

レンタルで活用できる安全対策機器

山田 隆

建設現場における安全対策に活用される様々な機器を紹介する。従来からの重機災害、クレーン災害など、建設機械にかかわる事故への対策だけでなく、最近では総合評価方式での技術提案や公衆災害への対応、さらに環境対策も考慮した最新の技術を応用した機器が導入されている。今回は、これらの中から、レンタルで調達利用できる機器とその活用事例をまとめた。

キーワード：総合評価方式、公衆災害防止、LED、レーザ、情報化施工、IT化、CO₂削減、転圧密度測定、重機・クレーン災害

1. はじめに

今回の特集では、最近の労働災害の発生状況やこれに対する各行政官庁の取り組みも紹介されていることと思う。毎年、これらのデータの分析や重点対策が発表され、発注者側と施工会社側の双方で労災事故の撲滅に向かって活動が繰り広げられているが、最近では現場のIT化や環境対策もあわせて、安全対策機器の開発が進み、導入現場も増えてきている。

この動きの背景には発注者側が採用している「総合評価制度」における技術提案があり、従来の工法や機械を使用する発想から脱して、その現場の状況に即した創意や工夫を盛り込む必要性が高まってきたことにある。

つまり、「この工事には、これらの機材を用意すればOK」というわけにはいかなくなり、常に新工法や機器の情報をもとめ、入札案件に即した提案ができるように準備し、実際に落札した場合は、それらの機器を現場に投入されている。

そして、これらの商品はレンタル業界から供給されるケースが多い。

今回は、その中でも主に、工事現場における「交通事故防止」と「重機事故防止」として建設機械や自動車に関係する事故の防止抑制に役立つ機器を紹介する。

2. 現場の「交通事故防止対策」向けの機材

ここでは、道路工事の際に問題となる「もらい事故対策」と「通行車両の安全対策」に役立つ機器を紹介する。

(1) 通行車両への工事の告知

通行車両にとって、道路工事は“迷惑”であり、予想外の場所で規制されている場合には、車線の変更や急ブレーキを招くこともある。そして、工事現場の発見が遅れたりボンヤリ運転で作業エリアに突っ込み、作業員が被災するケースが後を絶たない。

対策としては、通行車両に早めにとしっかりと工事中であることを認識してもらい、対応できるように促す必要がある。そのためには、視覚的に脳を刺激するように、大型で様々な文字・絵をあざやかな色合いや動きのある画面表示ができるLED表示板が効果的である。そこにどのような表現や絵を入れるか。これは、施工者の創意工夫でいかようにもなる。

また、夜間工事には後述するような遠方からでも視認できる照明機器が効果的である。



フルカラーLED搭載車



パネル式大型LED表示板

(2) 現場作業員の安全確保

通行車両への事前告知にもかかわらず、居眠りや脇見運転により、工事エリアに接近してくる車両には、

路面に置くだけで、通行時に振動で警告することができるのが、「体感マット」である。

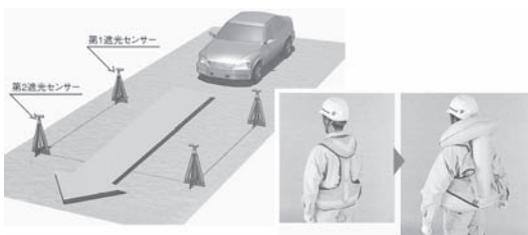
それでも侵入してくる車両には交通監視員をおいても間に合わないケースがある。

これには、車両が危険なエリアに危ないスピードで侵入してきたらセンサーで感知し、運転者へ警告表示するとともに作業員にブザーと振動で危険を知らせる装置が有効と思われる。



速度センサー付警報装置 (左:センサー, 右:警報機)

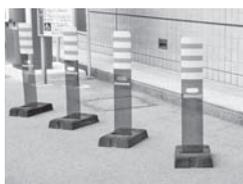
それでもなお突っ込んできて、作業員が逃げ遅れた場合は、衝突の際の衝撃を少しでも緩和するための“ライフジャケット”が商品化されている。



エブリー-2 (右:膨張時)

