

路上作業エリアの交通事故要因と対策手法に関する基礎的研究*

Traffic accident factor and measures technique of road work area *

武本東**・平澤匡介***・浅野基樹****・高田哲哉*****

By Azuma TAKEMOTO**・Masayuki HIRASAWA***・Motoki ASANO****・Tetsuya TAKADA*****

1. はじめに

交通規制を伴う路上工事は、錯綜する通行車両の直近にて作業を行う必要があるため、路上作業エリア内やその付近は交通事故発生の可能性が高い状況下にあるといえる。

国土交通省では、毎年、「建設工事事故防止のための重点対策の実施について」と題した通達を出しており、平成17年度は、交通事故防止重点対策に関して、運転者への注意喚起方法と車両の制動抑止を組み合わせたもらい事故への対策を実施している。このように、路上作業エリアにおいて交通事故から工事関係者の安全性を確保する取り組みが行われていることから、路上作業エリアの交通安全性向上のため、交通事故発生状況の分析や効果的な手法の検討を行うことは重要である。

そこで、北海道の路上作業エリアにおけるより一層の安全性向上を目的として、本稿では、北海道内の路上作業エリアでの交通事故の実態調査を行うとともに、

日本国内及び諸外国の路上作業エリアの交通安全対策に関する事例を収集した。その上で、路上作業エリアにおいて一般的にとられている安全対策に関して施工者側と一般道路利用者側に対し満足度調査を行い、路上作業エリアの交通安全対策に関する基礎的検討を行い、現状の路上作業エリアの課題を抽出したので報告する。

2. 北海道の路上作業エリアにおける交通事故発生状況

(1) 交通事故発生状況

路上作業エリアの交通安全性に関する現状の課題を整理するにあたり、まず、北海道における国道での路上作業エリアの交通事故発生状況を把握することとした。

調査の概要は以下の通りである。

- 参考資料：工事現場等における事故速報調査（北海道開発局所有資料）
- 抽出期間：平成14年1月～平成15年12月、平成17年1月～12月（計3年間）
なお、平成16年分は、とりまとめの都合で欠損している。

交通事故の形態は、もらい事故か自損・交通事故かで分類した。

分析の結果、一般国道の路上作業エリアにおける交通事故発生件数は3年間で170件であった。事故の分類では、『もらい事故』が54%、工事関係者が関与していない『自損・交通事故』が46%であった（図-1）。

交通事故の要因については、全体で「脇見・前方不注意」が58%で最も多くなり、「運転操作・判断ミス」等、運転者側の過失による事故は併せて85%を占めた（図-2）。一方、施工者側の過失とされる「作業員の不注意」「規制誘導の誤り」「安全施設の不適・不備」については、併せても1割に満たない結果となった。季節別・時間帯別の事故要因では、全体と同様、どの場合でも「脇見・前方不注意」が最も多くなった。しかし、冬期や夜間では、その割合は5割以下となり、その分、冬期は「運転・判断ミス」「スリップ・視程障害等」、夜間は「過度のスピード」による事故が多くなった。

3. 国内の路上作業エリアの交通安全対策

(1) 関東地方整備局におけるもらい事故対策

関東地方整備局では、平成12年度の建設工事事故が、局内全体で138件発生し過去最多の件数を記録したことから、平成13年度以降、建設工事事故防止のために重点的安全対策を策定し、対策の推進・向上を図っている。

*キーワード：路上作業エリア、交通安全、意識調査分析

**正員、(独)寒地土木研究所寒地交通チーム研究員

(〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号、
TEL011-841-1738、FAX011-841-9747)

