

安全対策 特集

道路工事の安全対策用機材について

外村 圭弘・山田 隆

先日、西尾レントオール株式会社の安全広報誌「安全くん」のアンケート返信葉書で建設業界のお客様自身の「ヒヤリハット」体験をお聞きしたところ、同じようなシーンで危険な目にあっておられることを実感した。特に、道路上での工事においては、

- ① 重機（ローラ等）の前後でひかれそうになったこと、
- ② 通行車両の飛込み（夜間工事の危険・もらい事故）、
- ③ 重機の逸走（ブレーキが甘い、歯止め忘れ）、
- ④ 操作ミス（服がレバーに引っか掛る）、

などが上位を占めている。

本報文では、上記の①と②の対策についてレンタル商品として当社が独自に開発したもの、及び専門メーカーから導入した機材と取組みの一部を紹介する。

キーワード：道路工事、安全対策用機械、レンタル商品

1. 重機災害防止

道路工事における「重機災害」と言えばローラ等の後方や死角に入った作業員との接触が多い。これらに対し、道路機械のメーカーではミラーや機体の改善に取組み、死角の少ない機種が増えてきているが、車両後方に関してはセンサを使った警報装置が利用されている。

しかし、その大半が1点からのセンサ検知のため、検出範囲が扇状に広がり図-1のように機体の周囲で危険がおよばないエリアまで発報し、結果、警報装置を切って作業されるケースが多いように聞いている。

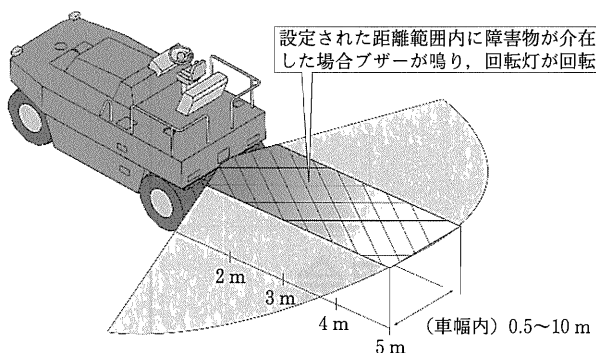


図-1 センサ検出範囲

(1) 重機後方安全補助検知器「安全くんⅡ」

上記のような問題に対して、検知範囲を車幅内に限定することをテーマに商品化したのが「安全くんⅡ」である。センサによって検知された情報が、あらかじめ設定しておいた範囲内であれば（障害物が介在した場合）、ブザー音と回転灯で危険を知らせる仕組みで、設定範囲もいくつかのパターン（例：車幅+1m、左後方に+1m等）を用意している（写真-1）。

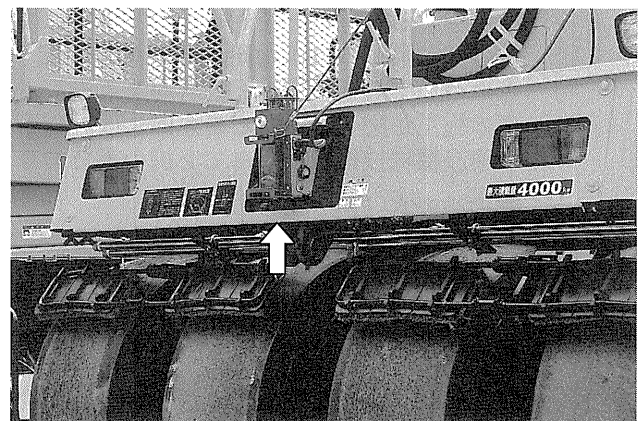


写真-1 タイヤローラに装着した「安全くんⅡ」

(a) 特長

- ① センサ範囲を任意で変更でき、不要な箇所は発報しない。センサ側よりLED赤外線光を送受信

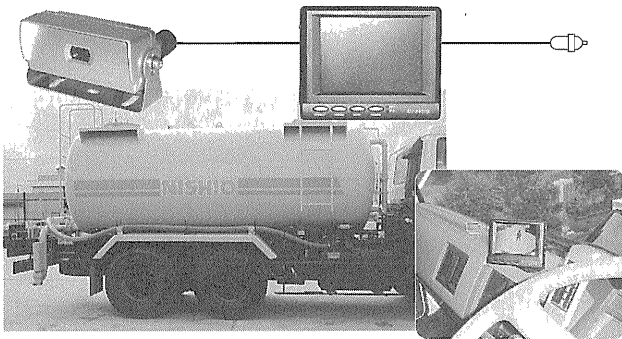
し、物体からの反射により検出する。投射範囲内を座標認識しているため検出範囲を限定することができる。

