

# 低騒音舗装の機能維持装置検討

## 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によりその機能は低下していく傾向にある。現状の排水性舗装機能回復車では高圧水の路面洗浄とバキュームによる吸引により、機能が低下してから空隙内の清掃を行い機能を回復させている。しかし、作業速度が遅いため渋滞の発生や清掃コストの問題等から、機能回復作業の反復回数を増やすことが難しい。そこで、作業速度を向上させて定常的な清掃作業の一環として機能維持作業を実現するための、空気のみによる「送風+吸引」方式の効率的な機能維持車（試験装置）の開発を行った。

なお、本検討は事業実施事務所の東京国道事務所と密接な連携を図り、試験フィールドの提供、現地の各種データ収集等は東京国道事務所が実施

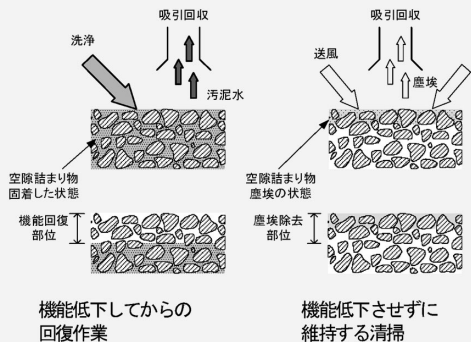


図 1 機能回復作業と機能維持作業との違い

し、機能維持装置の検討、試験装置製作のほか、民間技術開発の促進を図るための機能維持車の仕様とりまとめと公表を、関東技術事務所が行っている。

## 2. 検討内容

「送風+吸引」方式のノズル配置や塵埃回収性能等、基礎的な事項を確認するための基礎試験装置を製作して、①ノズル配置、②エア噴射角度、③吸入流速、④作業速度について検討し、ノズル配置および吸引カバー形状、エア噴射角度、吐出ノズル間距離等を決定した（基礎試験装置を使用した試験）。

基礎試験結果を基に機能維持装置（試験装置）を製作し、定置試験および走行試験を実施した。定置試験により基本性能として、①圧力、②流速、③温度特性を確認し、走行試験により、①作業音、②信頼性、③操作性、④塵埃回収性能の確認を行った。

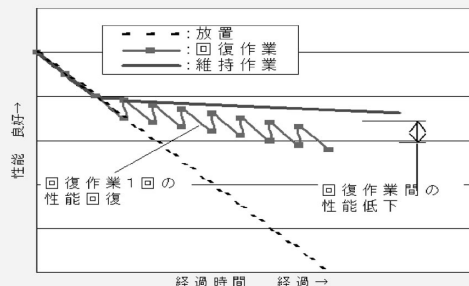


図 2 機能回復作業と機能維持作業のイメージ

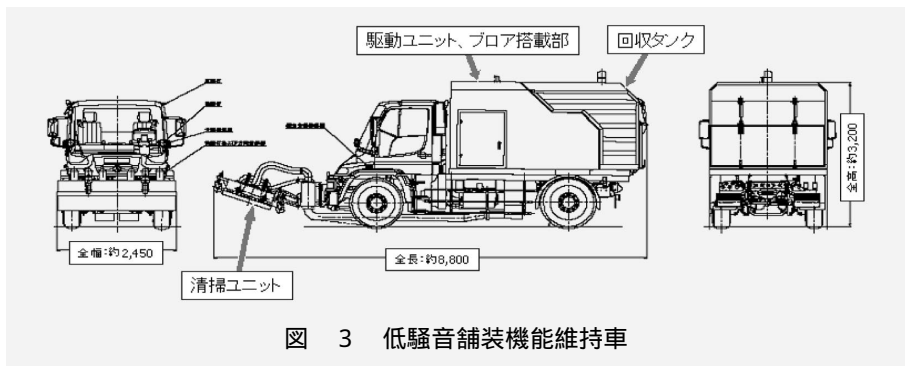


図 3 低騒音舗装機能維持車

した結果、回収量が7割(参考値、速度は10 km/h)を越し、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、渦流を生じさせない(減少させる)こと

### 3. 基礎試験装置を使用した試験

(1) 試験その1(エア噴射による砂の飛散状況の観察)

実施した多くの試みは、図4に示すように、噴流が低騒音舗装路面に衝突した後に、さら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、回収量を増加させる有効な手段だと考えた。渦流を減少させる方法として、本実験では図5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。実施

