

低騒音舗装の機能維持車の塵埃回収方法に関する検討

国土交通省東京国道事務所 佐久間 孝司 国土交通省関東技術事務所 弓削 竹志
 （社）施工技術総合研究所 正会員 ○佐野 昌伴 （社）施工技術総合研究所 加藤 弘志
 （社）施工技術総合研究所 野口 勝俊

1. はじめに

低騒音舗装は、排水性機能と低騒音機能を有している。供用開始後、塵埃等による空隙詰まりや経年に伴う空隙つぶれによりその機能は低下していく傾向にある。この機能を維持させる方法として、舗装直後から定常的に空隙内の清掃を行い、機能を維持させることが考えられるが、現状の排水性舗装清掃車は清掃速度が遅いため清掃コストが高く、清掃の反復回数を増やすことが難しい。そこで、清掃速度を向上させて定常的な機能維持作業を実現するため、表-1の条件を満たす図-1のシステム構成からなる清掃車（以下、試験装置という）の開発を試みた。

本報告では、試験装置のうち未知の要素が多い清掃ユニット（図-1塗りつぶし部）について、ノズル配置や塵埃回収性能等の基礎的な事項を解明することを目的として基礎実験を行ったので報告する。

表-1 主な清掃条件

条 件	内 容
清掃方式	空気のみによる（送風＋吸引方式）
作業速度	0～30km/h程度（平均20km/h程度）
作業幅	2.4m程度

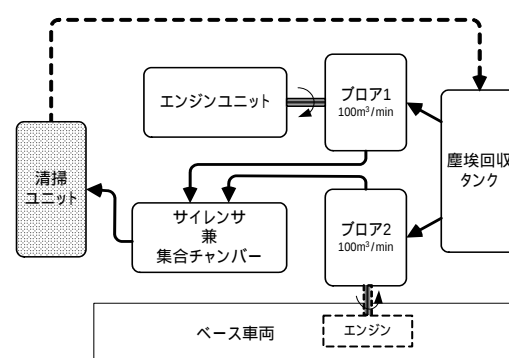


図-1 システム構成

2. 実験概要

基礎実験装置は、清掃ユニットの一部を取り出し、表-2に示す低騒音舗装の模擬路面に対して塵埃回収の効果を確認可能なものとした（写真-1）。この装置は、模擬路面を回転テーブル上に設置し、回転速度の調節によって清掃ユニットとの相対速度最大30km/hの設定が可能である。塵埃には細砂を使用し、エア噴射角度、吸入流速、ノズル配置、清掃速度など複数のパラメータを変化させて清掃ユニットの最適なノズル配置を検討した（図-2）。

表-2 模擬路面

舗装種	排水性アスコン
仕 様	13mmトップ 空隙率20%
寸 法	外 径 2.4m
	内 径 1.6m
	厚 さ 50mm

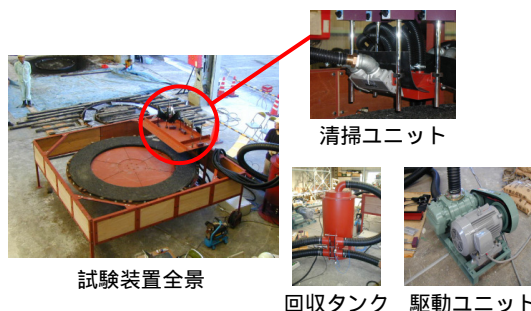


写真-1 基礎実験装置

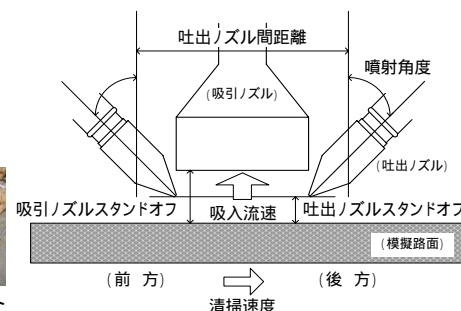


図-2 実験条件

3. 実験結果

3.1 エア噴射による細砂の飛散状況の観察

本実験の一例を写真-2に示す。（1）噴射エアの流れを確認するためのタフト法、（2）ノズル配置の効果の検討を行った結果、噴射エアによって舞い上がった塵埃を回収するためには吸引側の対策が必要であることがわかった。そこで（3）噴流を後方へ導き減速させてから吸引する吐出と吸入の分離の試み、（4）カバーを流線型にして噴流をよりスムーズに後方へと導く試みなど吸引側の形状を変化させることで回収量を増加させるための検討を繰り返し行った。

