

冬期道路の高度情報提供システムに関する研究
～ 広域情報提供サービスの有効性～

Basic Study of Advanced Road Information System for Winter Roads :
Effectiveness of Wide-area Information Provision Service

鈴木 武彦* 加治屋 安彦** 松沢 勝***

Takehiko SUZUKI, Yasuhiko KAJIYA, and Masaru MATSUZAWA

積雪寒冷地の冬期道路は、滑りやすい雪氷路面や吹雪等による視程障害のため非常に厳しい運転環境にある。そこで、北海道開発土木研究所では、ITS技術を活用して吹雪等の視程障害に巻き込まれないことを目的とした広域情報提供サービスの実験を実施した。実験の結果、気象警報発令時や降雪時に情報提供ホームページのアクセス数が増加するとともに、情報提供により多くの被験者が出発時間の変更、交通手段の変更、及び経路変更などの交通行動の変更を行うことがわかった。また、交通行動の変更をしなかった被験者においても情報提供に伴って心理的負担の軽減が図られることがわかった。

《キーワード：ITS；交通行動変更；道路情報；気象情報》

The driving environment in cold, snowy regions is adverse because of slippery road surfaces caused by snow and ice and poor visibility caused by snowstorm and the like. The Civil Engineering Research Institute of Hokkaido conducted an experiment on the Wide-area Information Provision Service, which employs ITS technology to help drivers avoid locations of poor visibility induced by snowstorm and the like. The experiment demonstrated that visits to the homepage for information provision increase when weather alerts are issued and during snowfall. It also found that information provision prompted many subjects to change their transportation behavior, e.g., departure time from home, transportation mode, and travel route. Even subjects who did not change their transportation behavior reported feeling less mental burden as a result of information provision.

《Keywords : ITS, transportation behavior change, road information, weather information》

1. 研究の背景

積雪寒冷地の冬期道路では、同じ道路でありながら、気象条件によってその状況は大きく変わる。滑りやすい雪氷路面や吹雪等による視程障害のため非常に厳しい運転環境になり、特に、吹雪時の事故は後続車からの発見が遅れやすいため、多重衝突事故に発展する事例も少なくない。これらの状況に対して防雪柵や防雪林をはじめとする既存対策はもとより、ITS技術を活用して冬期道路の安全確保と適正な運用を図ることが重要と考えられる。

北海道開発土木研究所では、ITS技術を利用することにより、吹雪に巻き込まれないことを目的とした広域情報提供サービス（図 - 1）と吹雪の中でも事故に巻き込まれないことを目的とした路側情報提供サービス（図 - 2）の2つのサービスを冬期道路の高度情報提供システムとして研究開発を行っている。

広域情報提供サービスは、吹雪情報等の道路気象情報を提供することで、ドライバーが迂回等の交通行動の変更を行う等、冬期道路の安全性や安心感の向上を図るものである。また、路側情報提供サービスは、吹雪に巻き込まれた時に、自発光式視線誘導標により道路線形などを誘導するとともに、事故発生時の多重衝突事故等の重大事故への拡大を防止するためのものである。

本研究では、これらの冬期道路の高度情報提供システムの内、広域情報提供サービスについて、その概要を説明し、情報提供に伴う交通行動の変更や心理的負担の軽減について報告する。

2. 広域情報提供サービスの必要性

北海道全域の道路利用者に対して行った冬道でのヒヤリ体験アンケートの調査結果（回答者総数1,574名）では¹⁾、冬道での運転中、吹雪等による視界不良を、94%の人が経験したことがあると回答しており、その内91%の人が交通事故の危険を感じたと答えている。この結果を総合すると、8割以上のドライバーが吹雪の視界不良による交通事故の危険を感じていることになる（図 - 3）。

また、図 - 4 は、1998年1月7日に多重衝突事故が郡発した時の気象レーダーエコーである。強い降雪と風を伴った筋状の雲が札幌市北部、石狩市、当別町を覆い、この中で多重衝突事故が発生している。しかし、事故発生箇所から数km離れた箇所では吹雪の影響を受けていないことがわかる。

