インターネットを活用した峠道路の霧予測情報提供の有効性について*
――一般国道 274 号日勝峠の情報提供実験―
The Effectiveness of Fog Prediction Information Provision of Pass using the Internet *
-Information Provision Tests of Route 274 Nissyo Pass-

松山雄馬**・三好達夫**・松田泰明**・加治屋安彦***・吉田敬浩****
By Yuma MATSUYAMA**・Tatsuo MIYOSHI**・Yasuaki MATSUDA**・Yasuhiko KAJIYA***・Takahiro YOSHIDA****

１．はじめに

北海道の道路では、冬期に降雪や吹雪などによる視界不良が発生する。一方で夏期を中心に、主に太平洋側と内陸部との間に位置する峠部などにおいて、濃霧による視界不良が発生するなど、気象条件によってその走行環境は大きく変わる。このような状況では車両発見の遅れによる衝突事故など、交通事故発生の恐れがある[1)]。そのため、既存の冬期道路対策はもとより、濃霧の情報を事前に提供し、ドライバーの運転計画の支援を図ることが重要である。

そこで、寒地土木研究所と帯広開発建設部では、一般国道 274 号日勝峠（以下：日勝峠）における安全な走行支援のため、インターネットを活用した霧発生情報などを提供する「国道 274 号日勝峠の情報提供実験」を行った。

本論文では、平成 18 年度に実施したこれらの情報提供実験の結果と、霧情報の有効性について報告する。

図-1　日勝峠箇所図

---

*キーワード：ITS、交通情報、交通安全
**正員、（独）土木研究所寒地土木研究所
***正員、工博、（独）土木研究所寒地土木研究所
（札幌市豊平区平岸１条３丁目１－３４、
TEL:011-841-1746、FAX011-841-9747）
****非会員、国土交通省北海道開発局帯広開発建設部
（帯広市西４条南８丁目、
TEL:0155-24-4121、FAX0155-22-4294）

２．日勝峠の概要

（１）日勝峠の現状

一般国道 274 号は札幌市を中心とする道央圏と、帯広市や釧路市などの十勝圏、釧路・根室圏の人的交流や広域物流、北海道観光を支える重要な幹線道路である。日勝峠は、この路線上の日高町と清水町に位置しており（図-1）、日高山脈北部を越え標高 1,022m と高いことから、北海道内では走行環境の厳しい峠となっている。年間を通じて霧が発生し、特に太平洋からの湿った冷たい空気が進入しやすい夏期には、峠の清水側を中心にして濃霧による視界不良が頻発する。さらに、冬期には、発達した低気圧の通過や北西季節風の影響を受け、降雪や吹雪による視界不良の発生も多い。このような走行環境の厳しい日勝峠について、道路管理者は、様々な対策として、線形の改良や登坂車線の付加、防雪柵等の防雪対策や視線誘導施設の設置、24 時間体制での監視や路面凍結対策などの維持管理対策、道路画像提供などの対策を講じている。さらに、これらの対策とあわせ、的確な情報提供によってドライバーの安全走行を支援する対策も合わせて実施することも有効である[2)3)]。

（２）霧情報提供の重要性

濃霧が発生したときには、前方車両も見えず、追突する危険性が高くなる。さらには、後続の車両から自分の車両が見えないため追突される危険性も高くなる。そこで、日勝峠において濃霧の状況を把握するため、過去 10 年間（1994～2003 年度）の道路パトロール記録を用いて、視界が 200m 未満の日数を集計した。その結果、以下の特徴を把握している。

- 霧は清水側に集中して発生しており、日高側で晴れていても、清水側で霧が発生していることが多い（図-2）。特に、清水側の 5 合目付近から頂上までに多くみられる。
- 7 月や 8 月には、3 日に 1 日は視界 200m 以下の霧で見通しが悪く、その際の半数は、視界 50m 以下で非常に見通しの悪い状況にある（図-3）。
- 霧は日没から翌日の午前中にかけて多く発生している。また、気温が上昇する昼ごろには解消することが多い。

