

第Ⅴ部門

排水性舗装の機能性評価方法に関する一考察

近畿大学大学院
近畿大学理工学部
奥村組土木興業（株）

学生員
正会員
正会員

〇佐々木庸志
佐野 正典
藤森 章記

1. はじめに

排水性舗装の使命である排水および低騒音能力に関する機能の持続性は舗装体内に保持した空隙状態に依存している。実状では、供用中に発生する微細な土粒子が雨水と共にこの空隙に流入して固化し、やがて空隙は閉塞状態に陥る。この現象は、たとえ最良の排水性舗装が建設された場合においても自然環境のもとでは、避けられない問題である。そのため、供用中の適当な時期にその空隙状態を測定して、機能の回復が施されている。この閉塞に至る過程での空隙状態の評価は現場透水量試験の測定に依存しており、現状ではこれに代わるものはない。この主な要因としては簡便で容易に測定可能であることに加え、現場透水量試験の測定法以外に舗装体内の複雑な空隙状態を検知するのは事実上困難であることが挙げられる。しかし、この測定法の課題は測定中に生じる試験器底板周辺部からの湧水現象である。この現象は、①確かに舗装体内部の空隙が閉塞している場合、②事前からの雨水が舗装体内部に残存して空隙を飽和している場合、③流入水量に対する空隙量の不足や空隙径が小さい場合、④動水勾配が不適当である場合などでも生じると考えられる。これらのことから判断すると現状の測定法では、真の空隙状態、透水性能をより正確に評価していないと思われる。そこで、排水性舗装の透水性能をサーモトレーサー（赤外線温度計）の温度特性あるいはデジタルビデオカメラでの可視化からその検討を試みた。

本報告は、共通の空隙を有する同一条件の供試体を用いて現場透水量試験、定水位透水試験、サーモトレーサー（TH）あるいはデジタルビデオカメラ（DV）の４種の測定方法のもとでの透水評価方法について、その適用性を検討したものである。

2. 試験概要

2-1. 実験手順と供試体

10～20％程度の任意の空隙率を有する範囲内で、数種類のWT試験用供試体を準備した。４種類の試験に用いる供試体は同一空隙条件とするため、図-1に示す一連の流れに沿って測定を実施した。従って、TH、DV透水評価試験および現場透水量試験は300×300×50mm、定水位透水試験はこれを切断して、130×130×50mmとした。

2-2. 試験条件

定水位透水試験、現場透水量試験は舗装試験法に準じた。特にTH、DV透水評価試験に関しての試験条件は現場透水量試験を基準として定め、水の落下高さは30cmとした。また散水量は50ccから300ccまで、50cc 隔隔における散水直後の舗装体表面の散水拡散面積と撮影画像精度、カメラ角度、カメラ距離などから定め、その水量は100ccとし、散水直後から120秒間撮影した。散水方向は現場透水量試験と同一条件として、鉛直方向に設けた貯水槽を瞬時に開放して散水した。カメラ角度は鉛直撮影が不可能であるため、水平角約45度から撮影した。

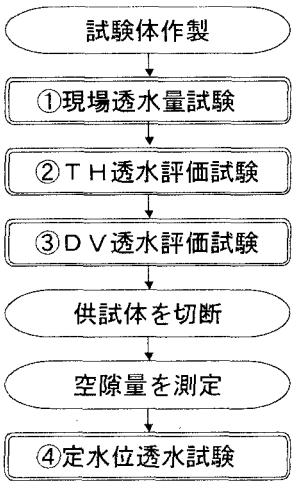


図-1 同一供試体での実験手順

定水位透水試験は基準に準じたが、これと供試体寸法が異なるため切断した試料を規定測定器と同一機構を持つ試作測定器を準備して測定した。サーモトレーサーはNEC 三栄製・TH3104MR を、デジタルビデオカメラは松下電器製 NV-DL1 (Mini DV) を使用した。

2-3. THおよびDV透水評価時間

THおよびDV透水評価試験での散水水温は、THではその性能を十分に活用するため50℃の温水を、DVでは常温水を用いた。両試験に際しては、まず100ccの水を所定の高さから供試体表面に散水すると同時に供試体の表面温度をTHで、透水状況をDVで120秒経過まで計測する。1フレームに対する撮影時間は、THが1秒、DVは1/30秒である。

