

公道走行する大型建設機械の走行安全技術

ラフテレーンクレーンの走行安全技術

梅野 隆次

国内の建設現場で欠かせない建設機械であるクレーンは、国内では移動式クレーンという形で非常にポピュラーな存在となっている。中でもラフテレーンクレーンは移動式クレーンの中心的な存在であるが、その特性上大型化は避けられず、車体中央付近にある運転席からの視界もある程度制限されたものとなる。またラフテレーンクレーンは公道を走行して作業現場まで移動するため、公道での走行安全向上は非常に重要である。本稿では公道走行する大型建設機械のうち、ラフテレーンクレーンの視界改善技術を始め、その他の走行安全に寄与する技術について解説する。

キーワード：荷役機械、移動式クレーン、ラフテレーンクレーン、走行安全、事故防止

1. はじめに

荷役機械のうち、国内で移動式クレーンのひとつであるラフテレーンクレーンは、4.9tから100tまでのつり上げ能力があり、公道走行できる走行装置を有する特徴がある。近年は建設現場の大型化により長いブームが求められ、車体の大型化が顕著となっている。大型のものでは公道走行時の全長が13mを超え、車幅も3m近い。そして車軸は最大4軸となっている。大型ラフテレーンクレーンの例を写真-1に、主要諸元を表-1に示す。

2. クリアランスソナーシステム

本システムは、平成29年発売の13トン吊りラフテレーンクレーンより搭載した機能で、超音波を利用した周囲監視技術の一つである。乗用車でも主に駐車時の障害物検知に一般化しつつある機能である。ラフテレーンクレーンの前方、左前、左後、後方にセンサを設置し、障害物の有無、距離を運転者に知らせる。これにより左折時の巻き込み防止や、左側をすり抜けようとするバイクの発見、後退時の接触防止などの事故防止に役立つ。また車速による検出の制御を設け、誤検知を低減している。システムイメージを図-1に、検出距離の仕様を表-2に示す。

表-1 主要諸元

クレーン型式	SL-850Rf II
最大つり上げ能力	80.0 t×2.2 m
ブーム長さ	10.0 m ~ 45.0 m
ジブ長さ	9.52 m ~ 18.0 m
ブーム起伏角度	0.0° ~ 84.0°
ジブオフセット角度	5° ~ 60°
最大地上揚程	ブーム 46.0 m ジブ 64.0 m
最高速度	49 km/h
最小回転半径 (4輪操向)	11.8 m
最小回転半径 (8輪操向)	7.4 m
アウトリガ最大張出幅	7.6 m
全長×全幅×全高 (公道走行姿勢時)	13.26 m×2.85 m×3.75 m



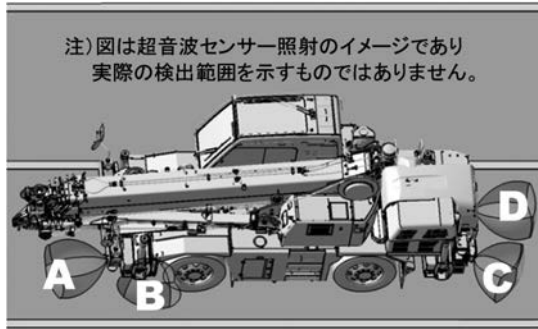
写真-1 大型ラフテレーンクレーン例 (80トン吊り)



図一 システムイメージ

表一 検出距離の仕様

警報レベル	警報ランプ	検出距離	
		A, D	B, C
レベル 1	遅い点滅	0.8 m 超～1.0 m	0.7 m 超～0.8 m
レベル 2	早い点滅	0.6 m 超～0.8 m	0.5 m 超～0.7 m
レベル 3	点灯	0.6 m 以下	0.5 m 以下



3. セーフティビューシステム

(1) サラウンドビューシステム

サラウンドビューシステムは、乗用車では一般的な画像による運転支援技術のひとつである。車両の四方に配置されたカメラの画像を合成し、車両を俯瞰した画像を作成することにより、車両感覚の支援、周辺の障害物の把握に役立つ。特に 80 トン吊りラフテレーンクレーンでは、10 m を超す車両長への対応として車両側面のカメラを増加することによる合計 6 個のカメラを備えた独自のシステムとした。これにより長い車両

でもゆがみの少ない画像を提供することが出来る。合成した画像を表示するモニタも可能な限り大きくすべく、12 インチのモニタを採用した。このモニタはタッチパネルでもあるため、表示の切り替え等に直感的な操作を可能にしている。