この様に、日勝峠では一年中霧が多く発生し、特に、夏期に霧が多く発生している。そこで、既存の対策に加え、霧による視界不良に対しても、事前に情報を提供し、安全な走行の支援を図ることが重要である。

図-2　日勝峠の道路画像
（2005 年 8 月 12 日 15 時）

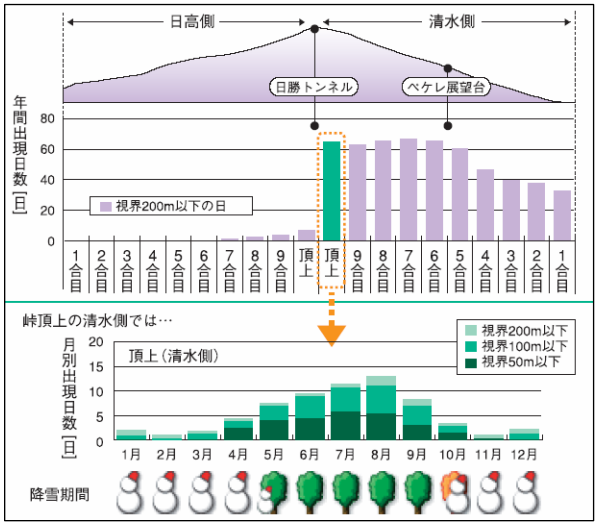

図-3　視界 200m 以下の出現状況

3．日勝峠の霧情報提供実験

（1）統計的推計による霧予測手法

本実験で提供する霧の情報は、過去の霧発生実績と気象条件から統計的に霧の発生を推定する手法を用いて作成している。この手法は、①日勝峠の過去 3 年間（2002～2004 年度の 4～9 月）の霧発生データを利用し、霧発生実態の把握を行い、対象区間を特定。②気象状況の把握を行い、霧発生に関連する気象要素を特定。③気象庁発表の NHM モデルの GPV データを収集し、特定された気象要素（風向・風速、湿度）のデータを利用して、霧発生時の気象条件解析を行い、霧発生と気象の統計的関係を整理。④統計的関係の整理結果から、霧判定方法の検討を行い、気象と霧発生確率の区分を決定。これらの流れで、霧発生と気象の統計的な関係性を明らかにすることにより、統計的推定による霧予測手法を作成している。

（2）霧情報生成・提供システム

作成した予測手法により、霧発生予測情報を提供する予測計算システムを構築している（図-4）。このシステムは、気象庁から GPV データを入手し、対象格子点における高度別のデータを抽出。霧発生時の気象条件を 6 パターンに分類し、この 6 パターンに分類した気象条件から、霧発生確率を 4 ランク（0～10%、10～40%、40～70%、70～100%）で判定。この判定結果を予測情報として提供するものである。

なお、霧発生確率は、日勝峠対象地域内で一定の時間内に、視界 200m 未満の霧が発生する確率であり、霧発生時の視界の程度については予測していない。

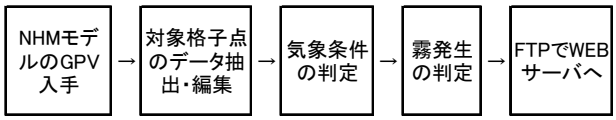

図-4　霧情報作成から提供までの流れ

（3）実験概要

実験は、日勝峠（日高側 1 合目から清水側 1 合目）を対象として行い、平成 18 年 7 月 3 日からインターネットでパソコンに以下の情報提供を行った。

①霧の状況（今の日勝峠）：
峠の日高側、清水側をそれぞれのふもと・中腹・頂上の計 6 区間に、また、霧発生確率は、0～10%、10～40%、40～70%、70～100%の 4 ランクに区分し、紫色の濃淡で現在状況を表示（図-5）。併せて道路画像やテレメータデータ等も表示。