TH透水評価試験では所定時間撮影後の温度変化状況の計測結果を演算処理する。不透水条件下での舗装表面の散水温度低下曲線を基準として、これとの温度差から、温度変化量を求めた。これと経過時間との関係は図-2に示すような温度変化曲線で示される。この曲線の最小値となる経過時間をいま透水評価時間と定める。

DV透水評価試験ではTHの場合と同様に供試体表面に散水直後から舗装表面の散水状況を撮影した。撮影記録を1/30秒間隔で再生し、供試体表面に残存する水の面積が散水初期面積の10%以下となる時点を静止画像の可視化から求めて透水評価時間とした。

3. 結果と考察

TH、DV透水評価試験における透水評価時間と空隙率との関係を図-3に、定水位透水試験での透水係数との関係を図-4に示す。この3試験方法での透水性の評価には高い相関性を呈することが示唆された。しかし、同条件の供試体での現場透水量試験の結果は1100~1300 ml/15 secの範囲内にあり、図-5に示すように、定水位試験結果と相関性はあるものの、湧水現象を生じる供試体が存在した。すなわち、事実空隙詰まりが発生して低い空隙率に移行している排水性舗装の真の透水性能を評価する指標にはまだ検討の余地があるといえる。

4. あとがき

THの温度特性やDVによる可視化からも、数多い母集団に依存した透水係数と透水評価時間との相関性を確立すれば、短時間の測定で精度の高い排水性舗装の評価が可能になるものと考えられる。

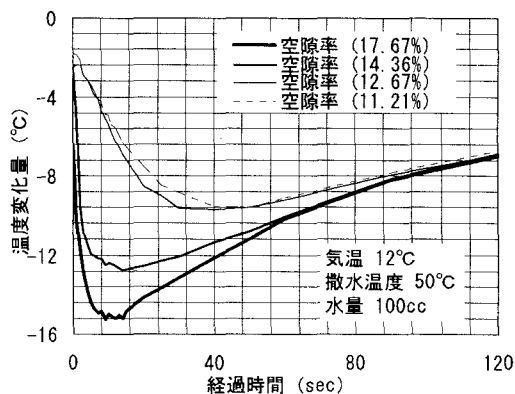


図-2 温度変化と経過時間の関係

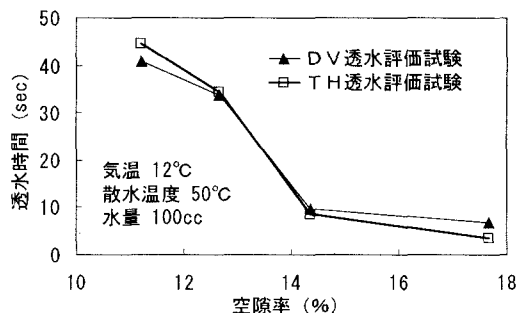


図-3 透水時間と空隙率との関係

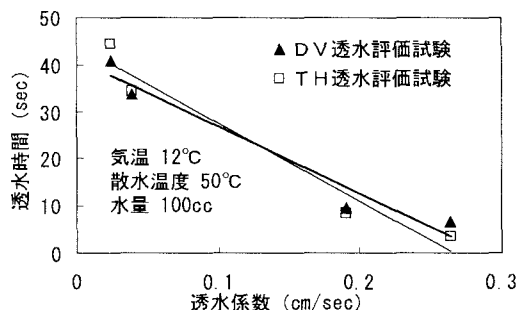


図-4 透水時間と透水係数の関係

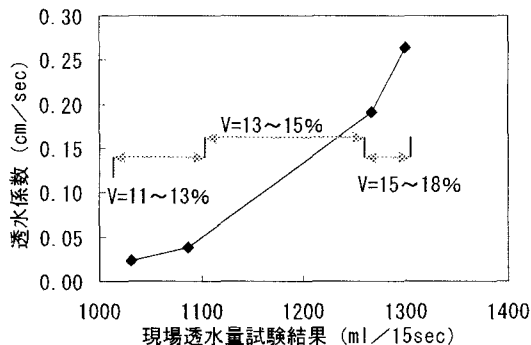


図-5 空隙率と現場透水量試験結果との透水係数の関係