- ② 例えば、平行してローラを使用時や壁際での運行など、特殊な施工の場合オフセットの検出範囲が選べる。
- ③ 投射を揺動させることにより検出範囲が最長5mと広範囲である。

この商品は、レンタル用の独自商品として、重機とセットでレンタルしている（料金は別途加算）。

(2) 車輜用対策機器 車輜後方確認カメラシステム

この他、オペレータの死角領域を車載用カメラ+モニターで確認ができる装置もレンタル商品化した（写真—2）。



写真—2 後方確認カメラシステム

(a) 特 長

- ① 小型高性能 CCD カメラと 5 型ワイドモニタの組合わせで運転席から後方の安全を目視できる。

(3) 無線警報装置 オペ・コール（写真—3、写真—4）

重機による作業においてオペレータと周囲の作業員や監視員との間で旗や身振り手振りで合図を送ることになっているが、騒音の中では声も聞こえず、目にも



写真—3 オペ・コール受信機



写真—4 オペ・コール本体

入らない、ということが多い。そこで、

- ・とにかく危険を知らせる、
- ・注意を喚起する、

という一点を強調して商品化したものが、このオペ・コールである。

離れた場所から監視員が危険を発見すると専用の送信機で重機に取付けた受信機へ信号を発信する。重機のブザー付き回転灯が回りオペレータへ警告するというものである。道路上での工事、特に通行人への対策も必要となる油圧ショベルでの作業にも有効である。

(a) 特 長

- ① 受発信は特定小電力型で誤作動も少なく、瞬時に危険をオペレータに通報する。
- ② 送信機は小型軽量のペンダント型。On/Off 2 系統のボタンで誰でも簡単操作できる。
- ③ 危険信号をオペレータの運転席へ設置した回転灯とブザーで直に知らせるので、エンジン音や周囲の音にかき消されることな警報を伝えられる。

2. 交通事故防止

ヒヤリハットの事例で 2 番目に多かったのが、道路上での作業時、通行車両の飛込みや規制の無視などである。さらに、これが夜間工事ともなると、危険性は増し、交通誘導員、作業員の不安は大きい。

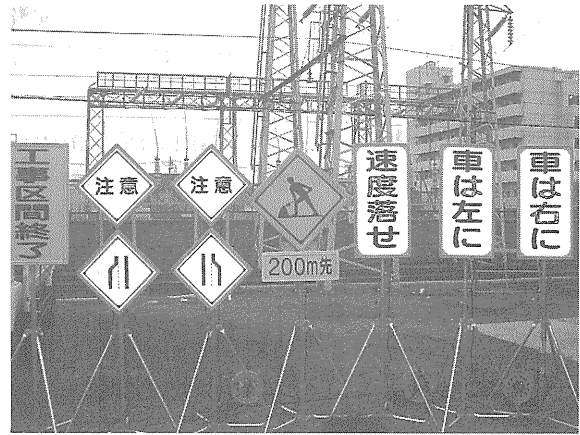
ここでは、いわゆる規制計画図で検討していただきたい機材を紹介する。

(1) LED 情報パネル「LIP」(リップ) (写真—5、写真—6)

工事による交通規制を事前に予告することでドライバーに注意を喚起したり、渋滞を回避させることを目的とした大型の LED 表示板を商品化した。これは、パネルがブロック式になっており、その枚数によって盤面のサイズを変更でき、あらかじめ設定した文字情



写真—5 LIP-3c 国道の現場事例



写真—7 「ホテル」屋間の状態



写真—6 LIP の組み立てと LIP の表示例



写真—8 ホテルの夜間点灯状態

報や規制の図なども表示が可能である。

(a) 特 長

- ① 3色動画表示が可能である。高輝度 LED 採用で遠距離からの視認性はもとより、昼でもはっきり見える輝度調整機能付きである。
- ② ブロック式の LED パネルを組合わせることにより、高さ、幅を任意に拡張できる。
- ③ 最大寸法は横 3,840 mm×縦 1,920 mm まで拡張可能である。
- ④ PHS 装置で遠隔操作が可能である。工事予告や渋滞速報も離れた現場事務所からリアルタイムで表示できる。
- ⑤ 表示画面は、文字のみ、文字+動画、文字スクロールなどそれぞれの組み合わせが入力可能である。

(2) 工専用発光標識「ホテル」(写真—7, 写真—8)