②霧発生予測（これからの日勝峠）：
現在と、1 時間後、2 時間後、3 時間後、4 時間後、5 時間後、6 時間後の霧発生予測を表示（図-6）。

これらの情報について、視覚的に“峠”を意識しやすい縦断図を用い表示した[4]。

図-5　実験トップページ（今の日勝峠）
（http://www.e-kaido.jp/route274/）

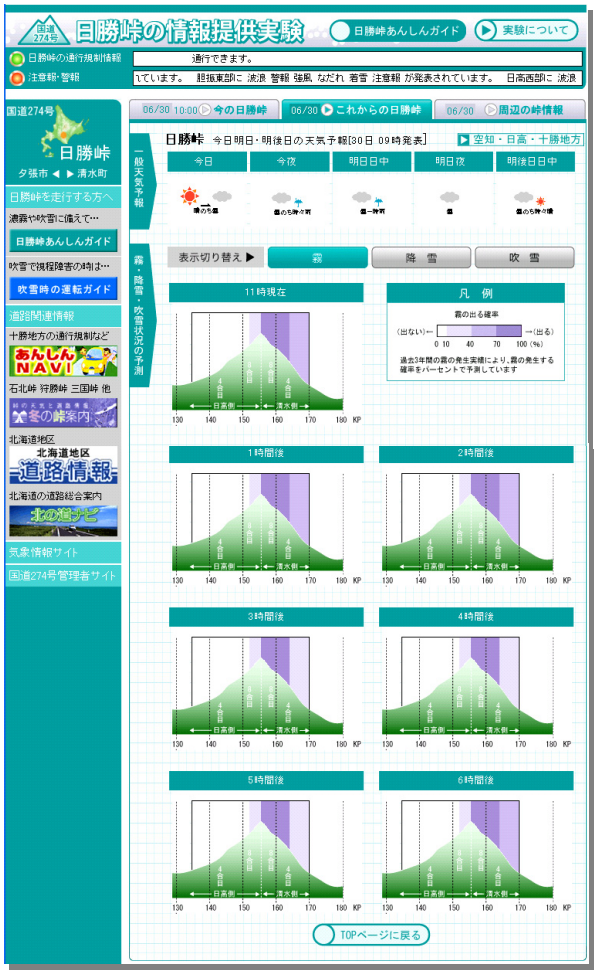

図-6　これからの日勝峠のページ

4．実験の結果と考察

（1）霧発生予測の精度検証結果

情報提供した霧発生予測の精度を検証するため、日高側と清水側 9 合目の CCTV 画像を用い、霧発生の有無を以下の判断基準で、目視により 1 時間毎に判別した。対象期間は、画像から、霧・吹雪を確実に判別できる 10 月 31 日迄として行った。

「霧あり」：視界 200m 未満の霧発生の場合

「霧なし」：全く霧を確認できない場合（部分的な霧発生は含む）

表-1 に検証の方法を示す。4 段階に区分した「霧発生確率の予測区分」それぞれの総予測時間を、CCTV 画像より「霧あり」、「霧なし」に判別。予測区分毎に霧発生率を算出し、その霧発生率が、霧発生確率の範囲内であれば、予測通りの霧出現としている。この方法により検証した結果を図-7 に示す。

図-7 より、日高側 9 合目は、霧発生実績自体が少ないため、40%以上の発生確率の予測は無いが、予測している 10%未満と 10～40%のいずれの区分も、霧発生確率の範囲内での霧出現となった。清水側 9 合目では、10～40%区分において、霧発生率が 9%とわずかに霧発生確率範囲に満たなかったが、その他の予測区分においては、霧発生確率の範囲内での霧出現となった。

以上の結果より、日勝峠においては、過去 3 年間の気象条件と霧発生条件の解析結果とを基に算出した、統計的霧予測手法により、比較的良い精度で霧予測情報を提供することができたと言える。

表-1　霧情報（予測）の検証方法

推定 ＼ 画像	霧発生確率① 10%未満	10-40%	40-70%	70%以上
霧 あ り	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
霧 な し	N_1	N_2	N_3	N_4
霧発生率②	$Y_1/(Y_1+N_1)\times100$	$Y_2/(Y_2+N_2)\times100$	$Y_3/(Y_3+N_3)\times100$	$Y_4/(Y_4+N_4)\times100$

