

# 43. 新しい排水性舗装機能回復車と施工性の向上

酒井重工業㈱：\*岸 幸雄，後藤 春樹  
鈴木 信一郎

## 1. はじめに

排水性舗装（高機能舗装）は、雨天時の走行安全性の向上効果及び車輛走行騒音低減効果が高い舗装として、近年急速に施工面積が増加している。しかし、これらの効果は排水性舗装の空隙への塵埃等の詰まりにより供用後低下の傾向にあり、排水性舗装の持つ優れた機能を維持する、あるいは低下した機能を効率的に回復させる技術を確立することが、緊急かつ重要な課題となっている。

このような状況に鑑み、従来の排水性舗装機能回復車クリーンジェットCJ400に、高真空化による改良を加え、より高い機能回復効果を持つ排水性舗装機能回復車CJ400-1を開発し良好な結果を得たのでその概要を述べる。又、雨天時の施工における機能回復効果についても考察を加える。

## 2. 排水性舗装（高機能舗装）機能回復車の概要

従来、排水性舗装の機能回復方法としては、高圧水吹き付け及び汚泥水吸引回収という方法が広く行われて来た。しかし、この方法は、透水層内の屈折した連続空隙に対しては高圧水の衝撃力が減衰され、深部に詰まった空隙詰まり物質の除去には限界があった。

そこで、深部の空隙詰まり物質を効率良く除去する方法として、従来の高圧水噴射-汚泥水吸引回収に加え、高真空による透水層内の空隙詰まり物質に対する吸い出し遊離を目的とした吸引専用装置を組み込んだ。システム概要を図-1に、主要諸元を表-1に示す。又、高真空吸引装置付作業装置を図-2に示す。

この吸引専用装置は、前後2列に配置された回転ゴムローラとその中央部に位置する吸引ノズルにより構成され路面との高い密閉性が確保されるようになっている。したがって、高真空下でも、装置が路面に吸い付いて走行出来なくなってしまうことなく、常に高い真空度を保って吸引作業が出来るようになっている。

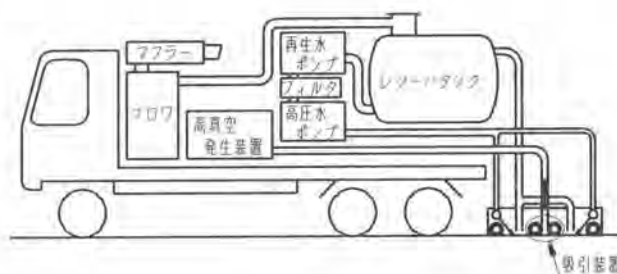


図-1 システム概要

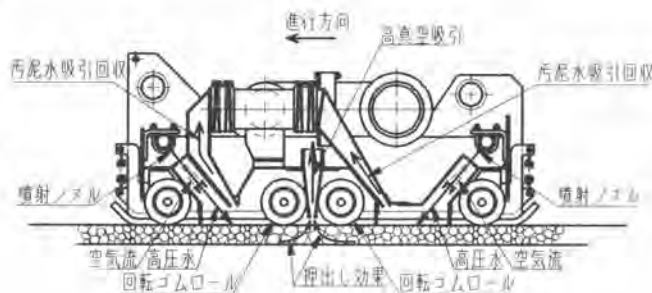


図-2 高真空吸引装置付作業装置

表-1 主要諸元

重量	車両総重量	19,500 kg
寸法	全長	9,800 mm
	全幅	2,490 mm
	全高	3,550 mm
機関	総排気量 出力	19,001 cc 360ps/2,300rpm
作業装置	機能回復方式	高圧水V型吹き付け-汚泥水吸引回収および高真空吸引方式
	作業幅	2,000mm
	シフト量	左右各700mm
高真空発生装置	最高到達真空度	-600mmHg

### 3. 性能試験

場内試験ヤードに打設した排水性舗装に人工的に空隙詰まり状態を作り、それに対して従来型と新型(高真空吸引型)による機能回復効果の比較試験を行った。空隙詰まり状態は、次の手順で作った。

