

工事用信号車の開発

—もらい事故防止対策技術—

相良 幸雄・藤田 全彦

通行規制を伴う道路工事において、交通整理員などの工事関係者が一般車輛に巻き込まれる事故、「もらい事故」が多発増加している状況の中、国土交通省近畿地方整備局は「もらい事故防止対策技術の公募」を行った。そこで、従来の交通信号機と同様な表示器を採用した車輛積載型の工事用信号機を試作し応募した。そのフィールド実証評価調査で、注意喚起、視認性および誘導性の向上により事故防止策として非常に効果が認められた。

この実証評価結果を踏まえて車輛に架装された工事用信号車の開発を行った。

キーワード：技術公募、交通規制、もらい事故、注意喚起、視認誘導、工事用信号

1. はじめに

近年、現道上の通行規制を伴う工事等において、一般通行車輛を第一の原因者として工事関係者が死傷したり、工事設備が破損したりする事故、すなわち「もらい事故」が多発増加傾向にある。特に通行車輛を誘導する交通整理員が巻き込まれ死傷するケースが多い。

国土交通省近畿地方整備局管内における直轄請負工事では、平成7年度より12年度の6年間で150件発生し、その内71件が一般車輛運転者の前方不注意が原因によるもので、もらい事故原因の約半数（47%）を占めている。

通行規制を伴う現道上の工事および維持作業でのもらい事故防止対策として現状は、一般通行車輛などの運転者に対する予告、注意喚起の施設、視認性、誘導性、防護性を向上させる施設に頼るところが大きい。

図-1に国土交通省近畿地方整備局発注の工事における事故発生件数の推移と、もらい事故の原因（図-2参照）を示す。

このような状況に鑑み、国土交通省近畿地方整備局は、「もらい事故防止対策技術の公募」の実施を平成12年2月に行った。

そこで西尾レントオールは、一般通行車輛等の運転者に対して視認性を高め、予告、誘導できるものと考えられる従来の交通信号機と同様な表示器を備えた車輛積載式の装置を提案技術として応

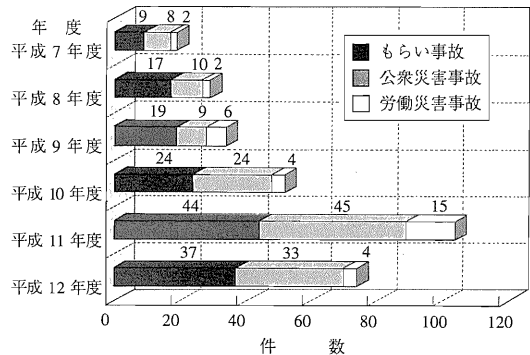


図-1 現道上の発生件数の推移 (平成7年度～平成12年度)

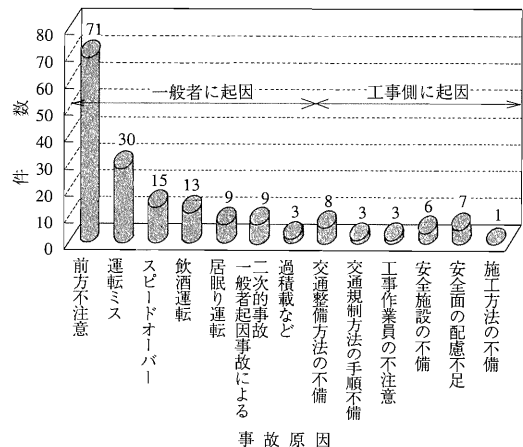


図-2 「もらい事故」の原因 (平成7年度～平成12年度)

