

排水性舗装の機能回復

大同工業大学 正会員 桑山 忠 権田 信明

〃 〇阿原 考伸 舩渡 尚子

大林道路㈱ 松本 歳一

1. はじめに

排水性舗装はハイドロプレーニング現象の低減や、降雨時の水跳ね、水しぶきの低減、交通騒音の低減など優れた特徴を持った舗装である。しかし、粉塵や塵芥などによる目詰まりによって透水機能が低下し、多くの優れた特性が阻害される。本報告では、目詰まり状態にある排水性舗装の機能を回復させることを目的として、洗浄水を供給しながら超音波照射によって付着物を振動させて除去し、目詰まりを修復する方法についての基礎的研究を取りまとめたものである。

2. メカニズム

目詰まり状態にある舗装体に洗浄水を供給しながら、超音波振動を与えると、洗浄水及び舗装体の構成粒子がそれぞれ高い周波数で振動することになる。その過程で、洗浄水にはキャビテーション現象が生じ、舗装体に付着した粉塵などを強制的に剥ぎ取る。キャビテーションとは、液体中に強力な超音波を照射すると、超音波振動は液体に対して、減圧力→圧縮力→減圧力の作用を繰り返す。減圧力が作用するとき、液体中に真空の空洞が発生し、液体に溶け込んでいる気体、ガスなどは気泡となる。そして次の瞬間圧縮力が作用し、その気泡は大きな力で圧縮され、元の分子状に砕け散ってしまう。その際、気泡を囲んでいた液分子が気泡の消えた後に、一斉に突進し互いに衝突し強い衝撃波を生む。この時発生する圧縮力は数百気圧以上にも達するといわれている。この衝撃波が破壊力となり、舗装体に付着した目詰まり物質をほぐすことになる。ほぐれた状態の目詰まり物質を流水で除去し、排水機能の回復をはかる。

3. 実験

排水性舗装体に3段階の目詰まりをつくり、それぞれの段階で超音波洗浄をする前と後の質量の変化と透水係数の変化を超音波洗浄効果の目安とする。3種類の照射時間（60s, 120s, 300s）、3種類の超音波（周波数；発振器出力＝20kHz 40w, 28kHz 40w, 20kHz 100w）によって比較検討する。

（1）実験方法

水槽中の台の上に4.5cmの角材を置き、その上に供試体を乗せる。さらに供試体上に4.5cmの角材を置いて、その上から超音波を照射する。超音波発振機の1/3以上が水中に浸るまで水槽を水で満たす。供試体と超音波発振機との間に、噴射水流の出るような塩化ビニルパイプを使って水道水を噴出させる。

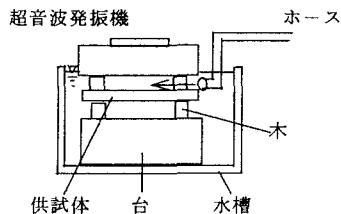


図-1 目詰まり除去装置概念図

（2）供試体

供試体は重交通箇所の排水性舗装として用いられている高粘度バインダーを用いた。バインダー量は、総全体量の4.7%にし、混合物の配合については表-1に示した。また、供試体はホ

表-1 混合物配合

材料の種類	6号採石		細砂		石粉		消石灰	
配合率	86		10		2		2	
合成粘度	19	13.2	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
	100	95.3	17.4	14.4	12.5	7.6	4.4	3.8
粒度範囲	100	90~100	10~30	5~25	3~15	3~10	2~8	2~6

イーロトラッキング試験の供試体と同様の方法で作成した。なお供試体は、排水性を確保するために空隙率20%を目標として配合設計した。

(3) 透水係数

排水機能の評価は透水係数でおこない、定水位透水試験法で求める。透水試験用供試体はφ100 mmのコアカッターを使って切り出した。

(4) 目詰まり

一定の配合で目詰まり用土砂を作り、この土砂を供試体上に少量ずつのせ、その上から霧状の水を散布し、所定の量を少しずつ供試体内に馴染ませていく。その後供試体を自然乾燥させる。この作業を1回繰り返したものを目詰まりA、2回繰り返したものを目詰まりB、3回繰り返したものを目詰まりCとする。目詰まり用土砂の配合は、表-2に示した。

4. 実験結果

供試体のフレッシュ時の透水係数は、平均 22×10^{-2} cm/s となった。また、目詰まりAの状態の透水係数は平均 7.2×10^{-2} cm/s、目詰まりBの状態の透水係数は平均 3.7×10^{-2} cm/s、目詰まりCの状態の透水係数は平均 2.5×10^{-2} cm/s であった。図-2～4に透水係数の変化を示し、図-5には自然乾燥後の除去土質量の変化を示した。超音波照射によって、透水機能の回復は目詰まり状態の1.06～3.62倍に回復していることがわかる。しかし、図-4 20kHz 40w 1 min の結果をみると透水機能の回復が0.67倍となっており超音波を照射しても効果がないという結果もみられた。一方、除去土質量の割合の変化については、照射時間が変化してもほぼ同一の値を示すか、あるいは緩やかに増加していることがわかる。透水係数の変化の度合、除去土質量と超音波照射時間との相関が比例しないという結果が得られたが、洗浄水には水道水を利用したため、若干の圧力不足によって、供試体内での水の流れがなかったためと考えられる。

5. あとがき

超音波照射による排水性舗装の機能回復は今回の試みでは十分可能であることが判明した。これからは、排水性舗装体内に水の流れを与える方法を検討する必要がある。さらに、実路での実験が必要と思われる。

【参考文献】久保和幸：排水性舗装の機能回復機器の開発；舗装，Vol. 31，

PP. 4-8，1996. 9

表-2 1回当たりの目詰まり用砂塵

ふるい(mm)	ふるい通過質量(g)	通過百分率(%)
2.5	105.78	100
0.6	69.72	65.91
0.25	58.08	54.91
0.11	45.18	42.71
0.074	34.06	32.20

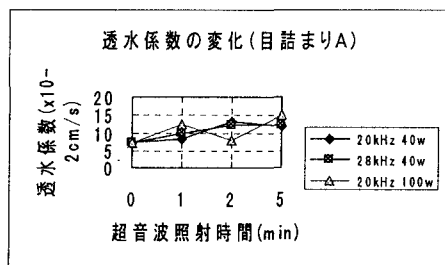


図-2

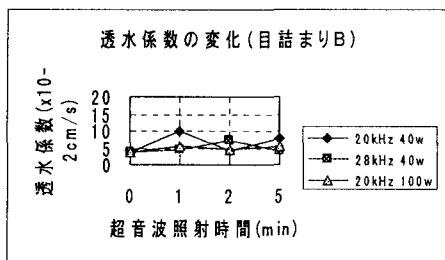


図-3

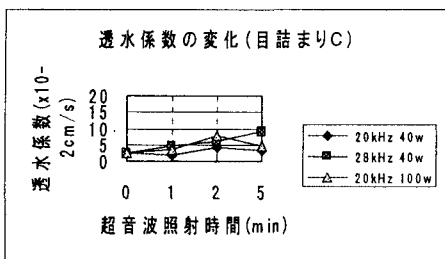


図-4

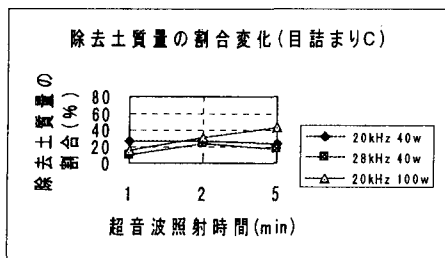


図-5