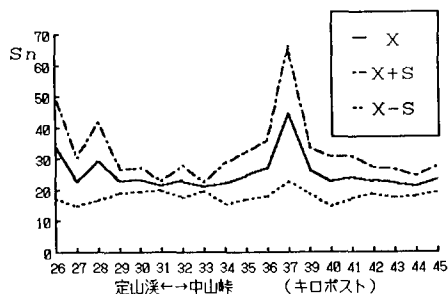


図7 S_n の平均値 X と標準偏差 S （下り）

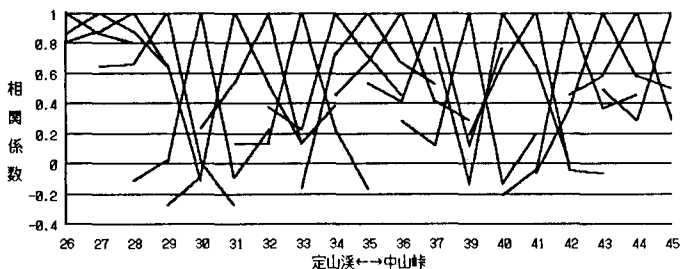


図8 キロポストどうしの相関係数

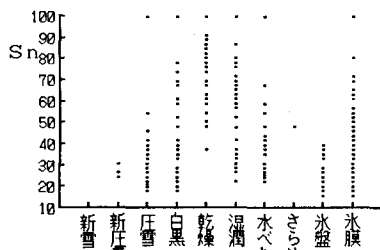


図9 目視による路面状態と S_n

次に図8であるがキロポストの前後2つのキロポストと、そのキロポストのS_nの相関係数を出したものである。一見してわかるとうり、となりあったキロポストどうしても一部を除いて全体に相関係数は小さい。これは同じ時刻であっても各キロポストでいろいろな値をとり得ることを示している。このようにばらつきが大きいと、路面状態の予測が容易でないことが予想される。図9は目視による路面状態とS_nの散布図である。各カテゴリーがとり得るS_nの範囲がかなり広いことがわかる。これは目視した人の判別の基準に個人差があるためであり、また厳密にこのカテゴリーにふり分けることの難しさもある。このようにカテゴリー別に路面状態を予測することはさらに難しいと思われる。最後にS_nが時間とともにどう変化してゆくかという例として、図10と図11を挙げる。図10はS_nの変動の比較的大きな26地点、図11は変動の小さな31地点である。路面状態がどう変化するかはこの図にあるような気温、天候、日当たりの他にも交通量、路面温度、除雪状況など種々の要因が複雑に働いていると考えられる。図を見ても明確にどの要因がS_nと連動しているか判別できない。

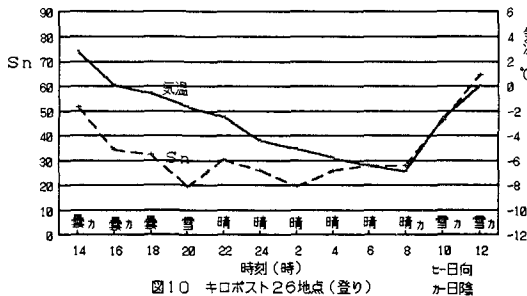


図10 キロポスト26地点(登り)

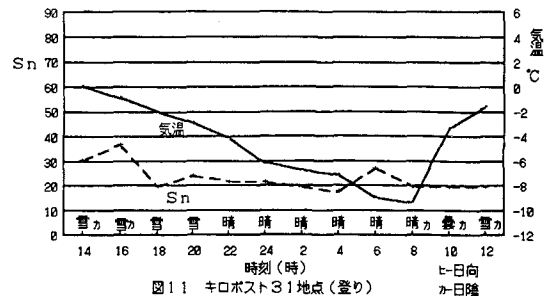


図11 キロポスト31地点(登り)

3-3 路面状態の予測モデル

以上の解析で見てきたように峠道における路面状態は時間的・空間的に大きく変動すること、あるいはそれを判別する人による差異が大きいために、その状態を正確に予測することは大変難しい。すなわち論理的、物理的な予測モデルを作成することは困難であると思われる。換言するならば、入力と出力だけを与えて人間の経験や勘と同様にブラックボックス的に推定するモデルが望ましい。気象データ、除排雪の有無、交通量、あるいは直前の路面状態を入力データとして与えて各地点の路面状態をリアルタイムに予測するモデルとしてGMDHや多層型のニューラルネットワークモデルがあげられる。これらのモデルは入力データを階層的に選別し自己組織的にモデルのパラメータを改良していくことを特色としている。すなわち過去の経験をブラックボックス的にモデルに組み込んでいく能力を有しているので、当然路面状態の予測にも利用できるものと思われる。

4. まとめ

アンケートについては全体のサンプル数が少なく、また路面が凍結状態となる前におこなった調査であるが、だいたいの傾向は読み取れよう。スパイクタイヤの使用規制で、冬道の情報に対するドライバーの関心も高くなってきている。また道路情報ラジオをはじめとする道路交通情報システムに対する期待感も高まってきていると言える。路面状態の観測とその予測は、地形的な要因や目視による路面状態を数量化しにくい点や、いろいろな状況でのデータを集めるのが困難であることなど難しい点も多い。

参考文献

- 1) 西平：統計調査法、培風館 1985
- 2) 道路交通情報システム整備効果調査、アンケート調査結果解析検討書、札幌開発建設部 1988
- 3) 道路交通情報提供の運用マニュアル、北海道開発協会 1986