***正員、博士(工学)、同主任研究員

****正員、博士(工学)、同上席研究員

*****非会員、国土交通省北海道開発局札幌開発建設部

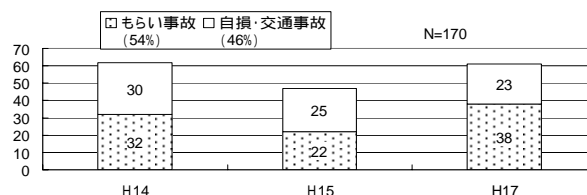


図-1 路上作業エリアにおける事故発生件数

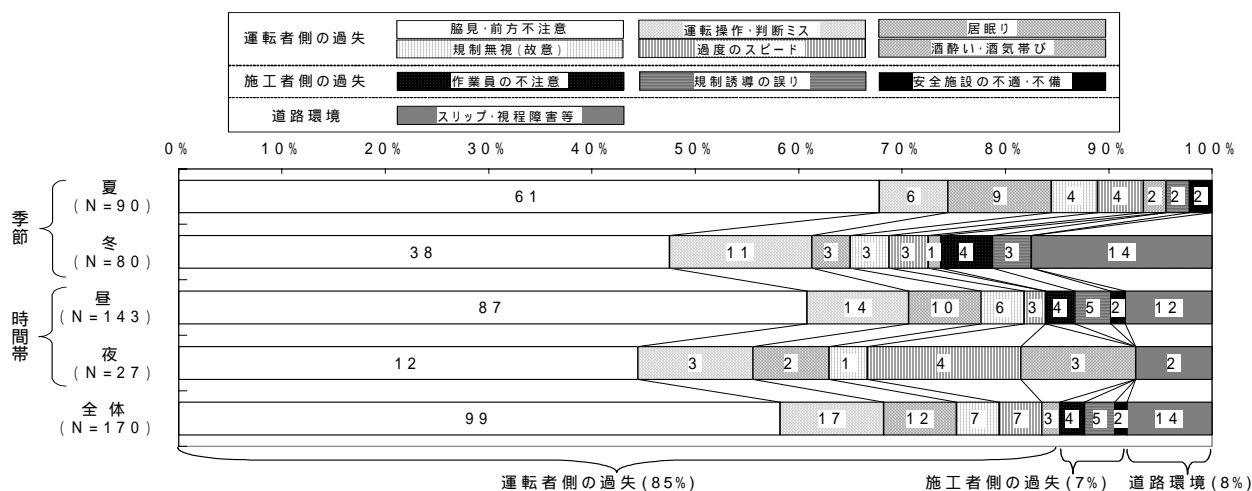


図 - 2 事故要因 (季節別・時間帯別)

その中で、交通整理員の安全確保として「もらい事故多発時間帯は特に注意する」「クッションドラム後方の歩道側等待避しやすい位置での誘導」「明るい色彩の服装推進」等の対策を策定している。これに加え工事用信号機や交通誘導ロボットなどの交通誘導施設などの導入、交通整理員の退避場所の確保、公安委員会との連携強化等を行い、その結果、平成15年度の建設工事事故は109件に減少した。

(2) 近畿地方整備局におけるもらい事故対策

近畿技術事務所では、「道路上のもらい事故防止対策の技術開発」をテーマとして施設・システムを公募し、その中で効果的と考えられるものについて検討を加え、近畿地方整備局との共同開発や直轄工事でのフィールド実証を行っている。また、事故防止技術として広く導入・普及開発を図り、これらを審議して現道工事の安全対策を推進することを目的として「現道上のもらい事故対策検討委員会」を設立し検討を進めている。現在、公募の中からもらい事故を防止する有効な技術として「速度センサー付き警報装置」と「衝撃吸収ライフジャケット」の2技術を選定し、提案者とともに共同開発を行い製品化に至っている。

「速度センサー付き警報装置」とは、速度センサーによって通行車両の速度を計測し、運転者および工事関係者に対して警報動作を行う事により、路上作業エリアにおけるもらい事故を未然に防ぐ装置である。

「衝撃吸収ライフジャケット」とは、緊急時に内蔵するエアバッグを展開する事により、不注意で路上作業エリアに進入してきた通行車両との衝突後の衝撃を緩和し被害の軽減を図る機器である。

