

透水性舗装用粒状路盤材料の透水性に関する研究

福田道路(株)技術研究所 正会員 ○清水 忠昭

独立行政法人土木研究所 正会員 鎌田 修

独立行政法人土木研究所 正会員 伊藤 正秀

1. 背景

平成16年6月に「特定都市河川浸水被害対策法」が施行され、特定都市河川流域に指定された区域では開発工事によって雨水流出量の最大値が増えないよう、雨水流出抑制対策が必要となった。これにより、新規の車道を設置する場合においても透水性舗装等の雨水流出抑制対策の適用を検討することになる。

2. 目的

透水性舗装には、他の通常舗装と同様の舗装としての耐久性に加え、雨水流出抑制性能が必要となる。透水性舗装の流出抑制性能に対する影響要因としては、路床の浸透能力、舗装材の貯留・透水性能等、様々な要因が考えられる。本研究ではこれらの要因のうち粒状路盤材の透水性能について検討を行う。これまでの研究¹⁾により、粒状路盤材料の透水性能は締固め度に影響を受けることがわかっている。また、従前の多くの研究により締固めた土の飽和透水係数は含水比によって変化することが報告されている。よって本研究では、現場施工を想定して締固め度と含水比を変化させ、これらが粒状路盤材料の透水性能に与える影響を確認する。

3. 試験方法

(1) 使用材料

使用材料はクラッシュラン（C-40）とし、粒度分布を3種類用意して、それぞれの最適含水比を求め、締固め度、含水比を変えて供試体を作製した。

(2) 浸透試験

写真-1のようにCBRモールドに締固めた供試体の上部から点滴装置により100mm/hに相当する水量を散水した。底面に孔あき板を設置し、底面から流出する水量を測定し、供試体の透水性能を評価した。なお、「特定都市河川浸水被害対策法」で対象となる降雨は10年確率の降雨強度であり、ピーク時の降雨強度は10分程度ではあるものの100mm/h程度が見込まれる。

(3) 定水位透水試験

供試体の飽和透水係数をJIS A 1218「土の透水試験方法」に準拠する方法で求めた。ただし、締固め回数を一定とせず、締固め度は試験によって変化させ、透水円筒はφ150mmのもの（CBRモールド）を使用した。

4. 試験結果

(1) 締固め度の影響

図-1に、最適含水比（OMC）、締固め度100%で締め固めた場合に空気間隙率が4.6%となる粒度分布のC-40について、締固め度を95～100%で変化させた供試体の浸透実験の結果を示す。締固め度が99%（空気間隙率5.5%）から100%（空気間隙率4.6%）に変化すると、急激に下部から流出する水量が少なくなり、透水性能が低下した。

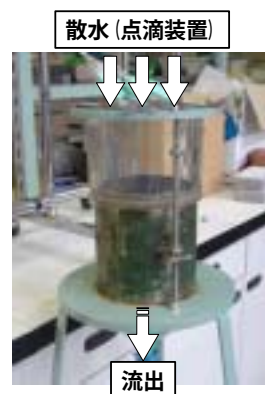


写真-1 散水実験装置

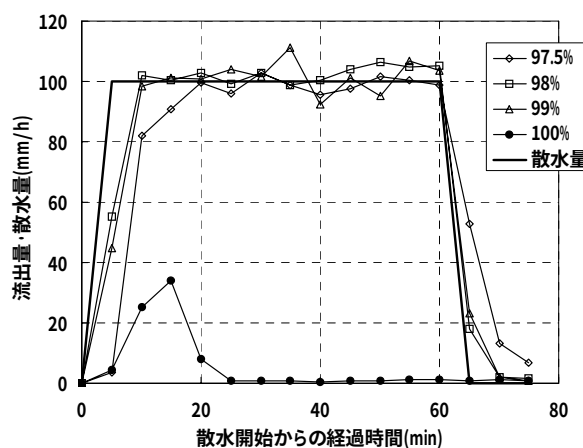


図-1 締固め度の影響

キーワード 透水性舗装, 粒状路盤材料, 含水比, 締固め度, 空気間隙率

連絡先 〒959-0415 新潟県新潟市大潟村古新田 2031 福田道路(株)技術研究所 TEL 0256-88-5011

(2) 含水比の影響

図-2 に、図-1 で使用した粒度分布の C-40 を用い締固め度 97.5% で、含水比を OMC-2~+2% で変化させた場合の浸透実験結果を示す。OMC より含水比が大きい場合は、下部からの流出水量が少なり、透水性能が低下した。これは含水比を大きくすることにより飽和透水係数が低下する既存の研究結果と一致する。

