

冬期道路交通におけるDXについて

小栗 俊博

関東地方整備局 宇都宮国道事務所 計画課（〒321-0931 栃木県宇都宮市平松町504）

栃木県内において、冬期の国道の安全確保のため、凍結防止剤散布及び除雪作業を実施しているが、現場を管理する職員や維持業者の経験則で行われており、判断基準は明確になっておらず、特定の人への負担が大きい。

そのため、冬期のDXとして、気象予測、テレメータの情報を一元的に把握、通知するシステムを構築した。結防止剤散布及び除雪作業の開始の判断支援及び冬用タイヤ指導、省力化への取り組みを報告するもの。

キーワード DX, 冬期, 道路管理, 除雪

1. はじめに

近年、大雪による立ち往生車が発生し、通行止めが長期化するケースが発生しており、除雪作業のタイミング、作業内容が重要な課題。

冬期において、凍結防止剤散布及び除雪作業の開始は、現場を管理する職員、維持業者の経験則で行われており、判断基準は明確になっておらず、判断を行う者や、降雪時に実施する冬用タイヤ指導を行うため現地へ派遣された職員への負担が大きい。

働き方改革の中で、これらに対応する職員、作業員の負担軽減と、効果的な凍結防止剤散布及び除雪作業が求められている。

今回、凍結防止剤散布及び除雪作業に携わる作業員の負担軽減、道路管理の高度化を図るものである。

2. 現在の課題

従来の凍結防止剤散布の実施の有無や開始時間、凍結防止剤散布から除雪作業への切替タイミングについ

ては気象協会による、地点ごとの予想をもとに検討。管内の道路情報カメラやパトロールにより最終の判断を行っている。そのため凍結、降雪予報が出た際には道路情報カメラの監視や定期的なパトロールを実施しており作業開始前に情報収集のために、時間と手間を掛けていた。そのため判断支援システムを作成して、情報収集の時間軽減を目指した。

また、降雪時に立ち往生車を出不さないために行う冬用タイヤ指導では、通過車両すべてを人の目による確認としていた。交通量が多いと休憩せずに対応する必要が考えられたため、今回冬用タイヤ自動判別システムを使用し人の目による確認の作業量削減を目指した。

3. 判断支援システムの作成

情報収集や作業開始の判断について負担軽減のため、判断支援システムを作成した。判断支援システムの概要については図-1のとおり。

今までは自分から情報を取得していた作業をシステムを通してメールにて通知することとした。通知する

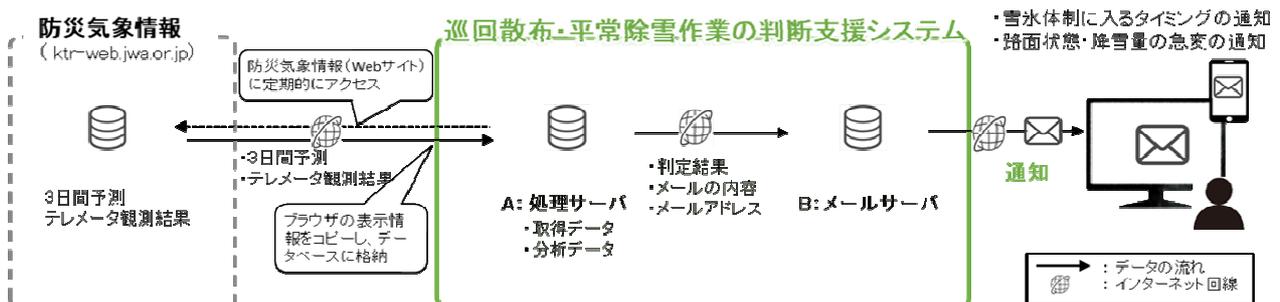


図-1 判断支援システムの概要

内容については、運用しながら実際に情報を使用する出張所職員及び維持業者の意見を取り入れながら修正。12月より運用を開始した。

具体的には防災気象情報を定期的読み込み路面凍結の時間などをシステムが取り込み体制に入るタイミングを通知するものである。

運用中に現場からあった下記の意見を踏まえて修正。現時点での通知メールについて図-2のとおり。

- (1) 体制に入るタイミングは箇所ごとではなく作業班ごとに判断。
- (2) 体制に入るタイミングとは別に各地点ごとの路面状態が「凍結」となっている時間帯を通知
- (3) 深夜・朝方は作業員の招集が難しいため実態に合わせて2時をタイミングとする。

02/25 08時発表の3日間予測に基づく「雪氷体制に入るタイミング」をお知らせします。巡回散布体制・平常除雪体制は02/26 8時までの体制です。

巡回散布体制・平常除雪体制		
体制に入るタイミング	天気:雪/みぞれ 路面:凍結/シャーベット/積雪・圧雪	
栃福橋	02/25 22時 ~ 02/26 08時	
除雪基地	02/25 22時 ~ 02/26 08時	
新晩翠橋	— ~ —	
那須野橋	— ~ —	
新鬼怒川橋	— ~ —	
野崎橋	— ~ —	