が、機能維持効果をもめるために、非常に有効な手段だと考えられる。

また本基礎試験では、①ノズル配置、②エア噴射角度、③吸入流速、④速度についてパラメータを変化させて検討した結果を踏まえて、基本的なノズル配置および吸引力カバー形状を決定した。

(2) 試験その2(機能維持作業の基本事項に関する基礎試験)

架装装置をベース車両に架装するのに先立ち、前項の試験結果に基づいて基礎試験用装置を製作し、機能維持作業の基本事項に関する基礎試験を行った。本基礎試験のフローを図6に示す。試験の結果、ノズルスタンドオフを不陸の影響が避

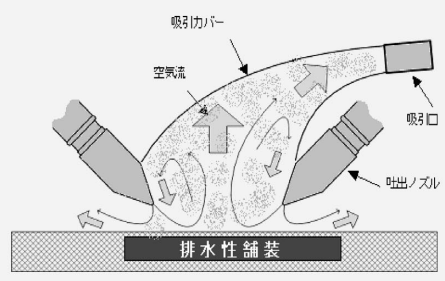


図 4 渦流が発生している事例

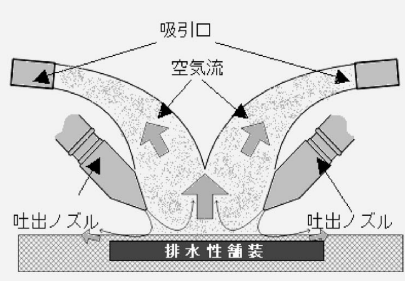


図 5 渦流を減少させた対策事例



図 6 試験その2フロー

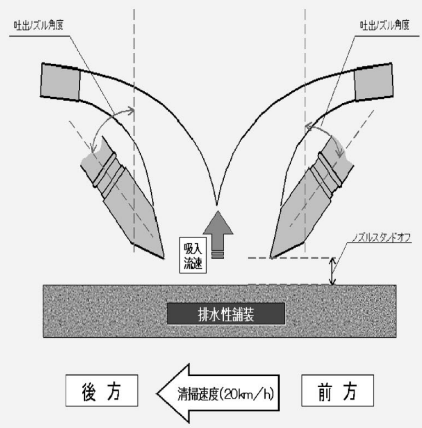


図 7 各部の名称

けられる25mm，吐出ノズルの角度は前47°，後55°とし，±10°の可変できる構造とした。

## 4. 試験装置を使用した試験

### (1) 定置試験

架装装置の基本性能として，①吐出および吸入圧力，②流速，③温度特性（吐出および吸入温度，エンジン温度，プロア軸受部ケーシング温度，制御盤温度）について確認試験を行った。

圧力確認試験では，圧力損失が回転数に応じて約10～17kPa程度発生し，架装装置の配管抵抗による圧力損失が大きいことが明らかとなった。

流速確認試験では，流速測定値は設計値とほぼ同じ値を示しており，管路の重大な漏れがないことが確認できた。

温度特性試験では，吐出および吸入エア温度，エンジン水温，プロア軸受部ケーシング温度，制御盤内温度の変化を，1時間のエージングテストによって確認し，温度が架装装置に影響を及ぼさないことを確認した。

### (2) 走行試験

#### ① 試験概要

試験装置の各部機能の確認および信頼性の確認を行うため，テストコース（1周750m，コンクリート舗装路面）および低騒音舗装路（延長100m）にて走行試験を行った。

#### ② 試験結果

##### 1) 沿道環境への影響（作業騒音）

平成13年度に関東技術事務所構内において実施した路面清掃車の評価試験と比較した結果，試験装置の機体側面から2.0m離れた位置での最大騒音レベル約90dBは，他の清掃車と同程度であることを確認した。

##### 2) 信頼性の確認

ベース車両を50km/h程度まで連続的に加速させた場合にその走行風や走行振動によって車両または，架装物が共振する異常振動が発生しないことを確認した。

### 3) 操作性の確認

塵埃回収試験の際，実際の作業時間を計測することによって操作性の確認を行い，作業時間計測の結果，停車時間内で回収できることを確認した。

### 4) 回収塵埃の計量試験

プロア風量60m<sup>3</sup>/min×2に対して，試験装置運転条件（ノズル前47° 後55°，スタンドオフ20mm）と同じプロア風量70m<sup>3</sup>/min×2では回収量が2倍以上となった（プロア風量80m<sup>3</sup>/min以上は試験用プロアの許容圧力を超えることが明らかになったため，試験を行うことができなかった）。

