

車道透水性舗装における粒状路盤材の性能に関する一検討

日本道路株式会社 技術研究所 正会員 野田悦郎
日本道路株式会社 技術研究所 正会員 遠藤 桂
東京農業大学 地球環境科学部 正会員 竹内 康

1. はじめに

近年、車道に対しても透水性舗装の適用が試みられている。透水性舗装は、雨水等を路盤あるいは路床まで浸透させるのが特徴であり、透水能および貯水能が優れている¹⁾ことから、クラッシュランを粒状路盤材として用いることが多いが、粒度によっては透水機能が劣る場合があることも指摘されている¹⁾。現行のクラッシュランの仕様は不透水な舗装を前提としており、粒度の変動や施工後の含水比の変動が透水係数や力学性能に及ぼす影響が十分に考慮されていない。本研究では、市販されているクラッシュラン C-40 を用い、路盤材としての仕様粒度範囲内で粒度を調整した試料を用いて、透水試験と繰り返し三軸試験を実施し、両試験から主として水の影響によるパフォーマンスについて検討した。

2. 使用したクラッシュランの性状

本研究で使用したクラッシュラン（中央粒度）の主な性状は、表-1 に示すとおり、一般的な材料である。この材料を 20mm, 5mm, 2.5mm で分級し、試料を混合することで、図-1 粒度範囲のほぼ中央にある「中央粒度」、下限側にある「下限粒度」、上限側にある「上限粒度」、そして、5mm～20mm 成分を少なくした「ギャップ粒度」という 4 種類の路盤材を作成した。各粒度における最適含水比などの性状は厳密には異なるが、実際の施工においては、搬入した材料の含水比は管理されているが、粒度が変動する状態を想定し、以下の検討においては、表-1 に示した最適含水比で供試体を作成した。

表-1 クラッシュランの性状

試験項目	試験結果
比重	2.650g/cm ³
吸水率	0.693%
最大乾燥密度	2.170g/cm ³
最適含水比	4.60%
修正 CBR	89.9%
塑性指数	NP

3. 路盤材の粒度による透水係数の違い

路盤材の粒度による透水係数の違いを見るために、「路盤材料の透水試験方法（案）」²⁾にしたがって、透水係数を測定した。その結果を図-2 に示す。その範囲は、 $1.5 \times 10^{-1} \text{cm/s} \sim 1.7 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ となり、およそ 1 桁の差が生じた。いずれの粒度においても透水状況は良好であったが、図-3 に示したように、ふるい通過質量百分率と透水係数の関係では、5mm ふるい通過質量百分率との関係が高いため、5mm 通過百分率を注意して管理することがよいと言える。

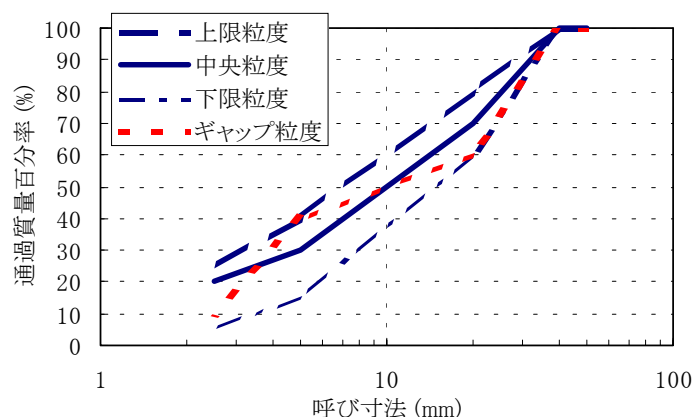


図-1 実験に使用した路盤材の粒度

4. 含水比による透水係数の違い

最適含水比で路盤を施工したとしても、透水性舗装の場合、施工後の路盤の含水比は変化する。浅野らは、降雨毎に雨水の浸透を受ける場合を想定し、連続透水試験を実施して、次第に透水係数が減少することを示した³⁾が、晴天が継続した状態では、含水比が最適含水比よりも乾燥側の状態もある。ここではその状態で雨水が浸透したときを想定した実験を行った。中央粒度の試料を用い、最適含水比にて締め固め供試体を作

キーワード：透水性舗装、繰り返し三軸試験、透水係数、路盤、クラッシュラン、レジリエントモジュラス
〒196-0095 東京都大田区多摩川 2-11-20 電話 03-3759-4872 Fax 03-3759-2250

成し、モールドに入れたまま乾燥させて、その後透水試験を行った。図-4 に透水試験前の供試体の含水比と、透水係数の関係を示す。試験前の含水比が小さいほど、透水係数は低下した。実際にはあり得ないとは考えられるが、絶乾に近い状態では、最適含水比の場合から2桁以上透水係数が低下した。乾燥させた状態での試験状況は、通水後に気泡が発生し、最初の透水が起こるまで30分程度要した。その後、水頭を一定に保ち、流量が一定になるまで、4～5数時間程度かかり、その状態での透水能を透水係数とした。この現象については、参考文献2の試験法（案）でも指摘しているので、透水試験をいったん終了し、空隙内の水を排水するなどして連続空隙を確保する試みを行ったあとに再度透水試験を行ったが、透水係数に大きな変化は見られなかった。

