

高所作業車における安全対策の提案

(挟まれ防止装置や転倒防止装置等の安全対策の紹介)

株式会社カナモト 吉田 道信

○清水 亮

1. はじめに

建築物の高層化や多種多様な施工方法の出現により、高所作業車の活躍する場面が増えました。

活躍する場面が増える一方で毎年、挟まれや転倒などが原因の死傷災害が発生しております。平成30年は約30件、令和元年では約50件発生しており、安全対策が急務となっております。弊社においても、高所作業車のレンタルをしており多くのお客様に使われおります。そんな中で、高所作業車の安全な運用を手助けすべく、挟まれ防止装置や転倒防止装置などの安全補助システムを各種開発いたしました。今回は、その開発した安全補助システムのご紹介をいたします。

2. 装置

高所作業車の事故は、「挟まれ・巻き込まれ」「墜落・転落」「転倒」等での死傷災害が全体の8割を締め、また昨今の建築現場の増加により比例して事故件数も増加しています。前述の死傷災害に対応して、各種事故防止システムを作製いたしました。

2. 1 挟まれまセンサー

高所作業車にてバケットを上げて作業する際に発生する「挟まれ・巻き込まれ」やそれに起因する「墜落・転落」事故を、未然に防ぐ安全補助システムです。バケットにアルミシャフトを立ててその先に接触スイッチを設置。接触スイッチが構造物に接触するとバケットが自動的に停止します。写真-1のようにバケットの四つ角にセンサーを立てて運用することにより、センサー下の乗員を保護します。緊急停止せずアラート通知のみにすることも可能です。



写真-1 (挟まれまセンサー)

2. 2 挟まれまセンサーLiDAR

この安全補助システムは、挟まれまセンサーが4つ角にセンサーを立てて、その場所の構造物に対してピンポイントで検知するシステムに対して、測域センサーであるLiDARを使い、バケットの上空を面的に検知するシステムです。場合によっては凹凸の激しい現場もあり、従来の挟まれまセンサーではカバーし難い事もあり、面的に検知できないか検討し開発いたしました。そして2D-LiDARを使用した、エリアの凹凸物の検知する挟まれ防止システムの構築をしました。LiDARでセンサー本体からバケット上空の一面を監視します。センサーの感知範囲は変更可能で、機種によって細かい感知範囲が設定できます。またセンサー本体の真上が死角となりますが、ここに赤外線センサーを設置。LiDARの死角をカバーし、バケット上空全面を監視します。(図-1) 設置もLiDARと赤外線センサーを取り付けるセンサーポール1本で済み、取付機種を選びません。(写真-2)

挟まれまセンサー及び挟まれまセンサーLiDARは、障害物を検知するとアラート通知とともに機械の緊急停止をさせることも可能です。



図-1 (挟まれセンサーLiDAR)



写真-2 (設置状況)

2. 3 バックダンサ

今までご紹介した装置は、「挟まれ・巻き込まれ」やそれに起因する「墜落・転落」事故を未然に防ぐシステムでした。バックダンサは「挟まれ・巻き込まれ」事故と同様に多発する「滑落・転倒」事故を未然に防ぐシステムです。高所作業車の後進等の移動時に、不安定な視野から段差や傾斜に気づかず滑落・転倒してしまう事故が絶えません。高所作業車後方に赤外線ステレオカメラによる深度センサーと200万画素のRGBセンサーを併せ持つIntel「REALSENSE Depth Camera」を設置。約30cm内（距離調整可能）に段差や極端な傾斜・床面の形状変化を感知すると、操縦者にアラート通知で事前に危険を知らせます（図-2）。アラート通知だけでなく、緊急停止の機能を付加することも可能です。カメラ及びアラーム解除スイッチはマグネット固定式で機種を選ばず、導入が

可能となっています（写真-3）

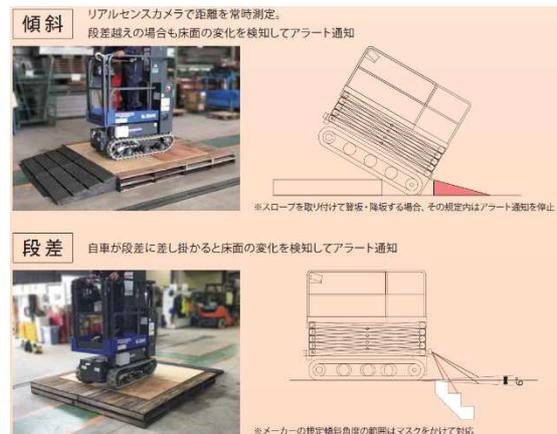


図-2 (バックダンサ)



写真-3 (バックダンサ設置状況)

3. 終わりに

今回、ご紹介いたしましたシステム群は併用してのご使用が可能となっております。

またこのシステム群は、あくまでも安全補助システムであり、運用するにあたり周囲に十分注意して高所作業車の操作や作業従事されることをお願いいたします。

最後に弊社は、今後の建設現場の技術の向上と普及に期待し、最新のICT技術を用いた最良の機材の提供し、現場作業の安全を切に願うとともに、現場環境の向上や更なる安全の向上に貢献していきたいと考えております。

以上