カメラの配置図を図一 2 に、サラウンドビューシステム画像例を写真一 2 に示す。

(2) カメラクリーナ

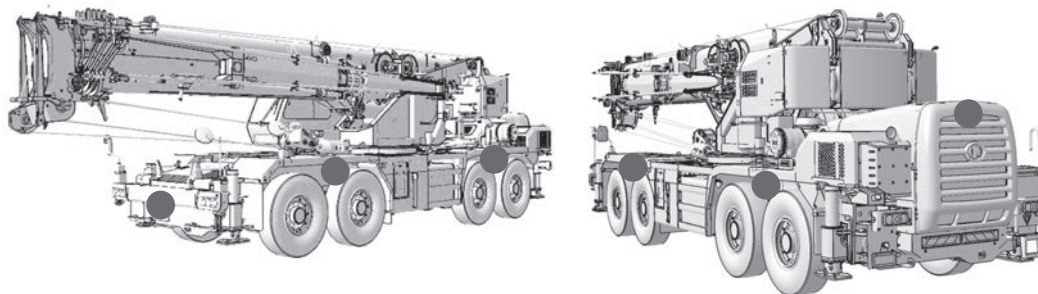
カメラクリーナはカメラのレンズ面に付着した雨滴、汚れを電動ポンプにより発生した圧縮空気により吹き飛ばし、視界を確保するものである。従来のサラウンドビューシステムを始めとするカメラによる運転支援技術は、悪天候時の視界確保が問題となっていた。カメラ形状に合わせた専用形状のノズルをカメラ上部に取り付けることにより、最適な角度、風速の圧縮空気の噴射を可能にしている。サラウンドビューカメラの



写真一 2 サラウンドビューシステム画像例



写真一 3 カメラクリーナ取付例



● : サラウンドビュー用カメラ

図一 2 サラウンドビューカメラ配置図

みではなく、右左方等の周囲確認カメラにも設定した。
カメラクリーナのカメラへの取付例を写真—3に示す。

(3) 人検知アシスト

本システムは画像認識により人物と思われる物体の周囲を赤枠で囲み、音響でも運転者へ注意を促すものである。カメラで撮影された画像データから人物と思われる物体を検出する技術であるため、コントローラ内に蓄積されたアルゴリズムにより人物の検出精度を向上させている。これにより車両周辺の人物や、左側をすり抜ける自転車やバイクの確認が出来るようになるため、事故防止に役立つ。

人検知アシスト機能の検出状況を写真—4に示す。



写真—4 人検知アシストシステムの検出状況

4. アンチロックブレーキシステム (ABS)

本機能も乗用車、トラック等では装着が義務化されているものだが、大型特殊車両であるラフテレーンクレーンでは25トン吊りにおいて国内で初めて搭載した。比較的車重が大きく、ホイールベースの短いラフテレーンクレーンには、道路表面の摩擦係数が低い条件下で車輪のロックを防止したり、制動時の安定性を



写真—5 アンチロックブレーキシステム試験状況

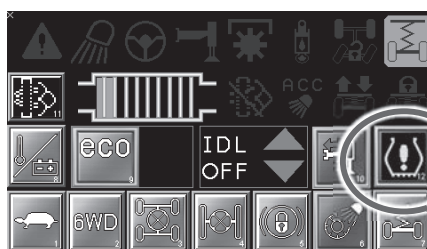
向上させることができる。アンチロックブレーキシステムの試験状況を写真—5に示す。

5. タイヤ空気圧センサ

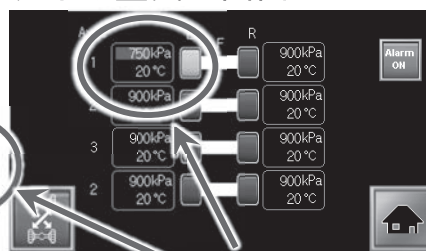
タイヤ空気圧センサは一部の大型車では一般的になりつつある機能である。タイヤを有する車両でその空気圧管理の重要さは既に承知のとおりであるが、ラフテレーンクレーンのタイヤサイズであると、その管理も大変さが増す。先述のように4軸車であるとタイヤを8輪管理しなくてはならないことになる。そこでコントローラがタイヤの空気圧とタイヤ内温度を常時モニタリングし、設定した空気圧、温度を超えると運転席に配置したディスプレイに警報を表示、ブザー音と共に運転者に警告を発する。タイヤ内のセンサとコントローラ間は無線により通信しているため、通常3~4年の寿命のあるバッテリーを装備することにより利便性を向上させた。タイヤのローテーションにも対応し、交換実施時の設定は画面で行えるものとした。これにより、タイヤの空気圧を始めとした管理を容易にした。

運転席の警告例を図—3に示す。

ホーム画面



タイヤ空気圧画面



異常時

図—3 タイヤ空気圧センサの警報画面例

6. おわりに

ラフテレーンクレーンのような移動式クレーンは公道を走行するという特徴から、公道走行時における安全性の向上は非常に重要な問題である。実際、建設機械が原因の交通事故もニュースに大きく取り上げられている。本稿で紹介したラフテレーンクレーンの走行安全技術は元来乗用車やトラックで開発された技術が多いが、それを大型建設機械にうまく応用することでコストと効果のバランスを見出している。今後も移動

式クレーンにおける更なる技術開発の推進に取り組んでいく所存である。

JCMMA



【筆者紹介】
梅野 隆次 (うめの りゅうじ)
株式会社加藤製作所
設計第一部 課長