5. 粒度によるレジリエントモジュラスの違い

3で用意した試料を用いて、繰返し三軸試験を実施して、粒度が路盤材料のレジリエントモジュラスに与える影響を検討した。載荷条件は、AASHTO T-294-94の方法に準拠し、1000回の予備載荷を行ったあと、15組の応力条件でそれぞれ100回ずつの載荷を行ったときの供試体のひずみを計測して、レジリエントモジュラスを求めた。試験は、排水条件で行った。供試体に作用する主応力とレジリエントモジュラスとの関係を図-5に示す。粗い配合となった下限粒度の場合、試験結果にバラツキが見られるが、およそ図に示した範囲の値を示し、同一応力下では数100MPaの差が生じることがわかった。

6. おわりに

本検討結果と既往の検討結果とあわせて考察すれば、粒状路盤の透水係数は、粒度による影響の他に、透水開始時の路盤材の含水状態もしくは含水状態の履歴に大きく影響されるものと判断される。中央粒度、最適含水比といった理想的な状態で試験された透水係数では、透水性舗装の粒状路盤の透水能力を正しく評価することができない可能性が高く、透水係数を求める際の適切な試験条件を検討していく必要がある。材料の耐荷力を示すレジリエントモジュラスも同様であり、粒度により差が生じ、舗装のパフォーマンスに影響を与える。透水性舗装は、水に対する評価を適切に行う必要があることから、不透水な舗装を前提に用いられてきた現行の評価指標・試験法についてはその適用性を十分検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 水と舗装を考える会編：よくわかる透水性舗装，pp.57，1997年7月
- 2) 日本道路建設業協会：透水性舗装ハンドブック，pp.70-75，昭和54年5月
- 3) 浅野ら：車道透水性舗装に関する検討，第9回北陸道路会議技術報文集，pp.147-150，2003年6月

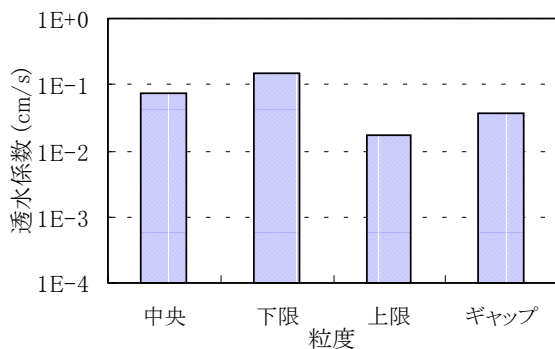


図-2 粒度による透水係数の相違

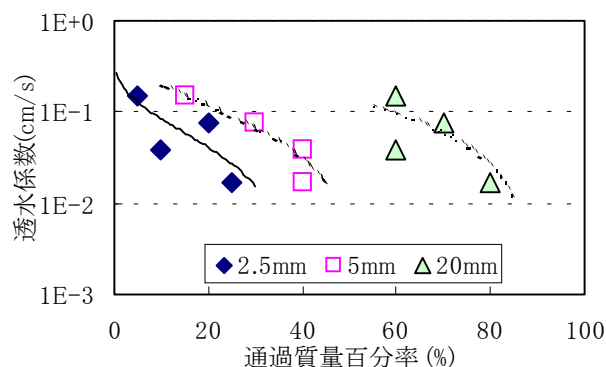


図-3 ふるい通過質量百分率と透水係数の関係

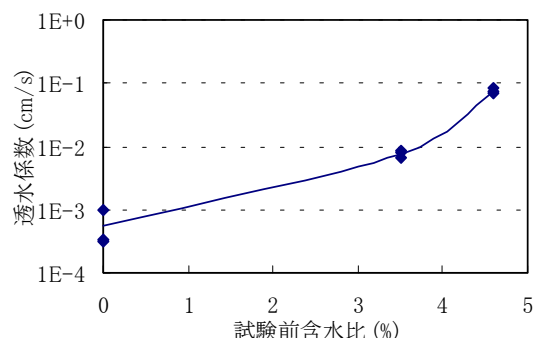


図-4 試験前含水比と透水係数

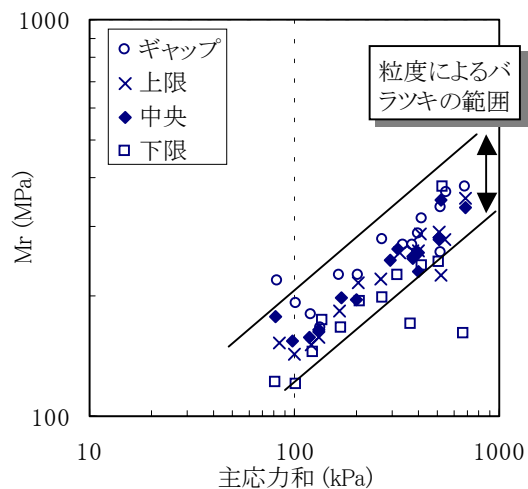


図-5 粒度によるレジリエントモジュラス