(注) 図-1、図-2とも国土交通省近畿整備局の資料をもとに作成。

募した。

本報文は、近畿地方整備局により行われた当公募技術の試験フィールドにおいての試作工事用信号車の、試験的使用実証評価の結果とその評価を

踏まえて改良した安全対策機の開発製作について報告する。

2. 開発の経緯

西尾レントオールでは、もらい事故で通行車輛を誘導する交通整理員が巻き込まれ死傷する事故が多いところに着目した。そこで一般通行車輛に対して通行規制の予告、注意を効果的に行い、規制区間先端の交通整理員の防護性を向上させるものとして、一般車輛の運転者に最も受入れやすく、遠方からの視認性、注意喚起および徐行、停止等の誘導性に優れた従来の交通信号機に似た工事用信号表示器を地上4~5mの位置に設置することにより事故を防止できるものと推測し、開発、製作を行うこととした。

3. 試作機の製作

まず、要素評価のためにポスト型の垂直昇降装置を備えた高所作業車を改造して、市販の工事用信号灯（白熱灯点灯式）を手動式伸縮アームに取付けた車輛積載式の試作機を製作した。

試作機の仕様（表-1 参照）および設置状態を写真-1 に示す。

4. フィールド実証評価

2000年秋に国土交通省近畿地方整備局によっ

表-1 試作機諸元表

項 目		諸 元	
車 輛	車 輛 質 量	クレーン付き 2.0 ton 車 2,820 kg	
	寸 法	全 長	5,900 mm
全 幅		1,830 mm	
全 高		2,755 mm	
作 業 機 部	寸 法	全 長	1,260 mm
		全 幅	800 mm
		全 高	1,735 mm
		全 揚 程	2,200 mm
	質 量	680 kg (発電機含む)	
機 部	垂 直 昇 降 部	3 段ポスト型	
	垂 直 昇 降 装 置	単動油圧シリンダ	
	伸 縮 部	二段伸縮型	
	伸 縮 装 置	手 動 式	
旋 回 部	手動式右 90 度		
信 号 灯	寸 法	全 長	275 mm
		全 幅	180 mm
		全 高	800 mm
灯	光 部 位	レンズφ210 mm, AC 100 V, 100 W 耐震電球	
	最 高	4,500 mm	
動 力	電 動 モ ー タ	直流モータ	
	定 格 電 圧	DC 24 V	
	定 格 時 間	連続運転	
	ボ ン プ 容 量	1.66 cc/rev	
リ リ ーフ 設 定 圧	140 kg/cm ²		
発 電 機	原 動 機	強制空冷 4 サイクル	
	燃 料	ディーゼル	
	定 格 電 圧	AC 100 V	
	電 流	2.0 kVA	
始 動 方 法	セルフスタータ		
操 作	信号切換スイッチ	共通ペンダント 4 連スイッチ (内 2 連)	
	作業機操作	共通ペンダント 4 連スイッチ (内 2 連)	
	信号灯操作	手動リモコン式 (有線 20 m)	

て行われた「現道上のもらい事故防止対策技術」のフィールド実証評価において本試作機を試験的に使用した（写真-2 参照）。以下に福知山、姫路、和歌山の計 3 工事事務所管轄の工事現場 7 箇所における評価結果について報告する。

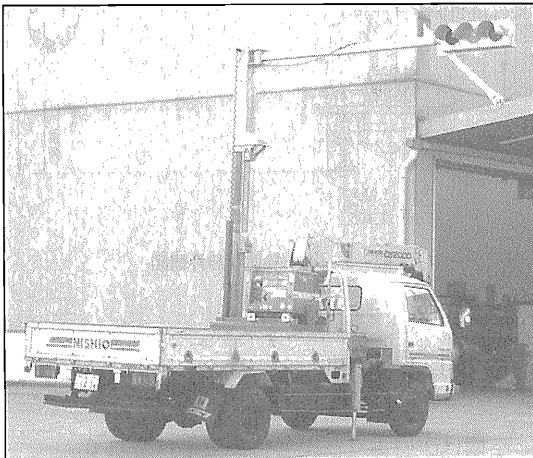


写真-1 試作機設置状態全景



写真-2 フィールド実証評価現場

(1) 評価調査内容

評価調査は、一般車両運転者へのアンケートおよび交通整理員および現場代理人、所轄工事事務所に対してのヒアリングによって注意喚起、視認性、予告や誘導性の効果の評価調査が行われた。

