

あられ検知器を活用した情報提供システムの開発と運用効果

(株)ネクスコ・メンテナンス新潟 正会員 竹内 利夫
 (株)ネクスコ・メンテナンス新潟 正会員 服部 浩彦
 ○(株)ネクスコ・メンテナンス新潟 正会員 曾根 直人
 東日本高速道路(株)新潟支社 交通課 成嶋 晋一

1. はじめに

北陸自動車道朝日IC～上越JCT間(延長約69km)は、連続トンネルを有する山岳道路であり、海岸線が近く、気象の急変を起こしやすい路線である。新潟県内では、冬期の事故が通常期の3～4倍に達する。大気が不安定な初冬期は、日本海側に多頻度で発生するあられにより、トンネル出口付近では路面が瞬時に白くなり、事故が多発する。そのため巡回・気象観測機器から収集した降雪情報から、IC区間単位で「トンネル出口・ユキ」という情報提供をしているが、降雪がない場合があるなど実際とは異なるため、注意喚起の効果が薄れていることが考え

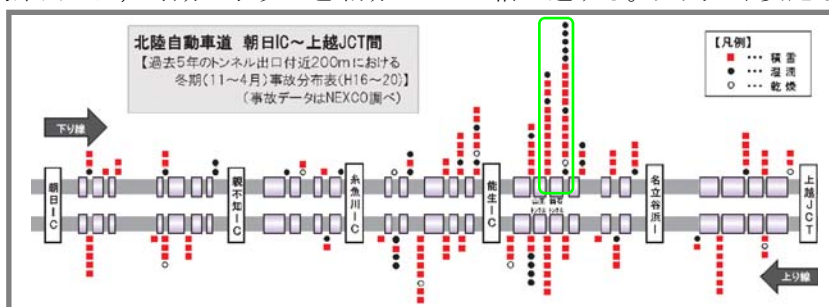


図1 事故分布図

られた。管内の事故は、北陸自動車道朝日IC～上越JCT間のうち、下り線の山王トンネルと筒石トンネル出口が突出して多くなっている(図1)。そこで、トンネル内を走行するお客さまに対してリアルタイムかつ的確に注意喚起を行うことを目的として、あられに特化した気象観測機器の開発を行うと共に、リアルタイムな情報提供システムを確立した。以下に、その運用状況および効果について報告する。

2. あられ検知器を活用した情報提供システムの運用概要

あられは、瞬時に路面を変化させる(図2)こと、その事象の発生範囲が雪や雨に比べて非常に小さいことが要因で、トンネル間では、その特性が大きく影響し、トンネル通過前は湿潤路面であったのに、出口ではあられによりシャーベット路面となる場合が多々生じ、路面状況の急変が、スリップを誘発する一因となっている。そのため、あられに特化した「あられ検知器」を開発し、情報提供システム(図3)を確立した。トンネル出口にあられ検知器と路面監視カメラを設置し、あられ検知情報を管理事務所の雪氷対策室へメールにより自動送信するとともに、トンネル内に設置した簡易情報板へリアルタイムに無線送信で「出口あられ⇄走行注意」と表示するシステムの運用を行った。あられを検知してから情報提供・終了するまでのフローを図4に示す。

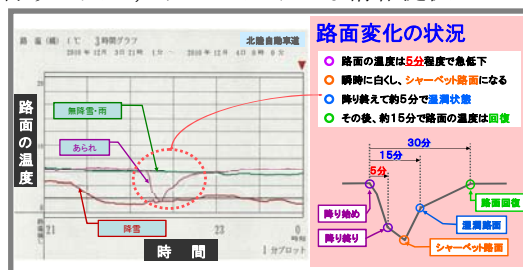


図2 路面温度の変化グラフ

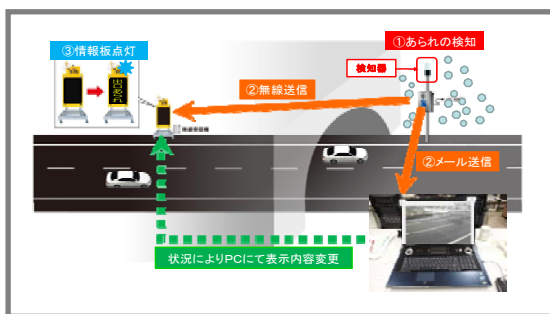


図3 あられ検知器を用いた情報提供システム

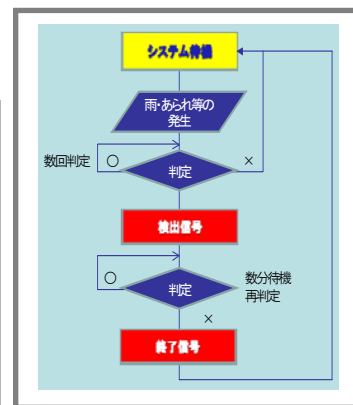


図4 あられ検知のフロー

キーワード 気象急変, あられ, 情報提供システム, リアルタイム, 速度低下, 冬期事故, 連続トンネル
 連絡先 〒943-0173 新潟県上越市大字富岡字引田 1717-1 (株)ネクスコ・メンテナンス新潟 025-522-0982

