

G P S を利用した雪氷作業支援への取り組みについて ～ G P S 車両位置管理システム ～

田村進一 * 1

1 . はじめに

東日本高速道路株式会社は北海道、東北、関東、新潟の4つのエリアの高速道路と一般有料道路管理しており、管理延長は約3,900km、一日平均約280万台の車両が通行している。また、道路管理延長の約6割が年間降雪量1メートル以上の重雪氷地域であり、積雪や路面凍結による交通事故や通行止めなどが発生する割合が高くなっている。このような状況を回避し高速道路利用者の安全・安心な交通を確保するために、除雪・排雪、凍結防止剤散布などの雪氷対策作業を実施している。

現在、東日本高速道路株式会社管内の全エリアに G P S 車両位置管理システムを導入し、主な雪氷車両に G P S 車載端末装置を搭載している。本稿は、G P S を利用した雪氷作業支援への取り組みについて報告するものである。



写真1 通常のキロポスト標

2 . 雪氷車両の運転支援

雪氷車両運転支援のために G P S 車載端末装置を雪氷車両に搭載して、次の機能で雪氷車両運転の効率化、長年の経験で培われる除雪技術や地域特性の知識の継承および局地的な大雪に対する除雪の応援体制への対応に効果を上げている。



写真2 キロポスト標の視認悪化

2.1 視界不良時の自車位置や事故車位置の確認

高速道路上において車両等の位置は、「キロポスト値」で管理されており、道路上には「キロポスト標」(写真1)が設置されている。従来、雪氷車両のオペレータは、高速道路上のキロポスト標を目視で確認し、無線機を使って道路管制センターや雪氷対策本部と作業報告や指示のやり取りを行っていた。

しかし、積雪によりキロポスト標の視認性が悪化したり(写真2)、ホワイトアウトなど視界不良の環境下では、現在位置の把握が困難になり、道路管制センターや雪氷対策本部からの指示に対して的確な対応が出来ない場合があった。

G P S 車載端末装置(写真3)は、G P S 信号から緯度経度を計算しキロポスト値に変換してディスプレイ部に表示する。これにより、「キロポスト標」が見えない状態であっても環境に左右されず現在位置を把握することが可能になった。



写真3 G P S 車載端末装置

2.2 施設名称を表示し注意喚起

ディスプレイ部に表示するメッセージとキロポスト値に関連性を持たせたデータをGPS車載端末装置に登録しておき、車両が該地点（キロポスト値）に到達した際にメッセージを表示する。実際にはトンネルや橋梁などの施設名称（図1）を表示し、オペレータに対して注意喚起を行っている。



図1 施設名称表示

2.3 音声ガイダンスによるアシスト機能

GPS車載端末装置に内蔵された音声機能を用いて、音声による警告を行う。これは、施設名称をディスプレイ部に表示する機能と同様に、位置情報を利用した機能である。投雪禁止箇所など注意が必要となる地点を音声ガイダンスでオペレータに知らせ、雪氷作業を支援するものである。（図2）

注意喚起が必要な箇所は路線ごとに異なり、雪氷車両の種類（除雪車、湿塩散布車、ロータリー車など）によっても違いが生じるため、詳細な設定が必要となる。音声ガイダンスの内容と発話位置の編集は容易に行うことができ、データ編集はパソコンで行い、データ更新にはUSBメモリを用いる。（図3）

経験の少ないオペレータでも、適切なタイミングで注意箇所が把握できることから、作業の安全性向上が可能となる。また、視界不良時においても注意箇所が把握できるので、作業時の心理的な負担も軽減し作業の効率化も期待できる。

2.4 管轄外でもUSBメモリで情報共有可能

局地的な大雪などの異常気象時には、通常は管轄外にあたるエリアから雪氷作業車を持ち込んだ支援体制が敷かれる。その際には、USBメモリで該当管轄エリアのデータに変更し、作業注意箇所の情報を受け取る。これにより、日常的に作業を行っていない地理に不慣れなオペレータに対し、適切なタイミングで注意喚起を行うことができ、作業の安全性向上が見込まれる。前項同様に作業時の心理的な負担も軽減し作業の効率化も期待できる。