電気を流すと発光する EL シートを採用した仮設工専用標識である。反射式に比べ視認性の高い高輝度な標識である。夜間、照明の少ない場所で有効である。

(a) 特 長

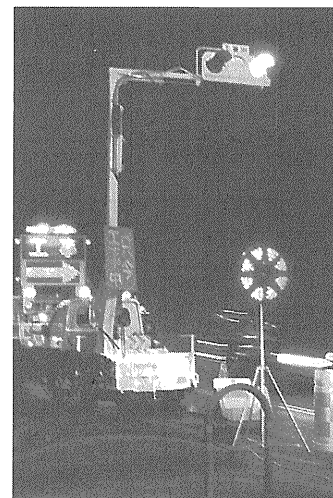
- ① 均一な大面積の面発光シートで、色むらがなく 400 から 500 ルクスの高輝度。
- ② 発熱が少なく、594×841 mm の大型サイズで

78～85 W の低消費電力タイプである。

- ③ 寸法は、一般国道用と高速道路向けの 2 タイプを用意している。

(3) 道路作業車「とまれくん」(写真—9, 写真—10)

片側交互通行規制の誘導をドライバーに見やすい高さに昇降する高輝度 LED 信号灯を搭載した道路作業車である。



写真—9 とまれくん

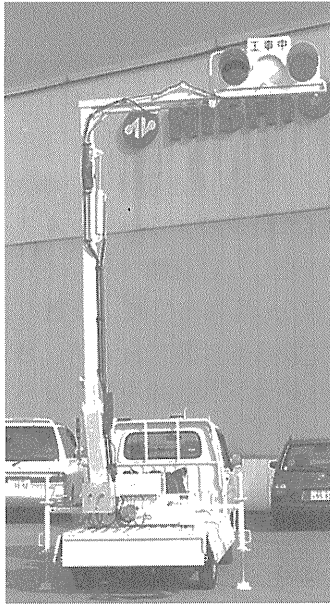


写真-10 昼間でのとまれくん

従来の工事用信号に高さと機動性を加味した車両で、遠距離から確認できるため、ドライバーも早めの対応が可能となる。交通誘導員からも好評である。

(a) 特長

- ① 信号灯は路面から5mに昇降。遠方や後続車からの視認性を向上させた。
- ② 昇降は電動油圧方式で設置～撤収までワンマン操作。さらに軽自動車に架装しコンパクトサイズである。
- ③ 信号は2灯式LEDを採用。足元操作のフットペダルで表示を切替える。

(4) 衝撃吸収バリア付き工事用標示板搭載車 (写真-11)

路上での工事で通行車両が衝突した際の衝撃を緩和

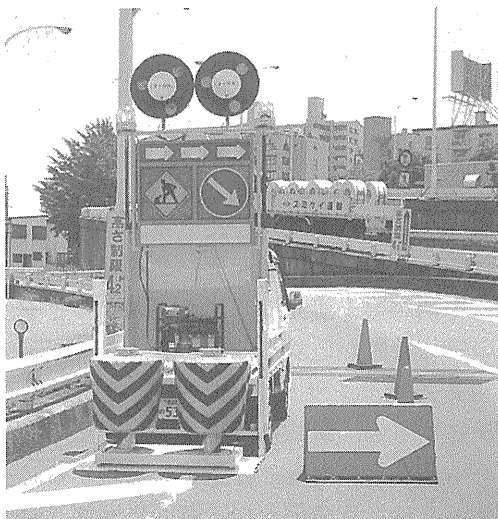


写真-11 工事用表示板搭載車

し、運転者及び同乗者への身体的ダメージを抑えるとともに、2次災害を防止する衝撃吸収バリアを搭載した工事用大型電光標示板付き道路作業車である。

(a) 特長

- ① 衝撃吸収バリアはトラック（軽；1t～4t）へ積載しているので、設置～移設～撤収が簡易であり、ワンマン作業が可能である。
- ② 大型電光標示板で視認性に優れ、小型発電機を併設しているので電源の手配は不要である。

3. もらい事故防止

最近、問題として大きく取上げられることが多くなってきたのが「もらい事故」である。中でも、最も危険な位置で仕事をしている交通誘導員や作業員を対象に、当社はいくつかの商品をラインナップしている。

(1) 動画式パネルLEDガードマン (写真-12)