なお、作業エリアを囲む保安機材にも工夫が凝らされ、一般道路の補修工事などでも以前に比べ相当“派手”な電光掲示板や警告灯が増えてきた。

一方、バリケード自体もスマートになり、視認性にも優れているものが様々な現場で採用されている。



上: KY ブロック 赤と白で視認性向上
下: ロードマーカー 踏まれても起き上がる構造の反射板

(3) 夜間工事に用いる照明機器 他

夜間工事は、作業員にとっても通行車両のドライバーにとっても“怖い”ものである。その危険を少しでも解消できるのが照明機器と言える。もちろん、作業効率を高める意味がもっとも大きいですが、遠方から注意を喚起するための安全対策機器でもあり、その両方の効果が期待できるのが今や定番となったバルーン式の照明装置である。



ルミアアール (三脚式), 小型発電機付

また、従来からの電球式のランプでも省エネタイプのものや最近ではLEDによる照明装置も登場している。CO₂削減効果も期待できる機材である。

テラスターシリーズ



6灯式車載型, ポータブルタイプ, エコセラランプ式

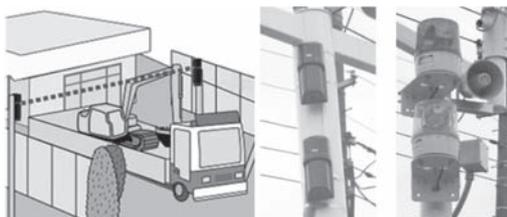
(4) 現場作業所への入退場車両の安全

自動車に関する災害で、現場事務所から車両が入退場する際に歩行者を巻き込むケースがある。また、車載式のクレーンのブームやダンプの荷台を上げたまま道路へ出てしまうことで、近隣の施設や電線を破損切断する事故も起こっている。



車両出入口警報システム (イメージ写真)

これらを防止するためにセンサーを応用した監視警報装置を活用する現場がある。



車高制限監視システム (イメージ図, センサー, 警報装置)



クレーン未格納警報装置 (左: 運転席に設置する警報機)

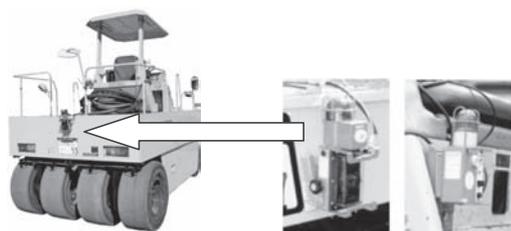
3. 車両系建設機械の周囲の安全

(1) 重機の後方センサーと警報装置

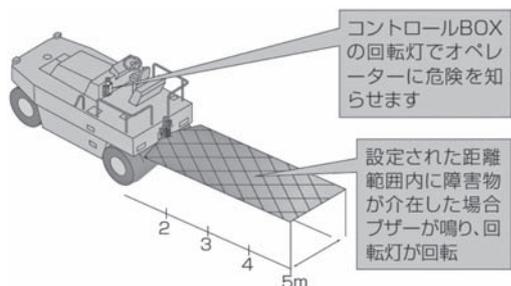
重機災害の中で最も多いのが「パワーショベル等」がからむ事故である。旋回・移動時に周辺の作業員が巻き込まれるケースである。

対策としては、オペレータから死角にあたるゾーンをセンサーなどで監視しオペレータと作業員へ警報を発する装置があり、検知方式や監視エリアによって選択できる。

また、高騒音下での作業で警報音が聞き取りにくい場合には回転灯や作業員へ振動で知らせる装置など、センサーとの組み合わせも進んでいる。



LED 光線測距方式で設定したエリアに障害物が介在した場合に警報を発する (安全くんII -2)



安全くんII -2の検知エリアの設定例

この他、作業員の超音波応答センサー付のベストで検知、警報する方式やヘルメットにセンサー・警報機のシステムを付ける方式などがあり、使用機械や現場状況等にあわせて選択が出来る。

なお、これらの後方センサーはパワーショベルだけでなくローラ類にも有効である。

また、これらのセンサー&警報装置を活用し、様々な頭上の危険や接触防止などにも応用されている。

(2) 車両後方確認カメラシステムと無線警報装置

重機の後方センサー以外にも、運転操作の際にオペレータが目で安全を確認できるように CCD カメラを設置する方法もある。これらは重機以外にも大型車両や散水車のような後方の安全がバックミラーだけでは確認しづらい場合に有効である。