※判定：画像からY_n, N_n（単位：時間）を整理し、
「霧発生率②」が「霧発生確率①」の範囲内であれば的中

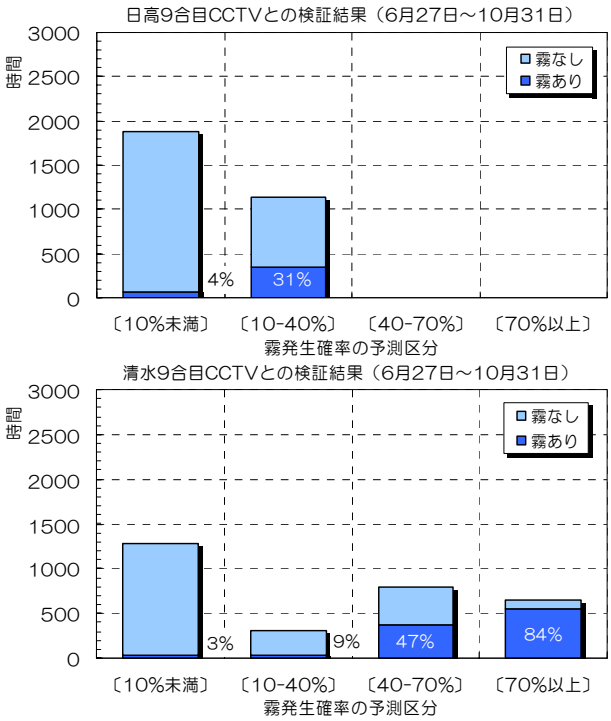

図-7　霧発生予測と CCTV 画像との検証結果
（上：日高側 9 合目　下：清水側 9 合目）

（2）アンケート調査結果

a）概要

実験サイトとコンテンツの有効性や課題、利用者の受容性等についての検証評価を行うため、サイト利用者を対象に、平成 18 年 7 月 14 日～10 月 20 日の 99 日間アンケート調査を実施し、有効回答数 210 通を得られた。

b）属性

性別は男性が 82%、女性が 18%であった。年齢は 30 代が 33%、40 代が 30%で全体の 6 割を占め、以下 20 代が 22%、50 代が 12%、19 歳以下・60 代・70 歳以上がそれぞれ 1%であった。住まいは、石狩支庁の 41%と十勝支庁の 35%で全体の 8 割を占めた。

c）霧情報の表現方法

図-8 は、「確率値の 4 区分」と「峠の 6 区分」につ

いて、区分の妥当性について聞いた結果である。約3割の方は「もっと細かく」と回答したが、約 7 割の方が「適当」と回答しており、区分は概ね受け入れられている。また、図-9 は確率表現のわかりやすさについて聞いた結果である。「分かりやすい」と「ほぼ分かりやすい」をあわせても5割にとどまり、「どちらとも言えない」が4割を占め、確率の表現方法に課題が残った。

d）情報の有効性

情報コンテンツの役立ち度合いについて聞いた結果、霧状況について、「役に立った」、「やや役に立った」と回答した方が8割以上であり、最も多い道路画像の9割に次ぐ高い評価であった。また、霧状況の予測についても、「役に立った」、「やや役に立った」と回答した方が、約 8 割となり、高い評価であった（図-10）。さらに、霧状況と霧状況の予測について、「あまり役立たなかった」、「役立たなかった」と答えた方は1割未満であり、峠部における霧情報の有効性が示されたといえる。