また、含水比を OMC より小さくした場合についても下部からの流出水量が少なり、透水性能が低下する結果となった。これは、既存の研究と異なる結果である。浸透試験後、試料をふるい分けした結果、含水比が OMC よりも高い供試体では OMC と粒度分布に差がないのに対し、OMC よりも含水比が低い供試体では含水比が減少するにつれ細粒分が増加していることが分かった。このことから、含水比が OMC よりも低い材料で供試体を作製する際に、突き固め回数で締固めを管理せずに OMC の供試体と同量の骨材を同じ体積まで締め固めた場合は、締固めにより多くのエネルギーが加えられるため、骨材が破碎し細粒化が起こって透水性能を低下させたものと考えられる。

(3) 空気間隙率と含水比の関係

図-3 に含水比と OMC の誤差、および OMC 時での空気間隙率と、透水性能の関係を示す。これより、OMC での空気間隙率が大きくなるほど、含水比と OMC の誤差が大きくなっても透水性能が確保されることが分かる。

(4) 飽和透水係数と浸透実験結果の関係

図-4 に各作製条件の透水性能と、浸透実験と合わせて行った透水試験により求めた飽和透水係数との関係を示す。降雨強度 100mm/h ($=3 \times 10^{-3}$ cm/s) と同程度の透水係数をもつ場合は、浸透実験で不透水となることがあり、実際に使用する場合は要求される透水性能、現場での使用条件等を確認して使用する必要がある。

5. まとめ

本研究により以下のことが明らかになった。

- ① 粒状路盤材料の透水性能は空気間隙率に影響される。
- ② 粒状路盤材料の透水性能は含水比によっても影響を受ける。十分な透水性能を確保するために許される含水比と最適含水比の誤差は空気間隙率の大きさに影響される。
- ③ 透水試験によって求まる飽和透水係数が要求される透水性能と同程度の場合は、現場での使用条件等の確認を行って粒状路盤材料の透水性能を確認する必要がある。

参考文献

- 1) 鎌田修, 伊藤正秀: 透水性舗装用路盤材料の浸透・貯留性能に関する基礎的研究, 土木学会全国大会第 59 回年次学術講演会講演概要集, 5-525, 2004.

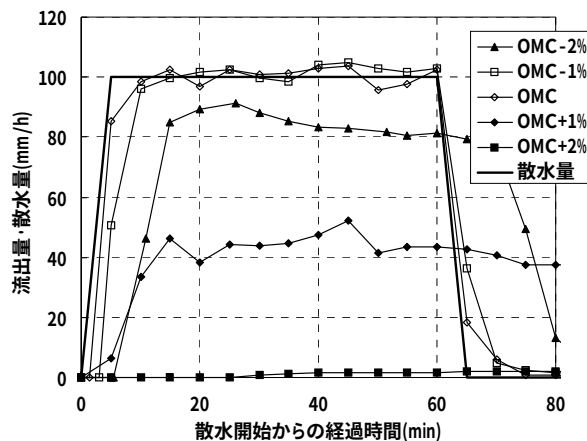


図-2 含水比の影響

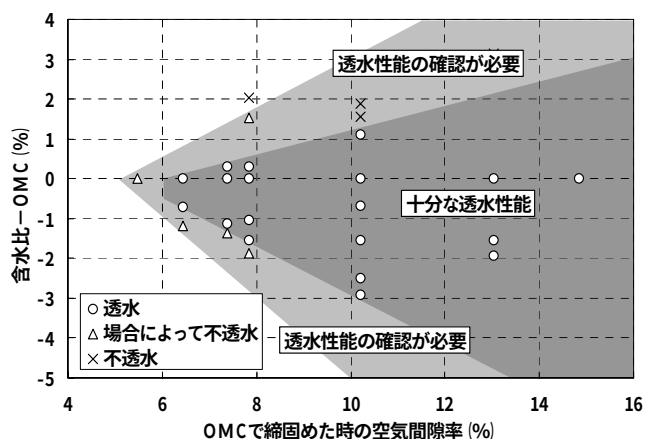


図-3 路盤材料の施工条件と透水性能

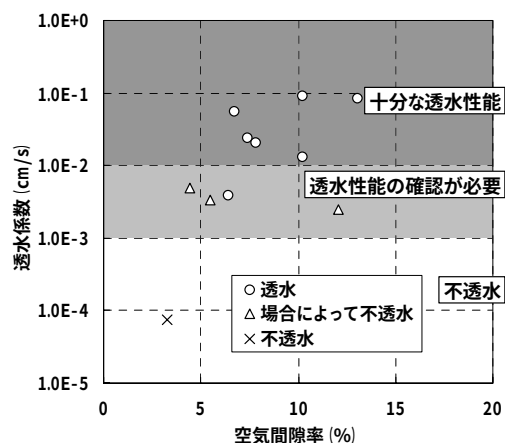


図-4 路盤材料の施工条件と透水係数