2技術とも、もらい事故防止のために多くの工事関係者に対し使用推進が提唱されている。

4. 諸外国における路上作業エリアの交通安全対策

(1) 音・振動による注意喚起

アメリカでは、運転者が路上作業エリアに進入した時の注意喚起と速度抑制を目的として、取り外し可能なランブルストリップスの設置が推進されている(写真-1左)。これは、中央線や車道外側線付近に用いる通常のランブルストリップスを路上作業エリアに応用したものである。カンザス州交通省は、車線の閉鎖を必要とする2車線以上の道路での路上作業時には、走行車線にこのランブルストリップスを設置することと規定している。

イギリスでは、路上作業エリアでの速度抑制手法の一つとして、“THUMPS”と呼ばれる熱による加工がしやすい新しいタイプのハンプの設置が推進されている(写真-1右)。このハンプは設置・撤去が簡単にでき、従来のハンプと比較し高低差がないため騒音は小さい。

(2) 視認性向上対策

a) 交通整理員の視認性向上対策

スウェーデンでは、「路上作業エリアでの安全性向上のためのマニュアル」を作成しており、その中で、路上作業員の視認性向上に関する指針が述べられている。具体的には、路上作業員は道路利用者から明確にその存在を認識できるように視認性の高い安全ベストを着用する必要があるとしている。オレンジ色と蛍光の緑色や黄色の組み合わせの視認性が高いことが証明されており、側面部分がオレンジ色で胴体部分が黄色のものが一般的に使用されている(写真-2左)。また、夜間の視認性向上のために作業員ベストにはシルバー色のはっきりとした反射帯をつけることが要求されている。なお、全ての路上作業区域内やその前後区間で誘導を行う交通整理員は安全ベストの着用が義務づけられている。

アメリカユタ州の交通省では、州内の大学と協働で州内の高速道路での路上作業員のもらい事故を含む交通

事故を低減することを目的として、視認性の高い安全ベストを検討するため、全米 20 州で使用されている安全ベストの色彩を調査した。その結果、最も使用されている安全ベストの色彩はオレンジで6州、次いで高輝度オレンジが4州、高輝度黄緑が3州であった。この調査結果と諸外国で使用されている安全ベストに関する調査結果を参考にして、州内の地域特性に合わせた独自の安全ベストを提案している。提案された安全ベストは、高輝度オレンジ、ライム緑、黄色の3色で構成されており、反射帯については、道路利用者の夜間の視認性評価結果を反映して、縦横線ではなく、「X」線型で黄色のものを採用している。

b) 路上工食用標示板の視認性向上対策

路上作業の警告標識のデザイン・配置の基準設定に関して、アメリカやシンガポールでは、作業区間内の交通管理・規制指示の視認性向上を考慮した警告標識として、基本的には、オレンジ色のダイヤモンド型で、夜間の視認性を高めるために反射可能で高輝度な標識の使用を推進している（写真-2 右）。また、アメリカでは都市部、郊外部の地域によって、交通特性や作業区間の特徴を踏まえ、標示板の設置基準が異なっている。

ベルギーでは、道路利用者に対する路上作業エリアのリアルタイムな情報提供ならびに作業区間での円滑な交通移動を目的として、路上作業エリアまでの距離を示す可変式の注意喚起標示板をトレーラーの後方に設置し、道路利用者が作業区間の存在について余裕をもって認識（作業区間の通行について判断）できるように工夫している。なお、この可変式標示板にはカメラが設置されており、常時、通過交通をモニタリングし、交通量や通過交通の速度などのデータを中央情報管理センターへ送信している。管理センターでは、このデータをもとに通過交通の速度変化を記録しており、速度が低下してきた場合には、トレーラーを作業区間のさらに前方に移動するとともに可変式標示板の情報を変更し、作業区間進入のための心理的準備を道路利用者が余裕をもってできるよう工夫している。ベルギーの道路局では、このシステムを用いることで、路上作業エリアでの追突事故が 60% 減少したと報告している。