また、誘導員との連携を確実にするために、トランシーバーや無線警報装置が使用される事例も多い。



後方確認カメラシステム



無線警報装置

オペコール

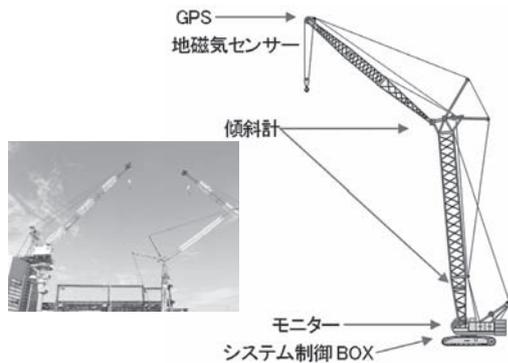
4. クレーンによる事故の防止

(1) 大型クレーンの衝突、接触の防止

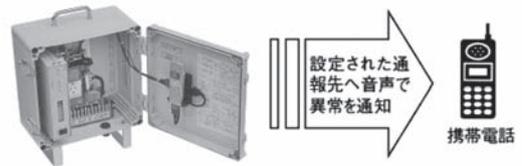
複数のクローラクレーン、タワークレーンを運用する現場ではクレーンの移動やブームの旋回によりクレーン同士や隣接する建造物、鉄道高架、高圧線との接触の危険が考えられる。

これには、ブームの先端に GPS を取り付け、それぞれの位置情報を得ることで危険エリアに入ると警報するシステムがある。

この他にも、いままでも用いられてきた赤外線センサーによる検知・警報システムがある。



GPS を利用したクローラクレーンの衝突防止（警報式）システム

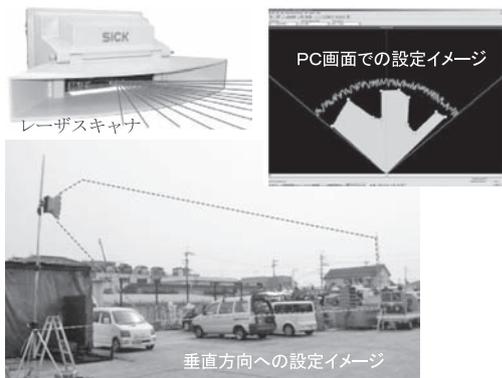


SS ウォッチマン

5. その他の安全対策機器

(1) 侵入検知・警報システム

最近、登場した「レーザスキャナ」は、パソコンを使って危険な場所・重要施設隣接での作業に対し、監視エリアを任意（水平面もしくは垂直面）に設定できるもので、エリア内（最大 80 m、角度 100°）への侵入物（作業車・人等）を感知し、警報を出力する装置である。回転灯、サイレンや無線警報送信機も接続が可能である。警報出力時間は、1 秒単位で分・時間までの可変式。エリアを 2 箇所同時に設定できる。



(2) 各種監視カメラ

やはり侵入等の監視に使われるが、カメラの位置や監視ルームの設置、記録方法など、現場の必要に応じて機器を選ぶことができる。

(3) 携帯型自動監視通報システム

様々なセンサーによって危険を遠方へ連絡する必要がある場合、自動的に携帯電話で情報を伝達できるシステムもある。たとえば水位センサーとの組み合わせで、夜間に発生した異常を関係先にいち早く連絡し、対策をとることが可能になる。

(4) ガス検知器等

レンタル機器のなかでもその精度が問われるものとして各種ガス検知器や酸素濃度計がある。最近では、作業員一人一人に持たせて安全を確認させていけるように小型軽量のマルチモニターがよく利用されている。



マルチガスモニター

(5) 防爆仕様構内運搬車

建設現場ではそれほど需要はないと思われるが、工場プラント関係で危険エリアの移動運搬用の防爆仕様の軽車両も近々開発完成しレンタルできるようになる。



(6) 地中埋設物探査装置とエアスコップ

市街地での道路掘削工事で問題になるのは、地中に

ある水道、ガス、通信関係の埋設管である。間違っても切断破壊すると大事故にもつながることもあり、慎重な作業が求められる。図面どおりなのか、それ以外に埋設物はないか、という問題に対して電磁波で計測できるのが簡易型の地中探査装置である。