このように、積雪寒冷地における大多数の道路利用



図 - 1 広域情報提供サービスのイメージ

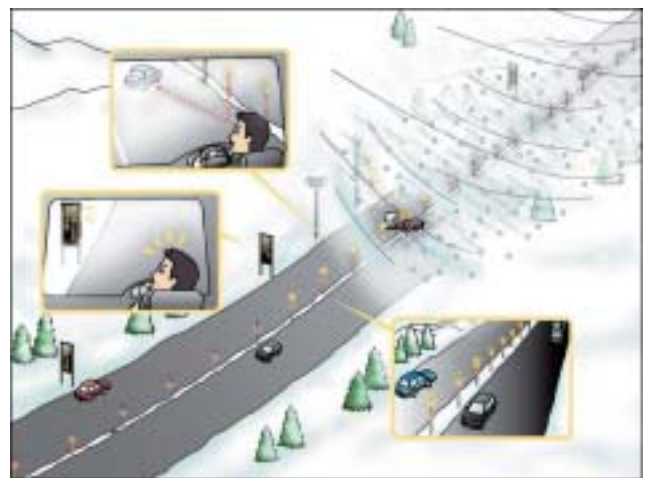


図 - 2 路側情報提供サービスのイメージ

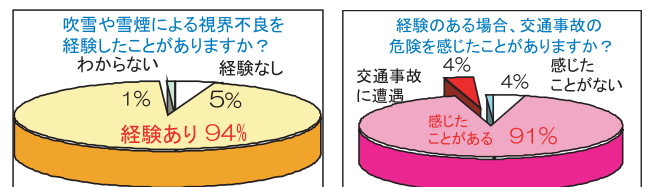


図 - 3 冬期道路における利用者ニーズアンケート調査結果

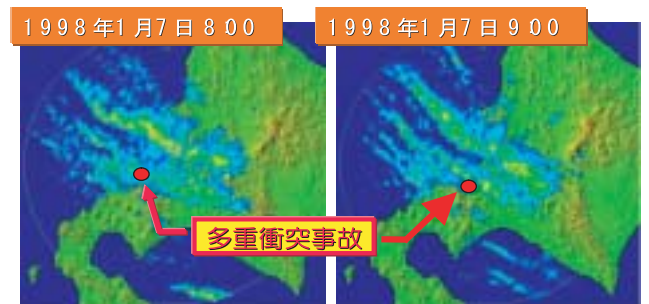


図 - 4 多重衝突事故時の気象レーダーエコー図

者が経験している吹雪等の視程障害に対して、的確な気象情報や道路情報の提供により、適切な迂回や出発時間のタイミングを変更することで、かなりの吹雪を避けることが可能であると考えられる。

3. 広域情報提供サービスに関する実験

3.1 研究の目的

広域情報提供サービスでは、きめ細かな気象情報や道路情報を提供することにより、的確な交通行動の変更を行うのか、また、交通行動の変更を行わなかった道路利用者に対して情報提供を行うこと、つまり、これから向かう現地の状況を伝えることによる心理的負担の軽減効果について検証評価することである。

3.2 実験概要

実験は表 - 1 のとおり、札幌圏（札幌市、石狩市、小樽市、江別市、北広島市、恵庭市、千歳市、当別町）を対象としてインターネットやメール配信に対応した携帯電話やパソコンに情報提供を行った。

情報提供内容は、降雪や吹雪視程の面的分布（実況・予測）の表示（図 - 5）や利用者自らがあらかじめ選択した経路に対して、降雪量や吹雪視程が設定した条件値、例えば降雪量が10cm以上、または、視程が200m以下になった場合に、自動的にメールをパソコンや携帯電話に送信するサービス（プッシュ型情報配信）（図 - 6）、その他、気象庁アメダスや道路管理者データである道路気象テレメータの地点情報の提供も行った（図 - 7）。

なお、実験情報提供のHP（ホームページ）は、誰でも閲覧が可能とし、プッシュ型情報配信は希望者（実験モニタ登録者約160名）にのみ提供を行った。

これらの情報提供を広く地域の方々に周知するため、図 - 8 の広報カードを各道の駅に設置し、図 - 9 の広報チラシを札幌市北区あいの里周辺住民へ配布を行った。

表 - 1 広域情報提供サービス実験概要

項目	内容	
情報提供実験エリア	札幌北部、小樽、石狩、当別、恵庭、千歳	
情報提供端末	PC(パソコン)/携帯電話	
情報提供内容	降雪・吹雪情報（面的分析）	①実況 ②予測(1, 2, 3, 4, 5, 6時間後)
	降雪・吹雪情報（経路情報）	□札幌-小樽・石狩・当別・江別・千歳・あいの里 □小樽-石狩・当別・江別
	各地の気象情報	①地上アメダスデータ ②道路気象テレメータ
	道路情報	一般国道の通行止の情報
	プッシュ型メール配信	あらかじめ設定した経路の気象状況の変化に応じてメールを自動的に配信
	リクエスト型メール配信	知りたい経路に空メールを送信した後4時間まで、気象の急変時に自動的にメールを配信