防災気象情報

図-2 体制通知

また、予測と実際に計測しているテレメータに違いがある場合に図-3に示す急変通知を行った。これは凍結予測よりも早くテレメータが凍結を示した場合や、積雪深が予想より2cm以上大きくなった場合に通知する。

【冬期道路交通】路面状態・降雪量の急変のお知らせ

テレメータ観測値(12/25 21:50)と3日間予測(12/25 15時発表)を比較し、路面状態・降雪量の急変がありましたので、お知らせします

	路面状態の急変	降雪量の急変 (3日間予測-テレメータ)
栃福橋	凍結に急変	
除雪基地	—	1cm→3cm
新晩翠橋	凍結に急変	
那須野橋	—	0cm→2cm
新鬼怒川橋	—	—
野崎橋	—	—

防災気象情報

図-3 急変通知

4. 冬用タイヤ自動識別装置の使用

冬用タイヤ確認の省力化のため、冬用タイヤ自動判別システムを使用した。(図-4)、



図-4 冬用タイヤ自動判別システム

冬用タイヤ自動判別システムは通過する車のタイヤをAIを用いて瞬時に冬タイヤか判別するもの。降雪時に実施するタイヤ指導において、すべての車を一時停止させて人の目による確認を実施する計画にしていたが、このシステムで冬タイヤでないと判別した車両のみを指導することで確認による渋滞を軽減することを目的とした。(図-5)

また、走行車両の冬タイヤを判別できるため、国道で初めて冬用タイヤの装着の啓発活動として冬用タイヤの装着率調査も行い、記者発表を12月、1月、2月の計3回行った。



図-5 冬用タイヤ確認の概要

5. 効果、改善点

1) 判断支援システムについて

担当の職員、維持業者からは

- 通知メールで「体制なし」であれば気象情報を気にしないで済むため、他の作業に集中できるなど効率化が図れた。
 - 維持会社の若手技術者は3日間予測と今回の通知メール、発注者の指示のあったタイミングで動いているので、経験者の判断を共有できるようになり、彼らのためになっていると感じる。
 - 体制に入っていないときや自宅にいる際に急変した場合、とても役に立つと思う。
- 以上の意見ををもらえ一定の効果をおげること

が出来た。

また、次のような改善点について意見があった。

○体制に入ると道路情報カメラやパトロールで作業に入るかどうかを判断している。今後は道路情報カメラの情報を加味できるとよりよいと思う。

○路面状態をより安全側に管理するなど、判定条件を利用者側で変更できるような柔軟なシステムにしてもらいたい。

今後の改良を検討する。

2) 冬用タイヤ自動判別システムについて

令和5年2月10日の降雪で、栃木県那須町において、20時20分から23時30分までの約3時間で約360台の車が通過し、そのうちシステムが冬用タイヤでないと判別した約80台についてのみ一時停止させ職員が直接タイヤチェックを行った。システムは安全側に判断するためこの80台の内実際に夏用タイヤだったものは10台だった。

目的であった確認台数について、目視確認は通行車両の約2割。当初の目的であった、現地での作業を大幅に軽減することが出来た。

また、次のような改善点について意見があった。

○システムの設置位置と指導場所との距離が近く、検知でNGがでた車を、指示し、誘導を行うことから、安全に誘導できる距離が必要。

今後の検討課題とする。

6. その他の取り組み

令和5年2月10日の降雪時については、降雪予測が出てから臨時のwebカメラを道路上に設置し、降雪状況、交通情報の収集強化(図-5)、ドローンの飛行による現場の情報共有(図-6)についても併せて実施した。

○webカメラの増設による情報収集の強化は、降雪予測地域の道路状況をリアルタイムで把握するために臨時でWEBカメラを降雪時間だけ現地に設置した。

これによりさらに詳しい道路状況がリアルタイムで確認することが出来た。

○ドローンの飛行による現場の情報共有は、降雪時の情報共有にドローンが有効かどうか確認するために降雪中に飛行させた。道路の状態だけでなく周辺の畑や民地の駐車場などの状況及び固定カメ



図-5 臨時WEBカメラ設置



図-6 ドローンによる状況確認

ラより感覚的に交通量と走行速度の確認することができた。

ただし、降雪の場合、センサーの誤作動が懸念され晴天時と同じ飛行ができない(今回はセンサー誤作動による影響をなくすためセンサーを切った状態で飛行を行った。)、低温によるバッテリー出力の低下により飛行時間が短くなるとドローン操作者より報告があった。

7. まとめ

今年度の冬期に行った対応について、期待していたとおり職員及び維持業者の負担軽減が実施出来た。今後は改善点に対してシステムの改良や現地運用等の見直しを行い冬期の国道の安全確保に努めていく。