- 1) 細砂35、土35、石膏10の割合で乾燥混合する。
- 2) 1)の目詰め材を路面にレーキで擦り込む。
- 3) 振動プレートコンパクタで1往復振動をかける。
- 4) 空隙内部に落込んだ分の目詰め材を路面に追加散布し、レーキで擦り込む。
- 5) 3),4)をもう一度繰り返す。
- 6) 路面に水を充分散布した上で、目詰め材を養生硬化させる。

機能回復効果を評価する手段として、現場透水量試験器を用いての400mlの水が透過する時間の大きさを、空隙詰まり物質の量に対応するものとして用いた。そして、機能回復効果の大小は、図-3における残留空隙詰まり物質の影響による透水時間

(取り残し分)Rの大きさによって評価した。

図-3は、透水性能(透水時間)が、

- ①空隙詰まり物質の影響
- ②舗装体の空隙の大きさや形による影響
- ③計測器の透水抵抗による影響

等の要因を包含した評価指標であることを考慮し概念図化したものである。

### 4. 結果

1回洗浄を行った場合と2回洗浄を行った場合の両方について性能比較試験を行った。

その結果、いずれの場合においても新型の高真空吸引装置の方が従来型に比較して取り残し分が半分以下となり、高真空吸引の高い効果が確認された。表-2に比較試験の結果を示す。

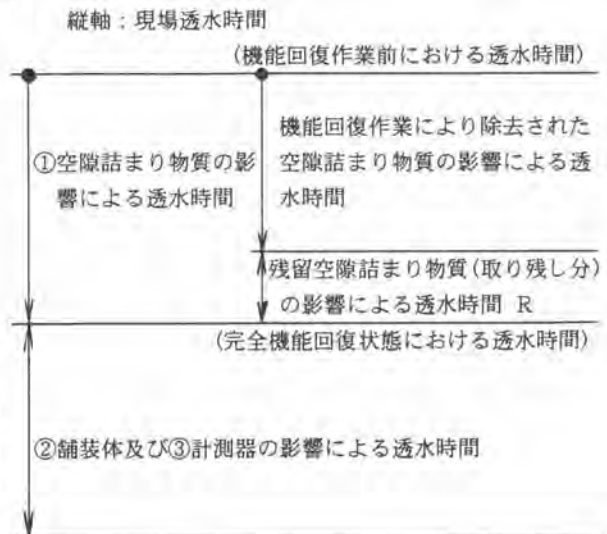


図-3 透水性能概念図

表-2 比較試験結果

単位：秒/400ml

試験装置	測定点数	空隙詰め後透水時間	1回洗浄後取り残し分(平均)	2回洗浄後取り残し分(平均)
従来型	17	無限大(不透水)	30.62	5.27
新型	25	無限大(不透水)	10.70	2.54

このような結果が出た理由としては、次のようなことが考えられる。従来型では、V型高圧水吹き付けにより、高圧水が2回 路面を叩いて空隙詰まり物質を弾き飛ばしていた。しかし、新型の高真空吸引タイプでは、1度 高圧水で表面近くの空隙詰まり物質を弾き飛ばした後、下部に残っている空隙詰まり物質を真空吸引で上部に引き上げ、その上でもう1度 高圧水で弾き飛ばすために、より多くの空隙詰まり物質を除去出来たものと思われる。この動作をイメージ図にしたものが、図-4である。