高輝度LEDを採用し遠距離の視認性と動画表示で従来の人形型に比べ誘導効率を向上させた。

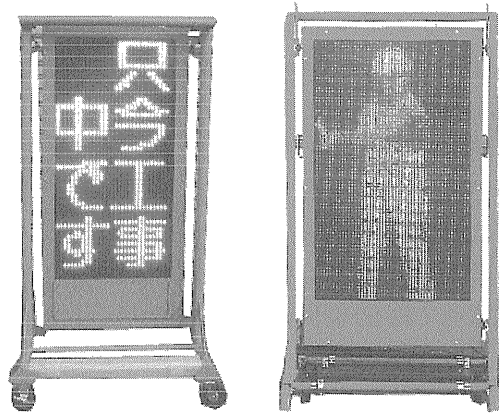


写真-12 LEDガードマン

以前は、ガードマンロボットによって工事中であること、人がいることを示していたが、夜間にも対応でき、文字情報も流せることで工事エリアの最先端に置いて交通誘導員の危険を軽減することができる。

(a) 特長

- ① 高輝度LED採用で遠距離からの視認性はもとより、昼でもはっきりと見える輝度調整機能付きである。
- ② 2色のLEDを使用し、動画表示が可能である。ガードマンの旗ふりをリアルに再現できる。
- ③ 大きな文字表示で工事予告などメッセージが流せる。
- ④ 人の背丈位の「LEDガードマン」とさらに軽

量、コンパクトで、ライトバンに積めるミニタイプ「LED ガードマンミニ」の2タイプがある。

(2) セーフティワーニングマット (写真-13)

高輝度広角 LED+レンズで夜間の視認性は抜群である。重機や車輛にどこでも磁石・吸盤・ハトメで取付け可能である。

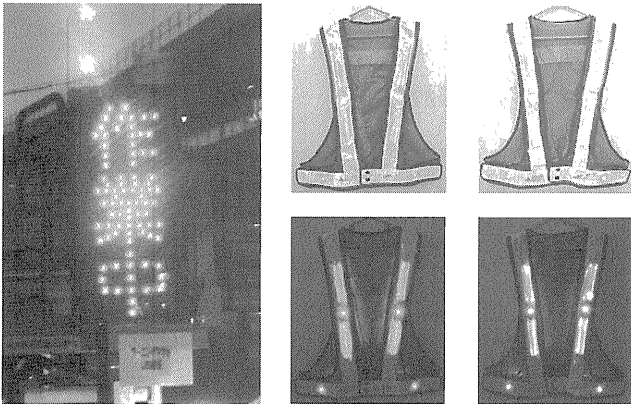


写真-13 セーフティワーニングマットとベスト

(a) 特 長

- ① フレキシブルで軽量のマットタイプである。
- ② 100 m 離れても十分な輝度を有し、光センサ内蔵で自動的に On/Off が可能である。
- ③ 防水仕様。アルカリ電池で連続 200 時間の長寿命である。
- ④ この LED を使った安全ベストも販売している。
- ⑤ 雨天使用可能な防水仕様にしてある（アルカリ乾電池で約 50 時間使用可能）。

(3) 速度センサ付き警報装置 (写真-14)

センサで通行車輛の速度を計測し、ドライバーおよび工事関係者に対して警報を発するシステムである。



写真-14 速度センサ

(a) 特 長

- ① ガードマン配置位置から 300 m 以上離れた場所に警告表示板と速度センサを 1 台セットしている。
- ② このセンサで高速走行する車輛を検知し LED 式の警告板に減速のメッセージを表示している。
- ③ さらに減速しない車輛へは、ガードマン配置位置より約 50 m 離れた位置に設置した速度センサが察知して警報器の警告灯と音、さらに携帯用警報器でガードマンへ危険を知らせる (図-2)。

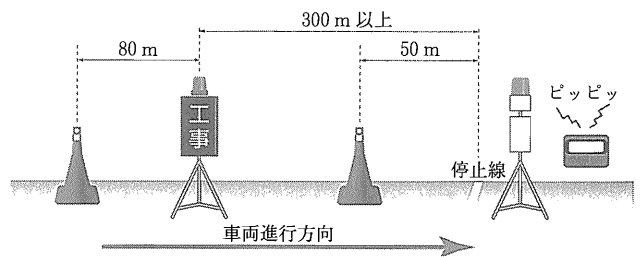


図-2 セットの概要

(4) 車輛検知式作業員保護システム「エブリー 2」 (写真-15)