図 - 5 降雪・視界状況面的分析（実況・予測）



図 - 6 メール配信条件設定と配信イメージ



図 - 7 気象アメダスと道路気象テレメータ



図 - 8 実験広報 (カード)



図 - 9 実験広報 (チラシ)

3.3 実験結果

実験結果は、実験中のアクセスログ分析と実験終了後の被験者に対するアンケート調査により評価を行った。

3.3.1 情報提供HPのトップページアクセス数

図 - 10は、実験サイトのパソコン、携帯電話のトップページアクセス数と日降雪量の関係である。

平成16年2月23日に大雪・暴風雪警報が発令されたが、この時に、トップページアクセス数が1,600件/日に跳ね上がった。その他、降雪量の増加等、気象条件の変化に応じたアクセス数の増加が見られた。

3.3.2 アンケート調査結果

アンケート調査は、実験情報提供HP上で不特定多数を対象としたアンケート調査を実施 (回答者42名) するとともに、実験モニタ登録者への郵送アンケート (回答者115名、回収率63%)、計157名の回答が得られた。回答者の年齢分布は、30, 40歳代が多く、50, 60歳代、及び19歳以下が少ない状況であった (図 - 11)。

(1) 既存情報提供に関する意識

アンケート調査では、既存情報提供に関する質問を行った。図 - 12は「テレビ・ラジオやインターネットで提供されている道路気象情報は、冬期間の自動車利用の交通行動を決定する際に参考になっていますか?」の質問の回答結果である。約6割が「もっと充実した情報がほしい」と回答しており、図 - 13の「最も信頼

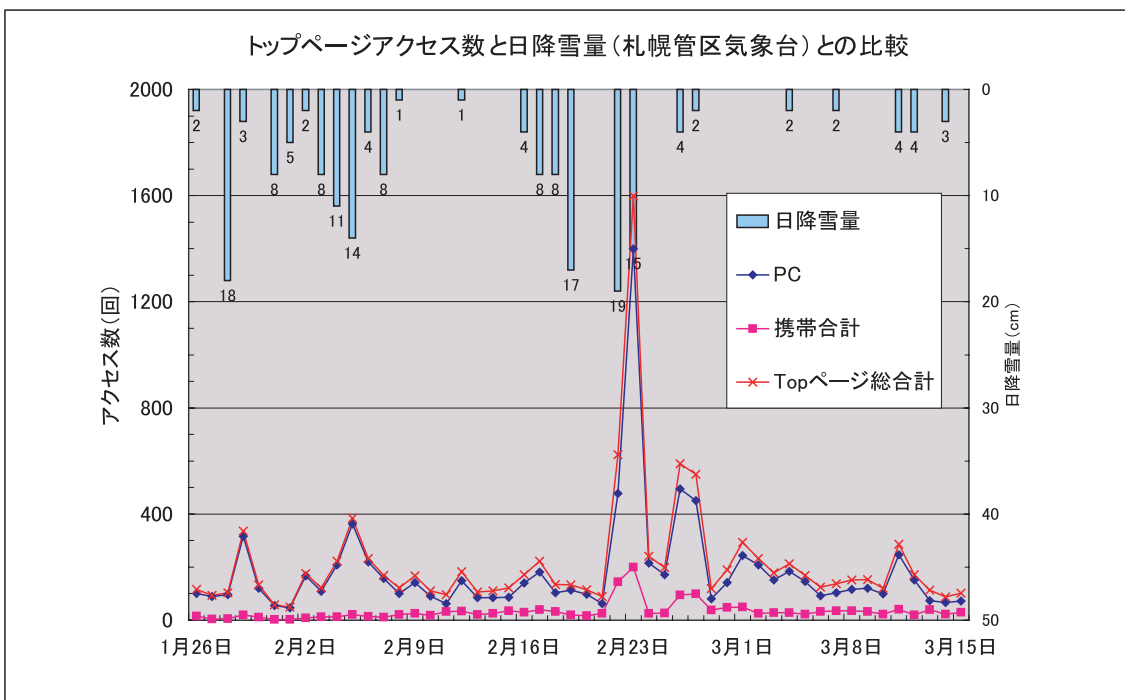


図 - 10 広域情報提供 (トップページアクセス数と降雪量)

がおける情報提供手段」については、テレビ・ラジオによる情報提供（35%）をあげている。また、「テレビ・ラジオの気象情報で感じていること」については、「即時性が高く情報の信頼性が高い(17%)」、「ラジオを聞くドライバーから寄せられる道路や気象情報は参考になる（34%）」など有効的な回答が得られている反面、「石狩地方や空知地方等の大枠の地域の情報だけしか提供されない（27%）」等のきめ細やかさを求める声も高い。

