

除雪機械オペレーティングの 安全性向上技術の検討

背景および目的

◇除雪作業の主力機械として配置されている除雪グレーダは、除雪作業の安全性確保を目的に2人乗りの運転室が採用されてきた。

◇しかし、特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（オフロード法）が施行され、2014年規制（第4次最終）以降に製造・販売する機械については、1人乗りのROPSキャブ（運転員保護構造《転倒・転落での押しつぶれからの保護》）以外の運転室を製作しない方針が機械メーカーより示された。

◇さらに、オペレータの高齢化や熟練者不足等が深刻な状況となっており、経験の浅いオペレータでは除雪機械操作における安全性や作業効率の低下が危惧される。

◇今後、除雪グレーダはオペレータ1人乗車による作業となっていくことから、現在助手がおこなっている安全確認等の作業を代替し、オペレータの負担増加を抑制する安全性向上技術を検討する。



除雪グレーダの作業状況

安全性向上技術の検討

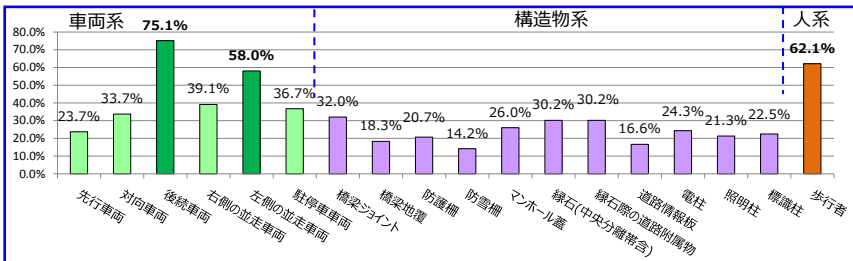
◇除雪作業時におけるオペレータおよび助手の注視点や操作・作業内容等をドライブレコーダ映像から解析し、安全確認等の作業を代替するための検討ポイントを抽出した。

- ・オペレータおよび助手がおこなっている安全確認動作の方向や回数などを分類・集計
- ・安全確認行動の方向にある対象物（注視点）の分類・集計
- ・1人乗りと2人乗りにおける安全確認行動の比較

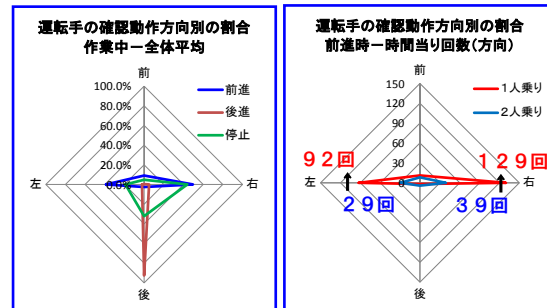


ドライブレコーダ映像による安全確認動作の解析
(注視方向の例)

◇除雪グレーダに搭乗しているオペレータおよび助手へアンケート調査をおこない、映像解析結果との相関を確認した。



アンケート結果(助手不在により負担増になるとされる点)

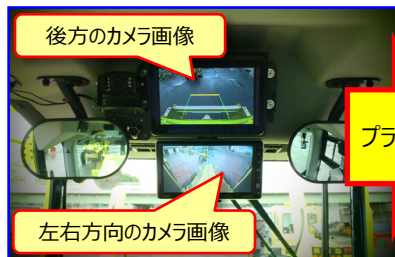


作業中の全体平均では左右方向の安全確認頻度が多いが、**1人乗りではさらにその傾向が強い**

◇除雪機械周囲の走行車両情報や除雪作業上の要注意箇所情報の提供など、オペレータの負担増加を抑制する技術の検討をおこなった。

【ガイダンス項目(案)】

- ・後続車両や対向車両などの周辺車両接近情報
- ・橋梁ジョイントやマンホール、中央分離帯などの構造物情報
- ・歩行者の接近情報
- ・その他、注意が必要な場所や構造物の位置情報



1人乗りグレーダの安全対策(現状)

周辺車両・歩行者の接近情報

障害物の事前案内(音声案内など)

前方50m先にマンホールがあります。

250m検知レンジ

50m マンホール

80m マンホール

障害物の位置表示

3D表示

ガイダンスのイメージ

今後の予定

- ◇安全かつ効果的なガイダンス方法等について、試作機を作製し検証する。
- ◇1人乗り除雪グレーダのオペレータ注視点等について、継続して調査をおこなう。
- ◇検証結果を基に、除雪機械オペレーティングの安全性向上技術としてとりまとめる。