

安全かつ迅速な落下物処理方法の開発

中部地方整備局 中部技術事務所 機械課 古川 健作

1 はじめに

直轄国道の機能維持、利用者の安全確保を目的に国道事務所では毎日道路巡視を行っているが、巡視中に道路上の落下物処理する頻度は非常に高い。道路交通に支障となる落下物は迅速に回収する必要があるが、その回収作業はパトロール車を降りて通行車輦が途絶える合間に落下物を回収する危険な作業であるため、巡視員にとって大きな負担となっており改善が望まれている。



写真-1

道路巡視中に行う落下物回収作業

そこで、道路巡視中に行う落下物処理において、より安全で迅速な対応が可能となる技術等が必要である。

2 道路巡視中に行う落下物処理の現状

道路巡視中に行う落下物処理の現状把握のため、中部地方整備局管内直轄国道の維持管理を担当している全 25 維持出張所に対して現場実態調査を行った。

2.1 自動車専用道での落下物回収作業

写真-2 に示すように、安全に充分注意しながら作業しているものの、自動車専用道での落下物回収作業は高速で走行する車輦が途絶える合間に本線上を横断して行う危険な作業となっている。



写真-2 落下物回収状況

2.2 パトロール車にて回収する落下物について

調査結果から、落下物全体の約 8 割を巡視中のパトロール車にて回収していることがわかった(図 - 1)。また回収している落下物の個数・種類についても整理を行い、落下物処理の実態等が明らかとなった。さらに、回収落下物について詳細に分析した

(個数)
ところ、落下物の回収方法として一人で運ぶ場合が多く、落下物の寸法も 1.5m 以下の長さのものが多く分かった。以上の結果から、パトロール車による回収落下物は比較的軽くて小さいものが多いことが分かった(図 - 2)。

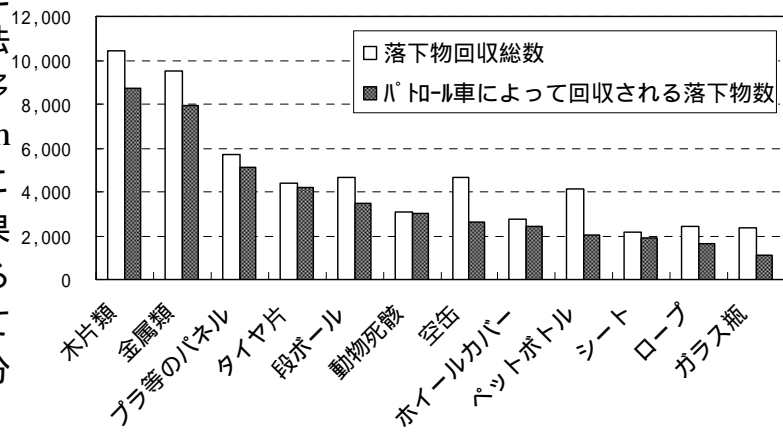


図-1 落下物の種類とパトロール車での落下物回収実績

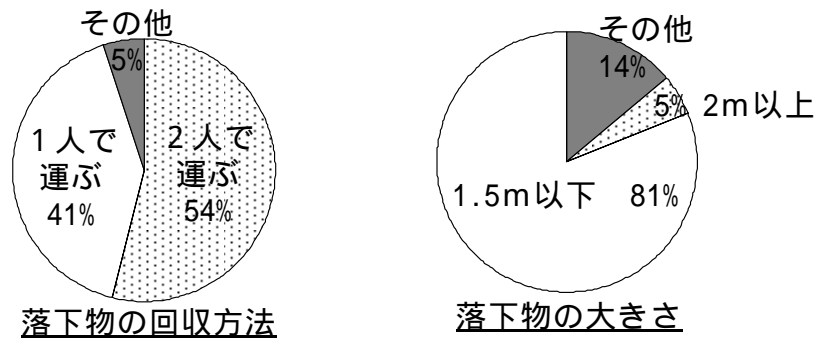


図-2 落下物の回収方法と大きさ

2.3 パトロール車にて回収する落下物処理について

道路巡視中のパトロール車から降車して通行車両が途絶える合間に落下物を回収している現状の落下物処理方法を改善するために

パトロール車に乗車したまま、
パトロール車を停車させずに、

落下物回収が可能になれば、巡視員の負担軽減や安全性向上が期待できる。すなわち、 を可能とする方法としてパトロール車に装備可能な「落下物収集装置」の開発導入が非常に有効である。また、落下物収集装置の活用について、単独で活用するよりは、様々な技術を組み合わせることで、安全性および迅速性の向上が期待できる。そこで、安全性向上が期待できる技術として後続車両への注意力の喚起向上による追突事故等の防止を狙った「視認性が良い表示板」の導入検討や、迅速性向上が期待できる技術として落下物情報を共有することによる落下物対応の作業の効率化を狙った「情報通信技術活用」の技術検討を行う。

3 安全かつ迅速な落下物処理方法の検討

3.1 落下物収集装置の開発

3.1.1 落下物収集装置の開発目標

道路巡視中における巡視員の負担軽減や安全性向上が期待できる落下物収集装置は、パトロール車に装着することで効果を発揮するが、パトロール車への装着の際はスペースの制約等が考えられる。そこで道路巡視中に回収している落下物は比較的軽くて小さいものが多い実態調査結果から、回収頻度が高い「木片類」「金属類」「プラスチック片」等を回収ターゲットとした収集装置を開発することとした。