3. あられ注意喚起情報の提供による効果評価

あられに関する注意喚起情報の効果を評価するため、情報を発報した時間帯におけるトンネル坑口付近の速度変化と通常時の速度変化を比較し、情報発報による速度低下の傾向を分析した。速度変化の計測は、情報板付近に設置した簡易トラカンのデータを用いた。設置個所の位置関係を図5に示す。

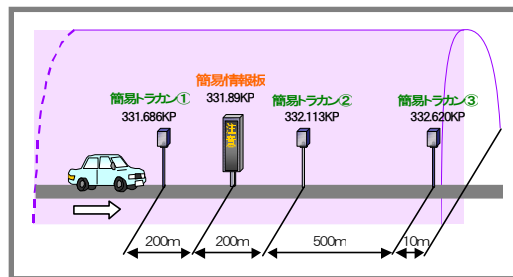


図5 速度測定器等設置配置図

なお、あられ注意喚起情報をリアルタイムに提供することによって、

「①気象変化の状況把握が雪氷作業に直結し、雪氷作業の迅速化に繋がる」、「②事故直後の事故拡大防止と滞留車両の最小化で、雪氷作業の効率化に繋がる」、「③気象状況に合った情報をリアルタイムに提供して、情報の信頼性が増し、注意喚起の効果が向上する」という効果を期待している。簡易トラカンによる速度分布状況を、80km/h

未満、80～90km/h、90km/h以上の3領域に分けて、その割合を提供前後で比較した(表1)。80km/h未満の割合は、簡易トラカン①および②ではほぼ同様であるが、出口付近に位置する簡易トラカン③では、提供前に比べて提供後は、10%以上増加している。このことから、高速域で走行していたドライバーが、注意喚起情報により出口付近で速度を低下させて、より安全な速度で走行したことが推察される。次に冬期におけるトンネル出口200mにおける対策前の平成16～20年度の5年間平均値と平成22年度の事故発生状況を図6に示す。平成22年度は厳冬で降雪量が多く、事故は全体的に増加傾向にあったものの、情報提供をリアルタイムに行った下り線の山王トンネルと筒石トンネル出口での事故の発生状況は、過去の5年間平均と比較して減少傾向を示した。

表1 情報提供前後の速度分布割合

	①簡易トラカン	②簡易トラカン	③簡易トラカン
提供前	N=805 90km/h以上 20% 80km/h未満 33% 80～90km/h 47%	N=848 90km/h以上 45% 80～90km/h 36% 80km/h未満 19%	N=862 90km/h以上 4% 80～90km/h 29% 80km/h未満 67%
提供後	N=1173 90km/h以上 11% 80km/h未満 36% 80～90km/h 53%	N=1300 90km/h以上 34% 80～90km/h 46% 80km/h未満 20%	N=1322 90km/h以上 1% 80～90km/h 20% 80km/h未満 79% 80km/h未満の割合が大きく増加

4. あられと事故発生の相関分析調査

事故の発生要因は何か、あられが起因した事故だったのか、情報提供の効果やあられと事故発生の相関はどのようなかを分析するため、過去において事故が多い糸魚川IC～上越JCT間(図1)でトンネル出口にあられ検知器を設置し調査を行った。9件の事故が多発した平成23年11月21日の記録は、天候は雨・みぞれ・曇り、路面はシャーベット、タイヤ種別はラジアル、走行速度は時速80km以上であった。調査の結果、この日はあられが多く発生しており、事故の発生場所・時間がほぼ一致し、相関が強いことを確認した。引き続き、分析を実施している。

5. まとめ

私たちが目指すのは、より安全な走行環境の提供であり、提供する情報の信憑性が重要な要素の一つとなる。そのため、①精度の高い情報の取得、②安定した検知機能の確保、③リアルタイムで信頼性の高い情報提供が必要不可欠である。今後は、分析・調査結果を踏まえ、あられが降りやすい場所や、事故に繋がりがやすい場所を選定し、情報提供・事故対策・広報計画等を組み合わせた対応を検討していく。そして、あられの予測精度を上げ、除雪体制など雪氷作業をより効率的にできるよう検討をし、気象急変時においても、適切な情報提供と迅速な除雪を行うことで、お客さまがより安全に走行できる環境を提供していきたいと考えている。

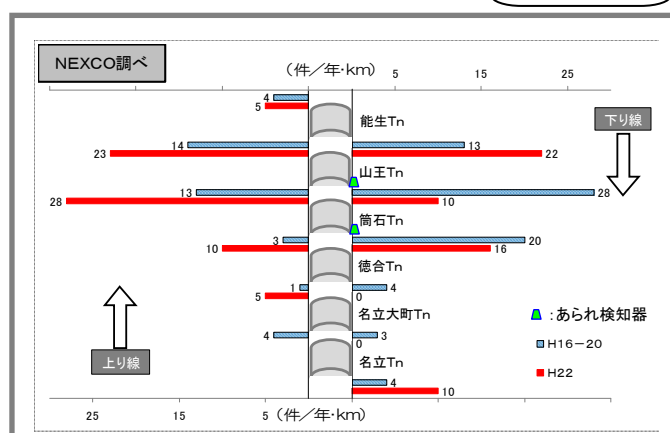


図6 過去5年平均と平成22年度の事故発生状況

以上