

視程障害時の除雪車運行支援に向けた基礎的試験

国立研究開発法人 土木研究所寒地土木研究所 三浦 豪

取り組みの背景

近年の積雪寒冷地では

気候変動の影響による異常な暴風雪に伴い、視程障害が発生して除雪作業が行えず、道路交通が遮断され、多数の車両の立ち往生や長時間に亘る通行止め、集落の孤立等の障害が発生するケースが増えてきている。

暴風雪等の視程障害時でも、安全に除雪作業を行える除雪車の開発に関する現場ニーズは高い。



異常気象による障害の発生状況

除雪車運行支援技術の検討

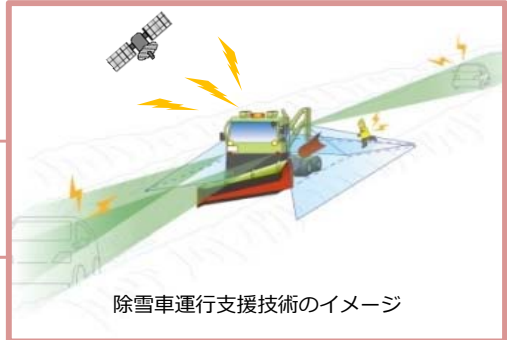
視程障害時の除雪車運行支援には車線走行支援技術と周囲探知技術が必要である。

除雪車車線走行支援技術 (VRS-GPS、RFID、等)

視程障害時でも除雪車の自車位置を検出し、走行位置をガイダンスすることで車線逸脱を防止する。

除雪車周囲探知技術 (ミリ波レーダ、赤外線カメラ、等)

視程障害時でも除雪車周囲の人、車両、道路工作物等を探知し、衝突事故を防止する。



除雪車運行支援技術のイメージ

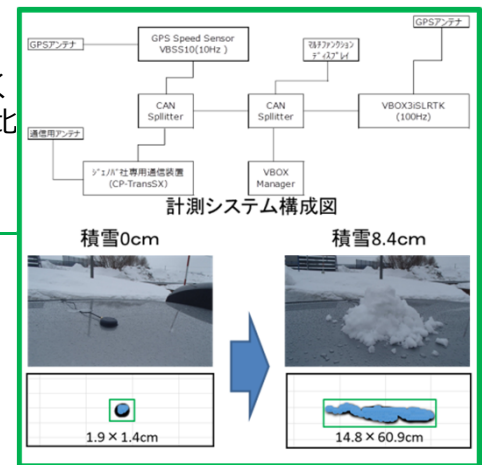
除雪車への適応性確認

除雪車運行支援技術の内、車線走行支援技術の基礎検討として、位置精度が高く移動体でも使用可能なVRS方式のネットワーク型RTK-GPS(VRS-GPS)、及び比較的安価に調達できるRFIDについて、積雪時の検証試験を行った。

VRS-GPSによる計測試験

積雪時におけるVRS-GPSによる自車位置の計測精度について、停止した乗用車の屋根に設置したアンテナ部に雪を被せることで積雪状況を模擬的に再現し、検証を行った。

その結果、積雪がゼロの場合、計測した位置座標の変位は1.9cm×1.4cmの範囲内であった。積雪を8.4cmにした場合では、位置座標の変位が14.8cm×60.9cmの範囲に広がり、計測精度が落ちることを確認した。



RFID検知試験

積雪時における舗装に埋設したRFID (ICタグ) を模擬して、アスコンの中にプラスチックタイプとシールタイプのICタグを埋め込み、アスコンと雪を積層して、走行速度30km/hで検知試験を行った。

その結果、RFIDリーダの送信出力を1Wとした場合では、プラスチックタイプは鉛直距離3m×水平距離2m以内で、シールタイプは鉛直距離2m×水平距離2m、及び鉛直距離3m×水平距離1m以内で検知が可能であった。なお、雪かぶりによる違いは見られなかった。

使用したICタグの概要

	メーカー	名称	検知距離	作動温度	費用	特徴
プラスチックタイプ	Logitek	MFSH	長距離 (68m)	-20℃～100℃	8000円/ロット 000個	水・金属対応
シールタイプ	Sintec	Standtype	長距離	-40℃～85℃	6000円/ロット 000個	水・金属非対応

RFID検知試験パターン

RFID試験状況

まとめ

VRS-GPSはアンテナ部の積雪により計測精度に影響が生じるため、アンテナ周囲に雪が付着しないような工夫が必要であること、RFIDについては積雪時においてもICタグの検知が可能であり、ICタグに情報を持たせることで自車位置の検出に利用が可能であることを確認した。

今後、これらの結果を踏まえて、視程障害時の除雪における車線走行支援への活用を検討していく。