作業現場に侵入してきた暴走車からエアバックで衝撃を軽減し作業員を守るシステムである。

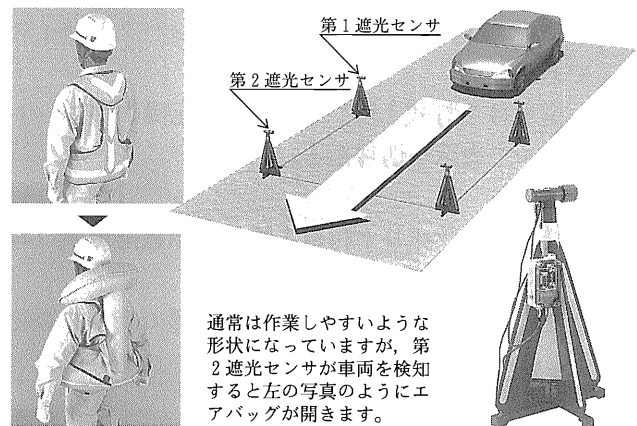


写真-15 エブリー 2 を着用したときの全体のシステム図

(a) 特 長

本装置のシステム概要と特長を以下に記す。

- ① 作業区域手前には遮光センサが 2 組配置した。侵入車輛が第 1 遮光センサを通過するとジャケットの警報装置が危険を知らせる。
- ② 第 2 遮光センサを 20 km 以上で通過した車輛を検知すると、瞬時に作業員のジャケットからエアバックが飛びだし、作業員を保護する。ジャケットは、致命傷となる背面に頭部、脊髄、腰を保護する形状となっている。

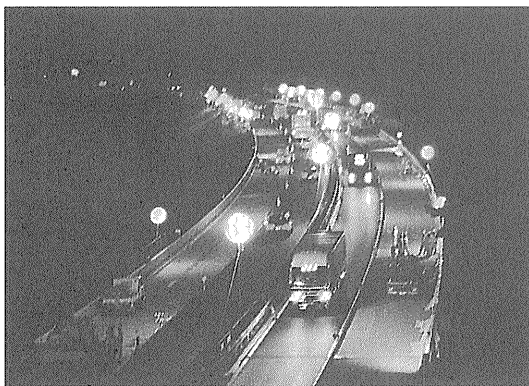
4. その他の安全対策商品

(1) エアバルーン式照明装置「ルミエアー」(写真—16, 写真—17)

眩惑効果を抑え、通行車輛の進行を妨げない全方向照射のエアバルーン式照明装置である。その実績が認められ多くのリフレッシュ工事に活躍している。



写真—16 ローラーに取付けたルミエアー



写真—17 夜間の高速道工事でのルミエアー

(a) 特 長

- ① 空気で膨らませた気球にライトを内蔵して点灯する。伸縮式ポールで最大高さ6mまで自立式と車輛への取付けが可能である。
- ② バルーンは特殊な素材で光による眩惑を抑え、全方向を柔らかな光を広範囲に照射する。
- ③ バルーンは完全防水・耐風設計で屋外使用に優れた耐久性と安全性である。
- ④ ライトは、瞬時に再点灯が可能で省電力タイプのアークライト仕様(3種類)とハロゲン仕様(1機種)を用意している。

(2) 仮設ガードレール「グリーンライン」(写真—18)

これは、最近一部の地区でレンタルを始めた商品で、路上での歩行者・作業員の安全を確保する現場の仮囲いである。通常のガードレールをH鋼に取付けたもので、H鋼はグリーンに塗装している。現場のイメージアップにも貢献できるものである。



写真—18 グリーンライン

5. ミニ展示会を開催

これらの商品の普及については、道路各社の安全大会等でミニ展示会を開催させていただくなど、実物でその効果を判断してもらっている。その反響も大きく、また同時に様々な要望をお聞きできることから、新商品のPRの方法として継続していきたい。

以上のように、道路工事の安全対策向けのレンタル商品が次々と誕生している。これらは、全て現場サイドからの要望によって工夫されたもので、特にオリジナル商品については実際にお使いいただいたユーザーの声をもとに改良を加えながら他の分野での活用も進んできている。たとえば、「安全くんⅡ」のセンサを応用して高所作業車の頭上障害物の接近の警報などがそのよい例である。

今後も、現場の皆さんが安全に、よりよく仕事に集中できるよう各種作業機械のレンタルに加えて、安全・環境に関するレンタル商品の開発・導入を積極的に進めていきたい。

JCMA

[筆者紹介]

外村 圭弘 (とのむら よしひろ)
西尾レントオール株式会社
取締役東京支店長

山田 隆 (やまだ たかし)
西尾レントオール株式会社広報宣伝室長