

ラフテレーンクレーンの安全性向上の取り組み



企業レポート

有馬 邦裕*

Improve safety of Rough Terrain cranes

Key Words : Safety device, Rough Terrain cranes

1. はじめに

ラフテレーンクレーンは一つのキャブで走行とクレーンの操作が可能な大型特殊車両である。不整地や比較的軟弱な地盤でも走行ができるほか、狭所進入性にも優れ、都市部の密集地帯やプラント内部などの狭い工事現場でも活躍できる建設機械である。

当社は1955年に日本初の油圧式トラッククレーンOC-2型を開発、その後1970年に日本初のラフテレーンクレーンTR-150を発売した。以降、市場のニーズに合わせ、その機能や性能を向上させながら進化を続けてきた。

本稿ではディーゼル特殊自動車2014年排出ガス規制に合わせ発売したラフテレーンクレーンCREVO（クレヴォ）G4シリーズ（表1）の「走行安全性の向上」、「クレーン作業安全性の向上」の取り組みを紹介する。

表1 CREVO G4シリーズラインナップ

モデル名	最大吊り上げ能力(ton)	ブーム長さ(m)	ジブ長さ(m)
CREVO 1000 G4	100	48.0	17.7
CREVO 700 G4	70	44.0	17.7
CREVO 600 G4	60	41.2	13.7
CREVO 250 G4	25	30.5	13.0
CREVO 160 G4	16	27.5	6.9
CREVO mini G4	13	24.0	5.5



* Kunihiko ARIMA

1969年8月生まれ
岡山大学 工学部 機械工学科卒業
現在、株式会社タダノ
LE開発第一部 大型開発第1ユニット、
ユニットマネージャ
TEL：087-894-7525
FAX：087-894-8288
E-mail：kunihiro.arima@tadano.com

2. 走行安全性の向上

ラフテレーンクレーンはビル建設を始めとした様々な工事現場へは公道を自走して行く。このため、燃費や排ガスなどの環境性能はもとより、公道を走行させて頂く車両としての安全確保が重要である。

本稿ではCREVO G4シリーズで採用した機能のうちの2点を紹介する。

2-1 ワイドサイトビュー（俯瞰映像表示装置）

ラフテレーンクレーンの走行事故を無くすため、過去の事象事例や市場要望を調査・分析した結果、直接視界やミラー、カメラでは見難い状況があることが分かった。そこで、CREVO G4シリーズでは視界改善に有益な俯瞰映像技術を採用し、クレーン周囲の状況を表示する機能を提供する（写真1）。

フロントカメラとリヤカメラはそれぞれバンパ、エンジンカバーに配置し、車両直近まで写るようにして死角を減らした。

映像は、前進走行・後進走行・作業準備の異なる3つの状況に応じて、それぞれ効果的な4パターン（俯瞰のみ、俯瞰+フロント、俯瞰+リヤ、リヤ）の表示を提供する。また、俯瞰映像及びリヤ映像には周囲の障害物との距離を表すガイド線も表示する。

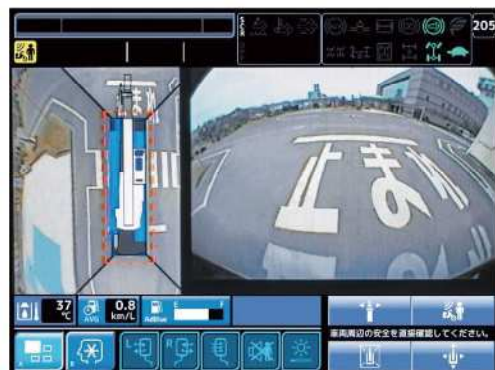


写真1 ワイドサイトビュー表示画面

2-2 ヒューマンアラートシステム (人物検知警報装置)

走行時に運転席から直接視認し難い、車両左前方の歩行者や自転車、二輪車などに乗った人物を検知し、ブザーと映像で運転手に注意を促す機能を搭載した(写真2)。



写真2 人物検知表示

本システムではカメラが映し出す画像をタダノが取得した膨大なデータとマッチング処理を行うことで人物を判定し、左折方向指示灯などの走行情報や車両と人物の位置関係から危険レベルを判定して警報を出力する。

CREVO mini G4とCREVO 160 G4はブーム先端が下がったスラントブームを採用しているため、車両左前方の視界を補う様、人物検知範囲の設定を行った(図1)。一方、スラントブームを採用していないCREVO 250 G4からCREVO 1000 G4までの4モデルでは車両側方から後方の範囲を検知範囲とした(図2)。