キーワード 低騒音舗装，機能維持，路面清掃車

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 （社）日本建設機械化協会 施工技術総合研究所 TEL 0545-35-0212



(1) タフト法



(2) ノズル配置の効果



(3) 吐出と吸入の分離



(4) 流線型

写真 - 2 基礎実験の概要

図 - 3 は衝突噴流の流れを後方に集めようとした事例であるが、カバー内に渦流が生じて十分な回収量を得ることができなかった。渦流を減少させるために開口部を狭くする方法も実施したが、カバー内の抵抗が高くなり、逆に回収量が低減し有効な手段にはならなかった。

この事例以外にも実施した多くの試みは、噴流が舗装路面に衝突した後に、更にカバーなどの一部に衝突して複雑な渦流を生じていた。この渦流を減少させることが、回収量を増加される有効な手段だと考えた。

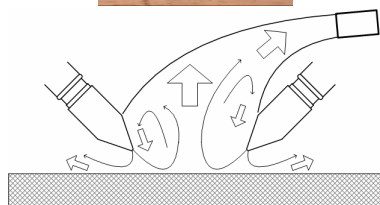


図 - 3 渦流が発生している事例

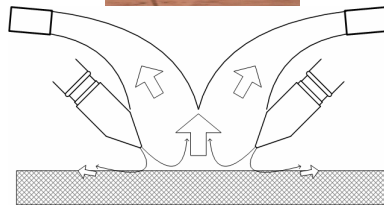
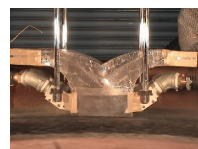


図 - 4 渦流を減少させた対策事例

渦流を減少させる方法として、噴流にエネルギーを注入せずに

制御を行うパッシブ制御が考えられる。本実験では、図 - 4 に示すように中央部を鋭角にして突起を設ける方法を試みた。その結果、それ以前の試みに比べ回収量は飛躍的に増加した。このことから、渦流を減少させることが清掃効果を高めるために非常に有効な手段であることを確認できた。

3.2 清掃方式の基本事項に関する基礎実験

前項により清掃ユニットの基本的配置を決定した後、エア噴射角度の組合せ、吐出ノズル間距離、ブロー出力及び清掃速度に着目したグレコ・ラテン方格による実験計画法と、最終仕様を確定するための基礎実験を行った結果、回収量が最大となるエア噴射角度の組合せは車両前方側 47°、後方側 55°、吐出ノズル間距離 310mm と決定した。

この最適配置について、清掃速度が塵埃回収の効果に与える影響を確認した結果を図 - 5 に示す。塵埃回収量は清掃速度 10～15km/h の間で散布量 600g に対して約 4 割であるが、実機での清掃作業では、前飛ばしを繰り返すことで塵埃を回収することが可能であること、散布した砂は 5～8 号の硅砂を含む細かい粒径であることなどの点を考慮すると、実機での塵埃回収量は増加すると推測される。

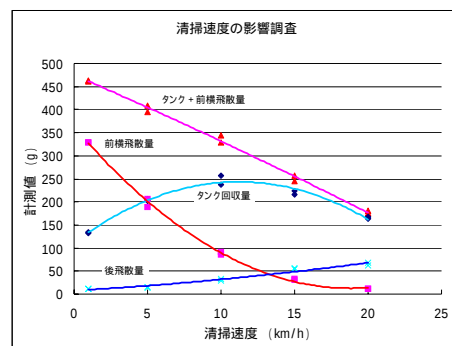


図 - 5 清掃速度による変化

4. まとめ

試験装置の清掃ユニットについて基礎実験を行った結果、以下のことが確認できた。

- (1) 吸引側の形状を変化させることで回収量の増減が見られたため、タフト法による風の流れをもとに検討した結果、渦流を減少させることが清掃効果を高めるために非常に有効な手段であることを確認した。
- (2) 渦流を減少させる方法として、中央部を鋭角にして突起を設ける形状の有効性が確認できた。
- (3) 実験計画法及び最終仕様確定のための基礎実験を行った結果、回収量が最大となるエア噴射角度と吐出ノズル間距離の組合せを決定した。

5. 今後の課題

本実験結果は清掃ユニットを含む試験装置に反映され、現在実機ベースでの現道試験を繰り返している。今後は収集されたデータをもとに更なる実用化を目指して改良を進めていく必要がある。