

低騒音舗装機能維持車の研究開発

佐野 昌伴、加藤 弘志

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ますが、舗設後の時間経過とともに塵埃等による空隙詰まりによりその機能は低下していく傾向にあります。現状の排水性舗装機能回復車では、機能が低下してから空隙内を清掃して機能を回復させています。しかし、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困難です。そこで、施工技術総合研究所では、国土交通省関東技術事務所の委託により、清掃速度を向上させて舗設直後から定期的な機能維持作業を実現するための試験装置として、低騒音舗装機能維持車(以下、機能維持車という。写真-1)を開発しました。

本報告では、低騒音舗装の表層部の塵埃を除去する機能と、車線規制を必要としない作業速度(平均20km/h程度)を有する機能維持車(試験装置)の研究開発の成果について紹介します。



写真 - 1 機能維持車の全景

2. 低騒音舗装機能維持車の概要

機能維持車の主要な研究開発は、平成15年度から平成16年度にかけて実施しました。機能維持車はベース車両に

駆動ユニットを搭載し、清掃ユニットはベース車両のフロント部にリフト及びチルト可能なものを懸架しています。また、清掃ユニットの作業幅は2.4mとし、粉塵が外部に飛散しないよう、全周を二重のゴムカーテンで遮蔽した密閉構造としています。リア部の回収タンクは、土砂の排出を容易とするためリアダンプ機能を設け、清掃ユニット内で噴射された空気は、塵埃と一緒に回収タンクに吸引され、回収タンク内に設置したバグフィルタで濾過した清浄な空気をフロアで再循環するクローズドシステムとしました。

3. 主要諸元とシステム構成

機能維持車の主要諸元を表-1、システム構成を図-1に示します。主な特徴は、ルーツフロア2基を有した空気循環型の「送風+吸引」方式の採用、ルーツフロアはサブフレームに搭載した出力約100kWのディーゼルエンジンユニット、及びベース車両のPTO出力シャフトから動力を得てそれぞれ駆動する、清掃ユニットの内部構造は、次項に示す室内実験装置を用いた基礎実験の結果を踏まえ、渦流を減少させるため中央部を鋭角にして突起を設けた形状の採用、などです。

表 - 1 主要諸元

項目	仕様
清掃方式	空気のみによる「送風+吸引」
ノズル配置	対向二列配置型
吸引カバー形状	分流カバー
作業幅	2.4m
清掃速度	0~30km/h(平均20km/h程度)
回収タンク	0.8m ³
フロア風量	100m ³ /min×2(清掃時70m ³ /min×2)
作業用エンジン出力	95kW/2,300min ⁻¹
ベース車両	UNIMOG U500型
車両総重量	16t

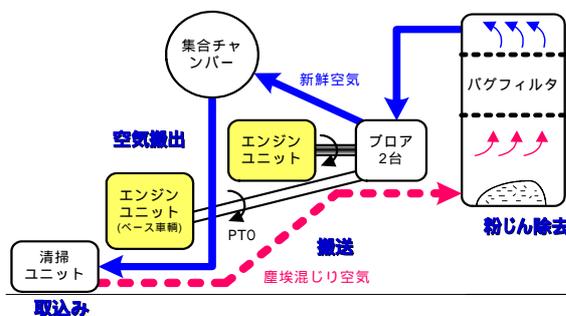


図 - 1 システム構成概要図

4. 基礎実験

実験装置は、清掃ユニットの一部を縮小化し、低騒音舗

装の模擬路面（13mm トップ、空隙率 20%）に対して塵埃回収効果を確認可能な構造としました（写真 - 2）。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 の設定が可能です。塵埃には粒度調整した細砂を使用し、空気噴射角度、プロア流量、ノズル配置、清掃速度等をパラメータとして、グレコ・ラテン方格による実験計画法により清掃ユニットの最適なノズル配置を検討しました（図 - 2）。



写真 - 2 実験装置

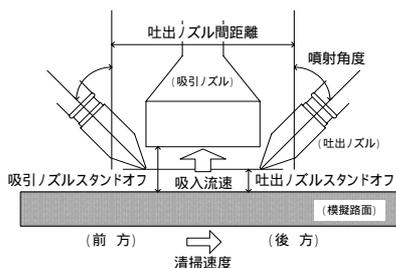


図 - 2 実験条件概要図

(1) 基本性能の確認

清掃ユニットの清掃効果の把握、ノズル配置検討への活用、基本コンセプトの確認を目的として行った実験の一例を写真 - 3 に示します。この結果、噴射空気によって舞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りました。



写真 - 3 基礎実験の概要(1)

(2) 清掃方式の検討

前項の実験結果を反映し、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、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等、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返し行いました（写真 - 4）。特に実施した多くの試みは、噴流が舗装路面に衝突した後に、更に吸引カバーの一部に

衝突して複雑な渦流を生じていました。この渦流を減少させることが、塵埃回収量を増加させる有効な手段だと考え、中央部を鋭角にして突起を設ける方法を試みた結果、それ以前の試みに比べ回収量は飛躍的に増加しました。その結果、ノズル配置は前後対向2列配置、吸引カバー形状は分流カバーと決定しました（写真 - 5）。



写真 - 4 基礎実験の概要(2)

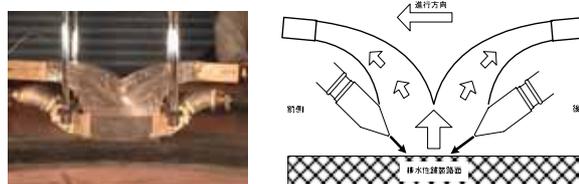


写真 - 5 決定したノズルの基本配置

(3) 実験計画法に基づく基礎実験

前項で決定したノズルの基本配置について、実験計画法による有意なパラメータの決定、エア噴射角度の微調整など最終仕様を確定するための基礎試験を行いました。最適化した清掃ユニットの側面を図 - 3 に示します。

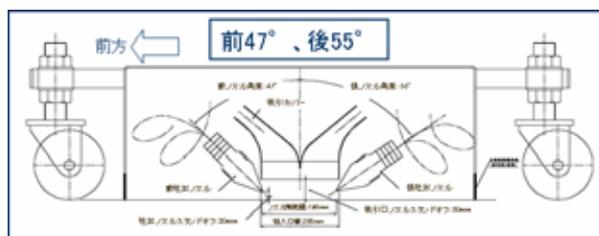


図 - 3 清掃ユニットの側面図

5. おわりに

今回、清掃速度平均 20km/h 程度を有する低騒音舗装機能維持車の有効性が確認できました。現在、開発した機能維持車は、低騒音舗装の機能維持作業の頻度や清掃効果等を確認するため、東京都内で定期的に機能維持作業を行っています。今後、益々低騒音舗装が増加していくと見られ、機能維持車の重要度は将来高くなるものと考えられます。

[筆者紹介]
佐野 昌伴(さの まさと) 同 研究員
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所 研究第四部 専門課長

加藤 弘志(かとう ひろゆき) 同 研究員