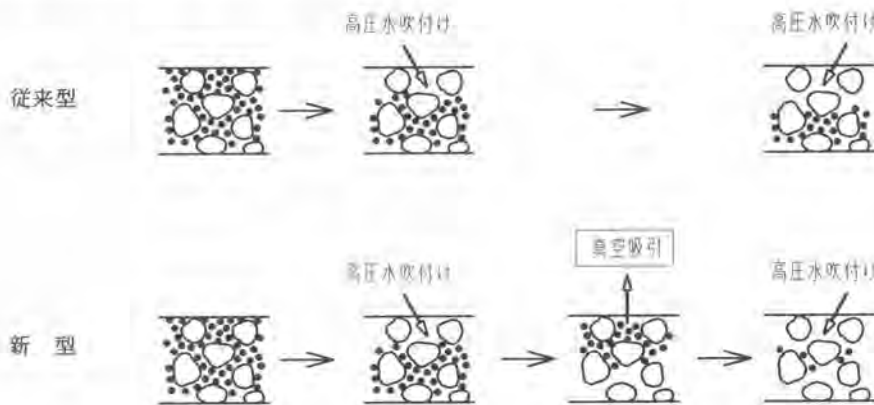


図-4 機能回復のイメージ図

通常、排水性舗装の下部に堆積した空隙詰まり物質の除去は難しいと言われている。新型高真空吸引タイプでは、図-4のように空隙詰まり物質を上部に引き上げるようにしながら機能回復を行う。したがって、従来型に比較して空隙詰まり物質を下部に押しやってしまうことが少なく、排水性舗装の長いライフサイクルの中で機能回復作業を繰り返す中では、下部への空隙物質の堆積を出来るだけ遅らせられることから、排水機能のより一層の延命効果が期待できる。

## 5. 到達真空度と透水性能

今回開発した高真空発生装置は、吸引口を完全に閉じてしまえば、言い換えれば密閉性さえ確保されれば-750 mmHg程度の高真空が容易に得られる。しかし、実際に作業走行をしながら路面を吸引する場合には、前述の回転ゴムローラによる路面との密閉性の向上をもってしても、吸引装置と路面を完全に密閉された状態に保つのは難しい。実際の洗浄作業中における到達真空度と洗浄後の現場透水時間(平均値)の関係は次のとおりであった。

	洗浄中の到達真空度	洗浄後の現場透水時間(平均)
普通路面の洗浄(空隙ゼロ)	-600 mmHg	無限大(不透水)
排水性舗装1回目洗浄	-400 mmHg	15.7 秒/400cc
排水性舗装2回目洗浄	-300 mmHg	9.4 秒/400cc

このことは、1回目洗浄、2回目洗浄と空隙詰まり物質の除去が進むにつれ、舗装体内の連続空隙を空気がないし水が通過し易くなっていくために、同じ真空吸引装置で吸引しても実際に到達する真空度が低下してくるものと考えられる。言い換えれば、高い真空度を示している間は、まだ連続空隙が充分には確保されていないと言え、洗浄作業中の到達真空度がどの程度まで低下したかで、現場透水試験を待たずに機能回復の程度を知る一つの目安とすることが可能である。

#### 6. 降雨の機能回復効果への影響

舗装体の空隙への目詰まり物質は、透水層を上から下へ向かって移動する中で、連続空隙の狭くなったところを中心に空隙を閉塞する形で詰まっていることが多い。すなわち、連続空隙を持った透水層自身がフィルタの形となって、目が詰まっていると考えられる。フィルタに詰まった異物を除去するには、本来の流れと逆向きに流体を流してやることで異物を遊離除去させる。いわゆる逆洗が効果的であることは良く知られた事実である。そして、上方から同じ高真空で吸う場合でも、乾燥状態で空気だけを吸い出すよりも、下部に水が溜まった状態（雨後の状態）でその水も含めて吸い出した方が、より空隙物質の遊離除去は効果的に行えるものと思われる。

そこで、舗装体の下部に水が有る場合と無い場合の比較試験を行った。表-3にその試験結果を示す。

	測定点数	洗浄前透水時間(平均)	洗浄後透水時間(平均)
舗装体内下部水無し	12	無限大(不透水)	5.42
舗装体内下部水有り	9	無限大(不透水)	5.20

以上より、機能回復作業は、晴天時に行うよりも、雨天時あるいは雨後あまり時間が経っていない間に行うのが、より効果的であろうと思われる。必要ならば、散水車等で予め路面に水を撒いておいてからその水を回収しながら洗浄作業を行うのも、機能回復効果を高める上で良い方法と考えられる。

#### 7. まとめ

場内試験においては、新型(高真空吸引型)は、従来型に比較して機能回復効果が非常に優れていることが確認された。又、雨後のような透水層の下部に水が存在している状態で機能回復作業を行うことは、より高い機能回復効果が期待出来ることが分かった。今後、実際の道路での機能回復効果に対しても試験を行い、データを積み重ねる中でより実用性の高い機械へと仕上げて行きたい。