### 5) 連続走行試験

連続走行を行い，ボルトの緩み，異常音の有無，異常ひずみの有無，異常振動の有無等について確認を行った。その結果，異常は認められず連続的な走行に対しては十分な強度を有していることが確認できた。

## 5. 機能維持清掃作業効果調査

清掃作業効果調査は，試験装置を用いて東京国道事務所により調査を行っており，平成16年度に表層が施工される工事から，施工直後に調査可能な個所を選び，調査個所とした（図8，表1）。



図 8 調査個所位置図

### (1) 調査結果

機能維持作業開始から平成19年1月までに実施した調査の結果を以下に示す。

調査個所	維持清掃作業頻度
14号亀戸	1回/週, 1回/月
1号多摩川	1回/週, 1回/月
15号南品川 上り	1回/週 1回/2週 1回/月
15号南品川 下り	1回/2カ月 1回/3カ月 1回/6カ月

### ① 回収塵埃量測定

機能維持作業において回収した塵埃量の変化を図 9 に示す。1回/週の機能維持清掃作業における塵埃の回収量は、1号多摩川の回収量にばらつきがみられるが、14号亀戸では4g/m<sup>2</sup>に、15号南品川では2g/m<sup>2</sup>に集中している。この違いは、舗装表面付近に存在する塵埃の量が現場によって異なるために、回収量の平均が違うことが考えられる。

### ② その他の調査

機能維持清掃作業をした調査個所に対して清掃作業を行っていない比較工区では、浸透水量、吸音率、タイヤ近接音、路面のきめ深さ、コア採取結果による詰まり具合等の調査を行った結果、機能維持清掃作業の実施の効果が徐々に現れてきている。

## 6. 結 論

今回本検討で開発した、空気のみによる「送風

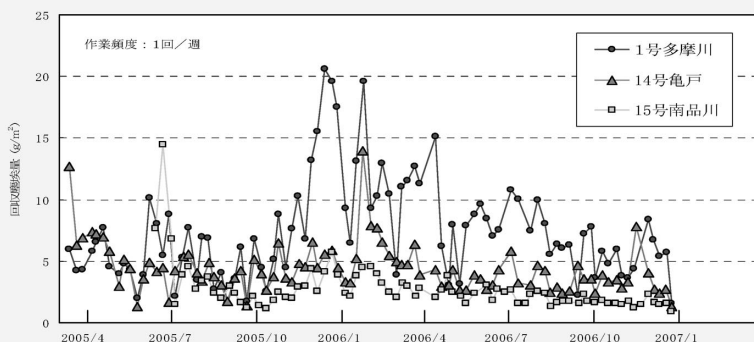


図 9 回収塵埃量の状況

項目	仕様
清掃方式	空気のみによる「送風 + 吸引」
作業幅	2.4m
清掃速度	0 ~ 30km/h (平均20km/h程度)
塵埃回収量	10g/m <sup>2</sup> 以上 (平均速度20km/h)
プロア風量	100m <sup>3</sup> /min × 2 (清掃時70m <sup>3</sup> /min × 2)
作業用エンジン出力	95kW/2,300min <sup>-1</sup>
回収タンク	0.8m <sup>3</sup>
ベース車両	UNIMOG U500型
車両総重量	16t
全長 × 全幅 × 全高	8,850 × 2,445 × 3,500mm
走行速度	0.12 ~ 85km/h



図 10 外観写真

+吸引」方式の機能維持車(表 2, 図 10)により製作仕様の確率の目処が立った。今後、本件等結果に基づき機械開発における民間技術開発の促進を図るとともに、試験装置を使用した低騒音舗装機能維持実施要領(案)作成等の低騒音舗装維持管理手法の確立に寄与する計画である。

## 7. 今後の課題

機能維持作業により低騒音効果、排水性能が維持されているかを確認する必要があるため、今後も引き続き東京国道事務所と連携を図りながら、収集されたデータを基に機械仕様の検証を行い、更なる実用化を目指して改良を進めていく予定である。