

VI-5

路上工事における突入事故防止施設の開発

建設省 東北技術事務所 ○宮本典明 熊本泰俊 阿部新治

1. はじめに

道路維持修繕工事は、一般交通を確保するため、保安・誘導施設を使用した部分的な交通規制下における作業が一般的であるが、近年、この規制区域内に車両が突入し、作業員が被災する「もらい事故」が多発する傾向にあり、その防止策について、現状施設の見直しを含め、新たな取組みの必要性が提起されていた。

そこで、路上工事における総合的な安全対策の確立を目的に、このようなもらい事故を防止する「突入防止施設」を開発したので、その概要を報告するものである。

2. 開発のねらい

本開発は、図-1の安全対策構想図（案）を基本的開発計画として、ここに示す突入防止車と交通誘導ロボットを組合せた新たな保安・誘導システムを開発し、規制区域を通過する車両と作業員の安全確保をねらいとしたものである。

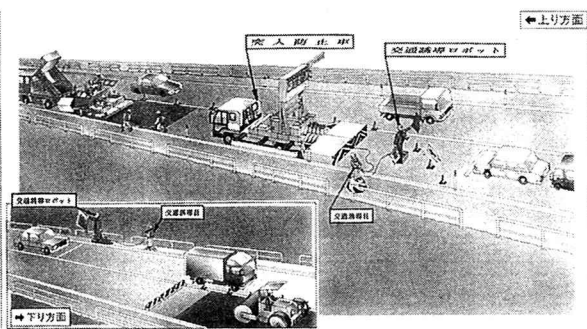


図-1 突入防止施設による安全対策構想図（案）

3. 開発機の機能と特徴

3-1 突入防止車

本機は、4t車に工事情報表示装置、衝突エネルギー吸収装置、側面防護装置を架装し、規制区間を通行する一般車両を円滑に誘導し、さらに、誤って突入した車両を緩衝材により、安全に停止させる機能を有するものである。写真-1は作業姿勢であるが、回送時の機動性を確保するため、車体寸法内に格納できる構造としている。



写真-1 突入防止車（作業姿勢）

工事情報表示装置は、標識等情報機器類を一面に集約し、地上高3.6m以上に表示するものである。特に、黄色点滅灯は車道の建築限界を超える4.7mに位置し、オーバーハングさせることにより、視認性を向上させている。これにより、規制区域が接近していることを認識させ、次の操作（操向、制動等）を促し、円滑な交通流を確保するものである。

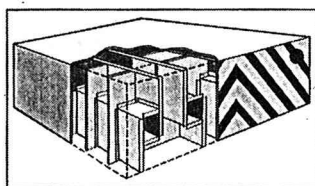


図-2 緩衝材の構造

衝突エネルギー吸収装置は、万が一、車両が突入した場合、衝突車両を安全に停止させる緩衝装置である。緩衝材は米国の特許製品で、アルミ板を組合せた独特なセル構成により、反発係数が極めて小さく、衝突時には蛇腹状に変形し衝撃を吸収するものである。これにより、車両及び乗員の損傷を最小限に止め、しかも構造部材が飛散しない構造で、飛散物による二次的災害も防止できるものである。

3-2 交通誘導ロボット

本機は、交通誘導員の操作により、誘導員に替わり旗振り動作を行い、車両を的確に誘導する人形型ロボットである。停止予告・停止・進行等の旗振り動作（写真-2、3参照）は、腕、胴体の動きをパ



写真-2 停止動作



写真-3 進行動作

ターン化しているため、選択鉤を押すことにより、直ちに再現できる。これにより、これまで被災するケースの多かった交通誘導員は、安全な場所で、交通状況の監視、誘導に専念できるものである。

4. 実車衝突試験

緩衝材は、米国の緩衝材の評価基準（※NCHRP230）を満足しており、性状は安定したものであるが、現場に適用するにあたり、その性能を検証する必要があることから、(財)日本自動車研究所に依頼し、実車による衝突試験を行ったものである。試験は乗用車（国産1,800cc級）を60Km/hで衝突させ、NCHRP230による調査・解析を行なったもので、衝突角度（0°・15°）と位置（中央・右側）を変えた4ケースについて実施した。