3.1.2 落下物収集装置の試作

落下物収集装置の開発にあたっては、装置設置位置検討・縮小モデル試験・プロトタイプ試験等を実施した。その結果から、収集装置はパトロール車フロントバンパー下部に装着し、低速走行にて落下物を「すくう」方式とした(道路巡視走行時の装置は格納状態)。また、装置で回収した落下物は安全な場所でパトロール車に積み込む手順とした。

3.1.3 落下物収集装置の性能確認試験

性能確認試験ではパトロール車として多く使われている車輛に試作装置を装備し、パトロール車としての走行安定性・回収性能等について確認した。フィールド試験においては、落下物の重量や重心の位置によっては回収できない落下物もあったが、実際の現場で回収頻度が多い「木片類」「金属類」「プラスチック片」等の回収を確認することができた。



写真-3 落下物収集装置試作機

3.1.4 落下物収集装置の導入効果

フィールド試験結果から、回収できた落下物と回収できない落下物について考察し、落下物収集装置の導入効果について検討した。

検討にあたっては、落下物回収実績表を用いて、収集装置で回収が期待できる落下物の数から負担軽減割合を算出することとし、導入効果算出対象モデルとして自動車専用道を管理している出張所において検討した。ここで示す落下物総数 1,312 個(図 - 3)は道路巡視中に巡視員が回収した落下物数であり、この事務所のパトロール車に落下物収集装置を装備することで、「木片類」「プラスチック片」などフィールド試験で回収が確認できた落下物は実際の現場でも収集装置で回収できると期待できる(フィールド試験にて回収できた落下物はいろいろな条件制約が発生する実際の現場で半分程度回収可能と仮定して算出)。その結果、巡視員が回収していた作業のうち約 3 割程度の負担軽減が予測できる。



写真-4 フィールド試験

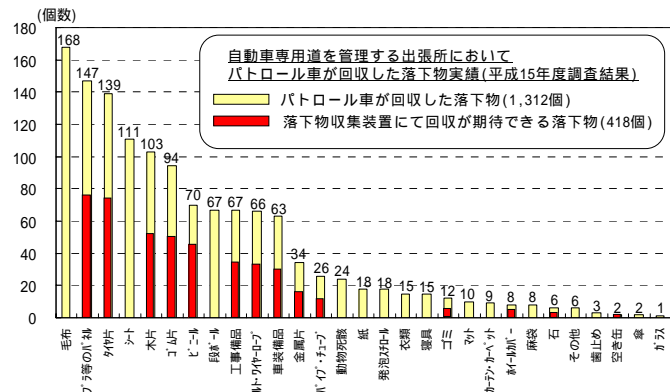


図-3 落下物収集装置の導入効果検討

3.2 安全性向上技術(視認性向上 LED 表示装置)の導入検討

落下物収集装置にてパトロール車に乗車したまま落下物回収が可能となったが、収集装置の使用の際は走行しながらの落下物回収となるため、より一層の追突防止対策が重要となる。また、現場実態調査結果の中にもパトロールに搭載されている表示装置の改善要望もあった。そこで、表示装置について調査したところ、白色表示が可能で視認性が向上する LED 表示装置が様々な場所で活用されており東京駅ホーム等でも導入されている(写真 - 5)。



写真-5 東京駅新幹線ホーム時刻表示装置



写真-6 視認性向上 LED 表示装置の採用イメージ

現在パトロール車に装備されている LED 表示装置と視認性向上 LED 表示装置の性能比較を行ったところ、輝度が大きくなるだけでなく、視認角度が広がることも分かった。このような表示装置をパトロール車に導入することで作業中の追突防止対策の 1 つとして効果が期待できる。

3.3 迅速性向上技術(情報通信技術)の技術検討

パトロール車で回収できない落下物は道路維持作業車等と連携し落下物処理を行っているが、円滑で迅速な情報伝達により迅速な落下物対応が期待できる。そのための技術例として、「道路情報集配信システム」・「無線 LAN システム」・「ロケーションシステム」などがある(図 - 4)。これら情報通信技術による迅速な情報伝達によって道路維持作業車との連携強化が期待できる。



図-4 情報通信技術活用イメージ

3.4 まとめ

落下物収集装置・視認性向上 LED 表示装置・情報通信技術を導入により、安全で迅速な落下物対応が期待できることがわかったので、これらの技術を現場で活用できるよう導入検討資料等をまとめた。これらの技術を現場で活用するにあたっては、各管理区間の現場条件等を考慮し、必要な技術のみ選択・導入することも可能である。

4 安全かつ迅速な落下物処理方法

本検討においては、落下物処理の現場実態調査に基づき落下物収集装置を開発し、落下物回収作業の安全性や迅速性が向上する視認性向上表示板の導入検討や情報通信技術の活用について検討した。特に、落下物回収装置と視認性向上表示装置は配備中のパトロール車にも改造により装備できるので、低コストにより導入可能なことから導入効果が期待できる。今後、落下物収集装置と視認性向上表示装置については、実際の現場での現場適応性試験等の実施や、今回の検討対象以外の車輦での導入検討など、継続して検討を進めていきたい。

最後に、本開発にあたりご指導・ご協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表し、お礼申し上げます。