(2) 評価調査結果

国土交通省近畿地方整備局の評価調査の結果から、本試作機によって一般車両運転者への注意喚起、視認性および誘導性は非常に向上しており、一般車両運転者に早期に工事規制状況を把握してもらうことができ、もらい事故の防止対策として非常に効果があったものと考察された。開発当初に推測した通りの、もらい事故防止対策として十分評価できる結果の得られることがわかった。

機能性、設置、運搬性の面でも問題ない評価となったが、

- ① 信号表示器の大きさおよび明るさ、
- ② 信号機の地上高さ、

など、構造面での改良が今後の課題として挙げられた。

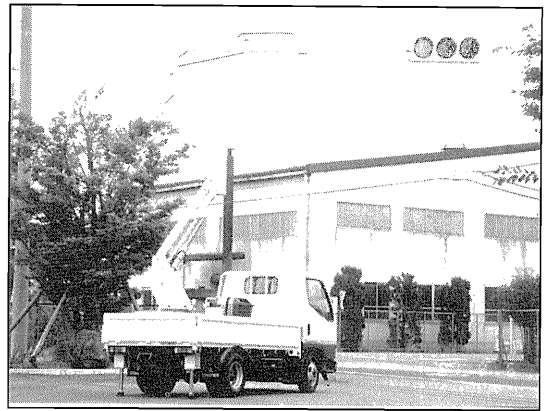
4. 開発コンセプト

評価調査の結果、改良項目を考慮して工事用信号車の開発における基本コンセプトを次のとおりとした。

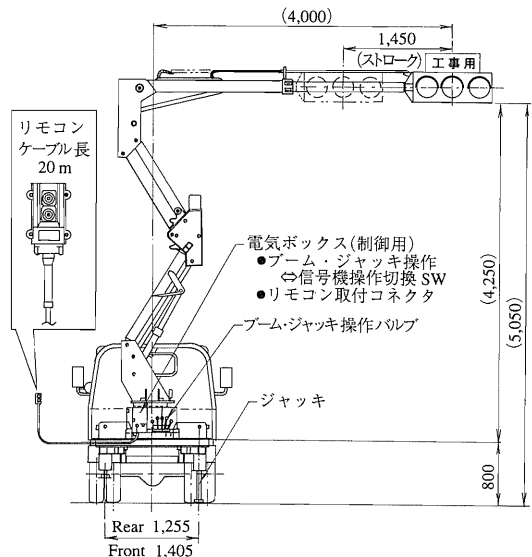
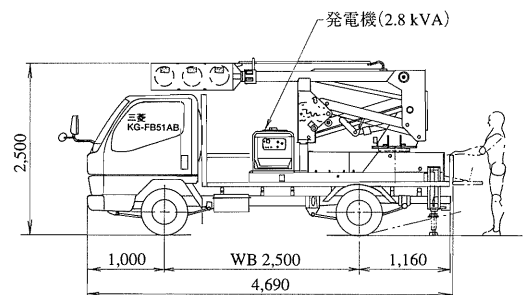
- ① 従来の交通信号機と同等の大きさ、明るさの表示器を使用すること。
- ② 移動簡単な車両搭載型で設置、撤去が規制内で容易にでき、コンパクトであること。
- ③ 信号表示器が地上高5m位置まで昇降し、対向車線の中央部まで伸縮可能なこと。
- ④ 昇降機及び信号表示器の電源は防音・省エネルギー可搬型発電機より供給されること。
- ⑤ 表示器操作は、交通整理員による遠隔操作が可能で簡単かつ正確、迅速に出来ること。