これらから、道路利用者は、テレビ・ラジオ等の画一的な情報に頼らざるを得ず、既存の情報には満足していない現状が伺える。

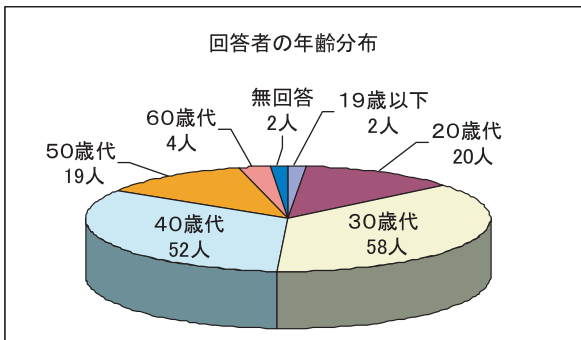


図 - 11 回答者の年齢分布

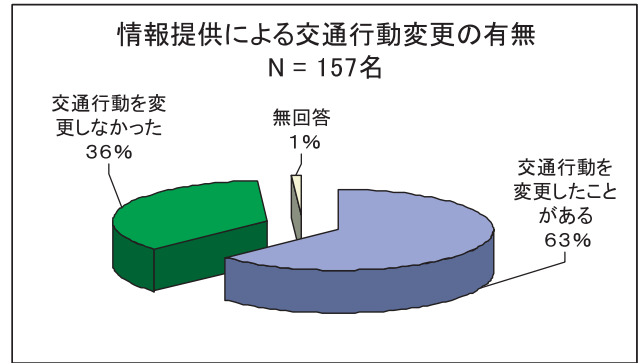


図 - 14 情報提供による交通行動変更の有無

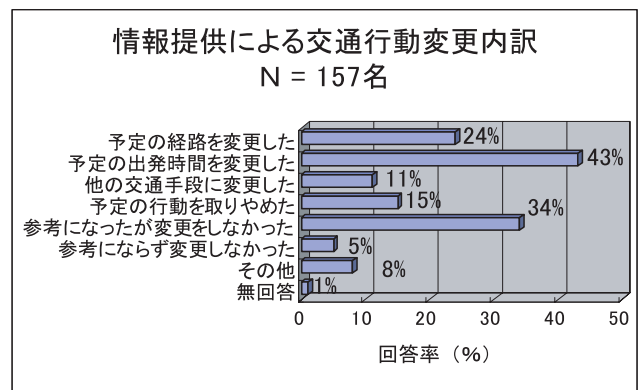


図 - 15 情報提供による交通行動変更内訳

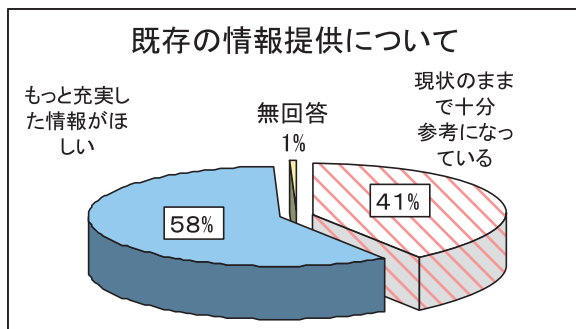


図 - 12 既存の情報提供に関する意識について

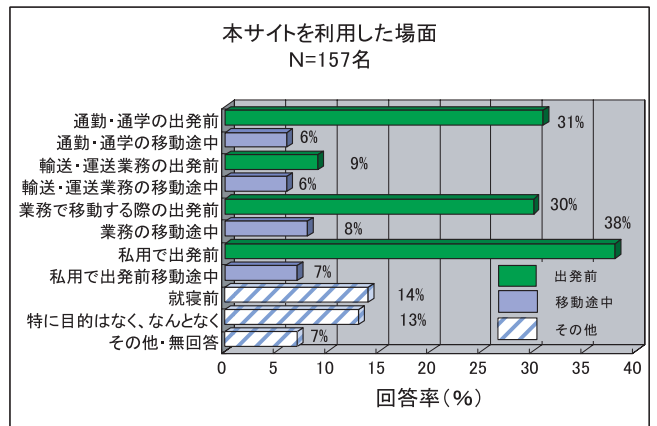


図 - 16 本サイトを利用した場合

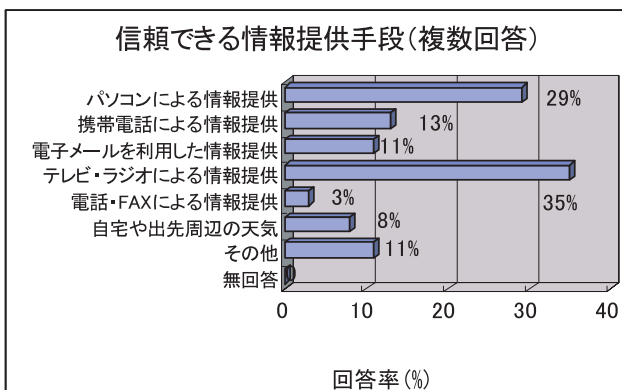


図 - 13 信頼できる情報提供手段

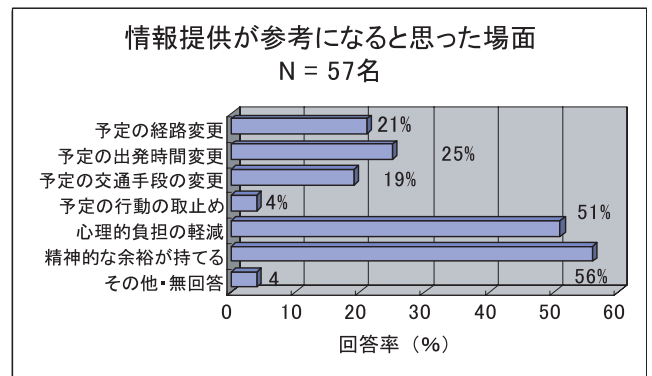


図 - 17 情報提供が参考になると思った場面

3.3.3 情報提供に伴う交通行動の変更と心理的負担の軽減

図 - 14は、本実験における「情報提供に伴い交通行動の変更を実際に行ったか」の回答結果である。

回答者の157名の内、63%にあたる99名が何らかの交通行動の変更を行ったと回答している。

図 - 15の交通行動変更の内訳は、「予定していた出発時刻を変更した(43%)」、「予定していた経路を変更した(24%)」など多数であった。また、広域情報提供サービスの利用した場面に関する質問では、「通勤、通学の出発前」、「業務で移動する際の出発前」、「私用の出発前」などであった(図 - 16)。このように、交通行動の最終目的そのものは変更しないものの、出発前に気象状況などを確認して、交通行動の変更判断を行っていると考えられる。

また、実際には交通行動の変更をしなかった人に対して、「今回の情報提供がどのような面で参考になるか」の質問に対して、図 - 17のとおり「急な吹雪の発生に注意を払うことができ、心理的負担の軽減となった(51%)」、「事前に吹雪状況を知ることにより、精神的余裕がもてた(56%)」等に多く回答が得られ、心理的な負担軽減の面にも大きな効果があることが確認できた。