写真-1 ランブルストリップス（左:アメリカ¹⁾）と THUMPS（右:イギリス²⁾）



写真-2 安全ベスト（左:スウェーデン³⁾）とオレンジ系高輝度標識（右、シンガポール⁴⁾）

5. 路上作業エリアの交通安全対策に関する満足度調査

(1) 施工者側と一般の道路利用者側の問題意識

路上作業エリアにおいて交通安全性を向上させる手法を検討するため、交通整理を行う施工者側として警備会社、交通整理を受ける一般の道路利用者側として物流会社を選定し、両者が、どのような条件の時の路上作業エリアに危険意識を感じるかについてアンケートを行った。配布・回収数は、移転先不明等で返送されたものを除き、警備会社では配布数 266 票、回収数 79 票（回収率 29.7%）、物流会社では配布数 270 票、回収数 95 票（回収率 35.2%）であった。

路上作業エリアでの危険・事故経験があると回答した割合は警備会社 68.0%、物流会社 59.6%となり、過半数を占めた（表-1）。危険状況について共通していたのは、郊外部、国道、凍結時ということであった。異なる傾向を示したのは、季節、時間帯、天候、道路形状の項目であった。物流会社にとっては、積雪時、夜間、降雪時、カーブ等、悪条件の時に危険と感じる割合が高かった。しかし、誘導する側警備会社にとっては、無積雪時、昼間、晴天時、直線道路等、好条件だと思われる時に危険と感じる割合が高くなった。

表-1 危険状況に関する回答結果

アンケート項目	選択肢	最も多かった選択肢とその割合	
		警備会社	物流会社
危険・事故経験	ある・ない	ある 68.0	ある 59.6
路面状態	乾燥・湿潤・凍結	凍結 49.0	凍結 61.1
地域	都市部・郊外部・峠部・沿岸部・山間部	郊外部 41.2	郊外部 42.9
道路種別	高速道路・国道・道道・市道	国道 48.0	国道 71.2
季節	無積雪期・積雪期	無積雪期 52.9	積雪期 65.5
時間帯	昼間・夜間	昼間 68.0	夜間 55.4
天候	晴・曇・雨・雪・吹雪	晴 34.7	雪 40.7
道路形状	直線・交差点・カーブ・トンネル部・橋梁部	直線 56.9	カーブ 50.9

(2) CS 調査による改善項目の検討

警備会社・物流会社の両視点からみた路上作業エリアの交通安全性向上項目について、優先順位をつけるために CS (Customer Satisfaction: 顧客満足度) 調査の分析手法を用いた検討を行った。

アンケート項目は、「現状の路上作業エリアの安全性に関する満足度」として、表-2に示す5種の大項目（路上工事中用標示板、交通整理員、電光掲示板、工事中用信号機、衝突緩衝体）とそれらをさらに細分類した20種の中項目を設定した。そして、各項目の満足度と、総合満足度への影響度を把握することによって、改善項目の優先順位をつけることを目指した。

各項目の満足度得点結果、重回帰分析による影響度結果からCSポートフォリオ分析を行い、各項目の改善度を算定した。改善度とは、総合満足度の向上に寄与する度合いを示しており、改善度が高い項目を改善することにより、総合満足度をより高めることができる。CSポートフォリオ分析を用いて路上作業エリアにおける交通安全性を向上させる項目の優先順位を判断した。

警備会社のCSプロット図を図-3に示す。最も優先順位が高い項目は、重点改善項目エリアにある路上工事中用標示板の「表示内容のわかりやすさ」となり、次いで、衝突緩衝体の「夜間の視認性」、交通整理員の「夜間の視認性」となった。一方、物流会社のCSプロット図を図-4に示す。最も優先順位が高い項目は、路上工事中用標示板の「表示内容のわかりやすさ」となり、次いで、交通整理員の「夜間の視認性」、路上工事中用標示板の「夜間の視認性」となった。

CS調査から、上記の改善度が高い項目を検討・改善することにより、路上作業エリアの交通安全性が向上する可能性が示唆された。

6. まとめと今後の課題

本研究において、北海道の路上作業エリアにおける交通事故発生状況を分析したことにより、全体の過半数が「もらい事故」であること、主な交通事故要因は「脇見・前方不注意」であることが把握できた。また、国内外の事例を踏まえ、路上作業エリアの交通安全対策に関する満足度調査をしたことで、物流会社、警備会社両者の問題意識や課題についての傾向を把握できた。