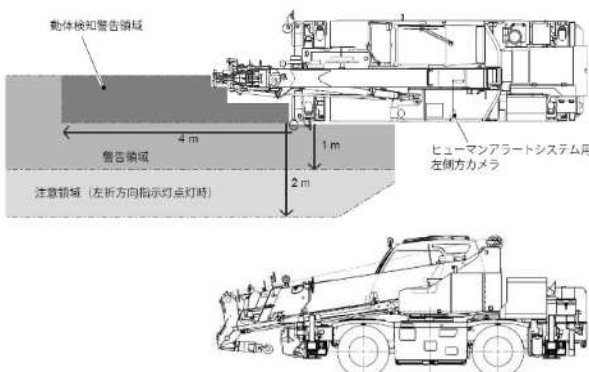


図1 CREVO mini/160 G4の人物検知、警告範囲

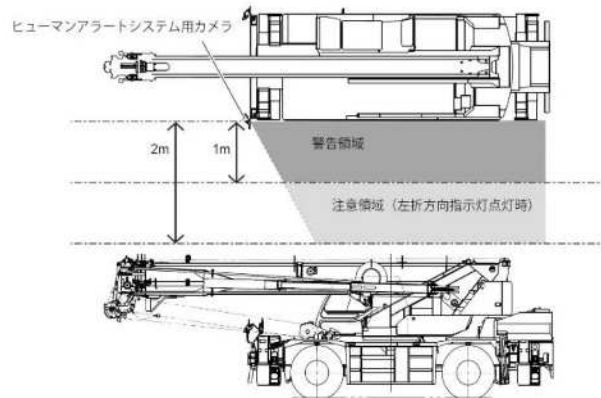


図2 CREVO 250/600/700/1000 G4の人物検知、警告範囲

全モデルとも走行速度が25km/h以下で車両側方約1mの警告領域内の人物の検知、警報が有効になり、さらに左折方向指示灯を点灯時には歩道内の歩行者や自転車を検知する様、車両側方約2mの注意領域内まで検知、警報範囲を広げる仕組みとした。

なお、CREVO mini G4とCREVO 160 G4では、信号待ちなど停車時には、車両直前の領域に歩行者や自転車、二輪車などが入り、ブームやバックミラーなどに重なることがあるためこの重なった状態でも検知できるように動体検知機能も搭載している。

3. クレーン作業安全性の向上

近年、クレーンのオペレータの高齢化や人材不足が課題となってきている。この様な状況の中、クレーンには高齢のオペレータや初心者にとって安全で使い易い機械であることが求められている。

CREVO G4シリーズではクレーン作業が安全でなおかつ効率的にできる機能を盛り込んだので以下に紹介する。

3-1 セットアップラジコン

クレーンのオペレータはクレーンが現場に到着してから作業を開始するまでに、敷板の設置、アウトリガの張り出し、ジブ装着などの作業準備が必要である。従来はこれらの作業準備を行う際、クレーン操作を行うためキャブへの乗り降りが複数回必要であり、オペレータの負担になっていた。そこで、セットアップラジコンによりキャブ外からクレーン操作を可能とすることで、キャブへの乗り降り回数を削減し、安全で効率的な作業準備を可能にした。セットアップラジコンでは3つのモードを選択し、作

業準備を行う (図3)。

①クレーン操作モード

(CREVO mini/160G4 はフックインモード)

本モードでは、フックの取り出し、格納及び敷板の設置、格納が可能である。特に敷板の設置、格納作業においてはオペレータが周囲の障害物などの状況を近くで確認しながら安全に作業を行うことが可能となった。また、本モードではブーム長さ及び定格総荷重に制限を設けている。

②アウトリガ操作モード

本モードでは、文字通りアウトリガの設置、格納が可能である。それぞれのアウトリガを直接目視しながら操作出来るため、特に狭隘地や障害物の多い現場などではアウトリガと障害物の接触を防ぎやすく、安全に準備作業を行うことが可能である。また、敷板や盤木の位置調整も安全、確実に行うことが可能である。

③ジブセットモード

本モードではジブの装着、格納が可能である。

ジブ張り出し格納作業中はフックとジブの干渉などの状況を見やすい位置で確認しながらの操作が可能となり、安全性も向上した。また、従来モデルではクレーンの姿勢を変える際のキャブへの乗り降りが複数回必要であり、オペレータの負担となっていたがセットアップラジコンの採用により、キャブへの乗り降りの回数が大幅に削減できた。



図3 セットアップラジコン各モード

3-2 操作特性変更機能

(フィーリング・オペレーション)

クレーンの作動最高速度を5段階で変更できる「速度調整機能 (旋回、ブーム起伏、ジブ起伏)」と、急な操作を行っても緩やかに起動する「旋回感度調整機能」を搭載した。本機能により、オペレータの好みや技量に応じた操作特性に変更することが可能であり効率的かつ安全に作業が可能である (写真3)。



写真3 操作特性変更画面

3-3 AML (過負荷防止装置)

CREVO G4 シリーズには新型の AML (過負荷防止装置/AUTOMATIC MOMENT LIMITER) を採用した。表示装置は従来モデルの 5.7 インチモノクロディスプレイから 10.4 インチのタッチパネル式大型カラーディスプレイに変更し、視認性と操作性を大幅に向上させた。

なお、弊社は転倒事故の撲滅を目指し、2008 年発売の CREVO G3 シリーズより他社に先駆け、過負荷停止機能を解除する機能を廃止した。これにより、G3 シリーズ以降の当社のラフテレーンクレーンではオーバーロードによる転倒事故は発生していない (図4)。

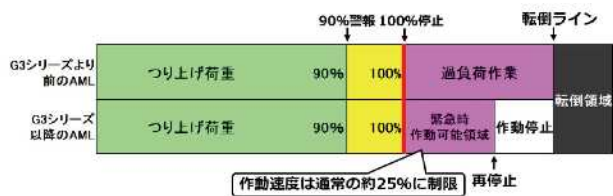


図4 新旧 AML (過負荷防止装置) の機能比較

4. おわりに

CREVO G4 シリーズではクレーン作業のみならず、公道走行時の事故を無くすことを目指し、多くの機能を盛り込んだ。このように、CREVO G4 シリーズは排ガス規制対応による環境性能の向上のみならず、さらなる安全性の向上や使い易さ、作業効率の向上も図った機械となった。

株式会社タダノは 2019 年に創業 100 周年を迎えたが次の 100 年も引き続き、安心して安全にお使い頂けるクレーンや高所作業車などの開発に取り組んでいく所存である。