4. まとめ

本研究では、インターネットやメール配信に対応したパソコンや携帯電話に気象や道路情報の提供を行った。既存情報に対する意識調査では「テレビ・ラジオ」の信頼性は高いが、情報のきめ細かさの面で不満があらわになった。

情報提供に伴う交通行動の変更については、情報提供を受けた6割は何らかの交通行動の変更を行うことがわかった。また、交通行動の変更内訳は、「予定していた出発時刻を変更した(43%)」、「予定していた経路を変更した(24%)」などが多数であった。また、交通行動の変更を行わなかった方においても心理的負担の軽減に大きな効果があった。

5. 今後の課題

本実験では、広域でかつきめ細かな道路・気象情報を提供した結果、交通行動の変更や冬期道路の走行時の安心感の向上などに対して、有効であることを確認できた。

平成16年度冬期も引き続き実験を実施予定である。今後は、実験モニタ数の拡大をはじめ、事業者を含めた道路利用者にとって、受容性の高いコンテンツの検討等を進める予定である。

6. 参考文献

- 1) 金子学、加治屋安彦、福澤義文(1998)：冬期道路の安全走行支援システムに対する利用者ニーズ(第一報) - 冬道でのヒヤリ体験に関するアンケート調査から -、第41回北海道開発局技術研究発表会、平成10年2月。
- 2) 金子学、松沢勝、加治屋安彦、太田祐司、内藤利幸、丹治和博：寒冷地AHSのユーザ受容性に関する基礎検討(その1) - ビデオ、CGを用いた被験者実験 -、第16回寒地技術シンポジウム、2000年11月。



鈴木 武彦*
Takehiko SUZUKI

国土交通省
北海道開発局
建設部
道路維持課
道路防災対策官付防災第1係長
(前 防災雪氷研究室研究員)
技術士(建設)



加治屋 安彦**
Yasuhiko KAJIYA

北海道開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
室長
技術士(建設)



松沢 勝***
Masaru MATSUZAWA

北海道開発土木研究所
道路部
防災雪氷研究室
副室長
技術士(建設)