

46. 突入防止施設の開発

建設省：熊本 泰俊・池田 八郎
*宮本 典明

1. はじめに

近年、路上工事における規制区域内への車両突入事故：「もらい事故」が多発し、保安・誘導施設等も含めた安全対策についての見直しや新たな取組みの必要性が提起されていた。

そこで、このような「もらい事故」に対処し、路上工事における総合的な安全対策の確立を目的として、平成3年度より「突入防止施設の開発」に着手したものである。

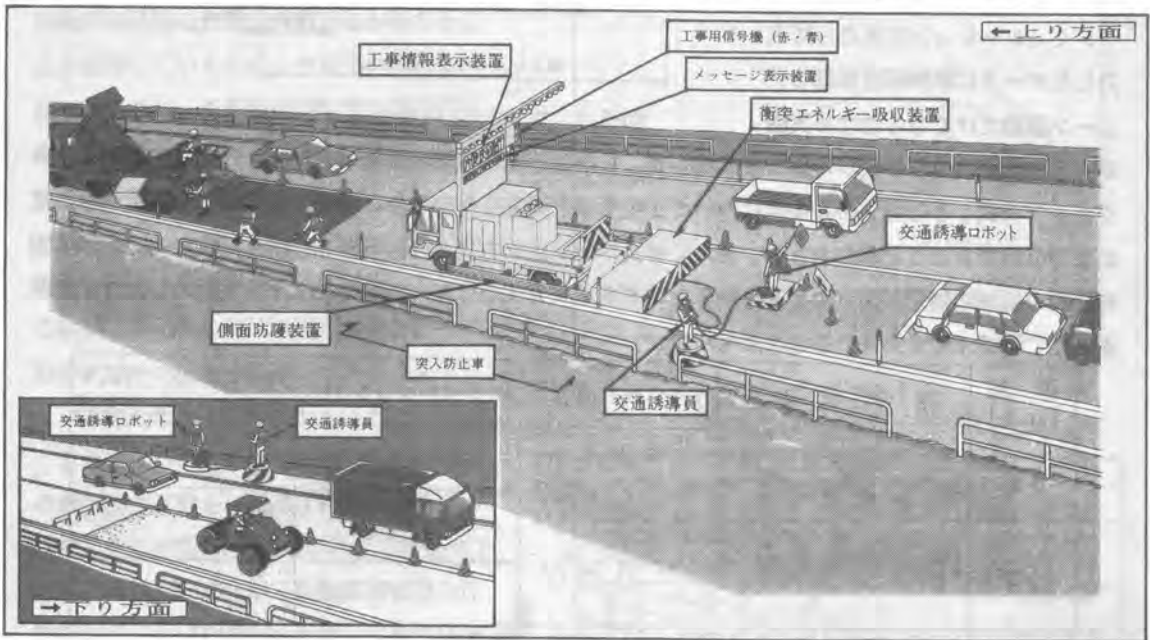


図-1 突入防止施設による路上工事安全対策構想

本開発は、図-1に示す突入防止施設による路上工事安全対策構想図を開発の基本構想として、

- ①路上作業により規制中の区間における一般通行車両を円滑に誘導し、さらに誤って進入してきた車両を物理的、かつ安全に停止させ、工事区域内への車両の進入を防止する「突入防止車」
- ②交通誘導員が被災するケースが多いことから、交通誘導員の操作により、誘導動作を行い、一般通行車両に合図を送る「交通誘導ロボット」

を中心に、開発を実施しているもので、現在までに、試作機の製作を完了し、「突入防止車」については突入試験（実際に乗用車を設計条件速度で衝突させる試験）を実施し、突入防止車の防御効果と突入車両及び乗員に対する安全性等について良好な結果が得られ、今年度より管内の工事現場において、試験運用を開始する実用化段階に到達したものである。本文は、その概要について報告するものである。

2. 突入防止車の概要

突入防止車（写真－1）は、一般通行車両を円滑に誘導し、さらに誤って進入してくる車両を安全に停止させる機能を有する装置：「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4 t 車シャシに架装したものである。写真－2は各装置を格納した回送姿勢である。



写真－1 突入防止車全景（設置状態）



写真－2 回送姿勢

2.1 工事情報表示装置

本装置（写真－3）は、工事区域や規制内容を比較的遠方よりドライバーに認知させ、早い時期に次の操作（操向、ブレーキング等）を促すため、オーバーハング型黄色点滅灯、内照式大型表示器、工事用信号機、LEDメッセージ表示器で構成され、それらの表示位置は地上高3.6m以上として、一体化されたものである。特に、オーバーハング型黄色点滅灯は車道の建築限界を超える4.7mを確保している。また、オーバーハング型黄色点滅灯、工事用信号機は張出し方向（右又は左）が選択でき、内照式大型表示器は規制内容により6パターンが切替表示可能となっている。