結果は表-1のとおり、衝突時の車体加速度の他、全評価項目について、満足するデータが得られた。

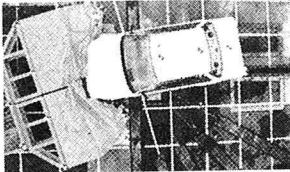


写真-4 衝突直後(Na3)

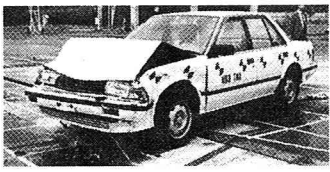


写真-5 車両損傷状況(Na3)

表-1 緩衝材の評価基準と試験結果

測定項目	NCHRP230の 評価基準	テ ス ト N o				摘 要
		ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	
衝突車の 車体加速度	前後方向20G以下 左右方向20G以下	13.2 1.3	11.6 -1.1	11.6 -2.1	9.8 -1.8	10ms移動 平均の最大値
乗員の 二次衝突速度	前後方向 12.2m/s以下	10.7	9.5	10.3	9.0	高速度撮影に より解析
衝突車の 車室内空間	衝突後に十分確保されて いなければならない	車室内空間 の変形なし	車室内空間 の変形なし	車室内空間 の変形なし	車室内空間 の変形なし	
衝突車の軌跡	衝突中・後の車体姿勢が 衝突直前と同等に保たれ ていること	著しい姿勢 変化なし	著しい姿勢 変化なし	著しい姿勢 変化なし	著しい姿勢 変化なし	高速度撮影に より解析
エネルギー吸 収材の離脱物	離脱品は突入車両の客席 部分に入ってはならない 他の通行車を過度の危険 にさらしてはならない	離脱物なし	離脱物なし	離脱物なし	離脱物なし	
	合 否	合 格	合 格	合 格	合 格	

※全米調査評議会の運輸調査委員会による全米ハイウェイ共同調査計画報告230：「ハイウェイ付属物の安全性能評価のための手順、方法についての勧告」

5. 現場適応性調査

衝突試験により効果が実証されたことから、舗装維持修繕工事において、視認性、誘導効果に関する調査を行ったものである。これまでに、片側交互通行、車線減少の規制に50日程使用し、調査した結果、従来施設と同等の視認性・誘導効果を有することが判った。特に、交通誘導ロボットの誘導効果評価における一般ドライバーへのアンケート調査（配布数1,000部、回収率36%）においては、8割強が「誘導指示が理解できる」と回答している。また、車両の防御効果については、幸いなこと

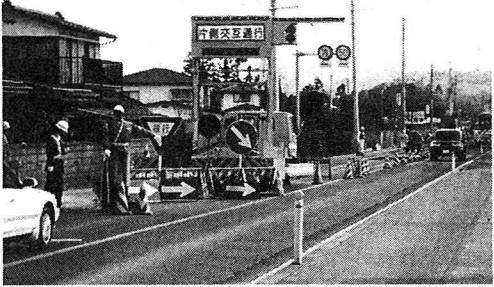


写真-6 現場使用状況(片側交互通行)

に事故が発生していないので、確認できていないが、その他、工事関係者の聞き取り調査では、「突入防止車があるので、安心して作業ができる。」「施設が大型で、目立つのか、早めに進路変更しているので、安心だ。」「(現場責任者)」「旗振り動作から開放され、交通状況の監視に集中できる。」「(交通誘導員)等の評価が得られ、作業員等の精神的負担や肉体的負担を軽減しているものと考える。

6. おわりに

もらい事故は運転者に起因するものが多く、安全管理を徹底しても起こり得る可能性が高く、工事災害のなかでも特に悲惨な事故である。今回の開発は、現状の保安・誘導施設のネックである「車両の防御効果が全く期待できない状況」を補う手段として、東北地方建設局事故防止対策委員会の指導の基に、緊急的に実施したものであるが、有効な手段となるものと考える。

今後は、より効果を向上させる改良・改善を進め、パイロット工事による活用を足掛りに普及・導入の拡大を図り、安全対策の推進、もらい事故の撲滅をめざすものである。