また、掘削時には圧搾空気ですりを吹き飛ばしたり、強力な吸引でそれらの土を処理が出来る装置（エアスコップ等）も提案している。



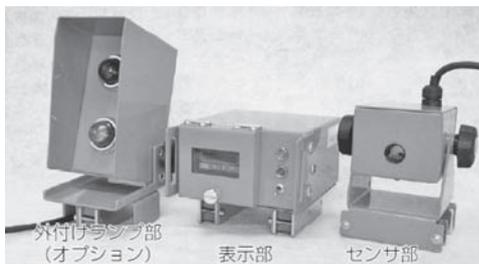
埋設物損傷事故防止対策機 Seeker (シーカー)



エアスコップとエア吸引装置

(7) 道路転圧時の測定器

道路転圧施工時、アスファルトフィニッシャーで敷きつめた合材の温度がポイントになるが、路面温度を運転席で確認できる装置があり、これによりローラの周囲での温度の計測作業がなくなり安全につながる。



ローラ搭載型放射温度計「転圧名人」

また、最近登場したアスファルト転圧密度測定器は、品質管理面と作業の安全性にも有効な機器といえる。



PQR 301

(8) 風速計 (瞬間・平均)

高所作業やクレーン作業の際、平均風速 (10 分間) が 10 m を越えると作業を中止しなくてはならない。

平均風速や瞬間風速が異常な数値を示した時、即座に警報を発する装置がこれである。現場作業者は離れた場所からでも 3 色回転灯の色により大体の風速値を

知ることができ、危険を回避できる。

同じく天候に左右される現場の問題として最近、“熱中症”が大きく採り上げられている。これには、ミストファン、テントなどを提案しているが、事前に危険な状況を把握するために WBGT 値 (湿球黒球温度) を測定できる“熱中症チェッカー”を現場に導入するケースが増えている。(販売商品)



オリジナル風速計「風速くん」



熱中症チェッカー

(9) IT 施工による安全対策

◆情報化施工 マシンコントロール他

情報化施工による重機のコントロールシステムは、事前に計画データと実測データを設定しておくことにより作業時での測量作業がなくなり、安全性も高まる効果がある。



情報化施工対応重機

◆無人化施工通信システム

火山噴火、山崩れ、その他の危険地帯での重機による施工で採用されている無人化施工。離れた場所での機械操作を容易ならしめるために映像通信機器が活躍

している。無人化施工通信システムとして小型カメラと映像伝送装置，モニターからなる簡易システムも好評である。



簡易型無人化車両カメラシステム「オベカムⅡ」

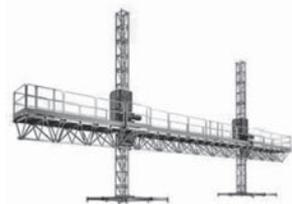
◆昇降式足場 ワークプラットフォーム

組立・解体・移設が容易で，緊急用足場や工事用足場，補修・点検工事，メンテナンス時の足場として最近導入した機材である。このワークプラットフォームはマストを設置し，作業床のみが昇降する構造で，作業足場として工期の短縮，安全性向上等のメリットが期待されている。マンション・ビル外壁の改修工事や煙突改

シングルマスト



ツインマスト



ワークプラットフォーム MCM450

修・補修・解体工事，橋脚・橋梁耐震補強工事，さらにボイラー・タンク等プラント定検工事に提案している。最大設置高さ 200 m まで可能である。

6. むすびとして

現場での“安全対策機器”を集めて紹介してきたが，建設機械メーカーもそれぞれ安全対策や環境対策に力を注いでいる。一方，施工現場では品質管理と工程の短縮にも苦心しており，これらに対しては新工法の開発だけでなく，様々な機器の活用で対応できれば，通常に有効な新商品の情報を収集している。

レンタル業では，いわゆる重機などの施工機械だけでなく今回の安全対策機器や品質管理に役立つ機器の開発，導入にも力を注いでおり，現場ニーズへの対応を図っている。

今後さらに，機器の保有・供給だけでなく，その運用面でもご提案できるようにノウハウの蓄積に努め，期待に応えるように努力していきたい。

JCMA

〔筆者紹介〕
山田 隆（やまだ たかし）
西尾レントオール(株)
広報宣伝室