ここで、もらい事故の主な要因である脇見・前方不注意の対策案としては、路上工事中用標示板や音・振動等による案内・注意喚起効果の向上や交通整理員の視認性の向上が考えられる。一方、CS調査からは、路上工事中用標示板の「表示内容の分かりやすさ」や交通整理員の「夜間の視認性」に関する項目の改善度が高い結果となった。これらの項目の改善は路上作業エリアの明確化につながり、脇見・前方不注意等によるもらい事故等路上作業エリアの交通事故削減につながる可能性もあると考えられる。

今後は、路上工事中用標示板、交通整理員を中心とした項目についてさらに検討していく予定である。

表-2 CS調査に用いた分析項目

大項目	中項目			
	路上工事中用標示板	設置場所	設置数量	日中の見やすさ
交通整理員	物流会社	警備会社	配置場所	配置人数
	共通	安全ベスト	服装	
		日中の見やすさ	夜間の見やすさ	
電光掲示板	日中の見やすさ	夜間の見やすさ	表示内容のわかりやすさ	
工事中用信号機	日中の見やすさ	夜間の見やすさ	表示のわかりやすさ	
衝突緩衝体	設置場所	設置数量	大きさ	
	日中の見やすさ	夜間の見やすさ		

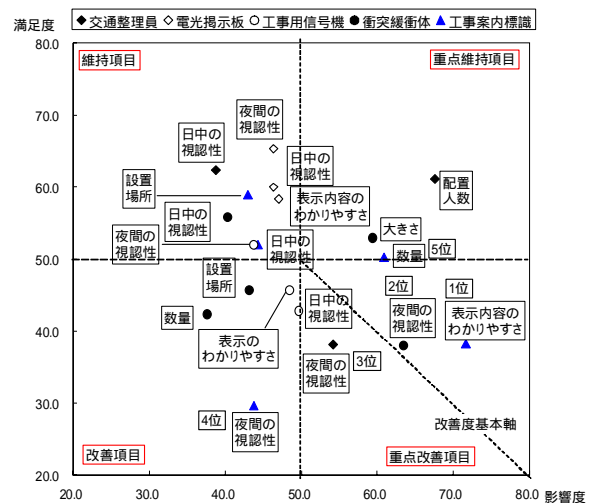


図-3 CSプロット図(警備会社)

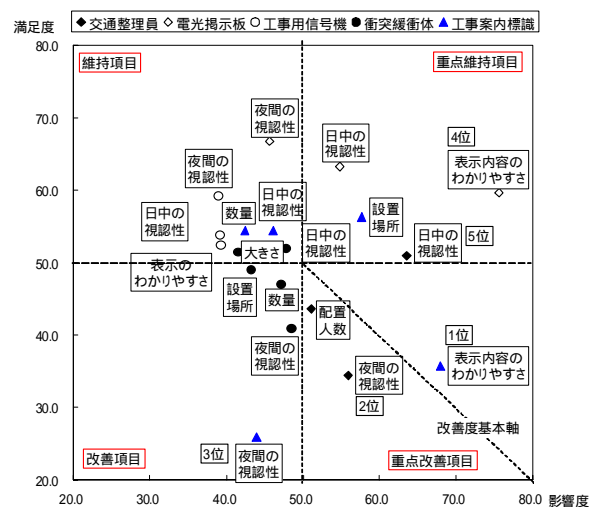


図-4 CSプロット図(物流会社)

参考文献

- 1) Texas Transportation Institute (2003)
- 2) [Thermoplastic Road Humps] (<http://www.dft.gov.uk>)
- 3) Federal Highway Administration, [Innovative Traffic Control: Technology and Practice in Europe] (1999)
- 4) Federal Highway Administration, [Methods and Procedures to Reduce Motorist Delays in European Work Zone] (2000)