図2 アシスト機能 動作概要



図3 USBメモリ挿入口

2.5 的確な作業指示や車両配置

道路管制センターや雪氷対策本部では、所属する作業車両の作業位置や作業内容を把握することで、的確で効率的な作業指示が可能となる。これまでの運用では、各作業車両に設置されている車載無線機からの通話により車両位置や作業内容を把握していたため、リアルタイムな車両位置・作業内容の把握は不可能であった。また、多くの車両からの無線通話が発生すると、聞き間違い等による正確な情報取得が不可能となってしまう。

本システムにおいては、作業車両に設置したGPS車載端末装置で表示されるキロポスト値と作業員が選択した作業内容を、GPS車載端末装置と接続した無線機のデータ通信領域を利用して自動送信される。（図4）

道路管制センターや管理事務所の雪氷対策本部に設置した車両位置監視モニタに、グラフィカルに表示させることにより、作業中の車両を一元管理することができ、的確な作業指示や効率的な車両配置が可能となる。（写真4、5、6、図5）

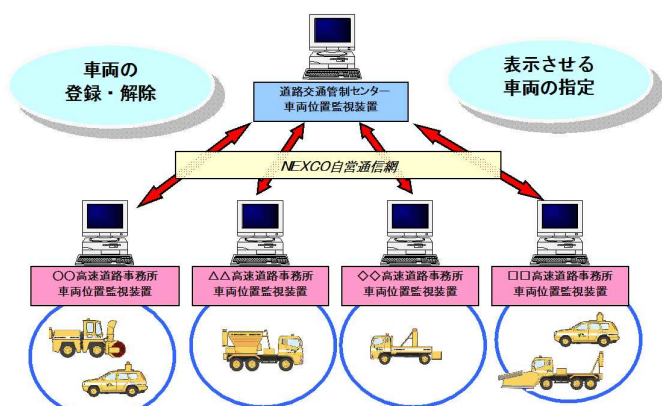


図4 車両位置情報を活用した管理システム



写真4 管理事務所のモニター

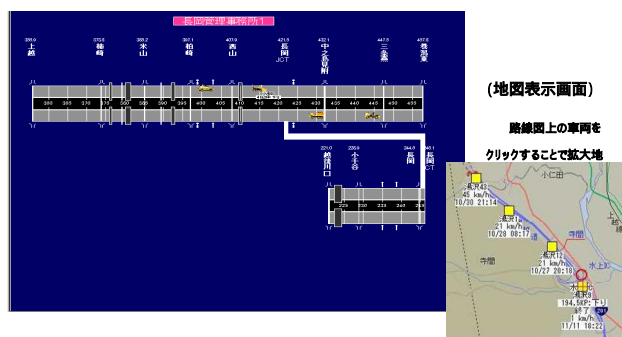


図5 車両位置監視画面イメージ（路線図画面）



写真5 管理事務所（雪氷対策本部）



写真6 道路管制センター

3．情報板の自動制御

道路管制センターでは除雪などの作業の情報を、高速道路に設置された道路情報板から、道路利用者に対して情報提供を行っている。これまでの運用においては、道路管制センターの通信員が作業車両から連絡を受けて、情報提供を行う区間や作業内容を情報提供システムに入力していた。

しかし、冬期間では多数の作業車両が複数区間で同時に作業し通信員の情報入力が煩雑となり、その負担は大きな課題となっていた。この課題を解決するため、雪氷車両に搭載されたGPS車載端末装置から管制センターへ作業内容や位置の情報を集約して、作業車両の直近後方の道路情報板へ自動制御する技術で、的確な情報提供や業務の効率化につながった。（図6）