写真－3 工事情報表示装置全景

2.2 衝突エネルギー吸収装置

本装置（写真－4）は、反発係数が極小のクッション材と格納機構で構成されるもので、万一、車両が突入した場合においても、突入車両を安全に停止させるものである。このクッション材（米国EASI社製、特許）は、全アルミ製の特殊構造により蛇腹のように変形しエネルギーを吸収するタイプで、車両及び乗員の損傷を最小限にし、本体構造材が飛散しないことが特徴である。また、設置・格納は、リモコン操作により、スピーディで簡単に行うことができる。



写真－4 装置設置動作中

2.3 側面防護装置

本装置は、側面からの衝突に対し、突入防止車本体を保護し、衝突した車両を通行車線に安全に誘導するもので、ガードレール材と格納機構で構成されている。また、設置・格納は、リモコン操作により、スピーディで簡単に行うことができる。

2.4 主要諸元表

項目 \ 区分	回走時(装置格納状態)	作業時(装置設置状態)
全長	7,595mm	10,715mm
全幅	2,370mm	5,130mm(ホウライ先端)
全高	3,425mm	4,850mm(ホウライ天端)
両総重量	7,990Kg	
衝突エネルギー吸収装置	エネルギー吸収条件:速度=60Km,対象車両重量=2t 単体寸法:幅1,830×長さ2,070×高さ570(mm) 設置時全幅:3,760(mm)	

3. 交通誘導ロボットの概要

交通誘導ロボットは、交通誘導員の被災を回避するため、交通誘導員の状況判断と安全な位置からのリモコン操作により、進行・停止等の誘導動作:「旗振り」を交通誘導員に替わって行うものである。

3.1 合図の種類と基本動作

ロボットの動作は、交通誘導員が行う基本動作(停止・進行・徐行)をパターン化し、再現できる構造となっている。また、工事情報表示装置の工事用信号機、LEDメッセージ表示器は、ロボットの動作に連動させ、表示を変えることが可能である。

(1) 停止の合図

- ・赤旗を側頭部に沿って垂直に上げ、左右へ小角度で振る…停止予告(写真-5)
- ・赤旗を肩の高さに降ろし、水平に保つ。(写真-6)

(2) 進行の合図

- ・体を進行方向に平行(頭は正面)に向け、緑旗を左右に大きく振る。(写真-7)

(3) 徐行の合図

- ・体を進行方向に平行(頭は正面)に向け、緑旗を水平に上げ、小刻みな上下動を繰り返す。



写真-5 停止予告動作



写真-6 停止動作



写真-7 進行動作

3.2 主要諸元表

項目	内容
寸法等	身長：220 Cm (台座含む)、重量：120 Kg (台座含む)
操作制御方式	電動モーター制御 (AC100V)、リモコン押釦操作 (5パターン)
電源方式	車載式PTO発電機と外部電源の両用

4. 突入試験

4.1 試験の概要

突入試験は、突入防止車を設置した状態で乗用車 (総重量：約1200Kg) を60km/hで衝突させ、衝突から停止、安定までを調査したもので、突入状況を4ケース想定し、実施したものである。

4.2 試験の結果

測定項目及び評価方法は※「NCHRP230」に準じて行っており、衝突時の車体加速度、衝突後の車室内空間、衝突時の車両軌跡、エネルギー吸収材の離脱物等の評価項目について、全て満足する結果が得られた。

※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」



写真-8 試験車両：突入前



写真-9 突入後の状況：上方から



写真-10 突入後の試験車両損傷状況

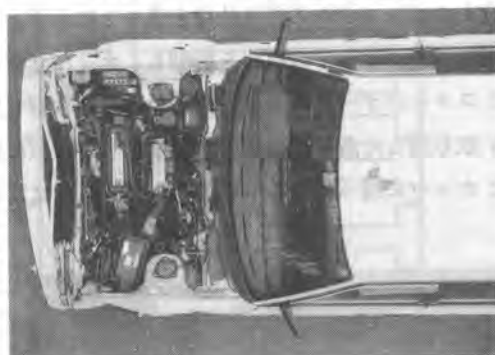


写真-11 突入後の車体変形状況：上方から

5. おわりに

今後は、技術活用パイロット事業として工事現場に導入し、現場適応性並びに導入効果について評価を行い、改良改善を加え、普及・導入の拡大を図り、路上工事の安全対策を推進するものである。