5. 主要諸元・外観図

工事用信号車の外観（写真—3、図—3参照）と主要諸元（表—2参照）は次のとおりである。



写真—3 工事用信号車設置全景



図—3 格納/設置状態外観図

6. 主な特長

本機は次のような主な特長を挙げられる。

- ① 規制幅内での設置および格納ができる。

表-2 主要諸元表

項目		諸元	
車体	車輛ベース機	1.5 ton 車	
	車輛質量	2,820 kg	
寸法	全長	4,690 mm	
	全幅	1,695 mm	
	全高	2,500 mm	
作業機部	垂直昇降部	Σ型	
	垂直昇降装置	単動油圧シリンダ	
	伸縮部	二段伸縮型	
	伸縮装置	複動油圧シリンダ	
	旋回部	右左各100度	
	旋回装置	油圧モータ駆動	
ジャッキ部	ジャッキ部	油圧式垂直ジャッキ	
	ジャッキストローク	340 mm	
信号打	寸法	全長	275 mm
		全幅	180 mm
		全高	800 mm
燈光部	φ300 mm, DC 12 V 高輝度 LED		
動力	電動モータ	全閉外扇型单相誘導電磁気	
	定格出力	0.55 kW×2	
	定格電圧	AC 100 V	
	定格時間	連続運転	
	ポンプ容量	1.66 cc/rev	
リリーフ設定圧	110 kgf/cm ²		
発電機	原動機	強制空冷4サイクル	
	燃料	ガソリン	
	定格電圧	AC 100 V	
	電流	28 A	
始動方法	セルフスターター		
操作	信号切換スイッチ	作業機操作/信号灯	
	作業機操作	油圧切換レバー	
	信号灯操作	手動リモコン式(有線20 m)	
	安全装置	車輛エンジンインターロック	

設置時、ブームを5mまで垂直上昇させた後に旋回、伸張させるため対向車線の通行車輛を止めることなく設置ができる。

② 信号機の水平レベルを調整できる。

左右の油圧式垂直ジャッキにより簡単に水平レベル調整ができる。

③ 低騒音、省エネルギーである。

信号表示器には高輝度発光ダイオード(LED)を、また電源は防音型ガソリンエンジンのインバータ制御式発電機を採用し、高レベルな低騒音、省エネルギーを達成。

④ 操作は簡単である。

信号表示器の操作は、ペンダント式の2ボタンスイッチにより行う。

- ・赤ボタンにより青から黄、そして赤へ
- ・青ボタンにより赤から青へ切換わる。
- ・赤ボタンの長押しにより赤の点滅となる。
- ・青ボタンの長押しにより黄の点滅となる。

ただし、交互の操作同調は自動では行わず、敢えて交通整理員相互のトランシーバでの連絡により切換を行う。

⑤ 遠隔操作により安全向上。

通常、交通整理員は最も危険な車線規制先端テーパー部に位置し一般車輛の誘導を行っているが、手元リモコン操作式のため安全な位置で遠隔操作により誘導が可能となる。

7. おわりに

今回のフィールド実証評価結果での問題点や改良指摘点について考慮・対策して車輛搭載型工事用信号機の開発を行った。本機を汎用・普及させるためには、今後も発生するであろう課題に対して、一般車輛運転者と工事関係者の各々の立場、そして時々刻々と変化する作業環境を考慮し、より一層の安全確保と、より一層の利便性を追求するべく更なる改良を繰返し、なおかつコストダウンを図り工事経費低減へ反映させるよう取組んで行かなければならない。

本機の開発および改良・改善そして汎用化、普及させることにより、増加し続け深刻化して行く「もらい事故」の減少促進へ寄与していけるものと考えている。

最後に、本機開発に際しては国土交通省近畿地方整備局をはじめ、社団法人日本道路建設業協会関西支部の関係各位の温かいご支援を賜りましたことに深く感謝申し上げます。

【筆者紹介】

相良 幸雄 (さがら ゆきお)
西尾レントオール株式会社
関西営業部
部長代理



藤田 全彦 (ふじた まさひこ)
西尾レントオール株式会社
大阪支店技術開発課
課長代理