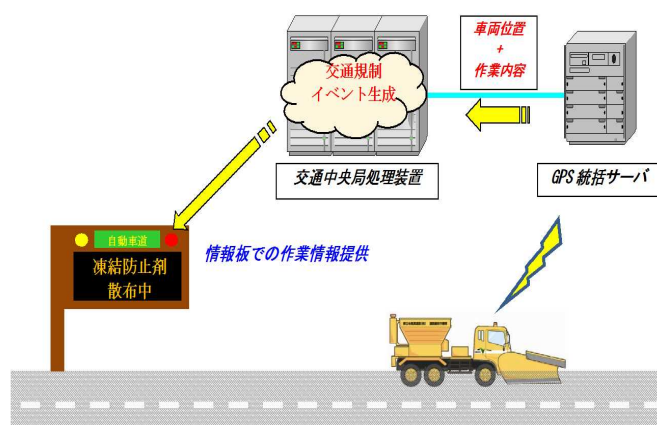


図6 車両位置情報を活用した情報提供システム

4．集中操作器による自動化

雪氷車両は、ブラウヤグレーダーなどの除雪装置、散布装置、標識装置など作業に必要な様々な機器を搭載していることから高度な操作技術が必要とされる。更に雪氷作業を安全で効率的に実施するためには、「投雪禁

止」箇所の把握や周囲の環境条件など、現場経験を元にした細部にわたる長年の知識が必要となる。最近では除雪オペレータの高齢化に伴い、熟練者の人材確保や技術継承が課題となっている。

また、経験不足や雪氷車両を持ち込んだ応援体制などでは、慣れないオペレータの作業時における心理的負担は計り知れなく、安全作業にも影響を与える。これらの問題を支援するためにタッチパネルに各操作を集約制御する集中操作器を開発し、作業をパターン化して制御することにより、オペレータに頼らない均一的な品質の作業が可能となった。更に心理的負担の軽減や作業の安全、効率化に寄与できることが確認された。（図7）

（現在は、散布作業を全自動制御で試行中である。）

テムで得た位置情報・作業内容データを配信することで、これまで入力していた高速道路利用者への情報提供についても、リアルタイムで正確な情報提供が行えるようになった。これにより、利用者が低速作業実施区間の利用回避等の判断・選択をすることで、不要な渋滞や事故の低減につながると考えられる。

今後の課題としては、現在GPS車両位置管理システムで使用しているキロポスト値の高精度化を行うことで、より正確な情報提供が行えるように改善していきたいと考えている。

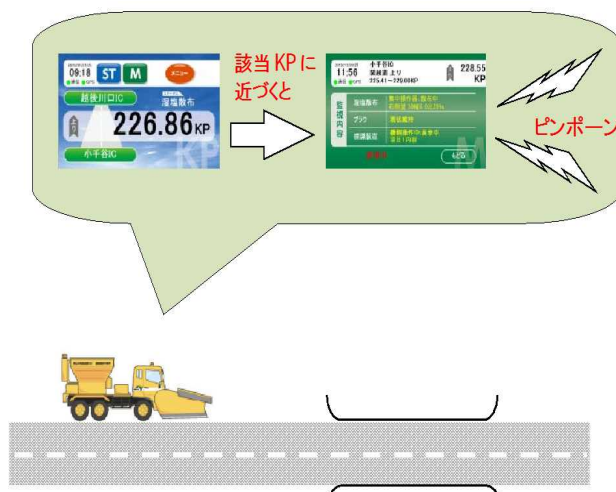


図7 集中操作器 動作概要

5. まとめ

GPSを利用した雪氷作業支援の取り組みは、様々な方法から、次の様に行ってきた。

- (1)環境に左右されない位置確認が可能
- (2)トンネルや橋梁など施設名称表示
- (3)音声ガイダンスによる注意喚起
- (4)USBメモリで管轄外でも情報共有可能
- (5)モニタ表示により作業車両の一元管理
- (6)作業車両に合わせて情報板からの情報提供
- (7)散布作業の自動制御によるオペレータの負担軽減

このようにGPS車両位置管理システムは、雪氷作業車両を管理する道路管制センターや管理事務所（雪氷対策本部）において、リアルタイム且つ視覚的に作業車両の位置情報・作業内容を把握することで、的確な作業指示と効率的な作業車両の配置を可能とするシステムである。

更に、道路管制センターの交通中央局に対して本シス