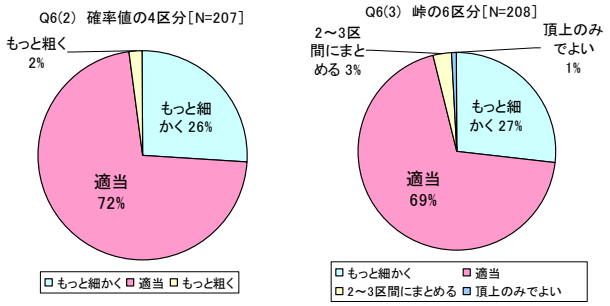

図-8　区分の妥当性

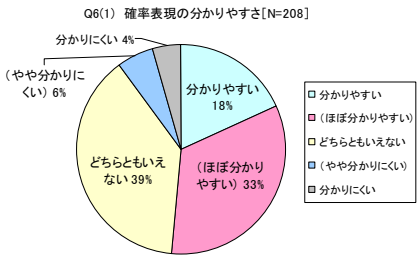

図-9　確率表現のわかりやすさ

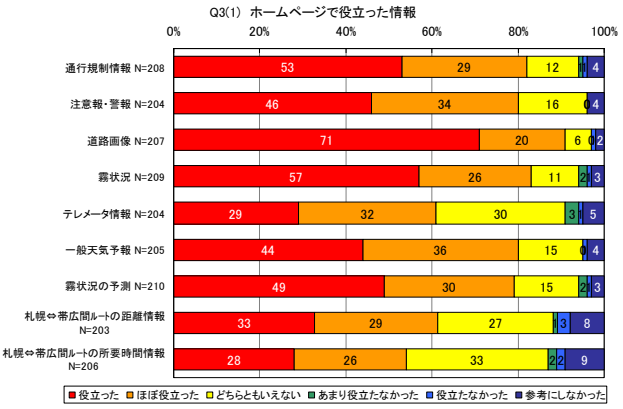

図-10　情報コンテンツの役立ち度合い

5．まとめ

（1）実験の総括

今回の情報提供実験より以下の結果が得られた。

- 実際の霧発生率は、今回作成した統計的霧予測手法による、4 ランク（0～10%、10～40%、40～70%、70～100%）の霧発生予測確率の範囲内に概ね含まれていることを確認でき、この手法により、比較的良い精度で霧予測情報を提供できることを確認できた。
- 確率の表現方法については課題が残ったが、霧発生確率値の区分や峠区間のエリア分けについては、概ね受け入れられていた。
- 霧状況と霧予測情報について、約8割の方が「役に立った」、「やや役に立った」と回答し、これらの霧コンテンツの高い評価が得られ、峠部における霧情報の有効性が示された。

（2）他の峠部への展開の可能性について

他の峠部への展開は、地形特性や霧の発生過程の違いのため、峠ごとに統計的予測手法を検討する必要があるが、本実験の結果から、過去3ヵ年程度の現地調査に基づく霧の発生実態と気象庁発表の GPV データの関連性を明らかにすることにより、同様の霧情報提供が可能と考えられる。

6．おわりに

本実験により、日勝峠において霧情報提供の有効性が確認されたことから、「国道 274 号日勝峠の情報提供実験」の実運用化をすすめ、さらに充実した情報提供を実施して行きたい。

最後に、今回のアンケート調査にご協力いただいた利用者の方々に感謝の意を表するものである。

参考文献

1) 鈴木武彦・加治屋安彦・松沢勝：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～，北海道開発土木研究所月報№616，平成 15 年 9 月.

2) 加治屋安彦・上村達也・山際祐司：インターネット道路情報提供の利用者ニーズとその効果－北の道ナビユーザーアンケート調査と CS(顧客満足度)分析の結果から－寒地技術論文・報告集 Vol.19，平成 15 年 11 月.

3) 千葉隆広・加治屋安彦・熊澤義昇：インターネットを活用した道路情報提供に関する研究－96/97 冬期の峠画像伝送実験報告－，開発土木研究所月報 No.534，平成 9 年 11 月.

4) 加治屋安彦・山際祐司・蔵本尚啓・正岡久明：ウェブサイト運営を通じた北の道のニーズ分析とブランドづくり，第 4 回 ITS シンポジウム 2005，平成 17 年 12 月.